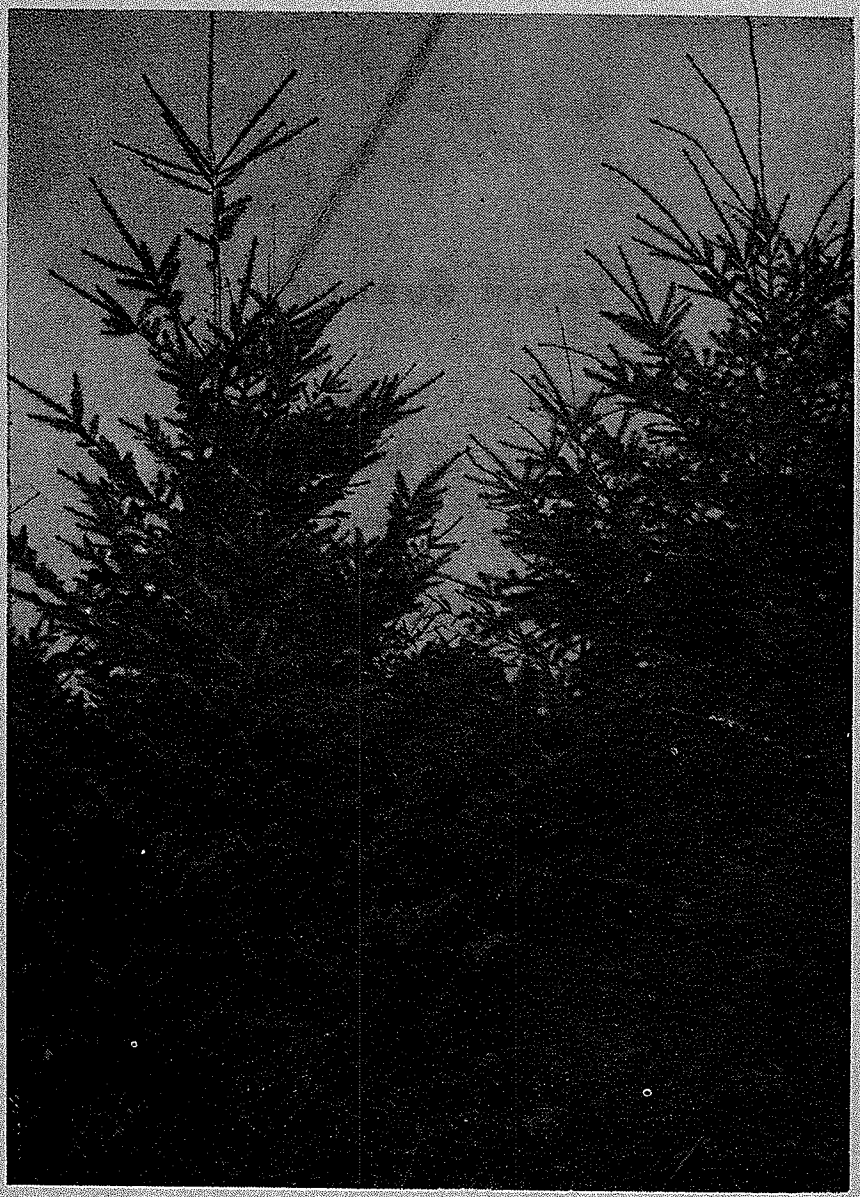
KAVAK
ve
HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

YILLIK BÜLTENİ

POPLAR AND FAST GROWING EXOTIC FOREST TREES
RESEARCH INSTITUTE ANNUAL BULLETIN

YILLIK BÜLTEN No. : 12

ORMAN BAKANLIĞI
KAVAK ve HİZLI GELİŞEN YABANCI TÜR ORMAN AĞAÇLARI
ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
İ Z M İ T



YAYIN KURULU

BAŞKAN : Dr. Yaşar ŞİMŞEK

ÜYE : Mümtaz TULUKCU

ÜYE : Savaş AYBERK

ÜYE : Metin SARIBAŞ

KAVAK VE HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR
ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
P. K. 44 — İZMİT

YENİLİK BASIMEVİ
İSTANBUL — 1979

KAVAK VE HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MERKEZ VE TAŞRA KURULUŞLARINDA ÇALIŞAN TEKNİK PERSONEL

ENSTİTÜ MERKEZİ

Müdür	M. Ali Semizoğlu
İdari İşler Müdür Muavini	Hüsamettin Özkeçeci
Teknik İşler Müdür Muavini	Ali Sencer Birler

1. YETİŞTİRME ARAŞTIRMALARI BÖLÜM BAŞKANLIĞI :

Ulvi Tolay	Bölüm Başkanı
Savaş Ayberk	Uzman
Mehmet Bul (Orman Tek.)	Araştırma Orman Bölge Şefi V.

2. TOHUM VE AĞAÇ ISLAHI ARAŞTIRMALARI BÖLÜM BAŞKANLIĞI :

Dr. Yaşar Şimşek	Bölüm Başkanı
Korhan Tunçtaner	Uzman
Mümtaz Tulukçu	Uzman
Ferit Toplu	Uzman yardımcısı

3. ENTOMOLOJİ VE KORUMA ARAŞTIRMALARI BÖLÜM BAŞKANLIĞI :

Niyazi Yıldız	Bölüm Başkanı
Necdet Güler	Uzman

4. FİTOPATOLOJİ ARAŞTIRMALARI BÖLÜM BAŞKANLIĞI :

Dr. Metin Vural	Bölüm Başkanı
İsmet Gümüşdere	Uzman
Mehmet Karal	Uzman yardımcısı

5. TOPRAK VE EKOLOJİ ARAŞTIRMALARI BÖLÜM BAŞKANLIĞI :

6. ODUN TEKNOLOJİSİ VE KULLANMA ARAŞTIRMALARI BÖLÜM BAŞKANLIĞI

Acar Umaç	Bölüm Başkanı
Mehmet Ercan	Uzman yardımcısı

7. EKONOMİ, ENVANTER VE KIYMETLENDİRME ARAŞTIRMALARI BÖLÜM BAŞKANLIĞI :

Ali Sencer Birler	Bölüm Başkanı
Muzaffer Doğru	Uzman
Hüseyin Z. Usta	Uzman yardımcısı

8. ARAŞTIRMALAR, MATEMATİK-İSTATİSTİK BÖLÜM BAŞKÂNLIĞI :

Orhan Acar	Bölüm Başkanı
Hanefi Özdal	Şef uzman
Salman Bozkuş	Uzman yardımcısı

YAYIM-YAYIN-DOKÜMANTASYON VE HALKLA İLİŞKİLER MÜDÜRLÜĞÜ :

Metin Sarıbaş	Müdür (Uzman yardımcısı)
Hüseyin Kılıçaslan	Fidanlık şefi

İDARİ İŞLER MÜDÜRLÜĞÜ :

Sadık Işık	İdari İşler Müdürü

T A Ş R A K U R U L U Ş L A R I :

KAVAK VE HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR ORMAN AĞAÇLÂRI ARAŞTIRMA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ (ANKARA)

Kaya Ali Zengingönül	Bölge Müdürü
E. Aydan Alanay	Uzman
Mahmut Dereli	Uzman yardımcısı
Niyazi Hersekli	Orman Mühendis Muavini

KAVAK VE HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR ORMAN AĞAÇLÂRI ARAŞTIRMA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ (TORBALI)

Ayhan Akkan	Bölge Müdürü
Güngör Soysaç	Şef uzman
Ayhan Özkan	Uzman yardımcısı

KAVAK VE HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR ORMAN AĞAÇLÂRI ARAŞTIRMA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ (SAMSUN)

Engin Ertan	Bölge Müdürü
Sefer Ertaş	Uzman yardımcısı
Muharrem Özkan	Uzman yardımcısı

KAVAK VE HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR ORMAN AĞAÇLÂRI ARAŞTIRMA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ (ERZİNCAN)

Kadir Şenlik	Bölge Müdürü

KAVAK VE HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR ORMAN AĞAÇLÂRI ARAŞTIRMA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ (DİYARBAKIR)

Ersen Pamir	Bölge Müdürü
M. Mesut Özgen	Uzman

KAVAK VE HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR ORMAN AĞAÇLÂRI ARAŞTIRMA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ (OSMANİYE)

Dr. Osman Gökçe	Bölge Müdürü
Atıf Çetin	Uzman yardımcısı
Yusuf Tatlıer	Uzman yardımcısı

KAVAK VE HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR ORMAN AĞAÇLÂRI ARAŞTIRMA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ (EĞRİDİR)

Osman Uysal	Bölge Müdürü

OKALİPTUS VE HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ (TARSUS)

Mehmet Akyılmaz	Bölge Müdürü
Ramiz Günaçtı	Uzman yardımcısı
Ergün Avcıoğlu	Uzman yardımcısı

O. D. C. 232.12 : 165.52

DUGLAS (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco) IN TÜRKİYE'YE İTHALİ VE ORİJİN PROBLEMLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

DIE EINFÜHRUNG DER DOUGLASIE (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco) IN DIE TÜRKEI UND DEREN HERKUNFTSFRAGE

Yazan :

Dr. YAŞAR ŞİMŞEK

Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür
Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü

İ Z M İ T

İÇİNDEKİLER

	Sahife
GİRİŞ	1
I — DUGLAS GÖKNARI (ADİ DUGLAS) (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco) NIN ORİJİN ÇALIŞMALARI İLE İLGİLİ LİTERATÜRE BAKIŞ	5
1 — TAKSONOMİ VE DOĞAL YAYILIŞ	5
2 — ORİJİN VE DİĞER YETİŞTİRME ÇALIŞMALARI	11
II — MATERYAL VE METOD	21
1 — ARAŞTIRMA MATERYALİ	21
1.1 — Tohum Materyalinin Temini	21
1.2 — Tohum Orijinlerinin Tanıtımı	22
1.2.1 — Genel Coğrafik Mevki Özellikleri	22
1.2.2 — İklim Özellikleri	25
1.2.3 — Toprak Özellikleri	27
1.3 — Tohum Orijinlerinin Yetişme Muhitlerine Göre Guruplandırılması	29
2 — METOD	34
2.1 — Fidanlık Deneme Safhasında Metod	34
2.1.1 — Fidanlık Deneme Alanının Seçimi	34
2.1.2 — Fidanlık Denemelerinde Uygulanan Metotlar	37
2.1.2.1 — Tohum Nitelikleri	37
2.1.2.2 — Ekim Tekniği	38
2.1.2.3 — Fidan Materyali	39
2.2 — Arazi Deneme Safhasında Metod	45
2.2.1 — Deneme Alanlarının Seçimi ve Tanıtımı	45
2.2.1.1 — Deneme Alanlarının Genel Coğrafik Mevki Özellikleri	51
2.2.1.2 — Deneme Alanlarının İklim Özellikleri	53

Sahife

2.2.1.3 — Deneme Alanlarının Toprak ve Vejetasyon Özellikleri 56
2.2.2 — Deneme Deseni 56
2.2.3 — Denemelerin Tesisi 57
2.2.4 — Deneme Alanlarında Ölçü ve Tesbit Metotları 59
2.2.4.1 — Fenolojik Tesbitler 59
2.2.4.2 — Gelişme İle İlgili (Kantitatif) Ölçü ve Tesbit Metotları 62
2.2.4.2.1 — Boy Gelişmeleri 62
2.2.4.2.2 — Çap Gelişmeleri 62
2.2.4.2.3 — Yaşayan Fidan Sayılarının Tesbiti ... 63
2.2.4.3 — Kalitatif Tesbitler 63
2.2.4.3.1 — Yaz Sürgünü Tesbitleri 63
2.2.4.3.2 — İbre Yoğunluğu ve Uzunluğu 64
2.2.4.3.3 — Dal açıları, Dal Sayısı ve En Uzun Dal Uzunluğu 65
2.2.4.3.4 — Gövde Şekilleri 66
2.2.4.3.5 — Tepe Şekilleri 67
2.2.4.3.6 — Terminâl Sürgün (Ana Sürgün) Düzgünlüğü 68
2.2.4.3.7 — Dal Düzgünlüğü 68
2.2.4.3.8 — Terminâl Sürgün İle Yan Sürgün Rekabeti 68
2.2.4.3.9 — Fidanlarda Çatallanma 68
2.2.4.4 — Abiotik Zararların Tesbiti 69
2.2.4.5 — Orijinlerin Adaptasyon (İntibak) Kabiliyetlerinin Tesbiti 71
2.2.4.6 — Orijin Seleksiyon Metotları 72
2.2.4.6.1 — Seleksiyon İndislerine Göre Orijin Seçimi 72
2.2.4.6.2 — Fenolojik Seleksiyon Metodu 72
2.3 — Araştırmanın Modeli 73

III — ARAŞTIRMA SONUÇLARI 74

1 — MEVCUT ORİJİNLERİN ALT POPULASYONLARA GÖRE GURUPLANDIRILMALARI 74
2 — FİDANLIK SAFHASI DENEME SONUÇLARI 79
2.1 — Tohum Nitelikleri 79
2.1.1 — Tohum Dimenziyonları 79
2.1.1.1 — Tohum Uzunlukları 79
2.1.1.2 — Tohum Genişlikleri 83

Sahife

2.1.1.3 — Tohum Kalınlıkları 86
2.1.2 — Tohum Ağırlıkları 90
2.1.3 — Tohum Hayatiyetleri 97
2.2 — Fidanlık Deneme Sonuçları 100
2.2.1 — Ekimlerin Çıkması 100
2.2.2 — Fideciklerde Kotiledon Sayıları 103
2.2.3 — Fidanlarda Fenolojik Tesbitler 108
2.2.4 — Fidanlarda Su ve Kuru Madde Muhtevaları 111
2.2.5 — Fidanlarda Şeker Analizleri 121
2.2.6 — Fidanlarda Osmotik Basınç Değerleri 123
2.2.7 — Fidanlarda Gelişme 125
2.2.7.1 — Fidanlarda 1. yılın Sonundaki Boy Gelişmesi 125
2.2.7.2 — Fidanlarda 2. yılın Sonundaki Boy Gelişmesi 126
2.2.7.3 — Fidanlarda Gövde Boyu/Kök Uzunluğu Oranları 128
2.2.7.4 — Boy Gelişmesinin Etkenleri 131
2.2.8 — Fidanlarda Abiotik Etkiler 132
3 — ARAZİ SAFHASI DENEME SONUÇLARI 133
3.1 — 1/0 Yaşlı Fidanlar İle Tesis Edilen Denemlerin Sonuçları 133
3.1.1 — Çenedağ Deneme Alanının Sonuçları 133
3.1.2 — Kerpe Deneme Alanının Sonuçları 136
3.1.3 — Düzce Deneme Alanının Sonuçları 139
2.1.4 — Ereğli Deneme Alanının Sonuçları 142
3.1.5 — Devrek Deneme Alanının Sonuçları 145
3.1.6 — Sinop Deneme Alanının Sonuçları 148
3.1.7 — 1/0 Yaşlı Fidanlar İle Tesis Edilen Deneme Alanları Verilerinin Kombine Analiz Sonuçları 150
3.2 — 2/0 Yaşlı Fidanlar İle Tesis Edilen Denemelerin Sonuçları 156
3.2.1 — Sapanca Deneme Alanının Sonuçları 156
3.2.2. — Zonguldak Deneme Alanının Sonuçları 160
3.2.3 — Giresun Deneme Alanının Sonuçları 163
3.2.4 — 2/0 Yaşlı Fidanlar ile Tesis Edilen Deneme Alanları Verilerinin Kombine Analiz Sonuçları 165
3.2.5 — Arazi Denemelerinde 4. Yıl Sonundaki Boy Gelişmesi Üzerine Coğrafik ve İklim Verilerinin Etkileri 170
3.3 — Fenolojik Tesbitlerin Sonuçları 171

Sahife

3.4 — Kalitatif Tesbitlerin Sonuçları 176
3.4.1 — Yaz Sürgünleri Tesbitlerinin Sonuçları 176
3.4.2 — İbre Yoğunluğu ve Uzunluğu 185
3.4.3 — Dal Açıları, Dal Sayısı ve En Uzun Dalın Uzunluğu 188
3.4.4 — Gövde Şekilleri 192
3.4.5 — Tepe Şekilleri 192
3.4.6 — Terminâl Sürgün Düzgünlüğü 193
3.4.7 — Dal Düzgünlüğü 195
3.4.8 — Terminâl Sürgün İle Yan Sürgün Rekabeti ... 197
3.4.9 — Fidanlarda Çatallanma 197
3.4.10— Kalitatif Tesbitlerin Kombine Analiz Sonuçları 198
3.4.10.1 — Çenedağ, Kerpe ve Düzce Deneme Alanlarında Tesbit Edilen Özelliklerin Kombine Analiz Sonuçları 198
3.4.10.2 — Düzce, Kerpe, Giresun Deneme Alanlarında Tesbit Edilen Bazı Özelliklerin Kombine Analiz Sonuçları 200
3.5 — Abiotik Zararlar 201
3.6 — Orijinlerin Adaptasyon (İntibak) Kabiliyetlerinin İncelenmesi 204
3.7 — Seleksiyon 208
3.7.1 — Seleksiyon İndisi Metotlarına Göre Deneme Alanları İçin Orijin Seçimi 208
3.7.2 — Fenolojik Seleksiyon 211

IV — TARTIŞMA 219

V — ÖZET 225

ZUSAMMENFASSUNG 230

FAYDALANILAN ESERLER 236

ÖNSÖZ

«Duglas (Pseudostsuga menziesii (Mirb.) Franco) ın Türkiye'ye ithali ve orijin problemleri üzerine araştırmalar» adlı bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Silvikültür Kürsüsü yönetiminde doktora tezi olarak hazırlanmış bulunmaktadır.

Hızlı gelişen ibreli türlerin, Türkiye'ye ithâllerinde önemli bir sorun olan bu konuda, bana çalışma imkânı veren, çalışmalarımı yakından takip eden Kürsü Başkanı Hocam Sayın Prof. Dr. Fikret SAATÇIOĞLU'na, çalışmalarımı büyük bir titizlikle idare eden, araştırmanın plânlanmasında ve yürütülmesinde bana yön ve fikir vererek yakın ilgisini esirgemeyen Hocam Sayın Prof. Dr. Suad ÜRGENÇ'e teşekkür ve şükranlarımı arz ederim.

Bu araştırmanın hazırlanmasında bana gerekli bütün imkanları sağlayan Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın M. Ali SEMİZOĞLU'na da teşekkürlerimi sunmayı kaçınılmaz bir görev sayıyorum.

Arazi ve büro çalışmalarında değerli yardımlarını gördüğüm Enstitümüz Elemanlarından Orman Yüksek Mühendisi Mümtaz TULUKÇU ile Orman Yüksek Mühendisi Yüksel PETEK'e ve Enstitümüze mensup diğer bütün arkadaşlarıma ayrıca teşekkür ederim.

Araştırma sonuçlarının, Göttingen'de bulunan (Gesellschaft für wiss. Datenverarbeitung) Kompüter Merkezinde değerlendirilmesi imkânını bana burs vermek suretiyle sağlayan Alman Vakfına (Deutsche Stiftung für Internationale Entwicklung) ayrıca teşekkürlerimi sunmayı bir borç sayıyorum.

Çalışmanın meslektaşlarıma faydalı olmasını dilerim.

İzmit, Haziran 1977

Dr. Yaşar Şimşek

GİRİŞ

Orman yetiştirme çalışmalarımızda hızlı büyüyen ve her bakımdan tatmin edici olan yabancı türlere yer vermemiz zorunluluğu başlıca iki nedene dayandırılır (Saatçıoğlu 1969, S. 1).

1) Ormanların tür zenginliğini arttırmak,

2) Nisbeten kısa süreler içinde yüksek hasılat veren ormanlar yetiştirmek.

Bu iki amaç endüstriyel odun hammaddesi ihtiyaçları yüksek ve türce fakir olan memleketler için bilhassa önem taşır.

Süratle kalkınmaya muhtaç olan memleketimizde odun hammaddesine olan talep her geçen gün daha da artmaktadır. Orman Bakanlığı «Ormancılık Ana Plânı» (1973-1995) na göre 1982 yılından itibaren orman ürünleri sanayii toplam hammadde taleplerinde bir açık başlayacak ve bu açık 1987 yılında 3.4 milyon metreküp'e ulaşacaktır.

Buna, kâğıt endüstrisinin 1987 yılında 6 milyon metreküp'e yaklaşacak olan ihtiyacı dahil edilmemiştir. Devlet ormanlarının bugünkü verilere göre yıllık verimi ise aynı plânın 102. sayfasında 10 milyon metreküp yapacak ve 13 milyon metreküp de yakacak odun olarak tanımlanmaktadır.

Bu açığın kapanabilmesi için 3. beş yıllık kalkınma plânında (S. 262) bazı tedbirler önerilmiştir. Bunlar;

1) Kullanacak odun üretim verimliliğinin % 60 dan % 70 e çıkarılması,

2) Amenajman plânında idare müddetlerinin kısaltılması,

3) Yakacak odun yerine diğer yakıt maddelerinin hızla ikamesi,

4) Yurt içi talebin perspektif dönemden sonraki yıllarda güvenle karşılanabilmesi için, özellikle hızlı büyüyen ağaç türlerinden oluşan ağaçlandırma projelerinin en kısa süre içinde geniş ve toplu alanlarda uygulamaya konulmasıdır.

Yerli türler mevcut yetişme muhitlerine uymuş ve bütün zorlamalara rağmen artımı muayyen olan türlerdir. Bazı türler kendi yetişme muhitlerinin dışında çok hızlı büyüme kabiliyeti gösterebilirler. Büyük ölçüde hızlı gelişen türlere dayanacak olan endüstriyel plântasyon programlarının tanziminde mali finansman, fizibilite ve rentabilite hesaplarının yapılması, projelerin uygulanması ve endüstrinin kurulması gibi pek çeşitli sahalarda bilgi toplama, kıymetlendirme ve koordinasyona ihtiyaç vardır. Bu konuda Kalıpsız (1970, S. 124) ekonomik başarısı en yüksek türlerin seçilmesi gerektiğini, ancak bunda yatırım riski ve güven ihtimalini de dikkate almanın gerektiğini ifade eder. Ancak, hızlı gelişen bazı yabancı türlere bu seçimde ekonomik başarıyı en yüksek ölçüde tutmak üzere yer verirken, güven ihtimalini çeşitli etaplardan terekküp eden ithal denemelerinden geçirmek zorunlu olacaktır (Ürgenç 1971, S. 1-7).

Kayın (1966, S. 465) «Genellikle dünya ormanlarında, tabii ormanların yıllık ortalama car artımı 2-3 metreküp iken, emekle yetiştirilen hızlı gelişen tür dikimlerinde bu miktar 20 metreküp civarındadır. Şüphesiz 50-60 metreküp'e yükselen yerler ve türler de mevcuttur» demekle konunun önemini daha açık olarak ortaya koymaktadır.

Memleketimizin geniş orman mıntıkalarında hakim olan muhtelif iklim, toprak ve yetişme muhiti şartları, bir çok hızlı gelişen yabancı türün ana vatanlarındaki tempo ve emniyeti içinde ormanlarımızda da yetişmelerini mümkün kılacak olanaklara sahip görülmektedir.

Hızlı gelişen ibreli türler içerisinde Avrupa ülkeleri tarafından en çok ithal edilen duglas olmuştur.

Wright (1962, S. 240) dünya'da ekzotik olarak çok vaad edici ağaç türleri içerisinde duglas'ı da tescil etmiştir. Duglas üzerine Türkiye şartlarına yakın bir memleket olan İtalya'daki çalışmalar hakkında Allegri (1965, S. 19) «Bu türün İtalya'da Pavari'nin heyecanlı çalışmaları sayesinde hızlı gelişen ekzotik orman ağaçları ithalinde en önemli yeri işgal etmekte olduğunu ve İtalyan silvikültürüne duglas'ın çok başarılı bir şekilde girdiğini» belirtmektedir.

Guinier (1951, S. 89) de duglas'ın 1890 yılından itibaren Fransa'nın çıplak sahalarının ağaçlandırılmalarında veya ormanlarının zenginleştirilmelerinde giderek daha çok kullanılan bir ağaç türü olarak benimsendiğini ve duglas'ın Fransa'da «yabancı koniferlerin başka bir iklimde yetiştirilmesinin zaferini» temsil ettğini ifade etmektedir. Guinier ayrıca yeşil duglas'ın (Pseudotsuga menziesii var. viridis) Fransa'da çok farklı bölgelerde, ovalarda ve alçak dağlarda oldukça muntazam rutubetli ve yazları da sıcak olmayan bütün iklim bölgelerinde tamamen tatminkâr sonuçlar verdiğini ilâve etmektedir. Bu konuda Isaac (1949, S. 29) da kısmen bu hususu doğrulayarak, yapılan araştırmaların duglas'ın geniş fakat sınırlı bir iklim bölgesinde verimli olabildiğini gösterdiğini söylemektedir. Duglas'ın çok geniş bir yayılış sahası içerisinde, çok fazla sayıda yetişme muhiti ırkının bulunması, dünya'da çok çeşitli yetişme muhiti şartları altında yetiştirilmelerine olanak sağlamaktadır. Bu yönü ile de duglas, hızlı büyüyen ekzotik tür çalışmalarında başta gelmektedir.

Ancak, tohum orijin kaynakları belli olmayan Avrupa'daki bazı duglas çalışmalarında Rhabdocline pseudotsugae Sydow. ve Phaeocryptopus gaemanni (Rohde.) Petr. mantarlarının şiddetli derecede tasallutları sonucunda, duglas'ın tabii yetişme muhiti dışındaki yetiştirmelerinde tereddütler duyulmuş, ancak bu tereddüt ve kötü sonuçların bilimsel açıdan kusursuz orijin denemesi sonuçlarına dayandırılmadan yapılan yetiştirmelerin sonucu olduğu, daha sonraki araştırmalarla ortaya çıkmış bulunmaktadır. Schober (1963, S. 5) Hollanda'da yapılan araştırmaların sonunda güney sahil duglas'larının British Columbia'nın iç kısımlarından gelen duglas'lara göre Rhabdocline mantarına karşı daha mukavim olduğunu belirtmektedir. Bu nedenlerle duglas üzerinde yapılan orijin denemelerine önem verilmiştir.

Burley (1976, S. 88) orijin denemelerinin üç ayrı fazda tamamlanacağını belirtmektedir. Bunlar;

1) Geniş saha örnekleme safhası,

2) Sınırlı örnekleme safhası,

3) Meşçere formunda mukayese safhasıdır.

Geniş saha örnekleme safhası, orijinlerin adaptasyon ve verimli olabilecekleri geniş rejyonlar (alt populasyonlar) ı belirtmede kullanılır. Bu safhanın ana gayesi ikinci safhada uygulanacak işlem tarzını belirtmektir. Diğer bir deyimle bu safha, bir eliminasyon safhasıdır. Bu devrede orijinlerin ilk büyüme ve tutma oranları belirlenir.

Sınırlı örnekleme safhası, daha küçük bölgeleri tesbit edebilmek ve neticede hızlı büyüyerek ekonomik yönden ümit veren orijinlerin teşhisleri için tertiplenir.

Son faz olan meşçere formunda mukayese safhasında, sınırlı örnekleme safhasıyla beraber veya ondan hemen sonra en verimli görünen orijinlerin plântasyon safhalarında mukayeseli olarak denenmeleri söz konusudur.

Bu araştırmanın konusunu, orijin denemelerinin birinci safhası olan geniş saha örnekleme safhası teşkil etmektedir.

I — DUGLAZ GÖKNARI (ADİ DUGLAZ) (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco) NIN ORİJİN ÇALIŞMALARI İLE İLGİLİ LİTERATÜRE BAKIŞ

1 — TAKSONOMİ VE DOĞAL YAYILIŞI

Pseudotsuga cinsinin taksonomisi üzerinde ilk araştırmalar, Henry ve arkadaşları (1920, S. 67-69) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada Pseudotsuga cinsine dahil 7 türün mevcudiyetinden bahsedilmekte, bunlardan 3 türün (P. Douglasii Carrière., P. glauca, Mayr., P. macrocarpa, Mayr.) Kuzey Amerika'da; 4 türün ise (P. japonica, Beissner., P. sinensis, Dode., P. forrestii, Craib., P. wilsoniana, Hayata.) Uzakdoğu Asya'da doğal olarak yetiştiği belirtilmektedir. Daha sonraları duglas üzerinde çalışan taksonomist ve Dendrologlar (Isaac, 1949; Krüssmann, 1960; Hermann, 1975) Kuzey Amerika'da 2 türün mevcudiyetini kabul etmişler ve Henry ve arkadaşları tarafından müstakil bir tür olarak kabul edilen P. glauca'yı, daha sonra belirteceğimiz gibi bir türün varyetesi şeklinde göstermişlerdir. Diğer taraftan her ne kadar Isaac Asya orijinli Duglas Göknarları olarak 2 türün mevcudiyetini (P. japonica ve P. sinensis) kabul etmekte ise de yukarda sözkonusu ettiğimiz diğer araştırıcılardan Krüssmann 3 türün (P. japonica, P. sinensis, P. wilsoniana), Hermann ise Henry ve arkadaşlarının belirttiği 4 türün mevcudiyetini kabul etmektedir.

Krüsmann (1960, S. 262-268) iğne yaprak ve kozalak özelliklerine dayanarak Amerika ve Asya orijinli türlerin aşağıdaki tabloda belirtildiği şekilde tefrik edilebileceklerini belirtmektedir.

Duglas türlerinin önemli özellikleri

İğne yaprakların uçları yuvarlak değil		İğne yaprakların uçları yuvarlak	
Kozalak uzunluğu 10-18 cm	Kozalak uzunluğu en fazla 10 cm boyunda	Kozalak uzunluğu 3-5 cm	Kozalak uzunluğu 5-6 cm
İğne yapraklar açık yeşil genellikle batıcı, sivri uçlu dış pullar kozalağa yatık. Nadir bulunur. Çok sıcak bölgelerde görülür. P. macrocarpa	İğne yapraklar küt veya sivri. Genellikle koyu yeşil veyahut mavimsi yeşil. Çok bulunur. P. menziesii	Genç sürgünler çıplak, açık gri sarımsı renkte. Nadir bulunur. P. japonica	Genç sürgünler tüylü, kırmızımsı kahverengi. Her iki tür de nadir bulunur. a) İğne yapraklar 25-30 mm uzunlukta. P. sinensis b) İğne yapraklar 50 mm kadar uzunlukta. P. wilsoniana

Bu kısa izahattan da anlaşılacağı gibi adı geçen taksonomist ve Dendrologlar Kuzey Amerika'da Duglaz Göknarı (adi duglas), Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco'nun tür olarak varlığında birleşmektedirler.

Araştırma konumuza baz teşkil eden bu tür, değişik zamanlarda değişik isimlerle (Synonym adlarla) kullanılmıştır.

Hermann (1975. S. 4-5) bu isimleri kronolojik olarak aşağıda gös-

[redacted]

Pinus taxifolia LAMBERT (1803)

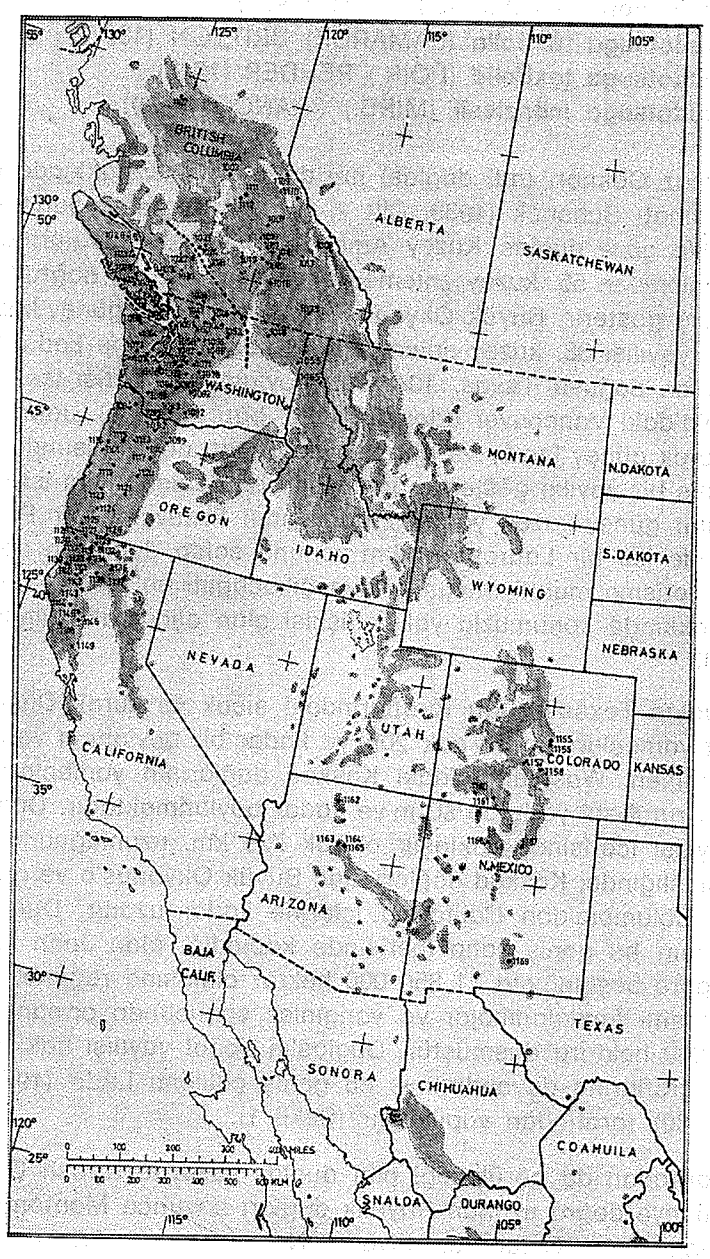
Pseudotsuga taxifolia (POIR.) BRITTON (1897)
Abietia douglasii (LINDL.) KENT (1900)
Pseudotsuga taxifolia (LAMARCK) BRITTON (1927)
Pseudotsuga taxifolia (POIR.) REHDER (1928)
Pseudotsuga menziesii (MIRB.) FRANCO (1950)

Duglaz Göknarı (adi duglas) nın doğal yayılışı hakkında en geniş malumatı Schenck (1939, Cilt 2, S. 484) vermiş bulunmaktadır. Schenck'e göre duglas Kuzey Amerika'da Kayalık dağlarında 23. kuzey enlemden 55. kuzey enleme kadar güney-kuzey doğrultusunda bir yayılış gösterir. Büyük Okyanus sahillerinde ise güney-kuzey yönündeki yayılışı 38. kuzey enlemden 51. kuzey enleme kadardır. Yayılışının en doğusu Texas, 104. batı boylamı, en batısı ise British Columbia'daki Vancouver adasıdır (128. batı boylamı). Jahn (1954, S. 9) gerek güney-kuzey ve gerekse doğu-batı doğrultusunda bu kadar geniş bir yayılış gösteren duglas'ın çok değişik iklim isteklerinin olacağını; güney-kuzey yöndeki dağılışının kuzeyinde bir Piceatum, güneyinde ise bir Lauretum iklim zonuna sahip duglas'ın çok fazla sayıda yetişme muhiti ırkının ortaya çıkacağını belirterek, doğal yayılışı hakkında konumuzla yakın ilişkisi olan aşağıdaki bilgileri vermektedir.

Duglas Texas'ın batı taraflarındaki sıcak ve kurak Davis dağının üst yamaçlarında en çok 20m'ye kadar bir boylanma yapabilmesine rağmen, Washington'daki Kaskad dağlarının yamaçlarında ılıman ve rutubetli yerlerde 60 m'ye kadar boylanmaktadır. Duglas doğal yayılışı içerisinde yaklaşık olarak 725 km. uzunluğunda ve 160 km. genişliğinde; Kaskad dağlarından Büyük Okyanus'a ve güneybatı British Columbia'dan California içlerine kadar uzanır. Duglas ormanlarının bu geniş saha içerisinde kapladığı alan Jahn (1954, S. 11) a göre başlangıçta 11 350 000 hektar olmasına rağmen 1930 yılında çeşitli faydalanmalar ve yangınlar sonucunda ormanlık alan 9 700 000 hektara düşmüştür. Duglas'ın doğal yayılışı hakkında hava fotoğraflarına dayandırılmış en geniş çalışma Little (1971, Harita No. 80) tarafından yapılmıştır (Şekil 1),

Haritadan da görüleceği gibi duglas kuzeyde British Columbia' dan güneye doğru uzanan Kayalık dağları boyunca Montana, Idaho, Wyoming, Utah, Colorado, Nevada, New Mexico, Arizona, Texas ve Meksika içlerine kadar yayılış gösterir. Sahilde ise Washington ve Oregon'dan güneye doğru California'nın içlerine kadar uzanır.

Fowells (1965, S. 548) in tesbitlerine göre, dağılışının daha ku-



Şekil : 1. Little'ye göre duglas'ın doğal yayılışı
Abb. : 1. Die natürliche Verbreitung der Douglasie nach Little

rak olan iç kısımlarında duglas hemen hemen saf ve aynı yaşlı meşçereler olarak bulunmaktadır. Daha güneyde, Pinus ponderosa Laws., Pinus lambertiana Dougl., Libocedrus decurrens Torr. ve çeşitli meşe türleri ile birlikte bulunur. Dağılışının kuzey sahil bölgelerinde ise Tsuga heterophylla (Raf.) Sarg., Juniperus virginiana L. ve Picea sitchensis (Bong.) Carr. yer alır. Yüksek bölgelerde ise Tsuga mertensiana (Bong.) Carr.'ya rastlanır.

Çok geniş bir yayılış alanına sahip olan duglas'ın doğal yayılışı içerisinde, çok sayıda yetişme muhiti ırkları meydana getireceği âşikârdır.

20. asrın başından beri Avrupa'lı bilim adamları duglas'ın 3 varyetesini kabul etmişlerdir. Bunlar;

— var. viridis (Sahil formu), yeşil iğne yapraklı duglas
— var. glauca (Karasal form), mavi iğne yapraklı duglas
— var. caesia (Karasal form), gri iğne yapraklı duglas'dırlar.

Alman Dendroloji Birliği tarafından 1902 yılında British Columbia'nın iç kısımlarından duglas tohumu temin etmek için görevlendirilen Fürstenberg (1904, S. 25-41) tarafından toplanıp Avrupa'ya gönderilen tohumlardan elde olunan fidanlara Schwerin gri iğne yapraklı duglas «Caesia» adını vermiştir. Fürstenberg (1923, S. 79-90) yeşil iğne yapraklı sahil (Coastal) duglas'ı terimine de itiraz etmektedir. Çünkü bu form sahilden iç kısımlara doğru geniş bir yayılış göstermektedir. Bunun yanında «yeşil» veya «Oregon» isimlerinin de yanlış kullanıldığını belirtmektedir.

Schenck (1939, Cilt 2, S. 458) duglas'ın 100 den fazla iklim ırkından bahsederek, bu ırkların bir çoğunun dış görünümleri yönünden tefrik edilebileceklerini yazmaktadır. Yazar, dış görünümleri ve coğrafik yayılış sahalarına göre duglas'ın 3 varyetesinin bulunduğunu belirtmektedir. Bunlar;

1) Pseudotsuga taxifolia var. «viridis» (yeşil iğne yapraklı duglas), daha ziyade Oregon ve Washington'un sahillerinde bulunur.

2) Pseudotsuga taxifolia var. «glauca» (mavi iğne yapraklı duglas), daha ziyade Colorado'nun dağlık bölgelerinde bulunur.

3) Pseudotsuga taxifolia var. «caesia» (gri iğne yapraklı duglas). Bu varyete daha ziyade viridis ile glauca arasında bir geçiş formu ırkıdır. Daha ziyade British Columbia'da yayılış gösterir.

Genel olarak 39. kuzey enlemin kuzeyinde kalan duglas'a «cae-

sia» güneyinde kalana ise «glauca» denilmektedir. Schenck, esasında bu duglas varyetelerini botanik özelliklerine göre tasnif ederken, iklim, biyolojik ve coğrafik özelliklerini de gözönünde bulundurmuştur. Özellikle geçiş zonlarında bu varyetelern birbirlerinden tefrikleri çok güçtür. Varyete «caesia» iklim, ırk ve botanik özelliklerinden dolayı varyete «viridis» ile varyete «glauca» arasında bir geçiş formu teşkil etmekte ve bütün özellikleri yönünden her iki varyeteye de benzemektedir.

Peace (1948, S. 46), Frothingham'a (1) atıfla duglas'ın iki varyetesinin olduğunu ve bunların da Sahil ve Kayalık dağlarından geldiğini belirterek, bunların yalnız renklerinden dolayı birbirlerinden tefrik edilebileceklerini işaret etmektedir. Sahil formunun renginin koyu yeşil, Kayalık dağlardan gelen formun ise mavi olduğu Peace tarafından aynı eserde belirtilmektedir. Son zamanlarda Avrupa'da «caesia» varyetesinin muteber olup olmadığı da tartışılmaya başlanmıştır.

Galoux (1956, S. 102-103), Belçika'da yapılan duglas orijin denemelerinin sonucunda British Columbia'nın iç kısımlarındaki gri iğne yapraklı duglas'ın yani «caesia»'nın mevcudiyeti hakkında ciddi şüpheler ortaya çıktığını bildirmektedir. Galoux aynı zamanda British Columbia'nın iç kısımlarındaki topoğrafyanın sebep olduğu lokal iklim varyasyonlarının yarattığı sahil ve karasal formların mevcudiyetinin de araştırmalar sonucunda ortaya çıktığını işaret etmektedir.

Little (1971, Harita No. 80), hava fotoğraflarına dayandırarak yapmış olduğu duglas'ın doğal yayılışına ait haritayı kırık çizgilerle ikiye bölmüş, bu kırık çizginin doğusunda bulunan duglas'ı varyete glauca (Beissn.) Franco (Kayalık dağ formu), batısında kalan duglas'ı ise Pseudotsuga menziesii var. menziesii (sahil formu) olarak nitelemiştir (Şekil 1).

Hermann (1975, S. 10-11) ise duglas varyeteleri tefriklerinin bugüne kadar açıklığa kavuşmadığını bildirirek, Colorado veya mavi duglas gibi değişik isimler alan karasal form ile; sahil formu yahut Oregon veya yeşil ibreli duglas olarak bilinen ikinci bir formun olduğunu bildirmektedir. Hermann, bu iki form arasında geçiş formlarının mevcut olduklarını da bildirmekle beraber, bu formları bir-

(1) Frothingham, E. H. 1909 : Douglas Fir, A Study of the Pacific Coast and Rocky Mountain Forms. U. S. Dep. Agric. Forest Service Circular 150.

birlerinden tefrik edebilecek esasların olmadığını da kaydetmektedir.

Kuzey Amerika'lı Dendrologlar duglas'ın iki varyetesini tefrik etmektedirler. Bunlar;

1) Pseudotsuga menziesii var. menziesii (viridis) (Mirb.) Franco, Sahil formu

2) Pseudotsuga menziesii var. glauca (Beissner) Franco, Karasal form

Bu iki varyetenin birbirinden ibre renkleri, kozalak şekilleri ve genişlikleri yönlerinden farklılıklar gösterdiği keza Hermann tarafından aynı eserde belirtilmektedir.

2 — ORİJİN VE DİĞER YETİŞTİRME ÇALIŞMALARI

Duglas orijinleri hakkında ön veri ve kritikler, sistemli orijin denemelerine geçmeden evvel ilk yetiştirme çalışmaları ile başlamıştır. Duglas'ın Avrupa'daki ilk yetiştirme çalışmaları hakkında Booth (1907, S. 5, 45, 87, 113) genel bir bilgi vererek, bu yetiştirmelerin İngiltere'de 1828, İskoçya'da 1834, Belçika'da 19. yüzyılın başlangıcı, Danimarka ve İtalya'da 1860, İsviçre'de 1874, Almanya'da 1831, Bulgaristan ve Yeni Zelanda'da 20. yüzyılın başlarında olduğunu yazmaktadır. Booth eserinde, ilk duglas yetiştirmelerinin İskoçya ve Belçika'da gayet başarılı olduğuna değinerek, Danimarka ve İsveç'te duglas'ın evvelâ park ağacı olarak kullanıldığını bildirmektedir. İtalya'da ilk duglas yetiştirmeleri Apeninlerdeki küçük çapta yapılan ağaçlandırmalar ile başlamıştır.

Krutina (1927, S. 231), duglas'ın İsviçre'de genellikle münferit, guruplar halinde veya nadiren saf meşçereler olarak yetiştirildiğini bildirmektedir.

Zimmermann (1965, S. 166), duglas'ın ilk yetiştirme çalışmalarının Çekoslovakya'da 1876 dan sonra başladığına işaret ederek, 1962-1966 yılları arasında 20.000 hektarlık duglas ağaçlandırmasının yapıldığına değinmekte ve en iyi gelişmenin 600-700 m. yükseklikle rde görüldüğünü bildirmektedir.

Polonya'daki ilk duglas yetiştirme çalışmalarının 1880 yılında başladığı Bialobok ve Mejnartowicz (1970, S. 1) tarafından bildirilmektedir.

İngiltere'de ilk yetiştirme çalışmaları 1827 yıllarında başlamasına rağmen 1947 yılına kadar toplam olarak 16.000 hektar saha ağaçlandırılmıştır. En son gözlemlere göre en iyi tohum toplama zonu olarak Washington'da Kaskad dağlarının kuzeyi tesbit edilmiştir (Streets, 1962, S. 648).

Avrupa ülkeleri dışında duglas genellikle Yeni Zelanda ve Avustralya'da başarı ile yetiştirilmektedir.

Yeni Zelanda'da ilk yetiştirmelere 1859 yılında park ve bahçelerde başlanmıştır. Ormancılık yönünden ilk çalışmalar ise 1896 yıllarında adanın ortalarında küçük ağaçlandırmalar şeklinde başlamış ve bu çalışmalar 1921-1930 yılları arasında geniş çaplı ağaçlandırmalara dönüşmüştür (Streets, 1962, S. 651-652). 1926 yılından evvel yapılan yetiştirme çalışmalarında kullanılan tohumların orijin kaynakları bilinmemekle beraber, sonradan yapılan yetiştirme çalışmalarında tohumlar British Columbia, Washington ve Oregon'dan temin edilmiştir.

Avustralya'da ilk duglas yetiştirme çalışmaları 1850 yılında başlamıştır. Streets (1962, S. 646-647), duglas dikimlerinin Avustralya'da ilk önce park ve bahçelerde yapıldığını, ancak sonradan küçük ağaçlandırmalar halinde ilk yetiştirmelere başlandığını ifade etmektedir. Avustralya'nın kuzey doğu ve kuzey batı iklim zonlarında, yıllık ortalama yağışın 1000-1500 mm olduğu yerlerde, duglas yetiştirmeleri başarılı olmuştur. Yüksek bölgelerde duglas sürgünleri kardan zarar görmesine rağmen. 750 m yükseklikte mahfuz yerlerde iyi gelişme göstermiştir. İlk yapılan yetiştirme çalışmalarında tohum kaynakları bilinmemekle beraber, bilâhare yapılan ağaçlandırmalarda tohumların büyük çapta Kuzey Amerika'nın sahil kesimlerinden temin edildiği anlaşılmaktadır.

Gerek Avrupa ve gerekse diğer ülkelerde yapılan ilk duglas yetiştirmeleri göstermiştir ki; bu tür ile yapılan ağaçlandırma çalışmalarında orijin problemleri büyük önem taşımaktadır. Bundan dolayı, bu araştırmaya başlarken hangi ülkede ne gibi orijin çalışmaları yapıldığının ve ne gibi sonuçlara ulaşıldığının bilinmesi zaruri görülmüştür.

Almanya'da Prof. Wiedemann ve Prof. Frhr. Geyr von Schweppenburg tarafından 1932 - 1933 yıllarında 17 Amerikan orijini ve 3 adet daha önce Almanya'ya getirilmiş olan orijin olmak üzere toplam 20 orijin ile 8 ayrı mıntıkada bir orijin denemesi yapılmıştır (Schober, 1954 S. 160). Bilâhare bu denemelerden Braunlage, Frelen-

walde ve Gahrenberg Orman İşletmelerinde tesis edilenlerin sonuçları Schober (1954, S. 165, 168, 169) tarafından yayınlanmıştır. Bu sonuçlara göre Kuzey Amerika orijinleri içerisinde iyi gelişme ve dona karşı mukavemet bakımından, British Columbia'nın Kayalık dağlar ile Sahil dağları arasındaki bölgelerinden gelen orijinler dikkati çekmiştir.

Bunun ötesinde Oregon ve Washington'da Kaskad dağlarının batı kısımlarından gelen orijinlerle Washington'da Kaskad dağları ile Sahil dağları arasınsaki tepelik yerlerden gelen orijinlerin ise en iyi boy gelişmesi yaptığı bildirilmektedir. Washington'da batı Kaskadlarda 1000 m'nin üzerinde yetişen sahil tipi duglaslarla Oregon'da Batı Kaskadlar ve bunların eteklerinde yetişen duglaslar, keza Olimpik dağları ve British Columbia sahillerinin iç kısımlarında yetişen duglaslar yukarıda bahis konusu edilen deneme alanlarında yavaş büyüme yapmışlardır. Diğer yandan Kayalık dağların güneyinden (Colorado) gelen «glauca» orijinleri bütün deneme alanlarında başarısız kalmışlardır.

Flöhr ve Ditmar (1954, S. 385-399), orijin problemleri için şunları yazmaktadırlar. Almanya'da Chorin'de bir viridis formu olan «Snoqualmie» orijini en iyi gelişmeyi göstermiştir. Fakat bu sonuç yetiştirme yönünden bütün Almanya için geçerli değildir. Çünkü, Chorin' de gene aynı yetişme muhitinde nereden geldiği belli olmayan bir orijin, Snoqualmie orijininden daha iyi bir gelişme göstermiş bulunmaktadır. Almanya'da yapılacak yetiştirme çalışmalarında, viridis için optimal tohum kaynaklarının Washington ve Kuzey Batı Oregondaki Sahil dağları ile Kaskad dağları arasındaki tepelik alanlar olabileceği belirtilmektedir. Boiselle (1953, S. 68) ve Rohmeder (1956, S. 15) de aynı sonuçlara ulaşmışlardır. Almanya'daki kültür çalışmaları için Snoqualmie duglas'ı en uygun bulunmuştur. Bu görüşü Amerika'lı araştırmacılar da paylaşmaktadırlar. Schenck (1939, Cilt 2, S. 544), bir Amerikan orijin denemesinden bahisle; viridis'in 13 lokâl ırkından Darrington meteoroloji istasyonunun civarında bulunan Snoqualmie Milli Parkından gelen orijinin bütün yükseklik kademelerinde en iyi gelişme yaptığını yazmaktadır.

Boiselle (1953, S. 68), bütün bu sonuçların ışığında duglas hakkındaki görüşlerini «Duglas'ın Alman Ormancılığının istikbal ağacı olduğunu iddia edersem fazla birşey söylemiş olmam» şeklinde ifade etmektedir.

Schober (1955, S. 242), Washington ve Kuzey Oregon'un Sahil dağlarından Batı Kaskad'lara kadar olan bölgenin, 600 m yüksekliğe

kadar olan yerlerden gelen orijinlerin, Orta Almanya'nın dağlık ve 300 m'ye kadar olan sahil bölgelerine en iyi uyum gösteren orijinler olabileceğini yazmaktadır.

Stern (1974, S. 53-57), Kuzey Almanya'nın Emsland bölgesinde yapılan bir orijin denemesinin sonucunda, bu mıntıkaya uygunluk gösteren en iyi orijinlerin Batı Kaskad'lar ile New Mexico orijinlerinin olduğunu belirtmektedir.

Schober (1959, S. 149), Danimarka'da en kapsamlı orijin çalışmalarının Wiedemann tarafından tohumları temin edilen ve Almanya'da Braunlage, Harfsfeld ve Freienwald'daki denemelerle aynı karekterde olan ve 11 Amerika orijini ile sahile yakın bir yerde (Nodebo) kurulmuş olduğunu bildirmektedir. Schober, bu deneme alanında Kaskad sıra dağlarının batısında Okyanus iklim bölgesinden gelen viridis orijinleri karşısında, British Columbia'nın iç kısımlarından ve Kayalık dağların güneyinde bulunan Idaho ve Montana'dan gelen glauca orijinlerinin çok geri kaldıklarını belirtmektedir. En iyi gelişme gösteren viridis orijinleri ise Washington ve Oregon orijinli olanlardır. California orijinli viridisler ise keza aynı deneme alanında çok geri kalmışlardır.

Hollanda'da yapılan çalışmalardan da Danimarka ve Almanya'daki sonuçlara benzer sonuçlar alınmıştır. Schober (1959, S. 149), Hollanda için en iyi orijinlerin Batı Washington'un alçak bölgelerinden gelen orijinlerin olduğunu, ancak bu orijinlerin asıl tohum kaynaklarından uzaklaştıkça veya yükseldikçe gelişmede de o oranda bir azalmanın meydana geldiğine dikkati çekmektedir. Hollanda için en iyi gelişme gösteren orijinler doğrudan doğruya sahil kesimlerinden gelen orijinler olmakla beraber, ikinci optimal bir orijin kaynağı düşünülür se, o da Kıyı dağları ile Kaskad dağları arasındaki alanlardan gelen orijinler olduğunu bu sonuçlara eklemektedir. Aynı düşünceleri Van Soest (1959, S. 155) de paylaşmaktadır.

Mac Donald ve arkadaşları (1957, S. 118), İngiltere'de en iyi gelişmeyi Washington ve British Columbia'nın sahil bölgelerinden gelen orijinlerin yaptıklarını yazmaktadırlar. Ancak, sahilden içerlere doğru gidildiğinde orijinlerde geç donlardan doğan zararların tesbit edildiği, fakat kış donlarına rastlanmadığı da Mac Donald ve arkadaşları tarafından kaydedilmiştir.

Schober (1963, S. 5), diğer Avrupa Ülkelerinde yapılan çalışmalar hakkında ise Belçika'da gelişmenin iyi olduğu ve dona karşı mukavim orijinlerin Kaskad dağlarının batısında bulunan Washington

orijinleri ile, doğrudan doğruya deniz ikliminin etkisi altındaki bölgelerden gelen orijinler olduğunu bildirmekte ve Oregon orijinlerinin ise daha güneyden geldikleri için iyi gelişme gösteremediklerini ifade etmektedir. Norveç'te yapılan orijin çalışmalarında, sahil orijinlerinin Biritish Columbia'dan gelen orijinlere nazaran daha iyi bir büyüme göstermelerine rağmen, kış donlarından daha çok müteessir olduklarını, British Columbia'nın iç bölgelerinden gelen orijinlerin kış donlarına karşı mukavim görünmelerine rağmen, büyüme yönünden geri kaldıklarını fakat bu memlekette genel olarak kültür çalışmaları için sahil duglas'larının tavsiye edilmesinin daha uygun olacağı sonucuna varıldığını bildirmektedir. Schober İtalya'da Apenin'lerde yapılan çalışmalarda Fagetum ve Castanetum iklim zonlarında en uygun orijinlerin Washington ve Oregon'un sahil kesimlerinden gelen orijinler ile Kuzey California'nın orijinleri olduğunu belirtmekte ve British Columbia orijinlerinin bir kısmının yavaş büyüme göstermelerine rağmen bazılarının sahil orijinlerine yaklaşabilecek derecede hızlı büyüdüğüne dikkati çekmektedir.

Wilcox (1974, S. 1), Yeni Zelanda'da 1927 ye kadar yapılan duglas ağaçlamalarında orijin kayıtlarının olmadığını bildirmekte, 1927-1930 yılları arasında ise Washington'dan fazla miktarda tohumun ithal edilerek Kaingaroa ormanlarının iç ve güney bölgelerine dikildiğini yazmaktadır. 1931-1964 yılları arasında ise yeni yetiştirmeler için tohumların Yeni Zelanda'daki yerli meşçerelerden toplandığı gene aynı yazar tarafından bildirilmekte, aynı eserin 3 ve 4. sayfalarında Yeni Zelanda'ya geniş çapta tohumların 1965-1966 yıllarında ithal edildiklerini belirtmektedir. 1968 yılında Washington, Oregon ve California'dan ithal edilen bu tohumlarla çalışmalara başlanılmış ve Yeni Zelanda için büyüme ve hastalıklara mukavemet yönünden en iyi tohum orijininin California'nın alçak bölgelerinden geldiği tesbit edilmiştir.

Duglas varyetelerinin dona karşı hassasiyetleri hakkında ise Avrupa'lı araştırıcılar aşağıdaki sonuçları tesbit etmişlerdir.

Münch (1928, S. 61-79), Schober (1954, S. 221-243) ve Dittmar (1954, S. 399-431) ın Almanya ve Danimarka'da yaptıkları araştırmaların sonuçları, mavi iğne yapraklı duglas'ların yeşil iğne yapraklı duglas'lara nazaran don zararlarına karşı daha mukavim oldukları konusunda birleşmektedir. Schober (1955, S. 229-230), Almanya'da yapılan orijin denemelerinin sonucunda, Washington orijinli bazı viridis formlarında hiç don etkisi görülmediğini, bazı orijinlerde ise çok az görüldüğünü belirterek Oregon orijinli viridislerde tesbit edi-

len don etkisinin, Washington orijinli viridislerden biraz daha fazla olduğunu bildirmektedir. Bu da kuzeyden gelen virdis orijinlerinin güneyden gelen viridis orijinlerine nazaran don zararlarına karşı daha mukavim olduğu sonucunu doğurmaktadır.

Dong (1970, S. 3) da, duglas varyetelerinin Avrupa'da yapılan mukayeseli araştırmaları sonucunda, yeşil iğne yapraklı duglas (viridis) formunun don zararına karşı çok hassas olduğunu bildirmektedir.

Beynelmilel Ormancılık Araştırma Müesseseleri Birliği (IUFRO) kolleksiyonundan sağlanan 104 orijinle Polonya'da yapılan ve Bialobok ve Mejnartowicz (1970, S. 197-219) tarafından yayınlanan 3 yıllık fidanlık sonuçlarına göre sahilden gelen orijinlerde daha fazla boylanma tesbit edilmiştir. Boylanma ile yükseklik arasında negatif bir korelasyon bulunmuştur (r= —0.65). Bu durumda yüksek bölgelerden gelen orijinler sonbaharda boy büyümelerini daha çabuk sona erdirmişlerdir. Fidan boyları ile yükseklikler arasında da negatif bir korelasyon bulunmuştur. Bu da gösteriyor ki; sahilden veya alçak mıntıkalardan gelen orijinler daha fazla boylanma yapmaktadırlar. Boy büyümesi ile don zararına uğramış fidan yüzdeleri arasında (r= 0.73) ve boy büyümesi ile don zararı derecesi arasında da (r= 0.65) korelasyonlar tesbit edilmiştir.

Fidanlık çalışmaları sonucunda, don zararlarına karşı en dayanıklı orijinler; 1001, 1003, 1022, 1028 no. lu British Columbia orijinleri ile, araştırmamızda da kullanılan 1048 (1) no. lu Washington orijini olmuştur. En fazla don zararı 1009 no. lu British Columbia orijininde görülmüştür. 1009 no. lu orijine 70 km mesafede bulunan 1006 no. lu orijin ise, don zararlarına karşı daha mukavim görülmüştür. Bu da göstermektedir ki; birbirlerine çok yakın mesafelerde bulunan populasyonlar arasında dahi dikkate değer orijin farklılıkları vardır. En iyi gelişme; gerek büyüme ve gerekse don zararlarına karşı mukavemet yönlerinden mukayese olarak kullanılan ikinci generasyon Polonya orijinlerinde tesbit edilmiştir.

Polonya'da başka bir çalışmanın sonuçları da Burzynski ve Gutowski (1973, S. 90-101) tarafından yayınlanmıştır. Bu çalışmanın kapsamı 56 orijinden oluşan bir kolleksiyonun iki yıllık plântasyon sonuçlarıdır. Bu araştırmanın analiz sonuçlarına göre, 1067 ve 1054 no. lu Washington orijinleri ile, mukayese olarak denemede kullanılan 9 adet ikinci generasyon Polonya orijinlerinden biri boy geliş-

(1) Bu araştırmada kullanılan IUFRO no. ları tablo 1 de verilmiştir.

mesi yönünden diğer bütün orijinlerden belirli br farklılık göstermişlerdir. 1054 no. lu orijin en düşük oranda (% 21) erken don zararlarından müteesir olmasına karşılık en fazla erken don zararı 1104 no. lu Oregon orijininde tesbit edilmiştir (% 82). 1054 no. lu orijin hafif sonbahar don zararlarına mukavemet ve büyüme yönünden en iyi neticeyi vermiştir. 1005 ve 1028 no. lu Brtish Columbia orijinleri ise don zararlarından etkilenmedikleri halde çok yavaş büyümelerinden dolayı deneme şartları altında hızlı büyüyen bir orijin olarak silvikültürel yönden faydalı mütalâa edilememişlerdir.

1971 yılında başlayan IUFRO orijin denemeleri Almanya'nın üç eyaletinin araştırma müesseseleri tarafından yürütülmektedir. Bunlar, Bayern, Hessen ve Niedersachsen eyaletlerinin Araştırma Enstitüleridir. Nidersachsen ve Hessen eyaletleri fidanlıklarında yürütülen ilk fidanlık araştırmalarının sonuçları Kleinschmit ve Racz (1973, S. 105-113) tarafından yayınlanmıştır. Denemelerde 111 IUFRO orijinine ilâveten 9 ayrı British Columbia orijini ve 4 adet ikinci generasyon Almanya orijini olmak üzere toplam 124 orijin kullanılmıştır. Fidanlık araştırmaları 1/2 yaşlı olarak değerlendirilmiş ve şu sonuçlar alınmıştır.

Almanya'da daha önce yapılan orijin denemelerinin sonuçları doğrulanmış, dolayısıyla orijin denemeleri tamamlanmıştır. Bulunan varyasyonlar duglas'ın doğal yayılış alanı içerisinde bulunmuş olan sonuçları doğrular niteliktedir. Batı Almanya için tavsiye edilebilecek orijinler Vancouver Adası, Güney Batı British Columbia, Washington ve Oregon'un 600 m yükseklik kademesine kadar olan kısımlarıdır. Orijinler arasında kuzey-güney doğrultusunda küçük varyasyonlar bulunmasına rağmen, doğu-batı doğrultusundaki farklılaşma orografik strüktürle ilgili olarak daha fazladır. Coğrafik yapı yönünden benzerlik gösteren bir sahada dahi genetiksel farklılıklar olabilmektedir.

Norveç'te 51 IUFRO orijini ile fidanlık araştırmaları yapılmıştır. Magnesen (1973, S. 126-129), fidanlık araştırma sonuçları hakkında şunları yazmaktadır; birinci yılın sonunda, orijinlerin boy büyümelerini durdurma tarihleri tesbit edilmiştir. Buna göre British Columbia'nın ve Washington'un içerlerinden gelen orijinlerin fidanlıkta boy büyümelerini sahilden gelen orijinlere nazaran daha erken bitirdikleri gözlenmiştir. Kış don zararlarından en fazla zarar gören orijinler, 1029 no. lu British Columbia orijini ile 1099 no. lu Oregon orijinleri olmuşlardır. Ortalama boylanma yönünden en iyi orijin 1031 no. lu Vancouver Adası orijinidir. Fidanların boy/çap oranları arasında

sıkı bir korelasyon bulunmuştur. Sahil orijinleri karasal orijinlere göre daha hızlı bir boy büyümesi yapmışlar ve iki yaşlı fidanların boylanmaları ile yükseklik arasında negatif bir korelasyon bulunmuştur. Sahil orijinleri iyi boylanma yapmalarına rağmen dondan fazla zarar görmüşlerdir.

Nanson (1973, S. 158-166), 26 orijin ile Belçika'da yapılan fidanlık araştırma sonuçlarını aşağıdaki şekilde özetlemektedir.

Uzun vejetasyon süresine sahip orijinler daha geç çimlenme dolayısiyle vejetasyona geç başlama eğilimi göstermişler ve sonuç olarak geç donlara ve çatallanmaya karşı daha az hassas oldukları göstermişlerdir. Muhtemelen tepe tomurcuğu daha geç olgunlaştığından, sonbahar sonlarında daha yeşil bir renk almışlar ve ilk yıllarda sonbahar donlarına karşı daha az hassas ve aynı zamanda daha hızlı bir büyüme yapmışlardır. Daha hızlı büyüyen orijinler birçok orman ağaçlarında rastlananın aksine daha düşük 1000 tane ağırlığına sahip bulunmuşlar ve daha hızlı büyüme, uzun vejetasyon devresinden ve düşük tohum ağırlığından tahmin edilmiştir. Orijinler arasında ortalama kotiledon sayıları yönünden bir farklılık bulunamamıştır. En iyi orijinler, Washington'da Kaskad'ların batısından ve oldukça alçak bölgelerden gelenlerdir. Güney Oregon'dan gelen orijinler sonbahar donlarından şiddetli zarar görmüşlerdir. Kaskad'ların doğusundan British Columbia ve Vancouver Adasından gelen orijinler genellikle zayıf büyüme göstermişler, vejetasyona erken başladıklarından dolayı geç don zararlarına ve çatallanmaya karşı hassas oldukları tesbit edilmiştir.

Driscoll (1973, S. 173-181), İrlanda'da 32 adet IUFRO orijini ile yapılan fidanlık araştırmalarının sonuçlarını aşağıdaki şekilde özetlemektedir.

Tohum örneklerinden tesadüfen seçilen 10 tohumun uzunluğu ve genişliği ölçülmüş, orijinler arasında % 99.9 seviyede belirli farklılık bulunmuştur. Tohumların uzunlukları 5.4-7.3 mm, genişlikleri ise 2.8-3.6 mm'ler arasında değişiklik göstermekte, genel olarak tohum uzunlukları bütün orijinler için genişliğin iki katı olarak bulunmuştur (r= 0.86). Her ne kadar tohum genişliği ve uzunluğu bakımından orijinler arasında belirli bir farklılık varsa da bunun gelişme üzerine bir etkisi görülmemiştir. Tohum dimenziyonları üzerine yüksekliğin etkisi ihmal edilecek kadar az olmakla beraber, enlemle negatif bir korelasyon bulunmuştur.

Tohum ağırlıklarının fidanlardaki boy gelişmesi üzerine etkisi bulunamamıştır. Bu durum İngiltere'de yapılan bir çalışma ile çelişki teşkil etmiştir. Çünkü İngiltere'de yapılan bir araştırmada, bir yaşlı

fidanların boylanmaları ile tohum ağırlıkları arasında belirli bir korelasyon bulunmuştur. Yeni Zelanda'da ise iki yaşlı fidanların boyları ile tohum ağırlıkları arasında negatif bir korelasyon bulunmuştur.

Çimlenme zamanı ile enlem derecesi ve yükseklik arasında negatif bir ilişki tesbit edilmiştir. Keza hızlı çimlenmenin boy büyümesi üzerine pozitif yönde bir etki yaptığı da saptanmıştır.

Fidanlık denemelerinin her safhasında boy büyümesi yönünden orijinler arasında belirli farklılıklar tesbit edilmiştir. Birinci yıl sonundaki boylanma ile, enlem dereces, yükseklik, tohum ağırlığı, tohum dimenziyonları arasında belirli bir korelasyon bulunamamıştır. Orijinler arasındaki farklılıklar ya bütün bu kriterlerin müşterek etkisinden, ya da değişik çimlenme oranlarından meydana gelmiştir. İkinci ve üçüncü yılların sonundaki boylanma ile, enlem derecesi ve yükseklik arasında negatif bir korelasyon bulunmuştur. Bu etki fidan yaşına bağlı olarak artma göstermiştir.

Güneyden gelen orijinler hızlı büyümeleri dolayısıyla dengesiz kök/gövde oranına yönelmişlerdir. Kök/gövde oranları analizleri, orijinler arasında bir ve iki yaşlarında belirli bir farklılık olduğunu göstermiştir. Oranın her orijin için büyüklüğü bir vejetasyon mevsimi içerisinde büyük ölçüde değişmektedir. Birinci yılın sonunda gövde büyümesi, kök büyümesinin yarısı olmuştur. Bununla birlikte, ikinci senenin sonuna kadar bu durum değişmiş ve gövde büyümesi özellikle güney orijinleri için kök büyümesinin üzerine çıkmıştır. Karasal orijinlerde ise, ikinci senede de birinci senedeki oran devam etmiştir.

Yaz sürgünü büyümelerinin yükseklik ve enlem derecesi ile belirli ve negatif bir korelasyonu olduğu tesbit edilmiştir.

De Vecchi (1973, S. 188-189), İtalya'da 22 orijinle tesis ettiği arazi deneme sonuçlarını aşağıdaki şekilde özetlemektedir.

Deneme alanlarında üçüncü yıl sonuçlarına göre boylanma yönünden en iyi orijinler olarak 1056, 1069 no. lu Washington orijinleri ile ikinci generasyon bir İtalyan orijini tesbit edilmiştir. Geç don zararlarından en fazla müteessir olan orijinler ise 1053, 1056, 1085, 1090, 1091 no. lu Washington orijinleri olmuşlardır.

Hagman (1973, S. 216-220), Finlandiya'da yapılan 9 orijinlik fidanlık araştırmalarının sonuçlarını aşağıdaki şekilde özetlemektedir.

Yaşama yüzdeleri yönünden duglas'ın Finlandiya koşullarına uymadığı ve don zararlarından fazla miktarda zarar gördüğü tesbit

edilmiştir. Diğer yandan karasal orijinler ilk don zararlarına karşı sahil orijinlerinden belirli bir şekilde daha dayanıklı bulunmuşlardır. En fazla zayiat British Columbia orijinleri olan 1002 ve 1004 no. lu orijinlerde % 97 oranında tesbit edilmiştir.

Boy gelişmeleri yönünden don zararlarından en fazla etkilenen 1002 ve 1004 no. lu orijinler, diğer bütün orijinlere göre daha az boylanmışlardır.

Vejetasyona başlama zamanı yönünden yapılan tesbitlere göre; 1105 ve 1106 no. lu Oregon orijinleri ile 1107 ve 1108 no. lu British Columbia orijinleri diğer bütün orijinlerden biraz daha erken vejetasyona başlamışlardır. 1002 ve 1004 no. lu orijinler ise vejetasyona geç başlamışlardır.

Kriek (1974, S. 1-14), Hollanda'da 57 orijinle yapılan fidanlık ve arazi deneme safhalarının sonuçlarını aşağıdaki gibi özetlemektedir.

Deneme alanında 5 yaşındaki fidanlarda boy büyümesi için yapılan varyans analizi sonuçları orijinler arasında belirli farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Boy gelişmesi yönünden fidanlık ile deneme alanı arasında bir ilişki bulunamamıştır. Gerçekte deneme alanında iyi boy büyümesi gösteren orijinler, fidanlıkta da iyi büyüdükleri halde; diğer bazı orijinler fidanlıkta iyi büyüdükleri halde deneme alanında ancak vasat bir boy büyümesi yapabilmişlerdir. Deneme alanında ikinci yılın sonunda en iyi boy büyümesi yapan orijinler olarak; 1026, 1032, 1045 no. lu British Columbia orijinleri ile 1053, 1054, 1057, 1058, 1061, 1062, 1063, 1064, 1069; 1073 no. lu Washington orijinleri tesbit edilmiştir.

Vejetasyona başlama zamanı geç olan orijinler erken olanlara göre iki hafta kadar farklı olabilmektedirler. Erken vejetasyona başlayan 1042 no. lu British Columbia orijininin ortalama açma değerine (3, 6) 10 Mayıs'ta ulaşmasına rağmen, geç vejetasyona başlayan 1062 no. lu Washington orijininin bu safhaya 24 Mayıs'ta ulaştığı tesbit edilmiştir. 1972 ve 1973 yıllarında yapılan tesbitlerde, iki ayrı deneme alanı arasında farklılıklar görülmüştür.

Adaptasyon (İntibak) kabiliyetleri bakımından en iyi orijinler olarak; 1061, 1062, 1057, 1063, 1069, 1089 no. lu ve araştırmamızda da kullanılan 1064, 1080, 1058 no. lu Washington orijinleri tesbit edilmiştir. İyi boy büyümesi, geç vejetasyona başlama ve iyi adaptasyon kabiliyeti yönünden 1062, 1076, 1089, 1057, 1053, 1054, 1061, 1069 no. lu ve araştırmamızda da kullanılan 1073, 1058, 1064 no. lu Washington orijinleri ile 1045 no. lu ve yine araştırmamızda kullanılan 1032 no. lu British Columbia orijinleri Hollanda'daki ağaçlandırma çalışmaları için Kriek tarafından selekte edilip tavsiye edilmişlerdir.

II — MATERYAL VE METOD

1 — ARAŞTIRMA MATERYALİ

1.1 — Tohum Materyalinin temini

Araştırma materyali olarak kullanılan tohumlar, IUFRO (Beynelmilel Ormancılık Araştırma Müesseseleri Birliği) nun orijin problemlerini yürüten S. 2.02-05 çalışma gurubu ile yapılan işbirliği sonucunda sağlanmıştır. Son yıllarda duglas'a karşı dünya'da duyulan büyük ilgi birçok ülkeyi harekete geçirerek, bu konudaki bilimsel çalışmalara yardımcı olunmak üzere çok sayıda materyal toplama işini IUFRO'nun bu çalışma gurubu adına Danimarka'lı Stubgoord, British Columbia Üniversitesinden Sziklai ve Oregon Corvallis Üniversitesinden Silen üzerlerine almışlardır. British Columbia Ormancılık Araştırma Bölümünden Schmidt'in de yardımlarıyla teşmil kabiliyetleri fazla olabilecek duglas meşçereleri haritalara işaretlenerek, arazide işaretlenen meşçereler teker teker bulunup incelenmişlerdir. İlk tohumlar British Columbia'nın sahil kesimlerinde bulunan doğal meşçerelerden, sonradan her orijin kaynağı için meşçere içerisinde seçilen 15-17 adet iyi ağaçlardan toplanmıştır. Tohumların, meşçereyi temsil edebilmeleri yönünden her iki ağaç arasında minimum 100 m uzaklık bulunmasına dikkat edilmiştir.

Toplanan materyaller Corvallis Orman İşletmesinde ayrı ayrı ön depolamaya alınmışlar ve sonradan Salmon-Arm civarındaki Blind-Bay tohum çıkarma evinde kozalaklardan beynelmilel standartlara uyularak çıkarılan tohumlar, temizleme işlemlerinden geçirildikten sonra uçakla Danimarka'ya sevk edilmişlerdir. Bütün bu işlemler sırasında en ufak bir şüphede o örneğin tamamı denemelere sokulmamak üzere atılmışlardır. Tohumlar, Danimarka'da Humlebaek Tohum Araştırma Enstitüsünde tekrar bir temizleme işlemine tabi tutularak, her orijinin çimlenme yüzdeleri, temizlik yüzdeleri ve 1000

tane ağırlıkları tesbit edilerek, duglas üzerinde orijin araştırmaları yapacak ülkelere ve Araştırma Müesseselerine ücret karşılığında dağıtılmıştır. Bu araştırmamıza esas olan materyal de, bahsedilen Enstitüden Avrupa'daki duglas orijin denemeleri Konsultantı olan Prof. Stern'in delâletiyle ve ücreti IUFRO tarafından ödenmek şartıyla temin edilmiştir. Humlebaek Tohum Araştırma Enstitüsünde çimlenme yüzdeleri, temizlik yüzdeleri ve 1000 tane ağırlıkları tohum orijin kaynakları için teker teker tesbit edildiğinden dolayı, yapılan işlemler araştırmamızda tekrarlanmamıştır.

1.2 — **Tohum orijinlerinin tanıtımı**

1.2.1 — Genel coğrafik mevki özellikleri

Denemede kullanılan tohum orijinlerinin coğrafik özellikleri Tablo 1 de verilmiştir. Tablo verilerinden anlaşıldığı gibi, duglas'ın doğal yayılışını bu tohum orijinleri iyi bir şekilde temsil etmektedir. Duglas'ın genel yayılış alanındaki (23°-55° kuzey enlemleri arası) tohum orijinleri içerisinden en güneyden geleni, 32° 55' kuzey enlem derecesinden 1169 no. lu (New Mexico) orijini; en kuzeyden geleni ise 52° 41' kuzey enlem derecesinden 1003 no. lu (British Columbia) orijinidir.

Yükseklik bakımından ise, duglas'ın dikey yöndeki yayılışını temsil eden yükseklik kademelerinden örnekler denemede yer almış bulunmaktadır. Denemede yer alan bu orijinlerden en alçak yerden geleni (15 m) 1030 no. lu British Columbia orijini; en yüksek yerden geleni ise (2926 m) 1167 no. lu New Mexico orijinleridir.

Tablo : 1. Araştırmada kullanılan tohum materyali

Tab. : 1. Das im Versuch verwendete Saatgut

Alt Populasyonlar	Orijini No.	Yeri	Enlem	Boylam	Yükseklik	Kozalak toplanan Ağaç sayısı
Herkunftsgebiete	Herkunfts Nr.	Ort,	Breitengrad (N)	Laengengrad (W)	Seehöhe U.NN (m)	Anzahl der Mutterbaeume
1- West Fraser River (Batı Fraser River-Kanada)	B.C. 1003	Alexandria	52° 41' 30"	122° 26' 00"	274	15
	B.C. 1021	D'Arcy	50° 33' 24"	122° 30' 00"	274	15
	B.C. 1024	Owl Creek	50° 20' 00"	122° 43' 30"	213	15
	B.C. 1027	Alta	50° 11' 30"	122° 52' 30"	640	15
	B.C. 1030	Squamish	49° 46' 40"	123° 09' 00"	15	15
	B.C. 1034	Seichelt	49° 30' 40"	123° 52' 35"	183	15
	B.C. 1038	Chilliwack	49° 06' 00"	121° 42' 00"	915	15
2- Canadien Rockies (Kanada'daki Kayalık Dağlar)	B.C. 1007	Clearwater	51° 39' 25"	120° 00' 00"	457	15
	B.C. 1010	Barriere	51° 12' 15"	120° 09' 45"	426	15
	B.C. 1013	Revelstoke	51° 00'	118° 12' 00"	609	15
	B.C. 1016	White Lake	50° 07'	119° 15' 00"	518	15
	B.C. 1019	Monte Creek	50° 37'	119° 54' 00"	640	15
	B.C. 1028	Merritt	50° 04' 20"	120° 51' 00"	868	15
	B.C. 1035	Nelson	49° 30'	117° 16' 00"	823	15
	B.C. 1109	Dunster	53° 07'	119° 50' 00"	822	15
	B.C. 1111	Horsefly	52° 18'	121° 17' 00"	822	15
	B.C. 1112	Clinton	51° 09'	121° 30' 00"	1036	15
3- Vancouver Island (Vancouver Adası)	B.C. 1026	Stella Lake	50° 17' 00"	125° 28' 00"	152	15
	B.C. 1032	Courtenay	49° 41' 45"	125° 03' 30"	67	15
	B.C. 1036	Alberni	49° 19' 30"	124° 51' 00"	137	15
	B.C. 1037	Franklin River	49° 06' 00"	124° 46' 00"	152	15
	B.C. 1040	Cassidy	49° 03' 30"	123° 57' 00"	198	15
	B.C. 1041	Cayouse	48° 55' 25"	124° 26' 00"	213	15
	B.C. 1042	Duncan	48° 45' 00"	123° 45' 00"	61	15
	B.C. 1043	San Juan	48° 34' 50"	124° 04' 45"	213	15
	B.C. 1045	Booke	48° 24' 00"	123° 44' 00"	45	15
4- West Cascades in Washington (Washington'daki batı kaskadlar)	W. 1046	Diablo Dam	48° 43'	121° 07'	427	15
	W. 1047	Concrete	48° 39'	121° 43'	473	15
	W. 1049	Bacon Point	48° 36'	121° 23'	503	16
	W. 1050	Marblemount	48° 35'	121° 24'	122	15
	W. 1051	Sedro Woolley	48° 32'	122° 19'	61	16
	W. 1056	Sloan Creek	48° 05'	121° 18'	656	17
	W. 1058	Lake Crescent	48° 04'	124° 00'	304	15
	W. 1059	Perry Creek	48° 03'	121° 28'	610	16
	W. 1064	Hoh River	47° 48'	123° 58'	244	15
	W. 1067	Skykomish	47° 42'	121° 20'	305	15
	W. 1068	Chiwaukum	47° 41'	120° 44'	305	16
	W. 1071	Keechelus Lake	47° 23'	121° 22'	549	15
	W. 1072	Chester Morse Lake	47° 22'	121° 40'	610	16
	W. 1073	Humptulips	47° 19'	123° 54'	137	17
	W. 1074	Matlock	47° 18'	123° 26'	503	15
	W. 1075	Enumclaw	47° 16'	121° 56'	244	15
	W. 1078	Cle Elum	47° 13'	121° 07'	640	15
	W. 1079	Parkway	47° 02'	121° 14'	732	15
	W. 1080	Yelm	47° 01'	122° 44'	61	15
	W. 1082	Himrock	46° 40'	121° 02'	762	15
	W. 1083	Packwood	46° 34'	121° 40'	656	15
	W. 1084	Packwood	46° 34'	121° 42'	304	15
5- West Rockies in Washington, Idaho (Washington ve Idaho'daki Batı kayalık dağlar)	W. 1048	Republic	48° 36'	118° 44'	731	15
	W. 1052	Twisp	48° 23'	120° 24'	792	15
	W. 1055	Newport	48° 12'	117° 03'	731	15
	W. 1065	Spokane	47° 47'	117° 12'	609	15
	I. 1175	Benewah	47° 20'	116° 30'	700	15
	I. 1176	Clearwater	46° 48'	116° 09'	975	15

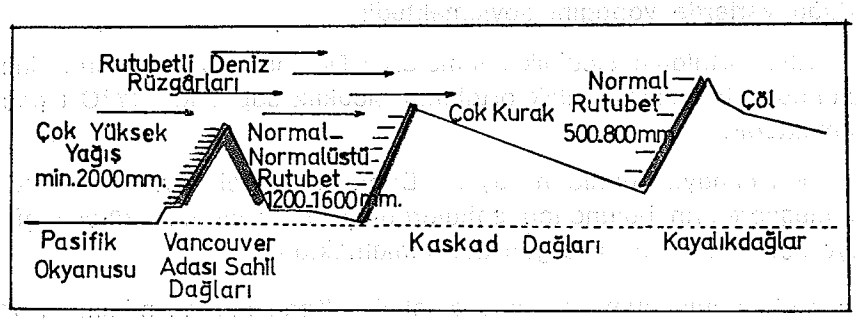
6- West Cascades in Oregon (Oregon'daki batı Kaskadlar)	Or. 1101	Waldport	44° 24'	123° 52'	61	13
	Or. 1113	Mill City	44° 48'	122° 42'	168	15
	Or. 1114	Detroit	44° 44'	122° 10'	76	16
	Or. 1115	Corvallis	44° 42'	123° 13'	335	11
	Or. 1116	Burnt Woods	44° 36'	123° 42'	213	17
	Or. 1117	Marion Forks	44° 30'	122° 00'	1066	15
	Or. 1119	Eugene	44° 01'	123° 23'	213	17
	Or. 1120	Oakridge	43° 54'	122° 22'	884	16
	Or. 1121	Steamboat	43° 22'	122° 11'	1601	15
	Or. 1123	Roseburg	43° 19'	123° 30'	274	16
	Or. 1124	Wolf Creek	42° 41'	123° 23'	427	15
	Or. 1125	Cave Junction	42° 11'	123° 40'	427	16
	Or. 1126	Ashland	42° 09'	122° 39'	976	15
7- Gebiet westlich der Küstengebirge in Kalifornien (Kaliforniya'daki sahil dağlarının batısı)	Cal. 1128	Crescent	41° 31'	123° 59'	121	15
	Cal. 1135	Arcata	40° 55'	123° 50'	487	15
	Cal. 1140	Arcata	40° 54'	123° 46'	884	18
	Cal. 1141	Big Bar	40° 47'	123° 12'	1311	18
	Cal. 1142	Big Bar	40° 43'	123° 18'	991	15
	Cal. 1144	Covelo	39° 55'	123° 18'	1555	15
	Cal. 1145	Covelo	39° 48'	122° 56'	1372	16
	Cal. 1146	Alder Springs	39° 39'	122° 45'	549	17
	Cal. 1148	Willits	39° 23'	123° 25'	549	17
	Cal. 1149	Lower Lake	38° 50'	122° 42'	945	15
8- Gebiet östlich der Küstengebirge in Kalifornien (Kaliforniya'daki sahil dağlarının doğusu)	Cal. 1127	Happy Camp	41° 57'	123° 30'	976	15
	Cal. 1129	Scad Valley	41° 28'	123° 00'	793	19
	Cal. 1130	Hawkinsville	41° 47'	123° 40'	1067	14
	Cal. 1131	Scott Bar	42° 44'	123° 06'	1006	17
	Cal. 1132	Fort Jones	41° 43'	122° 50'	1159	15
	Cal. 1133	Happy Camp	41° 39'	123° 11'	1250	16
	Cal. 1134	Sawyers Bar	41° 17'	123° 08'	1150	16
	Cal. 1135	Sawyers Bar	41° 16'	123° 09'	1464	15
	Cal. 1136	Dunsmuir	41° 12'	122° 18'	1006	14
	Cal. 1137	Burney	41° 05'	121° 30'	1022	15
	Cal. 1139	Weaverville	40° 54'	122° 44'	1144	16
	Cal. 1143	Wildwood	43° 23'	123° 00'	1189	16
9- Columbia River in Washington und Oregon	W. 1088	Castle Rock	46° 19'	122° 52'	152	15
	W. 1092	Glenwood	46° 00'	121° 10'	487	15
	W. 1093	Willard	45° 48'	121° 41'	502	15
	Or. 1094	Vernonia	45° 46'	123° 13'	213	15
	W. 1095	Prindle	45° 37'	122° 08'	457	15
	Or. 1097	Cherryville	45° 19'	122° 05'	670	15
	Or. 1099	Pine Grove	45° 06'	121° 23'	731	15
10-Colorado-Arizona New.Mexico	Col. 1155	Monument Nursery	39° 05'	104° 55'	2226	10
	Col. 1156	Un.Air Force Academy	39°	104°	2286	15
	Col. 1157	Coaldale-Hayden Cr.	38° 20'	105° 50'	2287	50
	Col. 1158	Metcore, Maylin Cr.	38° 15'	105° 15'	2715	100
	Col. 1160	Pine River Bayfield	37° 20'	107° 34'	2257	25
	Col. 1161	Pagosa Springs	37° 15'	106° 52'	2400	50
	Ar. 1162	Kiabab Plateau	36° 30'	112° 15'	2410	100
	Ar. 1163	Government Hill	35° 21'	111° 57'	2501	10
	Ar. 1164	San Francisco Peak	35° 20'	111° 40'	2745	50
	Ar. 1165	San Francisco Peak	35° 20'	111° 40'	2745	50
	Ar. 1166	Apache	33° 30'	109° 10'	2287	50
	N.M. 1167	Dinner Canyon	36° 04'	106° 38'	2926	50
	N.M. 1168	Clear Creek	36° 03'	106° 50'	2870	100
	N.M. 1169	N. of Jemez Canyon	32° 55'	105° 30'	2440	50
	Ar. 1179	Chuska Mt.	36° 03'	109° 00'		20

Genellikle orijin kaynaklarının kuzey ve doğu bakılardan seçildiği kanısı ortaya çıkmakla beraber, her orijine ait detaylı bakı durumları hakkında çeşitli girişimlere rağmen bilgi alınamamış, bu durumda bakılar yönünden 1 no. lu tablodan da bir değerlendirilmeye gidilememiştir. Ancak, duglas yetiştirmelerinde bakı, önemli bir yetişme muhiti faktörüdür. Bu tür için en iyi yetişme muhitlerinin kuzey ve doğu bakılarda yer aldığı; sıcak, kuru olan güney ve batı bakılarda ise büyümenin daha yavaş ve fidanlardaki ölüm oranlarının daha fazla olduğu ifade edilmektedir (Isaac, 1949, S. 38). Esasında, duglas rüzgâra karşı fazla hassas olduğundan, ekspoze yerlerde yetiştirilmemesi gerektiği de ağaçlandırmacılar tarafından öteden beri

bilinmektedir. Bu itibarla, Mac Donald ve arkadaşları (1957, S. 119) «Ekspoze yerlerde, esas tepe sürgünü zarar görmektedir. Bu nedenle duglas yetiştirmelerinde alçak yükseklikler kesin şart olmamakla birlikte, vadi tabanları ve koruntulu yerler daha başarılı bir büyüme vaad etmektedir» demektedirler.

1.2.2 — İklim özellikleri

Duglas'ın doğal yayılış alanı içerisinde bugüne kadar yapılan araştırma çalışmaları sonuçlarına göre bu türün en verimli meşçereleri Kuzey Amerika'nın batı kıyılarında tesbit edilmiştir. Bunun için bu yerlerde, sözkonusu olan yetişme muhitleri iklim özelliklerinin incelenmesi bilhassa önemlidir. Bitki yayılışı Kuzey Amerika'da kuzeyden güneye doğru önemli farklılıklar göstermemesine rağmen, doğu batı istikâmetinde büyük farklılıklar göstermektedir. Şekil 2 de gösterilen kesit prensip olarak Oregon, Washington ve British Columbia'daki bu durumu yansitmaktadır. Buradan da anlaşıldığı gibi duglas'ın doğal yayılışı içerisindeki iklim özellikleri, doğu batı istikâmetinde büyük değişiklikler göstermektedir.



Şekil : 2. Kuzey Batı Amerika'da doğu-batı istikâmetindeki arazi kesiti.

Abb. : 2. Schematische Darstellung der Distanz zwischen Osten und Westen von Nordwestamerika.

Duglas'ın doğal olarak doğu-batı istikâmetinde yayılış gösterdiği bölgeler.

Bu açıklayıcı bilgilerden sonra, duglas'ın en iyi meşçerelerinin bulunduğu bölgelere ait iklim özelliklerine geçebiliriz.

Ortalama sıcaklıklar : Duglas'ın doğal olarak yayıldığı bölgelerde, özellikle Büyük Okyanus sahillerinde, sis kuşağı bölgelerinde yıllık ortalama sıcaklıklar 10°C civarındadır. Bu bölgenin doğusu da

gene Okyanus ikliminin etkisi altında kaldığından yıllık ortalama sıcaklıklar sis kuşağına göre biraz düşme göstermektedir. Yıl içerisinde ortalama sıcaklığın seyri 10°C ın altındadır. Vejetasyon mevsimi sırasında sıcaklık ortalaması genellikle 14.2°C civarındadır. En soğuk kış aylarının ortalaması daima 0°C ın birkaç derece üstündedir. Mutlak maksimum sıcaklıklar 40°C ın üstüne çıkmadığı gibi, mutlak minimum sıcaklıklar da —20°C ın altına düşmez. Kaskad dağlarının batı yamaçlarının ortalama sıcaklıkları ise yukarıda tavsifleri yapılan iklim kuşaklarına göre yıllık ortalama sıcaklıklar yönünden daha fazla farklılıklar göstermektedir. Bu bölgelerde vejetasyon mevsimi ortalaması Washington-Glacierde (360 m) 13.6°C, Oregon-Dagridgede (400 m) 17.5°C dir. Yıllık ortalama sıcaklıklar 13.9°C dan 16.2°C a kadar değişiklikler göstermektedir. Görüldüğü gibi, gerek Washington ve gerekse Oregon'daki vasıflı duglas meşcerelerinin bulunduğu bölgelerde yıllık ortalama sıcaklıklar daima 8°C ın üstündedir. Yıllık ortalama sıcaklıklar California ve Güney Oregon' da 12.5°C ı bulur.

Zimmermann (1963, S. 166), Orta Avrupa'da özellikle Çekoslovakya'da duglas'ın en iyi büyümeyi yıllık ortalama sıcaklığın 8°-8.4°C olduğu yerlerde yaptığını söylemektedir.

Yıllık ortalama sıcaklık sapmaları : Duglas'ın iyi meşcerelerinin bulunduğu bölgelerde yıllık ortalama sıcaklık sapmaları 17°C ı geçmemektedir.

Don olmayan günlerin sayısı : Duglas'ın doğal yayılış içerisinde iyi meşcerelerin bulunduğu sahalarda, yılda oratlama 170-200 gün veya 200 den daha fazla gün don olmamaktadır.

Mutlak minimum ortalama sıcaklık : Konu mutlak minimum ortalama sıcaklıklar yönünden de ele alınacak olursa, Jahn (1954, S. 4) ın belirttiği gibi, duglas'ın iyi meşcerelerinin bulunduğu doğal yayılış alanı içerisinde mutlak minimum ortalama sıcaklıklar —20°C ın altına düşmemektedir. Zimmermann (1963, S. 166), Hofman'ın Çekoslovakya'da yaptığı araştırmalarda duglas'ın şiddetli geçen 1879, 1928/29 ve 1939/40 kışlarında —35°C dan —43°C a kadar düşen sıcaklıklardan zarar görmediklerini yazmaktadır.

Vejetasyon periyodu uzunluğu : Duglas'ın doğal yayılış alanı içerisinde vejetasyon periyodu uzunluğu 70-200 veya daha fazla gün olarak tesbit edilmiştir. Bu konuda Kanzow (1936, S. 238) vejetasyon periyodu uzunluğunun Büyük Okyanus sahil kuşağındaki sis şeridi üzerinde 302 gün kadar devam ettiğini bildirerek, vejetasyon

zamanı olarak yıl içerisindeki günlük ortalama sıcaklıklar Hagem'e göre 7.5°C ın üstünde olan günlerin sayısının alındığını belirtmektedir. Nitekim bu konuda Ürgenç (1967, S. 147-148) Hagem'e göre vejetasyon periyodu süresi tesbit metodunun Anderson ve Fairbairn (1955) tarafından aynen kullanıldığını yazmaktadır.

Yağış verileri : Duglas'ın gelişmesinde, doğal yayılışı içerisinde en önemli faktör olarak yağış görülmektedir. Bu doğal yayılış içerisinde vejetasyon periyodu esnasında 230 mm'nin altında yağış alan yetişme muhitlerinde duglas'ın gelişmesi azalmaktadır. Bu durum yalnız başına yetişme muhitinin toplam su ihtiyacı yönünden fazla bir önem taşımayabilir. Zira duglas'ın ihtiyacı olan su vejetasyon periyodu boyunca devam eden yüksek hava rutubeti vasıtasıyla giderilir. Yıllık ortalama yağışlar genellikle 500-2700 mm ler arasında değişmektedir. Toplam bölge için bir ortalama hesaplanacak olursa, duglas'ın ana vatanında yıllık ortalama olarak 750-1500 mm ler arasında bir yağış ortaya çıkmaktadır. Zimmermnn (1963, S. 166), Orta Avrupa'da duglas için yıllık ortalama yağışın 800 mm civarında kabul edilmesini önermesine rağmen, Çekoslavakya'da başarılı duglas yetiştirmelerinin 600-700 mm yıllık ortalama yağışın olduğu yerlerde toplandığını bildirmektedir. Vejetasyon mevsimi içerisinde ise duglas'ın yi gelişme gösterdiği yerlerde yağış daima 200 mm'nin üzerindedir.

Nisbî rutubet : Duglas'ın doğal yetişme muhitine ait verilere göre, iyi meşçerelerin bulunduğu yerlerde nisbî hava rutubeti oldukça yüksektir. Nitekim, Jahn (1954, S. 17), Büyük Okyanus sahil bölgelerinde nisbî rutubetin % 85-90 olduğunu, keza yazların kurak geçtiği Batı Washington ve Batı Oregon'da ortalama nisbî rutubetin nadir hallerde % 75 in altına düştüğünü bildirmektedir. Mac Donald ve arkadaşları (1957, S. 18), duglas yetiştirmelerinde başarılı olan İngiltere'deki yetiştirme sahalarında yıl boyunca ortalama nisbî hava rutubetinin % 80 in üzerinde olduğunu belirtmektedirler.

Araştırmada kullanılan tohum orijinlerinin en yakın meteoroloji istasyonlarından temin edilen iklim değerleri Tablo 2 de biraraya getirilmiştir.

1.2.3 — Toprak özellikleri

Duglas'ın iyi meşçerelerinin bulunduğu yerlerdeki toprak özellikleri büyük çapta değişiklikler göstermektedir. Bu konuda Wittich (1948, S. 49), duglas yetiştirmelerinin, taban suyu etkisi altındaki fakir kum topraklarında, ıslak topraklarda ve kuvvetlice degrade

olmuş tozlu balçık topraklarında başarılı olamıyacağını bildirmektedir. Hesmer (1952, S. 6), bitki besin maddelerince zayıf fillit üzerindeki durgun su toprakları ile, sıkı gleylenmiş degrade olmuş durgun suya sahip lös balçığı topraklarında duglas'ların iyi gelişme yapamadıklarını, buna karşılık çok hafif veya aşırı ıslak topraklar dışındaki toprakların duglas yetiştirmelerine uygun olabileceğini bildirmektedir. Isaac (1949, S. 2), duglas için iyi direnajlı yetişme muhitleri üzerinde durmaktadır. Jahn (1954, S. 18), duglas'ın doğal yayılış sahası içerisindeki iyi meşçerelerinin bulunduğu Kaskad dağlarındaki toprakların çoğunluğunun balçık ve fazla miktarda taşlı-kumlu-balçık olduğunu belirterek kum oranının fazla olduğu ve volkanik küllerin de fazla yayıldığını kaydetmektedir. Kaskad dağlarının batıya bakan yamaçlarındaki vadilerde ise muhtelif irilikteki tanelerden oluşan alüviyal topraklar, sahilde ise kil ve killi balçık toprakların hakim olduğu keza Jahn tarafından bildirilmektedir. Guiner (1952, S. 90), genel olarak duglas için çeşitli toprak şartlarına karşı geniş bir tahammül göstererek, hafif ve derin, kireçli veyahut kireçsiz, suyu iyice geçiren kâfi derecede mümbit toprakları tercih ettiğini, fakat az çok sığ hatta kayalık topraklarda dahi yetişebildiğini, ağır killi topraklarda ise iyi gelişemediğini bildirerek duglas'ın büyük intibak kabiliyetine sahip olduğunu ifade etmektedir. Bununla beraber Mac Donald ve arkadaşları (1957, S. 120), iyi direne olabilen gözenekli toprakların duglas'lar için bilhassa önem taşıdığını, mümbit balçıklı topraklarda hızlı büyüme yaptığını, daha hafif topraklarda ise büyümenin yavaş olduğunu belirtmektedirler. Fowells (1965, S. 547), duglas'ın en iyi gelişme gösterdiği Batı Oregon ve Batı Washington mıntıkalarındaki toprakların pH değerinin 5-5.5 olduğunu bildirmektedir. Kayacık (1965, S. 133), duglas'ın en iyi gelişme ve büyümesini humuslu balçık topraklar üzerinde yaptığını, fakir kum, ağır kil topraklarda ve devamlı ıslak olan yerlerde ise gelişemediğini bildirmektedir. Saatçioğlu (1969, S. 303), duglas'ın en iyi büyümeyi taze humusca zengin kumlu-balçık, yahut balçıklı-kum toprakları üzerinde yapmakta olduklarını, ıslaklaşmış topraklar ile, sert kil toprukları ve besin maddelerince fakir sert kum toprakları üzerinde iyi gelişme yapamadıklarına işaret etmektedir.

Özetle; muhtelif araştırmacıların verdikleri bilgilere göre duglas genellikle humuslu, geçirgen balçık topraklarını tercih etmektedir. Ancak diğer bazı araştırmacılar duglas'ın çok sığ ve taşlı veya ağır topraklarda da iyi gelişme gösterdiğini belirtmektedirler. Muhtemelen bu durum, bahis konusu gözlemlerin yapıldığı bölgelerde,

diğer yetişme muhiti özelliklerinin olumlu yöndeki etkilerine bağlı olmalıdır.

1.3 — Tohum orijinlerinin yetişme muhitlerine göre guruplandırılması

Coğrafik yönden çok geniş bir yayılış gösteren duglas'ın gerek morfolojik ve gerekse fizyolojik nitelikleri itibarı ile çok sayıda alt populasyonlara ve yetişme muhiti ırklarına sahip olacağı aşikârdır. Ancak bunlar arasından ekonomik değeri yüksek olan orijinlerin seçimi için çok geniş bir doğal yayılış gösteren duglas populasyonunun alt populasyonlara bölünerek incelenmesi, bunlar arasındaki ilişkilerin araştırılması ve Türkiye'de değişik yetişme muhiti şartları altında tesbit edilen orijin deneme sonuçlarının bu tür bir guruplandırmanın ışığı altında değerlendirilmesi gerekir. Bu nedenle bugün dünyada geniş bir doğal yayılışa sahip ağaç türlerinin, özellikle duglas'ın orijin problemlerinde populasyonların alt populasyonlara bölünerek incelenmesi büyük önem kazanmıştır.

Duglas araştırmalarında alt populasyonlara ayırma ilk defa Peace (1948, S. 46-48) tarafından yapılmıştır. Araştırmacı duglas'ı aşağıdaki alt populasyonlara ayırmıştır.

1 — Kuzey sahil gurubu : British Columbia'nın sahil kısımları, Oregon ve Washington'un batı kıyıları ile Kuzey California'nın sahil şeridini içine alan gurup.

2 — Siera gurubu : Kuzey California'da bulunan Siera dağları ile gene aynı eyaletteki sahil dağlarının doğu yamaçlarını içine alan gurup.

3 — Kuzey kayalık dağları gurubu : British Columbia'nın iç kısımları, Güney-Batı Alberta, Kuzey-Doğu Washington, Kuzey Idaho ve Güney-Batı Montana gurubu.

4 — Orta kayalık dağlar gurubu : Merkezî Washington Doğu Oregon, Güney Idaho, Güney Montana, Wyoming, Kuzey Utah ve Kuzey-Doğu Colorado'nun bulunduğu gurup.

5 — Güney kayalık dağlar gurubu : Güney Utah, Güney Colorado, Doğu Nevada, Arizona, New Mexico ve Mexico'nun bulunduğu gurup.

Ungan (1950, S. 41), Munger'e (1) atıfla Kuzey-Batı Okyanus

(1) Kummel, J. F., C. A. Rindt. and J. J. Munger. 1944 «Forest Planting in the Douglas Fir Region» Portland, Oregon, U. S. Forest Service.

sahillerindeki duglas yayılışının yüksekliğe göre aşağıdaki şekilde alt populasyonlara ayrıldığını bildirmektedir.

1 — Kuzey sis şeridi
2 — Güney sis şeridi
3 — Kuzey vadiler
4 — Willamate-Umpqua vadileri
5 — Rogue River havzası
6 — Washington'un alçak bölgeleri
7 — Oregon'un alçak bölgeleri
8 — Washington'un yüksek bölgeleri
9 — Oregon'un yüksek bölgeleri

Wright ve arkadaşları (1971, S. 54-59), duglas'ın doğal yayılışını gözönüne alarak aşağıdaki şekilde guruplandırma yapmışlardır.

1 — Sahil gurubu
2 — Merkezî Washington
3 — Karasal gurup
4 — Alberta
5 — Kuzey kayalık dağları
6 — Merkezî Montana
7 — Kuzey Colorado
8 — Güney Colorado
9 — New Mexico, Arizona

Birot (1972, S. 230-242), ise duglas orijinlerini cografik yayılışlarını esas alarak aşağıdaki şekilde alt populasyonlara ayırmıştır.

1 — İç gurup (Karasal) : New Mexico, Arizona, Colorado, Utah.

2 — Sahil gurubu : Bu gurup iki alt guruba ayrılmıştır.

a) Kaskad sıra dağlarının doğusunda bulunan gurup. Daha ziyade Washington'un ve British Columbia'nın doğu kısımlarını kapsar.

b) Oregon'un güneyi ve California'nın kuzey kısımlarının Kaskad sıra dağları ile sahil bölgeleri arasında kalan kısmın bulunduğu gurup.

3 — Oregon'un kuzeyi, Washington ve British Columbia'nın sahil gurubu.

Reck (1973, S. 208-209), duglas'ın doğal yayılışını coğrafik bölgelere göre aşağıdaki şekilde alt populasyonlara ayırmıştır.

1 — British Columbia'nın iç kısımları
2 — British Columbia'nın sahil kısımları
3 — Vancouver adası
4 — Washington'un iç kısımları
5 — Washington'un Kaskad sıra dağları
6 — Washington'un sahil bölgeleri
7 — Oregon
8 — California
9 — Arizona
10 — New Mexico
11 — Colorado

Kleinschmit ve arkadaşları (1974, S. 111-119), duglas'ın doğal yayılışını tohum orijinlerinin coğrafik verilerine göre Dr. Steiner'in komputer proğramı yardımıyla aynı özellikleri taşıyan orijinlerin guruplandırılması gayesi ile aşağıdaki şekilde alt populasyonlara ayırmışlardır.

1 — British Columbia'nın iç kısımları	400-600 m
2 — British Columbia'nın iç kısımları	>600 m
3 — British Columbia'nın sahil kısımları	<400 m
4 — British Columbia'nın sahil kısımları	>600 m
5 — Vancouver adasının kuzeyi (British Columbia)	
6 — Vancouver adasının güneyi (British Columbia)	
7 — Washington sis kuşağı	<400 m
8 — Washington'daki Kaskad sıra dağları	<400 m
9 — Washington'daki Kaskad sıra dağları	400-600 m
10 — Washington'daki Kaskad sıra dağları	>600 m
11 — Washington'un iç kısımları	>600 m
12 — Oregon sis kuşağı	<400 m
13 — Oregon'daki Kaskad sıra dağları	<400 m
14 — Oregon'daki Kaskad sıra dağları	400-600 m
15 — Oregon'daki Kaskad sıra dağları	>600 m
16 — California	>600 m
17 — Oregon'un iç kısımları	>600 m
18 — Mexico	>600 m

Kleinschmit ve arkadaşları komputer proğramının sonuçlarının ışığı altında fazla görülen yukardaki alt populasyon sayısını değiştirerek aşağıdaki şekilde kullanmışlardır.

1 — Washington ve British Columbia'nın iç kısımları

2 — British Columbia, Washington ve Oregon'un iç kısımları >600 m

3 — Vancouver adası, Güney-Batı British Columbia, Washington <400 m, Oregon <400 m

4 — Vancouver adası, Güney-Batı British Columbia <400 m, Washington + Oregon <600 m ve sis kuşağı

5 — Washington <600 m, California + Mexico >650 m

6 — Vancouver adası, Güney-Batı British Columbia <400 m, Washington 400-600 m, Oregon >400 m

Aynı şekilde bir komputer proğramlaması yardımıyla alt populasyonlara ayırma çalışmasını Dietze ve Racz (1973, S. 7-8), ladin orijin denemelerinde kullanmışlardır. Bu guruplandırma için Dieter Steiner tarafından geliştirilen DİSGRU komputer proğramlarından faydalanılmış ve 107 ladin orijini benzer mevkiî ve coğrafik özelliklerine göre alt populasyonlara ayrılmıştır.

Stern (1974, S. 55) duglas'ın yayılışını, topoğrafya ve iklim esaslarını gözönünde bulundurarak aşağıdaki şekilde alt puopulasyonra ayırmıştır.

1 — Kayalık dağlarının kuzey gurubu
2a — Kaskad sıradağlarının doğusu
2b — Kaskad sıradağlarının batısı
3 — Kuzey Colorado ve Kuzey Utah
4 — Güney Colorado ve Güney Utah
5 — Arizona
6 — New Mexico
7 — Mexico

Kriek (1975, S. 102-112), duglas'ın yetişme muhitini mevcudu bulunan tohum orijinlerine göre, genellikle coğrafik dağılım ve yükseklik kademeleri esaslarını gözönünde bulundurarak aşağıdaki şekilde alt populasyonlara ayırmıştır.

1 — Kuzey Oregon (1200 m yüksekliğin altında kalan bölgeler)

2 — California; Sahil dağlarının batı kıyıları (1200 m yüksekliği altında kalan bölgeler)

3 — Güney Oregon ve California; Sahil dağlarının batısı (1200-1800 m yükseklikler arası)
4 — California, Sahil dağlarının doğusu ve Sierra Nevada'lar (1200 m yüksekliğin altında kalan bölgeler)
5 — Colorado; Kontinental zonun doğusu (1800-2400 m yükseklikler arası)
6 — Colorado; Kontinental zonun doğusu (2400-3000 m yükseklikler arası)
7 — Colorado; Kontinental zonun batısı (1800-2400 m yükseklikler arası)
8 — Colorado, Utah; Kontinental zonun batısı (2400-3000 m yükseklikler arası)
9 — Merkezî Arizona (1200-1800 m yükseklikler arası)
10 — Merkezî ve Kuzey Arizona (2400-3000 m yükseklikler arası)
11 — Batı Arizona 2400 m
12 — Güney Doğu Arizona ve Güney Doğu New Mexico'nun Kontinental bölgelerinin batısı (1800-2400 m yükseklikler arası)
13 — New Mexico; Kontinental zonun doğusu (1800-2400 m Yükseklikler arası)
14 — New Mexico; Kontinental zonun doğusu (2400-3000 m yükseklikler arası)

Görüldüğü gibi, bütün araştırmacılar duglas'ı alt populasyonlara ayırmada genellikle coğrafik ve iklim verilerini esas almışlardır. Komputer programları yardımı ile de, coğrafik ve iklim verilerine göre populasyonların guruplandırılmaları son yıllarda büyük önem kazanmıştır.

Araştırmamıza temel teşkil eden duglas populasyonunun alt populasyonlara ayrılmasında; tohum orijinlerinin coğrafik verileri (enlem derecesi, boylam derecesi, yükseklik) iklim verileri (yıllık ortalama sıcaklık, en sıcak ayın ortalama sıcaklığı, en soğuk ayın ortalama sıcaklığı, mutlak maksimum sıcaklıklar, donlu geçen gün sayısı, yıllık ortalama yağış), tohum dimenziyonları (tohum boyu ve genişliği) ile tohumların 1000 tane ağırlıkları gözönünde bulundurularak benzerlik gösteren bölgeler birbirlerinden tefrik edilmişler ve guruplandırma olasılıkları, gerek guruplandırmaya esas olarak alınan özellikler ve gerekse deneme alanlarında tesbit edilen bazı kalitatif özelliklere göre Diskriminanz analizler yardımıyla bilâhare kontrol edilmişlerdir (S. 74-78). Duglas populasyonu yukarıda

sözkonusu edilen özelliklerin ışığı altında aşağıdaki şekilde alt populasyonlara ayrılmıştır.

1 — Batı Fraser River (British Clumbia)
2 — Kanada'daki Kayalık dağlar
3 — Vancouver adası
4 — Washington'daki Kaskad sıradağlarının batısı
5 — Washington ve Idaho'daki Kayalık dağlarının batı kısımları
6 — Oregon'daki Kaskad sıradağlarının batı kısımları
7 — California'daki Sahil dağlarının batı kısımları
8 — California'daki Sahil dağlarının doğu kısımları
9 — Columbia River (Washington ve Oregon)
10 — Colorado, Arizona, New Mexico

Bu çalışmada çok sayıdaki orijinler için teker teker tesbit edilen verilerin değerlendirilmesinde yukarıdaki alt populasyonlara ayırma işlemi esas alınmıştır.

2 — METOD

2.1 — **Fidanlık deneme safhasında metod**

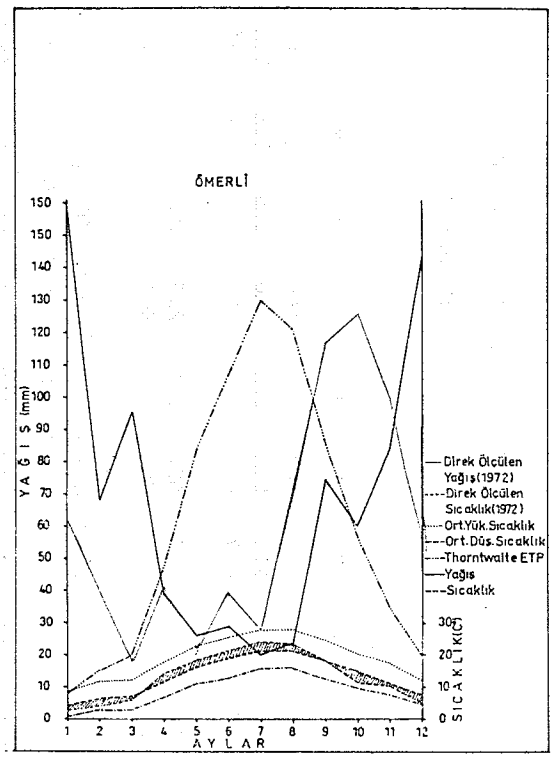
2.1.1 — Fidanlık deneme alanının seçimi

Tasarlanan deneme alanlarının yerleri, yetişme muhiti şartları ve diğer çalışma olanakları gözönünde tutularak fidan materyalinin yetiştirilmesinde Alemdağ Orman Fidanlığının seçimi öngörülmüştür.

Diğer taraftan çeşitli memleketlerdeki denemeler ortaya koymuştur ki; fidan materyali yetiştirme çalışmalarının çeşitli fidanlıklara dağıtımı üniformiteyi zedelemekte ve meydana gelen farklılıklar ileri yaşlara kadar sonuçları etkilemektedir. Nitekim Edwards (1957, S. 142-154), çeşitli fidanlıklardaki yetiştirmelerden doğan farklılıklar ile, değişik tip ve yaştaki fidanların kullanılmasından mütevellit ortaya çıkan farklılıkların 20 yıl gibi uzun süre sonuçları etkilediğini ortaya koymuştur.

Bu nedenle bütün fidan materyaline aynı derecede yetişme şansının tanınması, işlemlerdeki üniformiteyi sağlama açısından ve de fidanlık denemelerinde ilk karşılaştırmalara olanak yaratmak bakımından da fidan materyalinin yetiştirme çalışmalarının yalnız Alemdağ Orman Fidanlığında yapılması daha yararlı mütalâa edilmiştir.

Alemdağ Orman Fidanlığı 41° 01' 36" N enlem derecesi, 29° 13' 25" E boylam derecesinde ve 110 m yükseklikte, İstanbul ili, Üsküdar ilçesi, Kısıklı bucağı Sultan çiftliği köyü mevkiindedir. Fidanlığa ait iklim verileri; hem araştırmanın yapıldığı periyot esnasında fidanlıkta yapılan direkt ölçmeler (sıcaklık, yağış) olarak ve hem de en yakın meteoroloji istasyonu olan 10 km mesafede ve 60 m yükseklikte bulunan Ömerli meteoroloji istasyonunun rasat verileri halinde Tablo 3 de özetlenmiş ve bu değerlere ilişkin iklim diyagramı ise Şekil 3 de gösterilmiştir.



Şekil : 3. Alemdağ Orman Fidanlığının iklim diyagramı

Abb. : 3. Klimadiagramm für den Anzuchtort

Tablo : 3. Ömerli Meteoroloji İstasyonunun Rasat Kayıtları (1950-1970 yılları arası)
Tab. : 3. Klimadaten für die Wetterstation Ömerli

A Y L A R

(Monate)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık Ortalama Jahresmittel
Ortalama sıcaklık (C°)	3.9	6.2	6.7	11.4	16.0	19.0	21.6	21.6	18.4	14.7	11.5	7.7	13.2
En yüksek sıcaklık (°)	17.0	21.1	24.4	27.0	34.0	34.0	36.6	38.8	37.0	29.8	25.0	21.2	38.0
En düşük sıcaklık (C°)	—17.7	—6.7	—5.0	—3.0	1.1	6.6	7.8	9.0	4.0	0.1	—3.3	—11.0	—17.7
Nisbî rutubet (%)	72	68	70	70	72	72	76	77	77	78	78	,72	73
Ortalama yağış (mm)	157.3	68.4	95.3	39.2	26.5	28.8	20.0	23.1	74.8	59.6	84.5	140.3	817.9
Evapotranspirasyon (mm)	7.9	15.1	20.8	46.8	84.1	107.5	129.4	121.2	84.9	57.5	35.0	19.6	729.7

Alemdağ Orman Fidanlığında 1972 yılında yapılan ölçmeler
Klimadaten für den Anzuchtort (im Jahre 1972)

Ortalama sıcaklık (C°)	3.1	3.8	6.6	14.0	17.1	21.7	23.4	23.6	18.7	10.7	8.9	4.8	13.0
Ortalama yağış (mm)	62.6	42.9	18.0	41.6	22.1	39.8	28.6	70.5	117.7	126.4	100.7	49.3	720.2

Fidan materyalinin yetiştirildiği Alemdağ Orman Fidanlığından her repetisyon blokunu temsilen 0-30 cm derinliğinden alınan karma toprak örnekleri, Enstitümüzün Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Bölümü Lâboratuarında analize tabi tutulmuştur. Bu analiz sonuçlarına göre, fidanlık toprağı fizik ve kimyasal özellikleri yönünden genellikle homojen bir yapıya sahip bulunduğu gibi, bitki besin maddelerince de yeterli zenginlikte bulunmuştur.

Toprak tekstürü (Hidrometre metodu)	: Ağır balçık (killi balçık)
pH (Toprak reaksiyonu), 1:2.5 su-toprak süspansiyonunda	: 6.5-6.6 (hafif asit)
Organik madde (Walkley-Black) ve serbest kireç ($CaCO_3$)	: % 3-4 (orta miktarda ve kireçsizdir.)
Azot (mikro kjeldahl)	: % 0.17-0.21 (zengin)
Total fosfor (Olsen)	: 80-93 ppm
Değişbelir katyonlar (amonyum asetat, pH. 7)	
K me/100 gr	: 1.7-2.5
Na me/100 gr	: 0.16-0.23
Ca me/100 gr	: 9-13
Değişebilir katyon kapasitesi (C.E.C.)	: 12-19 me/100 gr

2.1.2 — Fidanlık denemelerinde uygulanan metotlar

2.1.2.1 — Tohum nitelikleri

Tohum dimenziyonları, dolayısıyla tohum ağırlıkları fidan kalitesi üzerine, ayrıca plântasyonların ilk yıllarındaki fidan gelişmesine etkilerini devam ettiren tohum özellikleridir.

Saatçıoğlu (1967, S. 113), ağırlığı yüksek olan sarıçam tohumlarından meydana gelen fidanların ilk yıllarda büyük bir gelişme gösterdiğini ve Rohmeder (1972, S. 16), büyük tohumlardan, ağaç türlerine göre değişmekle beraber, ilk yıllarda küçük tohumlara nazaran daha uzun boylu, fazla kuru madde ihtiva eden ve dış çevre şartlarına karşı daha mukavim fidanlar elde edilir demekle, tohum ağırlıklarının önemini belirtmişlerdir. Bu nedenle, her tohum kaynağından tesadüfi örnekleme ile seçilen 50 adet tohumda Simak ve Gustafsson (1953, S. 22), tarafından belirtilen tohum dimenziyonlarından; tohumun boyu (tohum uzunluğu), genişlik ve kalınlıkları 0.1

mm lik tecvizi hatalı mikrometre yardımı ile ölçülmüştür. Tohumların 1000 tane ağırlıkları Ista'nın (1966, S. 138-139), çimlenme yüzdeleri ise gene Ista'nın (1966, S. 49-91) önerdiği beynelmilel esaslara göre Humlebaek Tohum Araştırma Enstitüsünde yapılmıştır.

2.1.2.2 — Ekim tekniği

Stern (1955, S. 209), fidanlık topraklarının çok kere devamlı kullanılmalarından dolayı nisbeten homojen bir yapıya sahip olmalarına rağmen, deneme alanlarının birbirlerinden uzaklaşmaları halinde bu homojenitenin yer yer bozulabileceğini bildirmekte, fidanlık denemelerinde parsellerin yan yana bulunmaları halinde ise, toprak yapısının büyük varyasyonlar göstermiyeceğini ve tam tesadüf blokları deneme deseninin fazla sayıda repetisyonlu uygulanması halinde, yeter derecede sıhhatli sonuçların alınacağını beyan etmektedir. Bu önerilere uyularak, 118 orijinle yapılan fidanlık denemesi 4 repetisyonlu olarak Alemdağ Orman Fidanlığında 17-22 nisan 1972 de bir parselde (parsel no. 14) uygulanmıştır. Ekim esnasında 10^{-4} gr hassasiyetinde Sauter marka terazi ile mevcut olan bütün tohumlar 4 eşit parçaya ayrılarak kura usulü ile herbiri bir repetisyon blokuna ekilmiştir. Ekimden önce 55 m uzunluk ve 1.10 m genişliğindeki ekim yastıkları normal fidanlık tekniklerine göre hazırlanarak, ekim yastıklarının üzerleri 18 er cm lik aralar ile 1 cm derinlik ve 2 cm genişlikte 6 adet çizgi açan merdane ile ekim çizgileri açılmış ve tohumların bu çizgiler içerisine eşit bir şekilde ekimlerinin sağlanması amacıyla, mevcut tohum; çizgi sayısı kadar eşit parçaya bölünerek, her tohum için ekim uzunluğu tesbit edilmiş ve çizgilerin uçları işaretlenerek tohumların bu çizgiler içerisinde homojen bir şekilde ekimleri el ile ve serpme suretiyle gerçekleştirilmiştir. Ruph ve arkadaşlarının (1961, S. 80), tavsiyelerine uyularak ekilen tohumların üzerleri (1/3 kum + 1/3 yanmış gübre + 1/3 elenmiş orman toprağı) 5-8 mm lik bir örtü materyali ile kapatılmıştır. Ekim yastıkları sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa yağmurlama ile sulanmış, ot mücadelesi el ile ve çok sık aralıklarla yapılmıştır.

Hesmer (1952, S. 4), bir ve iki yaşlı duglas fidanlarının güneş ışınlarına karşı çok hassas olduklarını bildirmektedir. Bu nedenle, duglas fidanları 1972 yılının 1 temmuz - 15 ağustos tarihleri arasında 2.5 cm genişliğinde ve 1.25 m uzunluğunda bulunan çıtaların birleştirilmeleriyle meydana getirilen siper malzemesi ile hergün saat 10.00-15.00 arası siperlenerek % 50 oranında bir gölgeleme durumu yaratılmağa çalışılmıştır. Siperler bulutlu ve yağmurlu günler hariç hergün kullanılmışlardır.

2.1.2.3 — Fidan materyali

Ekimlerin çıkması : Ekimlerin çıkış tarihlerini tesbit etmek amacı ile, deney üniteleri olan birim parsellerin orta kısımları 25x50 cm ebadında ve içine 3 sıra girecek şekilde 0.125 m^2 lik alanlar iplerle dikdörtgen şeklinde sınırlandırılmışlardır. Fidecik sayılarının az olduğu, yani alanların 0.125 m^2 den küçük olduğu zamanlarda alandaki bütün fidecikler nazarı itibare alınmışlardır. İşaretlenen bu örnek alanlar ekim tarihinden itibaren gözlem altına tutularak ilk fideciklerin çıkış tarihleri tesbit edilmiş ve bu tarihten itibaren her iki günde bir 0.125 m^2 lik alandaki fidecikler sayılmaya başlanmıştır. Sayımlar sabit kalıncaya kadar devam etmiş ve sabit kaldığı andaki sayılan fidecik miktarının yarısı alınarak, o miktara tekabül eden tarihler fideciklerin çıkış tarihleri olarak her orijin için ayrı ayrı tesbit edilmiştir (tesbitler 4 repetisyonda yapıldığı için ortalama alınmıştır).

Fideciklerde kotiledon sayımları : Mashning (1971, S. 10-11), Pinus contorta'da yaptığı kotiledon sayımlarını, kotiledonların tam açıldıkları zamanı esas alarak teker teker yapmıştır. Bu çalışmada da ekilen tohumların çimlenmelerinden sonra, Mashning'in yaptığı çalışmaların paralelinde, kotiledonların tam olarak gelişmeleri takip edilmiş ve gelişmeler nihayete erince, repetisyon bloklarında bulunan her parselde mevcut 6 sıranın her birinde tesadüfen seçilen 5 er adet fidecikte olmak üzere her orijin için ortalama 120 adet veya daha fazla fidecikte kotiledon sayımları yapılmıştır.

Fidanlarda su ve kuru madde muhtevası tayinleri : Fidanlıkta muhtelif orijinlerde, fidan gövdelerinin ihtiva ettikleri su ve kuru madde muhtevaları Schönborn (1964, S. 17-18) un belirttiği aşağıdaki beynelmilel esaslara göre tâyin edilmiştir.

$$\%\ \text{su muhtevası} = \frac{\text{taze gövde ağırlığı-kuru gövde ağırlığı}}{\text{taze gövde ağırlığı}} \times 100$$

$$\%\ \text{kuru madde muhtevası} = \frac{\text{taze gövde ağırlığı-kuru gövde ağırlığı}}{\text{kurur gövde ağırlığı}} \times 100$$

Bu tesbitleri yapabilmek için, fidanlıkta 10^{-3} gr hassasiyetinde Mettler marka terazi yardımıyla, fidan materyali azlığı da gözönünde bulundurularak parsellerden tesadüfen seçilen (6x4) 24 adet fidan makasla hassas olarak toprak seviyesinden kesilmiş, hemen taze

ağırlıkları tesbit edilip teker teker orijinlerine göre etiketlenip naylon torbalara konularak laboratuara getirilmişlerdir. Burada 103 ∓ 2°C da vantilasyonlu Memmert kurutma dolabında ağırlıklar sabit hale gelinceye kadar kurutulmuşlar ve bu esnada sabah, öğle ve akşam olmak üzere fırın günde 3 defa 3 er dakika süre ile vantile edilmiştir (ortalama olarak ağırlıklar 48 saat içerisinde sabit hale gelmişlerdir). Fırından alınan örnekler bir exikatör içerisine konularak 2 saat süre ile bekletilmişler ve bilâhare buradan alınan materyal bekletilmeden 10^{-3} gr hassasiyetindeki Mettler terazide tartılarak mutlak kuru ağırlıkları her bir fidan için ayrı ayrı bulunmuş ve ortalamaları alınmıştır. Tayinler yaz (ağustos sonu) ve kış (ocak sonu) olmak üzere iki defa yapılmış ve yaz-kış farklılıklarının tesbitlerine çalışılmıştır.

Fidanlıkta fenolojik tesbitler : Birinci yılda (1972), tohum ekimini takiben orijinlerin repetisyon bloklarına göre çıkma tarhleri esasları yukarıda anlatılan metoda göre tâyin edilmişlerdir. Birinci yılın sonunda orjiinlerin boy büyümelerini durdurmaları, dolayısıyla fidanlıklarda erken don zararları için hassas olan veya olmayan orijinlerin tesbit edilmeleri, aşağıda esasları verilen metoda göre yapılmıştır.

Ekimlerin çıkış tarihlerini tesbit için birim parsellerde daha önce belirlenmiş olan 0.125 m^2 lik alan içerisinde bulunan sıralardan tesadüfen seçilen (10X3) 30 adet fidan etiketlenerek 1 den 30 a kadar numaralanmışlardır. İlk boy ölçü tesbitine 15 ağustosta başlanarak fidanlar toprak seviyesi ile tepe tomurcuğunun ucu esas alınarak mm hassasiyetindeki ölçü cetvelleri ile ölçülmüşlerdir. 2. ölçü 30 ağustos tarihinde ve ondan sonraki ölçülere de 10 ar günlük periyotlarla kasım ayı sonuna kadar devam edilmiştir. Böylece orijinlerin 10 ar günlük periyotlarla da olsa büyümelerini durdurma zamanları tesbit edilmeğe çalışılmıştır. Büyüme eğrileri ortogonal polinomlar metodları yardımıyla ($\log Y = a+b (\log x)$) çizilmişlerdir.

Fidanlarda renklenme tesbitleri : Fidanlıkta bulunan bütün orijinlerde renklenme tesbitleri yaz ve kış aylarında olmak üzere Biesalski (1957) tarafından geliştirilen renk katoloğuna göre yapılmıştır.

Fidanlarda gelişme : Fidanlıktaki boy gelişmeleri ile ilgili tesbitler, birinci ve ikinci yılın sonlarında olmak üzere her parselden tesadüfen seçilen (30x4) toplam 120 adet fidanın boyu ölçülerek yapılmıştır. Ölçüler, toprak seviyesi ile fidan tepe tomurcuğunun ucu esas alınmak suretiyle yapılmıştır.

Fidanlarda abiotik zararlar : Duglas fidanlarında, fidanlık safhasında en önemli abiotik zararlar olarak don zararları üzerinde durulmaktadır. Zira Schober (1963, S. 518), Orta ve Kuzey Avrupa'da duglas orijinlerinin büyük çapta kış donlarına maruz kalarak çoğunlukla büyümelerini durdurduklarını ve ağaçlandırma çalışmalarında başarı gösteremediklerini bildirmektedir.

Fidanlarda don zararlarının tesbitleri konularında, çeşitli araştırmacılar değişik tiplerde don tesbit ıskalaları geliştirerek bunlarla fidanlıklarda ortaya çıkan don zararları şiddetlerini tâyin etmeye çalışmışlardır. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Schönbach (1953, S. 510), fidanlıklarda erken don zararlarını teşhis için aşağıdaki puanlama ve ıskalayı kullanmıştır.

0 = Zarar yok
1 = Cüz'i zarar
2 = Orta derecede zarar
3 = Kuvvetli zarar

Ching ve Bever (1960, S. 15), fidanlık çalışmalarında kış ve geç don zararlarını tesbit için aşağıdaki puanlamayı kullanmışlardır.

0 = Zarar yok
1 = Hafif zarar. Birkaç ibrede kırmızı lekecikler mevcut fakat tomurcuklarda zarar yok.
2 = Orta derecede zarar. Terminal tomurcuk zarar görmüş ve aynı zamanda ibre uçlarında 1 cm ye kadar sararma veya kahverengileşme var.
3 = Şiddetli zarar. Uzunlukları itibariyle ibrelerin yarısından fazlası sararmış ve bütün tomurcuklar zarara uğramış (ölmüş).

Kleinschmit ve Racz (1973, S. 2), fidanlık çalışmalarında gerek kış ve gerekse geç don zararlarını tesbit için aşağıdaki puanlamayı kullanmışlardır.

10 = Zarar yok
20 = İbre uçları kahverengi
30 = Fidan üzerinde bulunan toplam ibre miktarının 1/4 ü kahverengileşmiş
40 = Fidan üzerinde bulunan toplam ibre miktarının 1/2 si kahverengileşmiş
50 = Fidan üzerinde bulunan toplam ibre miktarının 1/2 sinden fazlası kahverengileşmiş.

Görüldüğü gibi, fidanlıklarda kullanılan don zararlarını tesbit ıskalaları az çok değişikliklerle de olsa birbirlerine benzemektedirler. Bunun için fidanlık çalışmalarında kış ve geç don zararlarını tesbit etmek amacıyla daha detaylı görülen Ching ve Bever tarafından kullanılan ıskala aynen kullanılmıştır.

Şeker analizleri : Bitki organlarındaki şeker miktarının, bitkilerin soğuğa karşı dayanıklılıklarında önemli rol oynadığı uzun zamanlardan beri bilinmektedir. Langlet (1937, S. 437), Meyer (1)'e atıfla «Pinus rigida ibrelerinde bulunan şeker miktarının sonbahara doğru bir artma göstererek kışın en yüksek bir düzeye ulaştığını ve ilkbahara doğru da bir azalma göstererek yazın en asgari seviyeye düştüğünün tesbit edildiğini bildirmektedir. Gene Langlet (1937, S. 429), Maximow ve Krasnosselsky-Maximow (2)'a atıfla «Çeşitli tür ağaç ve şüceyratlarda glikoz miktarının aralık ayında, mayıs ayına nazaran daha fazla olduğunun tesbit edildiğini» bildirmektedir.

Bazı duglas orijinlerinin don zararlarına karşı hassasiyetleri şimdiye kadar yapılan birçok deneme ve yetiştirme çalışmalarında kötü sonuçların alınmasına yol açtığı ötedenberi bilinmektedir (Schober, 1963, S. 518). Bu nedenle, bu çalışmada yaz ve kış şekerleri için glikoz, sakkaroz ve fruktoz analizleri yapılarak elde edilen sonuçların, denemelerin arazi safhasından elde edilecek neticeleri ile karşılaştırılmaları ön görülmektedir. Bu konuda takip edilen metod Block, Durrum ve Zweig (1958, S. 170-178), tarafından uygulanan metotdur. Buna göre yapılan işler sırasıyla aşağıda verilmiştir.

Her orijinden tesadüfen seçilen (5x4) 20 adet fidanın üst uçlarından eşit miktarda toplanan ibreler karıştırılarak, içerisinden 10 gr örnek alınmış ve bir miktar piridin ilâve edilerek likit hale gelinceye kadar ezilmiştir (Bu esnada şekerler piridinde çözünür).

Elde edilen çözelti süzülmüş ve süzüntü alınarak buhar banyosunda kurutulmuştur (Piridin bu sırada uçar). Geri kalan katı kısım (şekerler) alınarak üzerine muayyen miktarda yeniden piridin ilâve edilmiş ve 100°C sıcaklıkta 10 dakika süre ile ısıtılmıştır. Daha sonra hasıl olan karışım soğutulup süzülmüştür. Bu süzüntü bilahare düşük basınç altında bırakılarak piridinden arındırılmıştır (Dü-

(1) Meyer, B. S. 1928. Seasonal variations in the physical and chemical properties of the leaves of the pitch pine, with especial reference to cold resistance. Amer. Journ. of Botany, 15.

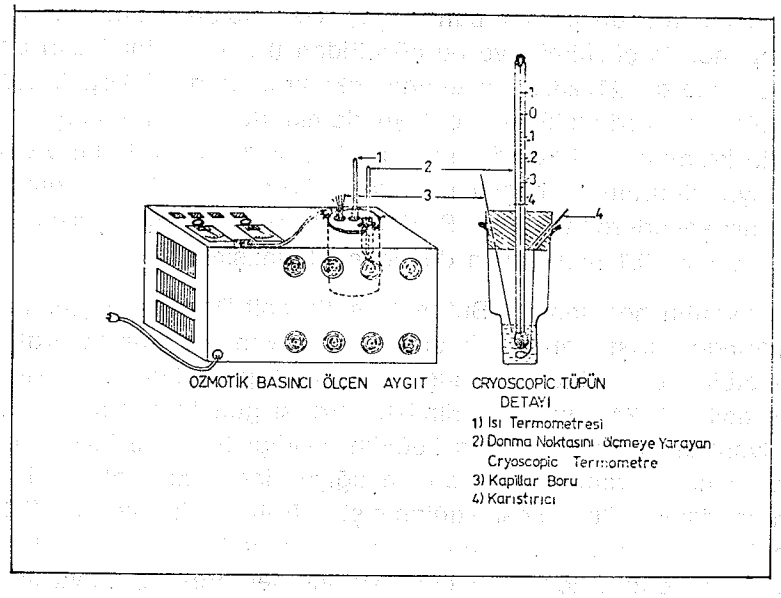
(2) Maximow, N. A. ve Krasnosselsky-Maximow, T. A. 1917. Seasonal variations of the sugar content and osmotic pressure in wintergreen leaves. Trav. Jard. Bot. de Tiflis, 19.

şük basınç altında piridin buharlaşır). Geri kalan kısım % 10 luk izopropanol ile çözülmüş ve bu çözeltiden 0.1 ml lik bir kısım enjektör ile alınarak 21x28.5 cm ebadındaki kramatografi kâğıdı (Whatman No. 1) üzerindeki bir noktaya damla damla emdirimiştir (Bu esnada kramatografi kâğıdı arka taraftan sıcak hava ile kurutulmuştur). Aynı doğrultuda başka noktalara, örnek içerisinde aramak istediğimiz şekerlerden Glikoz, Sakkaroz, Fruktoz da aynı şartlar altında (% 0.1 lik 0.1 ml.) damla damla emdirilmişlerdir.

Solventin hazırlanışı : Butanol-Asetik asit-Destile su (40: 10: 22) oranlarında karıştırılarak elde edilen bu solventten kramatografi tankının dibine bir miktar konmuş ve kramatografi kâğıdı tankın içerisine asılarak 24 saat bekletilmiştir. Ertesi gün taze hazırlanan aynı solventten bir miktar daha kâğıdın asıldığı hazneye ilâve edilmiştir. Böylece solventin yukarıdan aşağıya doğru kramatografi kâğıdının içerisinde ilerlemesi sağlanmıştır. Solvent kramatografi kâğıdının boyunun 2/3 uzunluğuna gelince, kâğıt tankdan çıkarılmış ve karanlık bir odada temiz bir cam üzerine serilerek ılık hava ile kurutulmuştur (Kurutma işlemi kramatografi fırınında da yapılabilir).

Belirteçin hazırlanışı : 3 gr p-anizidin, n-butanol ile % 3 lük hazırlanmış ve bu eriğiye bir miktar (takriben 3 cc) HCl ilâve edilmiştir. Bu belirteç, temiz cam üzerinde ılık hava ile veya kramatografi fırınında kurutulan kramatografi kâğıdının üzerine iyice püskürtülmüş ve tekrar ılık hava ile kurutulmuştur. Bu esnada kramatografi kâğıdı üzerinde daha önce meydana getirilen lekelerin kâğıt üzerinde ilerleyerek irili ufaklı griden kahverengiye kadar değişen lekeler meydana getirdikleri görülür. Meydana gelen lekeler % 0.1 lik örneklere göre mukayese edilerek, yüzey ve tartı hesaplarıyla orijin örneklerinin içerisinde bulunan çeşitli şekerlerin tayinleri % de olarak bulunmuştur.

Gene don zararları ile ilgili olarak bazı duglas orijinlerinde osmotik basınç tâyinleri yapılmıştır. Bunun için evvelâ donma noktaları tâyin edilmiştir. Donma noktası tâyini «Wissenschaftlicher Apparatebau-Werner Schulze» firması tarafından geliştirilen ve kryoskopik metoda göre çalışan bir Osmometre yardımıyla gerçekleştirilmiştir (Şekil 4).



Şekil : 4. Osmometre aygıtı
Abb. : 4. Apparat für die Gefrierpunktsbestimmung (Osmometer nach Schulze)

Her orijinden tesadüfi olarak seçilen (5x4) 20 fidandan toplanan ibreler iyice temizlenmiş ve karıştırıldıktan sonra filtre kâğıtları üzerinde 24 saat bekletilmiş ve bir pres yardımıyla sıkılarak elde edilen öz sulardan 3 cc Şekil 4 de gösterilen kryoskopik donma tüpü içerisine bir pipet yardımı ile doldurulmuş ve termometre (2 no.) aletin üzerinde kendisine ait olan delikten içeriye yavaşça sokulmuştur. Aletin çalışması ve soğutması ile beraber termometre içerisindeki civa düşmeğe başlar. Bu düşme esnasında tüp içerisinde bulunan özsu örneğinin donmaması için tüp içerisine daldırılan ve ince bir telden yapılmış karıştırıcı (4 no.) ile devamlı karıştırılmıştır. Termometre içerisindeki civa —4°C a düşünce donma tüpü aletten dışarı çıkarılmış ve cam tüp dışardan çabucak el ile kurutularak tekrar aletin içerisine sokulmuştur. Hemen akabinde saf suyun dondurulduğu cam tüpten ince kapiller bir cam boru (3 no.) ile alınan küçük bir buz kristali, donma tüpü içerisinde bulunan özsu örneğine aşılanmış ve kapiller boru hemen dışarı çıkarılmıştır. Bu esnada örnek karıştırma çubuğu ile tekrar kuvvetlice karıştırılmıştır. Bu aşılama sonucunda civa hemen yükselmeğe başlar ve bir yerde kısa bir

müddet durakladıktan sonra tekrar düşmeye başlar. İşte civanın durakladığı bu nokta örneğin donma noktası olarak tesbit edilmiştir.

Tesbit edilen bu donma noktalarının karşılığı olan osmotik değerler ise Harris ve Gortnar tarafından hazırlanmış olan tablolardan alınmıştır.

2.2 — Arazi deneme safhasında metod

2.2.1 — Deneme alanlarının seçimi ve tanıtımı

Deneme alanlarının seçimi, duglas'ın doğal yayılışı ve tohum orijinlerinin tanıtımında verilen bilgilerin ışığı altında yapılmıştır. Bu itibarla, deneme alanlarının Türkiye'de duglas yetiştirmelerine ön plânda obje olabilecek muhtemel tesis mıntıkaları içerisinden seçilmesini sağlamak üzere duglas'ın doğal yetişme yerleri ile Türkiye'nin çeşitli yöreleri karşılaştırılarak, bu muhtemel tesis yerlerinin ortaya çıkartılması ve deneme alanlarının bu sahaları temsil edecek şekilde seçilebilmesi için başlangıçta genel bir yetişme muhiti karşılaştırmasının yapılması gerekli görülmüştür.

Genel coğrafik mevki karşılaştırılmaları

Enlem karşılaştırılmaları : Yabancı türlerin ithallerinde enlem benzerliği, üzerinde en çok durulan bir özelliktir. Bu konuda Ürgenç (1972, S. 134), »Suhunet, fotoperiyodizm ve güneş radyasyonu gibi büyümeye etki yapan önemli faktörlerin enlem derecesine tabi olarak değiştiğini» bildirerek, enlem faktörünün ithal çalışmalarında çok önemli bir faktör olduğuna işaret etmektedir. Schober (1963, S. 518), Oregon ve California orijinli duglasların İtalya'nın sıcak iklimine uygun geldiğini bildirmektedir. Bu sonuç genel olarak Türkiye açısından da ilgi çekicidir. Zira duglas'ın doğal yayılışı içerisinde en verimli ve ekonomik yönden üstün meşçereleri 40-47. ci enlem dereceleri arasında bulunmaktadır. Dolayısıyla enlem dereceleri bakımından ülkemiz şartlarına uygun orijinler sözkonusu olabilmektedir.

Yükseklik karşılaştırılmaları : Duglas'ın en verimli meşçerelerine doğal yayılışı içerisinde deniz seviyesinden 1200 m yüksekliklere kadar rastlanmaktadır. Diğer taraftan, bu yayılış içerisinde kuzeyde ve alçak bölgelerde 60 m ye kadar boylanma yapabilen duglas meşçerelerine rastlanmakla beraber, yayılışının daha güneyinde Colorado ve Arizona eyaletlerinde 2500 m yüksekliğe kadar çıkabilen duglas'ın ancak 25 m ye kadar boylanabilen meşçereleri bulunmaktadır. Dolayısıyla yükseklik karşılaştırılmaları Türkiye için bir problem arzetmemektedir.

Ancak, Türkiye'de yapılacak yetiştirmelerde tesis yerlerinin bakı durumlarına dikkat ederek, tesislerin daha ziyade kuzey veya doğu bakılarında, rüzgâra karşı mahfuz ve koruntulu yerlerde yapılmasında zaruret vardır.

İklim özelliklerinin karşılaştırılmaları

Duglas'ın Türkiye'de muhtemelen tesis edilebilecek bölgelerine ait iklim değerleri Tablo 4 de verilmiştir. Bu tablonun tetkikinden görüleceği gibi, yıllık ortalama sıcaklıklar yönünden Karadeniz sahil mıntıkalarına ait değerler duglas'ın ana vatanındaki yıllık ortalama sıcaklıklardan daha fazladır. Her ne kadar bu değer Kastamonu'da düşük görülürse de (9.8°C), Kastamonu'da bu değere karasal iklim şartlarında kış soğukları nedeniyle ulaşılmaktadır. Yıllık ortalamalar Doğu ve Orta Karadeniz bölgelerinde 14-15°C lar arasında bir değişme göstermesine karşılık, Batı Karadeniz ve Marmara bölgelerinde bu değerler 13°C civarında seyretmekte ve böylece bölgeler duglas'ın ana vatanına daha yaklaşık değerler göstermektedirler.

Yıllık ortalama sıcaklık sapmaları : Duglas'ın iyi gelişme yaptığı meşçerelerinin bulunduğu bölgelerde yıllık ortalama sıcaklık sapmalarının fazla olmadığı, genellikle 17°C civarında olduğu bilinmektedir. Bu durum Karadeniz ve Marmara bölgelerindeki istasyonlarla mukayese edilecek olur ise, Kastamonu, Lüleburgaz ve Tekirdağ hariç diğer bütün istasyonların yıllık ortalama sıcaklık sapmalarının duglas'ın ana vatanı değerlerine benzerlik gösterdikleri Tablo 4 den anlaşılmaktadır.

Tablo : 4. Duglas yetiştirilebilecek bölgelere ait iklim değerleri
Tab. : 4. Die meteorologischen daten von den für douglasienanbau geeigneten gebieten

İSTASYONLAR Name der Wetterstation		AYLAR (Monate) 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık ortalama Jahres-mittel	Pentatherm ayları ortalaması Temperaturmittel (April-August)	Yıllık ortalama sıcaklık sapması Jahresschwankung
DOĞU KARADENİZ																
Sopa	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt.Temperatur	6.4	6.6	9.4	12.0	16.1	20.0	22.0	21.9	19.4	15.8	13.7	10.9	14.8	18.2	13.5
	Ortalama yağış (mm) Mitt.Niederschlag	207	159	147	85	92	126	132	170	222	313	208	214	2069	625	-
Rize	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt.Temperatur	7.0	6.7	7.8	11.1	15.8	19.7	22.2	22.6	19.5	16.1	12.6	9.1	14.2	18.3	15.9
	Ortalama yağış (mm) Mitt.Niederschlag	241	209	182	104	94	131	156	201	266	278	210	245	2357	636	-
Trabzon	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt.Temperatur	7.4	7.3	8.1	11.4	15.8	20.0	22.6	23.1	20.0	16.5	13.2	9.7	14.6	18.6	15.8
	Ortalama yağış (mm) Mitt.Niederschlag	91	70	59	55	53	49	37	46	61	106	98	80	825	240	-
Giresun	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt.Temperatur	7.2	7.0	7.8	10.9	15.4	19.7	22.2	22.5	19.4	15.9	12.7	9.5	14.2	18.1	15.5
	Ortalama yağış (mm) Mitt.Niederschlag	138	120	102	76	61	69	83	95	136	147	149	122	1298	364	-
ORTA KARADENİZ																
Samsun	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt.Temperatur	6.9	6.9	7.7	11.0	15.6	20.0	23.0	23.2	19.8	16.2	12.9	9.5	14,4	18.5	16.3
	Ortalama yağış (mm) Mitt.Niederschlag	81	70	73	56	44	40	35	31	57	72	89	86	734	206	-
Sinop	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt.Temperatur	7.1	6.7	7.1	10.2	14.5	19.4	22.5	22.8	19.7	16.0	13.0	9.6	14.0	17.9	16.1
	Ortalama yağış (mm) Mitt.Niederschlag	76	56	51	39	35	36	28	37	63	75	89	91	681	175	-
BATI KARADENİZ																
İnebolu	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt.Temperatur	6.6	6.5	7.0	10.5	14.6	19.2	21.8	21.9	18.2	14.7	12.0	9.1	13.5	17.6	15.4
	Ortalama yağış (mm) Mitt.Niederschlag	116	104	94	53	47	60	53	46	91	119	132	138	1053	259	-
Zonguldak	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt.Temperatur	6.0	6.3	7.2	10.8	15.2	19.3	21.6	21.6	18.4	15.0	12.0	8.8	13.5	17.7	15.6
	Ortalama yağış (mm) Mitt.Niederschlag	148	115	101	72	55	74	66	87	100	136	145	142	1243	354	-
Ereğli	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt.Temperatur	4.5	5.8	7.3	11.6	16.0	20.4	22.4	22.2	19.1	14.9	11.6	8.2	13.7	18.5	17.9
	Ortalama yağış (mm) Mitt.Niederschlag	149	109	95	62	48	55	70	83	94	117	116	138	1136	318	-
Kastamonu	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt.Temperatur	-1.1	0.5	4.1	9.5	14.4	17.5	20.2	19.9	15.5	10.7	5.6	1.1	9.8	16.3	21.3
	Ortalama yağış (mm) Mitt.Niederschlag	29	29	35	46	74	71	26	26	27	31	29	29	452	243	-
Bolu	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt.Temperatur	0.1	1.4	4.2	9.3	13.9	17.0	19.5	19.7	15.8	11.7	7.2	2.8	10.2	15.9	19.6
	Ortalama yağış (mm) Mitt.Niederschlag	59	54	50	49	56	52	26	18	30	34	47	58	533	201	-
MARMARA																
Adapazarı	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt.Temperatur	5.7	6.7	8.1	12.7	17.0	20.8	22.8	22.7	18.9	14.6	12.0	8.4	14.2	19.2	17.1
	Ortalama yağış (mm) Mitt.Niederschlag	91	80	81	61	44	59	44	36	63	65	74	100	758	244	-
Kocaeli	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt.Temperatur	5.7	6.3	7.8	12.5	17.4	21.2	23.1	23.5	20.0	15.8	12.5	8.5	14.5	19.6	17.8
	Ortalama yağış (mm) Mitt.Niederschlag	92	82	71	46	43	51	43	26	69	66	73	106	768	209	-
Lüleburgaz	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt.Temperatur	2.9	4.0	6.2	11.6	16.8	20.8	23.4	23.2	18.8	14.0	9.7	5.5	13.1	19.2	20.5
	Ortalama yağış (mm) Mitt.Niederschlag	75	59	52	42	46	52	25	16	32	51	78	86	614	181	-
Tekirdağ	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt.Temperatur	4.3	5.2	6.7	11.5	16.6	20.9	23.4	23.5	19.7	15.3	11.4	7.3	13.8	19.2	19.2
	Ortalama yağış (mm) Mitt.Niederschlag	72	58	56	43	36	33	19	9	30	52	83	96	592	145	-
Bahçeköy	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt.Temperatur	4.5	5.0	5.9	10.3	14.9	19.1	21.6	21.8	18.4	14.4	11.0	7.4	12.8	17.5	17.3
	Ortalama yağış (mm) Mitt.Niederschlag	171	110	118	59	38	35	29	34	80	93	133	174	1074	195	-

Mutlak minimum sıcaklıklar ve don olmayan günlerin sayılarının karşılaştırılmaları : Duglas'ın ana vatanında üstün vasıflı meşçerelerinin bulunduğu bölgelerde mutlak minimum sıcaklıkların —20°C ın altına düşmediği ve yılda ortalama don olmayan günlerin sayısının da 170-200 gün veya daha fazla olduğu 1.2.2 paragrafında izah edilmiştir. Bu durum Karadeniz ve Marmara bölgelerindeki istasyonlarla mukayese edildiğinde yıl içerisinde don olmayan günlerin sayısı ve mutlak minimum sıcaklıklar yönünden de aşağıdaki tablodan görülebileceği gibi Karadeniz bölgesinin tatminkâr olduğu anlaşılmaktadır.

İstasyon adı Name der Wetterstation	Mutlak minimum sıcaklık (°C) Absolutes minimum	Don olmayan günlerin yıl içerisindeki sayısı Anzahl der frostfreien Tage
DOĞU KARADENİZ		
Hopa	— 4.8	361
Rize	— 7.0	353
Trabzon	— 7.4	357
Giresun	— 9.8	355
ORTA KARADENİZ		
Samsun	— 9.8	352
Sinop	— 8.4	355
BATI KARADENİZ		
İnebolu	— 8.4	349
Zonguldak	— 8.0	348
Ereğli	— 9.9	342
Kastamonu	—26.9	254
Bolu	—34.0	265
MARMARA BÖLGESİ		
Adapazarı	—14.5	338
Kocaeli	—18.0	327
Lüleburgaz	—24.2	302
Tekirdağ	—13.5	334
Bahçeköy	—15.8	304

Vejetasyon periyodu uzunlukları karşılaştırılmaları : Duglas'ın ana vatanında vejetasyon periyodu uzunlukları, ortalama günlük sıcaklık değerleri 7.5°C ve daha yukarısı için hesaplandığında 170-200 veya daha fazla bulunmuştur. Hatta sis kuşağında bu süre 302 gün olarak tesbit edilmiştir.

Vejetasyon periyodu uzunlukları yönünden Türkiye şartları düşünülür ise Karadeniz sahil mıntıkalarında oldukça uzun vejetasyon periyotlarının bahis konusu olduğu görülür. Ürgenç (1972, S. 23), ortalama günlük sıcaklıkların 8°C ve daha yukarısında olan günleri esas alarak Türkiye'nin sahil bölgeleri için vejetasyon sürelerini hesaplamış ve Karadeniz bölgesi ile Marmara bölgesi İstasyonları için 250-299 günler arasında bulmuştur. Esasında duglas için Avrupa şartlarında lüzumlu olduğu kabul edilen 140 günlük vejetasyon periyodu, ortalama sıcaklık 10°C esas alınsa bile Türkiye'de bu süre çok kolaylıkla aşılmış bulunmaktadır.

Yağış verilerinin karşılaştırılmaları : Duglas'ın ana vatanında yıllık ortalama yağışlar 500-2700 mm ler arasında değişmektedir. Diğer yandan duglas Avustralya'nın iç ve güney batı kısımlarında 890-1000 mm, Yeni Zelanda'nın her iki adasında da 1000-1500 mm, Büyük Britanya adalarında ise 1150 mm ve üstündeki yıllık yağışlarda çok başarılı görülmektedir (Kayın, 1970, S. 43).

Zimmermann (1963, S. 166), Orta Avrupa'da duglas için yıllık yağışın 800 mm kabul edilmesine karşılık, Çekoslovakya'da duglas yetiştirmelerinin daha ziyade yağışların 600-700 mm olduğu yerlerde toplandığına işaret etmektedir.

Türkiye şartları (Tablo 4), dikkati nazara alınarak duglas yetiştirmeleri yönünden ele alınır ise, yağışın Doğu ve Batı Karadeniz sahil mıntıkalarında oldukça yüksek değerler verdiği, hatta duglas için üst sınırlara yakın değerler bulunduğu görülür. Orta Karadeniz bölgesinde ise, alt sınırlara yakın değerler bulunmakla beraber, bu değerlerin tatminkâr olduğu, Marmara çevresinin ise, yer yer duglas için verilen sınırlar arasında kaldığı görülmektedir.

Nisbî rutubet karşılaştırılmaları : Duglas'ın yetişmesinde ana vatanındaki yüksek hava rutubeti büyük rol oynamaktadır. Zira duglas'ın iyi gelişme gösterdiği yerlerde nisbî hava rutubeti oldukça yüksektir. Mac Donald ve arkadaşları (1957, S. 18), duglas yetiştirmelerinde başarılı olan Büyük Britanya'daki yetiştirme sahalarında bütün yıl boyunca nisbî hava rutubetinin % 80 in üzerinde kaldığını belirtmektedirler. Diğer taraftan Meteorological Office (B. Britanya) (1968), bülteninden alınan bilgilere göre, Kuzey Washington'da Tatoceh Island'da 53 yıllık ortalama değerlere göre yıllık nisbî hava rutubeti ortalaması % 86.5, Tetratherm ayları ortalaması ise % 89.2 dir. Oregon'da Portland'da 59 yıllık ortalama değerlere göre yıllık nisbî hava rutubeti ortalaması % 73, Tetratherm ayları ortalaması ise % 66 dır. Kuzey California'da Euroka için aynı değerler ise

% 83.5 ve % 84.8 olarak oldukça yüksek bulunmakta ve hatta vejetasyon devresinde Pentatherm aylarında bu değer ortalaması, yıllık ortalamadan, yani kış ayları değerlerinden de yüksek çıkmaktadır. Bu durumları Türkiye şartları ile mukayese edersek, Tetratherm aylarında aşağıdaki tablodan görüleceği gibi bu değerin en çok Karadeniz sahil bölgelerinde tatminkâr olduğu, Marmara bölgesinde ise bazı yerlerde % 57 ye kadar düştüğü görülmektedir. Bu itibarla bu kısımlarda yaz yağışı değerlerinin daha yüksek olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir.

İstasyon adı Name der Wetterstation	Yıllık ortalama nisbî rutubet (%) Mittlere Relative Luftfeuchtigkeit (%)	Tetratherm ayları ortalama nisbî rutubeti (%) Mittlere Relative Leftfeuchtigkeit (Mai-August)	En düşük değer gösteren yaz ayına ait ortalama nisbî rutubet (%) Die niedrigste Relative Luftfeuchtigkeit in der Sommermonaten (%)
DOĞU KARADENİZ			
Hopa	74	83	77
Rize	78	80	79
Trabzon	73	76	74
Giresun	76	78	78
ORTA KARADENİZ			
Samsun	72	74	72
Sinop	79	80	78
BATI KARADENİZ			
İnebolu	75	73	75
Zonguldak	75	76	76
Ereğli	75	70	68
MARMARA BÖLGESİ			
Adapazarı	73	69	68
Kocaeli	71	67	66
Lüleburgaz	71	62	57
Tekirdağ	75	69	66
Bahçeköy	83	81	80

Duglas yetiştirme çalışmaları için Ürgenç (1972, S. 145), daha ziyade Castanetum ve Fagetum zonlarına ağırlık verilmesinin uygun olacağını belirterek bu konuda orta irtifalarda, kayın sahalarında

mümkün olan yerlerde kayınla karışık olmak üzere tesislerin ayrıca denenmeye değer olduğunu açıklamaktadır.

Kayacık (1965, S. 134), duglas'ın Karadeniz sahil mıntıkalarında denenmesinin faydalı olacağını belirtmektdir.

Gerek çeşitli iklim koşulları ve gerekse ağaç türlerinin yayılışları yönünden yukarda teker teker incelenen hususlar göstermektedir ki; duglas yetiştirmelerinde ilk plânda düşünülmesi gerekli olan yerler Türkiye'de bilhassa Karadeniz bölgesi sahil şeridi olmaktadır. İkinci plânda ise, Marmara bölgesinin bazı kısımlarının düşünülmesi gerekmektedir. Bu nedenlerden dolayı, deneme alanları özellikle büyük çapta Karadeniz bölgesinde ve kısmen de Marmara bölgesinde olmak üzere kayın sahalarından seçilmiş ve bilhassa bu alanların duglas yetiştirmeleri bakımından daha başarılı olması beklenen yükseklik kademelerine daha fazla ağırlık verilmiştir. Deneme alanları daha geniş tutularak Marmara bölgesinin güney rejyonlarına da inilmesi düşünülmüş ise de, Kazdağı ve Uşak'a kadar götürülen bazı ön yetiştirme çalışmalarının tamamen başarısız oldukları cihetiyle esas deneme alanlarının daha güney bölgelerde tesisleri yoluna gidilmemiştir. Diğer taraftan Doğu Karadeniz bölgesinde de Giresun (Kulakkaya) dan ötede Rize yönünde, daha da doğuya olmak üzere deneme alanlarının götürülebilmesi olanaklarını tesbit ve deneme alanı seçimi için yapılan arazi çalışmalarında emniyetle tesis ve denemelerin hassasiyetle takibine olanak verecek alanlar bulunamamıştır. Esasen bu alanların, duglas'a daha müsait yükseklik kademeleri, çay ve fındık ziraati dolayısıyla daha ziyade halk ve köylü elinde küçük mülkiyet ünitelerine bölünmüş alanlar olmaları bu kesimlerde duglas ile geniş plântasyonlara konu olabilecek alanların bulunmasını çok kısıtlamaktadır. Bu nedenler ile Doğu Karadeniz bölgesini temsil etmek ve bu bölgelerde ilerde yapılabilecek ağaçlandırmala için saha bulma olanağı bulunabilecek yükseklik kademesinde deneme alanı seçilmiş bulunmaktadır.

Deneme alanlarının toprak özellikleri ise, bu araştırmanın birinci etap orijin denemeleri karakterinde olması nedeniyle iklim araştırmalarının ön plânda tutulmasını gerektirmekte ve toprak özellikleriyle ilgili araştırmaların ise, ilk etap orijin denemelerinden selekte edilen az sayıda orijinler ile yapılan ikinci etap orijin denemelerinde araştırılması geleneğine bu çalışmalarda uyulmuştur.

2.2.1.1 — Deneme alanlarının genel coğrafik mevki özellikleri

Deneme alanlarının genel coğrafik mevki özellikleri Tablo 5 de verilmiştir.

Tablo : 5. Deneme alanlarının genel tanıtımı
Tab. : Allgemeine Beschreibung der Versuchsorte

Deneme alanının adı Name des Versuchsortes	İşletme ve bölgesi Forstamt-Revier-försterei	Seri ve bölme No. Serie und Abteilung Nr.	Yükseklik (m) Seehöhe (m)	Enlem derecesi (N) Breitengrad (N)	Boylam derecesi (E) Längengrad (E)
Çenedağ	İzmit-Taşköprü	Çenedağ 39	440	40° 49' 37"	29° 48' 38"
Kerpe	İzmit-Kandıra	Kefken 40	25	41° 09' 06"	30° 12' 11"
Sapanca	Adapazarı-Sapanca	Soğucak yaylası 88	1130	40° 37' 20"	30° 11' 37"
Düzce	Düzce-Aksu	Aksu 82	520	40° 48' 40"	31° 18' 19"
Ereğli	Ereğli-Kocaman	—	120	41° 07' 00"	31° 20' 00"
Zonguldak	Zonguldak-Yayla	Yayla 61	630	41° 23' 06"	31° 52' 00"
Devrek	Devrek-Babadağ	Babadağ 162	630	41° 13' 45"	31° 52' 07"
Sinop	Sinop-Bektaşağa	Çobanköy 87	155	41° 19' 00"	35° 14' 00"
Giresun	Giresun-Kulakkaya	Erimez 32	1340	40° 44' 00"	38° 25' 00"

2.2.1.2 — Deneme alanlarının iklim özellikleri

Deneme alanları, meteoroloji istasyonlarına oldukça uzak mesafelerde ve değişik yüksekliklerde tesis edilmişlerdir. Bu nedenlerle, deneme alanlarında direkt ölçmeler yapılamadığı için, buralara ait iklim elemanları civarda bulunan en yakın meteoroloji istasyonlarının verileri yardımı ile Klimatolojide mevcut bazı esaslardan ve yardımcı unsurlardan faydalanılarak tesbit edilmiştir. Bu konuda Çepel (1966, S. 11), bir yerin ikliminin ancak 30-40 yıllık ölçme sonuçlarına göre karakterize edilebileceğini bildirerek, ülkemizde mevcut meteoroloji istasyonlarının azlığına dikkat çekmekte ve hiç değilse 10 yıllık ölçmelere dayanan ortalamalar halinde, iklim elemanlarının tanıtılması gerekliliği üzerinde durarak «Yağış miktarı ve sıcaklık deniz seviyesinden olan yüksekliğe göre değiştiğinden, bir yetişme muhitine en yakın bulunan meteoroloji istasyonuna ait değerler yüksekliğe göre enterpole edilerek verilmelidir» demektedir. Ardel ve arkadaşları (1969, S. 194), «Yağış reliefle sıkıca alâkalıdır. Relief yükseldikçe yağış artar. Bu bakımdan umumiyetle yüksek yerler fazla yağışlı yerlere, alçak yerler ise az yağışlı yerlere tekabül eder» diyerek, yağışı bilinmeyen yerlerin yağış miktarları hesaplanırken, memleketlere ve bölgelere göre uygun formüllerin kullanılabileceğini beyan etmektedirler.

Deneme alanlarının aylık ve yıllık ortalama sıcaklıklarının hesaplanmasında;

$Y = a + b\ x$ formülünden faydalanılmıştır (Doğan, 1977, S. 5-12).

Formülde a ve b değerleri, Doğan (1977) tarafından hazırlanmış olan indislerden alınmıştır. İndisler Türkiye şartları için bölge bölge 10 yıllık ortalamalara göre (1956-1965) hazırlanmış olup, çalışmamızda Marmara ve Karadeniz bölgesine ait olanlar kullanılmıştır.

Formülün diğer unsurlarından;

Y = Ortalama sıcaklığı hesaplanacak olan yerin denizden yüksekliği (m)

x = Hesaplanmak istenen aylık veya yıllık ortalama sıcaklığı (C°) ifade etmektedir.

Deneme alanlarına ait aylık ve yıllık ortalama yağışlar 1970 yılı ortalama ve ekstrem kıymetler meteoroloji bülteni esas alınarak

Tablo : 6. Deneme alanları için hesaplanan aylık, yıllık ortalama sıcaklık ve yağışlar

Tab. : 6. Die berechnete mitt. Temperatur und mitt. Niederschlag der Versuchsorte

Deneme alanının adı / Name des Versuchsortes		AYLAR (Monate)												Yıllık ortalama / Jahresmittel
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ÇEMEDAĞ	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt. Temperatur	2.6	3.3	5.1	9.5	14.2	18.9	21.2	21.1	17.2	13.4	9.9	5.9	11.9
	Ortalama yağış (mm) Mitt. Niederschlag	105.6	95.1	84.4	60.1	56.6	64.6	56.4	39.7	82.8	80.0	86.2	119.6	931.1
KEREŞ	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt. Temperatur	5.3	5.6	7.4	12.0	16.7	21.3	23.7	23.6	19.5	15.6	12.1	8.3	14.2
	Ortalama yağış (mm) Mitt. Niederschlag	155.7	101.0	114.2	64.0	51.9	37.4	35.9	43.1	102.9	101.3	134.4	178.0	1119.8
SAPANCA	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt. Temperatur	-1.8	-0.7	1.2	5.3	1 .0	14.9	17.0	16.9	13.4	9.7	6.2	2.0	8.1
	Ortalama yağış (mm) Mitt. Niederschlag	143.2	134.4	126.0	102.3	94.8	95.7	100.1	74.9	114.3	122.7	129.0	163.8	1401.8
DÜZCE	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt. Temperatur	2.4	3.2	5.7	10.1	14.2	18.7	21.0	21.0	17.2	13.2	9.3	5.8	12.0
	Ortalama yağış (mm) Mitt. Niederschlag	123.0	90.9	98.1	72.1	72.1	85.7	59.8	56.3	76.6	84.2	93.8	104.4	1025.0
ERBİLİ	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt. Temperatur	6.1	6.2	8.1	12.4	16.9	20.2	22.8	23.1	19.1	15.4	12.2	9.2	14.0
	Ortalama yağış (mm) Mitt. Niederschlag	122.5	82.3	88.1	54.4	50.1	54.0	59.3	55.6	87.5	118.7	99.5	120.2	992.2
ZONGULDAK	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt. Temperatur	1.4	2.4	5.1	9.4	13.5	18.3	20.5	20.4	16.7	12.6	8.5	5.3	11.4
	Ortalama yağış (mm) Mitt. Niederschlag	166.4	133.1	119.1	90.8	73.4	92.9	84.7	105.6	118.4	156.7	163.7	160.1	1464.9
DEVREK	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt. Temperatur	1.4	2.4	5.1	9.4	13.5	18.3	20.5	20.4	16.7	12.6	8.5	5.3	11.4
	Ortalama yağış (mm) Mitt. Niederschlag	111.6	91.0	87.2	73.8	78.2	77.4	69.2	77.0	74.0	81.3	101.9	101.6	1024.2
SİNOP	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt. Temperatur	5.7	6.0	7.9	12.2	16.6	20.1	22.7	22.7	18.9	15.2	12.0	8.9	13.8
	Ortalama yağış (mm) Mitt. Niederschlag	80.8	60.6	55.5	43.7	39.5	40.7	32.3	41.1	72.4	79.6	93.2	95.4	734.8
GİRESUN	Ortalama sıcaklık (C°) Mitt. Temperatur	-5.0	-2.9	0.9	5.3	8.7	15.7	17.3	17.0	13.4	8.7	3.4	-1.2	7.7
	Ortalama yağış (mm) Mitt. Niederschlag	147.3	115.4	128.1	120.6	121.2	132.5	97.6	105.8	138.2	134.8	112.4	136.9	1490.8

Tablo : 7. Deneme alanlarına en yakın meteoroloji istasyonlarına ait iklim verileri

Tab. : 7. Klimadaten der nächst liegende Wetterstation von der Versuchsorte

Meteoroloji istasyonunun adı / Name der Wetterstation		AYLAR (Monate) 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık ortalama / Jahresmittel
KOCAELİ	Aylık ortalama sıcaklık (C°)	5.7	6.3	7.8	12.5	17.4	21.2	23.3	23.5	20.0	15.8	12.5	8.5	14.5
	En yüksek sıcaklık (C°)	22.4	23.0	30.0	32.8	37.0	40.7	40.3	42.9	38.7	33.3	29.1	25.3	42.9
	En düşük sıcaklık(C°)	-13.1	-18.0	-6.5	-2.8	1.8	4.0	11.9	10.9	4.9	3.5	-3.4	-8.8	-18.0
	Aylık ortalama nisbî nem (%)	75	75	72	69	68	66	66	66	70	74	74	75	71
	Aylık ortalama yağış (mm)	92.0	81.5	70.8	46.5	43.0	51.0	42.8	26.1	69.2	66.4	72.6	106.0	768.0
KANDIRA	Aylık ortalama sıcaklık (C°)	8.0	9.4	10.6	13.9	18.7	22.4	24.3	24.0	21.2	17.0	14.0	12.0	16.3
	En yüksek sıcaklık (C°)	20.0	23.8	30.8	28.4	34.6	36.0	38.0	39.8	39.6	32.6	26.4	22.8	39.8
	En düşük sıcaklık (C°)	-15.6	-6.2	-3.4	-0.6	2.4	7.4	10.0	10.6	7.0	0.5	-1.2	-7.6	-15.6
	Aylık ortalama yağış (mm)	158.5	103.8	117.0	66.8	54.7	40.2	38.7	45.9	105.7	104.1	137.2	180.8	1153.3
SAPANCA	Aylık ortalama sıcaklık (C°)	4.4	4.4	7.8	11.8	15.6	21.2	22.1	21.0	18.7	14.4	11.5	10.4	13.6
	En yüksek sıcaklık (C°)	19.4	20.0	24.0	29.9	33.0	35.4	36.6	34.3	36.4	32.5	25.2	21.8	36.6
	En düşük sıcaklık (C°)	-7.8	-10.7	-3.9	-0.9	4.0	10.7	11.4	8.5	7.9	1.1	-2.3	-1.9	-10.7
	Aylık ortalama yağış (mm)	102.0	93.2	84.8	61.1	53.6	54.5	58.9	33.7	73.1	81.5	87.8	122.6	906.9
DÜZCE	Aylık ortalama sıcaklık (C°)	3.2	5.3	7.4	12.4	16.5	20.5	22.4	21.9	18.6	14.1	10.4	7.2	13.3
	En yüksek sıcaklık(C°)	22.0	23.2	27.7	33.4	36.2	36.6	39.0	42.0	38.3	31.7	25.3	24.4	42.0
	En düşük sıcaklık (C°)	-20.5	-15.6	-5.5	-2.8	2.2	7.2	9.4	8.2	5.5	0.1	-5.2	-14.4	-20.5
	Aylık ortalama nisbî nem (%)	82	78	79	74	75	69	69	70	74	78	80	80	76
	Aylık ortalama yağış (mm)	108.0	83.9	83.1	57.1	57.1	70.7	44.8	41.3	61.6	69.2	78.8	89.4	844.9
AKÇAKOCA	Aylık ortalama sıcaklık (C°)	6.0	6.5	7.2	11.1	15.4	19.5	21.9	21.7	18.6	14.7	11.9	9.2	13.6
	En yüksek sıcaklık (C°)	25.0	23.0	27.9	34.2	30.1	33.1	33.5	33.6	30.1	8.1	25.3	24.0	34.2
	En düşük sıcaklık (C°)	-11.0	-10.6	-3.0	-2.9	5.8	5.9	9.0	7.0	6.5	3.7	-2.0	-5.0	-11.0
	Aylık ortalama nisbi nem (%)	79	77	80	81	82	81	80	81	82	83	82	79	81
	Aylık ortalama yağış (mm)	118.8	78.6	84.4	50.7	46.4	50.3	55.6	51.9	83.8	115.0	95.8	116.5	948.0
ZONGULDAK	Aylık ortalama sıcaklık (C°)	6.0	6.3	7.2	10.8	15.2	19.3	21.6	21.6	18.4	15.0	12.0	8.8	13.5
	En yüksek sıcaklık(C°)	22.3	25.3	31.7	33.4	36.7	40.5	37.2	39.8	32.6	31.7	29.8	28.0	40.5
	En düşük sıcaklık (C°)	-7.7	-8.0	-4.0	-0.4	3.0	9.0	12.4	10.0	5.9	3.3	-3.2	-7.4	-8.0
	Aylık ortalama nisbi nem (%)	74	73	74	75	77	76	76	76	76	77	74	72	75
	Aylık ortalama yağış (mm)	147.9	114.6	100.6	72.3	54.9	74.4	66.2	87.1	99.9	138.2	145.2	141.6	1242.9
DEVREK	Aylık ortalama sıcaklık (C°)	5.2	5.9	8.0	12.5	17.1	20.3	22.4	22.1	18.7	14.0	11.2	7.6	13.8
	En yüksek sıcaklık (C°)	20.5	24.5	29.1	31.9	35.5	35.9	38.9	40.5	34.6	31.2	25.5	24.1	40.5
	En düşük sıcaklık (C°)	-8.5	-7.1	-2.2	-0.8	5.2	8.4	11.2	10.5	6.0	3.9	-3.2	-4.2	-8.5
	Aylık ortalama nisbi nem (%)	77	75	73	67	66	65	64	66	67	68	70	73	69
	Aylık ortalama yağış (mm)	91.7	71.1	67.3	53.9	58.3	57.5	49.3	57.1	54.1	61.4	82.0	81.7	785.4
SİNOP	Aylık ortalama sıcaklık (C°)	7.1	6.7	7.1	10.2	14.5	19.4	22.5	22.8	19.7	16.0	13.0	9.6	14.0
	En yüksek sıcaklık (C°)	22.0	23.7	29.3	32.0	32.7	32.2	31.5	32.0	33.0	31.8	27.9	27.3	34.5
	En düşük sıcaklık (C°)	-6.2	-6.8	-2.4	-0.4	3.2	9.8	13.5	13.2	6.5	0.7	-1.2	-4.1	-8.4
	Aylık ortalama nisbî nem (%)	76	77	79	81	83	80	79	78	78	79	78	76	79
	Aylık ortalama yağış (mm)	76.2	56.0	50.9	39.1	34.9	36.1	27.7	36.5	67.8	75.0	88.6	90.8	679.6
YAVUZKEMAL	Aylık ortalama sıcaklık (C°)	-1.5	-1.0	0.8	5.8	9.9	11.6	13.1	13.5	10.9	8.0	5.8	0.7	6.5
	En yüksek sıcaklık (C°)	12.2	14.1	16.6	23.5	24.6	28.5	30.8	28.2	26.2	23.0	18.8	13.0	30.8
	En düşük sıcaklık (C°)	-14.7	-17.1	-10.0	-9.7	-3.6	-2.1	3.8	4.2	-1.6	-4.6	-9.1	-13.7	-17.1
	Aylık ortalama nisbî nem (%)	72	65	68	62	70	72	80	79	78	74	63	72	71
	Aylık ortalama yağış (mm)	119.6	87.7	100.4	92.9	93.5	104.8	69.9	78.1	110.5	107.1	84.7	109.2	1158.3

Schreiber formülü ile hesaplanmıştır. Ancak, Türkiye koşullarında daha iyi sonuçlar vermesi nedeniyle Schreiber formülünde 54 katsayısı yerine teklif edilmiş olan 45 katsayısı kullanılmıştır (Erinç, 1969, S. 466). Yazar, formül aylık yağışın tesbit edilmesinde kullanılırken 3.75 (45 : 12) katsayısını önermekte, fakat bu şeklin ancak yıllık yağışın az çok eşit şekilde dağıldığı yerlerde doğru sonuçlar verebildiği, aylar arasında yağış bakımından büyük farklar var ise, değişik katsayılar kullanılması gerektiğini de belirtmektedir. Deneme alanlarının aylık ortalama yağış miktarları hesaplanırken, aylar arasında yağış yönünden büyük farklılıklar olmadığı gerekçesiyle 3.75 katsayısı kullanılmıştır.

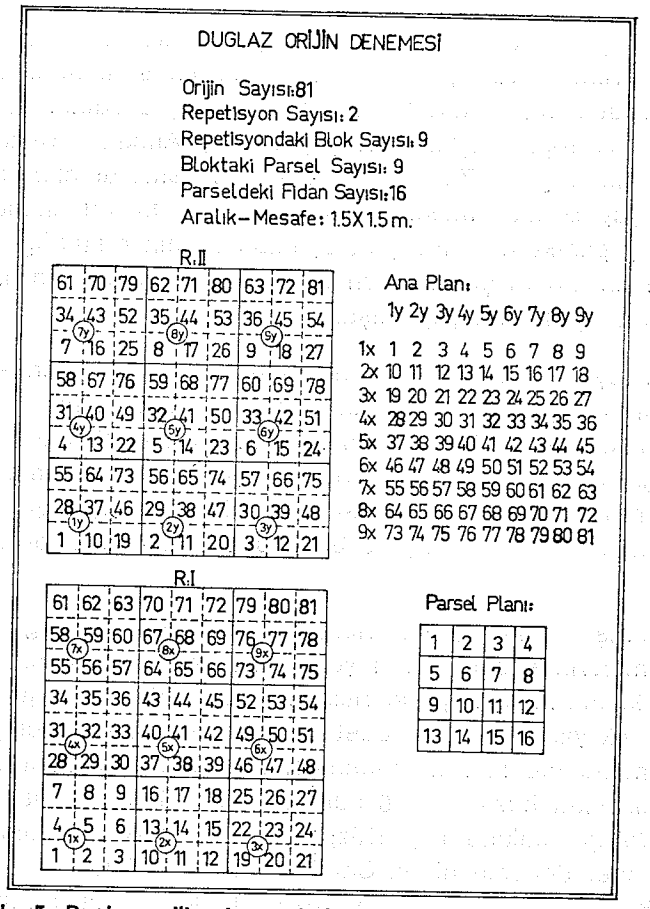
Deneme alanları için hesaplanan aylık, yıllık ortalama sıcaklık ve yağışlar Tablo 6 da, bu alanlara en yakın meteoroloji istasyonlarının iklim verileri Tablo 7 de ve bu istasyonların iklim diyagramları ise metnin sonunda ek tablolar halinde verilmiştir (Ek Tablo I-IX).

2.2.1.3 — Deneme alanlarının toprak ve vejetasyon özellikleri

Deneme alanlarının yetişme muhiti tanıtımları Kantarcı (1972, S. 183) tarafından geliştirilen tanıtım formlarına göre her deneme alanı için teker teker yapılmış ve metnin sonuna ek tablolar halinde ilâve edilmiştir. Bütün deneme alanlarında topraklar fizyolojik olarak derin ve taşsız olmalarına rağmen, toprak özellikleri yönünden birbirlerinden bazı farklılıklar göstermektedirler. Sinop, Kerpe ve Ereğli deneme alanlarının toprakları ağır balçık ve kil türünde olup, durgun su belirtileri görülmüştür. Devrek deneme alanının toprağı ise kil türünde olup, $CaCO_3$ ihtiva etmektedir. Diğer deneme alanlarının toprakları genel olarak balçık-killi balçık türünde $CaCo_3$ süz ve geçirgen karakterdedirler.

2.2.2 — Deneme deseni

Arazi denemeleri Hattemer ve König (1975, S. 97) in Kuzey Almanya'da duglas orijin denemelerinde kullandıkları ve esasları Cochran ve Cox (1966, S. 396-427) tarafından belirtilen dengede latis deneme desenine göre uygulanmıştır. Bütün deneme alanlarında kullanılan müşterek deneme deseni Şekil 5 de gösterilmiştir.



Şekil : 5. Duglas orijin denemelerinde kullanılan deneme deseni
Abb. : 5. Douglasien - Provenienzversuchsplan (Zweisatzgitter)

2.2.3 — Denemelerin tesisi

Saha hazırlığı : 2.2.1 paragrafında belirtilen esaslara göre seçilen deneme alanlarında örtü temizliği yapılmadan evvel, mevcut vejetasyonun etüdü yapılmış, bunu takiben değerlendirilebilen servet istihsâl edilmiş, geride kalanlar ise paletli traktöre akuple edilmiş olan kesici bıçak yardımı ile toprak seviyesinden kesilerek yığın sıraları halinde denemelerin kurulacağı alanların uzağındaki bir yerde toplanmıştır. Toprak seviyesinden kesilmiş bulunan mevcut örtünün köklenmesi ve alt toprak işlemesi için, paletli traktöre akuple edilmiş üçlü veya ikili dip kazarlar ile ortalama 40 cm. derinlikte tek sürüm yapılarak kökler toprak yüzeyine çıkarılmış, ikili dip kazar

kullanılan alanlarda ise birbirine dik istikamette çift sürüm yapılmıştır. Bu işlemlerden sonra, toprak yüzeyinde meydana gelen keseklerin kırılması ve uygun dikim şartlarının sağlanabilmesi için, elde mevcut lâstik tekerlekli traktörlere akuple edilen asma diskarolar ile üst toprak işlemeleri yapılmıştır. Ancak; Düzce (Aksu), Devrek (Babadağ) ve Zonguldak (Yayla) deneme alanlarında toprak işlemesi yapabilecek makina bulunamadığından, bu alanlarda piketaj işleri yapıldıktan sonra, piketaj çubuklarının rastladığı yerler kök kazmaları ile nokta şeklinde en az 30 cm. derinlikte kazılmak suretiyle toprak işlemeleri yapılmıştır.

Aplikasyon : Bütün deneme alanlarında, dikimden evvel piketaj işlemleri yapılmış ve dikimler deneme alanlarının bulundukları bölgelerdeki hava halleri ve dikim zamanları gözönünde bulundurulmak şartıyla, dikim plântuvarları ile yapılmıştır. Dikimler esnasında aynı repetisyon blokuna rastlayan dikimlerin aynı gün içerisinde bitirilmesine önem verilmiş ve bu husus bütün işlemlerde sağlanmıştır.

Deneme alanlarının birbirlerinden çok uzak ve değişik yükseklik kademelerinde seçilmeleri ve dikime hazırlanabilmesi için, gerekli makinaların aynı yıl içerisinde temin edilebilme güçlükleri dolayısıyla, ilk yılda ancak 6 adet deneme alanının, ikinci yılda ise 3 adet deneme alanının hazırlanması mümkün olabilmiştir. Bundan dolayı, ilk yılda hazırlanan 6 adet deneme alanı; Çenedağ, Kerpe, Ereğli, Sinop (makina ile), Düzce, Devrek (kök kazmaları ile) 1/0 yaşlı, 3 adet deneme alanı; Sapanca Giresun (makina ile), Zonguldak (kök kazmaları ile) ise 2/0 yaşlı fidanlar ile tesis edilebilmişlerdir. Bu husus; yani 1 yıllık fidan yaşı farkının, araştırma konumuz olan deneme alanları için orijin seleksiyonu konusuna, etkili olamıyacağı düşüncesiyle, bu şekilde meydana getirilmiş deneme şebekesinde sonuçlar yönünden sakıncalar yaratmıyacaktır. Ayrıca, 1/0 ve 2/0 yaşlı fidanlar ile tesis edilmiş denemeler ayrı ayrı kombine istatistik analizlere tabi tutulduklarından 1 yıllık fidan yaşı etkisinin çok küçük de olsa meydana getirebileceği hata kareler toplamı farklarının karşılıklı olarak birbirlerine intikâlleri önlenmiştir.

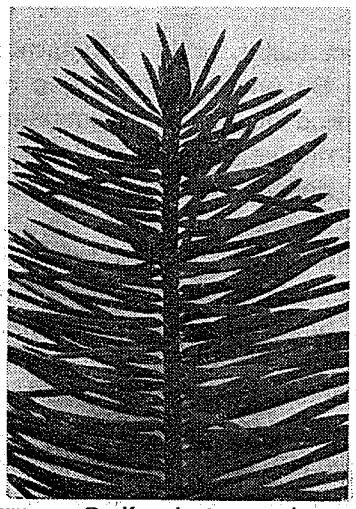
Deneme alanlarında birincisi nisan ayı başında, ikincisi ise haziran ayı başında olmak üzere üç yıl müddetle fidan diplerinde 50 cm. lik daire şeklinde el ile ocak bakımları uygulanmıştır. Bunlara ilâve olarak gene üç yıl müddetle, yılda bir defa olmak üzere mayıs aylarında tam alanda sürgün kontrolları yapılmıştır. Deneme alanlarında dengeyi bozmamak için tamamlama işlemleri yapılmamıştır.

2.2.4 — Deneme alanlarında ölçü ve tesbit metotları

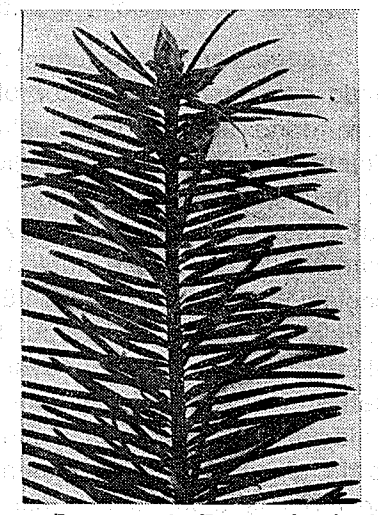
2.2.4.1 — Fenolojik tesbitler

Vejetasyon periyodunun başlangıcını tesbit, orijin araştırmalarında çok önemli bir faktör olmaktadır. Bu önem bilhassa geç don zararlarına hassas olan duglas için ayrıca da önem taşımaktadır. Vejetasyon periyodu başlangıcına esas aldığımız, tomurcukların aktif hale geçmesi ve terminal sürgünün gelişme devrelerini safha safha tesbit etmek üzere 1975 yılında Çenedağ ve Kerpe deneme alanlarında denemeye katılan bütün orijinlerde 27 mart tarihinden başlamak üzere 3-7 şer günlük periyotlar ile tesbitler yapılmış, 1976 yılında ise Çenedağ, Kerpe, Sapanca, Sinop ve Giresun deneme alanlarında olmak üzere aynı tesbitler birer haftalık periyotlarla repetisyon bloklarında bulunan bütün fidanlarda tekrar uygulanmıştır. Fidanlarda tomurcuk açımının gelişme safhaları, terminal tomurcuklarda tesbit edilmiş ve bunun için Kriek (1974, S. 6-7), tarafından hazırlanmış olan ve bu gelişme seyrini 7 safhada tesbit eden Şekil 6 daki fotoğraflardan faydalanılmıştır. Tesbitler repetisyon bloklarındaki fidanların son safhaya ulaşmaları tamamlanana kadar devam ettirilmiştir.

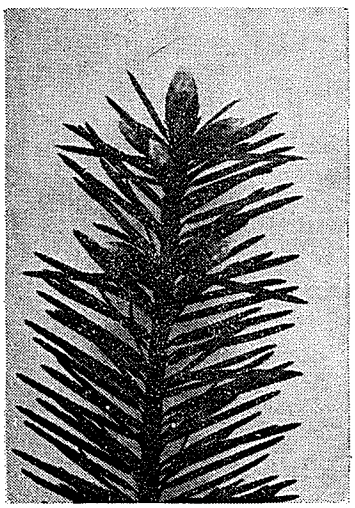
Şekil : 6. Duglas'larda terminal sürgünün gelişme safhaları
Abb. : 6. Austriebsskala für Douglasie



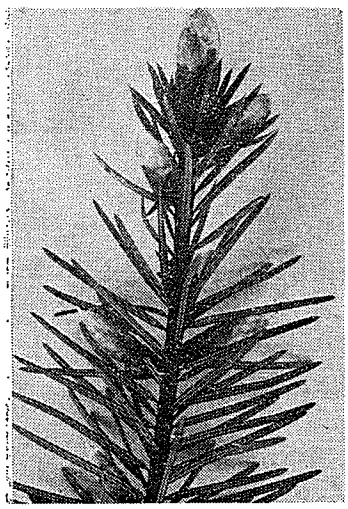
Devre : O. Kapalı tomurcuk
Stadium : O. Winterruhe



Devre : 1. Tomurcuk şişmiş, yeni ibreler zar altından gözle görülebilir hale gelmiş
Stadium : 1. Beginn der Knospenschwellung. Nadeln unmittelbar unter den Knospen deutlich abgespreizt

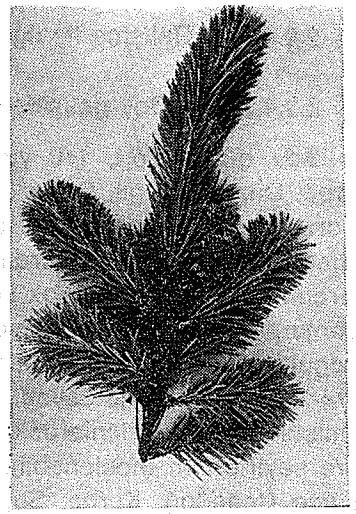


Devre : 2. Tomurcuk şişmesi artmış, ancak tomurcuk pulları açılmamış
Stadium : Stark angeschwollene Knospen. Knospenschuppen noch nicht geöffnet

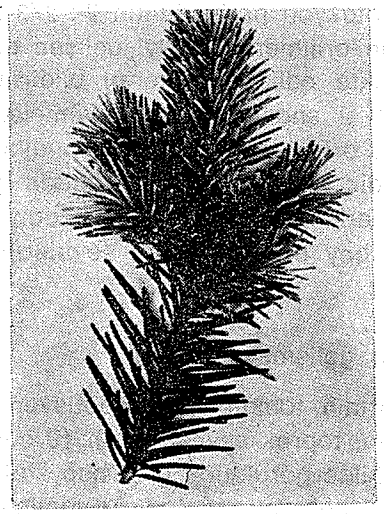


Devre : 3. Tomurcuk uzamış ve zar patlamaya başlamış
Stadium : 3. Aufbrechen der Knospenschuppen

Devre : 4. Traş fırçası şeklinde yeni ibrelerin çıkması
Stadium : 4. Erste Nadelspreitung «Pinselstadium»



Devre : 5. Yeni sürgünün uzamaya başlaması hali
Stadium : 5. Triebstreckung



Devre : 6. Yeni sürgün teşekkülü
Stadium : 6. Differenzierung des Triebes

2.2.4.2 — Gelişme ile ilgili (kantitatif) ölçü ve tesbit metotları

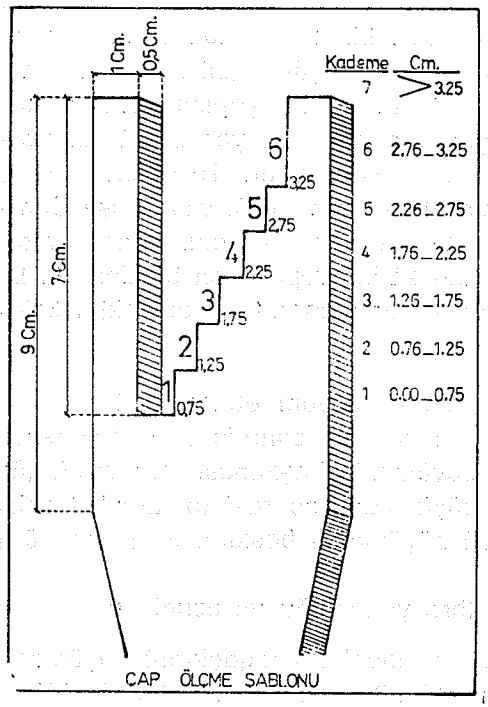
2.2.4.2.1 — Boy gelişmeleri

Boy büyümeleri, 1/0 yaşlı fidanlar ile tesis edilen Çenedağ, Kerpe, Düzce, Ereğli, Devrek ve Sinop deneme alanlarında 1973-1976 yılları vejetasyon zamanları sonlarında olmak üzere 1 cm. hassasiyetinde ölçü cetvelleri yardımı ile, toprak seviyesiyle terminâl tomurcuk ucu esas alınarak, repetisyon bloklarında bulunan bütün fidanlarda yapılmıştır. 2/0 yaşlı fidanlar ile tesis edilen Sapanca, Zonguldak ve Giresun deneme alanlarında ise gene aynı metotla 1974-1976 yılları vejetasyon zamanları sonlarında boy ölçmeleri yapılmıştır. Ayrıca, orijinlerdeki boy büyümelerinin vejetasyon aylarına göre seyirlerinin incelenebilmesi için 1976 yılı vejetasyon ayları içerisinde Çenedağ, Kerpe, Sapanca, Sinop ve Giresun deneme alanlarında repetisyon bloklarında bulunan bütün fidanlarda, vejetasyon başlangıcına esas alınan, terminâl tomurcuğun aktif hale geçmesi ve terminâl tomurcuğun büyümesini durdurması (tomurcuk gelişmesi bakımından) zamanları meyanında, bütün fidanların 15 er günlük periyotlarla boylanmaları da tesbit edilmiştir.

Reck (1973, S. 207), Kuzey Almanya'da tesis edilen duglas orijin denemelerinde; orijinlerin vejetasyona başlama ve vejetasyonu kapama zamanlarını tesbit ederek, 15 er günlük ölçü periyotlarını da esas alarak, vejetasyon periyodunun ilk 2/3 zamanında en fazla boy büyümesi yapan orijinlerin, en iyi gelişen orijinler olarak erken teşhis yoluyla selekte edilebileceklerini bildirmektedir. Vejetasyon periyodunun ilk 1/3 ü snasında boy büyümelerini durduran orijinlerin ise, az gelişen orijinler olarak tanımlandıkları keza Reck tarafından belirtilmektedir. Ancak, Reck tarafından geliştirilen bu metod araştırmamızda bir erken teşhis çalışmasından ziyade, orijinlerdeki mevsimlik ve aylık boy büyümelerinin seyirlerini takip etmek için kullanılmıştır.

2.2.4.2.2 — Çap gelişmeleri

Deneme alanlarının tamamında, repetisyon bloklarında bulunan bütün fidanlarda, toprak seviyesinden 10 cm mesafede çap ölçmeleri aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi, çap kademeleri esasına dayandırılan çap ölçme şablonu vasıtasıyla yapılmıştır.



2.2.4.2.3 — Yaşayan fidan sayılarının tesbiti

Yaşayan fidan sayıları, bütün deneme alanlarında tesis tarihinden bir yıl sonra ve 1/0 yaşlı fidanlar ile tesis edilen Çenedağ, Kerpe, Düzce, Ereğli, Devrek ve Sinop deneme alanlarında 1976 yılı, yani 4. yılın sonunda; 2/0 yaşlı fidanlar ile tesis edilen Sapanca, Zonguldak ve Giresun deneme alanlarında ise 1976 yılı, yani 3. yılın sonunda repetisyon bloklarında bulunan bütün fidanlar teker teker sayılmak suretiyle tekrar tesbit edilmiştir.

2.2.4.3 — Kalitatif tesbitler

2.2.4.3.1 — Yaz sürgünü tesbitleri

Bir vejetasyon periyodu esnasında, ikinci bir sürgünün teşekkülü, odunsu bitkilerde sık rastlanılan özelliklerdendir. Ancak; kuvvetli yaz sürgünü yapan orijinlerin sürgünleri, şayet kâfi derecede mevsim içerisinde liğninleşmezler ise, o takdirde erken don zararlarına karşı çok hassas olurlar (Hölzer, 1967, S. 614).

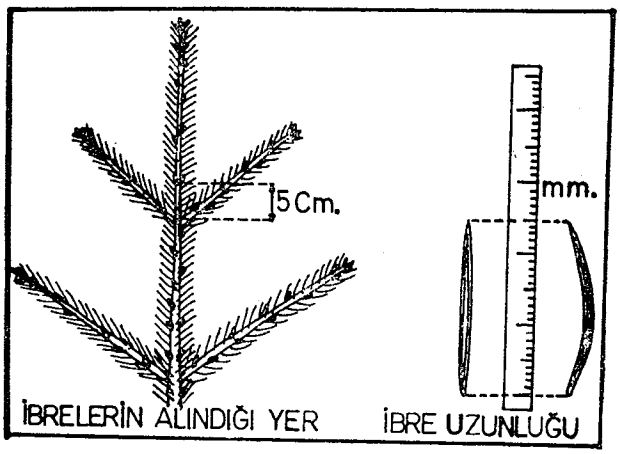
Yaz sürgünlerinin inkişâfları, büyümelerin durmalarıyla ilgili ol-

duğundan fidanlardaki tomurcuk sayıları, aynı zamanda yaz sürgünlerinin tesbitlerinde bir değerlendirme metodudur. Tomurcuk sayıları esasına göre, yaz sürgünü gelişmelerinin tesbitleri ladin'lerde Hölzer (1967, S. 604), tarafından yapılmıştır. Aynı metot tarafımızdan biraz daha geliştirilmek suretiyle yaz sürgünlerinin gelişme safhalarının tesbitlerinde kullanılmıştır. Tesbitler, 1975 yılında Çenedağ ve Kerpe deneme alanlarında, 1976 yılında ise Çenedağ, Kerpe, Sapanca, Sinop ve Giresun deneme alanlarında mayıs ayı başından ağustos ayı sonuna kadar, repetisyon bloklarında bulunan bütün fidanların terminâl tomurcuklarında aşağıdaki iskalaya göre yapılmıştır.

0 = İlk büyümenin devam etmesi hali
1 = Birinci büyümeden sonraki tomurcuk teşekkülü
2 = İkinci büyümenin başlaması (1. yaz sürgünü)
3 = İkinci büyümeden sonraki tomurcuk teşekkülü
4 = Üçüncü büyümenin başlaması (2. yaz sürgünü)

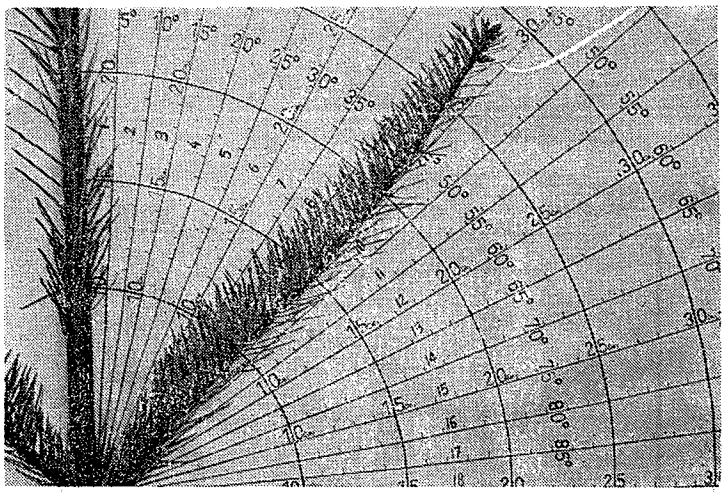
2.2.4.3.2 — İbre yoğunluğu ve uzunluğu

İbre yoğunluğu, fidanların (ağaçların) büyümesi ile ilgili olduğu kadar, bazı kalitatif nitelikler (gövde düzgünlüğü) ile de ilişkilidir (Ürgenç, 1967, S. 38). Bundan dolayı, araştırmada orijinlerde ibre yoğunluğu ve ibre uzunluğu tayinleri yapılması uygun görülmüş; Çenedağ ve Kerpe deneme plânlarında, birim parsellerde yaşayan fidanlar arasından tesadüfen seçilen ikişer adet fidan, işaretlenerek deneme alanlarında aranıp bulunmuş ve fidanlarda en üstten birinci boğumdan itibaren, terminâl sürgün üzerinde 5 cm lik kısımda bulunan bütün ibreler hassas bir şekilde toplanmıştır. İbre yoğunlukları, toplanan ibrelerin sayılmaları, ibre uzunlukları ise tabiî kavsiyle mm hassasiyetinde aşağıdaki şekilde ölçülerek tesbit edilmişlerdir.



2.2.4.3.3 — Dal açıları, dal sayısı ve en uzun dal uzunluğu

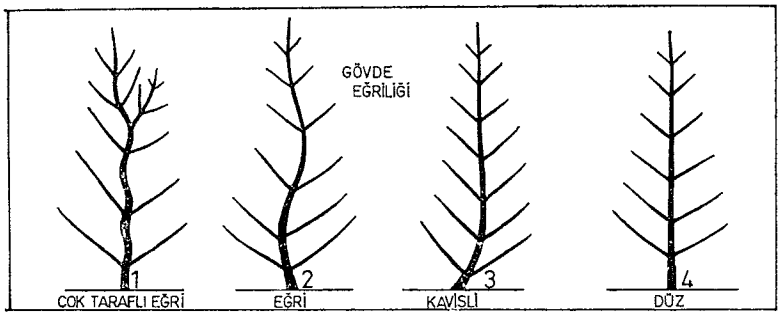
Kalitatif niteliklere ve hektardaki ağaç adedine etkisi ve dolayısıyla birim alandaki artımda olan rolü nedeniyle dal açısı, dal sayısı ve uzunluğu üzerinde tesbitler yapılmıştır. Bu nedenle; Çenedağ, Kerpe, Düzce ve Giresun deneme alanlarında önceden deneme plânlarına işlenen dörder adet fidan sahalarda bulunarak, en üstten birinci boğumdaki dal sayıları teker teker sayılarak, ayni boğumdan çıkan en uzun dalın uzunluğu cm hassasiyetinde ölçülerek ve bu dalın terminâl sürgün ile yaptığı açı da açı kademeleri esasına göre aşağıda görülen şablon yardımıyla ölçülerek tesbit edilmiştir.



Açı kademesi	Açı (derece)	Açı kademesi	Açı (derece)	Açı kademesi	Açı (derece)
1	0— 5	7	31—35	13	61—65
2	6—10	8	36—40	14	66—70
3	11—15	9	41—45	15	71—75
4	16—20	10	46—50	16	76—80
5	21—25	11	51—55	17	81—85
6	26—30	12	56—60	18	86—90

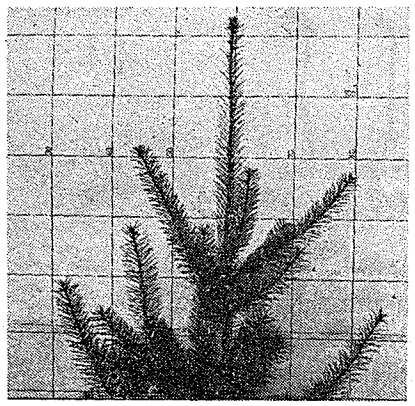
2.2.4.3.4 — Gövde şekilleri

Kalitenin önemli bir unsuru olan gövde şekilleri, aşağıdaki ıskalaya göre Çenedağ, Kerpe ve Düzce deneme alanlarında repetisyon bloklarında bulunan bütün fidanlarda tesbit edilmiştir.

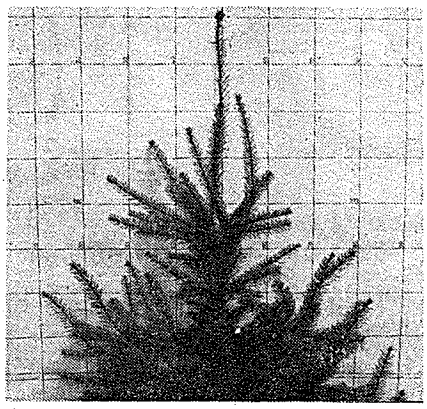


2.2.4.3.5 — Tepe şekilleri

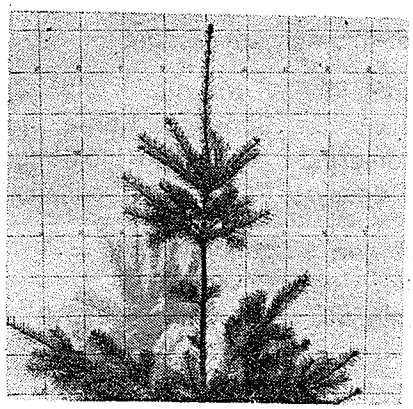
Forma etki yapan tepe şekilleri, her bir tipi temsil etmek üzere aşağıdaki fotoğraflar yardımıyla Çenedağ, Kerpe ve Düzce deneme alanlarında repetisyon bloklarında bulunan bütün fidanlarda tesbit edilmiştir.



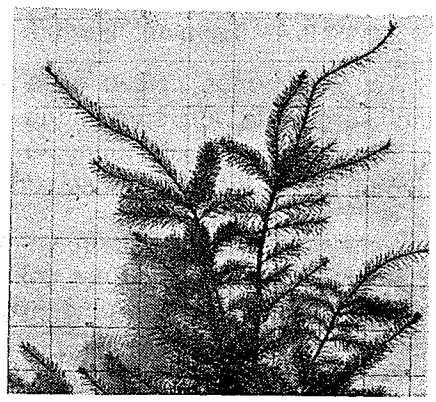
Tepe şekli no. 1



Tepe şekli no. 2



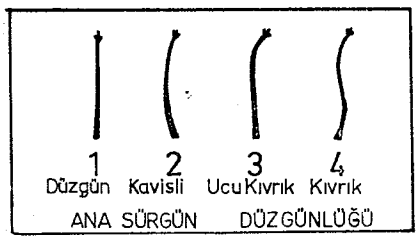
Tepe şekli no. 3



Tepe şekli no. 4

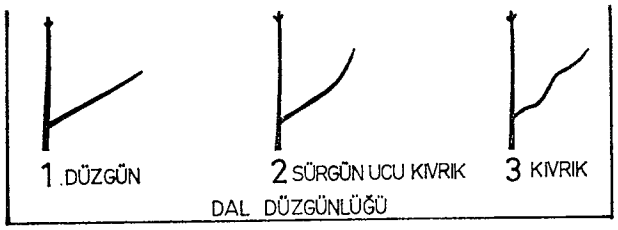
2.2.4.3.6 — Terminâl sürgün (ana sürgün) düzgünlüğü

Kalite ve gelişme ile ilgili önemli bir nitelik olan terminâl sürgün düzgünlüğü aşağıdaki ıskala yardımıyla Çenedağ, Kerpe ve Düzce deneme alanlarında repetisyon bloklarında bulunan bütün fidanlarda tesbit edilmiştir.



2.2.4.3.7 — Dal düzgünlüğü

Kalite ve gelişme ile ilgili olan dal düzgünlükleri aşağıdaki ıskalaya göre Çenedağ, Kerpe ve Düzce deneme alanlarında repetisyon bloklarında bulunan bütün fidanlarda tesbit edilmiştir.



2.2.4.3.8 — Terminâl sürgün ile yan sürgün rekabeti

Tepe formunun ortaya çıkmasında önemli bir nitelik olan terminâl sürgün ile yan sürgünlerin rekabetleri Çenedağ, Kerpe, Düzce, Sapanca ve Giresun deneme alanlarında repetisyon bloklarında bulunan bütün fidanlarda aşağıdaki esaslara göre tesbit edilmiştir.

Terminâl sürgün var ve yan sürgünden uzun = 1
Terminâl sürgün yok veya yan sürgün
terminâl sürgünden daha dik ve hakim = 2

2.2.4.3.9 — Fidanlarda çatallanma

Kalite ile ilgili olarak, fidanlarda çatallanma Çenedağ, Kerpe, Düzce, Sapanca ve Giresun deneme alanlarında repetisyon blokla-

rında bulunan bütün fidanlarda aşağıdaki esaslara göre tesbit edilmiştir.

Düzgün fidan = 1
Çatallı fidan = 2

2.2.4.4 — Abiotik zararların tesbiti

Deneme alanlarında veya duglas kültürlerinde ortaya çıkan don zararlarını tesbit edebilmek yönünden, çeşitli araştırmacılar tarafından değişik tiplerde don zararı tesbit ıskalaları geliştirilmiştir. Bunlardan, konumuz açısından önemli görülen ve duglas kültürlerindeki, don zararlarının tesbitleri için, kullanılan ıskalalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Hesmer (1952, S. 350) in duglas kültürlerinde don zararı tesbiti için kullandığı ıskala;

0 = Zarar yok
1 = Cüz'î zarar
2 = Orta derecede zarar
3 = Kuvvetli zarar

Dittmar (1954, S. 406) ın duglas kültürlerinde don zararı tesbiti için kullandığı ıskala;

0 = Don zararı yok
1 = Hafif zarar. Bazı ibre ve dallarda değişik şekillerde renklenme mevcut
2 = Kuvvetli zarar. İbrelerin büyük bir kısmı kırmızı kahverengi, alt kısımlardaki ibreler henüz yeşil ve tomurcuklar da yeniden açabilir
3 = Fidan tamamen ölmüş. Fidanın tamamı kızarmış ve hiçbir tomurcukta hayat emaresi kalmamış.

Dong (1970, S. 78) un gene duglas kültürlerinde don zararı tesbiti için kullandığı ıskala;

1 = Don etkisiyle tamamen ölmüş
2 = Fidan tepesinin üst yukarısı donmuş, fakat alt kısımlarda henüz sağlam tomurcuklar mevcut
3 = Fidan tepesinin üst yukarılarında kırmızı ibreler var, fakat uç tomurcuk sağlam
4 = Fidandaki ibrelerin tamamı oldukça yeşil ve tomurcuklar sıhhatli
5 = İbrelerin tamamı çok yeşil ve tomurcuklar sıhhatli.

Burzynski ve Gutowski (1973, S. 97) nin duglas kültürlerinde don zararı tesbiti için kullandıkları ıskala;

0 = Don zararı yok
1 = Bazı ibreler zarar görmüş
2 = Yan dalların uç tomurcukları donmuş
3 = Terminâl sürgünün uç tomurcuğu donmuş
4 = Terminâl sürgünün uç tomurcuğu ve yan sürgünlerden bazılarının uç tomurcukları donmuş
5 = Terminâl sürgün de dahil olmak üzere fidandaki don zararı % 50 ye ulaşmış
6 = Fidandaki don zararı % 50 den fazla.

Stern (1974, S. 54) in Kuzey Almanya'da duglas kültürlerinde don zararı tesbiti için kullandığı ıskala da şöyledir;

0 = Don zararı yok
1 = % 10 don zararı
2 = % 20 don zararı
3 = % 30 don zararı
4 = % 40 don zararı
5 = % 50 don zararı
6 = % 60 don zararı
7 = % 70 don zararı
8 = % 80 don zararı
9 = % 90 don zararı
10 = %100 don zararı.

Görüldüğü gibi, duglas kültürlerinde ortaya çıkan don etkilerinin şiddetleri, birbirlerine az veya çok benzer ıskalalar yardımı ile yapılmaktadır. Bu çalışmamızda ise detayı aşağıda verilen ve esasları arazi denemelerinde tesbit edilerek geliştirilen ıskala kullanılmıştır.

1 = Zarar yok
2 = İbre uçlarında veya ibrelerde münferit kahverengi lekeler var (zarar izi)
3 = Fidan üzerindeki ibre miktarının 1/5 i sararmış, fakat terminâl tomurcuk zarar görmemiş (az zarar)
4 = Fidan üzerindeki ibre miktarının 1/5 i sararmış, aynı zamanda terminâl tomurcuk zarar görmüş (orta derecede zarar)
5 = Fidan üzerindeki ibre miktarının 1/2 si sararmış, fakat bazı tomurcuklarda hayatiyet var (zarar)

6 = Fidan üzerindeki ibre miktarının 1/2 sinden fazlası sararmış, bütün tomurcuklar zarara uğramış (çok zarar)
7 = Fidan üzerindeki ibrelerin tamamı sararmış (ölmüş)

2.2.4.5 — Orijinlerin adaptasyon (intibak) kabiliyetlerinin tesbiti

Tür veya orijin denemelerinin sonucu olarak, en iyi gelişme gösteren, aynı zamanda biotik ve abiotik zararlara karşı intibak kabiliyetleri yüksek olan tür veya orijinlerin ortaya çıkarılarak ormancılık çalışmalarında tavsiye edilmeleri gerekir.

Orijinlerin adaptasyon kabiliyetleri, çeşitli araştırmacılar tarafından Finlay - Wilkinson modeline göre linear regresyonla hesaplanmıştır (Grosscurth, 1971, S. 66-74), (Dietze, 1974, S. 30-40), (Şimşek ve arkadaşları 1974, S. 217-221).

Finlay - Wilkinson modeline göre, orijinlerin adaptasyon kabiliyetleri, regresyon katsayıları ve deneme alanlarının ortalama boylarına göre değerlendirilmiştir. Orijinler için hesaplanan regresyon katsayılar, bir veya hemen birin civarında olursa bu orijin orta derecede bir fenotipik istikrarlılığa sahip demektir. Yani, orijinin gelişme seyri deneme değerlerinin ortalamasının seyri ile aynı şartlarda değişiklik gösterir. Katsayılar birden artı yöne doğru arttıkça, orijinler ortalamanın altında bir fenotipik istikrarsızlık göstermeye başlarlar. Bu durumda olan orijinler, yalnız optimal şartlarda iyi gelişme gösterebilirler. Bu şartlardan uzaklaşıldıkça gelişme de, o nisbette azalır. Birin altında bir katsayıya sahip olan orijinler ise, ortalamanın üstünde bir fenotipik istikrarlılık gösterirler. Bu durumda olan orijinler, yetişme muhiti şartlarının zayıflamalarına rağmen, yeni yetişme muhitlerine uyabilme olanaklarına sahiptirler. Çevre şartlarına rahatlıkla intibak yetenekleri vardır. Ekonomik yönden seçilecek orijinlerin yetişme muhitlerine büyük ölçüde uygunluk göstermeleri ve aynı zamanda ortalamanın üzerinde bir gelişme göstermesi şarttır.

Modele göre regresyon katsayıları; 1/0 yaşlı fidanlar ile tesis edilen 6 deneme alanı için (Çenedağ, Kerpe, Düzce, Ereğli, Devrek, Sinop) 4. cü yılın sonunda ve 2/0 yaşlı fidanlar ile tesis edilen 3 deneme alanı için de (Sapanca, Zonguldak, Giresun) 3. cü yılın sonundaki ortalama boylamalara göre,

$Y = a + b\ x$ eşitliğine göre hesaplanmıştır.

2.2.4.6 — Orijin seleksiyon metotları

2.2.4.6.1 — Seleksiyon indislerine göre orijin seçimi

Seleksiyon indislerine göre, duglas orijinlerinin seçimi Wilcox (1974, S. 3), tarafından geliştirilen seleksiyon indisi formülü esaslarına uyularak yapılmıştır. Gladok ve Marquardt (1974, S. 466) da çalışmalarında aynı formülü kullandıklarını belirtmektedirler.

Wilcox trafından geliştirilip kullanılan, aynı zamanda da duglas orijinlerinin seçiminde tarafımızdan kullanılan seleksiyon indisi formülü aşağıda verilmiştir.

$$I_i = \sum_{j}^{n} \frac{X_{ij} \cdot W_j}{\sigma P_j}$$

Burada ;

I_i = Seleksiyon indisi (i.ci orijin için)

X_{ij} = i.ci orijinin j.ci özelliğinin etkisi

W_j = j.ci özelliğe verilen ağırlık puanı

P_j = j.ci özelliğin fenotipik standart sapması

Wilcox seleksiyon indis formülündeki W_j için duglas orijinlerinin ortalama boylanmalarında 5, çaplar için 4 ve yaşayan fidan yüzdeleri için de 2 ağırlık puanı kullanmıştır.

Çalışmamızda da her deneme alanı için seleksiyon indisleri; boy, çap ve yaşayan fidan sayıları yönlerinden yapılmış olduğundan, ağırlık puanları da Wilcox tarafından boy için 5, çap için 4 ve yaşayan fidan sayıları için de 2 olarak kullanılan ağırlık puanları aynen kullanılmıştır.

Seleksiyon şiddeti de Wright (1976, S. 162) ın kitle seleksiyonu için belirttiği esaslara uyularak 2.5σ yani, % 95 ihtimâl ile yapılmıştır.

2.2.4.6.2 — Fenolojik seleksiyon metodu

Duglas orijinleri, daha önce de izahı yapıldığı gibi geç don zararlarına karşı çok hassastırlar. Bu nedenle, orijin seçiminde, orijinlerin geç vejetasyona başlamaları, buna rağmen fazla boylanma yapmaları arzu edilen bir özelliktir. Bu özelliğe istinaden; vejetasyona başlama zamanı ile ortalama boylanma arasındaki ilişkiye göre Kriek (1974, S. 11), Hollanda için duglas orijinlerinin seçimini yapmıştır.

Bu araştırmada da aynı esaslara uyularak orijin seçimi ikinci bir metot olarak kullanılmıştır.

2.3 — Araştırmanın modeli

Tesbit edilen özelliklerin istatistik yönden değerlendirilmelerinde aritmetik ortalamalar, varyans analiz tabloları, korelasyon ve regresyon analizlerinden aşağıdaki model esaslarına göre yararlanılmıştır.

M O D E L :

$$y_{ijklm} = \mu + r_i + O_j + W_k + r_{kil} + e_{ijklm}$$

Burada :

μ = Populasyon ortalaması

r_i = Alt populasyonların ortalamaya etkileri

i= 1-10 (Fidanlık denemeleri)

i= 1-8 (Arazi denemeleri)

O_j = Deneme alanlarının (yetişme muhiti) ortalamaya etkileri

j= (2/0 yaşlı fidanlarla kurulan denemeler) 1-3

j= (1/0 yaşlı fidanlarla kurulan denemeler) 1-6

W_k = Repetisyon bloklarının ortalamaya etkileri

r_{kil} = i. alt populasyondaki l. orijinin ortalamaya etkisi

e_{ijklm} = Ortaya çıkan hata

III — ARAŞTIRMA SONUÇLARI

1 — MEVCUT ORİJİNLERİN ALT POPULASYONLARA GÖRE GURUPLANDIRILMALARI

Orijinlerin alt populasyonlara göre guruplandırılmalarının kontrolleri diskriminanz analizleri yardımıyla yapılmıştır. Guruplandırmanın iki önemli noktası vardır.

1 — Önce diskriminanz analizler yardımıyla populasyonların homojenlikleri kontrol edilir ve sınırları belirlenir.

2 — Diğer yandan birbirlerine benzer özellikleri yönünden orijinlerin aynı coğrafik bölgeye ait olup olmadıklarının tesbitleri yapılır.

Alt populasyonlara ayırmanın kontrolleri, diskriminanz analizleri yardımı ile aşağıda yazılı 12 ayrı özelliğe göre yapılmıştır. Bunlar :

V14 = 1000 tane ağırlığı
V15 = Arazi denemelerinde 4. yıl sonundaki gövde formu
V16 = Arazi denemelerinde 4. yıl sonundaki terminal sürgünün durumu
V17 = Arazi denemelerinde 4. yıl sonundaki yan sürgünün durumu
V19 = Arazi denemelerinde 4. yıl sonundaki dal açıları
V20 = Arazi denemelerinde 4. yıl sonundaki en üst boğumdaki dal sayısı
V21 = Arazi denemelerinde 4. yıl sonundaki en üst boğumdaki en uzun dalın uzunluğu
V22 = Arazi denemelerinde 4. yıl sonundaki ibre yoğunluğu
V23 = Arazi denemelerinde 4. yıl sonundaki ibre uzunlukları

V24 = Fidanlıkta 1. yıl sonundaki ortalama boylanmalar

V28 = Arazi denemelerinde 4. yıl sonundaki ortalama boylanmalar

V30 = Arazi denemelerinde 4. yıl sonundaki tepe şekilleri

(V15, V16, V17, V19, V20, V21, V22, V23, V28, V30 ortalamaları için Çenedağ deneme alanı esas alınmıştır.)

Özelliklerin alt populasyonlara göre ortalamaları aşağıdadır.

(2 ve 5 nolu alt populasyonlar denemenin fidanlık safhasında elimine oldukları için aşağıda gösterilmemiştir)

	Gurup 1	Gurup 3	Gurup 4	Gurup 6	Gurup 7	Gurup 8	Gurup 9	Gurup 10	Toplam
V14	9.26	9.61	8.90	10.99	13.54	14.00	10.47	12.49	11.25
V15	3.75	3.33	3.35	3.40	3.15	3.29	3.75	3.64	3.38
V16	1.75	1.90	1.77	2.25	1.53	1.67	2.17	1.09	1.69
V17	1.45	1.60	1.57	1.45	1.61	1.52	1.67	1.33	1.52
V19	10.10	11.40	11.42	11.82	12.18	12.10	11.27	11.77	11.71
V20	3.70	3.30	3.52	3.37	3.22	3.32	3.52	2.65	3.27
V21	20.35	19.61	20.87	24.62	19.20	21.62	22.50	12.13	19.75
V22	39.70	39.47	38.82	36.62	37.32	36.59	36.70	38.65	37.96
V23	2.40	2.22	2.31	2.62	2.30	2.56	2.70	2.15	2.37
V24	10.90	10.97	11.62	13.34	14.32	12.22	10.30	10.00	11.88
V28	86.20	87.27	95.86	106.95	77.86	81.43	105.30	50.33	84.21
V30	1.60	1.60	1.53	1.44	1.66	1.60	1.60	1.78	1.60

Standart sapmalar

	Gurup 1	Gurup 3	Gurup 4	Gurup 6	Gurup 7	Gurup 8	Gurup 9	Gurup 10	Toplam
V14	1.00	0.54	1.12	1.33	1.94	0.93	2.00	1.27	2.46
V15	1.00	0.55	0.44	0.36	0.38	0.32	0.35	0.30	0.41
V16	1.00	0.38	0.54	0.71	0.43	0.42	0.10	0.15	0.55
V17	1.00	0.30	0.23	0.19	0.25	0.23	0.10	0.24	0.24
V19	1.00	0.73	0.83	0.68	1.43	0.97	1.16	1.00	0.98
V20	1.00	0.61	0.95	0.75	0.61	0.73	0.10	0.44	0.75
V21	1.00	4.01	3.13	3.92	4.17	2.75	6.08	2.03	4.80
V22	1.00	2.09	2.91	2.64	1.51	4.95	2.12	4.46	3.45
V23	1.00	0.29	0.21	0.28	0.17	0.30	0.14	0.25	0.29
V24	1.00	1.40	2.33	1.01	1.21	2.04	0.84	1.86	2.20
V28	1.00	22.12	14.27	13.93	16.86	9.57	21.49	8.73	21.92
V30	1.00	0.20	0.19	0.13	0.25	0.21	0.14	0.25	0.22

Bu duruma göre, guruplandırmaya esas teşkil eden varyans analiz tablosunun F değerleri aşağıdadır.

Değişkenler	F değeri
V14	27.16**
V15	1.45
V16	4.48**
V17	1.44
V19	1.33
V20	1.41
V21	10.57**
V22	0.92
V23	4.17**
V24	4.65**
V28	13.05**
V30	1.91

Görüldüğü gibi, guruplandırmaya en fazla etkili olan faktörler sırasıyla V14 (1000 tane ağırlığı), V28 (4. yaşlı fidanlarda ortalama boylanma), V21 (4. yaşlı fidanların en üst boğumlarında bulunan en uzun dal uzunluğu), V24 (fidanlıkta 1. yılın sonundaki ortalama boylanma), V16 (4. yaşlı fidanlarda terminâl sürgün durumu) ve V23 (4. yaşlı fidanlarda ibre uzunlukları) dır. Bu durumda, diskriminanz analizler yardımıyla yaptığımız 10 gurupta, guruplama olasılığı her gurup için aynı şansta (0.125) hesaplanmıştır. Guruplandırmaya etkili olacağı düşünülüp, faktör olarak denemeye alınmış bulunan 12 adet faktörden F değerlerinin vermiş olduğu sonuçlara göre, en etkili 7 adedi, etki şiddetleri toplamı 100 üzerinden olmak üzere, guruplandırmaya olan etki şiddetleri aşağıdaki orantılarda bulunmuşlardır.

Diskriminanz fonksiyonu		% temsil kabiliyeti	Ki kare	Serbestlik derecesi	Belirlilik
1	V14	60.43	203.705	91	0.000**
2	V28	25.53	110.302	72	0.002**
3	V21	6.68	51.233	55	0.619
4	V24	3.80	27.855	40	0.924
5	V16	1.64	13.690	27	0.984
6	V23	1.15	8.302	16	0.939
7	V30	0.77	3.210	7	0.865

Görüldüğü gibi 1. ve 2. fonksiyonlar diğer fonksiyonlardan belirli bir şekilde farklılık göstermektedirler. Bu duruma göre; 1. ve 2. fonksiyonlarının diskriminanz katsayıları aşağıda verilmiştir.

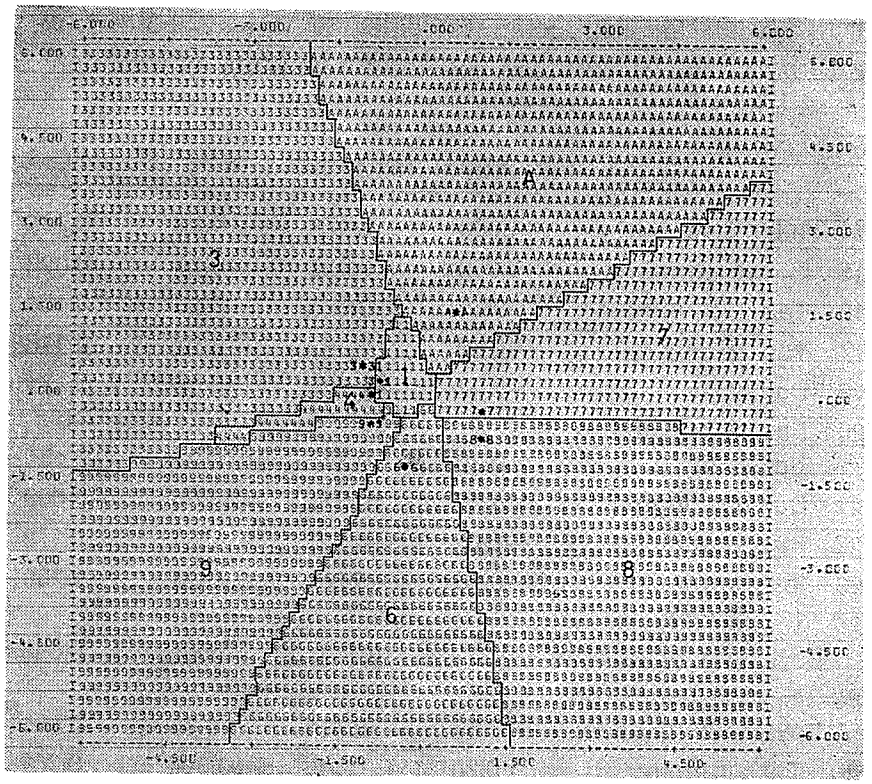
		Etki	Fonksiyon 1	Etki	Fonksiyon 2
V14	1000 tane ağırlığı	1.000	0.873	0.22	—0.145
V15	Gövde formu	0.002	0.002	—0.15	0.099
V16	Terminal sürgün	—00.1	—0.013	—0.23	0.156
V17	Yan sürgün	—0.10	0.093	—0.27	0.178
V19	Dal açısı	—0.03	—0.034	0.26	—0.171
V20	En üst boğumdaki dal sayısı	0.20	0.177	0.21	—0.139
V21	Dal uzunluğu	0.37	0.327	—1.000	—0.659
V22	İbre yoğunluğu	—0.03	—0.028	—0.27	0.179
V23	İbre uzunluğu	—0.20	—0.181	0.24	—0.156
V24	1. yaşlı fidanlarda boylanma (fidanlıkta)	0.21	0.184	0.008	—0.056
V28	4. yaşlı fidanlarda boylanma (arazide)	—0.54	—0.474	0.56	—0.371
V30	Tepe formu	0.20	0.018	—0.004	0.003

Tablodan da görüldüğü gibi alt populasyonların ayrılmalarında en etkili değişken % 60.43 oranında 1000 tane ağırlığı ile % 25.53 oranında arazi denemelerinde 4. yıl sonunda fidanların en üst boğumlarında tesbit edilen en uzun ortalama dal uzunluklarıdır. Diğer değişkenlerin olaya etki şiddetleri de yukarıdaki tabloda görülmektedir.

Araştırmamızda diskriminanz analiz metodları sonuçlarına göre alt populasyonların komşuluk ilişkilerinin incelenmesinde, yükseklik ile enlem dereceleri arasındaki korelasyondan yararlanılmıştır. Bu ilişki Şekil 7 de gösterilmiştir.

Kuzey

Batı
(Sahil)



Doğu

Güney

Şekil : 7. Duglas'ın yatay ve düşey yöndeki diskriminant değerlerine göre dağılışı (Alt populasyonların komşuluk münasebetleri)

A = 10 no. lu alt populasyon

✳ = Alt populasyonların merkezleri

Abb. : 7. Verteilungskarte von Diskriminantwerte 1 (horizontal) und Diskriminantwerte 2 (vertikal). Die Zentren der Unterpopulationen sind mit Sternchen gekennzeichnet.

Sonuç olarak guruplandırma olasılığı aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Guruplandırma No.	Guruptaki orijin sayısı	Gurup 1 ,%	Gurup 3 %	Gurup 4 %	Gurup 6 %	Gurup 7 %	Gurup 8 %	Gurup 9 %	Gurup 10 %
Gurup 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
		100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gurup 3	7	0	5	1	0	0	0	1	0
		0,0	71,4	14,3	0,0	0,0	0,0	14,3	0,0
Gurup 4	17	2	5	9	0	0	0	1	0
		11,8	29,4	52,9	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0
Gurup 6	7	0	0	1	5	0	1	0	0
		0,0	0,0	14,3	71,4	0,0	14,3	0,0	0,0
Gurup 7	8	0	0	0	0	6	2	0	0
		0,0	0,0	0,0	0,0	75,0	25,0	0,0	0,0
Gurup 8	12	0	0	0	0	1	11	0	0
		0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	91,7	0,0	0,0
Gurup 9	2	0	0	0	0	0	0	2	0
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	0,0
Gurup10	10	0	0	0	0	0	0	0	10
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100

Guruplandırma olasılığı genel olarak % 77 bulunmuştur.

2 — FİDANLIK SAFHASI DENEME SONUÇLARI

2.1 — Tohum nitelikleri

2.1.1 — Tohum dimenziyonları

2.1.1.1 — Tohum uzunlukları

Çalışmalar 118 ayrı orijinde yapılmış ve bulunan ortalamaların;

a) 1000 tane ağırlığı

b) Enlem derecesi

c) Boylam derecesi

d) Yükseklik ile olan çoğulsal ilişkileri aranmış ve aşağıdaki sonuçlar bulunmuştur.

Gözlem sayısı = 118

Değişken sayısı = 5

Değişkenler	Ortalama	Varyans	Standart sapma
1. Tohum uzunluğu	5.844	0.176	0.420
2. 1000 tane ağırlığı	10.257	5.470	2.338
3. Enlem derecesi	44.898	30.972	5.565
4. Boylam derecesi	120.128	32.344	5.682
5. Yükseklik	871.601	550468.860	741.935

Değişkenlerin korelasyon matriksleri

	1	2	3	4	5
1.	1.0000	0.6898	—0.5032	—0.1176	0.3807
2.	0.6898	1.0000	—0.6214	—0.1148	0.4945
3.	—0.5032	—0.6214	1.0000	0.5536	—0.7249
4.	—0.1176	—0.1148	0.5536	1.0000	—0.8026
5.	0.3807	0.4945	—0.7249	—0.8026	1.0000

Deşiğkenlerin çoğul regresyon analizleri aşağıdaki gibidir.

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	F değeri	Serbestlik derecesi
Regresyon	10.03	26.67**	4
Hata	10.62	—	113
Genel	20.66	—	117

Regresyon varyansı = 0.094
Çoğul regresyon tanımlama katsayısı (% 49) = 0.4856
Korelasyon katsayısı = 0.6968
Regresyon konstantı = 4.8452
Değişkenin ortalaması = 5.8447

Değişmeyen özelliklerin ortalamaları

Özellikler	Ortalama	Varyans	Standart sapma	(Y)ye göre korelasyon katsayısı	Kısmi regresyon katsayısı	T değeri
1000 tane ağırlığı	10.2579	5.4708	2.3389	0.6898	0.1072	5.6608
Enlem derecesi	44.8984	30.9720	5.5652	—0.5032	—0.0109	—1.2997
Boylam derecesi	120.1280	32.3440	5.6872	—0.1176	0.0032	0.3133
Yükseklik	871.600	550468.86	741.9350	0.3807	0.0000	0.0946

Değişkenlerin tekil veya çoğulları olarak tohum uzunluklarına olan etkileri aşağıdaki tabloda bir araya getirilmiştir.

Tekil ilişkiler

(Y) Bağlı değişken	(X) Serbest değişken	katsayısı Korelasyon	F değeri	Serbestlik derecesi
Tohum uzunluğu	1000 tane ağırlığı	0.6898	105.31**	1—116
Tohum uzunluğu	Enlem derecesi	—0.5032	39.34**	1—116
Tohum uzunluğu	Boylam derecesi	—0.1176	1.629NS	1—116
Tohum uzunluğu	Yükseklik	0.3807	19.66**	1—116

Çoğul İlişkiler

Bağlı değişken	2 Serbest değişken	F değeri	Çoğul korelasyon katsayısı	3 serbest değişken	F değeri	Çoğul korelasyon katsayısı
Tohum uzunluğu	1000 tane ağır. x Enlem derecesi	54.131**	0.6963	1000 tane ağır. x Enlem derecesi x Boylam derecesi	35.86**	0.6968
Tohum uzunluğu	1000 tane ağır. x Boylam derecesi	52.516**	0.6909	1000 tane ağır. x Boylam derecesi x Yükseklik	34.78**	0.6913
Tohum uzunluğu	1000 tane ağır. x Yükseklik	52.63	0.6913	1000 tane ağır. x Enlem deercesi x Yükseklik	35.81**	0.6965
Tohum uzunluğu	Enlem derecesi x Boylam derecesi	23.55**	0.5390	Enlem derecesi x Boylam derecesi x Yükseklik	19.55**	0.5828
Tohum uzunluğu	Enlem derecesi x Yükseklik	19.55**	0.5037	—	—	—

Görüldüğü gibi tohum uzunluğu üzerine tekil ve doğrusal olarak en fazla 1000 tane ağırlığı etkili olmaktadır. Orijinlerin 1000 tane ağırlıkları arttıkça, buna bağlı olarak tohum uzunlukları da artmaktadır.

Tohum uzunluğuna 2. derecede enlem dereceleri etkili olmaktadır. Yani kuzeye doğru gidildikçe (enlem dereceleri arttıkça), tohumların uzunlukları küçülmektedir. Güneye doğru inildiğinde (enlem dereceleri azaldıkça) ise tohum uzunlukları büyümektedir. 1000 tane ağırlığının tohum uzunluğu ile olan korelasyon katsayısı 0.689** olmasına karşılık, çoğul regresyonlarda korelasyon katsayısı görüldüğü gibi fazla artmaktadır. Dolayısıyla tohum uzunluğu üzerine tekil değişkenlerden 1000 tane ağırlığı ile enlem derecesinin etkileri çok önemli olmaktadır.

Çoğul regresyon tablosunda en büyük F değerinin (1000 tane ağırlığı x Enlem derecesi) değişkeninde olması da bu olayı doğrulamaktadır.

Tohum uzunluklarının alt populasyonlara göre dağılışlarını incelemek için yapılan varyans analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Ortalama kare	Serbestlik derecesi	F değeri	Belirlilik
Alt populasyonlar (1—10)	4.847	0.692	7	7.701	0.001**
Hata	6.383	0.09	71		
Genel	11.230	0.144	78		

Alt populasyonlar itibariyle tohum uzunlukları arasında % 99 seviyede belirlilik vardır. Bu duruma göre alt populasyon ortalamaları tohum uzunluklarına göre aşağıdaki gibidir.

Alt populasyon No.	Alt populasyondaki orijin sayısı	Alt populasyonun tohum uzunluğu ortalaması (mm)
1	1	5.08
3	8	5.68
4	20	5.72
6	10	5.94
7	10	6.28
8	12	6.20
9	7	5.92
10	11	6.18

(çoğul korelasyon katsayısı r = 0,657**)

2.1.1.2 — Tohum genişlikleri

Çalışmalar 118 orijinde yapılmış ve bulunan ortalamaların;

a) 1000 tane ağırlığı
b) Enlem derecesi
d) Yükseklik
c) Boylam derecesi

ile olan ilişkileri tekil ve çoğulsal olarak aranmış ve aşağıdaki sonuçlar bulunmuştur.

Gözlem sayısı = 118
Değişken sayısı = 5

Değişken (Y)	Ortalama	Varyans	Standart sapma
Tohum genişliği (mm)	3.084	0.188	0.434

Tohum genişliği üzerine;

a) 1000 tane ağırlığının etkisi bulunamamıştır.
b) Enlem derecesinin etkisi :

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	F değeri	Serbestlik derecesi
Regresyon	2.659	15.89**	1
Hata	19.410	—	116
Genel	22.070	—	117

Regresyon varyansı = 0.167
Çoğul regresyon tanımlama katsayısı (% 12) = 0.12
Korelasyon katsayısı = 0.347
Regresyon konstantı = 4.331
Değişkenin ortalaması = 3.084

Değişken	Ortalama	Varyans	Standart sapma	(Y) ye göre korelasyon katsayısı	Kısmi regresyon katsayısı	T değeri
Enlem derecesi	44.966	29.578	5.438	—0.347	—0.0277	—3.986

c) Boylam derecesinin etkisi :

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	F değeri	Serbestlik derecesi
Regresyon	1.36	7.63**	1
Hata	20.70	—	116
Genel	22.07	—	117

Regresyon varyansı	= 0.178
Çoğul regresyon tanımlama katsayısı (% 6)	= 0.0617
Korelasyon katsayısı	= 0.248
Regresyon konstantı	= 5.36
Değişkenin ortalaması	= 3.084

Değişken	Ortalama	Varyans	Standart sapma	(Y) ye göre korelasyon katsayısı	Kısmi regresyon katsayısı	T değeri
Boylam derecesi	120.128	32.34	5.687	—0.248	—0.0189	—2.76

d) Yüksekliğin etkisi :

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	F değeri	Serbestlik derecesi
Regresyon	2.982	18.12**	1
Hata	19.087	—	116
Genel	22.070	—	117

Regresyon varyansı	= 0.164
Çoğul regresyon tanımlama katsayısı (% 14)	= 0.135
Korelasyon katsayısı	= 0.367
Regresyon konstantı	= 2.897
Değişkenin ortalaması	= 3.084

Değişken	Ortalama	Varyans	Standart sapma	(Y) ye göre korelasyon katsayısı	Kısmi regresyon katsayısı	T değeri
Yükseklik	870.296	550003.25	741.62	0.367	0.000215	4.257

Görüldüğü gibi, tohum genişliği üzerine yüksekliğin pozitif yönde belirli bir etkisi vardır (r = 0.367**). Yani yükseklik arttıkça tohum genişlikleri de buna bağlı olarak artmaktadır. Enlem ile tohum genişliği arasındaki ilişki ters orantılıdır (r=—0.347**). Kuzeye doğru gidildikçe tohum genişlikleri küçülmekte buna karşılık, güneye doğru inildikçe tohum genişlikleri artmaktadır. Boylam ile tohum genişliği arasındaki ilişki ise gene negatiftir (r=—0.248**). Bu da gösteriyor ki, sahilden içerilere doğru yani kontinental bölgelere doğru gidildikçe, tohum genişlikleri de artmaktadır. Ayrıca, tohum boyu ile, tohum genişliği arasında (r = 0.356**) pozitif bir ilişki bulunmuştur. Buradan da anlaşılmaktadır ki; duglas'larda genel olarak tohum boyu, tohum genişliğinin iki katına eşittir. Driscol (1973, S. 175) da, IUFRO duglas orijin denemelerinde aynı sonuçlara ulaşmıştır.

Değişkenlerin çoğul olarak tohum genişlikleri üzerine olan etkileri de aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Çoğul ilişkiler

Bağlı değişken	2 Serbest değişken	F değeri	Çoğul korelasyon katsayısı	3 Serbest değişekn	F değeri	Çoğul korelasyon katsayısı
Tohum genişliği	1000 tane ağırl. x Enlem	8.98**	0.367	1000 tane ağır. x Enlem x Boylam	6.11*	0.372
Tohum genişliği	1000 tane ağırl. x Boylam	4.61*	0.272	1000 tane ağır. x Boylam x Yükseklik	6.92**	0.392
Tohum genişliği	1000 tane ağırl. x Yükseklik	9.98**	0.384	1000 tane ağır. x Enlem x Yükseklik	7.31**	0.401
Tohum genişliği	Enlem x Boylam	8.15**	0.352	Enlem x Boylam x Yükseklik	6.85**	0.391
Tohum genişliği	Enlem x Yükseklik	9.95**	0.384	—	—	—

Çoğul ilişkilerden de görüldüğü gibi, tohum genişliği üzerine, en çok 1000 tane ağırlığı ile yüksekliğin müşterek etkisi görülmektedir (r = 0.384**).

Tohum genişliklerinin alt populasyonlara göre dağılışlarını incelemek maksadıyla yapılmış olan varyans analizi sonuçları da aşağıda verilmiştir.

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Ortalama kare	Serbestlik derecesi	F değeri	Belirlilik
Alt populasyonlar (1—10)	3.073	0.439	7	2.803	0.012*
Hata	11.121	0.157	71	—	—
Genel	14.194	0.182	78	—	—

Alt populasyonlar itibariyle tohum genişlikleri arasında % 95 seviyede belirlilik vardır. Bu duruma göre, alt populasyon ortalamaları tohum genişliklerine göre aşağıdaki gibidir.

Alt populasyon No.	Alt populasyondaki orijin sayısı	Alt populasyonun tohum genişliği ortalaması (mm)
1	1	2.54
3	8	2.94
4	20	3.04
6	10	3.06
7	10	3.27
8	12	3.12
9	7	3.15
10	11	3.56

(çoğul korelasyon katsayısı r = 0.465*)

2.1.1.3 — Tohum kalınlıkları

Değerlendirmeler 94 orijinde yapılmış ve bulunan ortalamaların;

a) 1000 tane ağırlığı
b) Enlem derecesi
c) Boylam derecesi
d) Yükseklik

ile olan çoğulsal ilişkileri aranmış ve aşağıdaki sonuçlar bulunmuştur.

Gözlem sayısı = 94
Değişken sayısı = 5

Değişken (Y)	Ortalama	Varyans	Standart sapma
Tohum kalınlığı (mm)	1.621	0.0397	0.199

Yapılan tekil ve çoğul regresyon analiz sonuçlarına göre, tohum kalınlığı üzerine;

a) 1000 tane ağırlığının etkisi :

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	F değeri	Serbestlik derecesi
Regresyon	0.925	30.589**	1
Hata	2.813	—	93
Genel	3.739	—	94

Regresyon varyansı = 0.0302
Çoğul regresyon tanımlama katsayısı (% 25) = 0.247
Korelasyon katsayısı = 0.497
Regresyon konstantı = 1.182
Değişkenin ortalaması = 1.621

Değişken	Ortalama	Varyans	Standart sapma	(Y) ye göre korelasyon katsayısı	Kısmi regresyon katsayısı	T değeri
100 tane ağırlığı	10.184	5.291	2.30	0.497	0.0431	5.53

b) Enlem derecesinin etkisi :

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	F değeri	Serbestlik derecesi
Regresyon	0.526	15.249**	1
Hata	3.212	—	93
Genel	3.739	—	94

Regresyon varyansı = 0.0345
Çoğul regresyon tanımlama katsayısı (% 14) = 0.140
Korelasyon katsayısı = 0.375
Regresyon konstantı = 1.314
Değişkenin ortalaması = 1.621

Değişken	Ortalama	Varyans	Standart sapma	(Y) ye göre korelasyon katsayısı	Kısmi regresyon katsayısı	T değeri
Enlem derecesi	45.164	23.799	4.878	—0.375	—0.00153	—3.905

c) Boylam derecesinin etkisi bulunamamıştır.

d) Yüksekliğin etkisi :

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	F değeri	Serbestlik derecesi
Regresyon	0.455	12.886**	1
Hata	3.284	—	93
Genel	3.739	—	94

Regresyon varyansı = 0.0353
Çoğul regresyon tanımlama katsayısı (% 12) = 0.121
Korelasyon katsayısı = 0.348
Regresyon konstantı = 1.542
Değişkenin ortalaması = 1.621

Değişken	Ortalama	Varyans	Standart sapma	(Y) ye göre korelasyon katsayısı	Kısmi regresyon katsayısı	T değeri
Yükseklik	862.557	578002.53	760.26	0.348	0.0000	3.589

Görüldüğü gibi, tohum kalınlığı üzerine en fazla 1000 tane ağırlığının etkisi sözkonusudur (r = 0.497**).

Çoğul ilişkileri

Bağlı değişken	2 Serbest değişken	F değeri	Çoğul korelasyon katsayısı	3 Serbest değişken	F değeri	Çoğul korelasyon katsayısı
Tohum kalınlığı	1000 tane ağırl. x Enlem	15.13**	0.497	1000 tane ağır. x Enlem x Boylam	10.80**	0.512
Tohum kalınlığı	1000 tane ağırl. x Boylam	16.02**	0.508	1000 tane ağır x Boylam x Yükseklik	10.60**	0.508
Tohum kalınlığı	1000 tane ağırl. x Yükseklik	15.99**	0.507	1000 tane ağır x Enlem x Yükseklik	10.92**	0.514
Tohum kalınlığı	Enlem x Boylam	7.54**	0.375	Enlem x Boylam x Yükseklik	5.90**	0.403
Tohum kalınlığı	Enlem x Yükseklik	8.12**	0.387	—	—	—

Çoğul ilişkilerden de görüleceği gibi, tohum kalınlığı üzerine; 1000 tane ağırlığı ile boylam derecesinin müşterek etkisi en fazladır. Boylam derecesi, tek başına tohum kalınlığı üzerine etkili olamamasına rağmen, 1000 tane ağırlığı ile birleştiğinde olayı büyük derecede etkilemekte ve dolayısıyla da tohum kalınlıkları artmaktadır.

Tohum kalınlıklarının alt populasyonlara göre dağılışlarını incelemek gayesi ile yapılmış olan varyans analiz sonuçları da aşağıda verilmiştir.

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Ortalama kare	Serbestlik derecesi	F değeri	Belirlilik
Alt populasyonlar (1—10)	0.612	0.087	7	2.984	0.008**
Hata	2.078	0.029	71	—	—
Genel	2.690	0.034	78	—	—

Alt populasyonlar itibariyle tohum kalınlıkları arasında % 99 seviyede belirlilik vardır. Bu duruma göre alt populasyon ortalamaları tohum kalınlıklarına göre aşağıdaki gibidir.

Alt populasyon No.	Alt populasyondaki orijin sayısı	Alt populasyonun tohum kalınlığı ortalaması (mm)
1	1	1.52
3	8	1.55
4	20	1.59
6	10	1.53
7	10	1.80
8	12	1.73
9	7	1.62
10	11	1.68

(Çoğul korelasyon katsayısı r = 0.477**)

2.1.2 — Tohum ağırlıkları

Tohum kaynaklarının 1000 tane ağırlıkları 118 orijinde tesbit edilmiş ve 1000 tane ağırlıkları üzerine :

a) Enlem derecesi
b) Boylam derecesi
c) Yüksekliğin tekil ve çoğul ilişkileri araştırılmış

ve aşağıdaki sonuçlar bulunmuştur.

Gözlem sayısı = 118
Değişken sayısı = 4

Değişkenler	Ortalama	Varyans	Standart sapma
1. 1000 tane ağırlığı	10.257	5.471	2.339
2. Enlem derecesi	44.963	29.593	5.439
3. Boylam derecesi	120.068	31.223	5.587
4. Yükseklik	871.601	550468.86	741.935

Değişkenlerin korelasyon matriksleri

	1	2	3	4
1.	1.0000	—0.6262	—0.1427	0.4944
2.	—0.6262	1.0000	0.5992	—0.7401
3.	—0.1427	0.5992	1.0000	—0.8219
4.	0.4944	—0.7401	—0.8219	1.0000

Değişkenlerin çoğul regresyon analizleri aşağıdaki gibidir.

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	F değeri	Serbestlik derecesi
Regresyon	384.276	57.058**	3
Hata	255.920	—	114
Genel	640.196	—	117

Regresyon varyansı	= 0.224
Çoğul regresyon tanımlama katsayısı (% 60)	= 0.6002
Korelasyon katsayısı	= 0.7747
Regresyon konstantı	=21.005
Değişkenin ortalaması	=10.257

Değişmeyen özelliklerin ortalamaları

Özellikler	Ortalama	Varyans	Standart sapma	(Y) ye göre korelasyon katsayısı	Kısmi regresyon katsayısı	T değeri
Enlem derecesi	44.963	29.593	5.439	—0.6262	—0.2405	—6.350
Boylam derecesi	120.068	31.223	5.587	—0.1427	0.3336	7.663
Yükseklik	871.601	550468.860	741.935	0.4944	0.00231	5.940

Değişmeyen özelliklerin tekil veya çoğul olarak 1000 tane ağırlıkları üzerine olan etkileri aşağıdaki tablolarda bir araya getirilmiştir.

Tekil ilişkiler

Bağlı değişken (Y)	Serbest değişken (X)	Korelasyon katsayısı	F değeri	Serbestlik derecesi
1000 tane ağırlığı	Enlem derecesi	—0.6262	74.841**	1—117
1000 tane ağırlığı	Boylam derecesi	—0.1427	2.412NS	1—117
1000 tane ağırlığı	Yükseklik	0.4944	37.544**	1—117

Çoğul ilişkiler

Bağlı değişken	2 Serbest değişken	F değeri	Çoğul korelasyon katsayısı
1000 tane ağırlığı	Enlem derecesi x Boylam derecesi	52.342**	0.6903
1000 tane ağırlığı	Enlem derecesi x Yükseklik	37.429**	0.6279
1000 tane ağırlığı	Boylam derecesi x Yükseklik	48.749**	0.6773

Görülüyor ki; 1000 tane ağırlıkları üzerine en etkili faktör olarak enlem dereceleri görülmektedir ($r = -0.626^{**}$). Bu durumda, 1000 tane ağırlıkları kuzeye doğru gidildikçe azalmakta, güneye doğru inildiğinde ise artmaktadır. Bu ilişkiye ait doğrusal regresyon denklemi aşağıda verilmiştir.

(1000 tane ağırlığı) $Y = 22.3654 - 0.26928\ X$ (enlem derecesi)

$r = -0.626^{**}$

Yükseklik ile 1000 tane ağırlıkları arasında da bir ilişki mevcuttur ($r = 0.494^{**}$). Bu ilişkiye göre; yükseklik arttıkça 1000 tane ağırlıkları da bazı faktörlerle ilişkili olarak bu türde artmaktadır. Ancak, çoğul ilişkiler incelendiğinde, 1000 tane ağırlıkları üzerine tek başına etkili olamayan boylam derecesinin, diğer faktörlerle birleştiğinde büyük etki yaptığını görmekteyiz. Şöyle ki; duglas'ın doğal yayılış sahası içerisinde, güneye doğru inilip o oranda da sahilden içer-

lere doğru, yani kontinental iklim bölgelerine doğru gidildiğinde, 1000 tane ağırlıkları artma göstermektedir.

Aynı sonuçlar Birot (1972, S. 235-238) tarafından IUFRO duglas kolleksiyonu için saptanmıştır. Gene Sziklai (1973, S. 199), IUFRO duglas kolleksiyonunda, 1000 tane ağırlıkları ile enlem dereceleri arasında negatif bir korelasyon bulduğunu yazmaktadır.

1000 tane ağırlıklarına coğrafik faktörlerin dışında, iklim faktörlerinin de etkili olduğu gerek literatür bilgilerinden ve gerekse çeşitli gözlemlerimizden anlaşılmaktadır. Bu nedenle coğrafik faktörlerle birlikte iklim faktörlerinin etkileri, etki şiddetleri ve korelasyonlarının araştırılması faydalı ve gerekli görülmüştür.

Enlem dereceleri, boylam dereceleri ve yükseklik faktörleriyle birlikte incelenmiş olan iklim faktörleri şunlardır :

V2 Enlem derecesi

V3 Boylam derecesi

V4 Yükseklik

V5 Tohum orijinlerinin bulundukları bölgelerin yıllık ortalama sıcaklıkları

V6 Tohum orijinlerinin bulundukları bölgelerin en soğuk aylarının ortalaması

V7 Tohum orijinlerinin bulundukları, bölgelerin en sıcak aylarının ortalaması

V8 Tohum orijinlerinin bulundukları bölgelerin mutlak maksimum sıcaklıkları

V9 Tohum orijinlerinin bulundukları bölgelerde donlu geçen gün sayıları

V10 Tohum orijinlerinin bulundukları bölgelerin yıllık ortalama yağışları.

Bu etkileri tesbit amacı ile «Stepwise analiz metodu» kullanılmış ve sonuçlar aşağıdaki tabloda biraraya getirilmiştir.

	Değişkenler	Çoğul korelasyon katsayısı (R)	R2	R2 yi değiştirme olasılığı	Tekil korelasyon katsayısı	Regresyon katsayısı	Beta katsayısı
V2	Enlem derecesi	0.694	0.481	0.48171	—0.694	—0.238	—0.4476
V7	En sıcak ayın ort. sıcaklığı	0.766	0.586	0.10510	0.418	0.191	0.2654
V3	Boylam derecesi	0.797	0.636	0.04924	—0.193	0.286	0.6256
V4	Yükseklik	0.827	0.684	0.04854	0.553	0.0014	0.4576
V10	Yıllık ort. yağış	0.835	0.698	0.01349	—0.537	—0.0005	—0.1299
V6	En soğuk ayın ort. sıcaklığı	0.838	0.702	0.00434	0.018	—0.1097	—0.1642
V5	Yıllık ort. sıcaklık	0.839	0.705	0.00274	0.273	0.436	0.4183
V8	Mutlak maks. sıcaklık	0.840	0.706	0.00175	0.106	—0.116	—0.3084
V9	Donlu geçen gün sayısı	0.846	0.715	0.00887	0.035	0.013	0.3769
Konstant						—20.0729	

Bu tablonun incelenmesinde;

a) 1000 tane ağırlığı üzerine en etkili faktörün enlem derecesi olduğu ve meydana gelen olayda % 48.17 lik bir etkiye sahip bulunduğu,

b) Bunu izleyen faktörün % 10.51 ile tohum orijin kaynaklarının en sıcak aylarının ortalama sıcaklığı olduğu anlaşılmakta ve 9 adet faktörün etki şiddetleri toplamının % 71.58 oranında bulunduğu görülmektedir. Geri kalan % 28.42 lik etki ise incelenmiş bulunan bu faktörler dışında kalan, sonsuz küçük sonsuz sayıda tesadüfi faktörlerin toplamıdır.

1000 tane ağırlığı üzerine en etkili faktörler olan V2 (enlem de-

recesi) ile V7 (en sıcak ayın ortalama sıcaklığı)na ait çoğul doğrusal regresyon denklemi aşağıda verilmiştir.

(1000 tane ağırlığı) $Y = 21.36 - 0.3449\ V2 + 0.2363\ V7$
$R = 0.766$
$F = 53.26^{**}$ (2—75 S. D)

1000 tane ağırlıklarının alt puopulasyonlara göre dağılışlarına ait yapılmış olan varyans analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Ortalama kare	Serbestlik derecesi	F değeri
Guruplar arası	345.353	49.336	7	28.386**
Hata	123.399	1.738	71	—
Genel	468.752	—	78	—

Alt populasyon (Grup)	Guruptaki orijin sayısı	Ortalama 1000 tane ağırlığı	Standart sapma	Standart hata	Minimum 1000 tane ağırlığı	Maksimum 1000 tane ağırlığı
1	1	9.260	—	—	—	—
3	8	8.371	0.853	0.301	6.66	9.31
4	20	8.764	1.122	0.250	6.95	12.11
10	11	12.160	1.635	0.493	8.83	14.18
6	10	10.682	1.459	0.461	8.16	13.80
7	10	13.231	1.863	0.589	10.36	15.74
8	12	14.006	0.939	0.271	12.67	16.37
9	7	9.580	1.119	0.423	8.55	11.89
TOPLAM	79	10.880	2.451	0.275	6.66	16.37

Görüldüğü gibi, 1000 tane ağırlıkları yönünden alt populasyonlar arasında % 99 seviyede belirli farklılıklar vardır.

Alt populasyonlar arası 1000 tane ağırlıklarının, Duncan testine (0.95) göre belirlilikleri aşağıdadır (Weber, 1972, S. 256-257).

Zk =	2.97	3.06	3.13	3.19	3.24	3.27
Alt populasyon	3	4	1	9		
Ortalama	8.371	8.764	9.260	9.580		
Alt populasyon	1	9	6	10		
Ortalama	9.260	9.580	10.682	12.160		
Alt populasyon	10	7				
Ortalama	12.160	13.231				
Alt populasyon	7	8				
Ortalama	13.231	14.006				

Alt Populasyon No.								
1	—							
3	0	—						
4	0	0	—					
10	0	X	X	—				
6	0	X	X	0	—			
7	X	X	X	0	X	—		
8	X	X	X	X	X	0	—	
9	0	0	0	0	0	X	X	—
Alt populasyon No.	1	3	4	10	6	7	8	9

X = Belirlilik var demektir.

2.1.3 — Tohum hayatiyetleri

Tohum hayatiyet sonuçları aşağıda verilmiştir.

Orijin No.	1000 tane ağırlığı (gr)	Temizlik %	ÇİMLENME 14 gün soğuk ıslak ön işlem görmüş (25°C) %	ÇİMLENME Soğuk ıslak ön işlem görmemiş (25°C) %
1003	8.30	94.6	77	71
1007	8.73	94.9	82	75
1008	7.19	89.4	51	61
1010	7.97	93.5	67	54
1013	7.64	91.6	69	61
1016	8.10	87.9	75	84
1017	8.40	93.1	57	68
1018	7.78	91.9	64	54
1019	8.80	91.0	78	63
1020	9.19	93.0	78	81
1021	9.34	94.1	81	65
1024	9.26	93.7	78	79
1026	6.66	82.5	54	60
1027	7.23	93.4	83	77
1028	8.54	89.2	57	52
1030	7.81	90.2	70	70
1032	8.68	93.7	66	70
1034	7.65	90.1	72	66
1035	8.19	95.7	81	66
1036	8.95	91.8	84	73
1037	7.84	84.0	80	69
1038	6.12	85.1	65	56
1040	8.21	90.6	79	74
1041	9.10	90.9	80	80
1042	9.31	90.6	71	68
1043	8.22	91.5	76	70
1045	7.66	91.1	62	60
1046	9.98	95.1	79	74
1047	6.95	84.0	30	32
1048	9.82	96.0	66	60

1049	7.89	91.6	60	38
1050	9.38	95.5	78	73
1051	8.57	89.5	63	69
1052	11.58	96.2	83	65
1055	9.78	95.3	43	67
1056	8.94	90.0	59	49
1058	8.29	91.2	78	68
1059	7.86	83.8	54	42
1064	8.41	87.4	61	70
1065	9.70	90.1	58	47
1067	9.39	92.5	82	70
1068	12.11	96.0	83	70
1071	9.21	93.2	74	83
1072	7.87	92.3	66	63
1073	8.64	90.2	80	65
1074	7.75	79.2	65	64
1075	9.07	91.5	73	53
1078	9.27	95.0	79	70
1079	8.72	86.4	66	58
1080	8.56	83.4	64	46
1082	10.03	91.5	54	65
1083	7.60	90.4	72	63
1084	8.69	84.7	66	70
1088	8.71	90.8	65	67
1092	9.38	86.1	66	54
1093	9.81	91.1	73	66
1094	9.66	90.9	69	65
1095	8.55	89.4	58	47
1097	9.06	91.3	60	55
1099	11.89	90.8	82	72
1101	8.16	86.6	69	69
1109	8.36	94.9	74	80
1110	8.51	97.0	83	78
1111	8.11	95.7	90	83
1112	9.13	97.8	95	94
1113	9.39	94.1	76	73
1114	9.97	92.4	83	80
1115	9.74	91.2	60	60
1116	8.99	95.8	81	85
1117	10.02	95.8	77	74
1119	10.64	84.6	76	67
1120	11.21	84.2	77	59

1121	11.66	92.8	75	81
1123	9.78	93.1	78	76
1124	10.61	90.0	71	65
1125	10.97	84.0	55	46
1126	13.80	94.1	86	65
1127	12.67	95.7	75	59
1128	11.37	92.6	64	63
1129	13.34	92.2	60	61
1130	14.40	92.1	88	73
1131	14.40	94.3	69	62
1132	13.49	91.2	63	71
1133	13.66	95.3	79	76
1134	13.60	96.5	67	74
1135	13.57	95.5	82	82
1136	13.50	89.1	73	71
1137	16.37	90.4	60	57
1138	10.36	93.7	87	76
1139	14.48	95.8	85	64
1140	12.59	95.7	89	87
1141	14.67	95.2	79	72
1142	15.74	95.0	84	78
1143	14.60	95.8	82	66
1144	13.60	94.5	78	74
1145	15.61	95.0	81	63
1146	14.49	91.9	60	52
1148	11.79	93.6	85	83
1149	12.09	82.6	58	35
1152	9.14	89.8	37	48
1155	11.37	94.9	80	83
1156	9.48	95.6	42	57
1157	13.01	85.2	91	88
1158	11.10	90.1	73	75
1160	13.92	87.2	83	90
1161	11.65	92.1	72	75
1162	13.38	99.7	95	95
1163	13.25	96.9	95	97
1164	12.19	91.4	84	96
1165	12.57	93.1	89	96
1166	10.14	99.6	80	78
1167	8.83	87.8	50	77
1168	11.84	94.8	94	98
1169	14.18	92.5	82	93

1175	12.90	99.6	88	—
1176	11.05	86.4	66	—
1179	11.00	86.9	63	—

Tablodan görüleceği gibi 14 gün soğuk ıslak ön işleme tabi tutulmuş duglas orijinlerinde ortalama çimlenme yüzdesi % 72.3 olmasına rağmen, soğuk ıslak ön işleme tabi tutulmamış aynı orijinlerde ortalama çimlenme % 68.6 bulunmuştur.

Bu da gösteriyor ki; soğuk ıslak ön işleme tabi tutulmuş duglas tohumlarında genel olarak çimlenme yüzdeleri artmaktadır.

2.2 — Fidanlık deneme sonuçları

2.2.1 — Ekimlerin çıkması

Duglas tohumları Alemdağ Orman Fidanlığına 18-25 Nisan 1972 tarihleri arasında ekilmişlerdir. Ekimlerden sonra fideciklerin toprak yüzüne çıkış süreleri 18-47 gün arasında saptanmıştır. Orijinler arasında fideciklerin toprak yüzüne çıkmaları yönünden % 99 seviyede belirli farklılıklar bulunmuştur.

Alemdağ Orman Fidanlığı koşullarında en erken toprak yüzüne çıkan orijin ile en geç toprak yüzüne çıkan orijin arasında 30 günlük bir fark görülmüştür. Bu fark 10 ar günlük 3 ayrı periyoda bölünerek, orijinlerin çıkış sürelerine göre aşağıdaki tablo düzenlenmiştir.

Araştırmada kullanılan duglas orijinlerinin varyeteler halinde teker teker belirlenmeleri, Kanada orijinleri için Haddock (1), Amerika orijinleri için Hermann (2) (1976, mektupla) tarafından yapılmıştır.

---

1) Haddock, P. G. Prof. Dr. : British Columbia Orman Fakültesi Silvikültür Kürsüsü (Kanada)

2) Hermann, K. R. Prof. Dr. : Corvalis Orman Fakültesi Ekoloji Kürsüsü (A. B. D.)

Ekimin çıkma süreleri

1. Periyot Ekimden 18-27 gün sonra çıkanlar		2. Periyot Ekimden 28-37 gün sonra çıkanlar		3. Periyot Ekimden 38-47 gün sonra çıkanlar			
Orijin No.	Varyete	Orijin No.	Varyete	Orijin No.	Varyete	Orijin No.	Varyete
1019	Karasal form	1003	Geçişf formu	1024	Geçiş formu	1072	Sahil formu
1028	Karasal form	1007	Geçiş formu	1026	Sahil formu	1073	Sahil formu
1052	Karasal form	1008	Geçiş formu	1027	Sahil formu	1074	Sahil formu
1055	Karasal form	1010	Karasal form	1030	Sahil formu	1075	Sahil formu
1107	Karasal form	1013	Geçiş formu	1032	Sahil formu	1080	Sahil formu
1111	Karasal form	1016	Geçiş formu	1034	Sahil formu	1083	Sahil formu
1112	Karasal form	1017	Geçiş formu	1036	Sahil formu	1084	Sahil formu
1155	Karasal form	1018	Geçiş formu	1037	Sahil formu	1088	Sahil formu
1156	Karasal form	1020	Karasal form	1038	Sahil formu	1092	Geçiş formu
1157	Karasal form	1021	Geçiş formu	1040	Sahil formu	1093	Geçiş formu
1158	Karasal form	1035	Geçiş formu	1041	Sahil formu	1094	Sahil formu
1160	Karasal form	1048	Geçiş formu	1042	Sahil formu	1095	Geçiş formu
1161	Karasal form	1056	Sahil formu	1043	Sahil formu	1097	Sahil formu
1162	Karasal form	1065	Karasal form	1045	Sahil formu	1101	Sahil formu
1163	Karasal form	1068	Geçiş formu	1046	Sahil formu	1110	Geçiş formu
1164	Karasal form	1078	Geçiş formu	1047	Sahil formu	1113	Sahil formu
1165	Karasal form	1079	Sahil formu	1049	Sahil formu	1114	Sahil formu
1166	Karasal form	1082	Geçiş formu	1050	Sahil formu	1115	Sahil formu
1167	Karasal form	1099	Karasal form	1051	Sahil formu	1116	Sahil formu
1168	Karasal form	1109	Geçiş formu	1058	Sahil formu	1117	Sahil formu

1169	Karasal form	1120	Sahil formu	1059	Sahil formu	1119	Sahil formu
1179	Karasal form	1175	Karasal form	1064	Sahil formu	1121	Sahil formu
		1176	Karasal form	1067	Sahil formu	1123	Sahil formu
						1124	Sahil formu
						1125	Sahil formu
						1126	Sahil formu
						1127	Sahil formu
						1128	Sahil formu
						1129	Sahil formu
						1130	Sahil formu
						1131	Sahil formu
						1132	Sahil formu
						1133	Sahil formu
						1134	Sahil formu
						1135	Sahil formu
						1136	Sahil formu
						1137	Sahil formu
						1138	Sahil formu
						1139	Sahil formu
						1140	Sahil formu
						1141	Sahil formu
						1142	Sahil formu
						1143	Sahil formu
						1144	Sahil formu
						1145	Sahil formu
						1146	Sahil formu
						1148	Sahil formu
						1149	Sahil formu

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre toprak yüzüne çıkma yönünden orijinler arasında % 99 seviyede belirli bir farklılık vardır.

Genellikle Alemdağ Orman Fidanlığı koşullarında bütün karasal forma dahil olan duglas orijinleri erkenden toprak yüzüne çıkmışlardır. Yaklaşık olarak ekimden 18-27 gün sonra fidanların çıkmaları tamamlanmıştır. Buna karşılık sahil formuna dahil olan duglas orijinleri çok geç toprak yüzüne çıkmışlardır. Ekimden itibaren takriben 38-47 gün içerisinde fidanların çıkmaları tamamlanmıştır. Geçiş formuna dahil duglas orijinlerinin toprak yüzüne çıkmaları ise bu iki sürenin ortasına rastlamaktadır ki, bunlar da ekimi izleyen 28-37 gün içerisinde çıkmalar tamamlanmıştır. Driscoll (1973, S. 176) Irlanda koşullarında duglas'larda ekimden sonra ilk toprak yüzüne çıkan orijinin ekimden 26 gün sonra, en geç çıkanın ise 57 gün sonra olduğunu belirterek, en erken çıkan ile en geç çıkan orijin arasında 31 günlük bir fark olduğunu bildirmektedir.

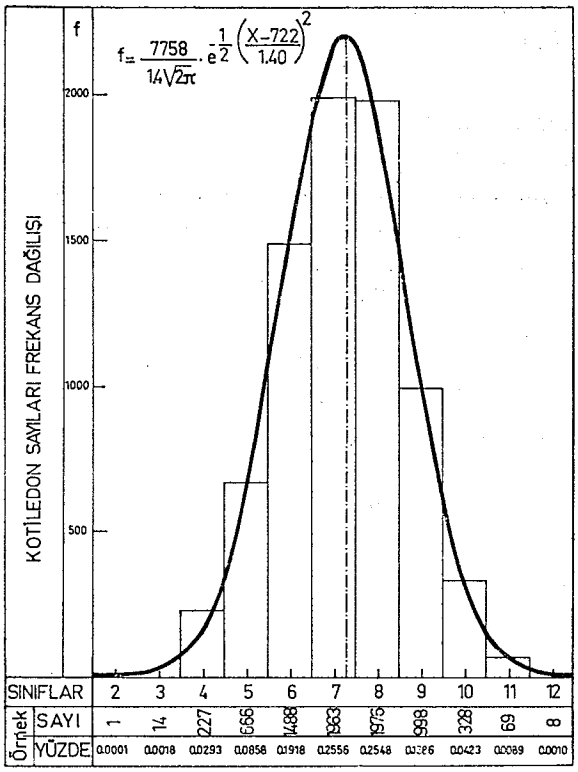
2.2.2 — Fideciklerde kotiledon sayıları

Sorensen (1966, S. 175) Kotiledon sayısının son zamanlarda Abies procera Rehd. ve Abies magnifica A. Murr. arasındaki bir melezin tahkiki için kulanıldığını bildirmketedir. Bu türlerde kotiledon sayıları farklıdır. Abies procera Rehd. da 4-7, Abies magnifica A. Murr. da ise 7-11 kotiledon olduğunu belirten Sorensen, duglas'da 3-11 kotiledon olduğunu belirtmektedir. Kotiledon sayısındaki bu büyük değişkenlik yardımıyla duglas içerisindeki döllenmelerin belirlenmeleri istikbalde mümkün olabilir mi? sorusunu ortaya çıkarmaktadır. Eğer bu metod kullanılabilirse hakiki döllemeler erkenden teşhis edilebilir. Çünkü kotiledon sayıları intaç fideciklerine zarar vermeden tohum kabukcukları açılır açılmaz tesbit edilebilir. Hatta tohum feda edildiği takdirde daha erken de bu durumu tesbit etmek mümkündür (Sorensen 1966, S. 175).

Nanson (1973, S. 161) Duglas'larda yaptığı çalışmalarda kotiledon sayılarını 3-12 olarak tesbit ettiğini bildirmektedir. 7758 adet fidecikte yaptığımız tesbitlerde biz de yaklaşık aynı sonuçlara ulaştık. Ancak 1162 no.lu orijinin toplam 120 adet fideciğinin 1 adet fideciğinde 2 koliledon saptanmıştır.

Kotiledon sayıları ile ilgili frekans tablosu ve frekans dağılışı aşağıda gösterilmiştir (Şekil 8).

Kotiledon sayısı	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Frekans	1	14	227	666	1488	1983	1766	998	328	69	8



Şekil : 8. Kotiledon sayıları frekans dağılışı
Abb. : Häufigkeitsverteilung der Kotyledonenzahlen

Orijinler arasında kotiledon sayıları yönünden belirli farklılıklar bulunamamıştır. Nanson (1973, S. 161) Belçika'da yaptığı araştırmalarda da aynı sonuçlara ulaştığını bildirmektedir.

Yapılan tesbitlerde ortalama en fazla kotiledon sayısı 8,03 ile 1117 no.lu orijinde, en az ortalama kotiledon sayısı ise 6,53 ile 1158 no.lu orijinde bulunmuştur.

Ortalama kotiledon sayılarının
a) 1000 tane ağırlığı
b) Enlem derecesi
c) Boylam derecesi
d) Yükseklik ile olan tekil ve çoğul doğrusal ilişkileri aranmış ve aşağıdaki sonuçlar bulunmuştur.

Gözlem sayısı = 87
Değişken sayısı = 5

Değişkenler	Ortalama	Varyans	Standart sapma
1. Kotiledon sayısı	7.222	0.132	0.364
2. 1000 tane ağırlığı	9.691	4.133	2.033
3. Enlem derecesi	45.815	25.192	5.019
4. Boylam derecesi	119.462	31.691	5.629
5. Yükseklik	840.770	630116.04	793.798

Değişkenlerin korelasyon matriksleri

	1	2	3	4	5
1.	1.0000	0.3143	—0.2875	—0.1308	0.2286
2.	0.3143	1.0000	—0.7298	—0.4202	0.5847
3.	—0.2875	—0.7298	1.0000	0.6796	—0.8325
4.	—0.1308	—0.4202	0.6796	1.0000	—0.9001
5.	0.2286	0.5847	—0.8325	—0.9001	1.0000

a) 1000 tane ağırlığının ortalama kotiledon sayısı üzerine etkisi :

Bununla ilgili olarak yapılan regresyon analizi sonucu aşağıdadır.

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	F değeri
Regresyon	1.128	1	9.32**
Hata	10.291	85	—
Genel	11.419	86	—

Regresyon varyansı	= 0.121
Çoğul regresyon tanımlama katsayısı (% 10)	= 0.0988
Korelasyon katsayısı	= 0.314
Regresyon konstantı	= 6.676
Değişkenin ortalaması	= 7.22

Değişken	Ortalama	Varyans	Standart sapma	(Y) ye göre korelasyon katsayısı	Kısmi regresyon katsayısı	T değeri
1000 tane ağırlığı	9.691	4.133	2.033	0.314	0.0563	3.053

Görüldüğü gibi ortalama kotiledon sayısının 1000 tane ağırlığı ile bir ilişkisi vardır ve bu ilişki % 99 seviyede belirlidir. Bu ilişkiye ait doğrusal regresyon denklemi aşağıda verilmiştir.

Ortalama
kotiledon sayısı $Y = 6.676 + 0.0563\ X$ (100 tane ağırlığı)
$r = 0.314$
$F = 9.322^{**}$

b) Enlem derecesinin ortalama kotiledon sayısı üzerine etkisi :

Bununla ilgili olarak yapılan regresyon analizi sonucu aşağıdadır.

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	F değeri
Regresyon	0.943	1	7.659**
Hata	10.475	85	—
Genel	11.419	86	—

Regresyon varyansı	= 0.123
Çoğul regresyon tanımlama katsayısı (% 8)	= 0.0826
Korelasyon katsayısı	= 0.287
Regresyon konstantı	= 8.179
Değişkenin ortalaması	= 7.222

Değişken	Ortalama	Varyans	Standart sapma	(Y) ye göre korelasyon katsayısı	Kısmi regresyon katsayısı	T değeri
Enlem derecesi	45.815	25.192	5.019	—0.287	—0.0208	—0.276

Görüldüğü gibi ortalama kotiledon sayıları ile enlem dereceleri arasında % 99 seviyede belirli ve ters bir ilişki vardır. Kuzeyden güneye doğru ortalama kotiledon sayıları artmaktadır. Bu ilişkiye ait doğrulsal regresyon denklemi aşağıda verilmiştir.

Ortalama
kotiledon sayısı $Y = 8.179 - 0.0208\ X$ (enlem derecesi)
$r = 0.287$
$F = 7.659^{**}$

c) Boylam derecesinin ortalama kotiledon sayıları üzerine etkisi bulunamamıştır.

d) Yüksekliğin ortalama kotiledon sayıları üzerine etkisi :

Bununla ilgili olarak yapılan regresyon analizi sonucu aşağıdadır.

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	F değeri
Regresyon	0.596	1	4.687**
Hata	10.823	85	—
Genel	11.419	86	—

Regresyon varyansı = 0.127
Çoğul regresyon tanımlama katsayısı (% 5) = 0.05226
Korelasyon katsayısı = 0.228
Regresyon konstantı = 7.134
Değişkenin ortalaması = 7.222

Değişken	Ortalama	Varyans	Standart sapma	(Y) ye göre korelasyon katsayısı	Kısmi regresyon katsayısı	T değeri
Yükseklik	840.77	630116.04	793.798	0.228	0.000104	2.165

Görüldüğü gibi yükseklik ile ortalama kotiledon sayıları arasında % 95 seviyede belirli bir ilişki vardır. Buna göre yükseklik arttıkça ortalama kotiledon sayıları da artmaktadır. Bu ilişkiye ait doğrusal regresyon denklemi aşağıda verilmiştir.

Ortalama kotiledon sayısı $Y = 7.134 + 0.000104\ X$ (Yükseklik)
$r = 0.228$
$F = 4.687^*$

Çoğul ilişkiler

Bağlı değişken	2 serbest değişken	F değeri	Çoğul korelasyon katsayısı	3 serbest değişken	F değeri	Çoğul korelasyon katsayısı
Ortalama kotiledon sayısı	1000 tane ağırlığı x Enlem de.	4.982*	0.325	1000 tane ağırlığı x Enlem de. x Boylam de.	3.431NS	0.332

Ortalama kotiledon sayısı	1000 tane ağırlığı x Boylam de.	4.606*	0.314	1000 tane ağırlığı x Enlem de. x Yükseklik	3.285NS	0.325
Ortalama kotiledon sayısı	1000 tane ağırlığı x Yükseklik	4.764*	0.319	1000 tane ağırlığı x Boylam de. x Yükseklik	3.561NS	0.337
Ortalama kotiledon sayısı	Enlem derecesi x Boylam derecesi	4.174*	0.300	Enlem derecesi x Boylam derecesi x Yükseklik	3.043NS	0.314
Ortalama kotiledon sayısı	Enlem derecesi x Yükseklik	3.803NS	0.288	—	—	—
Ortalama kotiledon sayısı	Boylam derecesi x Yükseklik	3.745NS	0.286	—	—	—

Tablodan da görüleceği gibi 2 serbest değişkenli çoğul ilişkilerden 1000 tane ağırlığı ile birlikte enlem, boylam ve yüksekliğin az da olsa etkileri görülmektedir.

2.2.3 — Fidanlarda fenolojik tesbitler

Tohum ekiminden sonra fidelerin çıkmaları 2.2.1 paragrafında işlenmişti. Orijinlerin vejetasyon periyotlarını 1. yılın sonunda kapatma zamanları ise metod bahsinde verilen esaslara göre aşağıdaki listede görüldüğü gibi 3 ayrı periyotta incelenmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre orijinlerin vejetasyon sürelerin kapatma zamanları % 99 sevyede belirlilik göstermiştir.

1. Periyot 15-30 Eylül		2. Periyot 1-15 Ekim		3. Periyot 15 Ekimden sonra		15 Ekimden sonra	
Orijin No.	Varyete	Orijin No.	Varyete	Orijin No.	Varyete	Orijin No.	Varyete
1003	Geçiş formu	1021	Geçmiş formu	1032	Sahil formu	1097	Sahil formu
1008	Geçiş formu	1024	Geçiş formu	1034	Sahil formu	1114	Sahil formu
1010	Karasal form	1068	Geçiş formu	1036	Sahil formu	1119	Sahil formu
1013	Geçiş formu	1078	Geçiş formu	1037	Sahil formu	1120	Sahil formu
1016	Geçiş formu	1099	Karasal form	1040	Sahil formu	1123	Sahil formu
1035	Geçiş formu	1160	Karasal form	1041	Sahil formu	1124	Sahil formu
1048	Karasal form	1163	Karasal form	1042	Sahil formu	1125	Sahil formu
1052	Karasal form	1166	Karasal form	1043	Sahil formu	1126	Sahil formu
1082	Geçiş formu	1169	Karasal form	1046	Sahil formu	1127	Sahil formu
1109	Geçiş formu			1049	Sahil formu	1129	Sahil formu
1112	Karasal form			1050	Sahil formu	1130	Sahil formu
1155	Karasal form			1051	Sahil formu	1131	Sahil formu
1156	Karasal form			1056	Sahil formu	1132	Sahil formu
1157	Karasal form			1059	Sahil formu	1133	Sahil formu
1158	Karasal form			1064	Sahil formu	1134	Sahil formu
1161	Karasal form			1067	Sahil formu	1135	Sahil formu
1162	Karasal form			1072	Sahil formu	1136	Sahil formu
1164	Karasal form			1073	Sahil formu	1137	Sahil formu
1165	Karasal form			1074	Sahil formu	1138	Sahil formu
1175	Karasal form			1075	Sahil formu	1139	Sahil formu
1176	Karasal form			1080	Sahil formu	1141	Sahil formu
1179	Karasal form			1083	Sahil formu	1142	Sahil formu
						1143	Sahil formu
						1144	Sahil formu
						1145	Sahil formu
						1146	Sahil formu
						1148	Sahil formu
						1149	Sahil formu

Bunlardan 1. periyot yani 15-30 Eylül tarihleri arasında vejetasyon mevsimini kapayan orijinlerin bir kısmının oldukça kuzeyden geldiği, bir kısmının ise (1155-1179) güneyden gelmesine rağmen çok yükseklerden gelen karasal form veya geçiş formuna dahil orijinlerden olduğu görülmektedir. Aynı orijinler 2.2.1 paragrafında incelendiği gibi genellikle ekimden sonra ilk toprak yüzüne çıkan orijinlerdir. Görülüyor ki, genel olarak karasal forma dahil duglas orijinleri fidanlıkta ekimden sonra çok erken toprak yüzüne çıkmalarına karşılık vejetasyon mevsimini de erken kapatmaktadırlar.

3. periyotta yani 15 Ekimden sonra vejetasyon mevsimini kapayan orijinlerin ise tamamen sahil formuna dahil duglas orijinlerinin olduğu dikkati çekmektedir. Bu forma dahil orijinlerden 1125, 1136, 1142, 1146 no. lu sahil formu orijinleri vejetasyon mevsimini Alemdağ Orman Fidanlığı koşullarında 10 Kasım tarihine kadar sürdürmüşlerdir. 2.2.1 paragrafında da görüldüğü gibi bu orijinler ekimden sonra çok geç toprak yüzüne çıkmışlar, buna karşılık vejetasyon faaliyetlerini çok geç kapatmışlardır. Görülüyor ki genellikle sahil formuna dahil duglas orijinleri fidanlıkta ekimden sonra çok geç toprak yüzüne çıkmalarına rağmen, vejetasyon mevsimini çok geç kapatmaktadırlar.

2. periyotta yani ekimden sonra normal sürede toprak yüzüne çıkan ve vejetasyon faaliyetlerini normal sürede bitiren duglas orijinleri ise genellikle karasal forma dahil olan orijinlerdir.

Güneyden ve 2000 m. yüksekliğin üzerinden gelen 1155-1179 no. lu orijinlerin dışında erken toprak yüzüne çıkmanın ve vejetasyon mevsimini erken kapatmanın yükseklikle bir ilişkisi bulunamamıştır. Ancak, çok kuzeyden 50. paralel ve daha yukarısından gelen bazı orijinler ile, güneyden gelmelerine rağmen çok yüksek bölgelerden gelen 1155, 1156, 1157, 1158, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1175, 1176 ve 1179 no. lu orijinlerin genellikle erken toprak yüzüne çıkıp, vejetasyon mevsimini de erken kapadıkları saptanmıştır.

Vejetasyon süresiyle orijinlerin fidanlıkta 1. yılın sonundaki ortalama boylanmaları arasında şöyle bir ilişki bulunmuştur.

$$\text{(Ortalama boy) } Y = 19.907 + 0.21279\ X \text{ (Vejetasyon süresi)}$$
$$r = 0.797^{**}$$

Görüldüğü gibi ekim yastıklarında çıkmalar geç olsa da veje-

tasyon devrelerini çok farklı süreler sonunda kapatmaları dolayısıyla, vejetasyon süreleri uzun bulunan fidanlarda boylanma o oranda fazla olmaktadır. Sahil formuna dahil orijinler uzun vejetasyon sürelerine sahip oldukları için daha fazla boylanma yapmışlardır.

Alemdağ Orman Fidanlığı koşullarında en kısa vejetasyon süresi 110 gün ile 1175 no.lu karasal form orijininde, en uzun vejetasyon süresi ise 161 gün ile 1142 no.lu sahil formu orijininde saptanmıştır. Dolayısıyla en kısa vejetasyon süresine sahip olan orijin ile en uzun vejetasyon süresine sahip olan orijin arasında 51 gün gibi önemli her fark bulunmuştur.

2.2.4 — Fidanlarda su ve kuru madde muhtevaları

Duglas gençliklerinde don'un önemi oldukça fazladır. Don'a karşı mukavim orijinlerin daha fidanlık koşullarında iken ayrılmaları çeşitli erken teşhis çalışmaları ile mümkündür. Bu, bugün bütün araştırmacılarca kabul edilmektedir.

Su ve kuru madde muhtevalarının bitkilerdeki sezon değişikliği ile ilişkisi hakkında literatür bilgileri henüz azdır.

Langlet (1937, S. 433-437) Pinus silvestris'lerde sonbaharda fidanların su madde muhtevalarını saptayarak kuru madde ağırlıklarına intikal etmiş ve bulduğu sonuçları bir indikatör olarak kullanmak suretiyle orijinlerin soğuk veya sıcak bölgelerden geldiklerini saptamada erken teşhis çalışması olarak kullanmıştır. Langlet yaptığı bu araştırmalarda (S. 437) kuzey bölgelerinden yani soğuk mıntıkalardan gelen Pinus silvestris'lerde fazla kuru madde muhtevası, güney yani sıcak bölgelerden gelen orijinlerde ise daha az bir kuru madde ağırlığı tesbit ettiğini bildirmektedir.

Kramer ve Kozlowski (1960, S. 346) Kanada'nın doğusunda bulunan ağaç türlerinde genel olarak su muhtevasının erken ilkbahar ve geç sonbaharda arttığını, yazın ise minimum bir seviyeye düştüğünü bildirmektedir.

Schmidt (1969, S. 6) Duglas fidanlıklarında orijinlerin vejetasyon sürelerinin saptanmasıyla, bunların sıcak veya soğuk bölgelere ait olabileceği hususunu kestirmenin mümkün olacağını yazmaktadır.

Ching ve Hermann (1973, S. 32) Duglasda tohum orijin kaynaklarının bakılarının, kuraklığa karşı öneminin yapılan denemeler ile ispatlandığını bildirmektedirler. Araştırma sonuçları göstermiştir ki:

güney bakılardan gelen orijinler kuzey bakılardan gelen orijinlere göre kuraklığa karşı daha mukavimdirler.

Dimitri (1973, S. 146) IUFRO duglas orijinlerinin bazılarında fidanlıkta 1/0 yaşlı fidanlarda su muhtevalarını tesbit ederek, % 200 ün altında su muhtevası olan orijinlerin don'a karşı mukavim olduklarını; % 200 ün üzerinde su muhtevası olan orijinlerin ise don'a karşı hassas olduklarını belirterek, fidan boyları ile % su muhtevası ve % su muhtevası ile don'a karşı hassasiyet arasında sıkı bir ilişki bulduğunu yazmaktadır.

Lohbeck (1975, S. 106-107) Duglas fidanlarının gövdelerinde aylara göre tesbit ettiği % su muhtevasının yaz ortasında maksimum'a ulaştığını ve sonbahara doğru düşme gösterdiğini ve bu durumun Kramer ve Kozlowski'nin bulguları ile çeliştiğini yazmaktadır.

Alemdağ Oman Fidanlığında 1/0 yaşlı fidanlardan seçilen bazı orijinlerde ağustos ayı ortasında tesbit edilen su muhtevaları ile; ortalama boylanma, ortalama kotiledon sayısı, 1000 tane ağırlığı, enlem derecesi, boylam derecesi ve yükseklik ilişkileri aşağıdaki şekilde bulunmuştur.

Gözlem sayısı = 26

Değişken sayısı = 7

Değişkenler	Ortalama	Varyans	Standart sapma
% su muhtevası (taze ağırlığa göre)	66.634	4.242	2.059
1/0 yaşlı fidanlarda ortalama boy	9.55	10.291	3.208
Ortalama kotiledon sayısı	7.203	0.1403	0.374
1000 tane ağırlığı	10.951	3.903	1.976
Enlem derecesi	42.778	33.224	5.764
Boylam derecesi	115.254	48.124	6.937
Yükseklik	1364.88	1042616.0	1021.08

Değişkenlerin korelasyon matriksleri

	1	2	3	4	5	6	7
1.	1.0000	0.685	—0.127	—0.362	0.214	0.513	—0.403
2.	0.685	1.0000	—0.0810	—0.147	—0.0144	0.282	—0.236
3.	—0.127	—0.0810	1.0000	0.145	0.0294	0.0044	—0.0477
4.	—0.362	—0.147	0.145	1.0000	—0.753	—0.580	0.659
5.	0.214	—0.0144	0.0294	—0.753	1.0000	0.796	—0.916
6.	0.513	0.282	0.0044	—0.580	0.796	1.0000	—0.912
7.	—0.403	—0.236	—0.0477	0.659	—0.916	—0.912	1.0000

Tekil ilişkiler

Bağlı değişken (Y)	Serbest değişken (X)	Korelasyon katsayısı	F değeri
% su muhtevası	Ortalama boy	0.685	21.225**
% su muhtevası	Ortalama kotiledon sayısı	—0.127	3.945NS
% su muhtevası	1000 tane ağırlığı	—0.362	3.641NS
% su muhtevası	Enlem derecesi	0.214	1.161NS
% su muhtevası	Boylam derecesi	0.513	8.606**
% su muhtevası	Yükseklik	—0.403	4.679*

Görüldüğü gibi fidanlarda % su muhtevası, fidanların ortalama boylanmaları ile artmaktadır (r = 0.685**). Ayrıca boylam dereceleri ile % 95 lik bir ilişki sözkonusudur. Bundan anlaşılan şudur : boylam arttıkça sahil bölgelerine yaklaşılmaktadır. Bu sahil bölgelerinde var. menziesii orijinleri doğal yayılış gösterirler. Ve bu orijinler diğer formlara göre daha fazla boylanma yaptıklarından, normal olarak da daha fazla miktarda su ihtiva ederler.

Çoğul ilişkiler

Bağlı değişken	2 serbest değişken	F değeri	Çoğul korelasyon katsayısı	3 serbest değişken	F değeri	Çoğul korelasyon katsayısı
% su muhtevası	Ortalama boy x Ortalama kotiledon sayısı	10.383**	0.688	Ortalama boy x Ortalama kotiledon sayısı x 1000 tane ağ.	8.634**	0.735

% su muhtevası	Ortalama boy x 1000 tane ağ.	13.46**	0.734	Ortalama boy x Ortalama kotiledon sayısı x Enlem derecesi	8.13** 0.725
% su muhtevası	Ortalama boy x Enlem derecesi	12.45**	0.721	Ortalama boy x Ortalama kotiledon sayısı x Boylam derecesi	10.43** 0.766
% su muhtevası	Ortalama boy x Boylam derecesi	15.91**	0.761	Ortalama boy x Ortalama kotiledon sayısı x Yükseklik	8.58** 0.734
% su muhtevası	Ortalama boy x Yükseklik	13.03**	0.728	—	— —

Görülüyor ki çoğul ilişkilerde de F değeri en fazla 15.91** ile ortalama boy ve boylam derecesinin birlikte etkisinde görülmektedir. Yani boylam derecesi arttığı sürece - Pasifik Okyanusu sahillerine yaklaştıkça - fidanların boyları artmakta ve buna bağlı olarak % su muhtevaları da yükselmektedir. Bu ilişkiye ait denklem aşağıdaki gibidir.

$$Y = 51.136 + 0.3766\ X1 + 0.1032\ X2$$

$$r = 0.761^{**}$$

X1 = Ortalama boylanma

X2 = Boylam derecesi

Orijinlerin yaz ve kış aylarında taze ağırlıklarının yüzdesi olarak ihtiva ettikleri % su muhtevalarının yaz ve kış aylarına göre durumları aşağıdadır (Tablo : 8).

Tablo : 8. 1/0 yaşlı duglas fidanlarında % su muhtevaları

Tab. : 8. Wassergehalt in einjährigen Douglasienpflanzen

Orijin No. Herkunft Nr.	Ağustos ortasında taze ağırlığa göre % su muhtevası Wassergehalt in der Mitte August (bezogen auf Frischgewicht) %	Ocak ortasında taze ağırlığa göre % su muhtevası Wassergehalt in der Mitte Januar (bezogen auf Frischgewicht) %
1034	69.6	58.80
1035	63.7	56.29
1046	68.2	58.62
1048	62.1	55.88
1050	68.1	59.45
1056	68.8	59.43
1059	68.5	57.86
1068	65.9	57.87
1075	69.6	59.12
1078	68.2	58.16
1080	69.0	59.69
1099	68.8	59.14
1148	68.4	59.76
1155	66.3	56.43
1156	65.5	56.32
1157	63.5	56.54
1158	65.9	55.50
1160	65.8	57.54
1162	66.3	57.45
1163	64.8	57.37
1164	66.1	57.16
1165	68.0	59.19
1168	66.3	56.85
1169	66.2	57.55
1175	65.5	58.18
1176	63.4	57.73

Bundan da anlaşılıyor ki : Duglas orijinlerinin ağustos ayı ortasında ihtiva ettikleri % su muhtevaları ocak ayına göre daha fazladır.

Sonuçlar, Lohbeck (1975, S. 107) nin ulaştığı sonuçları doğrular niteliktedir.

Bazı orijinlerin mutlak kuru ağırlığa göre % su muhteveları ise aşağıdaki gibidir (Tablo : 9).

Tablo : 9. 1/0 yaşlı duglas fidanlarında kuru ağırlığa göre % su madde miktarları (Ağustos ayı ortası)

Tab. : 9. Relative wassergehalt im Spross einjähriger Pflanzen verschiedener Douglasienherkünfte (In der Mitte August)

Orijin No. Herkunft Nr.	Su muhtevasının kuru ağırlığa göre % si Wassergehalt (bezogen auf Trockengewicht) %
1034	228.7 Sahil formu
1035	167.7 Geçiş formu
1046	216.3 Sahil formu
1048	189.8 Karasal form
1050	213.9 Sahil formu
1056	223.1 Sahil formu
1059	218.3 Sahil formu
1068	193.5 Geçiş formu
1075	229.1 Sahil formu
1078	217.4 Geçiş formu
1080	233.1 Sahil formu
1099	221.0 Karasal form
1148	203.0 Sahil formu
1155	198.4 Karasal form
1156	191.0 Karasal form
1157	174.8 Karasal form
1158	194.0 Karasal form
1160	192.9 Karasal form
1162	197.9 Karasal form
1163	203.8 Karasal form

1164	195.3 Karasal form
1165	213.0 Karasal form
1168	197.2 Karasal form
1169	195.9 Karasal form
1175	187.6 Karasal form
1176	170.0 Karasa lform

Dimitri (1973, S. 146) nin yaptığı araştırmalarda; kuru ağırlığa göre % 200 ün altında su muhtevası olan orijinlerin don zararlarına karşı mukavim oldukları, % 200 ün üzerinde su muhtevası olan orijinlerin ise don zararlarına karşı hassas olduğu hususundaki bulguları, bu değerlerle de büyük ölçüde doğrulanmaktadır. Bu durumda yukarıda da görüldüğü gibi karasal forma dahil duglas orijinlerinde genellikle % 200 ün altında su muhtevası saptandığından bunların don zararlarına karşı mukavim orijinler olacağı tahmin edilmektedir. Sahil formuna dahil orijinlerde genellikle % 200 ün üzerinde su muhtevası saptandığından bu orijinlerin de don zararlarına karşı hassas orijinler olabileceği sonucuna varılabilir.

Su muhtevsı yüksek olan orijinler (sahil formları), su muhtevası düşük olan orijinlere (karasal formlar) göre daha fazla boylanma yapmışlardır. Bulduğumuz bu sonuçlar da, Dimitri (1973, S. 145-147) nin bulduğu sonuçlrı doğrulamaktadır.

Duglas orijinlerinde tesbit edilen kuru madde muhtevaları ile; ortalama boylanma, ortalama kotiledon sayısı, 1000 tane ağırlığı, enlem derecesi, boylm derecesi ve yükseklik ile ilişkileri aşağıdaki şekilde bulunmuştur.

Gözlem sayısı = 26

Değişken sayısı = 7

Değişkenler	**Ortalama**	**Varyans**	**Standart sapma**
Kuru madde muhtevası (taze ağırlık % si olarak)	31.892	9.706	3.115
1/0 yaşlı fidanlarda ortalama boylanma	9.553	10.291	3.208
Ortalama kotiledon sayısı	7.203	0.140	0.374
1000 tane ağırlığı	10.951	3.903	1.976
Enlem derecesi	42.778	33.224	5.764
Boylam derecesi	115.254	48.124	6.937
Yükseklik	1364.884	1042616.0	1021.08

Değişkenlerin korelasyon matriksleri

	1	2	3	4	5	6	7
1.	1.0000	0.637	—0.288	—0.438	0.151	0.393	—0.314
2.	0.637	1.0000	—0.081	—0.147	—0.0144	0.282	—0.236
3.	—0.288	—0.081	1.0000	0.145	0.0294	0.0044	—0.0477
4.	—0.438	—0.147	0.145	1.0000	—0.753	—0.580	0.659
5.	0.151	—0.0144	0.0294	—0.753	1.0000	0.796	—0.916
6.	0.393	0.282	0.0044	—0.580	0.796	1.0000	—0.912
7.	—0.314	—0.236	—0.0477	0.659	—0.916	—0.912	1.0000

Tekil ilişkiler

Bağlı değişken (Y)	Serbest değişken (X)	Korelasyon katsayısı	F değeri
% kuru madde muhtevası	Ortalama boylanma	0.637	16.44**
% kuru madde muhtevası	Ortalama kotiledon sayısı	—0.288	2.18NS
% kuru madde muhtevası	1000 tane ağırlığı	—0.438	5.698*
% kuru madde muhtevası	Enlem derecesi	0.151	0.561NS
% kuru madde muhtevası	Boylam derecesi	0.393	4.398*
% kuru madde muhtevası	Yükseklik	—0.314	2.626NS

Görüldüğü gibi, fidanların kuru madde muhtevaları, fidanların ortalama boylanmaları ile artmaktadır ($r = 0.637^{**}$). Ayrıca, boylam dereceleri ve 1000 tane ağırlıkları ile de % 95 seviyede bir ilişki mevcuttur. Boylam arttıkça, sahile yaklaşıldığından ve bu bölgelerde de fazla boylanma yapan var. menziesii'ler söz konusu olduğundan; fidanlar da genellikle fazla % kuru madde ihtiva ederler.

Çoğul ilişkiler

Bağlı değişken	2 serbest değişken	F değeri	Çoğul korelasyon katsayısı	3 serbest değişken	F değeri	Çoğul korelasyon katsayısı
% kuru madde muhtevası	Ortalama boylanma x Ortalama kotiledon sayısı	9.919**	0.680	Ortalama boylanma x Ortalama kotiledon sayısı x 1000 tane ağ.	9.51**	0.751

% kuru madde muhtevası	Ortalama boylanma x 1000 tane ağırlığı	12.83**	0.726	Ortalama boylanma x Ortalama kotiledon sayısı x Enlem derecesi	7.07**	0.700
% kuru madde muhtevası	Ortalama boylanma x Enlem derecesi	8.75**	0.657	Ortalama boylanma x Ortalama kotiledon sayısı x Boylam derecesi	7.80**	0.718
% kuru madde muhtevası	Ortalama boylanma x Boylam derecesi	9.63**	0.675	Ortalama boylanma x Ortalama kotiledon sayısı x Yükseklik	7.25**	0.705
% kuru madde muhtevası	Ortalama boylanma x Yükseklik	8.84**	0.659	—	—	—

Çoğul ilişkilerden de görüldüğü gibi F değeri en fazla 12.83** ile ortalama boylanma ve 1000 tane ağırlığının birlikte olan etkisinde görülmektedir.

Bu ilişkiye ait denklem aşağıda gösterilmiştir.

$$Y = 32.52 + 0.637\ X1 - 0.438\ X2$$

$$F = 12.83^{**}$$

X1= Ortalama boylanma

X2= 1000 tane ağırlığı

Orijinlerin taze ağırlığa göre ihtiva ettikleri % kuru madde muhtevalarını yaz ve kış aylarına göre durumları aşağıdaki gibidir (Tablo 10).

Tablo : 10. 1/0 yaşlı duglas fidanlarında kuru madde muhtevaları
Tab. : 10. Trockensubstanzgehalt in einjährigen Douglasienpflanzen

Orijin No. Herkunft Nr.	Ağustos ortasında taze ağırlığa göre % kuru madde muhtevası % Trockensubstanzgehalt in der Mitte August (bezogen auf Frischgewicht)	Ocak ortasında taze ağırlığa göre % kuru madde muhtevası % Trockensubstanzgehalt in der Mitte Januar (bezogen auf Frischgewicht)
1034	30.61	41.19
1035	34.06	43.70
1046	29.02	41.37
1048	36.72	44.11
1050	28.65	40.54
1056	31.46	40.56
1059	27.34	42.13
1068	35.56	42.12
1075	24.59	40.87
1078	30.77	41.58
1080	28.93	40.30
1099	30.62	40.85
1148	28.18	40.23
1155	34.79	43.56
1156	30.99	43.67
1157	35.83	43.45
1158	28.95	44.49
1160	33.75	42.45
1162	33.64	42.54
1163	31.30	42.62
1164	31.48	42.83
1165	30.87	40.80
1168	31.77	43.14
1169	32.52	42.44
1175	34.39	41.81
1176	35.11	42.26

Görüldüğü gibi duglas orijinlerinde ocak ayı ortasına göre % kuru madde muhtevası, ağustos ayı ortasına göre daha fazladır. Bu durumu, Langlet (1973, S. 437) sarı çamlarda tesbit etmiştir. Değerlendirmelerde bu değişimin dikkate alınması gerekmektedir.

2.2.5 — Fidanlarda şeker analizleri

Şeker analizleri 2/0 yaşlı duglas fidanlarında biri yaz şekeri olarak ağustos ayı ortasında diğeri de kış şekeri olarak ocak ayı ortasında yapılmıştır. Bulunan sonuçlar aşağıda verilmiştir (Tablo : 11).

Tablo : 11. 2/0 yaşlı duglas fidanlarında şeker miktarları
Tab. : 11. Zuckergehalt in zweijährigen Douglasienpflanzen

Orijin No. Herkunft Nr.		Yaz şekeri (Glikoz) Sommerzucker (Glukose) (%)	Kış şekeri (Glikoz) Winterzucker (Glukose) (%)	Yükseklik Seehöhe ü. NN (m)	Enlem derecesi (N) Breitengrad (N)
1021	Geçiş formu	0.60	2.30	270	50° 33' 24"
1042	Sahil formu	2.00	2.10	60	48° 45' 00"
1059	Sahil formu	1.40	2.90	600	48° 03' 00"
1073	Sahil formu	1.20	1.80	135	47° 19' 00"
1078	Geçiş formu	2.05	3.50	630	47° 13' 00"
1083	Sahil formu	1.40	1.90	630	46° 34' 00"
1095	Geçiş formu	3.70	5.00	450	45° 37' 00"
1099	Karasal form	1.10	2.60	640	45° 06' 00"
1130	Sahil formu	3.20	5.50	1050	41° 47' 00"
1135	Sahil formu	1.40	2.30	1440	41° 16' 00"
1136	Sahil formu	1.60	3.50	1000	41° 16' 00"
1143	Sahil formu	1.80	3.00	1170	40° 23' 00"
1144	Sahil formu	2.60	3.20	900	39° 55' 00"
1155	Karasal form	3.00	4.00	2200	39° 05' 00"
1160	Karasal form	2.00	4.30	2220	37° 20' 00"
1169	Karasal form	2.10	4.30	2400	32° 55' 00"

Örneklerimizin hiçbirinde fruktoza rastlanmamıştır. Sakkaroza bazı orijinlerde rastlanmakla beraber, glikoz bütün orijinlerde tesbit edilmiştir. Bunun için analizler yalnız glikoz ile ilgili olarak yapılmıştır.

Kışın tesbit edilen glikoz oranları, yazın tesbit edilen glikoz oranlarına göre daha fazladır. Bu konuda Langlet (1973, S. 438) yaz ve kış şekeri ayırımı yapmadan 1 yaşlı sarı çamlarda toplam şeker tesbiti yapmış ve kuzey enlem derecelerinden veya soğuk bölgelerden gelen orijinlerden elde edilen fidanlardaki şker oranlarının, mutlak kuru ağırlık paralelinde güney ve alçak bölgelerden gelen orijinlere göre daha fazla olduğunu ortaya koymuştur. Örneklerimizde de görüldüğü gibi, fazla glikoz ihtiva eden orijinler genellikle karasal forma dahil veya sahil formlarının yüksek bölgelerinden gelmişlerdir.

Kışın tesbit edilen glikoz yüzdelerinin :

a) Fidanlardaki donma noktası

b) Enlem derecesi

c) Yükseklik ile ilişkileri araştırılmış ve aşağıdaki sonuçlar bulunmuştur.

Değişkenler	Çoğul korelasyon katsayısı	R2	Tanımlama katsayısını değiştirme olasılığı	Korelasyon katsayısı	(b) katsayısı	BETA
Donma noktası	0.758	0.574	0.57497	0.758	3.962	0.699
Enlem derecesi	0.788	0.621	0.04668	—0.516	—0.089	—0.416
Yükseklik	0.792	0.627	0.00582	0.477	—0.00027	—0.198
Konstant					—3.0125	

Değişkenlerin korelasyon matriksleri

	Kış şekeri (Glikoz)	Donma noktası	Enlem derecesi	Yükseklik
Kış şekeri (Glikoz)	1.0000	0.758**	—5.516*	0.478*
Donma noktası	0.758**	1.0000	—0.422NS	—0.437NS
Enlem derecesi	—0.516*	—0.422NS	1.0000	—0.921**
Yükseklik	0.478*	0.437NS	—0.921**	1.0000

Yukarıdaki analiz tablosundan da görüldüğü gibi; kışın tesbit edilen % glikoz miktarı üzerine en fazla etkiyi donma noktası yapmaktadır. Bilinen değişkenlerin olay üzerine etkisi olan % 62 nin yalnız % 57 si donma noktası tarafından yaratılmaktadır. Korelasyon katsayısı ($r = 0.758^{**}$) % 99 seviyededir. Yani donma noktası ne kadar artarsa glikoz miktarı da o kadar artmaktadır. Bu ilişkiye ait denklem aşağıda verilmiştir.

(Glikoz miktarı) $Y = 8.03191 - 0.11086\ X$ (Donma noktası)

$r = 0.758^{**}$

Olaya ikinci derecede % 4 oranında enlem dereceleri etki etmektedir. Enlem derecesinin glikoz miktarı ile % 95 seviyede belirli ve negatif bir ilişkisi görülmektedir. Yüksekliğin de limitte çok zayıf bir ilişkis söz konusudur. Dolayısıyla duglas'ın yayılışıyla ilgili olarak, güneye doğru inildikçe yükseklik arttığından ve alının orijinler de yüksek ve soğuk bölgelerden geldiğine göre; glikozun fazla tesbit edildiği orijinler, soğuk bölge orijinleri olarak tanımlanabilirler. Bu metod yardımı ile duglas orijinlerinin don zararlarına karşı hassasiyetleri daha fidanlık safhasında iken erkenden teşhis edilebilir.

2.2.6 — Fdanlarda osmotik basınç değerleri

Schmucker (1962, S. 490), duglas'ın üç varyetesinden elde ettiği ibrelerde, tesbit ettiği osmotik basınç değerlerinin; karasal formlarda yüksek, sahil formlarında düşük, geçiş formlarında ise bu iki değer arasında bulunduğunu bildirmektedir. Kral (1965, S. 140), duglas'larda osmotik basınç değerlerinin yükseklikle ilişkili olarak arttığını bildirmektedir.

Yaptığımız tesbitlere göre; orijinlerin donma noktaları ve osmotik basınç değerleri Tablo 12 de verilmiştir. Bu tesbitler 2/0 yaşlı fidanlarda ocak ayı ortasında yapılmıştır.

Tablo : 12. 2/0 yaşlı duglas fidanlarının ibre özsularında tesbit edilen donma noktaları ve osmotik basınç değerleri

Tab. : 12. Ergebnisse der an den zweijährigen Douglasienpflanzen druchgeführten Untersuchung des Nadelpresssaftes

Orijin No. Herkunft Nr.	Donma noktası Gefrierpunktserniedringung des Nadelpresssaftes (C°)	Osmotik değer Osmotischer Wert (Atm.)	Yükseklik Seehöhe ü. NN (m)	Enlem derecesi Breitengrad (N)
1021 Geçiş formu	2.63	31.57	270	50°33'24"
1042 Sahil formu	2.61	31.33	60	48°45'00"
1059 Sahil formu	2.37	28.46	600	48°03'00"
1073 Sahil formu	2.36	28.34	135	47°19'00"
1078 Geçiş formu	2.80	33.60	630	47°13'00"
1083 Sahil formu	2.35	28.23	630	46°34'00"
1095 Geçiş formu	2.83	33.96	450	45°37'00"
1099 Karasal form	2.52	30.26	640	45°06'00"
1130 Sahil formu	2.81	33.72	1050	41°47'00"
1135 Sahil formu	2.48	29.78	1440	41°16'00"
1136 Sahil formu	2.76	33.13	1000	41°16'00"
1143 Sahil formu	2.74	32.89	1170	40°23'00"
1144 Sahil formu	2.38	28.58	900	39°55'00"
1155 Karasal form	2.76	33.13	2200	39°05'00"
1160 Karasal form	2.76	33.13	2200	37°20'00"
1163 Karasal form	2.68	32.17	2480	35°21'00"
1169 Karasal form	2.86	34.13	2400	32°55'00"

Donma noktaları genel olarak karasal formlar ve geçiş formlarında yüksek bulunmuş, sahil formlarında ise düşük tesbit edilmişlerdir. Ancak, 1130, 1136, 1143 no.lu orijinler sahil formu olmalarına rağmen, donma noktalarının yüksekliği, muhtemelen yüksek bölgelerden gelmiş olmalarından ileri gelmektedir. Bu durumda, Tablo 12 den de görüleceği gibi bulunan bu sonuçlar Schmucker (1962, S. 490) in bulduğu sonuçları doğrular niteliktedir.

Donma noktasının, orijinlerde kışın tesbit edilen glikozla ilişkisi olduğu saptanmıştır ($r = 0.758^{**}$). Ancak, Kral (1965, S. 140) in yükseklikle bulduğu sıkı ilişki denemelerimizde limitte kalmıştır

(r = 0.478*). Bu ilişkinin zayıflığı muhtemelen örnek sayısının azlığından ileri gelmiştir.

2.2.7 — Fidanlarda gelişme

2.2.7.1 — Fidanlarda 1. yılın sonundaki boy gelişmesi

Birinci yılın sonunda tesadüfi örnekleme ile, tohum yastıklarında bulunan fidanların her repetisyon blokunda 30 ve her orijinden 120 adet olmak üzere boyları ölçülmüş ve yapılan analizi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	3	77.360	25.79	10.079**
Alt populasyonlar	9	2438.090	270.90	105.887**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	3	117.985	39.33	15.372**
2. no.lu alt populasyondaki orijinler	6	17.216	2.87	1.122NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	6	46.362	7.73	3.020**
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	16	350.897	21.93	8.572**
5. no.lu alt populasyondaki orijinler	3	9.567	3.19	1.247NS
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	6	30.092	5.01	1.960NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	41.823	5.97	2.335*
8 no.lu alt populasyondaki orijinler	11	183.467	16.68	6.519**
9. no.lu alt populasyondaki orijnler	1	3.150	3.15	1.231NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	13	233.761	17.98	7.029**
Hata	243	621.685	2.56	—
Genel	327	4171.455	—	—

Tablodan görüldüğü gibi alt populasyonlar arasında % 99 seviyede bir farklılık bulunmuş ve bu farklılık Duncan testine tabi tutulmuştur (0.95).

7 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 14.350
6 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 13.660
8 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 12.230
4 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 11.620
3 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 10.970
9 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 10.310
10 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 9.150
1 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 8.960
2 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 5.170
5 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 4.800

7, 6 ve 8 no.lu alt populasyonlar bir gurup olarak boylanma yönünden en iyi durumdadırlar. Ve aralarında belirli bir farklılık yoktur. 4, 3 ve 9 no.lu alt populasyonlar ikinci, 10 ve 1 no.lu alt populasyonlar üçüncü, 2 ve 5 no.lu alt populasyonlar dördüncü gurubu teşkil etmektedirler. En iy gurup olan birinci gurubu teşkil eden 7, 6 ve 8 no.lu alt populasyonlara dahil olan orijinlerin farklılıklarına gelince; varyans analiz tablosundan da görülmektedir ki 7 no.lu alt populasyonda bulunan orijinler arasında% 95 seviyede bir farklılık vardır. Bu durumda 1138, 1146, 1149 ve 1144 no.lu orijinler bu alt populasyonda bulunan diğer orijinlerden boy büyümesi yönünden farklıdırlar. 6 no.lu alt populasyona dahil orijinler arasında bir farklılık sözkonusu değildir. 8 no.lu alt populasyona dahil orijinler arasında ise % 99 seviyede bir farklılık vardır. Buna göre en iyi orijinler 1136, 1132, 1133, 1135, 1131, 1130, 139, 1137, 1129, 1143 ve 1134 no.lu orijinlerdir.

Sonuç olarak Türkiye'de Alemdağ Orman Fidanlığı şartlarında birinci yılın sonunda fidanların ortalama boylanmaları yönünden, alt populasyonlara göre bir seleksiyon sözkonusu olduğu takdirde 7, 6 ve 8 no.lu alt populasyonlar gözönünde bulundurulmalıdır. Orijinler sözkonusu olduğu takdirde sırasıyla 1138, 1146, 1149, 1144, 1124, 1119, 1125, 1126, 1120, 1136, 1132, 1133, 1135, 1131, 1130, 1139, 1137, 1129, 1143, 1134 no.lu orijinler üzerinde durulmaladır.

Görülüyor ki birinci yılın sonunda fidanlıkta en iyi gelişme gösteren orijinler Oregon ve Californiya eyaletlerinden gelen sahil formu varyetelerine mensup orijinlerdir.

2.2.7.2 — Fidanlarda 2. yılın sonundaki boy gelişmesi

2. yılın sonunda yapılan ölçülere göre düzenlenen varyans analiz tablosu aşağıdadır.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	3	1734.849	578.28	31.675**
Alt populasyonlar	3	6322.160	702.46	38.447**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	6	479.812	79.97	4.380**
2. no.lu alt populasyondaki orijinler	3	4.284	1.43	0.078NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	87.009	12.43	0.681NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	20	1476.941	73.85	4.045**
5. no.lu alt populasyondaki orijinler	3	66.537	22.18	1.215NS
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	10	888.772	88.87	4.868**
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	924.769	115.60	6.332**
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	334.809	37.20	2.038*
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	6	201.728	33.62	1.842NS
10. nolu alt populasyondaki orijinler	12	386.766	32.23	1.765NS
Hata	279	5093.584	18.26	—
Genel	375	18002.020	—	—

Tablodan görüldüğü gibi alt populasyonlar arasında boylanma yönünden % 99 seviyede bir farklılık vardır. Ve bu farklılık Duncan testine (0.95) tabi tutularak aşağıdaki sonuçlar bulunmuştur.

4 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 28.081
7 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 27.367
9 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 26.912
6 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 26.377
3 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 25.930
1 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 24.178
8 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 23.644
10 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 18.441
5 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 15.771
2. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 15.106

4, 7, 9, 6, 3, 1 ve 8 no.lu alt populasyonlar bir gurup teşkil ederek boylanma yönünden en iyi durumda bulunmakta ve aralarında bir farklılık da bulunmamaktadır. 10 no.lu alt populasyon tek başına bir gurup, 5 ve 2 no.lu alt populasyonlar da ayrı bir gurup teşkil etmektedirler. En iyi durumda olan 4, 7, 9, 6, 3, 1 ve 8 no.lu alt populasyonlardan 3 ve 9 no.lu alt populasyona dahil orijinler arasında

belirli farklılıklar bulunamamıştır. 4 no.lu alt populasyona dahil orijinler arasında % 99 seviyede farklılık vardır. Bu alt populasyonun en iyi orijinleri 1080, 1075 ve 1047 no.lu orijinlerdir. 7 no.lu alt populasyona dahil orijinler arasında % 99 seviyede farklılık bulunmuştur. Bu alt populasyonun en iyi orijinleri 1128, 1138 ve 1144 no.lu orijinlerdir. 6 no.lu alt populasyonun orijinleri arasında % 99 seviyede farklılık vardır. Bu alt populasyonun en iyi orijinleri de 1119, 1124, 1113, 1125 ve 1101 no.lu orijinlerdir. 1 no.lu alt populasyonun orijinleri arasında % 99 seviyede farklılık vardır. Bu alt populasyonun en iyi orijinleri 1038, 1034, 1027, 1024, 1030 ve 1021 no.lu orijinlerdir. 8 no.lu alt populasyona dahil orijinler arasında % 95 seviyede farklılık vardır. Bu alt populasyonun en iyi orijinleri 1132, 1136, 1143, 1129, 1130, 1134, 1133, 1135 ve 1137 no.lu orijinlerdir.

Sonuç olarak, Türkiye'de Alemdağ Orman Fidanlığı şartlarında ikinci yılın sonunda fidanların ortalama boylanmaları yönünden, alt populasyonlara göre bir seleksiyon sözkonusu olduğu takdirde 4, 7, 9, 6, 3, 1 ve 8 no.lu alt populasyonlar gözönünde bulundurulmalıdır. Orijinler sözkonusu olduğu takdirde ise 1080, 1075, 1047, 1128, 1138, 1144, 1119, 1124, 1113, 1125, 1101, 1038, 1034, 1027, 1024, 1030, 1021, 1132, 1136, 1143, 1129, 1130, 1134, 1133, 1135 ve 1137 no.lu orijinler üzerinde durulmalıdır.

Görüldüğü gibi, ikinci yılın sonunda da fidanlıkta en iyi boy gelişmesi gösteren orijinler gene sahil formu varyetesine mensup orijinlerdir.

2.2.7.3 — Fidanlarda gövd boyu/kök uzunluğu oranları

2/0 yaşında fidanlıkta tesbit edilen orijinlerden, tohum yastıklarından tesadüfen seçilmiş 20 şer adet fidan, kasım ayı sonunda sökülerek her fidanda gövde boyu ve kök uzunlukları ayrı ayrı ölçülmüştür.

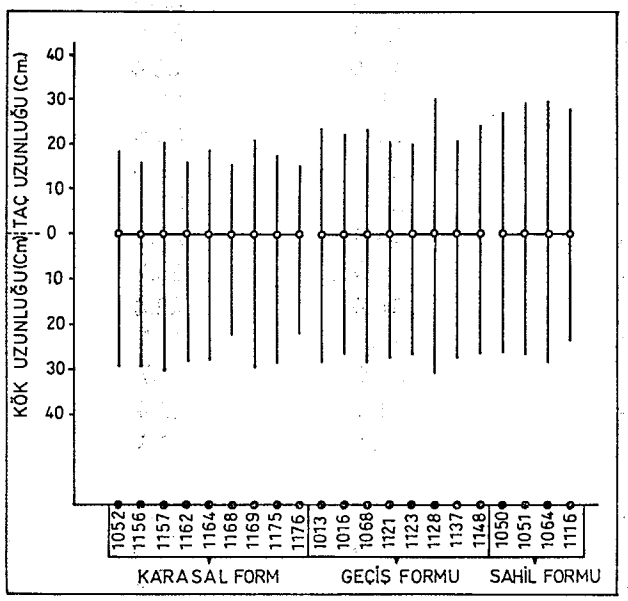
Bunların gövde boyu/kök uzunluğu oranları hesaplanmak suretiyle elde edilen ortalamalar aşağıda gösterilmiştir.

Orijin No.	Gövde boyu ortalaması (cm)	Kök uzunluğu ortalaması (cm)	Gövde boyunun kök uzunluğuna oranı
1016	22.3	26.4	0.84
1137	21.0	27.2	0.77
1068	23.6	28.4	0.83
1156	15.8	29.6	0.53
1157	20.2	30.6	0.66
1175	17.4	28.8	0.60
1116	28.2	23.7	1.19
1168	15.5	22.2	0.69
1064	30.0	28.2	1.06
1052	18.4	29.4	0.62
1162	16.0	28.5	0.56
1123	20.1	26.7	0.75
1148	24.4	26.4	0.92
1051	29.4	26.4	1.11
1164	18.6	28.0	0.66
1121	20.7	27.4	0.75
1013	23.4	28.2	0.83
1169	21.0	29.9	0.70
1128	30.4	30.8	0.99
1050	27.2	26.1	1.04
1176	15.2	22.0	0.69

Orijinlerin gövde boyu/kök uzunluğu oranları aşağıdaki şekilde sınıflandırmaya tabi tutulmuştur.

Gövde boyu/kök uzunluğu oranı (0.50-0.75)	Gövde boyu/kök uzunluğu oranı (0.75-1.00)	Gövde boyu/kök uzunluğu oranı (1.00-1.25)
1052 Karasal form	1013 Geçiş formu	1050 Sahil formu
1156 Karasal form	1016 Geçiş formu	1051 Sahil formu
1157 Karasal form	1068 Geçiş formu	1064 Sahil formu
1162 Karasal form	1121 Sahil formu	1116 Sahil formu
1164 Karasal form	1123 Sahil formu	
1169 Karasal form	1128 Sahil formu	
1168 Karasal form	1137 Sahil formu	
1175 Karasal form	1148 Sahil formu	
1176 Karasal form		

Kök uzunluğu ve gövde boyunun orijinlere göre değişimleri aşağıda görülmektedir (Şekil 9).



Şekil : 9. Gövde boyu ve kök uzunluğunun orijinlere göre değişimleri

Abb. : 9. Spross/Wurzelverhältnis der Douglasien

Görüldüğü gibi genel olarak karasal forma dahil orijinlerde kök uzunlukları gövde boylarından fazladır. Bu orijinler çok iyi kök gelişmesi yapmalarına karşılık iyi bir boy gelişmesi gösterememişlerdir. Halbuki sahil formuna dahil orijinlerde genellikle gövde boyu kök uzunluğundan daha fazladır. Aynı zamanda bu orijinler fidanlıkta iyi bir boy büyümesi yapmışlardır. Aynı sonuçlar, Driscol (1973, S. 177-178) tarafından İrlanda şartlarında tesbit edilmiştir. Driscol, aynı eserinin 180-181 sayfalarında rüzgârın menfi etkilerinin daha ziyade sahil formu duglas'larında ortaya çıkmasını, bunların dengesiz kök, gövde yapılarına bağlamaktadır.

Hermann (1964, S. 11) ise duglas'da iyi bir kök/kövde dengesi varlığının aynı zamanda fidanların yaşama yüzdelerine müsbet yönde büyük etki yaptığını kaydetmektedir.

2.2.7.4 — Boy gelişmesinin etkenleri

Birinci yılın sonunda Alemdağ Orman Fidanlığı şartlarında, orijinlerin ortalama boylanmaları üzerine tohum orijinlerinin; enlem dereceleri, boylam dereceleri, yükseklik, 1000 tane ağırlığı, yıllık ortalama yağış, mutlak maksimum sıcaklıklar, donlu geçen gün sayıları, en sıcak ayın ortalama sıcaklıkları, yıllık ortalam sıcaklıkların çoğulsal ilişkileri Stepwise analiz metodu yardımı ile incelenmiş ve sonuçlar aşağıdaki tabloda bir araya getirilmiştir.

Değişkenler	Çoğul korelasyon katsayısı	R2	Tanımlama katsayısını değiştirme olasılığı	Korelasyon katsayısı	(b) katsayısı	BETA
Yıllık ortalama sıcaklık	0.517	0.267	0.26700	0.517	—0.255	—0.272
En sıcak ayın ortalama sıcaklığı	0.556	0.309	0.04219	0.075	—0.244	—0.377
Donlu geçen gün sayısı	0.565	0.320	0.01084	—0.510	—0.027	—0.836
Enlem derecesi	0.578	0.335	0.01503	—0.071	—0.256	—0.536
Boylam derecesi	0.599	0.359	0.02482	0.354	0.112	0.272
Mutlak maksimum sıcaklık	0.622	0.387	0.02732	—0.061	0.166	0.492
Yıllık ortalama yağış	0.626	0.393	0.00583	0.057	—0.0003	—0.097
Yükseklik	0.628	0.394	0.00163	—0.228	—0.0004	—0.141
1000 tane ağırlığı	0.629	0.395	0.00077	0.135	0.046	0.051
Konstant					15.36956	

Bu özet tablonun incelenmesinde;

a) Fidanlıkta 1. yılın sonunda meydana gelen ortalama boylanma üzerine en etkili faktörün, tohum orijin kaynaklarının yıllık ortalama sıcaklığı olduğu ve boylanmaya % 26.7 lik bir etkiye sahip bulunduğu,

b) Bunu izleyen faktörün % 4 ile tohum orijin kaynaklarının en sıcak aylarının ortalama sıcaklıkları olduğu anlaşılmakta ve 9 adet faktörün etki şiddetleri toplamının % 39.5 oranında bulunduğu görülmektedir. Geri kalan % 60.5 lik etki ise tarafımızdan incelenen faktörler dışında kalan (ki bunlar olaydan tecrit edilememişlerdir) faktörler ile sonsuz küçük ve sonsuz sayıda tesadüfi faktörlerin toplamıdır.

Boylanma üzerine en etkili faktör olan yıllık ortalama sıcaklığa ait doğrusal ilişkinin denklemi aşağıdadır.

(Ortalama boylanma) $Y = 7.0376 + 0.48449\ X$ (Yıllık ortalama sıcaklık)

$r = 0.517^{**}$

$F = 22.583^{**}$ (1-62 S. D.)

Ayrıca, tablodan görülmektedir ki; boylanmanın, tohum orijin kaynaklarının donlu geçen gün sayıları ile ilişkisi vardır ($r=-0.510^{**}$). Yani donlu geçen gün sayısı fazla olan bölgelerden gelen orijinlerde boylanma az, donlu geçen gün sayısının az olduğu bölgelerden gelen orijinlerde boylanma az, donlu geçen gün sayısının az olduğu bölgelerden gelen orijinlerde ise boylanma fazladır.

Boylanmanın boylam derecesi ile de bir ilişkisi vardır ($r=0.354^{**}$). Boylam dereceleri arttıkça, yani pasifik sahillerine yaklaşıldıkça fidanlarda boylanma artmaktadır. Bu sonuç da gösteriyor ki, sahil formuna dahil duglas orijinleri karasal forma dahil orijinlere göre daha fazla boylanma yapmaktadırlar.

2.2.8 — Fidanlarda abiotik etkiler

Alemdağ Orman Fidanlığı şartlarında genel olarak fidanlarda zarar görülmemekle beraber yalnız 19. enlem derecesinden (Meksika'dan) gelen 1153 no.lu orijin erken ve geç donlardan müteesir olarak tamamen ölmüştür «Şiddetli zarar» (Resim 1).

Resim : 1. Erken ve geç don zararlarından müteessir olan 1/0 yaşlı duglas fidanları (Orijin No. 1153)

Bild : 1. Früh und Winterfrost geschädigte 1 jährige Douglasiensämlinge (Herkunft Nr. 1153)

3 — ARAZİ SAFHASI DENEME SONUÇLARI

3.1 — 1/0 yaşlı fidanlar ile tesis edilen denemelerin sonuçları

3.1.1 — Çenedağ deneme alanının sonuçları

Deneme alanında 4. yılın sonunda yapılan ölçmelere göre düzenlenen varyans analizi sonuçları aşağıdadır.

a) Boy gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	36567.000	36567.000	104.149**
Alt populasyonlar	7	43836.722	6262.389	17.836**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	21.160	21.160	NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	5975.700	853.671	2.431*
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	6928.301	407,547	1.161NS
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	3429.468	428.683	1.221NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	5028.170	628.521	1.790NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	1474.344	163.816	NS
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	2314.184	462.837	1.318NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	1674.424	186.047	NS
Hata	71	24928.294	351.103	—
Genel	143	132177.767	—	—

Varyans analiz tablosundan görüldüğü gibi, Çenedağ deneme alanında boy gelişmesi yönünden alt populasyonlar arasında % 99 seviyede belirli bir farklılık vardır. Duncan testine (0.95) göre alt populasyonlar şöyle sıralanırlar.

9 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 106.240
6 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 104.440
4 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 96.680
3 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 88.300
7 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 84.670
1 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 83.900
8 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 82.855
10 no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 48.245

Görüldüğü gibi Çenedağ deneme alanında boylanma yönünden, 9, 6 ve 4 no.lu alt populasyonlar en seçkin gurubu teşkil etmektedirler.

9, 6 ve 4 no.lu alt populasyonlarda, orijinler arasında boy büyümesi yönünden belirli bir farklılığın bulunmadığı aynı varyans analizi tablosunda görülmektedir ki; bu durum alt populasyonlara ithal edil-

miş orijinlerin homojen olduğunu da kanıtlamaktadır. Bu sonuçlar, 3 alt populasyonda boy büyümesi yönünden denemede kullanılmış her orijinin aynı değerde seçim şansına sahip olduklarını göstermektedir.

b) Çap gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	65.610	65.610	88.950**
Alt populasyonlar	7	46.433	6.332	8.993**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	0.490	0.490	NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	12.024	1.718	2.329*
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	12.220	0.718	NS
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	4.948	0.618	NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	8.754	1.094	1.484NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	7.918	0.879	1.193NS
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	1.707	0.341	NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	5.028	0.558	NS
Hata	71	52.370	0.737	—
Genel	143	217.502	—	—

Çap gelişmeleri yönünden alt populasyonlar arasında % 99 seviyede belirli bir farklılık bulunmasına rağmen alt populasyonlara dahil orijinler arasında belirli farklılıklar bulunamamıştır. Bu duruma göre alt populasyonlar aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

6. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 4.288
9. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 4.267
8. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 4.040
4. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.900
1. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.600
7. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.494
3. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.443
10. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.460

Görüldüğü gibi boylanma yönünden birinci guruba giren 9, 6 ve 4 no.lu alt populasyonlar çap gelişmesi yönünden de birinci guruba girmektedirler.

c) Yaşayan fidan sayıları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	309.173	309.173	66.054**
Alt populasyonlar	7	190.494	27.213	5.814**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	6.250	6.250	1.335NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	48.937	6.991	1.494NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	43.139	2.537	NS
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	22.000	2.750	NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	79.000	9.875	2.110*
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	97.000	10.778	2.303*
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	24.667	4.933	1.054NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	87.450	9.717	2.076*
Hata	71	332.326	4.680	—
Genel	143	1240.436	—	—

Alt populasyonlar arasında yaşayan fidan sayıları yönünden % 99 seviyede belirli bir farklılık vardır ve alt populasyonlar aşağıdaki gibi guruplandırılabilirler.

9. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 14.166
6. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 13.883
4. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 13.694
1. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 13.250
3. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 12.812
8. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 12.000
7. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 11.333
10. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 10.950

Görüldüğü gibi gene 9, 6 ve 4 no.lu alt populasyonların yaşayan fidan sayıları diğer alt populasyonlara göre belirli şekilde fazladır.

3.1.2 — Kerpe deneme alanının sonuçları

Deneme alanında 4. yılın sonunda yapılan ölçmelere göre düzenlenen varyans analizi sonuçları aşağıdadır.

a) Boy gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	248.588	248.588	3.383NS
Alt populasyonlar	7	18775.613	2682.230	36.507**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	479.610	479.610	6.528*
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	325.570	46.510	NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	4565.290	268.546	3.655**
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	1862.430	232.803	3.169**
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	1282.731	160.341	2.182*
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	1718.104	190.900	2.598*
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	445.727	89.145	1.213NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	987.612	109.735	1.494NS
Hata	71	5216.442	73.471	—
Genel	143	35907.717	—	—

Görüldüğü gibi Kerpe deneme alanında boy gelişmesi yönünden alt populasyonlar arasında % 99 seviyede belirli bir farklılık vardır ve alt populasyonlar aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

1. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 78.750
3. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 74.550
6. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 69.533
7. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 69.122
4. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 69.100
8. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 60.805
9. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 57.983
10. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 37.975

Görüldüğü gibi Kerpe deneme alanında 1, 3, 6, 7 ve 4 no.lu alt populasyon grupları arasında belirli bir farklılık yoktur. Ancak 1, 4, 6 ve 7 no.lu alt populasyonların orijinleri arasında, tablodan da görüldüğü gibi belirli farklılıklar bulunmaktadır. 1 no.lu alt populasyonun 1034 no.lu orijini, 3. no.lu alt populasyonun bütün orijinleri, 6 no.lu alt populasyonun 1119, 1101 ve 1125 no.lu orijinleri, 7 no.lu alt populasyonun 1144, 1140, 1138 ve 1146 no.lu orijinleri en iyi boy gelişmesi yapmaktadırlar.

b) Çap gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon bloklar	1	0.000	0.000	NS
Alt populasyonlar	7	19.303	2.757	6.789**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	0.000	0.000	NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	1.567	0.224	NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	14.034	0.825	2.032*
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	3.220	0.402	NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	2.961	0.370	NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	4.270	0.474	1.168NS
9.no.lu alt populasyondaki orijinler	5	2.440	0.488	1.201NS,
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	3.740	0.415	1.023NS
Hata	71	28.840	0.406	—
Genel	143	80.375	—	—

Alt populasyonlar arasında çap gelişmesi yönünden % 99 seviyede belirli bir farklılık vardır. Bu duruma göre alt populasyonlar arasındaki guruplandırma aşağıdaki şekildedir.

6. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.633
3. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.537
1. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.350
7. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.272
4. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.202
8. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.135
9. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.950
10. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.385

Varyans analizi tablosundan da görüleceği gibi alt populasyonlara dahil orijinler arasında belirli farklılıklar görülmemektedir. Çap gelişmesi yönünden 6. 3, 1, 7, 4 ve 8 no.lu alt populasyonlar bir gurup, 9 ve 10 no.lu alt populasyonlar da ayrı bir gurup teşkil etmektedirler.

c) Yaşayan fidan sayıları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	122.840	122.840	17.455**
Alt populasyonlar	7	192.576	27.510	3.909**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	9.000	9.000	1.279NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	49.000	7.000	NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	211.222	12.424	1.766*
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	13.778	1.722	NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	25.000	3.125	NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	19.200	2.133	NS
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	84.750	16.950	2.409*
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	84.800	9.422	1.339NS
Hata	71	499.660	7.037	—
Genel	143	1311.826	—	—

Görüldüğü gib alt populasyonlar arasında yaşayan fidan sayıları yönünden % 99 seviyede belirli bir farklılık vardır ve alt populasyonlar aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

6. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 12.611
3. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 12.250
8. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 12.200
7. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 12.167
4. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 11.722
1. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 11.500
9. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 10.750
10. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 8.900

Yaşayan fidan sayıları yönünden 10 no.lu alt populasyon diğer bütün alt populasyonlara göre daha az yaşayan fidan sayısına sahiptir. Alt populasyonlara dahil orijinler arasında belirli farklılıklar bulunamamıştır.

3.1.3 — Düzce deneme alanının sonuçları

Deneme alanında 4. yılın sonunda yapılan ölçmelere göre düzenlenen varyans analizi sonuçları aşağıdadır.

a) Boy gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	193.905	193.905	1.104NS
Alt populasyonlar	7	25130.957	3590.137	20.437**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	31.922	31.922	NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	1361.460	194.494	1.107NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	10391.692	611.276	3.480*
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	2257.688	282.211	1.607NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	5231.270	653.908	3.722**
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	1704.960	189.440	1.078NS
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	2446.300	489.261	2.785**
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	2236.514	248.502	1.415NS
Hata	71	12472.249	175.665	—
Genel	143	63458.917	—	—

Görüldüğü gibi alt populasyonlar arasında boy gelişmesi yönünden % 99 seviyede belirli bir farklılık vardır. Bu duruma göre alt populasyonlar aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

4. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 89.158
9. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 84.600
3. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 83.725
6. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 75.989
7. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 74.483
1. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 71.225
8. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 63.585
10. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 49.595

Düzce deneme alanında 4, 9, 3, 6, 7, 1 ve 8 no.lu alt populasyonlar arasında belirli farklılıklar bulunamamıştır. Ancak, bu populasyonlardan 4, 9 ve 7 no.lu populasyonların orijinleri arasında belirli farklılıklar bulunmuştur. Bu durumda bölgede; 4 no.lu alt populasyonun 1075, 1080, 1049, 1050, 1051, 1058, 1072 no.lu orijinleri, 9 no.lu alt populasyonun 1088, 1094, 1095 no.lu orijinleri, 3 no.lu alt populasyonun bütün orijinleri (1026, 1032, 1036, 1037, 1040, 1041, 1042, 1043), 6 no.lu alt populasyonun 1101, 1120 ve 1124 no.lu orijinleri,

7 no.lu alt populasyonun 1128 ve 1149 no.lu orijinleri, 1 no.lu alt populasyonun 1024 ve 1034 no.lu orijinleri, 8 no.lu alt populasyonun 1134 ve 1130 no.lu orijinleri boylanma yönünden en iyi gelişmeyi yapmaktadırlar.

b) Çap gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	1.173	1.173	1.731NS
Alt populasyonlar	7	25.734	3.676	5.422**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	1.210	1.210	1.785NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	3.264	0.466	NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	12.420	0.730	1.078NS
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	5.614	0.702	1.035NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	7.531	0.941	1.389NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	9.404	1.045	1.541NS
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	3.930	0.786	1.159NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	5.254	0.583	NS
Hata	71	48.136	0.678	—
Genel	143	123.670	—	—

Görüldüğü gibi alt populasyonlar arasında çap gelişmesi yönünden % 99 seviyede belirli bir farklılık vardır ve alt populasyonların guruplandırılmaları Duncan (0.95) testine göre şu şekildedir.

9. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 4.050
6. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.644
1. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.550
7. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.528
3. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.506
4. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.450
8. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.195
10. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.445

Düzce deneme alanında çap gelişmeleri yönünden 10 no.lu alt populasyon diğer alt populasyonlara göre daha zayıf bir gelişme yapmıştır. Diğer alt populasyonlar arasında ise belirli farklılıklar tesbit edilememiştir.

c) Yşayan fidan sayıları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	0.000	0.000	NS
Alt populasyonlar	7	56.010	8.001	1.334NS
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	0.250	0.250	NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	41.000	5.857	NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	84.555	4.973	NS
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	20.444	2.555	NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	26.444	3.305	NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	125.050	13.894	2.316*
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	71.667	14.333	2.389*
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	48.800	5.422	NS
Hata	71	426.000	6.000	—
Genel	143	900.220	—	—

Görüldüğü gibi yaşayan fidan sayıları yönünden alt populasyonlar arasında belirli bir farklılık bulunamamaktadır. Anck, 8 ve 9 no.lu alt populasyonların orijinleri arasında yaşayan fidan sayıları yönünden belirli farklılıklar bulunmuştur. 8 no.lu alt populasyonda bulunan 1133 ve 1135 no.lu orijinlerdeki zayiat diğer orijinlere oranla daha fazla olmuştur. 9 no.lu alt populasyonda bulunan 1093 ve 1099 no.lu orijinlerde meydana gelen zayiat diğer orijinlere göre belirli derecede fazla tesbit edilmiştir.

3.1.4 — Ereğli deneme alanının sonuçları

Deneme alanında 4. yılın sonunda yapılan ölçmelere göre düzenlenen varyans analizleri sonuçları aşağıdadır.

a) Boy gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	529.767	529.767	1.953NS
Alt populasyonlar	7	24826.165	3546.595	13.074**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	1357.923	1357.923	5.006*
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	1350.869	192.981	NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	10940.272	643.545	2.372**
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	10383.870	1297.984	4.785**
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	6733.331	841.666	3.103**
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	1824.544	202.727	NS
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	2464.464	492.893	1.817NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	741.200	82.355	NS
Hata	71	19260.843	271.279	—
Genel	143	80413.248	—	—

Görüldüğü gibi Ereğli deneme alanında boy gelişmeleri yönünden alt populasyonlar arasında % 99 seviyede belirli bir farklılık vardır ve alt populasyonların guruplandırılmaları aşağıdaki şekildedir.

9. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 75.858
6. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 74.583
4. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 71.825
3. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 66.381
7. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 65.478
1. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 59.175
8. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 51.755
10. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 35.850

Ereğli deneme alanında 9, 6 ve 4 no.lu alt populasyonlar diğer alt populasyonlara göre daha iyi bir boy gelişmesi yapmaktadırlar. Bu duruma göre 9 no.lu alt populasyona dahil orijinlerin tamamı (1088, 1093, 1094, 1095, 1097, 1099), 6 no.lu alt populasyona dahil orijinlerden 1101 ve 1119 no.lu orijinler, 4 no.lu alt populasyona dahil orijinlerden 1073, 1051, 1075, 1072, 1064, 1050, 1078, 1049; 1083 ve 1059 no.lu orijinler bölgede en iyi boy gelişmesi yapmalarıyla dikkati çekmektedirler.

b) Çap gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	3.392	3.392	5.103*
Alt populasyonlar	7	29.394	4.199	6.318**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	2.890	2.890	4.348*
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	5.157	0.737	1.108NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	21.645	1.273	1.915NS
6. no.lu alt populasyondaki oirijinler	8	11.204	1.400	2.107*
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	7.930	0.991	1.491NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	6.078	0.675	1.016NS
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	5.774	1.155	1.737NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	3.044	0.338	NS
Hata	71	47.193	0.664	—
Genel	143	143.701	—	—

Alt populasyonlar arasında çap gelişmeleri yönünden % 99 seviyede bir farklılık vardır. Bu duruma göre alt populasyonlar aşağıdaki şekilde guruplandırılarlar.

9. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.708
6. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.494
4. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.303
7. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.283
3. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.912
1. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.850
8. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.710
10. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.195

Ereğli deneme alanında boy gelişmesi yönünden iyi durumda olan 9, 6 ve 4 no.lu alt populasyonlar, çap gelişmesi yönünden de üst sıralarda yer almaktadırlar. Alt populasyona dahil orijinler arasında çap gelişmeleri yönünden belirli farklılıklar bulunamamıştır.

c) Yaşayan fidan sayıları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	32.111	32.111	4.411*
Alt populasyonlar	7	100.027	14.289	1.963NS
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	42.250	42.250	5.803*
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	79.000	11.285	1.550NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	277.472	16.322	2.242**
6. no.lu alt popoulasyondaki orijinler	8	103.777	12.972	1.782NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	49.444	6.180	NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	76.000	8.444	1.160NS
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	62.750	12.550	1.724NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	64.250	7.139	,NS
Hata	71	516.889	7.280	—
Genel	143	1403.970	—	—

Yaşayan fidan sayıları yönünden alt populasyonlar arasında belirli farklılıklar ortaya çıkmamasına rağmen 1 ve 4 no.lu alt populasyonların orijinlerinin yaşayan fidan sayıları arasında farklılıklar bulunmuştur. Bu duruma göre 1 no.lu alt populasyonun 1024 no.lu ve 4 no.lu alt populasyonun 1046, 1050, 1082 no.lu orijinlerinde büyük çapta zayiatlar meydana gelmiştir.

3.1.5 — Devrek deneme alanının sonuçları

Deneme alanında 4. yılın sonunda yapılan ölçmelere göre düzenlenen varyans analizi sonuçları aşağıdadır.

a) Boy gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	262.710	262.710	1.544NS
Alt populasyonlar	7	3890.265	555.752	3.266**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	0.062	0.062	NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	378.969	54.138	NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	5074.515	298.501	1.754*
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	2812.481	351.560	2.066*
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	2067.548	258.443	1.519NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	1265.484	140.609	NS
9. no.lu alt poulasyondaki orijinler	5	86.057	17.211	NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	2439.330	271.037	1.593NS.
Hata	71	12082.465	180.175	—
Genel	143	30359.886	—	—

Devrek deneme alanında alt populasyonlar arasında boy gelişmeleri yönünden % 99 seviyede belirli bir farklılık vardır ve alt populasyonlar aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

7. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 45.911
4. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 44.539
6. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 42.472
10. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 40.835
8. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 38.455
9. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 33.017
1. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 31.075
3. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 30.481

Devrek deneme alanında 7 ve 4 no.lu alt populasyonlar diğerlerine göre daha iyi bir boy gelişmesi yapmaktadırlar. Bölgede 7 no.lu alt populasyona dahil olan orijinlerin tamamı (1128, 1138, 1140, 1141, 1142, 1144, 1145, 1146, 1149), ile 4 no.lu alt populasyona dahil olan orijinlerin tamamı (1046, 1047, 1049, 1050, 1051, 1056, 1058, 1059; 1064, 1068, 1072, 1073, 1075, 1078, 1079, 1080; 1082) en iyi gelişme yapan orijinler olarak gözönünde bulundurulmalıdır.

b) Çap gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	1.822	1.822	5.271*
Alt populasyonlar	7	12.410	1.772	5.128**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	0.010	0.010	NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	3.160	0.451	1.306NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	11.955	0.703	2.034*
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	7.674	0.959	2.775**
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	7.941	0.992	2.871**
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	6.994	0.777	2.248*
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	1.197	0.239	NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	8.574	0.952	2.756**
Hata	71	24.547	0.345	—
Genel	143	86.284	—	—

Alt populasyonlar arasında çap gelişmeleri yönünden % 99 seviyede belirli bir farklılık görülmektedir. Bu duruma göre alt populasyonlar aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

6. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.555
10. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.345
4. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.302
7. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.228
8. no.lu alt populasyonun ortalama çap kadamesi = 2.095
9. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 1.716
3. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 1.650
1. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 1.550

Devrek deneme alanında boy gelişmesi yönünden iyi durumda olan 7 ve 4 no.lu alt populasyonlar çap gelişmesi yönünden de üst sıralarda yer almaktadırlar. Buna rağmen bu alt populasyonlara dahil orijinler arasında da % 99 seviyede belirli farklılıklar bulunmuştur.

c) Yaşayan fidan sayıları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	43.340	43.340	3.846NS
Alt populasyonlar	7	199.848	28.549	2.533*
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	6.250	6.250	NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	129.750	18.535	1.645NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	235.889	13.875	1.231NS
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	164.444	20.555	1.824NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	235.778	29.472	2.615*
8. no.lu atl populasyondaki orijinler	9	199.250	22.139	1.964*
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	59.667	11.933	1.059NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	117.450	13.050	1.158NS
Hata	71	800.159	11.269	—
Genel	143	2191.825	—	—

Yaşayan fidan sayıları yönünden alt populasyonlar arasında % 95 seviyede bir farklılık vardır. Bu durumda alt populasyonlar aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

10. no.lu alt populasyonun yaşayan fidan sayısı = 10.050
4. no.lu alt populasyonun yaşayan fidan sayısı = 9.555
6. no.lu alt populasyonun yaşayan fidan sayısı = 9.055
9. no.lu alt populasyonun yaşayan fidan sayısı = 8.666
1. no.lu alt populasyonun yaşayan fidan sayısı = 7.750
7. no.lu alt populasyonun yaşayan fidan sayısı = 7.389
3. no.lu alt populasyonun yaşayan fidan sayısı = 7.375
8. no.lu alt populasyonun yaşayan fidan sayısı = 6.750

Görüldüğü gibi 10, 4, 6 ve 9 no.lu alt populasyonlar diğer alt populasyonlara göre daha fazla yaşayan fidan sayısına sahiptirler. En fazla zayiat ise 8 no.lu alt populasyona dahil orijinlerde görülmüştür.

3.1.6 — Sinop deneme alanının sonuçları

Deneme alanında 4. yılın sonunda yapılan ölçmelere göre düzenlenen varyans analizi sonuçları aşağıdadır.

a) Boy gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	195.300	195.300	2.049NS
Alt populasyonlar	7	6584.019	940.574	9.866**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	445.210	445.210	4.670*
3. no.lu alt populasyondakiorijinler	7	869.120	124.160	1.302NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	2559.374	150.551	1.579NS
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	623.978	77.997	NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	3672.900	459.112	4.816**
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	1026.260	114.028	1.196NS
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	617.264	123.453	1.295NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	552.708	61.412	NS
Hata	71	6768.984	95.337	—
Genel	143	23915.117	—	—

Sinop deneme alanında alt populasyonlar arasında boy gelişmesi yönünden % 99 seviyede belirli bir farklılık vardır. Bu duruma göre alt populasyonlar aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

3. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 52.575
1. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 50.950
7. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 47.367
9. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 45.942
8. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 45.715
4. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 45.703
6. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 42.288
10. no.lu alt populasyon ortalaması (cm) = 28.590

Görüldüğü gibi Sinop deneme alanında 3 ve 1 no.lu alt populasyonlar diğer alt populasyonlara göre daha iyi boy gelişmesi yapmaktadırlar. Bu durumda 3 no.lu alt populasyonun 1042, 1026, 1036 ve 1041 no.lu orijinleri ile 1 no.lu alt populasyonun 1024 no.lu orijini bölgede diğer orijinlere göre daha iyi boy gelişmesi göstermektedirler.

b) Çap gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	0.147	0.147	4.008*
Alt populasyonlar	7	0.154	0.022	NS
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	0.010	0.010	NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	0.084	0.012	NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	0.974	0.057	1.564NS
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	0.134	0.016	NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	0.490	0.061	1.671NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	0.202	0.022	NS
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	0.000	0.000	NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	0.112	0.012	NS
Hata	71	2.603	0.367	—
Genel	143	4.910	—	—

Görüldüğü gibi gerek alt populasyonlar arasında gerekse alt populasyonlara dahil orijinler arasında çap gelişmeleri yönünden Sinop deneme alanında belirli farklılıklar ortaya çıkmamıştır.

c) Yaşayan fidan sayıları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	6.673	6.673	NS
Alt populasyonlar	7	131.550	18.793	2.301*
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	30.250	30.250	3.704NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	71.937	10.277	1.258NS
4. nolu alt populasyondaki orijinler	17	108.889	6.405	NS
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	76.444	9.555	1.170NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	39.000	4.875	NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	63.250	7.027	NS
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	28.667	5.733	NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	47.450	5.272	NS
Hata	71	579.827	8.166	—
Genel	143	1183.937	—	—

Yaşayan fidan sayıları yönünden alt populasyonlar arasında % 95 seviyede belirli bir farklılık vardır. Buna göre alt populasyonlar aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

1. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 13.250
3. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 11.587
9. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 11.667
5. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 11.444
4. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 11.055
7. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 10.500
8. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 10.250
10. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 8.950

Görüldüğü gibi 10 no.lu alt populasyona dahil orijinler diğer alt populasyon orijinlerinden daha fazla zayiat vermişlerdir. En fazla yaşayan fidan sayısı 1 no.lu alt populasyona dahil orijinler arasında tesbit edilmiştir.

3.1.7 — 1/0 yaşlı fidanlar ile tesis edilen deneme alanları verilerinin kombine analiz sonuçları

6 adet deneme alanında 4. yılın sonunda yapılan ölçmelere göre düzenlenen kombine varyans analizi sonuçları aşağıda verilmiştir.

a) Boy gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	9807.779	9807.779	34.732**
Alt populasyonlar	7	80423.366	11489.052	40.686**
Deneme alanları	5	230392.249	46078.450	163.178**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	252.850	252.850	NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	4246.721	606.674	2.148*
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	19630.519	1154.736	4.089**
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	11738.455	1467.307	5.196**
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	7100.472	887.559	3.143**
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	3453.537	383.726	1.359NS
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	2937.919	587.583	2.081NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	4689.066	521.007	1.845NS
Hata	786	221951.977	282.381	—
Genel	863	596624.910	—	—

1/0 yaşlı fidanlar ile kurulmuş olan 6 adet deneme alanında, gerek alt populasyonlar arasında ve gerekse deneme alanları arasında boy gelişmeleri yönünden % 99 seviyede belirli farklılıklar bulunmaktadır. Duncan testine (0.95) göre deneme alanları boy gelişmeleri yönünden aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

Deneme alanı	Genel ortalama boylanma (cm)
Çenedağ	86.769
Düzce	74.906
Kerpe	63.386
Ereğli	62.729
Sinop	43.795
Devrek	39.953

Boy gelişmesi, ortalama boylanma olarak en fazla Çenedağ ile Düzce deneme alanlarında görülmüştür. Bu deneme alanlarını ikinci derecede Kerpe ve Ereğli deneme alanları izlemekte, Sinop ve Devrek deneme alanları ise en geri sıralarda kalmaktadırlar.

Kombine analiz sonuçlarına göre boy gelişmesi yönünden alt populasyonlar aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

4. no.lu alt populasyonun genel ortalama boylanması (cm) = 69.500
6. no.lu alt populasyonun genel ortalama boylanması (cm) = 68.217
9. no.lu alt populasyonun genel ortalama boylanması (cm) = 67.273
3. no.lu alt populasyonun genel ortalama boylanması (cm) = 66.002
7. no.lu alt populasyonun genel ortalama boylanması (cm) = 64.504
1. no.lu alt populasyonun genel ortalama boylanması (cm) = 62.512
8. no.lu alt populasyonun genel ortalama boylanması (cm) = 57.195
10. no.lu alt populasyonun genel ortalama boylanması (cm) = 40.181

Görüldüğü gibi, bütün deneme alanlarında en iyi boy gelişmesi 4, 6, 9 ve 3 no.lu alt populasyonlara dahil orijinlerce yapılmaktadır. En iyi boy gelişmesini yapan, 4 alt populasyonda bulunup, diğerlerine göre üstünlük gösteren orijinler 4, 6, 9 ve 3 no.lu alt populasyonlara dahil orijinler arasındaki farklılıklar da gözönünde tutularak sırasıyla aşağıda verilmiştir.

4 No.lu alt populasyon	**6 No.lu alt populasyon**	**9 No.lu alt populasyon**	**3 No.lu alt populasyon**
1075 Sahil formu	1101 Sahil formu	1088 Sahil formu	1042 Sahil formu
1051 Sahil formu	1119 Sahil formu	1095 Geçiş formu	1043 Sahil formu
1073 Sahil formu	1124 Sahil formu	1097 Sahil formu	1041 Sahil formu
1050 Sahil formu	1125 Sahil formu		1026 Sahil formu
1080 Sahil formu	1120 Sahil formu		1036 Sahil formu
1072 Sahil formu	1114 Sahil formu		
1059 Sahil formu			
1058 Sahil formu			
1079 Sahil formu			

1/0 yaşlı fidanlar ile kurulan 6 adet deneme alanının tamamında 4. yılın sonuçlarına göre, en iyi boy gelişmesini sahil formuna mensup duglas orijinleri yapmışlardır.

b) Çap gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	27.129	27.129	43.652**
Alt populasyonlar	7	65.878	9.411	15.143**
Deneme alanları	5	680.383	136.077	218.955**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	0.002	0.002	NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	7.124	1.060	1.707NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	26.721	1.572	2.529**
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	7.059	0.882	1.420NS
7 no.lu alt populasyondaki orijinler	8	8.742	1.092	1.758NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	11.083	1.231	1.982*
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	2.775	0.555	NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	11.154	1.239	1.994*
Hata	786	488.485	0.621	—
Genel	863	1336.835	—	—

Gerek alt populasyonlar, gerekse deneme alanları arasında 4. yılın sonuçlarına göre, çap gelişmeleri yönünden % 99 seviyede belirli farklılıklar tesbit edilmiştir. Bu duruma göre, deneme alanları çap gelişmeleri yönünden aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

Deneme alanı	Genel ortalama çap kademesi
Çenedağ	3.681
Düzce	3.359
Kerpe	3.154
Ereğli	3.057
Devrek	2.151
Sinop	1.055

Görüldüğü gibi, Çenedağ, Düzce, Kerpe ve Ereğli deneme alanları boylanma yönünden olduğu gibi, çap gelişmeleri yönünden de en üst sıralarda yer almışlardır.

Kombine analiz sonuçlarına göre, çap gelişmesi yönünden alt populasyonlar aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

6. no.lu alt populasyonun genel ortalama çap kademesi = 3.110
9. no.lu alt populasyonun genel ortalama çap kademesi = 2.948
4. no.lu alt populasyonun genel ortalama çap kademesi = 2.876
7. no.lu alt populasyonun genel ortalama çap kademesi = 2.817
8. no.lu alt populasyonun genel ortalama çap kademesi = 2.708
3. no.lu alt populasyonun genel ortalama çap kademesi = 2.684
1. no.lu alt populasyonun genel ortalama çap kademesi = 2.658
10. no.lu alt populasyonun genel ortalama çap kademesi = 2.142

En iyi çap gelişmesi 6, 9 ve 4 no.lu alt populasyonlara dahil orijinlerde meydana gelmiştir. Bu alt populasyonlarda bulunup diğer orijinlere göre çap gelişmeleri yönünden üstünlük gösteren orijinler alt populasyonlara dahil orijinler arasındaki farklılıklar da gözönünde tutularak sırasıyla aşağıda verilmiştir.

6 No.lu alt populasyon		9 No.lu alt populasyon		4 No.lu alt populasyon	
1101	Sahil formu	1088	Sahil formu	1049	Sahil formu
1114	Sahil formu	1093	Geçiş formu	1050	Sahil formu
1117	Sahil formu	1094	Sahil formu	1051	Sahil formu
1119	Sahil formu	1095	Geçiş formu	1056	Sahil formu
1120	Sahil formu	1097	Sahil formu	1058	Sahil formu
1121	Sahil formu	1099	Karasal form	1059	Sahil formu
1124	Sahil formu			1064	Sahil formu
1125	Sahil formu			1072	Sahil formu
1126	Sahil formu			1073	Sahil formu
				1075	Sahil formu
				1078	Geçiş formu

Görüldüğü gibi, en iyi çap gelişmesini gene sahil formuna dahil duglas orijinleri yapmaktadırlar.

c) Yaşayan fidan sayıları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	43.560	43.560	4.830*
Alt populasyonlar	7	320.487	45.784	5.077**
Deneme alanları	5	4474.736	894.947	99.232**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	0.375	0.375	NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	153.625	21.946	2.433*
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	17	244.926	14.407	1.598NS
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	80.796	10.099	1.120NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	8	24.796	3.099	NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	130.841	14.538	1.612NS
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	40.278	8.055	NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	103.838	11.537	1.279NS
Hata	786	7088.704	9.018	—
Genel	863	12706.957	—	—

Gerek alt populasyonlar arasında, gerekse deneme alanları arasında 4. yılın sonuçlarına göre yaşayan fidan sayıları yönünden belirli farklılıklar bulunmuştur. Bu duruma göre deneme alanları yaşayan fidan sayıları yönünden aşağıdaki şekilde bir guruplandırma göstermişlerdir.

Deneme alanı	Genel ortalama yaşayan fidan sayısı
Çenedağ	12.689
Düzce	11.571
Kerpe	11.494
Sinop	10.772
Devrek	8.494
Ereğli	5.946

Görüldüğü gibi yaşayan fidan sayıları yönünden deneme alanları birbirlerinden çok farklıdırlar. En fazla yaşayan fidan sayısı Çenedağ, Düzce ve Kerpe deneme alanlarında tesbit edilmiştir. Sinop ve Devrek deneme alanları yaşayan fidan sayıları yönünden ikinci

bir gurup olarak ortada kalmıştır. Ancak, ortalama boylanma ve çap gelişmesi yönünden üst sıralarda bulunan Ereğli deneme alanı, yaşayan fidan sayıları yönünden en alt sıraya düşmüştür. Kombine analiz sonuçlarına göre yaşayan fidan sayıları yönünden alt populasyonlar aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

4. no.lu alt populasyonun genel ortalama yaşayan fidan sayısı = 10.852
6. no.lu alt populasyonun genel ortalama yaşayan fidan sayısı = 10.685
9. no.lu alt populasyonun genel ortalama yaşayan fidan sayısı = 10.528
3. no.lu at populasyonun genel ortalama yaşayan fidan sayısı = 10.396
1. no.lu alt populasyonun genel ortalama yaşayan fidan sayısı = 10.208
7. no.lu alt populasyonun genel ortalama yaşayan fidan sayısı = 9.981
8. no.lu alt populasyonun genel ortalama yaşayan fidan sayısı = 9.392
10. no.lu alt populasyonun genel ortalama yaşayan fidan sayısı = 9.250

Alt populasyonlar yukarıda görüldüğü gibi iki guruba ayrılmışlardır. Buraya kadar incelediğimiz özellikler meyanında, 4, 6 ve 9 no.lu alt populasyonlar diğerlerine üstünlük arzettikleri gibi, yaşanan fidan sayıları yönünden de diğerlerine göre üstünlük sağlamışlardır.

Kombne analizlerin sonucu göstermiştir ki; deneme alanları (yetişme muhiti) olarak Çenedağ ve Düzce deneme alanları veya bu deneme alanlarına benzerlik gösteren alanlar Türkiye'de duglas yetiştirmeleri için birinci derecede önem taşımaktadırlar. Kerpe ve Ereğli deneme alanları veya bu alanlara benzerlik gösteren bölgeler ise duglas yetiştirmelerinde ikinci derecede gözönünde bulundurulmalıdırlar. Bu bölgeler için alt populasyonlar olarak sırayla 4, 6 ve 9 no.lu alt populasyonlar veya bu alt populasyonlara dahil olan sahil formu orijinleri üzerinde hassasiyetle durmak gerekmektedir.

3.2 — 2/0 yaşlı fidanlar ile tesis edilen denemelerin sonuçları

3.2.1 — Sapanca deneme alanının sonuçları

Deneme alanında 3. yılın sonunda yapılan ölçmelere göre düzenlenen varyans analizi sonuçları aşağıdadır.

a) Boy gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	762.451	762.451	10.071**
Alt populasyonlar	7	5095.983	727.997	9.616**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	234.090	234.090	3.092NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	888.059	126.865	1.676NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	19	4108.849	216.255	2.857**
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	6	1587.017	264.503	3.494**
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	1561.304	312.261	4.125**
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	4	387.586	96.896	1.280NS
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	1118.057	223.611	2.954*
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	1164.132	129.348	1.709NS
Hata	63	4769.428	75.705	—
Genel	127	21676.956	—	—

Sapanca deneme alanında alt populasyonlar arasında % 99 seviyede bir farklılık vardır. Alt populasyonlar boy gelişmesi yönünden aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

4. no.lu alt populasyonun ortalaması (cm) = 53.055
3. no.lu alt populasyonun ortalaması (cm) = 52.731
7. no.lu alt populasyonun ortalaması (cm) = 52.691
8. no.lu alt populasyonun ortalaması (cm) = 52.680
9. no.lu alt populasyonun ortalaması (cm) = 52.475
6. no.lu alt populasyonun ortalaması (cm) = 48.164
10. no.lu alt populasyonun ortalaması (cm) = 36.680
1. no.lu alt populasyonun ortalaması (cm) = 35.450

Görüldüğü gibi Sapanca deneme alanında boy gelişmesi yönünden 4, 3, 7, 8 ve 9 no.lu alt populasyonlar en seçkin gurubu teşkil etmektedirler. Ancak bu seçkin guruba dahil olan 4, 7, 9 no.lu alt populasyonların orijinleri arasında belirli farklılıklar bulunmuştur. Bu duruma göre Sapanca deneme alanında; 4 no.lu alt populasyondan 1080, 1073, 1056, 1075, 1047, 1064, 1049, 1083; 1050 no.lu, 3 no.lu alt populasyondan 1026, 1032, 1036, 1037, 1040, 1041, 1042, 1043 no.lu orijinler, 7 no.lu alt populasyondan 1138, 1128, 1144 no.lu orijinler, 8

no.lu alt populasyondan 1129, 1134, 1136, 1137, 1143 no.lu orijinler ve 9 no.lu alt populasyondan 1097, 1095, 1094 no.lu orijinler diğer orijinlere oranla belirli bir şekilde daha fazla boylanma yapmışlardır.

b) Çap gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	0.512	0.512	1.781NS
Alt populasyonlar	7	11.767	1.681	5.841**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	0.062	0.062	NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	4.479	0.639	2.223*
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	19	10.264	0.540	1.877*
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	6	3.677	0.613	2.129NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinlr	5	3.650	0.730	2.536*
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	4	5.006	1.251	4.348**
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	1.744	0.348	1.212NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	4.12/	0.458	1.592NS
Hata	63	18.13	1.288	—
Genel	127	63.41	—	—

Çap gelişmeleri yönünden alt populasyonlar arasında % 99 seviyede belirli bir farklılık vardır ve alt populasyonlar aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

8. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.020
9. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.458
3. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.331
4. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.327
7. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.300
6. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.114
10. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 1.955
1. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 1.375

Çap gelişmesi yönünden deneme alanında 8, 9, 3, 4, 7 ve 6 no.lu alt populasyonlar bir gurup olarak başta gelmektedirler. Bunlardan 8, 3, 4 ve 7 no.lu alt populasyonlara dahil orijinler arasında belirli

farklılıklar bulunmuş, 9 ve 6 no.lu larda bir farklılık bulunamamıştır. Sapanca deneme alanında; 8 no.lu alt populasyonun 1134, 1136 no.lu, 9 no.lu alt populasyonun bütün (1097, 1094, 1095, 1093, 1099, 1088) orijinleri, 3 no.lu alt populasyonun 1036, 1037 no.lu, 4 no.lu alt populasyonun 1073, 1083, 1080, 1058, 1056 no.lu, 7 no.lu alt populasyonun 1128, 1138, 1144 no.lu, 6 no.lu alt populasyonun bütün (1101, 1125, 1119, 1114, 1124, 1126, 1117) orijinleri en iyi çap gelişmesi yapmışlardır.

c) Yaşayan fidan sayıları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	110.633	110.633	17.047**
Alt populasyonlar	7	306.548	83.793	6.748**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	1.000	1.000	NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	208.437	29.777	4.588**
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	19	281.400	14.810	2.282**
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	6	157.714	26.285	4.050**
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	21.000	4.200	NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	4	5.400	1.350	NS
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	199.417	39.883	6.145**
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	87.200	9.688	1.493NS
Hata	63	408.867	6.489	—
Genel	127	1787.616	—	—

Alt populasyonlar arasında yaşayan fidan sayıları yönünden % 99 seviyede belirli bir farklılık vardır ve alt populasyonlar aşağıdaki gibi guruplandırılabilirler.

7. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 13.000
4. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 12.300
10. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 12.200
8. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 11.600
3. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 10.937
9. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 10.917
6. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 10.642
1. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 4.000

Görüldüğü gibi Sapanca deneme alanında 7,4 ve 10 no.lu alt populasyonlar yaşayan fidan sayıları yönünden en iyi durumdadırlar. Deneme alanında; 7 no.lu alt populasyonun 1128, 1138, 1141, 1144, 1145, 1146 no.lu, 4 no.lu alt populasyonun 1078, 1058, 1049, 1083, 1080, 1075, 1051, 1042 no.lu, 10 no.lu alt populasyonun 1155, 1157, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1166, 1168, 1169 no.lu orijinlerinde yaşayan fidan sayıları diğerlerine oranla daha fazladır.

3.2.2 — Zonguldak Deneme alanının sonuçları

Deneme alanında 3. yılın sonunda yapılan ölçmelere göre düzenlenen varyans analizi sonuçları aşağıdadır.

a) Boy gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	2820.944	2820.944	26.009**
Alt populasyonlar	7	12071.817	1724.542	15.900**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	148.840	148.840	1.372NS.
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	934.520	133.503	1.231NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	19	4213.034	221.738	2.044*
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	6	416.030	69.338	NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	480.244	96.049	NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	4	1256.574	314.143	2.896*
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	1299.334	259.867	2.396*
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	927.868	103.096	NS
Hata	63	6833.091	108.461	—
Genel	127	31402.296	—	—

Zonguldak deneme alanında boy gelişmesi yönünden alt populasyonlar arasında % 99 seviyede belirli bir farklılık vardır ve alt populasyonlar aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

1. no.lu alt populasyonun ortalaması (cm) = 68.700
3. no.lu alt populasyonun ortalaması (cm) = 68.675
4. no.lu alt populasyonun ortalaması (cm) = 67.080
6. no.lu alt populasyonun ortalaması (cm) = 65.150
9. no.lu alt populasyonun ortalaması (cm) = 63.558
8. no.lu alt populasyonun ortalaması (cm) = 62.960
7. no.lu alt populasyonun ortalaması (cm) = 61.458
10. no.lu alt populasyonun ortalaması (cm) = 39.660

Görüldüğü gibi 1, 3, 4, 6 ve 9 no.lu alt populasyonlar bir gurup olarak boylanma bakımından başta gelmektedirler. 1 no.lu alt populasyonun tamamı (1024, 1034)), 3 no.lu alt populasyonun tamamı (1040, 1036, 1043, 1041, 1032, 1042, 1026), 4 no.lu alt populasyonun 1067, 1049, 1075, 1080, 1058, 1051, 1074, 1078, 1047 no.lu orijinleri; 6 no.lu alt populasyonun tamamı (1101, 1114, 1117, 1119, 1124, 1125, 1126), 9 no.lu alt populasyonun 1093, 1094, 1095, 1097 no.lu orijinleri deneme alanında en iyi boy gelişmesi yapmaktadırlar.

b) Çap gelişmeleri ;

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	4.727	4.727	16.902**
Alt populasyonlar	7	11.277	1.611	5.759**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	0.360	0.360	1.287NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	1.194	0.171	NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	19	7.134	0.375	1.342NS
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	6	2.508	0.418	1.495NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	0.500	0.100	NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	4	6.974	1.743	6.233**
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	2.087	0.417	1.492NS
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	5.134	0.570	2.040*
Hata	63	17.622	0.279	—
Genel	127	59.517	—	—

Çap gelişmeleri yönünden alt populasyonlar arasında % 99 seviyede belirli bir farklılık vardır ve alt populasyonlar aşağıdaki gibi guruplandırılabilirler.

8. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 3.140
6. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.778
3. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.743
4. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.672
9. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.567
7. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.550
1. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 2.550
10. no.lu alt populasyonun ortalama çap kademesi = 1.995

Görüldüğü gibi 8, 6, 3, 4, 9, 7 ve 1 no.lu alt populasyonlar çap gelişmeleri yönünden bir gurup teşkil etmektedirler. 10 no.lu alt populasyon ise en geri sırada yer almıştır. Bu deneme alanında en iyi çap gelişmesi yapan orijinler 8 no.lu alt populasyonun 1137 ve 1136 no.lu orijinleri ile 6, 3, 4, 9, 7 ve 1 no.lu alt populasyonlara dahil orijinlerin tamamıdır.

c) Yaşayan fidan sayısı :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	2.257	2.257	NS
Alt populasyonlar	7	241.230	34.461	5.817**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	0.250	0.250	NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	74.750	10.678	1.802NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	19	360.900	18.994	3.206**
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	6	23.428	3.904	NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	60.417	12.083	2.040NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	4	150.400	37.600	6.347**
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	97.417	19.483	3.289**
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	35.450	3.938	NS
Hata	63	373.242	5.924	—
Genel	127	1419.741	—	—

Yaşayan fidan sayıları yönünden alt populasyonlar arasında % 99 seviyede belirli bir farklılık vardır ve alt populasyonlar aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

1. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 13.250
6. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 12.071
8. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 11.600
7. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 11.083
9. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 11.083
10. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 10.950
3. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 10.125
4. no.lu alt populasyonun ortalama yaşayan fidan sayısı = 8.550

Görüldüğü gibi 1, 6, 8, 7 ve 9 no.lu alt populasyonlar bir gurup olarak yaşayan fidan sayıları yönünden en üst sıralarda yer almaktadırlar. Deneme alanında 1 ve 6 no.lu alt populasyonlara dahil orijinlerin tamamı, 8 no.lu alt populasyonun 1137, 1136 no.lu orijinleri, 7 no.lu alt populasyona dahil orijinlerin tamamı, 9 no.lu alt populasyonun 1095, 1093, 1094 ve 1097 no.lu orijinleri yaşayan fidan sayıları yönünden diğer orijinlere göre daha iyi durumdadırlar.

3.2.3 — Giresun deneme alanının sonuçları

Deneme alanında 3. yılın sonunda yapılan ölçmelere göre yapılan varyans analizi sonuçları aşağıdadır.

a) Boy gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	98.000	98.000	2.186NS
Alt populasyonlar	7	4437.199	633.886	14.137**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	8.122	8.122	NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	361.264	51.609	1.151NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	19	2573.814	135.463	3.021**
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	6	522.148	87.024	1.941NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	77.994	15.598	NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	4	65.584	16.396	NS
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	1192.794	238.558	5.320**
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	216.612	24.068	NS
Hata	63	2824.780	44.837	—
Genel	127	12378.311	—	—

a) Boy gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	2737.604	2737.604	28.238**
Alt populasyonlar	7	18199.099	2599.871	26.817**
Deneme alanları	2	15089.738	7544.869	77.824**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	202.540	202.540	2.089NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	367.509	52.501	NS
4. no.lu alt populasyondaki oirijinler	19	5582.943	293.839	3.031**
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	6	1473.778	245.629	2.534**
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	1458.698	291.739	3.009**
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	4	275.730	68.932	NS
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	3253.494	650.699	6.712**
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	1173.833	130.426	1.345NS
Hata	317	30732.339	96.947	—
Genel	383	80547.305	—	—

2/0 yaşlı fidanlar ile kurulmuş olan 3 adet deneme alanında gerek alt populasyonlar arasında gerekse deneme alanarlı arasında boy gelişmeleri yönünden % 99 seviyede belirli farklılıklar tesbit edilmiştir. Duncan testine (0.95) göre deneme alanları boy gelişmeleri yönünden aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

Deneme alanı	Genel ortalama boylanma (cm)
Zonguldak	61.221
Sapanca	48.818
Giresun	47.179

Boy gelişmesi ortalama boylanma olarak en fazla Zonguldak deneme alanında olmuştur. Sapanca ve Giresun deneme alanları arasında boy gelişmesi yönünden bir farklılık bulunamamış, ancak her iki deneme alanındaki boylanma da Zonguldak'tan geri kalmıştır.

Kombine analiz sonuçlarına göre boy gelişmesi yönünden alt populasyonlar aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

4. no.lu alt populasyonun genel ortalama boylanması (cm) = 57.670
9. no.lu alt populasyonun genel ortalama boylanması (cm) = 56.480
3. no.lu alt populasyonun genel ortalama boylanması (cm) = 56.070
7. no.lu alt populasyonun genel ortalama boylanması (cm) = 53.986
6. no.lu alt populasyonun genel ortalama boylanması (cm) = 53.680
8. no.lu alt populasyonun genel ortalama boylanması (cm) = 53.100
1. no.lu alt populasyonun genel ortalama boylanması (cm) = 50.858
10. no.lu alt populasyonun genel ortalama boylanması (cm) = 37.405

Görüldüğü gibi bütün deneme alanlarında en iyi boy gelişmesi 4, 9 ve 3. no.lu alt populasyona dahil orijinlerde olmaktadır. En iyi boy gelişmesi yapan 3 alt populasyonda bulunup diğer orijinlere göre üstünlük gösterenler, alt populasyonlara dahil orijinler arasındaki farklılıklar da gözönünde tutularak sırasıyla aşağıda verilmiştir.

4 no.lu	alt populasyon	9 no.lu	alt populasyon	3 no.lu	alt populasyon
1079	Sahil formu	1097	Sahil formu	1036	Sahil formu
1075	Sahil formu	1095	Geçiş formu	1040	Sahil formu
1047	Sahil formu			1041	Sahil formu
1049	Sahil formu			1043	Sahil formu
1067	Sahil formu			1042	Sahil formu
1056	Sahil formu			1032	Sahil formu
1064	Sahil formu			1037	Sahil formu
1074	Sahil formu			1026	Sahil formu
1051	Sahil formu				
1059	Sahil formu				
1072	Sahil formu				

Görüldüğü gibi, 2/0 yaşlı fidanlar ile kurulan 3 adet deneme alanında 3. yılın sonuçlarına göre en iyi boy gelişmesini sahil formuna mensup duglas orijinleri yapmaktadırlar.

b) Çap gelişmeleri :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	2.957	2.957	8.006**
Alt populasyonlar	7	14.932	2.133	5.775**
Deneme alanları	2	30.447	15.223	41.209**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	0.480	0.480	1.299NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	1.634	0.233	NS
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	19	6.528	0.343	NS
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	6	2.899	0.483	1.308NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	1.892	0.378	1.025NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	4	2.794	0.698	1.891NS
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	4.275	0.855	2.315*
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	3.664	0.407	1.102NS
Hata	317	117.109	0.369	—
Genel	383	189.611	—	—

Gerek alt populasyonlar, gerekse deneme alanları arasında 3. yılın sonuçlarına göre çap gelişmeleri yönünden % 99 seviyede belirli farklılıklar bulunmuştur. Bu duruma göre deneme alanları çap gelişmesi yönünden aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

Deneme alanı	Genel ortalama çap kademesi
Zonguldak	2.591
Sapanca	2.273
Giresun	1.902

Görüldüğü gibi, Zonguldak ve Sapanca deneme alanları çap gelişmesi yönünden bir gurup olarak üst sırada yer almışlardır.

Kombine analiz sonuçlarına göre çap gelişmesi yönünden alt populasyonlar aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

8. no.lu alt populasyonun genel ortalama çap kademesi = 2.653
9. no.lu alt populasyonun genel ortalama çap kademesi = 2.358
6. no.lu alt populasyonun genel ortalama çap kademesi = 2.328
4. no.lu alt populasyonun genel ortalama çap kademesi = 2.320
3. no.lu alt populasyonun genel ortalama çap kademesi = 2.302
7. no.lu alt populasyonun genel ortalama çap kademesi = 2.241
1. no.lu alt populasyonun genel ortalama çap kademesi = 1.950
10. no.lu alt populasyonun genel ortalama çap kademesi = 1.893

Görüldüğü gibi, en iyi çap gelişmesi 8, 9, 6, 4, 3 ve 7 no.lu alt populasyonlara dahil orijinlerde meydana gelmiştir. Çap gelişmeleri yönünden alt populasyonlara dahil orijinler arasında belirli farklılık lar bulunamamıştır.

c) Yaşayan fidan sayıları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kare	F değeri
Repetisyon blokları	1	27.627	27.627	3.170NS
Alt populasyonlar	7	66.330	9.475	1.087NS
Deneme alanları	2	1163.771	581.885	66.757**
1. no.lu alt populasyondaki orijinler	1	0.000	0.000	NS
3. no.lu alt populasyondaki orijinler	7	134.479	19.211	2.204*
4. no.lu alt populasyondaki orijinler	19	207.958	10.945	1.256NS
6. no.lu alt populasyondaki orijinler	6	103.809	17.301	1.985NS
7. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	49.805	9.961	1.143NS
8. no.lu alt populasyondaki orijinler	4	49.667	12.417	1.425NS
9. no.lu alt populasyondaki orijinler	5	139.222	27.844	3.194**
10. no.lu alt populasyondaki orijinler	9	65.350	7.261	NS
Hata	317	2763.101	8.716	—
Genel	383	4771.119	—	—

Yaşayan fidan sayıları yönünden alt populasyonlar arasında bir farklılık bulunamamasına rağmen deneme alanları arasında % 99 seviyede belirli farklılıklar tesbit edilmiştir. Bu duruma göre deneme alanları yaşayan fidan sayıları yönünden aşağıdaki şekilde guruplandırılabilirler.

Deneme alanı	Genel ortalama yaşayan fidan sayısı
Giresun	14.456
Sapanca	11.503
Zonguldak	10.315

En fazla yaşayan fidan sayısı Giresun deneme alanında tesbit edilmiştir. Sapanca ve Zonguldak deneme alanları ise ikinci bir gurup olrak alt sırada kalmışlardır.

3.2.5 — Arazi denemelerinde 4. yıl sonundaki boy gelişmesi üzerine coğrafik ve iklim verilerinin etkileri

Deneme alanlarından Çenedağ deneme alanı örnek alınarak buradaki duglas orijinlerinin ortalama boylanmaları üzerine; tohum orijin yerlerinin enlem derecesi, boylam derecesi, yükseklik, tohumların 1000 tane ağırlıkları, yıllık ortalama sıcaklık, mutlak maksimum sıcaklık, donu lgeçen gün sayısı, en yüksek sıcaklık ve yıllık ortalama yağışların tekil ve çoğulsal ilişkileri Stepwise analiz metoduna göre yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki özet tabloda gösterilmiştir.

Değişkenler	Çoğul korelasyon katsayısı	R2	Tanımlama katsayısını değiştirme olasılığı	Korelasyon katsayısı	(b) katsayısı	BETA
— Yükseklik	0.729	0.532	0.5323	—0.729	—0.0075	—0.263
— Donlu geçen gün sayısı	0.759	0.576	0.0439	—0.521	0.0041	0.012
— 1000 tane ağırlığı	0.772	0.596	0.0206	—0.466	—2.5790	—0.285
— Boylam derecesi	0.779	0.608	0.0110	0.647	1.4480	0.349
— Mutlak maksimum sıcaklık	0.788	0.621	0.0134	—0.125	—1.2703	—0.372
— En sıcak ayın ortalama sıcaklığı	0.795	0.632	0.0107	—0.100	1.2538	0.192
— Yıllık ortalama yağış	0.796	0.634	0.0020	0.472	—0.0024	—0.070
— Enlem derecesi	0.797	0.635	0.0011	0.594	0.5197	0.108
— Yıllık ortalama sıcaklık	0.797	0.636	0.0007	0.309	0.9848	0.104
Konstant					—69.2008	

Tablonun incelenmesinden görülmektedir ki; fidanların ortalama boylanmaları üzerine değişkenlerin toplam etkisi % 63 oranındadır. Geri kalan kısım ise bilinmeyen bazı sebeplerden ileri gelmektedir. Bu değişkenler içerisinde boy gelişmesi üzerine en etkili olan faktör, olayı % 53 oranında etkileyen yükseklik faktörüdür. Boylanmanın yükseklikle çok sıkı ve negatif yönde bir ilişkisi vardır. Bu durumda bu ilişkiye ait doğrusal regresyon denklemi aşağıda verilmiştir.

(4. yıl sonunda ortalama boylanma) Y= 105.1577-0.021 X (Yükseklik)
r= —0.729**
F= 86.487** (1-76 S. D.)

Ortalama boylanmanın boylam derecesi ile (r= 0.647**) pozitif yönde bir ilişkisi tesbit edilmiştir. Bu da gösteriyor ki, boylam dereceleri arttıkça yani Okyanus sahillerine doğru yaklaşıldıkça fidanlardaki boy gelişmesi de o oranda artmaktadır.

Ortalama boylanmanın donlu geçen gün sayısı ile (r=—0.521**) negatif yönde bir ilişkisi sözkonusudur. Donlu geçen gün sayısının az olduğu bölgelerden gelen orijinlerdeki boylanma, donlu geçen gün sayısının fazla olduğu bölgelerden gelen orijinlerden daha fazla tesbit edilmiştir. Aynı konuda Hattemer ve König (1975, S. 99) Kuzey Almanya'da 8 yaşındaki bir duglas orijin denemesinde ortalama boylanma ile yükseklik ve boylam arasında araştırmamızda bulduğumuz ilişkiler doğrultusunda sonuçlar tesbit ettiklerini bildirmektedirler.

Ortalama boylanmanın enlem dereceleri ile de pozitif yönde bir ilişkisi görülmekte ise de (r= 0.594**), ancak bu ilişki 47. enlem derecesine kadar muteberdir. Bu enlem derecesinden daha kuzeye doğru çıkıldığında ise fidanlarda boylanma azalmaya başlamaktadır.

3.3 — Fenolojik tesbitlerin sonuçları

Duglas'larda gelişmenin (vejetasyona başlama zamanı) çeşitli yetişme muhitlerinde büyük ölçüde değişiklik gösterdiği ve British Columbia'da Victoria civarında yapılan tesbitlere göre, mart ayının son haftasında, vegetatif tomurcuğun faaliyete başlayarak mayıs ayı başına kadar bu faaliyetini devam ettirdiği, bu esnada vegetatif tomurcuğun patlıyarak haziran ayı sonuna kadar büyümesini devam ettirdiği ve temmuz ayının ilk haftasına kadar da tomurcuk pullarının gelişmelerini tamamladıkları Allen ve Owens (1972, S. 16) tarafından bildirilmektedir. Duglas orijinlerinde vejetasyona başlama zamanla-

rının tesbit edilmesi işlemi 1975 yılında Kerpe ve Çenedağ deneme alanlarında 27 mart tarihinden itibaren başlamak üzere üçer günlük periyotlarla yapılmıştır. 1975 yılının vejetasyona başlama zamanları yönünden Kerpe deneme lanında (25 m) orijinler arasında % 99 seviyede belirli farklılıklar tesbit edilmiştir. Deneme alanında 1975 yılının vejetasyon zamanı başında, en erken vejetasyona başlayan orijin 3.535 ortalama açma değeri ile 1148, en geç vejetasyona başlayan orijin ise 1.85 ortalama açma değeri ile 1073 no.lu orijinler tesbit edilmişlerdir. En erken vejetasyona başlayan 1148 no.lu orijin Kerpe deneme alanında ortalama açma değeri olan 3.535 e 8 nisan tarihinde ulaşırken, en geç vejetasyona başlayan 1073 no.lu orijin, ortlama açma değeri olan 1.85 e 18 nisan tarihinde ulaşmıştır. Böylece, Kerpe deneme alanında en erken vejetasyona başlayan orijin ile, en geç vejetasyona başlayan orijin arasında 10 günlük bir fark bulunmuştur.

1975 yılının vejetasyona başlama zamanları yönünden Çenedağ deneme alanında (440 m) orijinler arasında % 99 seviyede belirli farklılıklar tesbit edilmiştir. Deneme alanında 1975 yılının vejetasyon zamanı başında, en erken vejetasyona başlayan orijin 3.799 ortalama açma değeri ile 1123, en geç vejetasyona başlayan orijin ise 2.26 ortalama açma değeri ile 1073 no.lu orijinler tesbit edilmişlerdir. En erken vejetasyona başlayan 1123 no.lu orijin Çenedağ deneme alanında ortalama açma değeri olan 3.799 a 10 nisan tarihinde ulaşırken, en geç vejetasyona başlayan 1073 no.lu orijin, ortalama açma değeri olan 2.26 ya 14 nisan tarihinde ulaşmıştır. Böylece, Çenedağ deneme alanında en erken vejetasyona başlayan orijin ile, en geç vejetasyona başlayan orijin arasında 4 günlük bir fark bulunmuştur.

Her iki deneme alanında, erken vejetasyona başlayan orijin grupları ile geç vejetasyona başlayan orijin grupları büyük benzerlikler göstermişlerdir. Deneme alanları arasında, orijinlerin vejetasyona başlama zamanları yönünden belirli farklılıklar tesbit edilememiştir.

1976 yılı tesbitleri Çenedağ, Kerpe, Sapanca, Sinop ve Giresun deneme alanlarında yapılmıştır. 1976 yılının vejetasyona başlama zamanları yönünden Kerpe deneme alanında orijinler arasında % 99 seviyede belirli farklılıklar tesbit edilmiştir. Deneme alanında 1976 yılının vejetasyon mevsimi başında en erken vejetasyona başlayan orijin 3.2 ortalama açma değeri ile 1082, en geç vejetasyona başla-

yan orijin ise 1.6 ortalama açma değeri ile 1073 no.lu orijinler tesbit edilmişlerdir. En erken vejetasyona başlayan 1082 no.lu orijin Kerpe deneme alanında ortalama açma değeri olan 3.2 ye 28 nisan tarihinde ulaşırken en geç vejetasyona başlayan 1073 no.lu orijin, ortalama açma değeri olan 1.6 ya 6 mayıs tarihinde ulaşmıştır. Böylece, Kerpe deneme alanında en erken vejetasyona başlayan orijin ile en geç vejetasyona başlayan orijin arasında 8 günlük bir fark bulunmuştur.

1976 yılı başında orijinlerin vejetasyona başlamaları yönünden yapılan tesbitler 1975 yılında yapılan tesbitlerle büyük ölçüde benzerlikler göstermişlerdir. Ancak yukarda da izah edildiği gibi 1975-1976 yılları arasında orijinlerin vejetasyona başlamaları yönünden takriben 20 günlük bir farklılık tesbit edilmiştir. Bu farklılığı izah edebilmek için 1975 ve 1976 yılı orijinlerin vejetasyona başlama zamanlarını tesbit süresi olan mart-mayıs aylarına ait ortalama sıcaklık ve yağış değerleri aşağıda verilmiştir.

		AYLAR					
		Mart		Nisan		Mayıs	
Yıl	Meteoroloji İstasyonunun adı	Ortalama sıcaklık (C°)	Ortalama yağış (mm	Ortalama sıcaklık (C°)	Ortalama yağış (mm)	Ortalama sıcaklık (C°)	Ortalama yağış (mm)
1975	Kandıra	11.4	145.4	15.3	50.2	16.5	146.4
1976	Kandıra	7.9	35.6	13.1	92.2	15.9	58.0

Görüldüğü gibi orijinlerin vejetasyona başlama zamanları yönünden 1975 ve 1976 yılları arasında meydana gelen 20 günlük farklılık 1975 yılındaki aylık ortalama sıcaklıkların 1976 yılından daha yüksek olması nedeniyle izah edilebilmektedir.

1976 yılının vejetasyona başlama zamanları yönünden Çenedağ deneme alanında orijinler arasında % 99 seviyede belirli farklılıklar tesbit edilmiştir. Deneme alanında 1976 yılının vejetasyon mevsimi başında ve erken vejetasyona başlayan orijin 3.035 ortalama açma değeri ile 1130, en geç vejetasyona başlayan orijin ise 1.96 ortalama açma değeri ile 1073 no.lu orijinler tesbit edilmişlerdir. En erken vejetasyona başlayan 1130 no.lu orijin Çenedağ deneme alanında ortalama açma değeri olan 3.035 e 23 nisan tarihinde ulaşırken, en geç vejetasyona başlayan 1073 no.lu orijin ortalama açma değeri

olan 1.96 ya 4 mayıs tarihinde ulaşmıştır. Böylece Çenedağ deneme alanında en erken vejetasyona başlayan orijin ile en geç vejetasyona başlayan orijin rasında 11 günlük bir fark bulunmuştur.

1976 yılı başında orijinlerin vejetasyona başlamaları yönünden yapılan tesbitled bu deneme alanında da 1975 yılında yapılan tes bitlerle büyük ölçüde benzerlikler göstermişlerdir. Ancak gene yukarda izah edildiği gibi 1975-1976 yılları arasında orijinlerin vejetasyona başlamaları yönünden takriben 16 günlük bir farklılık tesbit edilmiştir. Bu farklılığı izah edebilmek için 1975 ve 1976 yılı orijinlerin vejetasyona başlama zamanlarını tesbit süresi olan mart-mayıs aylarına ait ortalam sıcaklık ve yağış değerleri aşağıda verilmiştir.

		AYLAR					
		Mart		Nisan		Mayıs	
Yıl	Meteoroloji istasyonun adı	Ortalama sıcaklık (C°)	Ortalama yağış (mm	Ortalama sıcaklık (C°)	Ortalama yağış (mm)	Ortalama sıcaklık (C°)	Ortalama yağış (mm)
1975	İzmit	11 7	74.3	15.0	21.8	17.6	143.9
1976	İzmit	6.4	15.5	13.1	44.9	16.1	19 1

Görüldüğü gibi orijinlerin vejetasyona başlama zamanları yönünden 1975 ve 1976 yılları arasında meydana gelen 16 günlük farklılık 1975 yılındaki aylık ortalama sıcaklıkların 1976 yılından daha yüksek olması nedeniyle izah edilebilmektedir.

1976 yılında diğer deneme alanlarında yapılan vejetasyona başlama zamanları da aşağıdaki gibi tesbit edilmişlerdir.

Sapanca deneme alanında (1130 m) orijinler arasında vejetasyona başlama zamanları yönünden % 95 seviyede belirli farklılıklar tesbit edilmiştir. Deneme alanında 1976 yılının vejetasyon mevsimi başında en erken vejetasyona başlayan orijin 3.935 ortalama açma değeri ile 1082, en geç vejetasyona başlayan orijin ise 2.87 ortalama açma değeri ile 1078 no.lu orijinler tesbit edilmişlerdir. En erken vejetasyona başlayan 1082 no.lu orijin Sapanca deneme alanında ortalama açma değeri olan 3.935 e 18 mayıs tarihinde ulaşırken, en geç vejetasyona başlayan 1078 no.lu orijin, ortalama açma değeri

olan 2.87 ye 22 mayıs tarihinde ulaşmıştır. Böylece Sapanca deneme alanında en erken vejetasyona başlayan orijin ile en geç vejetasyona başlayan orijin arasında 4 günlük bir fark bulunmuştur.

1976 yılı vejetsyona başlama zamanları yönünden Kerpe'de en erken vejetasyona başlama 1082 no.lu orijinde 28 nisan tarihinde tesbit edilirken Çenedağ deneme alanında bu tarih 1130 no.lu orijinde 23 nisan tarihinde, Sapanca deneme alanında ise 1082 no.lu orijinde 18 mayıs tarihinde tesbit edilmiştir. Kerpe ve Çenedağ deneme alanları arasında vejetasyona başlama zamanı bakımından belirli farklılıklar bulunamamakla beraber, Sapanca deneme alanı zaman bakımından her iki deneme alanından belirli olarak farklı bulunmuştur. Sapanca deneme alanında her iki deneme alanına nazaran vejetasyon ortalama olarak 20 gün kadar daha geç başlamaktadır.

Sinop deneme alanında (155 m) orijinler arasında vejetasyona başlama zamanların yönünden % 99 seviyede belirli farklılıklar tesbit edilmiştir. Deneme alanında en erken vejetasyona başlayan orijin 2.245 ortalama açma değeri ile 1130, en geç vejetasyona başlayan orijin ise 0.94 ortalama açma değeri ile 1073 no.lu orijinler tesbit edilmişlerdir. En erken vejetasyona başlayan 1130 no.lu orijin Sinop deneme alanında ortalama açma değeri olan 2.245 e 27 nisan tarihinde ulaşırken, en geç vejetasyona başlayan 1073 no.lu orijin, ortalama açma değeri olan 0.94 e 10 mayıs tarihinde ulaşmıştır. Böylece, Sinop deneme alanında en erken vejetasyona başlayan orijin ile en geç vejetasyona başlayan orijin arasında 13 günlük bir fark bulunmuştur.

Giresun deneme alanında (1340 m) orijinler arasında vejetasyona başlama zamanları yönünden % 95 seviyede belirli farklılıklar tesbit edilmiştir. Deneme alanında en erken vejetasyona başlayan orijin 3.445 ortalama açma değeri ile 1068, en geç vejetasyona başlayan orijin ise 2.055 ortalama açma değeri ile 1146 no.lu orijinler tesbit edilmişlerdir. En erken vejetasyona başlayan 1068 no.lu orijin Giresun deneme alanında ortalama açma değeri olan 3.445 e 20 mayıs tarihinde ulaşırken, en geç vejetasyona başlayan 1146 no.lu orijin ortalama açma değeri olan 2.055 e 25 mayıs tarihinde ulaşmıştır. Böylece, Giresun deneme alanında en erken vejetasyona başlayan orijin ile en geç vejetasyona başlayan orijin arasında 5 günlük bir fark bulunmuştur.

Sonuç olarak görülmektedir ki; deniz seviyesinden oldukça yüksek bölgelerde tesis edilmiş olan Sapanca ve Giresun deneme alan-

larında orijinlerin vejetasyona başlama zamanları arasındaki farklılıklar az, alçak bölgelerde tesis edilmiş olan Kerpe, Çenedağ ve Sinop deneme alanlarında ise daha çok tesbit edilmiştir. Ayrıca, deniz seviyesinden itibaren 500 m yüksekliğe kadar olan bölgelerde orijinlerin vejetasyona başlama zamanları yönünden tesbit edilen farklılıklar belirli olmaamışlardır. 500 m yüksekliğe kadar olan deneme alanlarında tesbit edilen vejetasyona başlama zamanları, 1000 m yüksekliğin üzerindeki deneme alanlarında tesbit edilen tarihten takriben 20-25 gün kadar daha önce olmaktadır.

Çenedağ, Kerpe, Sapanca, Sinop ve Giresun deneme alanlarında bulunan orijinlerin vejetasyona başlama zamanları ve vejetasyonu kapamaları ile ilgili tesbitler ek tablolar halinde metnin sonunda verilmiştir (1975-1976 yıllarına göre Ek Tablo I-V).

3.4 — Kalitatif tesbitlerin sonuçları

3.4.1 — Yaz sürgünleri tesbitlerinin sonuçları

Yaz sürgünleri tesbitleri 1975 yılında Çenedağ ve Kerpe alanlarında, 1976 yılında ise Çenedağ, Kerpe, Sapanca, Sinop ve Giresun deneme alanlarında yapılmıştır. Çenedağ ve Kerpe deneme alanlarında 1975-1976 yıllarında yapılan yaz sürgünleri tesbitleri orijinler yönünden yakın benzerlikler göstermişlerdir.

1975 ve 1976 yıllarında Çenedağ deneme alanında 1075, 1082, 1083 ve 1146 no.lu orijinlerde yaz sürgünü tesbit edilememesine rağmen, deneme alanında bulunan diğer bütün orijinlerde değişen oranlarda yaz sürgünü tesbit edilmiştir. Deneme alanında mevcut fidanların yüzdesi olarak en yüksek ve en düşük oranda yaz sürgünü tesbit edilen 10 orijin aşağıda verilmiştir.

En yüksek oranda yaz sürgünü yapan orijinler		En düşük oranda yaz sürgünü yapan orijinler	
Orijin No.	Mevcut fidan sayısına göre Yaz sürgünü yüzdesi	Orijin No.	Mevcut fidan sayısına göre Yaz sürgünü yüzdesi
1128 Sahil formu	50.0	1097 Sahil formu	3.1
1148 Sahil formu	38.5	1032 Sahil formu	3.4
1117 Sahil formu	30.8	1049 Sahil formu	3.4
1050 Sahil formu	29.2	1068 Geçiş formu	3.6
1124 Sahil formu	29.0	1142 Sahil formu	3.8
1123 Sahil formu	26.1	1058 Sahil formu	4.0
1040 Sahil formu	26.0	1160 Karasal form	4.2
1051 Sahil formu	24.0	1155 Karasal form	6.2
1139 Sahil formu	23.5	1157 Karasal form	10.0
1130 Sahil formu	22.7		

Kerpe deneme alanında 1975 ve 1976 yıllarında 1024, 1059, 1068, 1078, 1093, 1155, 1160, 1162, 1164, 1166 no.lu orijinlerde yaz sürgünü tesbit edilememiştir. Bu deneme alanındaki diğer orijinlerde ise değişen oranlarda yaz sürgünü tesbitleri yapılmıştır. En yüksek oranda yaz sürgünü yapan 10 orijin ile en düşük oranda yaz sürgünü yapan 10 orijin aşağıda verilmiştir.

En yüksek oranda yaz sürgünü yapan orijinler		En düşük oranda yaz sürgünü yapan orijinler	
Orijin No.	Mevcut fidan sayısına göre Yaz sürgünü yüzdesi	Orijin No.	Mevcut fidan sayısına göre Yaz sürgünü yüzdesi
1123 Sahil formu	45.4	1079 Sahil formu	3.0
1030 Sahil formu	41.4	1047 Sahil formu	3.4
1128 Sahil formu	33.3	1074 Sahil formu	3.7
1080 Sahil formu	32.0	1136 Sahil formu	3.8
1148 Sahil formu	29.4	1145 Sahil formu	3.8
1138 Sahil formu	26.9	1026 Sahil formu	4.0
1124 Sahil formu	25.4	1143 Sahil formu	4.2
1140 Sahil formu	23.0	1157 Karasal form	4.5
1142 Sahil formu	23.0	1034 Sahil formu	5.0
1088 Sahil formu	21.4	1169 Karasal form	6.2

Sinop deneme alanında yapılan tesbitlere göre 1024, 1041, 1046, 1083, 1088, 1092, 1093, 1121, 1139, 1148, 1164, 1165, 1166, 1168 no.lu orijinler yaz sürgünü yapmamışlardır. En yüksek oranda yaz sürgünü yapan 10 orijin ile en düşük oranda yaz sürgünü yapan 10 orijin aşağıda verilmiştir.

En yüksek oranda yaz sürgünü yapan orijinler		En düşük oranda yaz sürgünü yapan orijinler	
Orijin No.	Mevcut fidan sayısına göre Yaz sürgünü yüzdesi	Orijin No.	Mevcut fidan sayısına göre Yaz sürgünü yüzdesi
1026 Sahil formu	56.0	1082 Geçiş formu	15.0
1129 Sahil formu	53.0	1114 Sahil formu	8.0
1130 Sahil formu	50.0	1079 Sahil formu	9.0
1125 Sahil formu	44.5	1080 Geçiş formu	13.0
1042 Sahil formu	42.5	1132 Sahil formu	15.0
1043 Sahil formu	37.0	1094 Sahil formu	17.0
1120 Sahil formu	32.5	1141 Sahil formu	17.0
1058 Sahil formu	32.0	1149 Sahil formu	18.0
1119 Sahil formu	30.5	1036 Sahil formu	23.0
1099 Karasal form	30.0	1051 Sahil formu	21.0

Sapanca deneme alanında yalnız 1084 ve 1145 no.lu orijinlerde yaz sürgünü tesbit edilememiştir. Bu deneme alanında en yüksek ve en düşük oranda yaz sürgünü tesbit edilen 10 orijin aşağıda verilmiştir.

En yüksek oranda yaz sürgünü yapan orijinler		En düşük oranda yaz sürgünü yapan orijinler	
Orijin No	Mevcut fidan sayısına göre Yaz sürgünü yüzdesi	Orijin No	Mevcut fidan sayısına göre Yaz sürgünü yüzdesi
1119 Sahil formu	46.1	1112 Geçiş formu	3.2
1095 Geçiş formu	43.7	1111 Geçiş formu	6.7
1124 Sahil formu	43.5	1055 Karasal form	6.9
1080 Sahil formu	42.8	1160 Karasal form	7.4
1050 Sahil formu	41.2	1134 Sahil formu	9.1
1051 Sahil formu	41.0	1084 Sahil formu	10.0
1049 Sahil formu	40.2	1041 Sahil formu	10.3
1067 Sahil formu	40.0	1056 Sahil formu	11.1
1083 Sahil formu	39.5	1034 Sahil formu	12.5
1030 Sahil formu	39.3	1037 Sahil formu	14.3

Giresun deneme alanında 1030, 1049, 1073, 1079, 1095, 1119, 1124 ve 1134 no.lu orijinlerde yaz sürgünü tesbit edilememiştir. En yüksek ve en düşük oranda yaz sürgünü tesbit edilen 10 orijin aşağıda verilmiştir.

En yüksek oranda yaz sürgünü yapan orijinler		En düşük oranda yaz sürgünü yapan orijinler	
Orijin No	Mevcut fidan sayısına göre Yaz sürgünü yüzdesi	Orijin No	Mevcut fidan sayısına göre Yaz sürgünü yüzdesi
1148 Sahil formu	44.5	1079 Sahil formu	6.0
1168 Karasal form	38.5	1067 Sahil formu	6.2
1166 Karasal form	37.5	1043 Sahil formu	6.5
1037 Sahil formu	34.5	1082 Geçiş formu	6.7
1137 Sahil formu	33.0	1119 Sahil formu	6.9
1128 Sahil formu	32.5	1034 Sahil formu	9.0
1165 Karasal form	31.0	1040 Sahil formu	12.5
1144 Sahil formu	28.0	1131 Sahil formu	12.6
1138 Sahil formu	26.0	1094 Sahil formu	13.0
1169 Karasal form	25.0	1030 Sahil formu	14.0

Görüldüğü gibi, gerek orijinler arasında ve gerekse deneme alanları arasında yaz sürgünleri yönünden önemli farklılıklar bulunamamakla beraber, genellikle karasal forma dahil orijinlerde yaz sürgünü yüzdesi az, sahil formuna dahil orijinlerde ise yaz sürgünü yüzdesi fazla tesbit edilmiştir.

Ancak, denemeye alınmış orijinlerin bütün fertlerinin tamamında yaz sürgünü yapmadıkları gözlenmiştir. Çeşitli deneme alanları için alt populasyonlar ve orijinlere göre bu durumu yansıtan mevsimlik (Kerpe, Çenedağ, Sinop) ve aylık (Sapanca, Giresun) terminâl sürgün büyümeleri tablolar halinde verilmişlerdir.

1976 yılı vejetasyon mevsimi içerisinde Kerpe deneme alanında tesbit edilen ilkbahar ve yaz büyümeleri

Orijin	İlkbahar büyümesi(cm)	Genel büyümenin yüzdesi	Yaz büyümesi(cm)	Genel büyümenin yüzdesi	Genel büyüme (cm)
1.no.lu alt populasyon					
1024	15.6	66	8.0	34	23.6
1030	16.7	56	12.9	44	29.6
1034	19.2	66	9.8	34	29.0
3.no.lu alt populasyon					
1026	15.0	66	7.7	34	22.9
1032	13.6	60	9.0	40	22.6
1036	13.4	68	8.8	32	27.2
1037	12.6	64	7.0	36	19.6
1040	17.7	67	8.8	33	26.5
1041	15.5	65	8.3	35	23.8
1042	18.0	76	5.6	24	23.6
1043	16.4	70	6.9	30	23.3
4.no.lu alt populasyon					
1046	18.2	60	12.1	40	30.3
1047	13.1	70	5.7	30	18.8
1049	13.7	56	10.7	44	24.4
1050	25.4	67	12.3	33	37.7
1051	21.0	72	8.0	28	29.0
1056	14.0	64	8.0	36	22.0
1058	16.9	64	9.4	36	26.3
1059	14.9	75	4.9	25	19.8
1064	10.2	68	4.9	32	15.1
1067	18.3	66	9.3	34	27.6
1068	18.1	85	3.3	15	21.4
1072	12.5	69	5.5	31	18.0
1073	11.7	65	6.2	35	17.9
1074	13.6	64	7.5	36	21.1
1075	17.7	61	11.3	39	29.0
1078	16.2	69	7.3	31	23.5
1079	16.9	64	9.5	36	26.4
1080	17.2	69	7.6	31	24.8
1082	6.8	86	1.1	14	7.9
1083	16.8	70	7.2	30	24.0
6.no.lu alt populasyon					
1101	16.7	67	8.1	33	24.8
1114	9.6	56	7.6	44	17.2
1117	15.6	66	7.9	34	23.5
1119	16.1	64	8.9	36	25.0
1120	16.7	78	4.8	22	21.5
1121	13.2	76	4.1	24	17.3
1123	16.6	78	4.8	22	21.4
1124	17.3	79	4.7	21	22.5
1125	21.0	80	5.3	20	26.3
1126	13.6	86	2.2	14	15.8
7.no.lu alt populasyon					
1128	18.2	73	6.6	27	24.8
1138	17.7	69	8.1	31	25.8
1140	19.6	70	8.3	30	27.9
1141	15.8	80	4.0	20	19.8
1142	13.1	77	3.9	23	17.0
1144	23.9	78	6.9	22	30.8
1145	12.9	81	3.0	19	15.9
1146	19.8	80	5.6	20	25.4
1148	13.0	68	6.3	32	26.3
1149	18.5	78	5.3	22	23.8
8.no.lu alt populasyon					
1127	12.7	75	4.2	25	16.9
1129	15.0	72	5.8	28	20.8
1130	15.3	79	4.0	21	19.3
1131	20.7	71	8.4	29	29.1
1132	9.8	69	4.5	31	14.3
1133	13.2	83	2.7	17	15.9
1134	17.6	76	5.4	24	23.0
1135	14.8	78	4.1	22	18.9
1136	12.7	76	4.1	24	16.8
1137	14.3	75	4.7	25	19.0
1139	18.7	81	4.3	19	23.0
1143	19.0	81	4.5	19	23.5
9.no.lu alt populasyon					
1088	13.9	73	6.0	27	19.0
1092	15.6	74	5.6	26	21.2
1093	8.4	70	5.6	30	12.0
1094	10.5	69	8.4	31	15.3
1095	9.0	53	8.0	47	17.0
1097	10.3	62	6.2	38	16.5
1099	16.3	77	4.0	23	17.6
10.no.lu alt populasyon					
1155	6.6	62	4.0	38	10.6
1157	6.4	74	2.3	26	8.7
1160	13.8	87	2.1	13	15.9
1161	6.6	68	3.1	32	9.7
1162	6.7	71	2.7	29	9.4
1163	8.9	77	2.6	23	11.5
1164	12.0	76	3.7	24	15.7
1166	12.2	71	5.5	29	17.7
1167	11.0	81	2.5	19	13.5
1168	9.0	68	4.3	32	13.3
1169	10.3	83	2.1	17	12.4

1976 yılı vejetasyon mevsimi içerisinde Çenedağ deneme alanında tesbit edilen ilkbahar ve yaz büyümeleri

Orijin	İlkbahar büyümesi (cm)	Genel büyümenin yüzdesi	Yaz büyümesi (cm)	Genel büyümenin yüzdesi	Genel büyüme (cm)
1.no.lu alt populasyon					
1024	15.8	50	15.8	50	31.6
1030	10.7	52	9.8	48	20.5
1034	14.2	45	17.7	55	31.9
3.no.lu alt populasyon					
1026	15.3	49	15.7	51	31.0
1032	17.1	65	9.3	35	26.4
1036	12.2	66	6.4	34	18.6
1037	10.1	71	4.2	29	14.3
1040	17.5	68	8.3	32	25.8
1041	17.7	46	20.7	54	38.4
1042	13.4	52	17.0	48	35.4
1043	18.2	51	17.7	49	35.9
4.no.lu alt populasyon					
1046	16.2	41	22.9	59	39.1
1047	16.7	54	14.4	46	31.1
1049	14.0	55	11.3	45	25.3
1050	17.3	55	13.9	45	31.2
1051	15.5	35	28.8	65	44.3
1055	14.4	56	11.4	44	25.8
1058	16.8	58	11.2	42	29.0
1059	19.5	59	17.3	41	33.2
1064	11.5	50	11.5	50	23.0
1067	10.1	44	13.0	56	23.1
1068	19.1	73	6.9	27	26.0
1072	19.4	59	13.3	41	32.7
1073	10.5	36	18.9	64	29.4
1074	13.4	49	19.1	51	27.5
1075	15.3	50	18.5	50	36.8
1078	19.5	64	10.8	36	30.3
1079	19.8	53	17.8	47	37.6
1080	21.1	65	11.5	35	32.6
1082	19.4	77	5.7	23	25.1
1083	17.9	60	11.9	40	29.8
6.no.lu alt populasyon					
1101	16.2	47	18.3	53	34.5
1114	21.6	54	18.2	46	39.8
1117	20.2	64	11.3	36	31.5
1119	13.0	63	10.4	37	20.4
1120	24.7	69	10.9	31	35.6
1121	19.8	63	11.0	37	29.8
1123	25.1	69	11.1	31	36.2
1124	30.2	71	35.2	29	53.4
1125	22.6	70	9.4	30	32.0
1126	18.9	62	11.7	38	30.6
7.no.lu alt populasyon					
1128	20.4	66	10.7	34	31.1
1138	16.7	62	10.1	38	26.8
1140	10.9	61	6.9	39	17.8
1141	11.8	63	7.0	37	18.8
1142	20.0	67	9.7	33	29.7
1144	19.8	60	12.9	40	32.7
1145	15.0	70	6.3	30	21.3
1146	21.1	72	8.0	28	29.1
1148	14.0	59	9.5	41	23.5
1149	16.4	67	8.1	33	24.5
8.no.lu alt populasyon					
1127	21.2	73	7.8	27	29.0
1129	23.2	72	8.8	28	32.0
1130	22.7	79	5.9	21	28.6
1131	19.0	63	10.4	37	28.4
1132	18.2	62	10.8	38	29.0
1133	19.7	64	10.9	36	30.6
1134	16.5	59	11.4	41	27.9
1135	15.3	65	8.4	35	23.7
1136	20.4	79	5.5	21	25.9
1137	21.1	70	9.0	30	30.1
1139	16.5	75	5.6	25	22.1
1143	17.6	60	11.7	40	29.3
9.no.lu alt populasyon					
1088	20.3	57	15.3	43	35.6
1092	19.0	53	16.5	47	35.5
1093	19.7	65	10.7	35	30.4
1094	20.9	72	8.3	28	29.2
1095	13.5	63	10.9	37	29.4
1097	14.5	38	23.8	62	38.3
1099	20.6	68	9.8	32	30.4
10.no.lu alt populasyon					
1155	10.4	90	1.4	10	11.5
1157	9.9	92	0.8	8	10.7
1160	12.6	70	5.5	30	18.1
1161	9.7	77	2.8	23	12.6
1162	31.4	84	6.1	16	37.5
1163	15.5	74	5.5	26	21.0
1164	14.9	74	5.2	26	20.1
1166	14.3	76	4.4	24	18.7
1167	8.2	61	5.2	39	13.4
1168	14.1	69	6.3	31	20.4
1169	8.8	67	4.3	33	13.1

1976 yılı vejetasyon mevsimi içerisinde Sinop deneme alanında tesbit edilen ilkbahar ve yaz büyümeleri

Orijin	İlkbahar büyümesi (cm)	Genel büyümenin yüzdesi	Yaz büyümesi (cm)	Genel büyümenin yüzdesi	Genel büyüme (cm)
1.no.lu alt populasyon					
1024	11.8	78	3.4	22	15.2
1030	10.6	55	8.5	45	19.1
1034	6.2	70	2.7	30	8.9
3.no.lu alt populasyon					
1026	9.6	52	8.9	48	18.5
1032	7.3	65	3.9	35	11.2
1036	8.8	55	7.1	45	15.9
1037	7.5	69	3.3	31	10.8
1040	7.2	67	3.5	33	10.7
1041	7.5	65	4.1	35	11.6
1042	8.5	47	9.4	53	17.9
1043	10.9	56	8.7	44	19.6
4.no.lu alt populasyon					
1046	6.5	63	3.9	37	10.4
1047	5.7	57	4.3	43	10.0
1049	5.1	56	4.0	44	9.1
1050	6.9	77	2.1	23	9.0
1051	10.2	60	6.8	40	17.0
1056	7.8	65	4.2	35	12.0
1058	6.3	52	5.9	48	12.2
1059	3.6	41	5.1	59	8.7
1064	4.4	42	6.1	58	10.5
1067	10.4	53	9.2	47	19.6
1068	6.9	82	1.5	18	8.4
1072	5.9	54	5.0	46	10.9
1073	7.5	54	6.4	46	13.9
1074	6.9	56	5.4	44	12.3
1075	5.5	70	2.4	30	7.9
1078	5.7	81	1.3	19	7.0
1079	7.1	55	5.8	45	12.9
1080	5.0	49	5.2	51	10.2
1082	6.3	72	2.4	28	8.7
1083	5.9	65	3.2	35	9.1
5.no.lu alt populasyon					
1101	5.4	71	5.5	29	7.6
1114	7.2	92	0.6	8	7.8
1117	9.0	75	3.0	25	12.0
1119	6.8	69	3.1	31	9.9
1120	7.8	66	4.1	34	11.9
1121	5.1	81	1.2	19	6.3
1123	5.2	70	2.2	30	7.4
1124	6.7	69	3.0	31	9.7
1125	8.2	72	3.2	28	11.4
1126	5.2	69	2.3	31	7.5
7.no.lu alt populasyon					
1128	5.4	63	3.1	37	8.5
1138	10.1	59	7.1	41	17.2
1140	6.7	49	7.1	51	13.8
1141	4.8	69	2.2	31	7.0
1142	4.6	64	2.6	36	7.2
1144	7.0	97	0.2	3	7.2
1145	4.2	60	2.8	40	7.0
1146	5.9	48	6.5	52	12.4
1148	5.1	59	3.6	41	8.7
1149	7.0	69	3.1	31	10.1
8.no.lu alt populasyon					
1127	3.3	80	0.8	20	4.1
1129	10.3	69	4.6	31	14.9
1130	9.3	72	3.7	28	13.0
1131	5.2	88	0.4	12	5.9
1132	9.7	84	1.9	16	11.6
1133	5.5	76	1.7	24	7.2
1134	10.3	75	3.5	25	13.8
1135	9.2	74	3.2	26	12.4
1136	5.4	75	1.8	25	7.2
1137	7.4	80	1.8	20	9.2
1139	7.1	51	3.0	49	6.1
1143	6.4	69	2.9	31	9.3
9.no.lu alt populasyon					
1088	3.5	71	1.4	29	4.9
1092	3.4	51	3.3	49	6.7
1093	9.4	65	5.0	35	14.4
1094	8.2	58	6.0	42	14.2
1095	5.4	71	2.2	29	7.6
1097	5.0	57	3.8	43	8.8
1099	7.6	64	4.3	36	11.9
10.no.lu alt populasyon					
1155	2.8	76	0.9	24	3.7
1157	2.7	77	0.8	23	3.5
1160	6.4	89	0.8	11	7.2
1161	4.4	92	0.4	8	4.8
1162	4.8	86	0.8	14	5.6
1163	4.1	69	1.8	31	5.9
1164	2.7	69	1.0	31	3.9
1165	3.7	77	1.1	23	4.8
1166	5.2	73	1.9	27	7.1
1168	3.9	68	1.8	32	5.7
1169	3.1	76	1.0	24	4.1

1976 yılı vejetasyon mevsimi içerisinde Sapanca deneme alanında tesbit edilen aylık büyümeler

Orijin	Haziran büyümesi (cm)	Genel büyümenin yüzdesi	Temmuz büyümesi (cm)	Genel büyümenin yüzdesi	Ağustos büyümesi (cm)	Genel büyümenin yüzdesi	Genel büyüme (cm)
1.no.lu alt populasyon							
1021	8.7	49	6.7	38	2.2	13	17.6
1024	5.2	46	4.5	40	1.6	14	11.3
1030	7.8	43	6.4	36	3.8	21	18.0
1034	4.0	49	2.4	29	1.8	22	8.2
3.no.lu alt populasyon							
1026	7.6	41	8.1	43	2.9	16	18.6
1032	6.0	39	6.6	43	2.7	18	15.3
1036	12.9	47	12.0	44	2.3	9	27.2
1037	8.5	39	6.0	27	7.3	34	21.8
1040	6.5	39	7.3	45	2.8	16	16.5
1041	8.3	44	8.9	47	1.6	9	18.8
1042	7.7	49	7.1	44	1.1	7	16.0
1043	8.1	43	8.0	43	2.6	14	18.7
1045	6.3	39	5.0	31	4.8	30	16.1
1038	10.1	42	10.3	43	3.5	15	23.9
4.no.lu alt populasyon							
1046	6.3	51	3.4	27	2.7	22	12.4
1047	9.9	46	8.3	39	3.1	15	21.3
1049	10.0	43	10.3	44	2.9	13	23.2
1050	8.1	45	6.5	36	3.3	19	17.9
1051	5.4	43	4.9	39	2.2	18	12.5
1056	9.4	41	10.9	47	2.8	12	23.1
1058	6.3	35	8.5	48	3.1	17	17.9
1059	9.1	46	8.9	46	1.6	8	19.6
1064	5.5	35	6.7	42	3.6	23	15.8
1067	7.5	55	4.1	30	2.0	15	13.6
1068	9.1	54	7.0	42	0.8	4	16.9
1072	7.3	52	5.1	36	1.6	12	14.0
1073	10.3	45	8.8	39	3.8	16	22.9
1074	5.0	35	6.5	45	2.7	19	14.2
1075	5.7	30	10.7	57	2.3	13	18.7
1078	10.3	53	7.2	37	2.0	10	19.5
1079	6.8	47	4.9	34	2.8	19	14.5
1080	8.8	42	9.4	45	2.6	13	20.8
1002	9.0	60	4.3	29	1.7	11	15.0
1003	9.9	47	8.4	40	2.6	13	20.9
1004	12.4	57	6.8	31	2.7	12	21.9
6.no.lu alt populasyon							
1101	6.7	27	14.8	59	3.4	14	24.9
1113	8.9	43	9.0	43	2.9	14	20.8
1114	5.4	40	6.9	51	1.3	9	13.6
1116	3.2	24	8.2	61	2.1	15	13.5
1117	7.2	53	3.8	30	1.5	12	12.5
1119	7.6	50	7.2	48	0.3	2	15.1
1124	6.3	48	5.4	41	1.4	11	13.1
1125	9.4	55	6.0	35	1.8	10	17.2
1126	10.4	62	5.4	32	0.9	6	16.7
7.no.lu alt populasyon							
1128	7.2	35	9.4	46	3.8	19	20.4
1138	4.1	20	12.4	60	4.1	20	20.6
1142	6.9	50	5.5	40	1.5	10	13.9
1145	7.5	60	4.7	38	0.2	2	12.4
1146	6.2	41	7.4	49	1.5	10	15.1
1148	4.8	44	3.9	36	2.1	20	10.8
1141	7.1	48	5.9	40	1.7	12	14.7
8.no.lu alt populasyon							
1129	10.6	56	6.8	36	1.4	8	18.8
1131	11.0	56	6.5	33	2.0	11	19.5
1134	6.9	29	12.6	53	4.2	18	23.7
1136	10.6	53	7.2	36	2.2	11	20.0
1137	10.2	44	5.8	25	7.2	31	23.2
1139	7.2	52	4.3	31	2.3	17	13.8
1143	6.0	48	5.0	40	1.6	12	12.6
9.no.lu alt populasyon							
1080	5.5	41	5.6	42	2.3	17	13.4
1092	9.5	50	7.8	41	1.7	9	19.0
1093	7.3	46	6.5	40	2.2	14	16.0
1094	7.8	44	8.4	47	1.5	9	17.7
1095	6.0	33	9.6	52	2.7	15	18.3
1097	8.7	42	9.7	47	2.3	11	20.7
1099	8.2	59	5.2	37	0.6	4	14.0
10.no.lu alt populasyon							
1155	4.1	49	2.7	33	1.5	18	8.3
1156	6.4	60	3.0	28	1.3	12	10.7
1157	5.2	61	1.7	20	1.6	19	8.5
1160	5.3	45	4.8	42	1.6	14	11.7
1161	5.4	67	2.3	28	0.4	5	8.1
1162	7.8	45	3.6	21	5.8	33	17.2
1163	6.7	48	5.3	38	1.9	14	13.9
1164	7.0	65	2.7	25	1.1	10	10.8
1165	10.1	69	3.4	23	1.2	8	14.7
1166	6.9	42	7.4	45	2.0	13	16.3
1168	9.5	53	3.4	19	5.1	28	18.0
1169	9.5	50	5.6	29	4.1	21	19.2

1976 yılı vejetasyon mevsimi içerisinde Giresun deneme alanında tesbit edilen aylık büyümeler

Orijin	Haziran büyümesi (cm)	Genel büyümenin yüzdesi	Temmuz büyümesi (cm)	Genel büyümenin yüzdesi	Ağustos büyümesi (cm)	Genel büyümenin yüzdesi	Genel büyüme (cm)
1.no.lu alt populasyon							
1021	8.4	72	1.8	16	1.4	12	11.6
1024	6.4	58	2.7	24	2.0	18	11.1
1030	11.3	66	5.2	31	0.5	3	17.0
1034	5.7	56	4.0	39	0.5	5	10.2
1039	7.5	56	4.5	34	1.3	10	13.3
3.no.lu alt populasyon							
1026	4.6	61	2.5	33	0.5	6	7.6
1032	8.9	57	5.2	37	0.8	6	14.0
1036	4.8	48	4.1	41	1.1	11	10.0
1037	7.1	59	2.7	22	2.3	19	12.1
1040	6.8	56	4.8	40	0.5	4	12.1
1041	4.5	64	2.3	33	0.2	3	7.0
1042	6.8	70	2.5	26	0.4	4	9.7
1043	3.6	49	3.0	40	0.8	11	7.4
1045	4.1	51	3.5	43	0.5	6	8.1
4.no.lu alt populasyon							
1046	4.5	58	2.9	37	0.4	5	7.8
1047	10.9	62	4.9	28	1.9	10	17.7
1049	7.6	58	4.6	35	1.0	7	13.2
1050	12.7	66	4.8	25	1.6	9	19.1
1051	8.9	54	6.1	37	1.6	9	16.6
1056	8.3	70	3.0	25	0.7	6	12.0
1058	3.6	61	2.2	35	0.2	4	6.2
1059	8.5	63	4.2	31	0.7	6	13.4
1064	6.5	59	3.4	31	1.1	10	11.0
1067	6.8	53	5.4	42	0.6	5	12.8
1068	7.9	70	2.7	24	0.7	6	11.3
1072	11.3	54	7.1	34	2.7	12	21.1
1073	6.3	48	5.5	42	1.4	10	13.2
1074	6.8	46	6.5	43	1.7	11	15.0
1075	6.2	67	2.5	27	0.5	6	9.2
1078	7.4	68	2.8	26	0.6	6	10.8
1079	8.4	60	4.9	35	0.8	5	14.1
1080	10.6	67	4.6	29	0.6	4	15.8
1082	6.2	73	1.8	21	0.5	6	8.5
1083	4.4	58	2.6	34	0.6	8	7.6
1084	7.6	55	4.9	36	1.2	9	13.7
6.no.lu alt populasyon							
1113	9.8	59	6.2	38	0.5	3	16.5
1114	6.6	72	1.9	21	0.7	7	9.2
1116	7.5	49	6.2	41	1.5	10	15.2
1117	7.1	68	2.5	24	0.9	8	10.5
1119	8.0	83	1.0	11	0.6	6	9.6
1124	6.9	55	3.7	30	1.9	15	12.5
1125	7.7	65	3.2	27	0.9	8	11.8
1126	6.4	67	1.8	19	1.3	14	9.5
7.no.lu al populasyon							
1128	6.2	60	3.9	37	0.3	3	10.4
1138	4.8	58	3.4	42	0.0	0	8.2
1141	6.1	66	2.5	27	0.7	7	9.3
1144	5.4	61	2.5	28	0.9	11	8.8
1145	5.9	57	3.2	31	1.3	12	10.4
1146	5.2	56	3.1	33	1.0	11	9.3
1148	4.1	51	3.7	45	0.3	4	8.1
8.no.lu alt populasyon							
1129	8.0	68	3.1	26	0.6	6	11.7
1131	6.1	69	1.5	17	1.3	14	8.9
1134	6.2	64	2.6	27	0.9	9	9.7
1136	5.8	53	4.9	45	0.2	2	10.9
1137	5.5	64	2.9	34	0.2	2	8.6
1139	5.4	68	1.9	24	0.6	8	7.9
1143	8.8	78	2.5	21	0.9	7	11.2
9.no.lu alt populasyon							
1088	5.7	52	4.7	43	0.6	5	11.0
1092	6.4	71	1.2	13	1.4	16	9.0
1093	7.6	70	2.8	26	0.5	4	10.9
1094	5.8	59	2.3	24	1.7	17	9.8
1095	8.4	55	5.0	33	2.0	11	15.4
1097	10.6	61	4.8	28	1.9	11	17.3
1099	6.5	77	1.4	17	0.5	6	8.4
10.no.lu alt populasyon							
1155	3.9	59	0.5	8	2.2	33	6.6
1156	3.4	76	0.5	11	0.6	13	4.5
1157	6.0	66	1.1	12	1.9	22	9.0
1160	3.2	71	1.2	27	0.1	2	4.5
1161	6.3	71	1.2	14	1.4	15	8.9
1162	6.0	70	6.6	13	1.5	17	8.6
1163	6.6	70	1.8	19	1.0	11	9.4
1164	5.1	67	1.8	24	0.7	9	7.6
1165	6.8	71	1.7	18	1.1	11	9.6
1166	5.1	59	1.8	20	1.8	21	8.7
1168	3.6	53	1.9	28	1.3	19	6.8
1169	4.5	52	2.5	29	1.7	19	8.7

3.4.2 — İbre yoğunluğu ve uzunluğu

İbre uzunlukları ve ibre yoğunlukları Çenedağ ve Kerpe deneme alanlarında tesbit edilmiştir. Her iki deneme alanında da gerek ibre uzunlukları ve gerekse ibre yoğunlukları yönünden orijinler arasında % 99 seviyede belirli farklılıklar bulunmuştur. Yapılan tesbitler sonucunda Çenedağ deneme alanında ortalama en kısa ibre 16 mm. ile 1037 no.lu sahil formu orijininde, en uzun ibre 32 mm. ile 1135 no.lu sahil formu orijininde bulunmuştur.

Kerpe deneme alanında ise ortalama en kısa ibre 16 mm. uzunlukla 1163 no.lu karasal form orijininde, en uzun ibre 29 mm. uzunlukla 1146 no.lu sahil formu orijininde ölçülmüştür.

Alt populasyonlar arasında ibre uzunlukları yönünden yapılan varyans analizi sonuçlarına göre % 99 seviyede belirli farklılık tesbit edilmiştir. Bu farklılığın Duncan testine (0.95) göre sonuçları aşağıda verilmiştir.

Zk =	2.82	2.97	3.06	3.13	3.19	3.24	3.27
Alt populasyon			10	3	7	4	1
Ortalama			21.5	22.3	23.0	23.1	24.0
Alt populasyon			7	4	1	9	
Ortalama			23.0	23.1	24.0	27.0	
Alt populasyon			1	9	8	6	
Ortalama			24.0	27.0	25.6	26.3	

Alt Populasyon No.									
1	—								
3	0	—							
4	0	0	—						
10	0	0	0	—					
6	0	X	X	X	—				
7	0	0	0	0	X	—			
8	0	X	X	X	0	X	—		
9	0	X	0	X	0	0	0	—	
Alt poulasyon No.	1	3	4	10	6	7	8	9	

İbre uzunluk ortalamaları alt populasyonlara göre aşağıda verilmiştir.

Alt populasyon No.	Orijin sayısı	Ortalama ibre uzunluğu (mm)
1	1	24.0
3	7	22.3
4	17	23.1
6	7	26.3
7	8	23.0
8	12	25.6
9	2	27.0
10	10	21.5

Görüldüğü gibi 9 no.lu alt populasyona dahil orijinler ile 6 no.lu alt populasyona dahil (çoğunlukla sahil formu) orijinlerin ortalama ibre boyları diğerlerinden daha uzundur. En kısa ibre uzunlukları 21.5 mm. ile tamamen karasal formlardan oluşan 10 no.lu alt populasyonda tesbit edilmiştir.

İbre uzunlukları üzerine, coğrafik verilerle iklim verilerinin ve 4. yaşlı arazi denemesi boy ortalamasının etkinleri araştırılmış ve sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Değişkenler	Çoğul korelasyon katsayısı	R2	Tanımlama katsayısını değiştirme olasılığı	Korelasyon katsayısı	(b) katsayısı	BETA
— Boylam derecesi	0.349	0.122	0.1221	0.349	0.0271	0.495
— 1000 tane ağırlığı	0.437	0.191	0.0692	0.190	0.0366	0.306
— 4. yaşlı fidan boyu	0.524	0.275	0.0838	0.331	0.0059	0.452
— En soğuk ayın ortalama sıcaklığı	0.547	0.300	0.0249	0.176	—0.0158	—0.199
— Yükseklik	0.563	0.317	0.0174	—0.161	0.0001	0.251
— Mutlak maksimum sıcaklık	0.577	0.333	0.0162	—0.036	—0.0294	—0.653
— Donlu geçen gün sayısı	0.584	0.341	0.0080	—0.171	0.0033	0.769
— Yıllık ortalama sıcaklık	0.594	0.353	0.0114	0.231	0.0721	0.578
— En sıcak ayın ortalama sıcaklığı	0.602	0.362	0.0095	0.087	0.0203	0.236
— En sıcak ayın — Yıllık ortalama yağış	0.609	0.370	0.0009	0.069	0.00002	0.045
Konstant					—3.07591	

Görüldüğü gibi, ibre uzunluğu üzerine değişkenlerin toplam etkisi % 37 oranındadır. Geri kalan kısmı ise bilinmeyen bazı sebeplerden ileri gelmektedir. Bu değişkenler içinde ibre uzunluğu üzerine en etkili olan faktör, olayı % 12 oranında etkileyen boylam derecesidir. Boylam derecesinin ibre uzunluğu ile pozitif yönde bir ilişkisi vardır. Boylam dereceleri arttıkça yani Büyük Okyanus sahillerine doğru yaklaşıldıkça, ibrelerin uzunlukları da artmaktadır. Sahilden içerlere doğru gidildiğinde ise ibre uzunlukları azalmaktadır. Bu olay da gösteriyorki, sahil formu duglaslarının ibre uzunlukları, karasal form duglaslarından daha fazladır. Bu ilişkiye ait doğrusal regresyon denklemi aşağıda verilmiştir.

(İbre uzunluğu) $Y = 0.06471 + 0.51913\ X$ (Boylam derecesi)

$r = 0.349^{**}$

$F = 10.569^{**}$ (1-76 S.D.)

Ibre yoğunlukları yönünden gerek orijinler arasında ve gerekse alt populasyonlar arasında belirli farklılıklar bulunamamıştır. Yapılan çoğul regresyon analizleri sonuçlarına göre de ibre yoğunlukarının değişkenerle bir ilişkisi tesbit edilememiştir.

3.4.3 — Dal açıları, dal sayısı ve en uzun dalın uzunluğu

Dal açıları, dal sayısı ve en uzun dalın uzunluğu tesbitleri Çenedağ, Kerpe, Düzce ve Giresun deneme alanlarında yapılmıştır. Dal açıları yönünden Çenedağ, Kerpe ve Düzce deneme alanlarında alt populasyonlar arasında % 95 seviyede belirli farklılıklar bulunmuştur. Giresun deneme alanında ise bir farklılık bulunamamıştır.

Çenedağ deneme alanı için yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, alt populasyonlar için düzenlenen dal açıları kademeleri aşağıda verilmiştir.

Alt populasyon No.	Orijin sayısı	Ortalama dal açısı kademesi
1	1	10.10
3	8	11.32
4	20	11.44
6	10	11.91
7	10	12.11
8	12	12.10
9	7	11.15
10	11	11.70

Görüldüğü gibi, Çenedağ deneme alanında 7 ve 8 no.lu alt populasyonlar diğer alt populasyonlara göre daha geniş dal açısı yapmaktadırlar. Kerpe'de 8 ve 9 no.lu alt populasyonlar, Düzce'de ise 7, 8 ve 9 no.lu alt populasyonlar diğer alt populasyonlara göre daha geniş dal açısı yapmışlardır.

Yapılan çoğul regresyon analizi sonuçlarına göre de dal açılarının değişkenlerle bir ilişkisi bulunamamıştır.

Dal sayıları yönünden bütün deneme alanlarında orijinler ve alt populasyonlar arasında bir farklılık tesbit edilememiştir. Ancak, Çenedağ deneme alanı için yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, alt populasyonlar için düzenlenen ortalama dal sayıları aşağıda verilmiştir.

Alt populasyon No.	Orijin sayısı	Ortalama dal sayısı
1	1	3.70
3	8	3.37
4	20	3.56
6	10	3.44
7	10	3.28
8	12	3.32
9	7	3.05
10	11	2.68

Dal sayıları üzerine coğrafik verilerle iklim verilerinin ve 4. yaşlı arazi deneme boy ortalamasının çoğulsal ilişkileri sonuçları aşağıda verilmiştir.

Değişkenler	Çoğul korelasyon katsayısı	R2	Tanımlama katsayısını değiştirme olasılığı	korelasyon katsayısı	(b) katsayısı	BETA
— 4. yaşlı fidan boyu	0.560	0.313	0.3136	0.560	0.0167	0.505
— Donlu geçen gün sayısı	0.568	0.323	0.0095	—0.375	—0.0015	—0.142
— 100 tane ağırlığı	0.578	0.335	0.0119	—0.330	—0.0357	—0.119
— Yükseklik	0.582	0.339	0.0041	—0.407	0.0002	0.234
— Yıllık ortalama sıcaklık	0.587	0.345	0.0064	0.242	0.1159	0.370
— En sıcak ayın ortalama sıcaklığı	0.598	0.357	0.0121	—0.126	—0.0593	—0.274
— En soğuk ayın ortalama sıcaklığı	0.605	0.366	0.0086	0.296	—0.0312	—0.155
— Enlem derecesi	0.608	0.370	0.0040	0.347	0.0200	0.125
— Mutlak maksimum sıcaklık	0.609	0.372	0.0014	—0.110	0.0121	0.106
— Yıllık ortalama yağış	0.610	0.372	0.0007	0.339	0.00006	0.049
— Boylam derecesi	0.611	0.373	0.0011	0.351	—0.0130	—0.094
Konstant					2.566	

Görüldüğü gibi, fidanların en üst boğumdaki dal sayıları üzerine değişkenlerin toplam etkisi % 37 oranındadır. Geri kalan kısım ise bilinmeyen bazı sebeblerden ileri gelmektedir. Bu değişkenler içinde dal sayısı üzerine en etkili faktör, olayı % 31 oranında etkileyen;

tesbitlerin yapıldığı andaki fidanların ortalama boyları olmuştur. Fidan ortalama boyları arttıkça ortalama dal sayıları da buna bağlı olarak artmaktadır. Bu ilişkiye ait doğrusal regresyon denklemi aşağıda verilmiştir.

(Dal sayısı) Y = 1.73231 + 0.01859 X (Fidan boyu)
r = 0.560**
F = 34.723** (1-76 S.D.)

En uzun dalın uzunluğu yönünden, Çenedağ deneme alanı için yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, orijinler arasında ve alt populasyonlar arasında % 99 seviyede farklılıklar bulunmuştur.

Alt populasyonlara göre en uzun dalın ortalama uzunlukları aşağıda verilmiştir.

Alt populasyon No.	Orijin sayısı	En uzun dalın ortalama uzunluğu (cm.)
1	1	20.35
3	8	19.97
4	20	21.45
6	10	23.87
7	10	19.00
8	12	21.62
9	7	22.24
10	11	12.00

Duncan testine (0.95) göre alt populasyonlar arasındaki farklılıklar aşağıda verilmiştir.

Zk =	2.82	2.97	3.06	3.13	3.19	3.24	3.27
Alt populasyon			10				
Ortalama			12.00				
Alt populasyon			7	3	1	4	8	9
Ortalama			19.00	19.97	20.35	21.45	21.62	22.24
Alt populasyon			1	4	8	9	6	
Ortalama			20.35	21.45	21.62	22.24	23.87	

Alt Populasyon No.									
1	—								
3	0	—							
4	0	0	—						
10	X	X	X	—					
6	0	X	0	X	—				
7	0	0	0	X	X	—			
8	0	0	0	X	0	0	—		
9	0	0	0	X	0	0	0	—	
Alt populasyon No.	1	3	4	10	6	7	8	9	

En uzun dalın uzunluğu üzerine coğrafik verilerle iklim verilerinin ve 4. yaşlı arazi deneme boy ortalamasının etkileri araştırılmış ve sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Değişkenler	Çoğul korelasyon katsayısı	R2	Tanımlama katsayısını değiştirme olasılığı	Korelasyon katsayısı	(b) katsayısı	BETA
— 4. yaşlı fidan boyu	0.853	0.728	0.7280	0.853	0.1956	0.922
— 1000 tane ağırlığı	0.873	0.763	0.0351	—0.232	0.2179	0.113
— Boylam derecesi	0.886	0.785	0 0228	0.689	0.2102	0.239
— En üst boğumdaki dal sayısı (4.yılın sonunda)	0.894	0.801	0.0145	0.363	—0.8512	—0.133
— Donlu geçen gün sayısı	0 898	0.806	0.0058	—0.446	0.0369	0.536
— En soğuk ayın ortalama sıcaklığı	0.901	0.812	0.0060	0.488	0.1690	0.132
— Yıllık ortalama yağış	0.904	0.818	0.0058	0.423	Q 0009	0.125
— Yükseklik	0.906	0.821	0.0033	—0.631	0.0004	0.069
— Mutlak maksimum sıcaklık	0.907	0.822	0.0007	—0.038	—0.2249	—0.311
— En sıcak ayın ortalama sıcaklığı	0.910	0.828	0.0059	0.001	0.2667	0.192
— Yıllık ortalama sıcaklık	0.912	0.832	0.0038	0.375	0.4998	0.250
— Enlem derecesi	0.912	0.832	0.0015	0.463	0.0329	0.032
— Konstant					—32.966	

Görüldüğü gibi, fidanların en üst boğumlarında bulunan en uzun dal uzunluğu üzerine değişkenlerin toplam etkisi % 83 oranındadır. Geri kalan kısmı ise bilinmeyen bazı sebeblerden ileri gelmektedir. Bu değişkenler içinde en uzun dal uzunluğu üzerinde en etkili faktör, olayı % 73 oranında etkileyen ortalama fidan boyudur. Ortalama fidan boyu ne kadar fazla olursa, en üst boğumda bulunan en uzun dalın uzunluğu da o oranda artmaktadır. Bu durum aynı zamanda büyüme ile de ilişkili olduğundan tablodan da görüldüğü gibi, en uzun dal uzunluğunun boylamla ($r = 0.689^{**}$) ve yükseklikle ($r = -0.631^{**}$) % 99 seviyede belirli korelasyonları vardır.

Ortalama fidan boyu ile en uzun dal uzunluğu arasındaki ilişkiye ait doğrusal regresyon denklemi aşağıda verilmiştir.

(En uzun dal uzunluğu) $Y = 4.40246 + 0.18095\ X$ (Fidan boyu)

$r = 0.728^{**}$

$F = 203.456^{**}$ (1-76 S.D.)

3.4.4 — Gövde şekilleri

Tesbitler Çenedağ, Kerpe ve Düzce deneme alanlarında yapılmıştır. Üç deneme alanı için yapılan varyans analizi sonuçlarına göre orijinler ve alt populasyonlar arasında belirli farklılıklar bulunamamıştır. Gövde şekilleri yönünden yapılan çoğul regresyon analizi sonuçlarına göre de gerek coğrafik veriler ve gerekse iklim verileri ile bir ilişki de tesbit edilememiştir.

3.4.5 — Tepe şekilleri

Çenedağ, Kerpe ve Düzce deneme alanları için tepe şekilleri yönünden düzenlenen varyans analizi sonuçlarına göre, orijinler ve alt populasyonlar arasında % 95 seviyede belirli farklılıklar bulunmuştur. Çenedağ deneme alanı için tepe şekilleri yönünden alt populasyonlara göre düzenlenen ortalama değerler aşağıda verilmiştir.

Alt populasyon No.	Orijin sayısı	Tepe şekli ortalama değeri
1	1	1.60
3	8	1.61
4	20	1.50
6	10	1.44
7	10	1.67
8	12	1.60
9	7	1.51
10	11	1.78

Görüldüğü gibi, 10 no. lu alt populasyon, ortalama olarak daha çok 2 no. lu fotoğrafta görülen tepe yapısına sahiptir. 1 no.lu fotoğraftaki tepe yapısına ise daha çok 6 no.lu alt populasyonda rastlanılmaktadır. Genel olarak, bütün duglas orijinlerinin tepe yapıları; 1 veya 2 no.lu fotoğraftaki tepe yapıları gibidir. 3 ve 4 no.lu fotoğraflarda gösterilen tepe yapılarına ise hemen hemen (az sayıda da olsa) her orijinde rastlanmaktadır.

3.4.6 — Terminâl sürgün düzgünlüğü

Terminâl sürgün düzgünlüğü Çenedağ, Kerpe ve Düzce deneme alanlarında tesbit edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre orijin ve alt populasyonlar arasında % 99 seviyede belirli farklılıklar tesbit edilmiştir.

Çenedağ deneme alanı için terminâl sürgünlerdeki düzgünlük durumları yönünden alt populasyonlara göre düzenlenen ortalamalar aşağıdadır.

Alt populasyon No.	Orijin sayısı	Terminâl sürgün düzgünlüğü ortalaması
1	1	1.75
3	8	1.86
4	20	1.81
6	10	2.12
7	10	1.58
8	12	1.67
9	7	2.15
10	11	1.08

Terminâl sürgünlerin düzgünlüğü ile coğrafik veriler, iklim verileri ve fidanlardaki 4. yılın sonunda ölçülen boyların ortalaması arasındaki çoğul ilişkiler aranmış ve sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Değişkenler	Çoğul korelasyon katsayısı	R2	Tanımlama katsayısını değiştirme olasılığı	Korelasyon katsayısı	(b) katsayısı	BETA
— 4. yıl sonunda boylanma	0.709	0.53	0.5030	0.709	0.0188	0.772
— 1000 tane ağırlığı	0.712	0.507	0.0042	—0.273	0.0479	0.218
— Enlem derecesi	0.714	0.511	0.0039	0.432	0.0252	0.215
— En sıcak ayın ortalama sıcaklığı	0.718	0.516	0.0050	—0.095	—0.0350	—0.220
— En yüksek sıcaklık	0.721	0.520	0.0046	—0.053	0.0212	0.255
— En soğuk ayın ortalama sıcaklığı	0.724	0.524	0.0033	0.373	0.0277	0.188
— Boylam derecesi	0.729	0.532	0.0086	0.481	—0.0102	—0.102
— Yükseklik	0.731	0.534	0.0018	—0.512	0.0001	0.155
— Yıllık ortalama yağış	0.731	0.535	0.0006	0.316	—0.00004	—0.042
— Donlu geçen gün sayısı	0.731	0.535	0.0002	—0.364	—0.0362	—0.162
— Yıllık ortalama sıcaklık	0.732	0.537	0.0015	0.245	0.1898	—0.157
Konstant					0.18984	

Görüldüğü gibi, terminâl sürgünlerin düzgünlüğü üzerine değişkenlerin toplam etkisi % 53 oranındadır. Geri kalan kısım ise bilinmeyen bazı sebeblerden ileri gelmektedir. Bu değişkenler içinde terminâl sürgünlerin düzgünlüğü üzerine en etkili faktör, olayı % 50 oranında etkileyen 4. yılın sonundaki ortalama fidan boyudur. Ortalama fidan boyu ne kadar fazla olursa terminal sürgünlerin düzgünlüklerinde, 2 ve 4 no ile gösterilen durumlar ortaya çıkabilmektedir.

Bu durum aynı zamanda büyüme ile de ilgilidir. Büyüme, yükseklikle ters ilişkili olduğundan, terminâl sürgündeki düzgünlüğün aynı zamanda yükseklikle negatif yönde bir ilişki göstermesi ($r = -0.512^{**}$) de bu olayı doğrulamaktadır.

10 no.lu alt populasyona dahil orijinler, yüksek bölgelerden geldikleri için deneme alanlarında yavaş büyüme yaptıklarından dolayı, yıl içinde meydana getirdikleri terminâl sürgünlerin boyları da fazla

olmamıştır. Bu yüzden yukarıda, alt populasyonlara göre düzenlenen terminâl sürgün düzgünlüğü ortalamalarına göre derlenen tablodan da görüleceği gibi, ortalama 1 puan almıştır. Başka bir deyimle, düz gün terminâl sürgün yapmışlardır. 9 ve 6 no.lu alt populasyonlar uzun terminâl sürgün meydana getirdiklerinden, gene tablodan görüleceği gibi; 9 no.lu alt populasyon ortalama 2.15, 6 no.lu alt populasyon ise ortalama 2.12 gibi yüksek puanlar almışlardır. Yani, terminâl sürgün düzgünlükleri 2-3 no.lu şekillerde görüleceği gibi kıvrılmışlardır.

Ortalama boylanma ile terminâl sürgünlerin düzgünlüğü arasındaki ilişkiye ait doğrusal regresyon denklemi aşağıda verilmiştir.

(Terminâl sürgün düzgünlüğü) $Y = 0.23891 + 0.01726\ X$ (Fidan boyu)

$r = 0.709^{**}$

$F = 76.926^{**}$ (1-76 S.D.)

3.4.7 — Dal düzgünlüğü

Dal düzgünlükleri yönünden, Düzce deneme alanı için yapılan varyans analizi sonuçlarına göre belirli farklılıklar bulunamamasına rağmen, Çenedağ ve Kerpe deneme alanlarında alt populasyonlar ve orijinler arasında % 95 seviyede belirli farklılıklar bulunmuştur.

Çenedağ deneme alanı için, dal düzgünlükleri yönünden, alt populasyonlara göre düzenlenen ortalamalar aşağıda verilmiştir.

Alt populasyon No.	Orijin sayısı	Dal düzgünlüğü ortalama puanı
1	1	1.45
3	8	1.66
4	20	1.59
6	10	1.50
7	10	1.55
8	12	1.52
9	7	1.71
10	11	1.34

Dal düzgünlükleri üzerine; coğrafik verilerle iklim verilerinin ve fidanların 4. yıl sonundaki ortalama boylanmalarının etkileri araştırılmış ve sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Değişkenler	Çoğul korelasyon katsayısı	R2	Tanımlama katsayısını değiştirme olasılığı	Korelasyon katsayısı	(b) katsayısı	BETA
— 4. yıl sonundaki ortalama boylanma	0.396	0.159	0.1597	0.399	0.0043	0.381
— Boylam derecesi	0.418	0.174	0.0150	0.352	0.0032	0.068
— En sıcak ayın ortalama sıcaklığı	0.428	0.183	0.0088	—0.104	—0.0163	—0.221
— En yüksek sıcaklık	0.440	0.193	0.0102	0.021	0.0145	0.377
— En soğuk ayın ortalama sıcaklığı	0.451	0.203	0.0100	0.271	0.0187	0.274
— Yıllık ortalama sıcaklık	0.459	0.210	0.0068	0.134	—0.0446	—0.418
— 1000 tane ağırlığı	0.467	0.218	0.0080	—0.170	0.0159	0.155
— Donlu geçen gün sayısı	0.470	0.221	0.0023	—0.173	—0.0007	—0.205
— Enlem derecesi	0.471	0.221	0.0008	0.272	—0.0042	—0.078
— Yıllık ortalama yağış	0.471	0.222	0 0007	0.248	0.00002	0.038
Kostant					1.17097	

Tablodan da görülmektedir ki, dal düzgünlüğü üzerine değişkenlerin toplam etkisi % 22 oranındadır. Geri kalan kısım ise bilinmeyen bazı sebeplerden ileri gelmektedir. Olaya en etkili olan faktör % 16 oranında 4. yıl sonunda fidanlarda meydana gelen ortalama boylanmadır. Fidanlarda ortalama boylanma arttıkça, dal büyümesi de söz konusu olduğundan; bu büyümenin sonucu olarak kıvrılmalar meydana gelmekte ve 1'in üzerinde puanlar oluşmaktadır.

Çenedağ deneme alanında hızlı bir boy büyümesi yapan 9 no.lu alt populasyonun ortalama dal düzgünlüğü puanın 1.71 gibi yüksek olması bu durumu doğrular niteliktedir. Deneme alanında zayıf bir gelişme gösteren 10 no.lu alt populasyonun ortalama dal düzgünlüğü puanının 1.34 gibi az olması hızlı büyümemenin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır.

Ortalama boy ile dal düzgünlüğü arasındaki ilişkiye ait doğrusal regresyon denklemi aşağıda verilmiştir.

(Dal düzgünlüğü) $Y = 1.15819 + 0.00435\ X$ (Fidan boyu)

$r = 0.399^{**}$

$F = 14.445^{**}$ (1-76 S.D.)

3.4.8 — Terminâl sürgün ile yan sürgün rekabeti

Tesbitler Çenedağ, Kerpe, Düzce, Sapanca ve Giresun deneme alanlarında yapılmıştır. Çenedağ deneme alanında yapılan tesbitlerin sonuçlarına göre alt populasyonlar ve orijinler arasında % 99 seviyede belirli farklılıklar tesbit edilmiştir. Bu duruma göre alt populasyon ortalamaları aşağıda verilmiştir.

Alt populasyon No.	Orijin sayısı	Teminâl sürgün ile yan sürgün rekabeti ortalama puanı
7	10	1.100
6	10	1.033
8	12	1.030
1	1	1.050
9	7	1.017
3	8	1.000
4	20	1.000
10	11	1.000

Görüldüğü gibi, 7, 6, 8, 1 ve 9 no.lu alt populasyonlarda yan sürgünlerin az veya çok terminal sürgünlerle rekabet edebildikleri veya en azından bu alt populasyona dahil orijinlerin terminâl sürgünlerinde çeşitli nedenlerle bazı zayiatların ortaya çıktığı anlaşılmaktadır. 3, 4 ve 10 no.lu alt populasyonlarda ise böyle bir durum sözkonusu değildir. Terminâl sürgünler yan sürgünlere oranla devamlı hakimdirler. Diğer deneme alanlarında (Kerpe, Düzce, Sapanca, Giresun) alt populasyonlar ve orijinler arasında belirli farklılıklar bulunamamıştır.

3.4.9 — Fidanlarda çatallanma

Fidanlarda çatallanma tesbitleri Çenedağ, Kerpe, Düzce, Sapanca ve Giresun deneme alanlarında yapılmıştır.

Tesbitlerin yapıldığı bütün deneme alanlarında çatallanma yönünden gerek alt populasyonlar ve gerekse orijinler arasında belirli farklılıklar bulunamamıştır.

3.4.10 — Kalitatif tesbitlerin kombine analiz sonuçları

3.4.10.1 — Çenedağ, Kerpe ve Düzce deneme alanlarında tesbit edilen özelliklerin kombine analiz sonuçları

Çenedağ, Kerpe ve Düzce deneme alanlarında tesbit edilen kalitatif özelliklerin kombine analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

Gövde şekilleri yönünden deneme alanları arasında % 99 seviyede belirli farklılıklar tesbit edilmiştir. Bu duruma göre deneme alanları ortalama puanları aşağıda verilmiştir.

Çenedağ deneme alanı	=	3.373
Düzce deneme alanı	=	3.131
Kerpe deneme alanı	=	2.908

Çenedağ ve Düzce deneme alanları gövde şekilleri yönünden Kerpe deneme alanından belirli bir şekilde farklıdırlar. Yani Çenedağ ve Düzce deneme alanlarında bulunan duglas'lardaki gövde şekilleri Kerpe deneme alanında bulunan duglas'lardan daha düzgündürler.

Terminâl sürgün düzgünlüğü yönünden deneme alanları arasında % 99 seviyede belirli bir farklılık bulunmuştur. Bu duruma göre deneme alanları ortalamaları aşağıda verilmiştir.

Kerpe deneme alanı	=	1.7556
Çenedağ deneme alanı	=	1.7553
Düzce deneme alanı	=	1.2499

Kerpe ve Çenedağ deneme alanlarında terminâl sürgünler genellikle kıvrık veya kavislidirler. Düzce deneme alanında ise daha düzgüne yakındırlar.

Dal düzgünlüğü yönünden deneme alanları arasında % 99 seviyede belirli farklılık tesbit edilmiştir. Bu durumda deneme alanları ortalama puanları aşağıdadır.

Düzce deneme alanı	=	1.6866
Çenedağ deneme alanı	=	1.5697
Kerpe deneme alanı	=	1.3940

Düzce ve Çenedağ deneme alanlarında dallar Kerpe deneme alanından farklıdırlar. Yani Düzce ve Çenedağ deneme alanlarında genel-

likle daha kıvrık, Kerpe deneme alanında ise daha düzgüne yakın tesbit edilmişlerdir.

Dal açıları yönünden deneme alanları arasında % 99 seviyede belirli bir farklılık bulunmuştur. Bu duruma göre deneme alanları ortalama puanları aşağıda verilmiştir.

Kerpe deneme alanı	=	12.166
Çenedağ deneme alanı	=	11.584
Düzce deneme alanı	=	10.087

Kerpe ve Düzce deneme alanlarında fidanların en üst boğumlarında bulunan en uzun dalın terminâl sürgün ile yaptığı açılar, Düzce deneme alanında tesbit edilen açılardan daha geniş bulunmuştur.

En uzun dal uzunluğu yönünden deneme alanları arasında % 99 seviyede belirli farklılıklar tesbit edilmiştir. Bu duruma göre deneme alanları ortalama puanları aşağıda verilmiştir.

Düzce deneme alanı	=	20.31
Çenedağ deneme alanı	=	20.09
Kerpe deneme alanı	=	15.03

Düzce ve Çenedağ deneme alanlarında tesbit edilen en üst boğumda bulunan en uzun dal uzunlukları, Kerpe deneme alanında tesbit edilenden daha uzundur.

En üst boğumda bulunan dal sayıları yönünden deneme alanları arasında % 99 seviyede belirli farklılıklar bulunmuştur. Bu duruma göre deneme alanları ortalama puanları aşağıda verilmiştir.

Çenedağ deenme alanı	=	3.385
Düzce deneme alanı	=	2.963
Kerpe deneme alanı	=	2.572

Çenedağ ve Düzce deneme alanlarında fidanların en üst boğumlarındaki dal sayıları, Kerpe deneme alanından daha fazladır.

Tesbit edilen bütün kalitatif özelliklerin sonucu göstermektedir ki; gerek yükseklik ve gerekse sahile yakınlıkları yönlerinden değişik karekterlerde olan deneme alanlarından Çenedağ ve Düzce deneme alanlarında büyüme daha fazla olduğu gibi, fidanların kalite

özellikleri de sahile yakın olan Kerpe deneme alanındaki duglas'lardan daha üstündürler.

3.4.10.2 — Düzce, Kerpe, Giresun deneme alanlarında tesbit edilen bazı özelliklerin kombine analiz sonuçları

Deneme alanlarında tesbit edilen kalitatif özelliklerin karşılaştırılabilmesi için değişik yükseklik kadelerinde olan Kerpe (25 m), Düzce (540m) ve Giresun (1340 m) deneme alanları seçilerek özelliklerin mukayeseleri yapılmıştır.

Yapılan kombine analiz sonuçları göstermiştirki; tesbit edilen 4 ayrı kalitatif özellik deneme alanlarında % 99 seviyede belirli farklılıklar göstermiştir. Sonuçların özeti aşağıda verilmiştir.

Çatallılık yönünden deneme alanları ortalama puanları aşağıdaki gibidir.

Kerpe deneme alanı	=	1.064
Düzce deneme alanı	=	1.069
Giresun deneme alanı	=	1.540

Görüldüğü gibi, Kerpe ve Düzce deneme alanları çatallanma yönünden Giresun deneme alanından belirli bir şekilde farklılık göstermişlerdir. Yani deneme alanlarının yükseklikleri arttıkça, fidanlarda çeşitli etkilerin sonucu olarak (tepe sürgünlerinde kar baskısı sonucu ortaya çıkan kırılmalar, kıvrılmalar, yan dal rekabeti) çatallanmalar ortaya çıkmakta ve fidanların kaliteleri bozulmaktadır.

Dal açıları yönünden deneme alanları ortalamaları aşağıda verilmiştir.

Düzce deneme alanı	=	10.130
Kerpe deneme alanı	=	12.211
Giresun deneme alanı	=	15.015

En üst boğumdaki en uzun dalın terminâl sürgün ile yaptığı açılar yönünden de görüldüğü gibi Giresun deneme alanında tesbit edilen açılar Düzce ve Kerpe deneme alanlarında tesbit edilen açılardan önemli bir şekilde daha geniştir. Dal açılarının bu kadar geniş olması muhtemelen kar baskılarının sonucu olarak ortaya çıkmıştır.

En üst boğumdaki en uzun dal uzunluğu yönünden deneme alanları ortalamaları aşağıda verilmiştir.

Düzce deneme alanı	=	20.410 cm
Kerpe deneme alanı	=	15.059 cm
Giresun deneme alanı	=	10.722 cm

Görüldüğü gibi en uzun dal uzunluğu yönünden her 3 deneme alanı da birbirinden belirli şekilde farklılıklar göstermişlerdir. En uzun dalın uzunluğu, fidanlardaki boy büyümesi ile sıkı sıkıya ilgilidir. Daha önce de belirtildiği gibi Düzce deneme alanındaki gelişmeler, Çenedağ deneme alanındaki gelişmeler hariç, diğer bütün deneme alanlarından daha fazladır. Giresun deneme alanındaki gelişme en sonlarda kalmaktadır. Bu sonuçlar gösteriyor ki; deneme alanlarının yükseklikleri arttıkça duglas'larda boy gelişmeleri azalmaktadır.

En üst boğumdaki dal sayıları yönünden deneme alanları ortalama puanları aşağıda verilmiştir.

Düzce deneme alanı	=	2.963
Kerpe deneme alanı	=	2.562
Giresun deneme alanı	=	2.212

Fidanların en üst boğumlarındaki dal sayıları yönünden de deneme alanları birbirlerinden belirli şekillerde farklılık göstermişlerdir. Daha önce de açıklandığı gibi fidanların en üst boğumlarındaki dal sayıları fidanın boyu ile sıkıca ilişkilidir. Dolayısıyla Düzce deneme alanındaki büyümenin fazla Giresun deneme alanındaki büyümenin az olduğu tekrar doğrulanmış olmaktadır.

3.5 — Abiotik zararlar

Bütün deneme alanları geç ve erken don zararları veya diğer zararlılar yönünden devamlı olarak gözlenmişlerdir. Yapılan tesbitlere göre oldukça yüksek bölgeler olan Sapanca ve Giresun deneme alanlarında öldürücü olmamakla beraber bazı orijinlerde kış donları zararları gözlenmiştir. Sapanca deneme alanında kullandığımız ıskalaya göre 2 durumundan (zarar izi) fazla kış don zararı hiç bir orijinde tesbit edilememiştir. Bu zararlar daha çok sahil formuna dahil duglas orijinlerinde ortaya çıkmıştır (Resim 2).

Resim : 2. 3 yaşındaki duglas fidanlarında kış don zararları (Orijin no. 1097)
Bild : 2. Winterfrostgeschädigte 3 jährige Douglasienpflanzen auf dem Feldversuche (Herkunft Nr. 1097)

Resim : 3. 3 yaşlı duglas fidanlarında kar kırmaları (Orijin no. 1129)
Bild. : 3. Schneedruck und Bruchschäden an der Douglasienpflanzen auf dem 3 jährigen Feldversuche (Herkunft Nr. 1129)

Sapanca deneme alanında yapılan gözlemlere göre bazı duglas orijinlerinde de kar kırmaları görülmüştür (Resim 3).

Kar kırmaları en çok 1138 no.lu orijinde % 25, 1141 no.lu orijinde % 26 ve 1144 no.lu orijinde % 31 oranında, (sahil formuna dahil duglas orijinlerinde) görülmüştür.

Giresun deneme alanında ise durum biraz farklı bulunmuştur. 1975 ve 1976 yıllarında don zararı tesbit ıskalasına göre tesbit edilen kış donları zararları ortalamaları Tablo 13 de gösterilmiştir.

Tablo : 13. Giresun deneme alanında 1975 ve 1976 yılları kış aylarında tesbit edilen don zararları ortalama değerleri

Tab. : 13. In den Jahren 1975 und 1976 auf dem Versuchsort Giresun aufgetretene Winterfrostschäden

1 9 7 5		1 9 7 6	
Orijin No. Herkunft Nr.	Don zararı ortalama puanı Winterfrostbonitur	Orijin No. Herkunft Nr.	Don zararı ortalama puanı Winterfrostbonitur
1113 Sahil formu	3.0	1101 Sahil formu	2.7
1119 Sahil formu	3.0	1119 Sahil formu	3.0
1124 Sahil formu	3.1	1124 Sahil formu	2.5
1125 Sahil formu	3.1	1128 Sahil formu	2.6
1129 Sahil formu	3.1	1131 Sahil formu	2.9
1131 Sahil formu	3.1	1138 Sahil formu	3.1
1137 Sahil formu	3.2	1139 Sahil formu	2.9
1138 Sahil formu	3.4	1141 Sahil formu	3.2
1139 Sahil formu	3.4	1143 Sahil formu	3.2
1141 Sahil formu	3.7	1144 Sahil formu	3.5
1143 Sahil formu	3.6	1145 Sahil formu	3.2
1144 Sahil formu	3.9	1146 Sahil formu	3.4
1145 Sahil formu	3.1	1148 Sahil formu	3.7
1146 Sahil formu	3.6		
1148 Sahil formu	4.0		

Tablonun incelenmesinden de görüldüğü gibi, 1975 yılında kış donlarından zarar gören orijinlerin tamamı 1976 yılı kışında da don zararlarından müteessir olmuşlardır. 1975 ve 1976 yılları gözlemlerine göre orta derecede vuku bulan bu kış don zararları yalnız sahil formu duglaslarında ortaya çıkmıştır. Karasal forma dahil duglas orijinlerinde don zararları görülmemiştir.

Sahil formu duglaslarının (viridis), karasal form duglaslarına (glauca) göre don zararlarına karşı daha hassas olduğu sonucu, ay-

nı zamanda Münch (1928), Schober (1954), Dittmar (1954), Dong (1970) un ulaştığı sonuçları doğrular niteliktedir.

3.6 — Orijinlerin adaptasyon (intibak) kabiliyetlerinin incelenmesi

Orijinlerin adaptasyon kabiliyetleri, 1/0 yaşlı fidanlarla kurulan denemeler ve 2/0 yaşlı fidanlar ile tesis edilen denemeler için ayrı ayrı düzenlenmişlerdir.

1/0 yaşlı fidanlar ile tesis edilen 6 deneme alanı için düzenlenen orijinlerin adaptasyon kabiliyetlerini gösteren grafik Şekil 10 ve buna bağlı olarak bulunan parametreler de Tablo 14 de verilmiştir.

Tablo : 14. 1/0 yaşlı fidanlar ile tesis edilen deneme alanlarında Finlay-Wilkinson modeline göre $Y = a + b X$ fonksiyonu katsayıları ve ortalama boylar

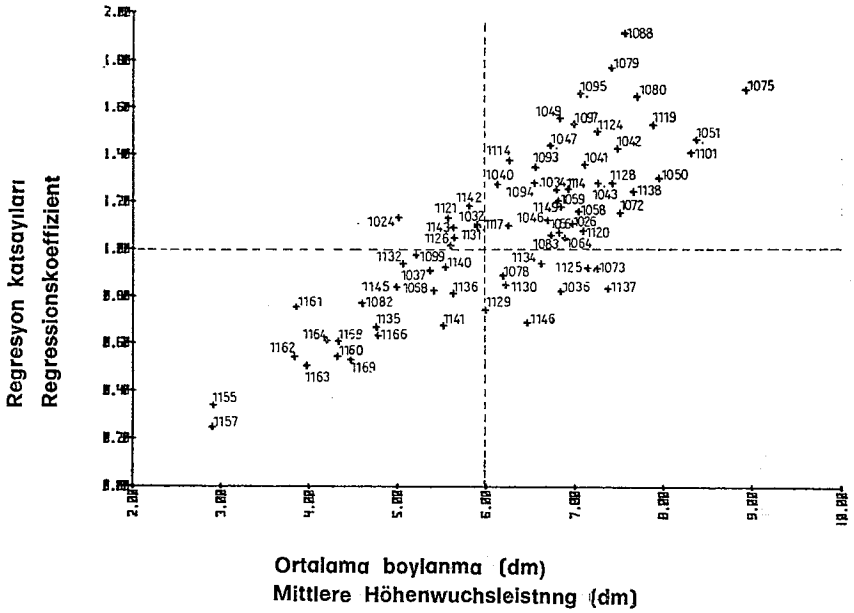
Tab. : Modell Finlay - Wilkinson : Durchschnitthöhen und Koeffizienten der Funktion $Y = a + b X$ (1 Jährige Pflanzen)

Orijin No. Herkunft Nr.	a	b	R^2	Ortalama boy (dm) Mittelhöhe (dm)	Deneme alanı adedi Anzahl der Versuchsorte
1024	1.858	1.133	0.960	5.01	6
1026	3.094	1.109	0.880	6.57	6
1032	2.036	1.104	0.893	5.00	6
1034	2.410	1.251	0.891	6.79	6
1036	3.961	0.823	0.947	6.84	6
1037	2.196	0.908	0.954	5.37	6
1040	1.674	1.273	0.946	6.13	6
1041	2.363	1.358	0.983	7.11	6
1042	2.498	1.426	0.887	7.43	6
1043	2.788	1.278	0.896	7.26	6
1046	2.764	1.123	0.954	6.69	6
1047	1.684	1.440	0.993	6.72	6
1049	1.392	1.555	0.959	6.83	6
1050	3.401	1.300	0.940	7.55	6
1051	3.253	1.464	0.917	8.37	6
1056	3.070	1.071	0.960	6.62	6
1058	2.982	1.160	0.928	7.04	6
1059	2.003	1.204	0.962	6.81	6
1064	3.206	1.049	0.955	6.88	6
1068	2.522	0.825	0.934	5.41	6
1072	3.470	1.154	0.957	7.51	6
1073	4.038	0.919	0.930	7.25	6
1075	3.077	1.674	0.945	8.93	6
1078	3.088	0.888	0.934	6.19	6
1079	2.106	1.770	0.961	7.41	5
1080	1.942	1.646	0.954	7.70	6
1082	1.910	0.770	0.774	4.60	6
1083	3.020	1.060	0.942	6.73	6
1088	0.958	1.916	0.970	7.56	6
1093	1.840	1.347	0.968	6.55	6
1094	2.064	1.290	0.944	6.54	6
1095	1.262	1.658	0.938	7.05	6
1097	1.532	1.531	0.920	6.99	6
1099	1.798	0.975	0.798	5.21	6
1101	3.388	1.408	0.961	8.31	6
1114	1.447	1.376	0.897	6.26	6
1117	2.408	1.089	0.962	6.25	6
1119	2.540	1.527	0.936	7.88	6
1120	3.323	1.078	0.979	7.09	6
1121	1.616	1.131	0.950	5.57	6
1124	2.000	1.500	0.806	7.25	6
1125	3.919	0.922	0.802	7.14	6
1126	1.977	1.048	0.953	5.64	6
1128	2.944	1.279	0.926	7.42	6
1129	3.390	0.742	0.909	5.99	6
1130	3.244	0.850	0.890	6.22	6
1131	2.074	1.084	0.899	5.50	6
1132	1.772	0.939	0.956	5.06	6
1133	2.049	1.016	0.794	5.60	6
1134	3.339	0.540	0.930	6.62	5
1135	2.426	0.668	0.993	4.76	6
1136	3.133	0.813	0.948	5.63	5
1137	3.743	0.335	0.934	7.37	5
1138	3.308	1.244	0.930	7.56	6
1140	2.309	0.584	0.937	5.54	6
1141	3.900	0.675	0.371	5.58	5
1142	2.272	1.182	0.926	5.31	5
1143	1.816	1.091	0.963	5.63	6
1144	2.534	1.254	0.980	6.92	6
1145	2.050	0.841	0.995	4.99	6
1146	4.042	0.690	0.980	6.46	6
1149	2.714	1.160	0.965	6.84	6
1155	1.722	0.339	0.987	2.91	6
1157	2.035	0.248	0.954	2.90	6
1160	2.422	0.544	0.985	4.32	6
1161	1.214	0.754	0.899	3.05	6
1162	1.938	0.542	0.749	3.83	6
1163	2.196	0.505	0.800	3.97	6
1164	2.064	0.511	0.955	4.20	6
1166	2.568	0.532	0.953	4.78	6
1168	2.202	0.608	0.946	4.33	6
1169	2.618	0.530	0.911	4.47	6

Tablo : 15. 2/0 yaşlı fidanlar ile tesis edilen deneme alanlarında Finlay-Wilkinson modeline göre Y = a + b X fonksiyonu katsayıları ve ortalama boylar

Tab. : 15. Modell Finlay - Wilkinson : Durchschnitthöhen und Koeffizienten der Funktion Y = a + b X (2 Jährige Pflanzen)

Orijin No. / Herkunft Nr.	a	b	R^2	Ortalama boy (dm) / Mittelhöhe (dm)	Deneme alanı adedi / Anzahl der Versuchsorte
1024	1.326	1.690	1.980	5.49	3
1026	4.330	0.406	0.998	5.25	3
1032	3.413	1.025	0.938	5.46	3
1034	2.326	1.585	0.840	5.49	3
1036	3.320	1.430	0.933	6.18	3
1037	3.000	1.175	0.993	5.35	3
1040	2.076	1.860	0.892	5.79	3
1041	2.736	1.500	0.997	5.73	3
1042	3.343	1.065	0.998	5.47	3
1043	2.360	1.610	0.992	5.58	3
1046	3.090	0.740	0.997	4.57	3
1047	5.680	0.415	0.949	6.51	3
1049	3.263	1.520	0.947	6.30	3
1050	5.356	0.180	0.889	5.71	3
1051	4.286	1.030	0.929	6.34	3
1056	4.616	0.745	0.819	6.11	3
1058	2.703	1.615	0.985	5.93	3
1059	4.683	0.440	0.997	5.56	3
1064	5.563	0.250	0.917	6.06	3
1067	1.350	2.390	0.979	6.13	3
1068	2.720	0.860	0.823	4.44	3
1072	3.260	1.285	0.908	5.83	3
1073	4.120	0.785	0.843	5.69	3
1074	3.226	1.380	0.983	5.98	3
1075	4.806	0.980	0.875	6.76	3
1078	2.673	1.450	0.931	5.57	3
1079	4.116	0.750	0.901	5.61	3
1080	5.520	0.750	0.917	7.02	3
1082	2.063	1.170	0.948	4.40	3
1083	4.110	0.565	0.921	5.24	3
1088	3.583	0.745	0.998	5.47	3
1093	3.343	1.065	0.884	5.47	3
1094	4.263	0.905	0.976	6.07	3
1095	5.290	0.560	0.966	5.41	3
1097	6.043	0.310	0.999	6.66	3
1099	3.133	0.315	0.950	3.76	3
1101	4.166	1.100	0.790	6.36	3
1114	2.410	1.390	0.905	5.19	3
1117	2.220	1.070	0.921	4.36	3
1119	3.793	0.980	0.920	5.75	3
1124	3.060	1.115	0.945	5.29	3
1125	3.533	1.080	0.825	5.69	3
1126	2.986	0.925	0.937	4.83	3
1128	4.756	0.620	0.768	5.99	3
1129	3.656	0.630	0.995	4.91	3
1134	3.090	1.040	0.997	5.17	3
1136	3.006	1.420	0.850	5.84	3
1137	2.173	1.635	0.947	5.44	3
1138	4.376	1.030	0.842	6.43	3
1141	4.103	0.410	0.804	4.92	3
1144	3.893	0.735	0.995	5.35	3
1145	2.823	0.955	0.990	4.53	3
1146	3.223	0.965	0.773	5.15	3
1155	2.870	0.260	0.884	3.35	3
1157	1.896	0.085	0.913	2.66	3
1160	2.296	0.840	0.986	3.97	3
1161	2.533	0.525	0.998	3.58	3
1162	2.266	0.440	0.800	3.14	3
1163	2.696	0.685	0.815	4.06	3
1164	3.023	0.515	0.771	4.05	3
1166	3.280	0.520	0.948	4.32	3
1168	3.363	0.155	0.844	3.67	3
1169	3.353	0.455	0.750	4.26	3
1143	2.976	1.105	0.840	5.18	3

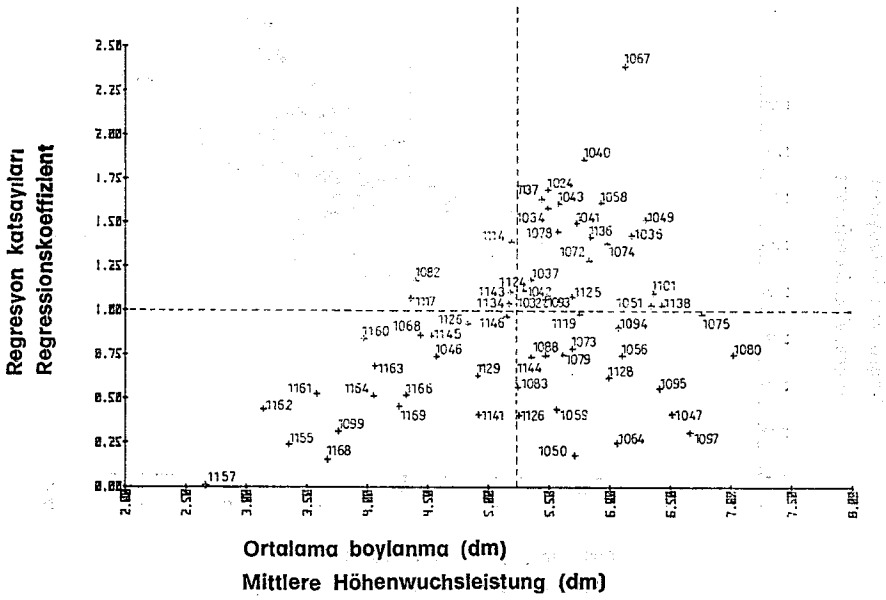


Şekil : 10. Deneme alanlarında 1/0 yaşlı duglas fidanlarının adaptasyon kabiliyetlerinin ve ortalama boylanmalarının mukayesesi

Abb. : 10. Vergleich zwischen Anpassungsfähigkeit der Herkünfte und ihrer mittleren Höhe über alle Versuchsorte (1 Jährige Pflanzen)

Bu sonuçlara göre, 1/0 yaşlı fidanlar ile kurulan 6 adet deneme alanında iyi adaptasyon kabiliyeti gösteren orijinler şunlar olmuştur: 1099, 1132, 1037, 1140, 1136, 1068, 1145, 1161, 1082, 1141, 1164, 1168, 1135, 1166, 1160, 1162, 1163, 1169, 1155, 1157, 1078, 1130, 1134, 1036, 1125, 1073, 1137, 1129, 1146.

2/0 yaşlı fidanlar ile tesis edilen 3 adet deneme alanı için düzenlenen orijinlerin adaptasyon kabiliyetlerini gösterir grafik, Şekil 11 ve buna bağlı olarak bulunmuş olan parametreler de Tablo 15 de gösterilmiştir.



Şekil : 11. Deneme alanlarında 2/0 yaşlı duglas fidanlarının adaptasyon kabiliyetlerinin ve ortalama boylanmalarının mukayesesi

Abb. : 11. Vergleich zwischen Anpassungsfähigkeit der Herkünfte und ihrer mittleren Höhe über alle Versuchsorte (2 Jährige Pflanzen)

Bu sonuçlara göre, 2/0 yaşlı fidanlar ile kurulan 3 adet deneme alanında iyi adaptasyon kabiliyeti gösteren orijinler şunlar olmuştur. 1160, 1068, 1145, 1126, 1146, 1046, 1129, 1163, 1166, 1164, 1169, 1141, 1099, 1161, 1162, 1155, 1168, 1157, 1083, 1026, 1144, 1088, 1079, 1073, 1119, 1094, 1056, 1128, 1059, 1050, 1064, 1095, 1047, 1097, 1080, 1075.

3.7 — Seleksiyon

3.7.1 — Seleksiyon indisi metotlarına göre deneme alanları için orijin seçimi

Çenedağ deneme alanı için seleksiyon indisine dayandırılarak seçilmiş olan en iyi üç orijin şunlardır :

Orijin No.	Seleksiyon indisi	Alt populasyon No.	Enlem (N)	Yükseklik (m)
1124	46.06	6 Oregon	42° 41'	427
1075	41.90	4 Washington	47° 16'	244
1088	40.67	9 Washington	46° 19'	157

Kerpe deneme alanı için seleksiyon indisine dayandırılarak seçilmiş olan en iyi üç orijin şunlardır :

Orijin No.	Seleksiyon indisi	Alt populasyon No.	Enlem (N)	Yükseklik (m)
1050	43.61	4 Washington	48° 35'	122
1119	41.95	6 Oregon	44° 01'	213
1131	40.74	8 California	41° 44'	1006

Düzce deneme alanı için seleksiyon indisine dayandırılarak seçilmiş olan en iyi 4 orijin şunlardır :

Orijin No.	Seleksiyon indisi	Alt populasyon No.	Enlem (N)	Yükseklik (m)
1075	44.48	4 Washington	47° 16'	244
1125	39.60	6 Oregon	42° 11'	427
1128	38.58	7 California	41° 51'	122
1080	38.28	4 Washington	47° 01'	61

Ereğli deneme alanı için seleksiyon indisine dayandırılarak seçilmiş olan en iyi beş orijin şunlardır :

Orijin No.	Seleksiyon indisi	Alt populasyon No.	Enlem (N)	Yükseklik (m)
1119	47.36	6 Oregon	44° 01'	213
1095	43.22	9 Washington	45° 37'	457
1051	39.57	4 Washington	48° 32'	61
1138	39.18	7 California	40° 55'	680
1149	37.39	7 California	38° 50'	945

Devrek deneme alanı için seleksiyon indisine dayandırılarak seçilmiş olan en iyi altı orijin şunlardır :

Orijin No.	Seleksiyon indisi	Alt populasyon No.	Enlem (N)	Yükseklik (m)
1125	39.43	6 Oregon	42° 11'	427
1075	37.68	4 Washington	47° 16'	244
1973	36.55	4 Washington	47° 19'	137
1067	35.16	4 Washington	47° 42'	305
1072	34.99	4 Washington	47° 22'	610
1128	33.01	7 California	41° 51'	122

Sinop deneme alanı için seleksiyon indisine dayandırılarak seçilmiş olan en iyi yedi orijin şunlardır :

Orijin No.	Seleksiyon indisi	Alt populasyon No.	Enlem (N)	Yükseklik (m)
1138	43.43	7 California	40° 55'	680
1051	33.37	4 Washington	48° 32'	61
1024	32.73	1 Br. Columbia	50° 20'	213
1094	32.63	9 Oregon	45° 46'	213
1067	31.33	4 Washington	47° 42'	305
1146	30.96	7 California	39° 39'	1372
1042	30.71	3 Br. Columbia	48° 45'	61

Sapanca deneme alanı için seleksiyon indisine dayandırılarak seçilmiş olan en iyi beş orijin şunlardır :

Orijin No.	Seleksiyon indisi	Alt populasyon No.	Enlem (N)	Yükseklik (m)
1134	41.49	8 California	41° 17'	1150
1101	37.08	6 Oregon	44° 24'	61
1073	36.74	4 Washington	47° 19'	137
1036	36.43	3 Br. Columbia	49° 19'	137
1128	36.21	7 California	41° 51'	122

Zonguldak deneme alanı için seleksiyon indisine dayandırılarak seçilmiş olan en iyi dört orijin şunlardır :

Orijin No.	Seleksiyon indisi	Alt populasyon No.	Enlem (N)	Yükseklik (m)
1137	46.80	8 California	41° 05'	1022
1136	43.34	8 California	41° 12'	1006
1067	41.10	4 Washington	47° 42'	305
1049	39.91	4 Washington	48° 36'	503

Giresun deneme alanı için seleksiyon indisine dayandırılarak seçilmiş olan en iyi beş orijin şunlardır :

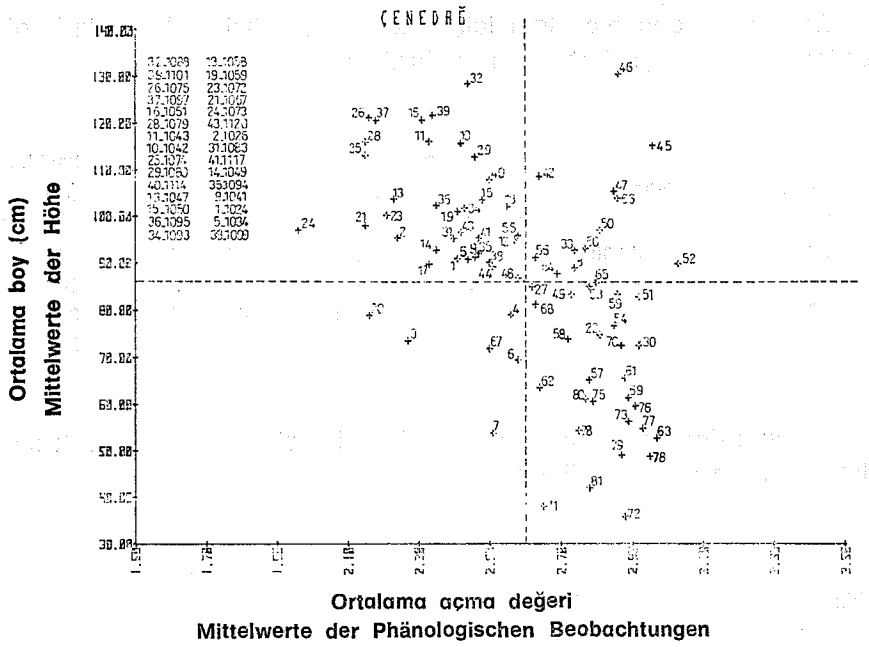
Orijin No.	Seleksiyon indisi	Alt populasyon No.	Enlem (N)	Yükseklik (m)
1072	47.19	4 Washington	47° 22'	610
1097	41.02	9 Oregon	45° 19'	671
1095	40.35	9 Washington	45° 37'	457
1116	40.92	6 Oregon	44° 36'	335
1124	37.65	6 Oregon	42° 41'	427

3.7.2 — Fenolojik seleksiyon

Deneme alanlarında pratik ormancılık yönünden en ideal orijin seçimi, üç ayrı karakteristik (iyi boylanma, geç vejetasyona başlama, iyi adaptasyon kabiliyetine sahip olma) göz önünde tutularak yapılmalıdır (Kriek, 1974, S. 11).

Araştırmamızda, fenolojik tesbitlerin yapıldığı deneme alanları için orijin seleksiyonu, seleksiyon indisi metodundan başka bu ikinci metoda göre de incelenmiş ve sonuçlar her deneme alanı için aşağıda verilmiştir.

Çenedağ deneme alanı için çizilen ortalama vejetasyona başlama ile boylanma arasındaki ilişki Şekil 12 de gösterilmiştir.



Şekil : 12. Çenedağ deneme alanı için vejetasyona başlama zamanı ile ortalama boylanma arasındaki ilişki

Abb. : 12. Zusammenhänge zwischen Phänologischen Beobachtungswerte und Höhenentwicklung für den Versuchsort Çenedağ

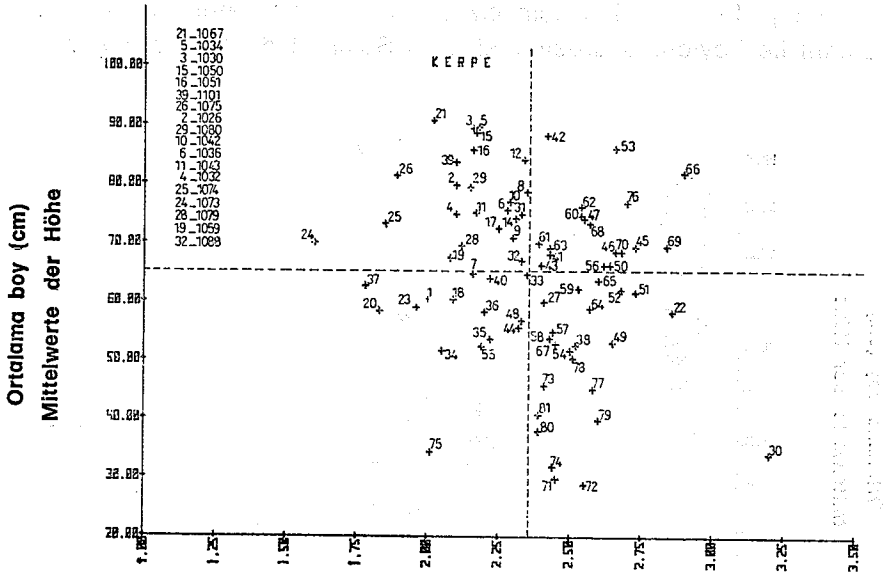
Bu durumda geç vejetasyon başlayıp, en fazla boy büyümesi yapan orijinler aşağıda verilmiştir :

1088, 1101, 1075, 1097, 1051, 1079, 1043, 1042, 1074 1080, 1114, 1047, 1050, 1095.

Görülmektedir ki; Çenedağ bölgesi yetişme muhiti şartlarında, geç vejetasyona başlayıp fazla boylanma yapan orijinlerden bu bölge için seleksiyon indisine esas tutularak seçilen orijinlerden, 1075 ve 1088 no.luorijinler fenolojik seleksiyon metoduna göre seçilen orijinler ile çakışmaktadırlar. Seleksiyon indisi metoduna göre, seçilmiş olan ve bölgede en iyi boylanma yapan 1124 no.lu orijin ise, vejetasyona oldukça erken başladığından geç don zararları yönünden avantajsız bir durumda bulunmaktadır. Bu yüzden Çenedağ bölgesi veya bu bölgeye benzer şartlar gösteren alanlar için 9 no.lu alt populasyondan 1088 ve 4 no.lu alt populasyondan 1075 no.lu

orijinlerin bundan sonraki dönemlerde yapılacak çalışmalar için birinci derecede tavsiye edilmeleri gerekir.

Kerpe deneme alanı için, çizilen ortalama vejetasyona başlama zamanı ile boylanma arasındaki ilişki Şekil 13 de gösterilmiştir.



Şekil : 13. Kerpe deneme alanı için vejetasyona başlama zamanı ile ortalama boylanma arasındaki ilişki

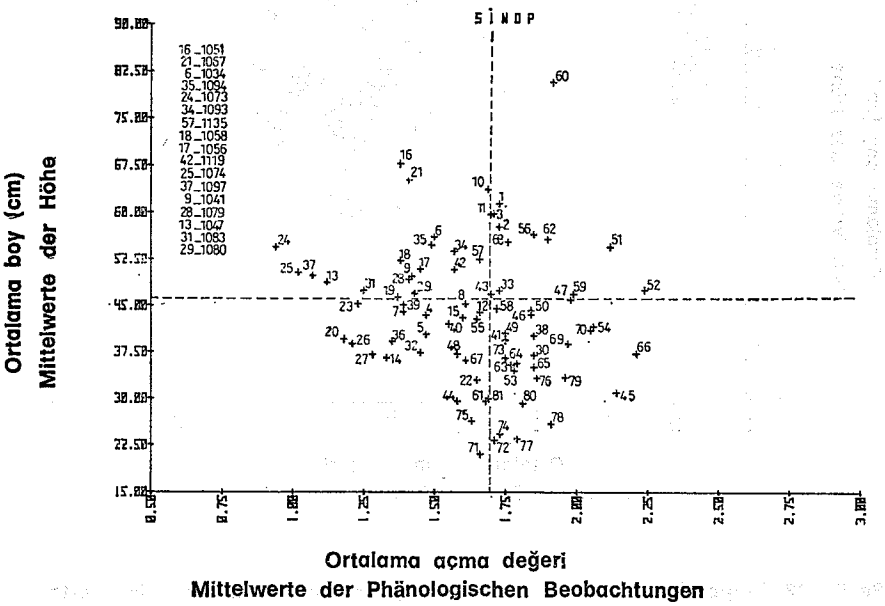
Abb. : 13. Zusammenhänge zwischen Phänologischen Beobachtungswerte und Höhenentwicklung für den Versuchsort Kerpe

Bu durumda, geç vejetasyona başlayıp en fazla boy büyümesi yapan orijinler; 1067, 1030, 1034, 1050, 1051, 1101, 1075, 1026 no.lu orijinlerdir.

Görülmektedir ki; Kerpe bölgesi yetişme muhiti şartlarında, geç vejetasyona başlayıp fazla boylanma yapan orijinlerden bu bölge için seleksiyon indisi esas tutularak seçilen orijinlerden yalnız 1050 no.lu orijin fenolojik seleksiyon metoduna göre seçilen orijinlerle çakışmaktadır. Ancak vejetasyona başlama zamanı sınırına çok yakın olan 1119 no.lu orijin de; bölgede geç don zararları önemli olma-

dığından bu bölge için seçilebilir. Bu durumda Kerpe bölgesi veya bu bölgeye benzer şartlar gösteren alanlar için 4 no.lu alt populasyondan 1050, 6 no.lu alt populasyondan da 1119 no.lu orijinlerin bundan sonraki dönemlerde yapılacak çalışmalar için birinci derecede tavsiye edilmeleri gereklidir.

Sinop deneme alanı için çizilen ortalama vejetasyona başlama zamanı ile boylanma arasındaki ilişki Şekil 14 de gösterilmiştir.



Şekil : 14. Sinop deneme alanı için vejetasyona başlama zamanı ile ortalama boylanma arasındaki ilişki

Abb. : 14. Zusammenhänge zwischen Phänologischen Beobachtungswerte und Höhenentwicklung für den Versuchsort Sinop

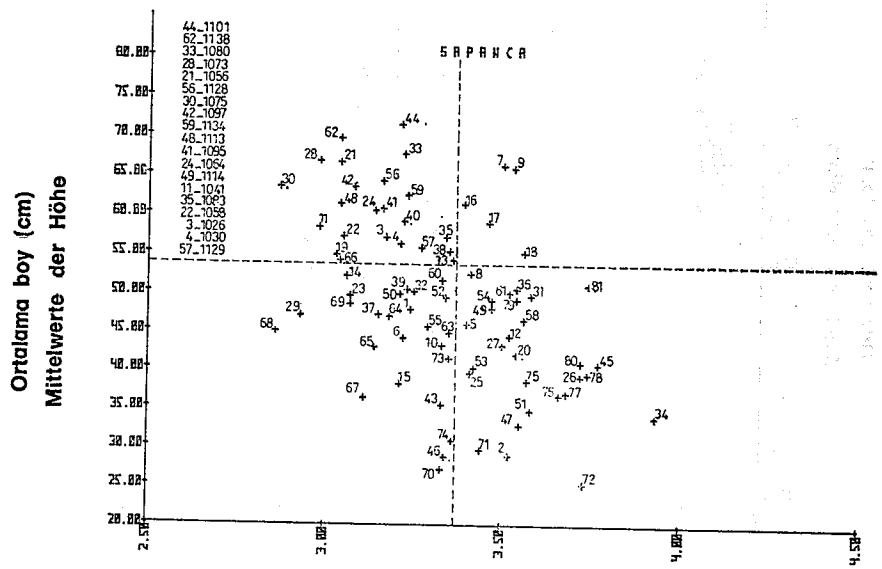
Bu durumda, geç vejetasyona başlayıp en fazla boy büyümesi yapan orijinler aşağıda verilmiştir :

1051, 1067, 1042, 1036, 1094.

Görülmektedir ki; Sinop bölgesi yetişme muhiti şartlarında geç vejetasyona başlayıp, fazla boylanma yapan orijinlerden bu bölge için seleksiyon indisi esas tutularak seçilen orijinlerden 1051, 1067

ve 1042 no.lu orijinler, fenolojik seleksiyon metoduna göre seçilen orijinler ile çakışmaktadırlar. 1138 no.lu orijin bu bölgede en fazla boylanan orijin olmasına rağmen, vejetasyona biraz erken başlama eğilimi göstermiştir. Buna rağmen Sinop çevresinde geç ve erken don zararları fazla tehlikeli görülmediğinden, bu bölge veya benzer şartlar gösteren alanlar için birinci derecede 4 no.lu alt populasyondan 1051, 1067 no.lu orijinler ile 3 no.lu alt populasyondan 1042 ve 7 no.lu alt populasyondan da 1138 no.lu orjinlerin bundan sonra bu bölgede yapılacak çalışmalar için tasviye edilmeleri uygun mütalâa edilmiştir.

Sapanca deneme alanı için cizilen ortalama vejetasyona başlama zamanı ile boylanma arasındaki ilişki Şekil 15 de gösterilmiştir.



Şekil : 15. Sapanca deneme alanı için vejetasyona başlama zamanı ile ortalama boylanma arasındaki ilişki

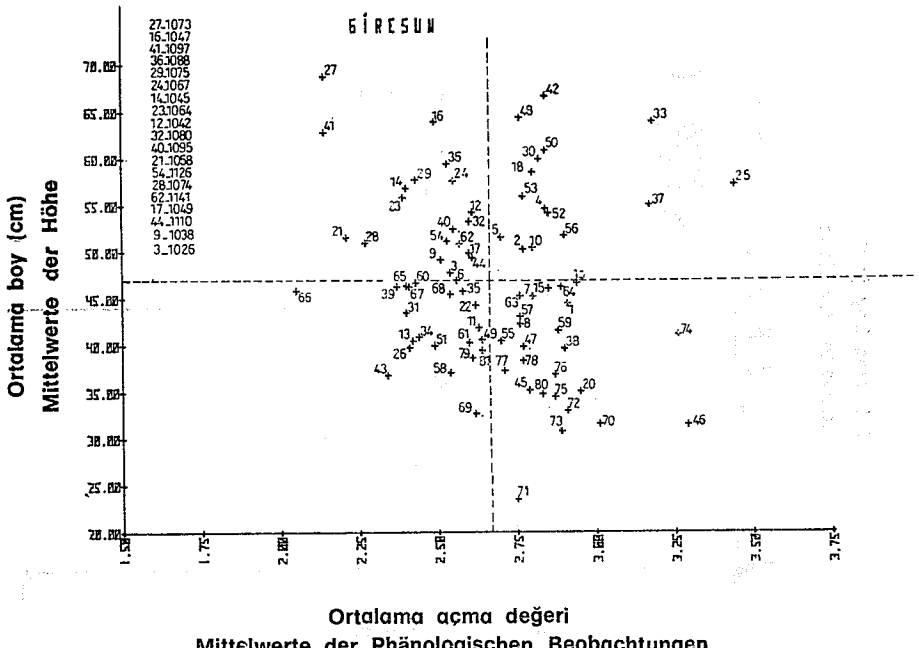
Abb. : 15. Zusammenhänge zwischen Phänologischen Beobachtungswerte und Höhenentwicklung für den Versuchsort Sapanca

Bu durumda geç vejetasyona başlayıp en fazla boy büyümesi yapan orijinler aşağıda verilmiştir :

1101, 1138, 1080, 1073, 1056, 1128, 1075, 1097, 1134

Görülmektedir ki; Sapanca bölgesi yetişme muhiti şartlarında geç vejetasyona başlayıp, fazla boylanma yapan orijinlerden, bu bölge için seleksiyon indisi esas tutularak seçilen orijinlerden; 1101, 1073, 1128, 1134 no.lu orijinler, fenolojik seleksiyon metoduna göre seçilen orijinler ile çakışmaktadırlar. Sonuç olarak, 6 no.lu alt populasyondan 1101, 4 no.lu alt populasyondan 1073, 7 no.lu alt populasyondan 1128 ve 8 no.lu alt papulasyondan 1134 no.lu orijinler bu bölge veya benzer şartlar gösteren alanlar için birinci derecede tavsiye edilebileceklerdir.

Giresun deneme alanı icin çizilen ortalama vejetasyona başlama zamanı ile boylanma arasındaki ilişki Şekil 16 da gösterilmiştir.



Şekil : 16. Giresun deneme alanı için vejetasyona başlama zamanı ile ortalama boylanma arasındaki ilişki

Abb. : 16. Zusammenhänge zwischen Phänologischen Beobachtungswerte und Höhenentwicklung für den Versuchsort Giresun

Bu durumda, geç vejetasyona başlayıp en fazla boy büyümesi yapan orijinler aşağıda verilmiştir :

1073, 1047, 1097, 1088, 1075, 1067, 1045, 1064, 1042; 1080; 1095.

Görülmektedir ki; Giresun Erimez bölgesi yetişme muhiti şartlarında geç vejetasyona başlayıp fazla boylanma yapan orijinlerden bu bölge için seleksiyon indisi esas tutularak seçilen orijinlerden 1097 ve 1095 no.lu orijinler, fenolojik seleksiyon metoduna göre seçilmiş olan orijinler ile çakışmaktadırlar. Bundan dolayı, bu bölge veya benzer şartlar gösteren alanlar için birinci dereecde 9 no.lu alt populasyondan 1095 ve 1097 no.lu orijinlerin tavsiye edilmeleri gerekmektedir.

Deneme alanları için, gerek fenolojik seleksiyon ve gerekse seleksiyon indisi metotlarına göre seçilen orijinlerin, 1/0 yaşlı fidanlar ile kurulmuş olan deneme alanlarında, bir kısmının adaptasyon kabiliyetlerinin iyi olmadığı tesbit edilmiştir. Bunun sebebini de, deneme alanlarının gerek iklim ve gerekse toprak özellikleri yönünden birbirlerine benzemiyen alanlarda kurulmalarında aramak gerekir. Şöyleki; 1075 no.lu orjinin Çenedağ, Düzce ve Devrek deneme alanları için birinci derecede seleksiyonu sözkonusu olmasına rağmen, adaptasyon kabiliyeti (1.674) birin oldukça üzerindedir (Tablo 14). Bundan da anlaşıldığı gibi, 1/0 yaşlı deneme alanları için tavsiye edilen orijinler, bulundukları bölgelerden daha iyi yetişme muhitlerine götürülürlerse daha iyi sonuçların alınması sözkonusu olabilecektir.

2/0 yaşlı fidanlar ile kurulan deneme alanları için selekte edilen orijinlerden; Sapanca deneme alanı için 1073 ve 1128 no.lu orijinlerin iyi bir adaptasyon kabiliyetine sahip oldukları, ancak 1101 ve 1134 no.lu orijinlerin orta derecede bir fenotipik istikrarlılığa sahip bulundukları tesbit edilmiştir (Tablo 15).

Giresun deneme alanı için selekte edilen 1097 ve 1095 no.lu orijinlerde iyi bir adaptasyon kabiliyeti tesbit edilmiştir (Tablo 15).

Zonguldak deneme alanı için selekte edilen orijinlerde adaptasyon kabiliyeti tespit edilmemiştir (Tablo 15). Bu da göstermektedir ki; Zonguldak deneme alanı, bu bölge için selekte edilen 1137, 1136, 1067 ve 1049 no.lu orijinler için yetişme muhiti olarak aranılan optimal şartlara az çok yakınlık göstermektedir.

Sonuç olarak denilebilir ki; Türkiye'de duglas genel olarak Karadeniz bölgesinin doğusu ve batısı ile Marmara Bölgesinin belirli bir kısmında yetiştirilebilir. Orta Karadeniz bölgesi duglas yetiştirmeleri için sözkonusu olamamaktadır.

Doğu Karadeniz bölgesi için tohum kaynakları, Kuzey Oregon ile Güney Washington'da 45-47 ci enlem dereceleri arası ve Kaskad dağları ile kıyı dağları arasındaki 500-800 m yüksekliklerdir. Bu bölgelerden temin edilebilecek tohum kaynakları ile yeni çalışmalara başlanılmalıdır.

Batı Karadeniz bölgesi ile Marmara bölgesinin bazı kısımlarında duglas için önemli derecede yetişme muhitleri sözkonusudur. Bu bölgelerde 500 m. yüksekliğe kadar olan alanlar için, Washington eyaletinin 45-47 ci enlem dereceleri arasında bulunan Kaskad dağları ile Büyük Okyanus sahilleri arasındaki 500-600 m. yüksekliğe kadar olan yerlerden tohum toplanmalıdır. Buralardan temin edilebilecek tohum kaynakları ile Türkiye'nin bu bölgelerinde yeni çalışmalara başlanılmalıdır.

Batı Karadeniz bölgesi ile Marmara bölgesinin 500-800 m. veya daha yüksek alanlarında yapılack yeni çalışmalar için, Washington eyaletinin Kaskad dağları ile Kıyı dağları arasında bulunan Columbia River bölgesinin kuzeyinden 47 ci enlem derecesine kadar olan bölgelerin 500-800 m. yüksekliklerinden tohum temin edilmesi gerekmektedir. Buralardan temin edilebilecek tohum kaynakları ile Türkiye'nin bu bölgelerinde yeni çalışmalara başlanılmalıdır.

Türkiye'de Batı Karadeniz bölgesi ile Marmara bölgesinin bazı kısımlarında 500 m. nin üzerindeki alanlar için ikinci bir tohum kaynağı da, California eyaletinin Kıyı dağlarının doğu bölgelerinde 40-42 ci enlem dereceleri arasındaki 600-800 m. arasındaki bölgelerdir.

Görüldüğü gibi, Türkiye'de duglas yetiştirmelerinin ancak Doğu Karadeniz bölgesinin 800 m. nin üzerindeki bazı kısımları ile Batı Karadeniz ve Marmara bölgelerinin 800 m. yüksekliğe kadar olan yerlerinde başarılı olabileceği anlaşılmaktadır. Ancak, kesin yargılar için zaman henüz erkendir. Bu orijin deneme safhasından elde edilen sonuçların ışığı altında, yukarıda Türkiye'de duglas yetiştirilebilecek bölgeler için belirlenen tohum kaynaklarından yeterli derecede tohum sağlanarak, parsel büyüklükleri 0.1- 0.25 hektar olan ikinci merhale orijin denemelerinin kurulmalarında zaruret vardır. Kesin tohum kaynakları ancak bu ikinci merhale denemelerinin sonucunda ortaya çıkabilecektir.

IV — TARTIŞMA

Bu araştırma iki bölümde gerçekleştirilmiştir. Birinci bölüm duglas orijin denemelerinin fidanlık safhasını, ikinci bölüm ise, asıl-arazi safhası araştırmalarını kapsamaktadır.

Fidanlık safhası araştırmalarında orijinlerin tohum ağırlıkları tohum dimenziyonları ve bunların coğrafik ve iklim verileri ile olan ilişkileri incelenmiştir. Ayrıca, fidanlık devresinde, duglasın don zararlarına karşı mukavemetlerinin daha fidanlık safhasında tesbit edilebilmesini sağlamak gayesi ile bzı erken teşhis metotları üzerinde çalışılmıştır.

Fidanlık safhası araştırmalarında; ekim öncesi tohum dimenziyonları, ağırlıkları ve bunların orijinler arası değişimleri, çeşitli faktörler ile olan ilişkileri, fidecik safhasındaki gelişmeler ve duglas için önemli olan don zararları ile bu zararlarla ilişkili olarak fidanlarda su ve kuru madde muhtevaları, şeker analizleri ve osmotik basınç değerlerine göre erken teşhis olanakları araştırılmışır.

Fidanlık safhası araştırmalarında ilk önce tohum dimenziyonları ele alınmıştır. Tohum uzunluğu (boyu) üzerine en fazla 1000 tane ağırlığının ($r = 0.689^{**}$), ikinci derecede enlem derecelerinin ($r = -0.503^{**}$) etkili bulunduğu; tohum genişliğine ise yüksekliğin ($r = 0.367^{**}$) ve enlem derecesinin ($r = 0.347^{**}$) ayrı ayrı etki yaptığı; tohum kalınlığının da 1000 tane ağırlığı ($r = 0.497^{**}$) ve yükseklikle ($r = 0.348^{**}$) belirgin ilişkileri bulunduğu görülmüştür. Tohum uzunluğu ile tohum genişliği arasında da ($r = 0.355^{**}$) değerinde bir ilişki olduğu anlaşılmıştır. Tohum dimenziyonları konusunda bulunan sonuçlar, Driscol (1973, S. 173-181) un vardığı sonuçlara büyük uygunluk göstermektedir. Nitekim Driscol, tohum dimenziyonlarının enlem dereceleri ve yükseklikle ilişkilerini tesbit etmiştir.

Tohum dimenziyonları yanında, 1000 tane ağırlıkları yönünden de orijinler ve alt populasyonlar arasında % 99 seviyede belirli fark-

lılıklar olduğu ortaya çıkmıştır. Orijinlerin 1000 tane ağırlıklarının enlem dereceleri ile ($r = -0.626^{**}$), yükseklikle ($r = 0.494^{**}$), orijin yerlerinin en sıcak ayının ortalama sıcaklığıyla ($r = 0.418^{**}$) ve ortalama yılık yağışla ($r = -0.537^{**}$) ilişkileri olduğu da ayrıca tesbit edilmiştir. 1000 tane ağırlıklarının orijin denemelerinde pratik açıdan önemi gözönünde tutularak, birçok araştırıcı duglas'da bu konuya eğilmiş bulunmaktadır. Nitekim Birot (1972, S. 236-238), duglas orjinlerinin 1000 tane ağırlıklarını alt populasyonlara göre incelemiş ve her alt populasyon için bizim bulduğumuz sonuçları doğrular nitelikte sonuçlar bulmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre, fidanlık şartlarındaki boylanma ile orijinlerin 1000 tane ağırlıkları arasında ($r = 0.135^{NS}$) belirgin olmayan bir korelasyon bulunmuştur. Aynı konuda Driscol (1973, S. 173-181), İrlanda fidanlık şartlarında, 1000 tane ağırlıkları ile birinci yıl sonundaki boylanma arasında bir ilişki bulunamadığını belirtmektedir. Bu konuda bulduğumuz sonuçlar da Driscol'un bulduğu sonuçlarla tam bir uyum halindedir.

Tohum çimlendirme denemeleri sonucu olarak, araştırmamızda 14 gün soğuk ıslak ön işleme tabi tutulan duglas tohumlarında ortalama çimlenme yüzdesi % 72.3 iken, ön işlem görmeyen tohumlarda ortalama olarak bu değer % 68.6 bulunmuştur. Bu sonuç da göstermektedir ki, duglas tohumlarında soğuk ıslak ön işlem çimlenme yüzdesini arttırmaktadır. Nitekim, Magnesen (1973, S. 126-129), Norveç'te yaptığı araştırmalarda ekimden önce ön işleme tabi tuttuğu duglas tohumlarında, ön işleme tabi tutulmayanlara göre m^2 de daha fazla fidan sayısı tesbit etmiş bulunmaktadır.

Ekimlerden sonra en erken toprak yüzüne çıkan orijin, ekimden 18 gün sonra, en geç çıkan orijin ise, ekimden 47 gün sonra çıkmıştır. Böylece, en erken toprak yüzüne çıkan orijinle, en geç toprak yüzüne çıkan orijin arasında 30 günlük bir fark bulunmuştur. En erken toprak yüzüne çıkan orijinlerin tamamen karasal forma (var. glauca) dahil orijinler olduğu halde, en geç toprak yüzüne çıkan orijinlerin genellikle sahil formuna (var. viridis) dahil orijinler olduğu araştırmamızda saptanmıştır. Nitekim Driscol (1973, S. 176), İrlanda şartlarında duglas orijin denemelerinde, toprak yüzüne ilk çıkan orijinin ekimden 26 gün sonra, en geç çıkan orijinin ise 57 gün sonra çıkmasına rağmen erken çıkan orijin ile geç çıkan orijin arasında 31 günlük bir fark olduğunu bildirmektedir ki, bu sonuç da bulduğumuz sonuçla tam bir uyum halindedir.

Fideciklerde kotiledon sayımları yönünden yapılan araştırma sonuçlarına göre, orijinler ve alt populasyonlar arasında kotiledon sayıları yönünden bir fark bulunamamıştır. 7758 adet fidecikte yaptığımız araştırmalarda kotiledon sayıları 3-12 arsınd tesbit edilmiştir. Sorensen (1966, S. 175), duglas'larda kotiledon sayılarının 3-11 arasında olduğunu bildirmekle beraber, Nanson (1973, S. 161), Belçika'da duglas orijinlerinde yaptığı araştırmalarda, kotiledon sayıları yönünden orijinler arasında bir farklılık bulamadığını ve ve kotiledon sayılarının 3-12 arasında değiştiğini bildirmektedir. Bu yönden bulduğumuz sonuçlar, Sorensen'den ziyade Nanson'un bulduğu sonuçlarla tam bir uyum göstermektedir.

Fidanların ilk yıl vejetasyon periyotlarını kapamaları (boy büyümelerini durdurmaları) yönünden yaptığımız araştırmalarda, genellikle karasal forma dahil orijinlerin vejetasyon periyotlarını daha erken kapadıkları, sahil formuna dahil orijinlerin ise daha geç kapadıkları tesbit edilmiştir. Aynı sonuçlar, Magnesen (1973, S. 126-129) tarafından Norveç'te fidanlık şartlarında birinci yılın sonunda duglas orijin denemelerinde tesbit edilmiştir.

Duglas fidanlarında su ve kuru madde muhtevaları yönünden tesbitler birincisi yaz ortasında, ikincisi ise kış ortasında olmak üzere iki defa yapılmış, böylece yaz ve kış farklılıkları ortaya çıkarılmıştır. Su miktarı yönünden, ağustos ayında fidanların ihtiva ettikleri su miktarları, ocak ayı ortasında tesbit edilenden daha fazladır. Bulduğumuz bu sonuçlar Kramer ve Kozlowski (1960, S. 346) nin genel olarak belirttiği ilkelerle çelişkili olmasına karşılık, Lohbeck (1975, S. 106-107) in duglas'larda bulduğu sonuçlara uymaktadır. Gene araştırmamızda, orijinlerin ihtiva ettikleri ve kuru ağırlığa göre saptanan su miktarları, dona karşı hassasiyeti ortaya çıkarmada kuvvetli bir müşir olacağı tesbitlerle incelenmiş ve bu sonuçlar, Dimitri (1973, S. 146) nin % 200 ü sınır tanıyarak, bu sınırın üzerinde su miktarına sahip orijinlerin dona karşı hassas olacakları, bu sınırın altında su miktarına sahip orijinlerin de dona karşı mukavim olacakları sonucunu doğrular nitelikte görülmüştür.

Don zrarlarına karşı mukavemetle ilgili olarak, şeker analizleri de yaz ve kış aylarında olmak üzere iki defa yapılmış, yaz ve kış şekerleri arasındaki farklılıklar bulunmuştur. Bulduğumuz sonuçlara göre, kışın tesbit edilen şeker miktarları yüzdesi (glikoz) bütün orijinlerde yazın tesbit edilenden daha fazladır. Şeker miktarlarının genel olarak fidanların ibrelerinden elde edilen özsuların donma

noktaları ile sıkı ilişkileri bulunmuştur (⩽ 0.758**). Ayrıca,a duglas' larda karasal formlarda tesbit edilen şeker oranları, sahil duglaslarından daha fazla bulunmuştur. Bu da göstermektedir ki; soğuk bölgelerden gelen orijinlerde tesbit edilen şeker oranları, diğer bölgelerden gelen orijinlerden daha fazladır. Buna benzer bir sonuç Langlet (1937, S. 438) tarafından bir yaşlı sarıçam fidanlarında bulunmuştur. Langlet, bir yaşlı sarıçam fidanlarında kuzeyden veya soğuk mıntıkalardan gelen orjinlerde toplam şeker miktarını, güney ve alçak bölgelerden gelen orijinlerden daha fazla bulmuştur. Sarıçamlarda, Langlet tarafından bulunan bu sonuçlar, duglas araştırmalarınd bulduğumuz sonuçlara geniş anlamda benzemektedir. Araştırmamızda kış şekeri oranlarının enlem dereceleri ile ters bir ilişkisi bulunmuştur (r= —0.516*). Dolayısıyla duglas'ın yayılışı ile ilgili olarak, güneye doğru inildikçe yükseklik arttığından ve denemeye katılan orijinler de yüksek ve soğuk bölgelerden geldiklerinden, şeker oranları fazla miktarda tesbit edilmiştir. Gene bu metot yardımıyla, daha fidanlık safhasında duglas orijinlrinin don zararlarına karşı hassasiyetleri erkenden teşhis edilebilir görülmektedir.

Osmotik bsınç değerleri yönünden araştırma sonuçlarına göre; karasal forma dahil olan orijinlerde osmotik basınç değerleri en fazla, sahil formuna dahil orijinlerde ise en az bulunmuştur. Bulduğumuz bu sonuçlar Schmucker (1962, S. 140) in duglas'larda tesbit ettiği sonuçlarla tamamen uyuşmaktadır. Ancak, Kral (1965, S. 140) ın duglas'larda tespit ettiği, osmatik değerler ile yükseklik arasındaki pozitif ilişki, bu araştırmada bulunamamıştır. Duglas orijinlerinin don zararlarına karşı hassasiyetlerinin fidanlık devresinde erkenden tesbit edilebilmesinde osmotik basınç değerlerinin de bir erken teşhis metodu olabileceği sonucuna varılmıştır.

Fidanlıkta birinci yılın sonunda boy gelişmeleri yönünden en iyi boylanma yapan orijinler Oregon ve California eyaletlerinden gelen sahil formu varyetesine mensup duglas orijinleri olmuştur. Aynı konuda, Bialobok ve Mejnartowicz, (1970, S. 197-219) Polonya'da fidanlıklarda üçüncü yılın sonunda sahil formuna dahil orijinlerin en iyi boylanma yaptıklarını; Kleinschmit ve Racz (1973, S. 105- 113), Almanya'da fidanlıklarda 1/2 yaş sonucunda en iyi boy gelişmesi yapan orijinlerin Vancouver Adası ile Güney Batı British Columbia, Washington ve Oregon'un 600 m. yüksekliğe kadar olan bölgelerinden gelen sahil formuna dahil duglas'ların en iyi boylanma yaptıklarını; Magnesen (1973, S. 126-129) Norveç fidanlık şartlarında en iyi boy gelişmesi yapan orijinlerin Vancouver Adasından gelen sahil

formuna mensup duglas'ların olduğunu; Nanson (1973, S. 158-166) Belçika fidanlık şartlarında en iyi boy gelişmesi yapan orijinlerin Washington'da Kaskad dağlarının batısından gelen sahil formuna dahil orijinlerin olduğunu bildirmektedirler. Görüldüğü gibi bütün Avrupa Ülkelerinde yapılan fidanlık araştırmalarının sonucu aynı noktada birleşmektedir. Fidanlık şartlarında sahil formuna mensup duglas orijinleri en iyi boy gelişmesi göstermektedirler. Araştırmamızda, Alemdağ Orman Fidanlığı şartlarında en iyi boy büyümesi yapan orijinlerin sahil formuna dahil duglas orijinleri olmaları sonucu, Avrupa Ülkelerinde yapılan fidanlık araştırma sonuçlarının paralelinde bulunmuştur.

Arazi denemelerinde yapılan tesbitlere göre, genellikle bütün deneme alanlarında ve orijinlerde yaz sürgünü tesbitleri yapılmıştır. Mejnartowicz (1973, S. 152-153) in Polonya'da 100 orijinle yapılan bir çalışmada 100 orijinin tamamında yaz sürgünü tesbit etmesi araştırmada bulunan sonuçlarla tam bir uyum teşkil etmiştir.

Arştırmamızda fidanlıklardaki boylanma ile, arazi denemelerinde birinci yıl sonunda ($r= 0.369^{**}$), ikinci yıl sonunda ($r= 0.351^{**}$), üçüncü yıl sonunda ($r= 0.355^{**}$) ve dördüncü yıl sonunda ($r= 0.371^{**}$) gibi ilişkiler tesbit edilmiştir. Ancak, bu konuda Kriek (1974, S. 1-14) Hollanda şartlarında yapmış olduğu orijin denemelerinde, fidanlıktaki boylanma ile deneme alanlarındaki boylanmalar arasında bir ilişki bulamadığını bildirmektedir.

Orijinlerin deneme alanlarında vejetasyona başlama zamanları yönünden, 500 m yüksekliğin altında en erken vejetasyona başlayan orijin ile en geç başlayan arasında 11 günlük bir fark; 500 m .nin üzerindeki deneme alanlarında 4 günlük bir fark tesbit edilmesine karşılık, gene Kriek (1974, S. 1-14) Hollanda şartlarında yükseklik kademesi göstermeksizin 15 günlük bir fark bulduğunu bildirmektedir ki, bu fark da aşağı yukarı araştırmada bulduğumuz sonuçların paralelindedir.

Araştırmada orijin seleksiyonu için orijinlerin adaptasyon kabiliyetlerinin incelenmesi Finlay-Wilkinson modelin egöre, $Y= a + b\,x$ fonksiyonundan yararlanılarak yapılmıştır. Ayrıca, seleksiyon indisi metoduna göre seçilen orijinlerin, vejetasyon başlangıcı ve ortalama boylanma esasına göre (fenolojik seleksiyon) seçilen orijinler ile çakışmasını öngörerek, geç don zararları yönünden daha dikkatli hareket edilmesine rağmen Kriek (1974, S. 11-12), fidanların adap-

tasyon kabiliyetlerini düzgün, hastalıksız ve kusursuz olmaları şeklinde tamamen subjektif esaslara dayandırmıştır.

Deneme alanlarında yapılmış bazı kalitatif tesbitler bulunmasına rağmen, bu konuda yapılmış başka araştırmalara rastlanmadığından bir mukyeseye gidilememiştir.

Araştırmamızda Giresun deneme alanında tesbit ettiğimiz don zararı şiddetleri 3.0 - 4.0 arasında değişen orta derecedeki kış donlarından müteessir olan bütün orijinlerin sahil formuna dahil orijinler oldukları tesbit edilmiştir. Böylece bulduğumuz sonuçlar Münch (1923, S. 61-79), Schober (1954, S. 160), Dittmar (1954, S. 399-431) ve Dong (1970, S. 100-119) gibi araştırmacıların bulduğu sonuçlarla tam bir uyum göstermiştir.

Türkiye çapında yapılan araştırma sonuçlarına göre, en iyi gelişme gösteren orijinlerin Washington ve Oregon'dan Kaskad Dağları sahil bölgeleri veya Kaskad Dağları ile Kıyı Dağları arasından gelen sahil formuna mensup orijinler oldukları tesbit edilmiştir. Nitekim, bu konud Burzynski ve Gutowski (1973, S. 90-101) tarafından Polonya için selekte edilen orijinlerin Washington eyaletinden gelen sahil formuna mensup duglas orijinleri olduğunu; De Vecchi (1973, S. 188-189), İtalya için en iyi orijinlerin Batı Washington'dan gelen sahil formuna mensup duglas orijinlerinin olduğunu; gene Kriek (1974, S. 1-14), Hollanda şartları için en iyi gelişme gösteren orijinlerin, Washington ve Kuzey Oregon'un sahil formuna mensup duglas orijinleri olduğunu belirtmektedirler. Görülüyor ki, arazi denemelerinin ilk sonuçlarının alındığı Polonya, İtalya ve Hollanda'da en iyi gelişme gösteren orijinlerin tamamen Washington ve Oregon'dan gelen sahil formuna dahil duglas orijinleridir. Türkiye'de de en iyi gelişme yapan orijinlerin Washington ve Oregon'dan gelen sahil formuna dahil duglas orijinlerinin olması tohum kaynaklarının Polonya, İtalya ve Hollanda için tesbit edilen tohum kaynakları ile benzerlik gösterdiğini ortaya çıkarmıştır.

V — ÖZET

IUFRO tarafından duglas'ındoğalyayılış bölgelerinden özel olarak toplattırılan tohum kolleksiyonları ile başlatılan beynelmilel duglas orijin denemelerine ülkemiz de ilgi duyduğundan, bu kolleksiyonun 118 orijininden tohum temin edilerek araştırmalara 1972 yılından itibaren başlanmıştır.

Bu araştırma iki bölümde gerçekleştirilmiştir. Birinci bölüm fidanlık araştırmalarını, ikinci bölüm ise arazi denemelerini kapsamaktadır.

Fidanlık araştırmalarında elde edilen fidanların genel olarak gelişmeleri konusunda; özellikle duglas orijinlerinin don zararlarına karşı mukavemetlerinin, erken teşhis metotları yardımıyla selekte edilebilmesi üzerinde bazı metot araştırmalarına ağırlık verilmiştir

Tohum karakteristikleri olan, tohum dimenziyonları (tohum uzunluğu, tohum genişliği, tohum kalınlığı) ve 1000 tane ağırlıklarının genel coğrafik mevkiler ile olan ilişkilerine ait korelasyon katsayıları şöyledir Tohum uzunluğunun enlem dereceleri ile olan ilişkisi (r= —0.503**), 1000 tane ağırlığı ile olan ilişkisi (r= 0.689**) dır. Tohum genişliğinin yükseklikle (r= 0.367**), enlem dereceleri ile (r= 0.347**), gibi bir ilişkisi vardır. Tohum kalınlığının enlem dereceleri ile (r= 0.348**), 1000 tane ağırlığı ile (r= 0.497**) ilişkisi bulunmuştur. 1000 tane ağırlığının enlem dereceleri ile ilişkisi (r= —0.626**), yükseklikle ilşikisi (r= 0.494**) şeklindedir.

Tohum dimenziyonları, buna bağlı olarak da 1000 tane ağırlıkları alt populasyonlar arasında büyük değişiklikler göstermişlerdir. Colorado, Arizona ve New Mexico'yu temsil eden 10 no.lu alt populasyona dahil orijinlerde, fazla yükseklik kademelerinden gelmelerine rağmen, daha fazla 1000 tane ağırlıkları tesbit edilmiştir.

Ekimlerin toprak yüzeyine çıkma tarihleri yönünden de, orijinler arasında gün sayısı bakımından büyük farklılıklar bulunmuştur. En erken toprak yüzeyine çıkan orijin ile en geç toprak yüzeyine çıkan orijin arasında 30 günlük bir fark tesbit edilmiştir. Yapılan tesbitlere göre fidanlık şartlarında, ekimlerden sonra en erken toprak yüzeyine çıkan orijinler genellikle kaasal forma dahil (var. glauca) duglas orijinleridir. Ekimi takip eden 18-27 gün sonra tamamen toprak yüzeyine çıkmışlardır. Toprak yüzeyine en geç çıkan orijinler ise genellikle sahil formuna dahil (var. viridis) duglas orijinleridir. Bunlar da ekimi takiben 38-47 gün sonra tamamen toprak yüzeyine çıkmışlardır. Her iki form arasında bulunan bazı geçiş formuna ait duglas orijinleri ise ortada bir seyir takip etmişlerdir.

Duglas orijinlerinin fidanlık şartlarında boy büyümelerini durdurmaları yönünden de aralarında büyük farklılıklar tesbit edilmiştir. Büyümeyi en erken durduran

orijinler genellikle karasal forma dahil (var. glauca) orijinler, en geç durduran orijinler ise sahil fomuna dahil (var. viridis) orijinlerdir. Fidanlıkta birinci ve ikinci yılın sonunda ortalama boylanmalar yönünden alt populasyonlar arasında büyük faklılıklar bulunmuştur. Fidanlık şartlarında, birinci yılın sonuçlarına göre orijin seleksiyonu sözkonusu olduğu takdirde, 7, 6 ve 8 no.lu alt populasyonlara dahil: 1138, 1146, 1149, 1144, 1124, 1119, 1125, 1126; 1120, 1136, 1132, 1133, 1135, 1131, 1130, 1139, 1137, 1129, 1143, 1134 no.lu sahil formuna dahil orijinler üzerinde durulmak gerekir. İkinci yıl sonundaki boylanma esas alındığı takdirde ise, orijinler arasındaki boylanma farklılıkları daha çok ortaya çıktığı için seleksiyon şiddeti artmıştır. Bu durumda da 4, 7, 9, 6, 3, 1 ve 8 no.lu alt populasyonlara dahil; 1080 1075, 1047, 1128, 1138, 1144, 1119, 1124, 1113, 1125, 1101, 1038, 1034, 1027, 1024, 1030, 1021, 1132, 1136, 1143, 1129, 1130, 1134, 1133, 1135, 1137 no.lu tamamen sahil formuna dahil duglas orijinleri üzerinde durulması gerekmektedir.

Fidanlıktaki ortalama boylanma, tohum orijinlerine ait boylam derecesi ile ilişkili bulunmuştur ($r = 0.354^{**}$). Boylam derecesi arttıkça yani Pasifik Okyanusu sahillerine doğru yaklaşıldıkça, fidanlarda boylanma artmaktadır. Pasifik Okyanusu sahillerinde ise, duglas'ın sahil formları sözkonusu olduğuna göre, bu forma dahil orijinler fidanlıkta karasal ve geçiş formundan daha fazla boylanmışlardır. Ayrıca, boylanmanın tohum orijin kaynaklarının yıllık ortalama sıcaklığı ile de sıkı bir ilişkisi tesbit edilmiştir ($r = 0.517^{**}$).

Duglas orijinlerinin don zararlarına karşı mukavemetlerini tesbit edebilmek için, bazı erken teşhis metotları üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Bunlardan en önemli görülenler şunlar olmaktadır.

Fidanlardaki su miktarlarına göre, orijinlerin soğuk zararlarına karşı mukavim olup olmadıkları henüz fidanlık safhasında iken ekenden teşhis edilebilir. Fidanların kapsamlarında bulunan bu yüzde su miktarları, mutlak kuru ağırlıklarının yüzdesi olarak, % 200 ün üzerinde tesbit edilirlerse bu tip orijinler don zararlarına karşı mukavim olarak daha fidanlık safhasında erkenden teşhis edilebilirler.

Osmotik basınç değerleri yönünden de yapılan araştırmalarda; karasal form (var, glauca) ile geçiş formlarında, donma noktası, dolayısıyla osmotik basınç değerleri sahil formlarına (var. viridis) göre daha fazla bulunmuştur. Bu nedenle daha fidanlık safhasında bu metot yardımı ile duglas orijinlerinin don zararlarına karşı hassasiyetleri erkenden tesbit edilebilir. Osmotik basınç değerleri fazla olan orijinler soğuk zararlarına karşı mukavim, az olanlar ise hassas olarak tanımlanabilmektedirler.

Bulunan sonuçlar göstermiştir ki, duglas'ın doğal yayılış bölgelerinde kuzey-güney istikâmetteki değişikliklerin az olmasına karşılık, doğu-batı istikâmetindeki değişiklikler daha fazladır. Doğu-batı istikâmetindeki yükseklik farkları, duglas meşcerelerinin büyük çapta değişmelerine neden olmaktadır. Bunun için de sınır Kaskad sıradağları olmaktadır. Her ne kadar Kaskad sıradağları, bir sınır olarak görülürse de bu sınırlar içerisinde bulunan meşcerelerde de genetik yapı yönünden birçok farklılıklar bulunmaktadır.

Arazi denemelerinin tesisleri ise, fidanlık araştırmaları sonucu olarak selekte edilen 81 adet orijinle; 6 adedi (Çenedağ, Kerpe, Düzce Ereğli, Devrek, Sinop)

1/0 fidanlar ile, 3 adedi de (Sapanca, Zonguldak, Giresun) 2/0 yaşlı fidanlar ile tesis edilmişlerdir.

Deneme alanlarında, yıllık boy büyümeleri, yaşayan fidan sayıları ve çap ölçmeleri tesbitleri yapılmıştır. Ayrıca, üç deneme alanında (Çenedağ, Kerpe, Düzce) kalitatif tesbitler (terminâl sürgün düzgünlüğü, dal düzgünlüğü, en üst boğum daki dal sayısı en uzun dalın uzunluğu ile bu dalın terminâl sürgün ile yaptığı açı, ibre yoğunluğu, ibre uzunluğu, gövde formu, tepe formu), beş deneme alanında da (Çenedağ, Kerpe, Sapanca, Sinop, Giresun) büyümenin başlaması (terminâl tomurcuğun aktif hale geçmesi) ve büyümenin durması tesbitleri yapılmıştır.

1/0 yaşlı fidanlar ile kurulan denemelerde 4 yıl 2/0 yaşlı fidanlar ile kurulan denemelerde ise 3 yıl ölçme ve gözlemler yapılmış, bu zaman sonunda her deneme alanı için orijin seleksiyonu yapılmıştır.

Orijin seleksiyonu metot bahsinde de belirtildiği gibi, ayrı ayrı ve her iki metodun kombinasyonu sonucunda yapılmıştır. Yani, seleksiyon indislerine göre seçilen orijinlerin aynı zamanda vejetasyona başlama zamanı ile ortalama boylanma arasındaki ilişkiye göre de seçilen orijinlerle çakışması ön görülmüş ve bu durumda olanlar seçilmişlerdir. Bu yolla seçilen orijinler deneme alanları için aşağıda verilmiştir.

Deneme alanı adı	Seçilen orijinler	Dahil olduğu alt populasyon
Çenedağ	1088	9
	1075	4
Kerpe	1050	4
	1119	6
Sinop	1051, 1067	4
	1042	3
	1138	7
Sapanca	1101	6
	1073	4
	1128	7
	1134	8
Giresun	1095, 1097	9

Diğer deneme alanlarında fenolojik gözlemler yapılmadığı için seleksiyon indislerine göre (boy, çap, yaşayan fidan sayısı), seçilen orijinler yalnız verilmiştir.

Deneme alanı adı	Seçilen orijinler	Dahil olduğu alt populasyon
Düzce	1075, 1080	4
	1125	6
	1128	7
Ereğli	1119	6
	1095	9
	1051	4
	1138, 1149	7
Devrek	1125	6
	1075, 1073, 1067, 1072	4
	1128	7
Zonguldak	1137, 1136	8
	1067, 1049	4

Kalitatif tesbitlerden terminâl sürgün düzgünlüğü ile dal düzgünlükleri genel olarak büyüme ile ilgili olduklarından, sahil formuna dahil duglas orijinlerinde bu sürgünler düzgün olmamakta, karasal forma dahil duglas orijinlerinde ise daima düzgün olmaktadırlar. Bu sonuç da göstermektedir ki, sahil formuna dahil duglas orijinleri daha hızlı büyümektedirler.

Diğer kalitatif tesbitler yönünden, orijinler ve alt populasyonlar arasında fazla önemli farklılıklar bulunamamasına rağmen, sahil formuna dahil duglas orijinleri, karasal forma dahil duglas orijinlerine göre, çeşitli nedenlerden dolayı daha fazla çatallanmışlardır. Deneme alanları arasında kalitatif tesbitler oldukça farklılıklar göstermiştir. Meselâ, gövde formları yönünden orijinler arasında bir farklılık bulunamamasına rağmen, deneme alanları arasında farklılıklar tesbit edilmiştir. Kerpe ve Giresun deneme alanlarında tesbit edilen gövde formları Düzce ve Çenedağ deneme alanındaki gövde formlarından genellikle daha bozukturlar. Bundan da anlaşılıyor ki, kalitatif özellikler, sahile yaklaşıldıkça veya deniz seviyesinden fazla yükseldikçe bozulmaktadırlar.

Bundan dolayı, Türkiye'de yapılacak duglas yetiştirme çalışmalarında, sahile çok yaşlaşılmaması (hakim ve toz getiren rüzgârlardan dolayı) ve aynı zamanda fazla yükseklere çıkılmaması gerekmektedir.

Sonuç olarak denilebilir ki; duglas Türkiye'de genellikle Karadeniz bölgesinin doğu ve batısı ile Marmara bölgesinin muayyen bir kısmında yetiştirilebilir. Doğu Karadeniz bölgesi için, Kuzey Oregon ile Güney Washington'da 45-47 nci enlem dereceleri arası, Kaskad dağları ile Kıyı dağları arasındaki 500-800 m yüksekliklerden toplanan tohum kaynakları ile yeni çalışmalara başlanabilir.

Batı Karadeniz bölgesi ile Marmara bölgesinin genişçe bir kısmında ise duglas için önemli derecede yetiştirme imkânları sözkonusudur. Buralarda 500 m yüksekliğe kadar yapılacak yeni çalışmalarda; Washington eyaletinin 45-47 nci enlem dereceleri arasındaki Kaskad dağları ile Büyük Pasifik Okyanusu sahilleri arasından 500-600 m yüksekliğe kadar olan kısımlardan toplanacak tohum kaynakları rahatlıkla kulanılabilir. Gene Batı Karadeniz ve Marmara bölgesinin bazı

kısımlarında 500-800 m yüksekliğin arasında yapılacak yeni çalışmalarda ise; Washington eyaletinde Kaskad dağları ile Kıyı dağları arasında bulunan Columbia River bölgesinin kuzeyinden 47 nci enlem derecesine kadar olan 500-800 m yüksekliklerden toplanan tohum kaynakları ile, California eyaletinde Kıyı dağlarının doğusunda 40-42 nci enlem dereceleri arasındaki 600-800 m yüksekliklerden toplanan tohum kaynakları, yeni çalışmalarda başarı ile kullanılabileceklerdir.

Görüleceği gibi, Türkiye'de duglas yetiştirmelerinin 800 m yüksekliğe kadar olan yerlerde başarılı olabileceği anlaşılmaktadır. Ancak, kesin yargılar için zaman henüz erkendir. Bu orijin deneme safhasından elde edilen sonuçların ışığı altında, yeni tohum kaynaklarından yeterli tohumların sağlanarak, parsel büyüklükleri 0.1-0.25 hektar olan ikinci merhale orijin denemelerinin kurulmalarında zaruret vardır. Birinci merhale, bir eliminasyon fazı niteliğinde olduğu için, deneme alanlarındaki toprak özelliklerinin homojen olmaları üzerinde durulmamıştır. Ancak, ikinci merhale denemelerde kesin olarak orijin farklılıkları aranacağından deneme alanlarının toprak özelliklerinin homojen olması üzerinde titizlikle durulması gerekecektir.

DIE EINFÜHRUNG DER DOUGLASIE (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco) IN DIE TÜRKEI UND DEREN HERKUNFTSFRAGE

Z U S A M M E N F A S S U N G

Seitdem das Programm der Arbeitsgruppe «Working Group» vom 20. April 1966, 30 Länder und FAO zugestellt wurde, haben sich 22 Ländern der Arbeit angschlossen, und sie haben zur Arbeitsgruppe Spezifikationen der von ihnen gewünschten Baumarten und Provenienzen zugesandt. Die Hauptinteresse konzentrierte sich geopraphisch auf Br. Columbia, Washington und Oregon und betreffend auf Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco.

Den erhaltenen Anfragen und anderem mehr gemäss wurden die Einsammlungsstellen, die am meisten reprasentativ gefunden wurden, auf Karten eingetragen Die Einsammlungen wurden 1967-1968 abgeschlossen. Es wurden insgesamt 123 Proben in Washington, Oregon und Br. Columbia gesammelt (Tab. 1). Es wurden pro Probe Samen von 15-17 Bäumen gesammelt. Der Abstand zwischen den Bäumen wurde ungefähr um 100 Meter gehalten. Die Einsammlungen wurden mittels Klettern, ausgeführt. Es wurden pro Baum 20 Liter Zapfen, oder pro 15 Bäume etwa 300 Liter gesammelt. Die Zapfen wurden in verschiedenen Höfern, beim Forstrevier und in der Pflanzschule der Corvallis Forest Service (Corvallis Forst-Dientes) gelagert. Nach der Abschliessung der Einsammlung der Zapfen, wurden diese der Samendarre in Blind Bay gefahren. Nachher wurden die ungereinigte Samen mit Flugzeug nach Dänemark transportiert. Alle Proben wurden in Humlebaek (in Dänemark) entflügelt und gereinigt und bei jeder Probe wurde die Keimfähigkeit, Reinheit und1000 Korngewicht untersucht. Die Lieferung der Samen wurde nach dem Wunsch der Länder stattgefunden.

Material

Mit Hilfe von Herrn Prof. Dr. Stern, vormaligem Vorstand des Instituts für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung an der Forstlichen Fakültät der Universität Göttingen, Westdeutschland, wurden 118 Saatgutproben der Douglasie aus dem IUFRO Versuchsprogramm erworben. Die Klimatische Angaben der Herkünfte sind aus Tab. 2 und für die zukünftige Anbaugebiete der Türkei aus Tab. 4 zu ersehen.

Der Douglasienanbau in der Türkei kann aufgrund der hohen Leistungsfähigkeit dieser Baumart unter hiesigen Klima und Standortverhältnissen erheblich ausge-

dehnt werden. Es ist notwendig bei der Exoten eine sorgfältige Anbauplanung und die Auswahl genetisch geeignete an unsere Klima und Standortverhältnisse anpassungsfähige Materialien zu selektieren.

Ziel des Versuches

1) Das Hauptziel der Untersuchungen ist die versuchsmässige Prüfung von Herkünften der Douglasie in der Türkei. Diese Anbauprüfung findet mit Schwergewicht auf den Standortstypen statt, die in der Türkei gegenwärtig zur Aufforstung heranstehen. Die Douglasie hat ein sehr grosses natürliches Verbreitungsgebiet (Abb. 1). Bestimmte Herkünfte zeigten rasches Wachstum und andere wünschenswerte Eigenschaften, als sie in den verschiedensten Teilen der Welt ausserhalb des natürlichen Verbreitungsgebietes angebaut wurden. Frühere kleine Versuche and der Schwarzmeerküste der Türkei bieten die Gewähr, dass die Douglasie eine wertvolle Baumart in Rahmen des Aufforstungsprogramms der Türkei darstellen kann.

2) Um für bestimmte Anbaugebiete und Standortverhältnisse gezielte Anbauempfehlungen geben zu können, müssen die Variation der Herkünfte innerhalb der grossen Herkunftsgebiete untersucht werden.

Versuchsdurchführung

Der Versuch wurde in zwei Stadien durchgeführt. Das erste ist Baumschulstadium, mit dem Ziel am Ende dieser Zeit die Durchführung erster Selektion. Das zweite ist die Feldversuche.

Die Aussaat erfolgte in einer staatlichen Pflanzschule in Alemdağ (120 m ü. NN) in der nähe von Istanbul. Die Klimadaten der Pflanzschule ist aus Tab. 3 und das Klimadiagramm der Pflanzschule ist aus Abb. 3 zu ersehen.

Folgende Merkmale wurden in der Pflanzschule erhoben.

a) Keimungsbeginn

b) Kotyledonenzahlen an 30 x 4 Sämlingen

c) Termin des Abschlusses der ersten Vegetationsperiode

d) Trockensubstanzgehalt des Sprosses im Winter und im Sommer

e) Wassergehalt des Sprosses im Winter und im Sommer

f) Zuckergehalt im Sommer und im Winter

g) Osmotische Werte des Nadelpresssaftes

h) Höhe nach dem ersten Jahr im Saatbeet an 30 x 4 Pflanzen.

Zusätzlich zu diesen Merkmalen der Herkünfte wurden am Saatgut zwei Eigenschaften festgestellt. Die Dimensionen der Körner und das 1000- Korngewicht.

Versuchsauswertung

Da für praktische Zielsetzung nur grosse Herkunftsgebiete zur Beerntung interessant sind und in älteren Untersuchungen auch auf dieser Ebene die Hauptvariation gefunden wurde, wurden die Einzelherkünfte grossräumigen Herkunftsgebieten zugeordnet (Tab. 1).

Die geographische Einteilung wurde so vorgenommen, dass in N-S-Richtung die Staaten als Gliederungseinheit dienten, in O-W-Richtung die Kammlinie der Kaskaden (Abb. 2).

Die Verteilung der Provenienzen von Douglasie nach Diskriminantwerte horizontal und vertikal ist in Abb. 7 dargestelt.

Ergebnisse

Straffe Beziehungen ergeben sich besonders zum 1000-Korngewicht und zur Dimensionen der Körner. Mit zunehmender heimatlicher Seehöhe der Herkünfte nimmt 1000-Korngewicht zu ($r = 0.494^{**}$). Mit zunehmender heimatlicher Breitengrad der Herkünfte nimmt 1000-Korngewicht ab ($r = -0.626^{**}$).

Es wurde zwischen früher und später gekeimten Sämlingen der Herkünfte eine Distanz von 30 Tagen festgestellt. Die glauca Formen der Douglasie sind als Frühkeimende und die viridis Formen als Spätkeimende Herkünfte festgestellt worden.

Im Gegensatz zu Sorensen, der als untere Zahl für die Douglasie 3 bis 11 Kotyledonen angibt, wurden beim Untersuchungsmaterial 2 bis 12 Kotyledonen festgestellt. Die Häufigkeitsverteilung der Kotyledonen ist aus Abb. 8 zu ersehen. Es waren keine Unterschiede bei den Kotyledonenzahlen zwischen der Herkünfte feststellbar

Termin des Abschlusses der ersten Vegetationsperiode wurde im Sommer und im Herbst 1972 nach 15 tägigen Höhenmessungen an Pflanzen festgestellt Es war zu ersehen, dass die früher gekeimte Herkünfte auch die Vegetationsperiode früher abschlossen, dagegen später gekeimte Herkünfte später. Die Herkünfte, die die erste Vegetationsperiode später abgeschlossen haben, waren «viridis» Formen. Dagegen die Herkünfte, die die erste Vegetationsperiode früher abbeschlossen haben, waren «glauca» Formen.

Trockensubstanzgehalt wurde in Prozenten des Frischgewichtes berechnet. Der Trockensubstanzgehalt steigt im Winter, sinkt aber während der Sommermonate (Tab. 10). Es gibt eine, enge Korrelation zwischen Trockensubstanzgehalt unt Mittelhöhe der Pflanzen ($r = 0.637^{**}$).

Wassergehalt steigt im Sommer, sinkt dagegen während der Wintermonate (Tab. 8). Es gibt auch eine enge Korrelation zwischen Wassergehalt und Mittelhöhe der Pflanzen ($r = 0.695^{**}$).

Relative Wassergehalt im Spross einjähriger Pflanzen von verschiedener Douglasienherkünfte (In der Mitte August) ist in Tab. 9 wiedergegeben.

Der Zuckergehalt wird durch Glukose vertreten, wodurch übrigens kein grösserer Unterschied entsteht. Der Gehalt an Glukose steigt im Winter, sinkt

daggen in den Sommermonaten (Tab. 11). Es besteht eine enge Korrelation zwischen der Gehalt an Glukose und osmotische Werte des Presssaftes ($r = 0.758^{**}$). Es gibt auch eine Korrelation zwischen der Gehalt an Glukose und nördliche Breitengrad ($r = -0.516^{**}$).

Die Ergebnisse der Untersuchungen des aus den Nadeln der zweijährigen Pflanzen zur Zeit der Winterruhe gewonnene Presssaftes sind in Tab. 12 zusammengestellt. Der osmotische Wert wurde aus der kryoskopisch ermittelten Gefrierpunktserniedrigung des Presssaftes gegenüber destilliertem Wasser bestimmt. Die Messungen wurde durch das Gerät Osmometer durchgeführt (Abb. 4). Mit zunehmender heimatlicher Seehöhe der Herkünfte nimmt der osmotische Werte zu ($r = 0.477^{*}$). Die ermittelten osmotischen Werte liegen für «viridis» Formen am niedrigsten, jene für «glauca» am höchsten, jene für «caesia» (Übergangsform) erwartungsgemäss in der Mitte (Tab 12).

Als wesentliches Kriterium für die Beurteilung des verwendeten Pflanzenmaterials wurde das Spross/Wurzelverhältnis der jungen Douglasien bestimmt und graphisch dargestellt (Abb. 9).

Die Mittelhöhen der Herkünfte nach dem ersten jahr variieren 4 bis 16 cm Die Herkunftsunterschiede sind hochsignifikant. Nach dem zweiten Jahr ist die niedrigste Herkunft im Durchschnitt, 12.5 cm, die wüchsigste dagegen 38.5 cm hoch. Der Einfluss der Herkunftsgebiete ist hochsignifikant. Herkunftsunterschiede sind in den Herkunftsgebieten meist 0.95 signifikant. Daraus wird deutlich, dass die bestwüchsigen Herkünfte in der Pflanzschule aus den Herkunftsgebieten West California, West Oregon und Ost California abstammen. Die bestwüchsigen Herkünfte sind im allgemeinen «viridis» Formen. Mit zunehmendem Längengrad der Herkünfte nehmen die Mittelhöhe der Pflanzen zu ($r = 0.354^{**}$).

Feldversuche

Geringer Keimungserfolg bei 37 Herkünfte wurden nur 81 Herkünfte auf die Feldversuche bezogen. 81 Herkünfte wurden an insgesamt 9 ökologisch verschiedenen Versuchsorten in einem Zweisatzgitter angepflanzt (Abb. 5). Auf jede Parzelle kamen 4 x 4 = 16 Pflanzen im 1.5 x 1.5 m Verband. Die allgemeine Beschreibung der Versuchsorte sind aus Tab. 5 zu ersehen. Die berechnete Temperatur und Niederschlagswerte der Versuchsorte sind aus Tab. 6 zu ersehen Die Klimadaten aus der nahe liegenden Wetterstationen der Versuchsorte sind aus Tab. 7 und die Klimadiagramme aus Abb. I-IX im Anhang zu sehen. Die physikalischen Bodeneigenschaften der Versuchsorte sind aus Abb. VI-XIV im Anhang zu sehen.

Merkmale

Folgende Merkmale wurden auf den 9 Versuchsorten erhoben.

a) Jährliche Höhenmessung

b) Mortalität nach dem ersten Jahr

c) Bonitur der Frostschäden

d) Messung des Schaftdurchmesser im Alter von 4 Jahren 10 cm über dem Boden

e) Vegetationsbeignn (Austrieb)

f) Ende der Vegetationsperiode (Abschluss des Höhenwachstums)

g) Adaptationsfähigkeit der Herkünfte

h) Herkunftselektion

Als Qualitative Merkmale wurden auf den 3 Versuchsorten (Çenedağ, Kerpe, Düzce) folgende Merkmale bonitiert.

Johannestriebbildung, Schaftform der Herkünfte, Kronenform der Herkünfte, Die Lage des Terminaltriebes, Die Lage des Seitentriebes, Astzahl an dem obersten Quirl, Astlänge an dem obersten Quirl, Astwinkel, Nadeldichte, Nadellänge.

Die 9 Flächen des Provenienzversuches wurden im Alter von 4 Jahren aufgenonmen und ausgewertet.

Ergebnisse

Bei dem Feldversuche war zu beachten, dass alle Versuche mit zweimaliger Wiederholung jeder Herkunfte so angelegt worden waren, dass sie sowohl als Versuch mit vollständigen als auch als Versuch mit unvollständigen Blocks ausgewertet werden konnten. Die Auswertung als Gitterversuch unterblieb aus mehreren Gründen, die hier nicht diskutiert werden sollen.

Wie nicht anders zu erwarten, waren die Herkunftsunterschiede in allen Fällen auf allen Versuchsorten deutlich und hochsignifikant. Der Versuchsfehler war natürlich von Jahr zu Jahr von Fläche zu Fläche verschieden, doch konnte er in keinem Fall die grossen Unterschiede zwischen den Herkünften und in allen beobachteten Merkmalen überdecken.

Beim Höhenwachstum liegen auf allen Versuchsorten sowohl zwischen den Herkunftsgebieten als auch zwischen den Populationen gleichen Herkunftsgebietes erhebliche Unterschiede vor.

Johannestriebbildungen wurden auf allen Versuchsorten fast auf alle Herkünfte beobachtet.

Auf zwei Versuchsorten (Sapanca 1130 m, Giresun 1340 m) wurden Winterfrostschäden (Bild. 2) und Schneedruck (Bild. 3) an der «viridis» Formen beobachtet. Gegen Winterfrostschäden sind die Herkünfte «glauca» Formen stets resistenter als die «viridis» Formen (Tab. 13).

Die phänologischen Aufnahmen im Frühjahr 1975 und 1976 auf 5 Versuchsorten wurden nach einer Bildskala ausgeführt (Abb. 6). Für jede Provenienz sind alle Pflanzen auf dem Versuchsort beobachtet worden. Die Aufnahme begannen mit dem Einsetzen der Stufe 1 und wurden so lange fortgesetzt bis die letzte Pflanze Stufe 6 erreicht hatte. Neben der Erfassung, der relativen Entwicklungszeit ist die Gesamtdauer des Austreibens festgehalten worden.

Ende des Austreibens von Terminaltrieben wurde auch in den Jahren 1975 und 1976 beobachtet. Die dafür aufgestellte Tabellen sind im Anhang I-V zu sehen

Die Adaptationsfähigkeit der Herkünfte wurde berechnet mit Hilfe der von Finlay-Wilkinson entwickelten Methoden. Die Berechnung der Regressionskoeffi-

zienten erfolgte nach der Gleichung $Y = a + b x$ für das Alter 3 und 4. Tab. 14 gibt die Durchschnittshöhen, Regressions-und Korrelationskoeffizienten für die 4 Jährigen Douglasien auf 6 Versuchsorten. Tab. 15 gibt die Durchschnittshöhen, Regressions-und Korrelationskoeffizienten für die 3 jährigen Douglasien auf 3 Versuchsorten, Vergleich zwischen Anpassungsfähigkeit der Herkünfte und 4 Jähriger mittleren Höhenleistung über 6 Versuchsorte ist aus Abb. 10 zu sehen. Vergleich zwischen Anpassungsfähigkeit der Herkünfte und 3 Jähriger mittleren Höhenleistung über 3 Versuchsorte ist aus Abb. 11 zu sehen.

Herkunftsselektion wurde nach der Selektionsindexe ausgeführt. Zu den besten Herkunftsgebieten gehören bei den Merkmale, Höhenwachstum, Durchmesser, lebende Pflanzen immer die Gebiete, westlich des Kaskadenkammes in Washington, Oregon und östliche Teil von Küstengebirge in California.

Schlussfolgerungen

Die vorstehend beschriebenen Versuche hatten das Ziel, ausser Hinweisen auf lokale Brauchbarkeit von Douglasienherkünften weitere Informationen über Art und Ausmass der geographischen Variation der Douglasie und über Möglichkeiten ihrer Nutzung durch Auslese an der ersten Stufe der Herkunft zu liefern. Das Hauptergebnis ist wohl die Feststellung, dass

1. in drei Herkunftsgebieten raschwüchsige Formen zu erwarten sind, dass jedoch

2. unter den geprüften Herkünften sich keine einzige befand, die alle zu prüfenden Merkmale in idealster Kombination besass.

Da es jedoch nicht sicher ist, dass in den neueren Versuchen Herkünfte mit den geforderten Merkmalskombinationen gefunden werden, ist es notwendig, die an mehreren Stellen angelaufenen Programme der Forstpflanzenzüchtung weiter zu fördern. Sie sollten vorerst, d. h. solange man noch nicht ausreichende Informationen besitzt, auf verschiedene Weise vorangetrieben werden. Folgende Möglichkeiten wären denkbar :

1 — Auslese von Individuen innerhalb der obengenannten Herkunftsgebiete mit raschwüchsigen Populationen, die überdurchschnittliche Reistenz gegen die Hauptkrankheiten besitzen.

2 — Kreuzung zwischen Herkünften mit raschem Wachstum und solchen unterlegenen Wachstums, jedoch mit hoher Resistenz.

3 — Prüfung der Nachkommen älterer Douglasienbestände in der Türkei in der Hoffnung, dass lokale Auslese hier bereits zu einer Anreicherung erwünschter Genotypen geführt hat.

Alle drei Wege erscheinen erfolgsversprechend, doch ist bisher nicht klar, welcher am raschesten und sichersten zum Erfolge führen kann. Weiter sind auch die Voraussetzungen für die Massenvermehrung ausgelesenen Materials noch nicht hinreichend geklärt.

Aus diesen Gründen scheint es sinnvoll, die geplante Ausdehnung der Douglassienanbauten vorsichtig anlaufen zu lassen und ihren Erfolg stetig zu kontrollieren.

FAYDALANILAN ESERLER

1 — ALLEN, G. S., J. N. OWENS. (1972) : The life History of Douglas Fır Canada Forestry Service. 133 pp.

2 — ALLEGRI, E. (1965) : Çabuk artımlı ekzotik orman ağaçlarının İtalya'ya ithal ve denenmesi (Çeviren : Semizoğlu, M. A.). Orman Mühendisliği Dergisi, S. 2

3 — ARDEL, A., A. KURTER., Y. DÖNMEZ. (1969) : Klimatoloji tatbikatı. Taş Matbaası İst. 380 pp.

4 — BIALOBOK, S., and L. MEJNARTOWICZ. (1970) : Provenance Differentiation Among Douglas fir Seedlings. Arboretum Kornickie 15 : 197-219.

5 — BIESALSKI, E. (1957) : Pflanzenfarben-Atlas. Mit Farbzeichnen nach Din 6164. Verlag, Göttingen. Berlin. Frankfurt.

6 — BIROT, Y. (1972) : Variabilité infraspécifique du poids de la graine chez le Douglas, (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco). Silvae Genetica 21 (6) : 230-243.

7 — BLOCK, R. J., E. L. DURRUM, and G. ZWEIG. (1958) : A manual of Paper Choramatography and Paper Electrophresis. Handbuch der Pflanzenphysology. Academic Press inc. Publishers. New-York. 2. Edition 579 pp.

8 — BOİSELLE, R. (1953) : Die Snoqualmie-Douglasie, die Douglasie der Zukunft. Allgemeine Forst-und Jagdzeitung 125 (2) : 61-69.

9 — BOOTH, J. (1907) : Die Douglasfichte seit Ihrer Einführung nach Europa. Allgemeine Forst-und Jagdzeitung.

10 — BURLEY, J. (1976) : A manual on species and provenance research with particular reference to the Tropics. Tropical Forestry Papers. No. 10 225 pp.

11 — BURZYNSKI, G., and J. GUTOWSKI. (1973) : Recent Results of Provenance Experiments with Douglas-fir in the Forest Research Institute in Poland. IN : Proceedings, IUFRO Working Party on Douglas-fir Provenances. Göttingen, West Germany. P. 90-104.

12 — CHING, K. K., and D. BEVER. (1960) : Provenance Study of Douglas-fir in the Pacific Northwest Region. I. Nursery Performance. Silvae Genetica 9 (1) : 11-17.

13 — CHING, K. K., and R. K. HERMANN. (1973) : Biosystematics of Douglas-fir. IN : Proceedings, IUFRO Working Party on Douglas-fir Provenances. Göttingen, West Germany. P. 23-26.

14 — COCHRAN, G. W., M. G. COX. (1966) : Experimental Designs. 6. Edition. Newyork. London. Sydney. 595 pp.

15 — ÇEPEL, N. (1966) : Orman yetişme muhiti tanıtımının pratik esasları ve orman yetişme muhiti haritacılığı. Kutulmuş Matbaası İst. 183 pp.

16 — DE VECCHİ, E. (1973) : IUFRO Douglas Fir Plantations Made by the Istituto Nazionale per Piante da Legno «G. Piccarolo» of Turin, in Spring 1970. IN : Proceedings, IUFRO Working Party on Douglas-fir Provenances. Göttingen, West Germany. P. 188-194.

17 — DIETZE, W., und J. RACZ. (1973) : Höhenwachstum und phänologische Beobachtungen des internationalen Fichten-Provenienzversuches 1962 im Baumschulstadium. Separatdruck.

18 — DIETZE, W. (1974) : Beurteilung von züchterischen Möglichkeiten zur Verbesserung Quantitativer und Qualitativer Eigenschaften bei Europeischer Lärche (Larix decidua Mill.). Doktora tezi. 152 pp. München.

19 — DIMITRI, L. (1973) : Research on Frost-Resistance of Douglas-fir Provenances. IN : Proceedings, IUFRO Working Party on Douglas-fir Provenances. Göttingen, West Germany. P. 140-148.

20 — DITTMAR, O. (1954) : Die bisherigen Ergebnisse der Douglasien-Provenienzversuche in den Lehrrevieren der Forstwirtschaftlichen Fakultät Eberswalde. Teil II. Die Entwicklung des Douglasien-Provenienzversuches aus dem Jahre 1930 in Freienwalde, Abt. 171. Archiv für Forstwesen. 3 (5/6) : 399-431.

21 — DOĞAN, Ş. (1977) : Türkiye gerçek sıcaklık haritaları (Period : 1956-1965). Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı-Devlet Meteoroloji İşleri Genel Md. yayını.

22 — DONG, P. (1970) : Wuchsleistung und biologisch-waldbauliches Vorhalten der Douglasie in Kulturversuchen der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt. Doktora tezi. 213 pp. Hann. Münden.

23 — EDWARDS, M. V. (1957) : Third Report of on Investigation into various Races of European Larch. Rep. For. Res. Comm. London. 142-154.

24 — ERİNÇ, S. (1969) : Klimatoloji ve Metodları. Taş Matbaası İst. 519 pp.

25 — FLÖHR, W. (1954) : Die bisherigen Ergebnisse der Douglasien-Provenienzversuche in den Lehrrevieren der Forstwirtschaftlichen Fakultät Eberswalde. Teil I : Die Entwicklung des Douglasien-Provenienzversuches aus dem Jahre 1910 in Chorin, Abt. 90. Archiv für Forstwesen. 3 (5/6) : 385-398.

26 — FOWELLS, H. (1965) : Silvics of Forest Trees of the United States. U. S. Dept. of Agric, Agriculture Handbook No. 271.762 pp.

27 — FURSTENBERG, M. V. (1904) : Dendrologische Studien in westlichen Canada. DDG.

28 — FÜRSTENBERG, M. V. (1923) : Die Einführung einer winterharten Form der Douglasientanne in Deutschland. DDG.

29 — GALOUX, A. (1956) : Le Sapin de Douglas et la Phytogéographie. Station de Recherches de Groenendaal, Traveaux, Sér. B. No. 20.121 pp.

30 — GLODEK, P. und O. W. MARQUARDT. (1975) : Indexselektion bei Schweinen Sonderdruck aus «Züchtungskunde». Band 47. Heft. 6.

31 — GROSSCURTH, W. (1971) : Die Beurteilung von Pappelklonen der Sektionen Aigeiros und Tacamahaca nach 15 Jähriger Beobachtungsdauer auf ihre Anbaueignung. Doktora tezi. 181 pp. München.

32 — GUINIER, Ph. (1952) : Duglaz (Çeviren : Fırat, F.). Orman ve Av. Sayı 4.

33 — HAGMAN, M. (1973) : Development in the Nursery of the Finnish Part of the IUFRO-Experiment with Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco. IN : Proceedings, IUFRO Working Party on Douglas-fir Provenances. Göttingen, West Germany. P. 216-226.

34 — HATTEMER, H. H., und A. KÖNİG. (1975) : Geographic Variation of early growth and frost resistance in Douglas-fir. Silvae Genetica. 24. Heft. 4.

35 — HENRY, A., and M. G. FLOOD. (1920) : The Douglas Fir : A Botanical and Silvicultural description of the Various Species of Pseudotsuga. IN : Proceedings, Royal Irish Academy. 35 : 67-92.

36 — HERMANN, R. K. (1962) : Importance of top-root ratios for survival of Douglas-fir Seedlings. Tree Planter Notes. No. 64.

37 — HERMANN, R. K. (1975) : Historical records and Nomenclature. Separatdruck. 22 pp.

38 — HESMER, H. (1952) : Anzucht und Anbau der Douglasie. Forstarchiv. 23. Heft. 1.

39 — HÖLZER, K. (1967) : Die Augusttriebbildung als Höhenlagentest bei der Fichte (Picea abies (L.) Karst.). XIV. IUFRO-Kongress. Section III. S. 602-620.

40 — INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION (ISTA) (1966) : International rules for seed testing. Proceedings of the Internatinal seed testing Association. Vol. 37, No. 1 Wageningen.

41 — ISAAC, L. A. (1949) : Better Douglas-fir Forests from Better Seeds. University of Washington. Press, Seattle. 64 pp.

42 — JAHN, G. (1954) : Standörtliche Grundlagen für den Anbau der grünen Douglasie unter besonderer Berücksichtigung des nordwestdeutschen Mittelgebirges. Schriftenreihe der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen, Vol. 11.112 pp.

43 — KALIPSIZ, A. (1970) : Orman ağaçlama yatırımlarının plânlanması esasları. İstanbul Üniversitesi Yayını 1589/153.

44 — KANTARCI, D. (1972) : Belgrad ormanında toprak ve orman yetişme muhiti birimlerinin haritalanması esasları üzerine araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A. C. XXII, Sayı 1.

45 — KANZOW, H. (1936) : Auswertung einiger Provenienzversuche mit Douglasie. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft. 48 : 235-254.

46 — KAYACIK, H. (1965) : Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği. I (Gymnospermae) İst. Kutulmuş Matbaası. 363 pp.

47 — KAYIN, N. (1966) : Entansif kültür metodu ve hızlı gelişen ibreli türlerle ağaçlama çalışmaları üzerine inceleme ve Türkiye için önemi. Orman Mühendisliği I. Teknik Kongresi tebliği. Cilt II.

48 — KAYIN, N. (1970) : Hızlı büyüyen bazı yabancı ibreli ağaç türlerinin ekolojik özellikleri. Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Teknik Haberler Bülteni, Sayı 33.

49 — KLEİNSCHMİT, J., J. RACZ. (1973) : First Results of the International Douglas-fir Provenance Experiment in Germany. IN : Proceedings, IUFRO Working Party on Douglas-fir Provenances. Göttingen, West Germany. P. 105-125.

50 — KLEİNSCHMİT, J., J., RACZ., H. WEISGERBER., W. DIETZE., H. DIETRICH., R. DİMPFLMEİER. (1974) : Ergebnisse aus dem internationalen Douglasien-Herkunftsversuch von 1970 in der Bundesrepublik Deutschland. Silvae Genetica 23.. Heft 6.

51 — KRAL, F. (1965) : Physiologische Frühtestversuche an Herkünften der Grünen Douglasie. Centralblatt für das Gesamte Forstwesen. 82 (3) : 129-149.

52 — KRAMER, P. J., T. T. KOZLOWSKİ. (1960) : Physiology of Trees. Mc Graw-Hill Book Company, Newyork.

53 — KRIEK, W. (1974) : Douglas Fir IUFRO Provenances in the Netherlands 1966/1967 Series. Nederlands Bosbouw Tijdschrift. 46 (1) : 1-14.

54 — KRIEK, W. (1975) : Douglas Fir IUFRO Provenances in the Netherlands, 1968/1969 Series. Nursery results. Nederlands Bosbouw Tijdschrift. 47 (3) : 100-116.

55 — KRUTINA, B. (1927) : Die Douglasfichte in der Schweiz. DDG.

56 — KRÜSSMANN, G. (1962) : Die Nadelgehölze. Verlag Paul Parey. 2. Auflage 328 pp.

57 — LANGLET, O. (1937) : Studien über die physiologische variabilität der Kiefer und deren Zusammenhang mit dem Klima. Meddelanden Fran Statens Skogsförsöksanstalt. Haft. 29, S. 421-470.

58 — LITTLE, E. L. (1971) : Atlas of United States Trees. US. Department of Agriculture. Miscellaneous Publication. No. 1146.

59 — LOHBECK, H. (1975) : Reaktionen junger Douglasien (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco) Nachbehandlung mit Antitranspirantien und Agricol unter Berücksichtigung anderer Koniferen. Doktora tezi. 204 pp. Göttingen.

60 — MACDONALD, J., R. F. WOOD,, M. V. EDWARDS, and J. R. ALDOUS. (1957): Exotic Forest Trees in Great Britain Forestry Commission, London, Bulletin 30. 168 pp.

61 — MAGNESEN, S. (1973) : Preliminary Report on the international Short-Term Douglas-fir Pseudotsuga menziesii Provenance Experiment in West Norway. IN : Proceedings IUFRO Working Party on Douglas-fir Provenances. Göttingen, West Germany. P. 126-139.

62 — MASHNİNG, E. (1971) : Die Variation der Kotyledonenzahlen bei einigen Pinus contorta Herkünften. Silvae Genetica. 20, Heft 1-2.

63 — MEJNARTOWICZ, L. (1973) : Some Results from the IUFRO Douglas-fir Provenance Experiment in Kornik nr. Poznan. IN : Proceedings, IUFRO Working Party on Douglas-fir Provenances. Göttingen, West Germany. P. 150-157.

64 — METEOROLOGICAL OFFICE (B. BRITANYA). (1968) : Tables of Temperature, relative Humidity and Precipitation for the World. Part. I. Nord America, Greenland and the North Pacific Ocean. London.

65 — MÜNCH, E. (1928) : Klimarassen der Douglasie. Zentralblatt für das Gesamte Forstwesen. 54 : 254-260.

66 — NANSON, A. 1973 — International Douglas Fir Provenance Experiment in Belgium. Early results. IN : Proceedings, IUFRO Working Party on Douglas-fir Provenances. Göttingen, West Germany. P. 158-172.

67 — O'DRISCOLL, J. (1973) : IUFRO Douglas Fir Provenance Experiment in Ireland. 1. Nursery results. IN : Proceedings, IUFRO Working Party on Douglas-fir Provenances. Göttingen, West Germany. P. 173-187.

68 — ORMANCILIK ANA PLÂNI (1973-1995). (1976) : Orman Bakanlığı Plânlama ve Koordinasyon Dairesi Başkanlığı. Yayın No. 27, 3, 4.

69 — PEACE, T. R. (1948) : The Variation of Douglas Fir in Its Native Habitat. Forestry. 22 : 45-61.

70 — RECK, S. (1973) : Möglichkeiten der Frühbeurteilung derAnbaueignung von Douglasienprovenienzen. Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst-und Holzwirtschaft. 93 : 205-212.

71 — ROHMEDER, E. (1956) : Prof. Münchs Anbauversuch mit Douglasien verschiedener Herkunft und anderen Nadelbaumarten im Forstamt Kaiserslautern-Ost 1912 bis 1954. Zeitschrift für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung. 5 : 142-156.

72 — RUPH, H., S. SCHÖNHAR., M. ZEYHER. (1961) : Der Forstpflanzgarten. BLV Verlagsgesellschaft. München, Bonn. Wien. 234 pp.

73 — SCHENCK, C. A. (1939) : Fremdländische Wald und Parkbäume (1. Band). Berlin.

74 — SCHMIDT, W. (1969) : Ungenaue Herkunftsscheine wie «Douglas Darrington 300-650 m» bringen Anbaurisiko. Ein Schnelltest beseitigt es. Forstpflanzen-Forstsamen. 9, S. 1.

75 — SCHMUCKER, T. (1962) : Über den Jahresgang des osmotischen Werts bei Standortsrassen von Pseudotsuga und Larix. Flora. 152 : 480-508.

76 — SCHOBER, R. (1954) : Douglasien Provenienzversuche I. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. 125 (5) : 160-179.

77 — SCHOBER, R. (1955) : Douglasien-Provenienzversuche II. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. 126 (11/12) : 221-243.

78 — SCHOBER, R. (1959) : Ergebnisse von Douglasien-Provenienzversuchen in Deutschland, Holland und Dänemark. Allgemeine Forstzeitschrift. 14 (8) : 145-152.

79 — SCHOBER, R. (1963) : Erfahrungen mit der Douglasie in Europa. Allgemeine Forstzeitschrift. 18 (30-32) : 473-474, 487-489, 515-519.

80 — SCHOBER, R. (1963) : Experiences with the Douglas-fir in Europe. IN : Proceedings, First World Consultation on Forest Genetics and Tree Improvement. 1 (4/5). FAO, Rome. 18 pp.

81 — SCHÖNBACH, H. (1953) : Beobachtungen an Einzelstammnachkommenschaften einheimischer Douglasienbestände. Archiv für Forstwesen. 2 (6) : 502-531.

82 — SCHÖNBORN, A. v. (1964) : Die Aufbewahrung des Saatgutes der Waldbäume. BLV Verlagsgesellschaft. München. Basel. Wien. 151 pp.

83 — SAATÇIOĞLU, F. (1967) : Orman Ağacı Tohumları. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını. Kutulmuş Matbaası İst. 1212/109. 236 pp.

84 — SAATÇIOĞLU, F. (1969) : Silvikütür I (Silvikültürün biyolojik esasları ve prensipleri). İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını. Kutulmuş Matbaası İst. 1429/138. 323 pp.

85 — SAATÇIOĞLU, F. (1969) : Türkiye silvikültüründe yabancı ağaç türleri meselesi. Konferans notları. İzmit.

86 — SIMAK, M., A. GUSTAFSSON. (1953) : Fröbeskaffenheten hos modertrad och ympar av tall (Seed properties in mother trees and grafts of Scots pine). Meddelanden Fran Statens Skogsforskningsinstitut. Band 44. Nr 2.

87 — SORENSEN, F. (1966) : Inheritance of Cotyledon Number in Douglas-fir. Forest Science, Vol. 12, Number 2. June.

88 — STERN, K. (1955) : Über die Anlage und Auswertung von Versuchen im forstlichen Pflanzgarten. Zeitschrift für Weltforstwirstschaft. 18 (5/6).

89 — STERN, K. (Compiled by A. König, and H. Hattemer.) (1974) : Beiträge zum geographischen Variationsmuster der Douglasie. Silvae Genetica. 23 (1/3) : 53-58.

90 — STREETS, R. J. (1962) : Exotic Forest Trees in the British Commonwealth. Clarendon Press. Oxford. 750 pp.

91 — ŞİMŞEK, Y., D. KULABAŞ., A. AKKAN., G. SOYSAÇ., K. TUNÇTANER., M. TULUKÇU. (1974) : Hızlı gelişen ekzotik türlerin Türkiye'ye ithalleri ve

1969 yılında Ege bölgesinde kurulan Oryantasyon Arboretumlarının ilk sonuçları. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Yıllık Bülteni. No. 9.

92 — UNGAN, K. (1950) : Plans for the introduction into Turkey of Douglas Fir (Pseudotsuga taxifolia) and other exotic Forest trees. Master tezi. Washington.

93 — ÜRGENÇ, S. (1967) : Türkiye'de çam türlerinde tohum tedarikine esas teşkil eden problemlere ait araştırmalar. Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayını. 468/44.

94 — ÜRGENÇ, S. (1971) : Hızlı gelişen yabancı tür ithallerinde gerekli olan çeşitli denemelere genel bir bakış. Orman Fakültesi Dergisi. Seri B. Sayı 2

95 — ÜRGENÇ, S. (1972) : Hızlı gelişen bazı ekzotik (yabancı) iğne yapraklı ağaç türlerinin Türkiye'ye ithali ve yetiştirilmesi imkânları üzerine araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını. Kutulmuş Matbaası İst. 1750/188. 192 pp.

96 — VAN SOEST, J. (1959) : Erfahrungen mit der Douglasie in der Niederländischen Forstwirtschaft. Allgemeine Forstzeitschrift. 14 : 155-157.

97 — WEBER, E. (1972) : Grundriss der biologischen Statistik. Siebente Auflage. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. 706 pp.

98 — WILCOX, M. D. (1974) : Douglas Fir Provenance Variation and Selection in New-Zeland. New-Zeland Forest Service. Report No. 69.

99 — WITTICH, W. (1948) : Die heutigen Grundlagen der Holzartenwahl. Verlag. H. Schaper. Hannover. 67 pp.

100 — WRIGHT, J. W. (1962) : Genetics of Forest Tree Improvement. FAO Forestry and Forest Products Studies. 16.399 pp.

101 — WRIGHT, J. W., F. H. KUNG., R. A. READ., W. A. LEMMİEN, and J. N: BRIGHT (1971) : Genetic Variation in Rocky Mountain Douglas-fir. Silvae Genetica. 20 (5) : 54-60.

102 — WRIGHT, J. W. (1976) : Introduction to Forest Genetics. Academic Press. Newyork. San Francisco. London. 420 pp.

103 — ZIMMERMANN, G. (1963) : Die Douglasie in der Tschechoslowakei. Allgemeine Forstzeitschrift. S. 11.

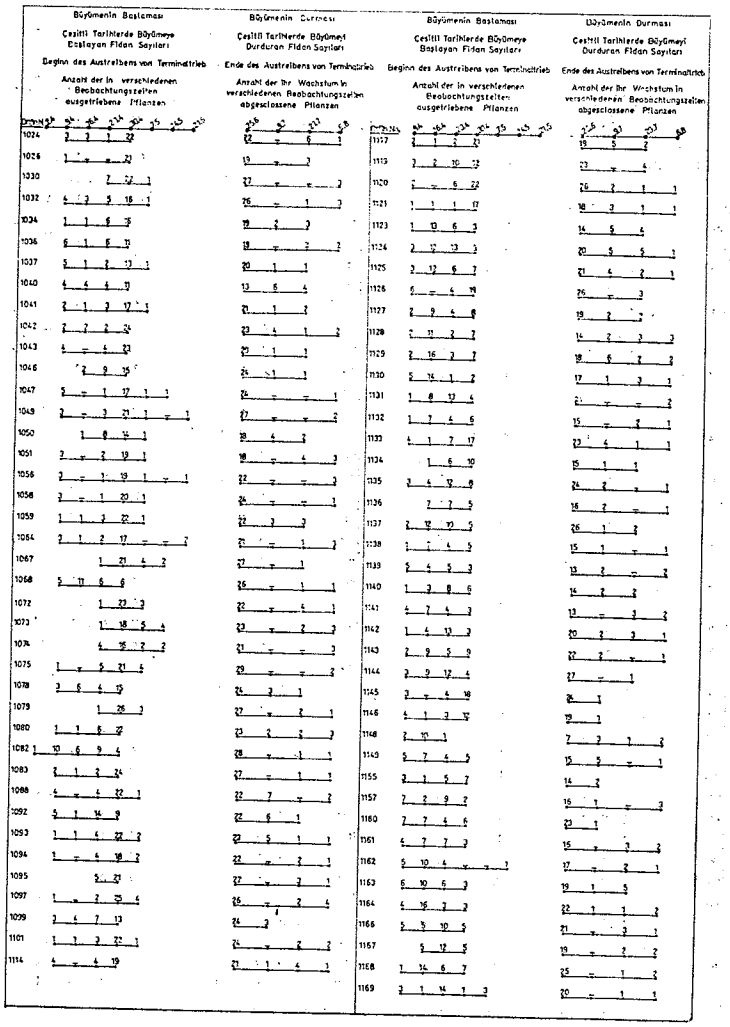
EK TABLOLAR VE ŞEKİLLER

ANHANG

TABELLEN — ABBILDUNGEN

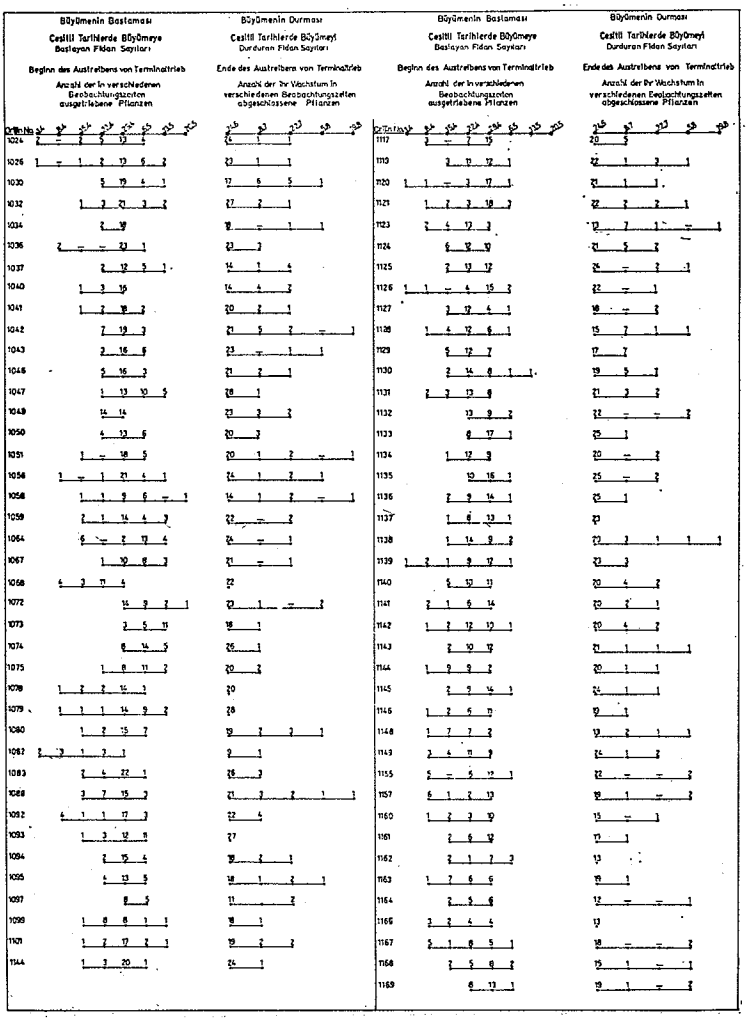
Tablo : I: Çenedağ duglas orijin denemesi

Tab. : I. Douglasien-Provenienzversuch Çenedağ



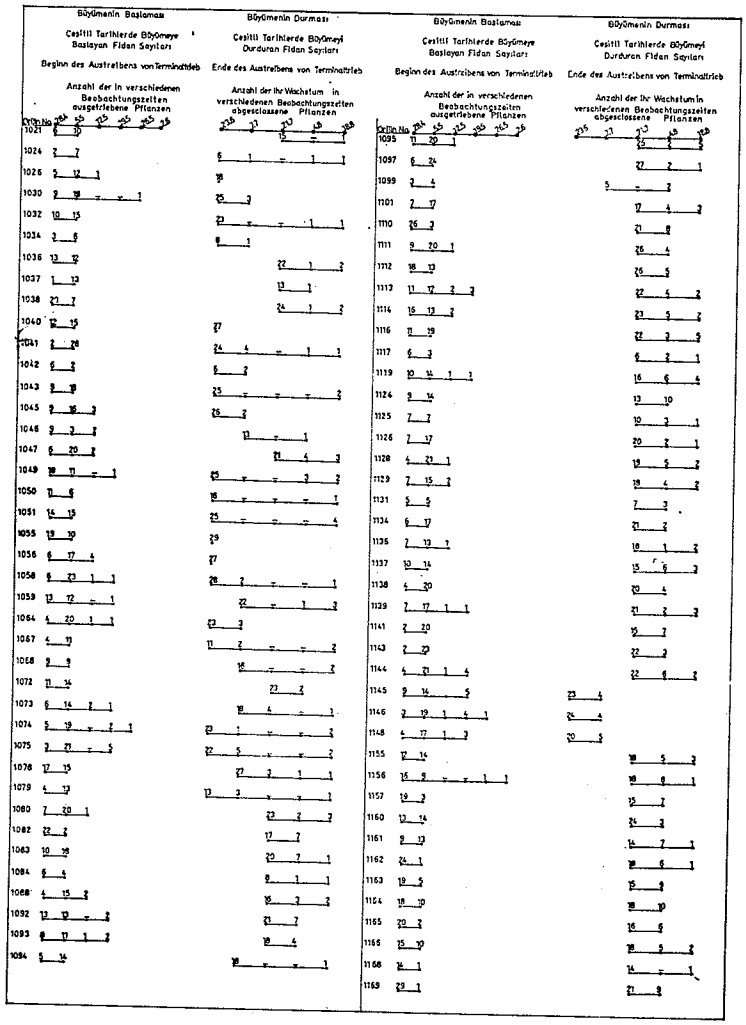
Tablo : II. Kerpe duglas orijin denemesi

Tab. : II. Douglasien-Provenienzversuch Kerpe



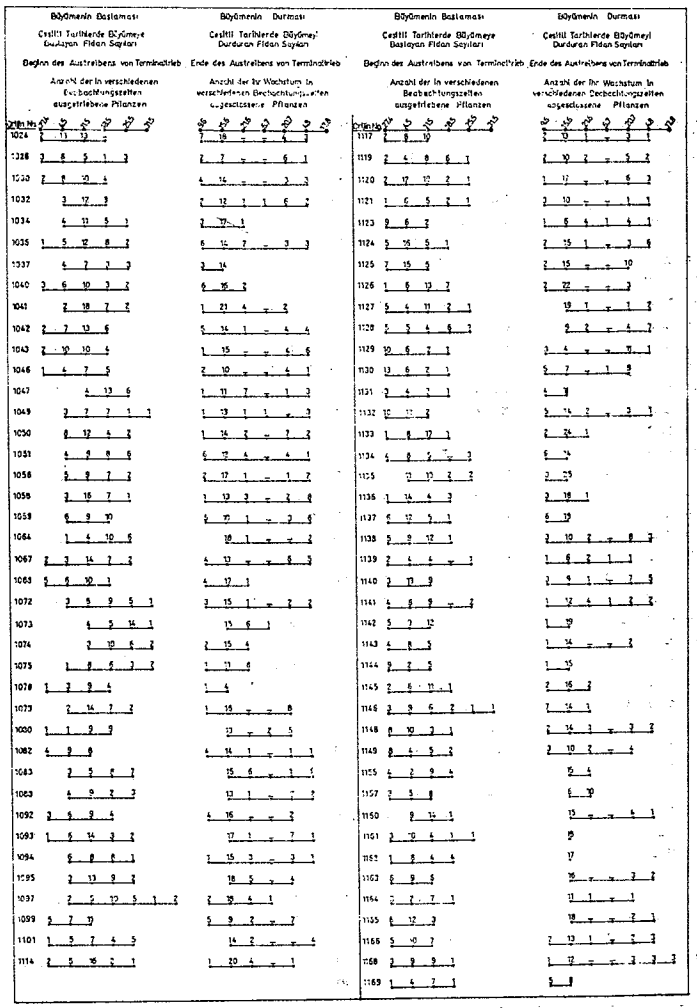
Tablo : III. Sapanca duglas orijin denemesi

Tab. : III. Douglasien-Provenienzversuch Sapanca



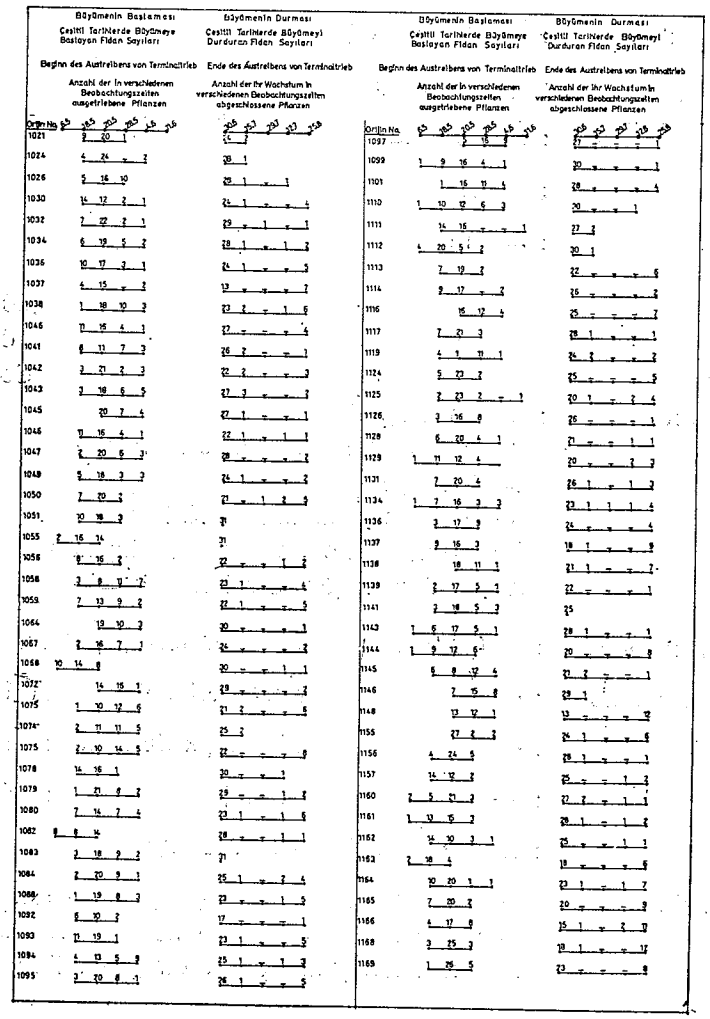
Tab. : IV. Douglasien-Provenienzversuch Sinop

Tablo : IV. Sinop duglas orijin denemesi



Tablo : V. Giresun duglas orijin denemesi

Tab. : V. Douglasien-Provenienzversuch Giresun



Tablo : VI. Çenedağ deneme alanı için yetişme muhiti tanıtımı

Tab. : VI. Standortseigenschaften für den Versuchsort Çenedağ

Çalışma alanı	: İzmit-Çenedağ	
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç	
Bakı	: Kuzeydoğu	
Eğim	: % 20	
Yükselti	: 440 m	
Ağaç ve Ağaççıklar		400 m² de örtme derecesi
	: Çoruh meşesi (Quercus dschorochensis K. Koch)	3
	Saplı meşe (Quercus pedunculiflora K. Koch)	3
	Doğu kayını (Fagus orientalis Lipsky)	+
	Ağaç fundası (Erica arborea L.)	2
Dış toprak hali	: Yabanlaşmış (fidan çevreleri çapalanmış)	
Yaprak tabakası	: — Kazı derinliği	: 120 cm
Çürüntü	: — Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Humus	: — Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Kırmızı balçık tortul materyali	
Toprak tipi	: Solgun-esmer orman toprağı (toprak dozerle işlendiği için Ah ile Acl horizonları karışmış. Bunların karışımı Ap olarak gösterildi).	
Toprak horizonları :		
0-20/25 Ap	: Kuru halde açık kahvemsi boz (10 YR 6/2) renktedir. Balçık tekstüründe, orta çapta yan köşeli ve köşeli topaklı strüktürüne sahip, gevrek, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ yok, pH 6.0, kökler pek sık.	

20/25-32 A-B : Kuru halde kahve (10 YR 5/3) renktedir. Balçık tekstüründe, ince-orta çapta, köşeli topaklı strüktürüne sahip, gevrek, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesei yok, $CaCO_3$ yok, pH 5.5, kökler pek sık derecede.

32 - 50 Bts : Kuru halde kırmızımsı kahve (7.5 YR 5/6) renktedir. Killi balçık tekstüründe, orta çapta köşeli topaklı ve ince çapta prizmalı strüktürüne sahip, strüktür elemanlarının yüzeyinde kil kıymıkları var, sıkıca, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesi yok, pH 5.0, köklenme pek sık derecede.

50-65 B-C : Kuru halde hafif sarımsı kahverengi kırmızı (5 YR 5/6) renktedir. Ağır balçık tekstüründe orta çapta köşeli topaklı ve ince çapta prizmalı strüktürüne sahip, sıkı, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ yok, pH 5.0, köklenme pek sık derecede.

65 Cv : Kuru halde kırmızı sarımsı (5 YR 4/8) renktedir. Ağır balçık tekstüründe, iri çapta köşeli topaklı strüktüre sahip, sıkı, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgen, çok belirsiz siyahımsı lekeler var. Ancak bunlar etkili durgun suyun varlığını göstermiyor. $CaCO_3$ yok, pH 5.0, kökler orta derecede.

Tablo : VII. Kerpe deneme alanı için yetişme muhiti tanıtımı

Tab. : VII. Standortseigenschaften für den Versuchsort Kerpe

Çalışma alanı	: Kerpe	
Yeryüzü şekli	: Sırt düzlüğü	
Bakı	: —	
Eğim	: Düz	
Yükselti	: 25 m	
Ağaç ve Ağaççıklar		400 m² de örtme derecesi
	: Adi gürgen (Carpinus betulus L.)	4
	Çoruh meşesi (Quercus dschorochensis K. Koch)	1
	Kestane (Castanea sativa Mill.)	2
	Macar meşesi (Quercus hungarica Hubeny)	+
Dış toprak hali	: Çıplak	
Yaprak tabakası	: — Kazı derinliği : 100 cm	
Çürüntü	: — Fizyolojik derinlik : 20-25 cm	
Humus	: — Drenaj : Engellenmiş	
Anakaya	: Kırmızı balçık materyali	
Toprak tipi	: Pseudogleyli solgun - Esmer orman toprağı (çevredeki ağaçlama sahasında tesbit edildi).	
Toprak horizonları	:	
0-20/25 Ap	: Toprak dozerler sıyrıldıktan sonra kalan tortul ana materyalidir. Kuru halde kırmızımsı kahve (7:5 YR 5/8) renktedir. Kil tekstüründe, iri çapta köşeli topaklı strüktüre sahip, sıkı, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ yok, pH 5.5, kökler sık.	

20 Sw - Sd : Kuru halde boz (10 YR 7/2) ile sarımsı kırmızı (5 YR 5/8) renkte lekelidir. Kil tekstüründe, masif yapıda, pek sıkı, taşsız, geçirgen değil, % 60-70 yumuşak, sert siyahımsı demir konkresyonları var, $CaCO_3$ yok, pH 5.0, kökler seyrek.

Not : Toprak işlemesi dozerle üst toprağın ve organik maddenin sıyrılması şeklinde yapılmıştır. Böylece toprağın Ah, Ael, A-B ve Bts horizonları sıyrılıp çevreye yığılmış, alttan çıkan ana materyal ise toprak olarak kabul edilmiştir. Denemeler (bütün Kerpe FAO proje sahasında) bu ana materyalin üstüne yapılmıştır.

Tablo : VIII. Düzce-Aksu deneme alanı için yetişme muhiti tanıtımı

Tab. : VIII. Standortseigenschaften für den Versuchsort Düzce-Aksu

Çalışma alanı	: Düzce-Aksu	
Yeryüzü şekli	: Alt yamaç	
Bakı	: Güneydoğu	
Eğim	: % 15	
Yükselti	: 520 m	
Ağaç ve Ağaççıklar		400 m² de örtme derecesi
	: Doğu kayını (Fagus orientalis Lipsky)	4
	Çoruh meşesi (Quercus dschorochensis K. Koch)	3
	Adi gürgen (Carpinus betulus L.)	1
	Titrek kavak (Populus tremula L.)	1
	Anadolu kestanesi (Castanea sativa Mill.)	1
	Saçlı meşe (Quercus cerris L.)	1
	Saplı meşe (Quercus pedunculiflora K. Koch)	2
	Mor çiçekli orman gülü (Rhododendron ponticum L.)	4
	Ayı üzümü (Vaccinium myrtillus L.)	+
Dış toprak hali	: Yabanlaşmış (Fidan çevreleri çapalanmış)	
Yaprak tabakası	: — Kazı derinliği	: 100 cm
Çürüntü	: — Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Humus	: — Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Kil şişti (ince kuvars taneli ve kil çimentolu)	
Toprak tipi	: Solgun-Esmer orman toprağı	

Toprak horizonları :

0 - 5 Ah : Kuru halde humus etkisiyle koyu esmer (10 YR 4/2) renktedir. Balçık tekstüründe, kırıntılı strüktürüne sahip, gevşek, % 5 taşlı, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ yok. pH 6.0, kökler pek sık derecede.

5 - 20 Ael : Kuru halde solgun kahve (10 YR 6/3) renktedir. Balçık tekstüründe, kırıntılı ve ince çapta köşeli topaklı strüktürüne sahip, gevşek, % 5 taşlı, inceleme anında nemli, geçirgen, $CaCO_3$ yok, pH 5.5, kökler sık derecede.

20 - 30 A-B Kuru halde açık kahve (10 YR 6/4) renktedir. Balçık tekstüründe, ince çapta köşeli topaklı strüktürüne sahip, sıkıca, % 5 taşlı, inceleme anında nemli, geçirgen, $CaCO_3$ yok, pH 5.0, kökler sık derecede.

30 - 50 Bts : Kuru halde kahve (10 YR 5/6) renktedir. Killi balçık tekstüründe, ince-orta çapta köşeli topaklı strüktürüne sahip, sıkıca, % 10 taşlı, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ yok, pH 5.0, kökler sık derecede.

50 - 100 B-C : Kuru halde kahvemsi sarı (10 YR 6/6) renktedir. Killi balçık tekstüründe, iri-orta çapta köşeli topaklı strüktürüne sahip, sıkıca % 10 taşlı, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ yok, pH 5.0, kökler orta derecede.

Tablo : IX. Ereğli deneme alanı için yetişme muhiti tanıtımı

Tab. : IX. Standortseigenschaften für den Versuchsort Ereğli

Çalışma alanı	: Kdz. Ereğlisi-Kocaman bölgesi	
Yeryüzü şekli	: Düzlük	
Bakı	: —	
Eğim	: Düz	
Yükselti	: 120 m	
Ağaç ve Ağaççıklar		400 m² de örtme derecesi
	: Çoruh meşesi (Quercus dschorochensis K. Koch)	2
	Saplı meşe (Quercus pedunculiflora K. Koch)	2
	Adi gürgen (Carpinus betulus L.)	3
	Ihlamur (Tilia argentea Desf.)	1
	Kestane (Castanea sativa Mill.)	1
	Kocayemiş (Arbutus unedo L.)	3
	Ağaç fundası (Erica arborea L.)	3
	Muşmula (Mespilus germanica L.)	+
	Mor çiçekli orman gülü (Rhododendron ponticum L.)	1
Dış toprak hali	: Yabanlaşmış	
Yaprak tabakası	: — Kazı derinliği	: 100 cm
Çüruntü	: — Fizyolojik derinlik	: 100 cm
Humus	: — Drenaj	: Engellenmiş
Anakaya	: Kırmızı balçık derin materyal (kireç ve kuvars çakılları yok)	
Toprak tipi	: Pseudogleyli solgun-esmer orman toprağı	

Toprak horizonları :

0 - 20/22 Ap : Boz (10 YR 6/2) renkteki yıkama horizonu toprağı ile koyu esmer (10 YR 4/1) renkteki eski Ah horizonu toprağı karışık olarak görülüyor. Killi balçık tekstüründe, ince-orta çapta köşeli topaklı strüktürüne sahip, sıkıca, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ yok, pH 6.0, kökler sık derecede.

20 - 37 A-B : Kuru halde açık sarımsı kahve (10 YR 6/4) renktedir. Ağır balçık tekstüründe, orta çapta köşeli topaklı strüktürüne sahip, sıkı, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesi ve konkresyonlar yok, $CaCO_3$ yok, pH 5.5, kökler orta derecede.

37 - 72 Bts-Sw : Kuru halde çok solgun kahve (10 YR 7/4) ile kırmızımsı kahve (7.5 YR 5/8) renkte lekelidir. Kil tekstüründe, orta çapta köşeli topaklı ve masifçe görünen bir strüktürüne sahip, pek sıkı, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgenlik engellenmiş, % 30 0.5-1.0 cm siyahımsı renkte demir konkresyonları var. $CaCO_3$ yok, pH 5.0. kökler seyrek derecede.

72 B-C-Sd : Kuru halde boz (10 YR 7/2) ile sarımsı kırmızı (5 YR 5/8) renkte lekelidir. Ağır kil tekstüründe, masif strüktürüne sahip, pek sıkı, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgen değil, konkresyonlar yok, $CaCO_3$ yok, pH 5.0, kökler yok.

Tablo : X. Devrek deneme alanı için yetişme muhiti tanıtımı

Tab. : X. Standortseigenschaften für den Versuchsort Devrek

Çalışma alanı : Devrek-Babadağ

Yeryüzü şekli : Taban düzlüğü

Bakı : Güneydoğu

Eğim : % 10

Yükselti : 630 m

		400 m² de örtme derecesi
Ağaç ve Ağaççıklar	: Doğu kayını (Fagus orientalis Lipsky)	5
	Çoruh meşesi (Quercus dschorochensis K. Koch)	2
	Saçlı meşe (Quercus cerris L.)	2
	Doğu gürgeni (Carpinus orientalis Mill.)	1
	Geyik dikeni (Crataegus monogyna Jacq.)	+
	Akçaağaç (Acer campestre L.)	+

Dış toprak hali : Ölü örtü ile kaplı

Yaprak tabakası	: 1 cm	Kazı derinliği	: 120 cm
Çürüntü	: 0.5 cm	Fizyolojik derinlik	: 120 cm
Humus	: 0.5 cm	Mutlak derinlik	: 43 cm

Anakaya : Marn

Toprak tipi : Kireçli esmer orman toprağı

Toprak horizonları :

0 - 18 Ap : Pulluk horizonu, kuru halde bozumsu esmer (10 YR 4/2) renktedir. Kil tekstüründe, iri çapta köşeli topaklı strüktürüne sahip, sıkı bağlılıkta, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ pek az, pH 7.0, köklenme sıkı.

18 - 43 Bv : Kuru halde koyu esmer (10 YR 3/3) renktedir. Kil tekstüründe, orta çapta köşeli topaklı strüktürüne sahip, pek sıkı, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ yok, pH 6.0, köklenme sık.

43 - 73 B-C : Kuru halde esmer kahverengi (10 YR 4/4) renktedir. Kil tekstüründe, orta çapta köşeli topaklı strüktürüne sahip, pek sıkı, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ yok, pH 6.0, köklenme sık.

73 Cv : Kuru halde zeytuni (5 YR 5/4) renktedir. Kil tekstüründe, masif yapıda, pek sıkı, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgen, 1-2 cm çapında kireç çökelekleri var. $CaCO_3$ den dolayı şiddetle köpürüyor. pH 8.0, köklenme seyrek.

Tablo : XI. Sinop deneme alanı için yetişme muhiti tanıtımı

Tab. : XI. Standortseigenschaften für den Versuchsort Sinop

Çalışma alanı	: Sinop-Bektaşağa	
Yeryüzü şekli	: Taban düzlüğü	
Bakı	: Kuzey	
Eğim	: % 10	
Yükselti	: 155 m	
Ağaç ve Ağaççıklar		400 m² de örtme derecesi
	: Doğu kayını (Fagus orientalis Lipsky)	4
	Çoruh meşesi (Quercus dschorochensis K. Koch).	+
	Adi gürgen (Carpinus betulus L.)	1
	Katran ardıcı (Juniperus oxycedrus L.)	+
	Akdeniz defnesi (Laurus nobilis L.)	+
	Mir çiçekli orman gülü (Rhododendron ponticum L.)	2
Dış toprak hali	: Yeşillenmiş	
Yaprak tabakası	: 2 cm	Kazı derinliği : 120 cm
Çürüntü	: 1 cm	Fizyolojik derinlik : 120 cm
Humus	: 0.5-1 cm	Mutlak derinlik : 32 cm
Anakaya	: Kil	
Toprak tipi	: Gleyli boz kahverenkli podsolik toprak	

Toprak horizonları :

0 - 4 Ah : Kuru halde koyu esmer kahve (10 YR 3/2) renktedir. Balçık tekstüründe, kırıntılı strüktürüne sahip, gevşek, % 10 çakıllı, inceleme anında taze, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ yok, pH 6.0, köklenme çok sık.

4 - 12 Ael : Kuru halde solgun kahve (10 YR 6/3) renktedir. Killi balçık tekstüründe, köşeli topaklı strüktürüne sahip, sıkıca, taşsız, inceleme anında taze, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ yok, pH 6.0, köklenme sık.

12 - 32 Bts : Kuru halde sarımsı kahve (10 YR 6/6) renktedir. Ağır balçık tekstüründe, orta çapta köşeli topaklı ve prizmatik strüktürüne sahip, sıkı, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ yok, pH 5.7, köklenme sık.

32 B-C/Sd : Kuru halde sarımsı kahve (10 YR 6/6) ve boz (10 YR 6/2) renkte lekelidir. Kil tekstüründe, masif yapıda, pek sıkı, taşsız, inceleme anında nemli, geçirimsiz, $CaCO_3$ yok, pH 5.0, köklenme seyrek.

Tablo : XII. Sapanca deneme alanı için yetişme muhiti tanıtımı

Tab. : XII. Standortseigenschaften für den Versuchsorte Sapanca

Çalışma alanı	: Sapanca-Soğucak yayla	
Yeryüzü şekli	: Sırt düzlüğü	
Bakı	: —	
Eğim	: Düz	
Yükselti	: 1130 m	
Ağaç ve Ağaççıklar		400 m² de örtme derecesi
	: Doğu kayını (Fagus orientalis Lipsky)	4
	Mor çiçekli orman gülü (Rhododendron ponticum L.)	4
	Uludağ göknarı (Abies bornmülleriana Mattf.)	1
	Titrek kavak (Populus tremula L.)	+
Dış toprak hali	: Çıplak (toprak dozer ile sıyrılmış)	
Yaprak tabakası	: — Kazı derinliği	: 100 cm
Çürüntü	: — Fizyolojik derinlik	: —
Humus	: — Drenaj	: Serbest
Anakaya	: Kuvars-Serisit şist	
Toprak tipi	: Ranker (dozerle sıyrılmadan önce boz-esmer orman toprağı imiş. Çevredeki incelemelerden anlaşılıyor).	

Toprak horizonları :

0-50 Cv : Üstteki 50-60 cm kalınlığındaki toprak ve organik madde dozerle sıyrılıp çevreye yığılmış. Böylece Ah, Ael, A-B, Bts ve B-C horizonları taşınmış, geride ufalanmış anataş zonu olan Cv horizonu kalmış. Bu horizon kırmızımsı sarı

(7.5 YR 7/6) ve beyaz (7.5 YR 8/1) renktedir. Balçıklı kum tekstüründe, taneli yapıda, gevrek, % 30 taşlı, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ yok, pH 5.5, kök yok.

Tablo : XIII. Zonguldak deneme alanı için yetişme muhiti tanıtımı

Tab. : XIII. Standortseigenschaften für den Versuchsort Zonguldak

Çalışma alanı	: Zonguldak-Yayla Serisi	
Yeryüzü şekli	: Orta yamaç	
Bakı	: Kuzey-Kuzeybatı	
Eğim	: % 25	
Yükselti	: 630 m	
Ağaç ve Ağaççıklar		400 m² de örtme derecesi
	: Doğu kayını (Fagus orientalis Lipsky)	5
	Çoruh meşesi (Quercus dsohorochensis K. Koch)	1
	Titrek kavak (Populus tremula L.)	+
	Anadolu kestanesi (Castanea sativa Mill.)	r
	Yabani kiraz (Prunus avium L.)	r
	Kara mürver (Sambucus nigra L.)	4
	Mor çiçekli orman gülü (Rhododendron ponticum L.)	4
Dış toprak hali	: Yabanlaşmış (deneme alanında fidan çevreleri çapalanmış)	
Yaprak tabakası	: — Kazı derinliği	: 150 cm
Çürüntü	: — Fizyolojik derinlik	: 150 cm
Humus	: — Mutlak derinlik	: 60 cm
Anakaya	: Kil şisti	
Toprak tipi	: Boz-esmer orman toprağı	

Toprak horizonları :

0 - 8 Ah : Kuru halde koyu esmer kahve (10 YR 3/3) renktedir. Kumlu balçık tekstüründe, ince kırıntılı strüktürüne sahip, gevrek, taşsız, inceleme

anında nemli, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ yok, pH 6.0, köklenme pek sık.

8 - 20 Ael : Kuru halde esmer kahve (10 YR 4/3) renktedir. Kumlu balçık tekstüründe, ince-orta çaplı yan köşeli topaklı strüktürüne sahip, gevrek, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ yok, pH 5.5, köklenme sık.

20 - 32 A-B : Kuru halde esmer kahve (10 YR 4/3) renktedir. Balçık tekstüründe, orta çapta yan köşeli-köşeli topaklı strüktürüne sahip, sıkıca, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ yok, pH 5.0, köklenme sık.

32 - 60 Bts : Kuru halde kırmızımsı esmer kahverenkte olup, kırmızımsı (7.5 YR 4/5) renkte lekelidir. Ağır balçık tekstüründe, orta çapta köşeli topaklı strüktürüne sahip, sıkı bağlılıkta, taşsız inceleme anında nemli, güç geçirgen, $CaCO_3$ yok, pH 5.0, köklenme sık.

60 - 110 B-C : Kuru halde koyu kırmızı (2.5 YR 3/6) ve zeytuni boz (5 Y 5/3) renkte lekelidir. Ağır balçık tekstüründe, ince çapta köşeli topaklı strüktürüne sahip, sıkı bağlılıkta, taşsız, inceleme anında nemli, geçirimsiz, $CaCO_3$ yok, pH 5.0, köklenme seyrek.

110 Cv : Kuru halde kırmızımsı kahve (7.5 YR 5/6) ve zeytuni boz (5 Y 5/2) renkte lekelidir. Ağır balçık tekstüründe, masif yapıya sahip, taşsız inceleme anında nemli, geçirimsiz, $CaCO_3$ yok, pH 5.0, köklenme seyrek.

Not : Alt toprak horizonlarında görülen renk lekeleri güncel bir durgun su belirtisi değildir. Deneme alanı, eğimli bir yamaç arazide olup, toprakta durgunşu teşekkül edememektedir.

Tablo : XIV. Giresun deneme alanı için yetişme muhiti tanıtımı

Tab. : XIV. Standortseigenschaften für den Versuchsort Giresun

Çalışma alanı	: Giresun-Erimez	
Yeryüzü şekli	: Üst yamaç	
Bakı	: Kuzey	
Eğim	: % 15	
Yükselti	: 1340 m	

		400 m² de örtme derecesi
Ağaç ve Ağaççıklar	: Doğu ladini (Picea orientalis L.)	3
	Doğu kayını (Fagus orientalis Lipsky)	3
	Kızılağaç (Alnus glutinosa Gaertn.)	2
	Anadolu kestanesi (Castanea sativa Mill.)	1
	Adi gürgen (Carpinus betulus L.)	1
	Titrek kavak (Populus tremula L.)	1
	Adi fındık (Corylus avellana L.)	1
	Mor çiçekli orman gülü (Rhododendron ponticum L.)	1
	Karayemiş (Prunus laurocerasus L.)	1
	Ayı üzümü (Vaccinium myrtillus L.)	1
	Muşmula (Mespilus germanica L.)	+

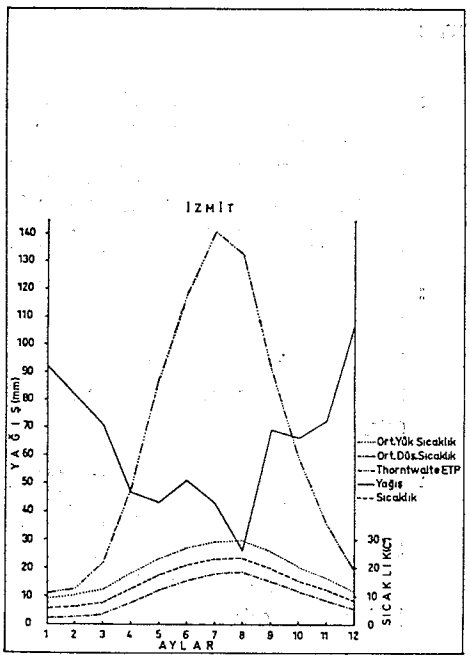
Dış toprak hali	: Ölü örtü ile kaplı		
Yaprak tabakası	: 2 cm	Kazı derinliği	: 120 cm
Çürüntü	: 1 cm	Fizyolojik derinlik	: 120 cm
Humus	: 0.5-1.0 cm	Mutlak derinlik	: 30 cm
Anakaya	: Kum taşı		
Toprak tipi	: Kumlu balçık-balçıklı kum		

Toprak horizonları :

0 - 8 Ah : Kuru halde koyu esmer kahve (10 YR 3/2) renktedir. Balçık tekstüründe, kırıntılı ve taneli strüktürüne sahip, gevşek, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ yok, pH 6.0, köklenme pek sık.

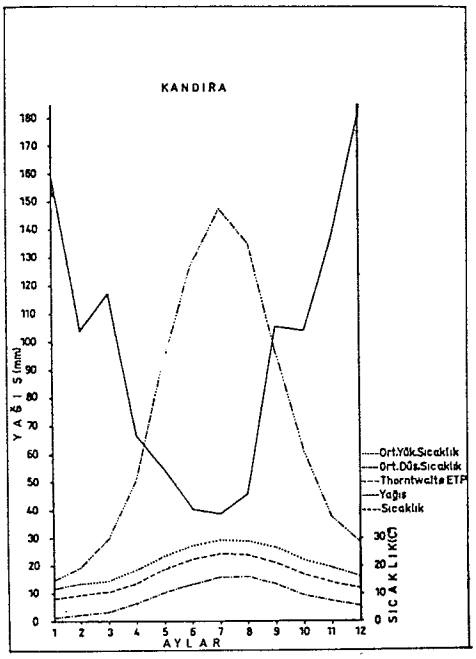
8 - 30 B : Kuru halde kahve (10 YR 4/4) renktedir. Balçık tekstüründe, köşeli topaklı strüktürüne sahip, sıkıca, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ yok, pH 6.10, köklenme sık.

30 B-C : Kuru halde sarımsı kahve (10 YR 5/6) renktedir. Balçık tekstüründe, köşeli topaklı strüktürüne sahip, sıkıca, taşsız, inceleme anında nemli, geçirgen, renk lekesi yok, $CaCO_3$ yok, pH 6.60, köklenme sık.



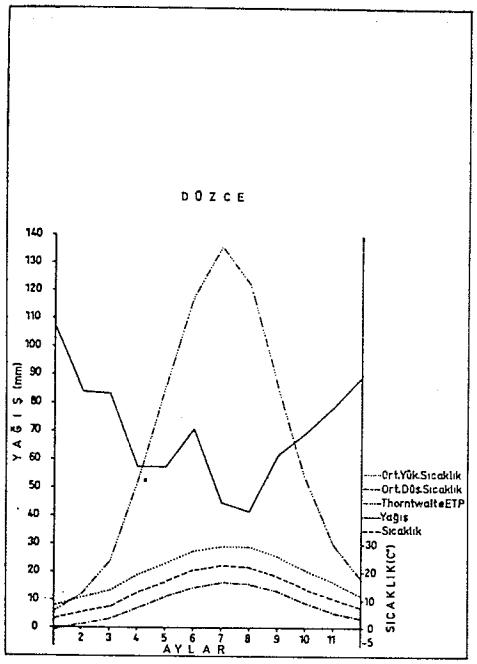
Şekil : I. İzmit Meteoroloji İstasyonuna ait iklim diyagramı

Abb. : I. Klimadiagramm für die Wetterstation İzmit

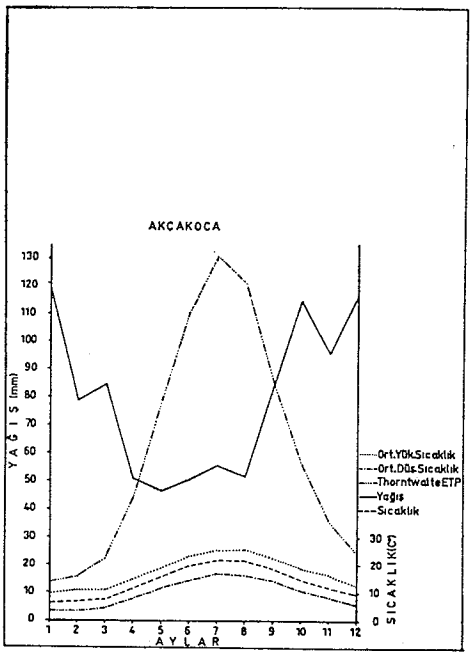


Şekil : II. Kandıra Meteoroloji İstasyonuna ait iklim diyagramı

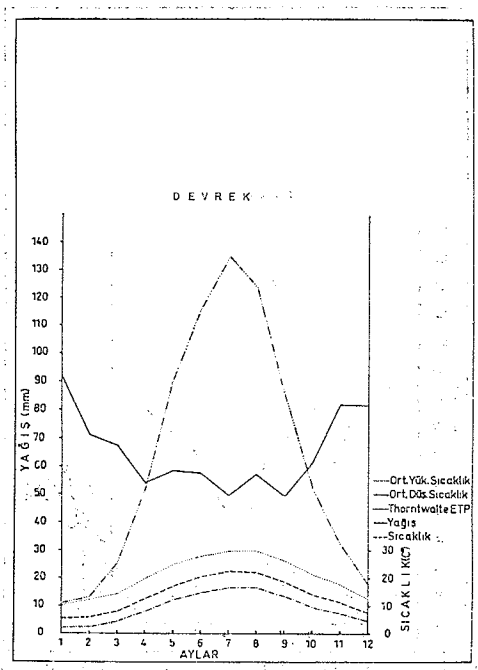
Abb. : II. Klimadiagramm für die Wetterstation Kandıra



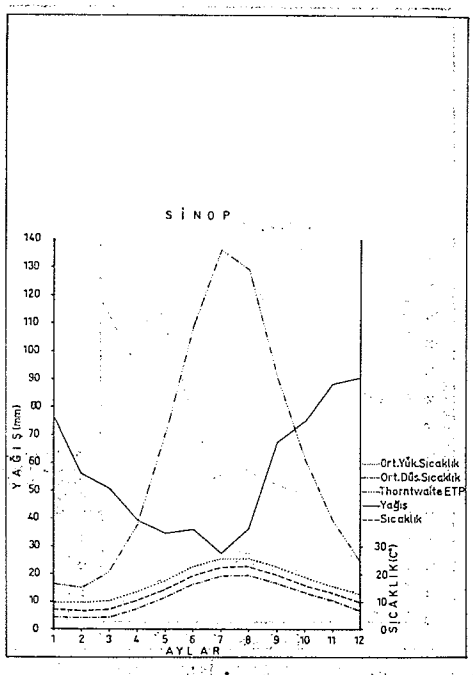
Şekil : III. Düzce Meteoroloji İstasyonuna ait iklim diyagramı
Abb. : III. Klimadiagramm für die Wetterstation Düzce



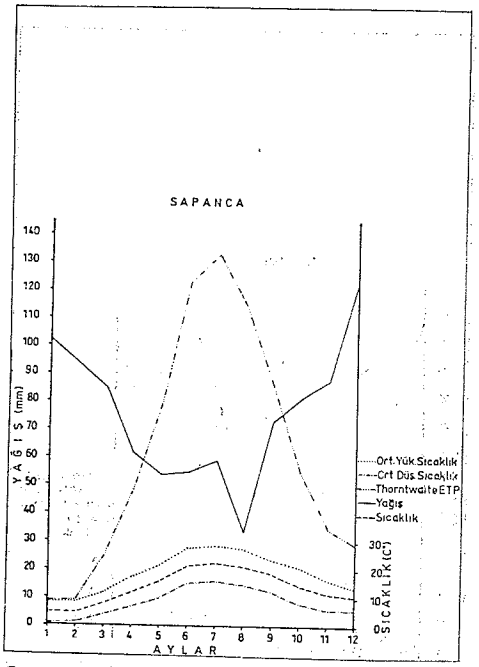
Şekil : IV. Akçakoca Meteoroloji İstasyonuna ait iklim diyagramı
Abb. : IV. Klimadiagramm für die Wetterstation Akçakoca



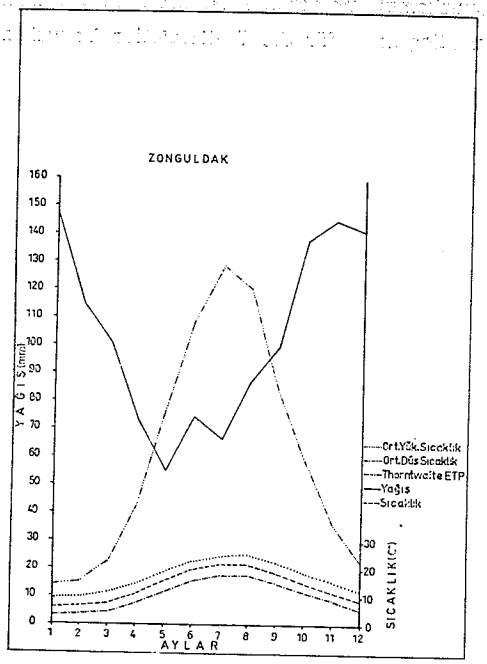
Şekil : V. Devrek Meteoroloji İstasyonuna ait iklim diyagramı
Abb. : V. Klimadiagramm für die Wetterstation Devrek



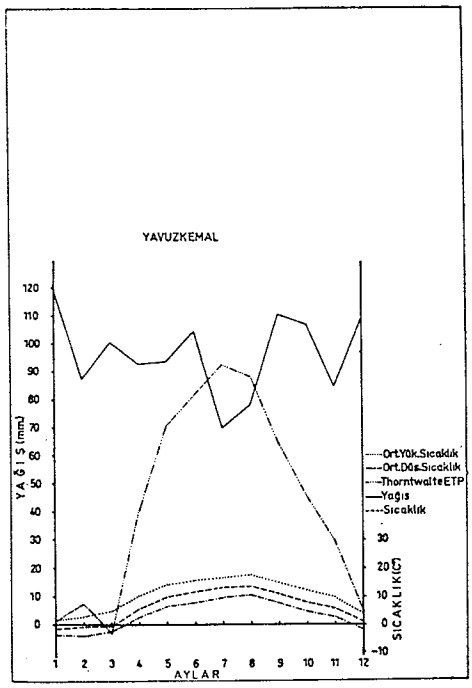
Şekil : VI. Sinop Meteoroloji İstasyonuna ait iklim diyagramı
Abb. : VI. Klimadiagramm für die Wetterstation Sinop



Şekil : VII. Sapanca Meteoroloji İstasyonuna ait iklim diyagramı
Abb. : VII. Klimadiagramm für die Wetterstation Sapanca



Şekil : VIII. Zonguldak Meteoroloji İstasyonuna ait iklim diyagramı
Abb. : VIII. Klimadiagramm für die Wetterstation Zonguldak



Şekil : IX. Yavuzkemal Meteoroloji İstasyonuna ait iklim diyagramı
Abb. : IX. Klimadiagramm für die Wetterstation Yavuzkemal