

83279

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

Phyllostachys bambusoides Sieb. Et. Zucc. TÜRÜNÜN
RİZOM ÇELİKLERİ İLE ÜRETİMİ
VE
BAMBULARIN KULLANIM ALANLARI

Peyzaj Mimarı Cem Sultan BAYKAN

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde

"Peyzaj Yüksek Mimarı"

Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 08.01.1999

Tezin Savunma Tarihi : 05.02.1999

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Mustafa VAR
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ali ÖZBİLEN
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Zeki YAHYAOĞLU

83279

Mustafa VAR
Ali ÖZBİLEN
Zeki YAHYAOĞLU

TEC YÜKSEK DOKÜMANİTASYON MERKEZİ

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Asım KADIOĞLU

A. Kadioğlu

Trabzon 1999

ÖNSÖZ

Ülkemizde Doğu Karadeniz sahil kesiminde yetişebilecek olan bambulardan *Phyllostachys bambusoides* Sieb. et. Zucc. türlerinin rizom çelikleri ile değişik ortamlarda üretilmesi ve bambuların genel kullanım alanlarını ortaya koymak amacı ile yapılan bu çalışma, AGM Of Orman Fidanlığında gerçekleştirilmiştir.

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek, gerek konu seçiminde, gerekse çalışmanın yürütülmesi sırasında her türlü ilgi ve desteğini esirgemeyen sayın hocam Yrd. Doç. Mustafa VAR'a teşekkürü bir borç bilirim.

Özel mülkiyette olmasına rağmen, arazisinde çalışmamıza ve üretim materyali almamıza izin vererek bu çalışmanın gerçekleşmesini sağlayan sayın Naci AKIN'a, üretim çalışmalarımız gerçekleştirilmesi için gerekli alanı tahsis eden AGM Trabzon Orman Fidanlığı Müdürü sayın Sedat İBRAHİMAĞAOĞLU'na ve AGM Of Orman Fidanlığında çalışan mühendis ve diğer çalışanlarına yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Ayrıca maddi ve manevi açıdan bana her konuda destek olan aileme ve tezimde bana yardımcı olan bütün arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Cem Sultan BAYKAN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	VI
SUMMARY.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
TABLolar DİZİNİ.....	XI
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Bambuları Tanıtımı ve Sistematığı.....	3
1.2.1. Bambuların Oluşturdukları Rizom Sistemi Bakımından Sınıflandırılması.....	5
1.2.2. Bambu Gövdelerinin Büyüme Şekli Bakımından Sınıflandırılması.....	8
1.2.3. Bambuların Dış Görünüş Bakımından Sınıflandırılması.....	10
1.2.4. Bambu Ormanlarının Ekolojik Tipleri.....	10
1.2.4.1. Odunsu-Leptomorph-Dağınık Tip Bambu Ormanları.....	11
1.2.4.2. Odunsu-Pachymorph Dağınık Tip Bambu Ormanları.....	11
1.2.4.3. Odunsu-Pachymorph Küme Oluşturan Tip Bambu Ormanları.....	11
1.2.4.4. Odunsu-Pachymorph Tırmanıcı Tip Bambu Ormanları.....	12
1.2.4.5. Odunsu-Metamorph Karışık Tip Bambu Ormanları.....	12
1.2.4.6. Otsu Tip (Herboaceous type) Bambu Ormanları.....	12
1.3. Bambuların Dünya Üzerindeki Yayılışı ve Bunu Etkileyen Faktörler.....	12
1.3.1. Bambuların Dünya Üzerindeki Yatay Yayılışı.....	14
1.3.2. Bambuların Dünya Üzerindeki Dikey Yayılışı.....	17
1.3.3. Bambuların Büyümesi ve Yayılışını Sınırlayan Faktörler.....	18
1.3.3.1. Yağış.....	19
1.3.3.2. Toprak.....	20
1.3.3.3. Sıcaklık.....	21
1.3.3.4. Yükseklik.....	23

1.3.3.5. Enlem Derecesi	24
1.3.3.6. Rüzgar ve Kar	25
1.4. Bambularda Üretim Yöntemleri.....	26
1.4.1. Bambuların Rizom Çelikleri ile Üretimi	28
1.4.1.1. Rizom Seçimi	28
1.4.1.2. Rizomun Uzunluğu.....	29
1.4.1.3. Rizom Çıkartma ve Dikim Zamanı	30
1.4.2. Bambuların Gövde Çelikleri ile Üretimi	30
1.4.2.1. Kesme Metodu	31
1.4.2.2. Gövde Çeliğinin Seçimi.....	32
1.4.2.3. Örnek Toplama Zamanı	32
1.4.2.4. Gövde Çeliklerinde Hormon Kullanımı	33
1.4.3. Bambuların Çiçeklenmesi ve Tohumla Üretimi	33
1.5. Bambuların Fiziksel Özellikleri.....	38
1.5.1. Gövde Yapısı.....	38
1.5.2. Nem Oranı.....	38
1.5.3. Bambunun Su İçeriği ve Daralma	39
1.5.4. Özgül Ağırlık	39
1.6. Bambuların Kimyasal Özellikleri	40
1.7. Bambuların Kullanım Alanları	41
1.7.1. Peyzaj Mimarlığında Kullanımı.....	42
1.7.1.1. Fonksiyonel Kullanımı	42
1.7.1.2. Estetik Kullanım.....	44
1.7.1.2.1. Dış Mekanlarda Donatı Malzemesi Olarak Kullanımı	44
1.7.1.2.2. Süs Bitkisi Olarak Kullanım	48
1.7.2. Gövde Kullanımı	57
1.7.3. Sürgün Kullanımı	61
1.7.4. Gövde Haricindeki Kısımların Kullanımı	63
1.8. Bambuların Doğal Şartlara Dayanıklılığı, Korunması ve Zararlıları.....	64
1.9. Bambuların Bioması.....	65
1.10. Bambularda Gübreleme Tekniği.....	68
1.11. Bambu Sürgünlerinin Büyüme Periyodu.....	68
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	70

2.1. Materyal ve Yöntem.....	70
2.2. Yöntem.....	74
2.2.1. Boy Büyümesi Ölçümleri ile İlgili Yöntem.....	74
2.2.2. Üretim Çalışması ile İlgili Yöntem.....	77
2.2.2.1. Hormon Kullanımı.....	85
2.2.2.2. Parafin Kullanımı.....	85
2.2.2.3. Gübre Kullanımı.....	86
3. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	87
3.1. Rize ili Pazar İlçesinde Bulunan Bambu Meşceresindeki Boy Ölçümleri.....	87
3.2. Üretim Çalışmasına Ait Bulgular.....	91
3.2.1. İlkbahar Mevsimi Üretim Çalışmasına Ait Bulgular.....	91
3.2.2. Kış Mevsimi Üretim Çalışmasına Ait Bulgular.....	106
4. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	127
5. KAYNAKLAR.....	131
ÖZGEÇMİŞ.....	134

ÖZET

Bambular *Gramimacea* familyasında olup, 76 cins ve 1200'den fazla türe sahiptir. Dünya üzerinde en fazla yayılış gösterdiği alan, nemli tropikal Asya ile Hint Okyanusu ve Büyük Okyanus'taki adalardır. Bambular kutup bölgesi ve Avrupa kıtası hariç bütün kıtalarda doğal olarak yayılış gösterir. Bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yetişeceği tespit edilmiş olan türlerden *Phyllostachys bambusoides* Sieb. et Zucc. türü ele alınmıştır.

Tez kapsamında, bambuların genel kullanım alanları irdelenmiştir. Deneysel çalışma olarak, *Phyllostachys bambusoides* Sieb. et Zucc. türünün rizom çelikleri üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretim çalışmasında, ilkbahar ve kış mevsimlerinde % 04'lük IBA, gübre ve parafinin üretimi ne derece etkilediği araştırılmıştır. Ayrıca Rize ili Pazar ilçesinde bulunan bambu meşceresinde, 1997 yılında çıkan sürgünlerin ortalama boyları tespit edilmiştir.

Üretim çalışması sonucunda elde edilen değerler, yüzde olarak değerlendirilmiş ve karşılaştırmıştır.

Rize ili Pazar ilçesinde yer alan bambuların büyüme dönemleri içinde, günlük maksimum boy artışının bir metreye yakın olduğu tespit edilmiştir. Yapılan üretim çalışmasında, ilkbahar mevsimindeki üretimin, kış mevsimine göre daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Üretimde % 04'lük IBA hormonu kullanımının rizomların köklenmesinde en etkili faktör olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, üretim için hazırlanan alanında, iyi drenajlı, verimli toprakların kullanılması gerektiği, yaz aylarında üretim parsellerinin aşırı güneş ışınlarına karşı korunması gerektiği ve toprakta olabilecek zararlılara ve özellikle Danaburnu'na (*Gryllotalpa gryllotalpa*'ya) karşı mutlaka önlem alınması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bambu, *Phyllostachys bambusoides*, Rizomla Üretim, Bambuların Kullanım Alanları.

SUMMARY

Production of *Phyllostachys bambusoides* Sieb. et Zucc. With Rhizome Cutting and Usage Areas

Bamboo are the members of *Graminaceae* family and have 76 variety and more than 1200 species. The biggest that bamboo spread out over the world are damp tropical Asia and the islands found in The Indian Ocean and Pacific Ocean. Bamboo are spread out naturally all Continents except Pole region and Europe Continent. In this research *Phyllostachys bambusoides* Sieb et Zucc. That is thought to be grown in East Blacksea Region was investigated.

In the contents of this thesis general usage areas of bamboo were examined. As experimental study the production of *Phyllostachys bambusoides* Sieb. et Zucc. With rhizome cutting was realized. In the production study, the effect of 0.4% IBA, nutrient and paraffin on production was researched in spring and winter. Also average height of new bamboo culms in 1997 was measured in bamboo stand found in Pazar county of Rize city.

The values obtained from production study were determined as percent values and compared.

In the growing period of bamboo found in Pazar county of Rize city, daily increase in maximum height of bamboo was obtained nearly 1 m. In the production study, production in spring was found more successful than the production in winter. The usage of 04 % IBA hormone was obtained as the most effective factor in rhizome rooting. Also it is found so important to use well drained and productive soil in production area, to protect production parcel from extreme sunlight in summer months and to take measures against harmful that can be found in soil and especially Danaburnu (*Gryllotalpa gryllotalpa*).

Keywords: Bamboo, *Phyllostachys bambusoides*, Production with Rhizome Cutting, Usage Areas of Bamboo.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Leptomorph tip rizom ve bu tür bambuların oluşturduğu dağınık şekil (6).	7
Şekil 2. Pachymorph tip rizom ve bu tip bambuların oluşturduğu küme veya topak şekil (6).	7
Şekil 3. Metamorph form bambu rizomu ve oluşturduğu dağınık şekil (6).	8
Şekil 4. Küme oluşturmeyen tip bambu rizomu (3).	9
Şekil 5. Küme oluşturan (culmp form type) tip bambuların rizomları (3).	10
Şekil 6. Bambu'nun dünya üzerindeki dağılımı (11).	15
Şekil.7. Rize ili Pazar ilçesinde bulunan bambu meşceresinde, yoğun kar nedeniyle oluşan gövde kırıkları.....	25
Şekil 8. Bir rizom çeliği ve bu rizom çeliğinden oluşan sürgün ve kökler (3).	29
Şekil 9. Küme oluşturan <i>Gigantochloa</i> cinsi bambunun gövde çeliği ile üretimi (3).	31
Şekil 10. Bir bambu tohumunun çimlenmesi ve geçirdiği evreler (3).	34
Şekil 11. Çiçek açmış bir bambu sürgünü (4).	37
Şekil 12. Küme oluşturmeyen bambuların oluşturduğu kök sistemi (14).	43
Şekil 13. Bambuların toprak kayması ve erozyona karşı etkisi (14).	44
Şekil 14. Bambudan yapılmış bir oturma elemanı (14).	45
Şekil 15. Bambudan yapılmış küçük bir bahçe kapısı ve çit (14).	45
Şekil 16. Bambuların sınır elemanı olarak kullanımı (14).	46
Şekil 17. Bambuların sınır elemanı olarak kullanımı (14).	46
Şekil 18. Bambu dallarından yapılmış geçirimsiz çit örneği (14).	47
Şekil 19. Bambu gövdelerinden yapılmış duvar örneği (14).	47
Şekil 20. Kyoto'daki bambu parkından bir görünüş (14).	48
Şekil 21. Kyoto'daki bambu parkından bir görünüş (14).	49
Şekil 22. Kyoto'daki bambu parkından bir görünüş (14).	49
Şekil 23. Bambuların süs bitkisi olarak kullanımı (14).	50
Şekil 24. Sarı gövdeli ve yeşil-sarı alacalı bambu gövdeleri (14).	51
Şekil 25. Sarı ve beyaz alacalı bambu yaprakları (4).	51
Şekil 26. <i>Phyllostachys</i> bambularının baharda sararması (14).	52
Şekil 27. Bambu rizomlarını kontrol altına almak için yapılan metal bariyer (19).	53
Şekil 28. Yer örtücü olarak kullanılan bir bambu (14).	55

Şekil 29. Değişik renk, şekil, ölçü ve desenli bambu gövdeleri.	58
Şekil 30. Bambudan yapılmış çeşitli eşyaların bulunduğu bir mağaza (14).....	59
Şekil 31. Bambudan elde edilen şeritlerin örülmesi ile oluşturulan hasır ve örgüler.....	59
Şekil 32. Sebze olarak tüketilen bambu sürgünleri (14).....	62
Şekil 33. Pazar ilçesinde bulunan bambu meşceresinin, çevresinde bulunan çay bahçesindeki sürgün gelişimi.	71
Şekil 34. Pazar ilçesinde bulunan bambu meşceresinde oluşturulan deneme parselleri	75
Şekil 35 Bir nolu deneme alanında çıkan 21 adet sürgünden bazıları.....	76
Şekil 36. Pazar ilçesindeki bambu meşceresinden, üretim için rizom çıkartma işlemi....	78
Şekil 37. 1997 yılı ilkbahar mevsimi üretim çalışmasında oluşturulan parseller.	79
Şekil 38. <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Danaburnu) zararlısı.	82
Şekil 39. 1998 yılı kış mevsimi üretim çalışmasında oluşturulan parseller.	82
Şekil 40. Parsellerde yapılan gölgeleme.....	85
Şekil 41. Yeni çıkan bambu sürgünlerinde yapraklanma ve ballanma başlangıcı.	88
Şekil 42. Bambu meşceresinde oluşturulan 1 nolu deneme alanında, seçilen örneklerin boy artım grafiği.....	88
Şekil 43. Bambu meşceresinde oluşturulan 2 nolu deneme alanında, seçilen örneklerin boy artım grafiği.....	89
Şekil 44. Bambu meşceresinde oluşturulan 3 nolu deneme alanında, seçilen örneklerin boy artım grafiği.....	91
Şekil 45. 1997 yılı ilkbahar mevsimi üretim çalışmasında, vejetasyon dönemi sonunda hayatta kalan ve köklenen sürgünlerin parsellerdeki görünümü.....	93
Şekil 46. Dikim öncesi 105 nolu rizom çeliği.....	94
Şekil 47. 105 nolu rizom çeliğinden, vejetasyon dönemi içinde çıkan sürgünler.....	94
Şekil 48. 105 nolu çelikte vejetasyon dönemi sonunda oluşan köklenme.....	95
Şekil 49. Dikim öncesi 403 nolu rizom çeliği.....	96
Şekil 50. 403 nolu rizom çeliğinden, vejetasyon dönemi içinde çıkan sürgünler.....	96
Şekil 51. 403 nolu çelikte vejetasyon dönemi sonunda oluşan köklenme.....	97
Şekil 52. Dikim öncesi 207 nolu rizom çeliği.....	98
Şekil 53. 207 nolu rizom çeliğinden, vejetasyon dönemi içinde çıkan sürgün.....	98
Şekil 54. 207 nolu çelikte vejetasyon dönemi sonunda oluşan köklenme.....	99
Şekil 55. Kontrol parselindeki bitkinin boy gelişim grafiği.	100
Şekil 56. Parafin işlemi uygulanan parseldeki bitkinin boy gelişim grafiği.	101
Şekil 57. Hormon işlemi uygulanan parseldeki bitkilerin boy gelişim grafiği.	102

Şekil 58. Gübre işlemleri uygulanan parseldeki bitkilerin boy gelişim grafiği.	102
Şekil 59. Gübre işlemleri uygulanan parselde dikilen rizom çeliklerinin, vejetasyon dönemi sonundaki durumu.	103
Şekil 60. Hormon ve Parafin işlemleri uygulanan parseldeki bitkilerin boy gelişim grafiği.	103
Şekil 61. Gübre ve Parafin işlemleri uygulanan parseldeki bitkilerin boy gelişim grafiği.	104
Şekil 62. Gübre ve Hormon işlemleri uygulanan parseldeki bitkilerin boy gelişim grafiği.	105
Şekil 63. Hormon, Gübre ve Parafin işlemleri uygulanan parseldeki bitkilerin boy gelişim grafiği.	105
Şekil 64. Kış mevsimi üretim çalışmasında oluşturulan üretim parselleri.	106
Şekil 65. 201 nolu rizom çeliği.	110
Şekil 66. 201 nolu rizom çeliğinden çıkan sürgün.	111
Şekil 67. B parselindeki, kontrol parselindeki sürgünlerin durumu.	114
Şekil 68. Kontrol işlemleri uygulanan parsellerdeki bitkilerin boy gelişim grafiği.	115
Şekil 69. A parselinde hormon ve parafin işlemleri uygulanan parseldeki sürgünler.	116
Şekil 70. B parselinde hormon ve parafin uygulanan parselde çıkan sürgünler.	116
Şekil 71. Parafin ve hormon uygulanan parsellerdeki bitkilerin boy gelişim grafiği.	116
Şekil 72. B parselinde, hormon ve gübre uygulanan parseldeki sürgünlerin durumu.	117
Şekil 73. Gübre ve hormon işlemleri uygulanan parsellerdeki bitkilerin boy gelişim grafiği.	118
Şekil 74. A parselinde, gübre ve hormon işlemleri uygulanan parseldeki sürgünler.	119
Şekil 75. B parselinde, gübre ve hormon işlemleri uygulanan parseldeki sürgünler.	119
Şekil 76. Hormon, Gübre ve Parafin işlemleri uygulanan parsellerdeki bitkilerin boy gelişim grafiği.	119
Şekil 77. Gübre işlemleri uygulanan parsellerdeki bitkilerin boy gelişim grafiği.	120
Şekil 78. B parselinde gübre ve parafin işlemleri uygulanan parseldeki sürgünler.	121
Şekil 79. Parafin ve Gübre işlemleri uygulanan parsellerdeki bitkilerin boy gelişim grafiği.	121
Şekil 80. Parafin işlemleri uygulanan parsellerdeki bitkilerin boy gelişim grafiği.	122
Şekil 81. B parselinde, hormon işlemleri uygulanan parseldeki sürgünler.	122
Şekil 82. Hormon işlemleri uygulanan parsellerdeki bitkilerin boy gelişim grafiği.	123

TABLULAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Bazı ülkelerde bambu ormanlarının kapladığı alan, cins ve tür sayıları (8).	13
Tablo 2. Bir gram bambu sürgününde bulunan besin madde miktarları ve içerdiği enerji miktarı.	62
Tablo 3. Bir gram bambu sürgününün içerdiği vitaminler ve miktarları.....	63
Tablo 4. Bir gram bambu sürgününün içerdiği mineraller ve miktarı.....	63
Tablo 5. 1997 yılında oluşturulan deneme alanları ve kullanılan bambu rizom materyaline ait veriler.	80
Tablo 6. 1998 yılı kış (şubat ayı) dönemi bambu üretim çalışmasında kullanılan ve yeni oluşturulan parsel (B Parseline) dikilen rizom çeliklerine ait bilgiler.....	83
Tablo 7. 1998 yılı kış (şubat ayı) dönemi bambu üretim çalışmasında A parselinde kullanılan rizom çeliklerine ait bilgiler.....	84
Tablo 8. Pazar ilçesinde bulunan bambu meşceresinde, 1 nolu deneme alanındaki bitkilerden seçilen örneklerin boy tablosu.	87
Tablo 9. Pazar ilçesinde bulunan bambu meşceresinde, 2 nolu deneme alanındaki bitkilerden seçilen örneklerin boy tablosu.	89
Tablo 10. Pazar ilçesinde bulunan bambu meşceresinde, 3 nolu deneme alanındaki bitkilerden seçilen örneklerin boy tablosu.	90
Tablo 11. 1997 yılı ilkbahar dönemi üretim çalışmasında rizom çeliklerindeki gelişme ve vejetasyon dönemi sonunda hayatta kalan rizom çelikleri ve sürgün sayısı.....	92
Tablo 12. B (yeni parsel) parselindeki bitkilerin başarı durumu.	107
Tablo 13. 1998 yılı kış mevsimi üretim çalışmasında, A parselinde ortaya çıkan sürgünler ve bunların yıl sonundaki başarı durumu.	112
Tablo 14. Üretim parsellerine dikilen rizom çeliklerinin köklenmedeki başarı durumu. ..	125
Tablo 15. Üretim çalışmalarındaki, toprak yüzeyine çıkan sürgünlerin yaşama oranı	125
Tablo 16. İlkbahar ve kış mevsimi rizomları üretim çalışmaları, genel başarı durumu....	126
Tablo 17. İlkbahar ve kış mevsimleri üretim çalışmasında uygulanan işlemlere göre her bir parseldeki başarı durumu;.....	127

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Bambular, *Poacea (Graminacea)* familyasının *Bambusoideae* alt familyasından uzun, ağacımsı otların ortak adıdır. Tropikal ve sub-tropikal bölgelerden ılıman iklim kuşağına kadar yayılan bambular, sayı ve tür zenginliği açısından en fazla bulunduğu alanlar; Asya'nın güneydoğusu ile Hint Okyanusu ve Büyük Okyanus'daki adalardır (1). Bambuların gövdesi, tropikal bölgelerde yetişenlerin bazılarında olduğu gibi dolu, yada bu araştırmada kullanılan türlerde olduğu gibi nodlar arası boş olup, toprak altı kısımlarını oluşturan rizomlardan çıkar. Bambuların toprak üstü kısımları zaman içinde yayılıp gelişerek başka bitkilerin yaşamasına izin vermeyecek kadar yoğun bir örtü oluşturabilir. Gövde uzunluğu, 10-15cm.'den başlayarak 40m.'nin üzerine kadar çıkabilir. Şeritsi yapraklar saplı olup dallardan çıkar, bambu türlerinin çoğu, yıllarca büyüüp çoğaldıktan sonra çiçek açabilir (1).

Bu çalışmada, bambu bitkisini ülke ve yöre halkına tanıtarak, ülke ekonomisine katkıda bulunmak ve yöre halkına yeni bir ticari ürün kazandırarak gelir düzeyinin artmasına yardımcı olmak hedeflenmiştir. Bambuların ekonomik değerleri, bambuların kullanım alanlarından az çok anlaşılabilir. Özellikle bambu gövdelerinden yapılan mobilya, kontrplak, yonga levha vb. ürünler ticari anlamda değerli olup ekonomik öneme sahiptirler. Bu çalışmada bambuların ekonomik değerleri ve kullanım alanları anlatılmış, ekolojik istekleri belirtilerek bölgede yetişebilecek bir ürün olduğu ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Bambuların ekonomik bir ürün olarak yöre halkına hitap edebilmesi için, bambuların en uygun şekilde ve en başarılı şekilde üretilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada bambuların en basit uygulamalarla ve kısa rizom kullanılarak (30cm.) üretiminin gerçekleştirilmesi ve üretimi etkileyen faktörlerin belirlenmesine çalışılmıştır.

Peyzaj mimarlığında çok değerli bitkilerden olan bambuların Türkiye'de de kullanılması için uygulamalar teşvik edilmeye çalışılmıştır. Süs bitkisi olarak kullanılabilen bambu türlerinin ülkemizde üretimini sağlayarak, ülkemizin park ve bahçelerine yeni bir süs bitkisi kazandırmak amaçlanmıştır. Bunun yanında bu üretilen süs

bitkilerinin zamanla yurt dışına satılması ilerde yine ülke ekonomisine katkı sağlamak amaçlanmıştır. Günümüzde özellikle Avrupa ülkelerinden süs bitkisi olarak bambular da ithal edilmekte, bu durum ekonomik kayba neden olmaktadır. Bu durumun ileride bizim lehimize döndürülmesi amaçlanmıştır.

Ormancılık açısından da bambuların üretimi çok önemlidir. Kent ormancılığı ve odun tarımı için bambular değerlendirilebilir. Kavaktan sonra bambu üretilen çiftlikler kurulabilir, buralardan elde edilen gövde ve sürgünler değişik alanlarda ve değişik amaçlarla kullanılabilir. Bambular erozyon kontrolü, toprak kaymaları ve nehir yataklarının kontrol altına alınması içinde kullanılabilirler. Özellikle Doğu Karadeniz Bölgesi'nde meydana gelen toprak kayması ve su erozyonunun minimuma indirilmesi için bambular oluşturdukları kök sistemi sebebi ile rahatlıkla kullanılabilirler.

Yapılan tez çalışmasının amaçları şu şekilde sıralanabilir;

- 1-) Bambuları genel olarak tanıtmak ve kullanım alanları hakkında bilgi vermek.
- 2-) Bambuların genel kullanım alanlarını ortaya koymak ve irdelemek.
- 3-) Bambuların üretim yöntemlerini belirterek en çok kullanılan yöntemleri açıklamak ve tanıtmak.
- 4-) Ülkemizde Doğu Karadeniz Bölgesi şartlarında yetişebilecek olan bambu türlerinden bir tanesinin rizomla üretilmesini sağlamak.
- 5-) Üretim çalışmalarında kısa rizomlar (30cm. boyunda) kullanarak üretimi gerçekleştirmek.
- 6-) Rizom çelikleri ile üretimde hangi mevsimin (kış veya ilkbahar) daha uygun olduğunu belirlemeye çalışmak.
- 7-) Rizom çeliklerine dikimden önce uygulanan hormon, parafin ve gübreleme işlemlerinin bambuların, rizomlarla üretimine etkisinin olup olmadığını belirlemek ve hangi uygulamanın daha etkili olduğunu ortaya çıkartmak (belirtmek) amaçlanmıştır.
- 8-) Rize ili Pazar ilçesi Yukarı soğuksu mevkisinde bulunan ülkemizde mevcut olan tek bambu alanında yeni çıkan bambu sürgünlerinin boy büyümelerini belirlemek.

Bambuların ülke ve bölge ekonomisine katkısı için yapılmış olan bu çalışmanın gelecekte yapılacak olan çalışmalara bir nebze de olsa ışık tutması ve kaynak teşkil etmesi en büyük amaçlardandır.

1.2. Bambuları Tanıtımı ve Sistematığı

Bambu sıcak ve nemli Asya ile Latin Amerika'nın bazı kesimleri ve Afrika'da doğal olarak yayılış gösterir. Bambuların daha çok bir tarım bitkisi olma özelliğinden dolayı, araştırmalar genelde bu konular üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu nedenle az sayıda botanik ve bitki ekolojisi ile ilgili çalışma bulunmaktadır (2).

Bambular otsu bitkilerin en ilkel alt familyası olabileceğine dair yayınlar bulunmaktadır (3). Bambuların tür sayısına ilişkin olarak değişik rakamlar vardır. Bazı bilimsel yayınlarda, 76 cins ve 1200-1500 türü olduğu belirtilirken (3), güvenilirliği tartışılabilir olan internetteki bir kaynakta bu sayı, 70 cins ve 2400 tür olarak verilmektedir (4). Bir diğer kaynağa göre, botanik kaynaklarında kayıtlı 75'den fazla cins ve 1000'den fazla türüne rastlandığı, ancak buradaki bazı bitkilere birden fazla isim verilmiş olduğundan bu sayının çok fazla güvenilir olmadığı belirtilmektedir (1). Uzun yıllar bambular üzerine çalışmış ve pek çok uluslararası yayını bulunan Prof. Uchimura'ya göre ise bambular 1200'den fazla türe sahiptir (5). Bütün bu çalışmalardan dünya üzerinde 1200'den fazla bambu türü olduğu söylenebilir. Birçok bilim adamı bu son görüşe katılarak yayınlarında kullanmaktadır. Ancak dünya üzerinde bulunan bambuların cins ve tür sayıları halen tam olarak belirlenememiştir. Bambuların dünya üzerinde 14 milyon hektardan fazla alan kapladığı ve bu alanların yaklaşık %80'inin Güneydoğu Asya'nın tropikal bölgelerinde bulunduğu bilinmektedir (5).

Bambuların ne tür bir bitki olduğuna dair tartışmalar yıllar önce başlamış ve halen devam etmektedir. Bir çok botanikçi değişik görüş ve önerilerde bulunarak bambuları sınıflamaya ve çeşitli bitki gruplarına sokmaya çalışmışlardır (2).

Bir bitki olarak, geniş anlamda bambular birer ottur. Ilıman otların saplarında dallanma olmaz, ancak tropikal otlarda dallanma olur. Campbel 1926'da bambuları "Dev Otlar" (Giant Grasses) olarak adlandırmıştır. Schimper ise 1895'de yaptığı yayında bambuları, "rizomlu ağaca benzer otlar" olarak tanımlamıştır (2).

Warming ve daha sonra da Huberman, "Bambu Ormanlarını" (Bamboo Forest); büyük topluluklar halinde bir arada bulunan ve ağaçlar gibi büyük gölgelikler oluşturan

bambu toplulukları olarak tanımlamışlardır. Yine Warming 1909'da bazı bambuları görünüşlerinden dolayı bazen "Çalılık" (Bushland) olarak tanımlamış, Stamp'da 1926 yılında, çalılık olarak tanımlanan bu bambuların oluşturduğu topluluklara "Bambu Çalılıkları" (Bamboo Brances) adını vermiştir (2).

Numata ise yukarıda belirtilen tarifleri de göz önüne bulundurarak ve bambuların özelliklerini de dikkate alarak; bambuları, çalılıkların, ormanların ve otların (grasland) ortasında bir tip bitki olarak tanımlanabileceğini belirtmektedir. Japonya'da bodur bambular grasland, orman içindeki bodur bambu tabakası çalılık (fundalık) veya ot cinsinden, otsu (herbaceous) orman altı örtüsü olarak düşünülür (2).

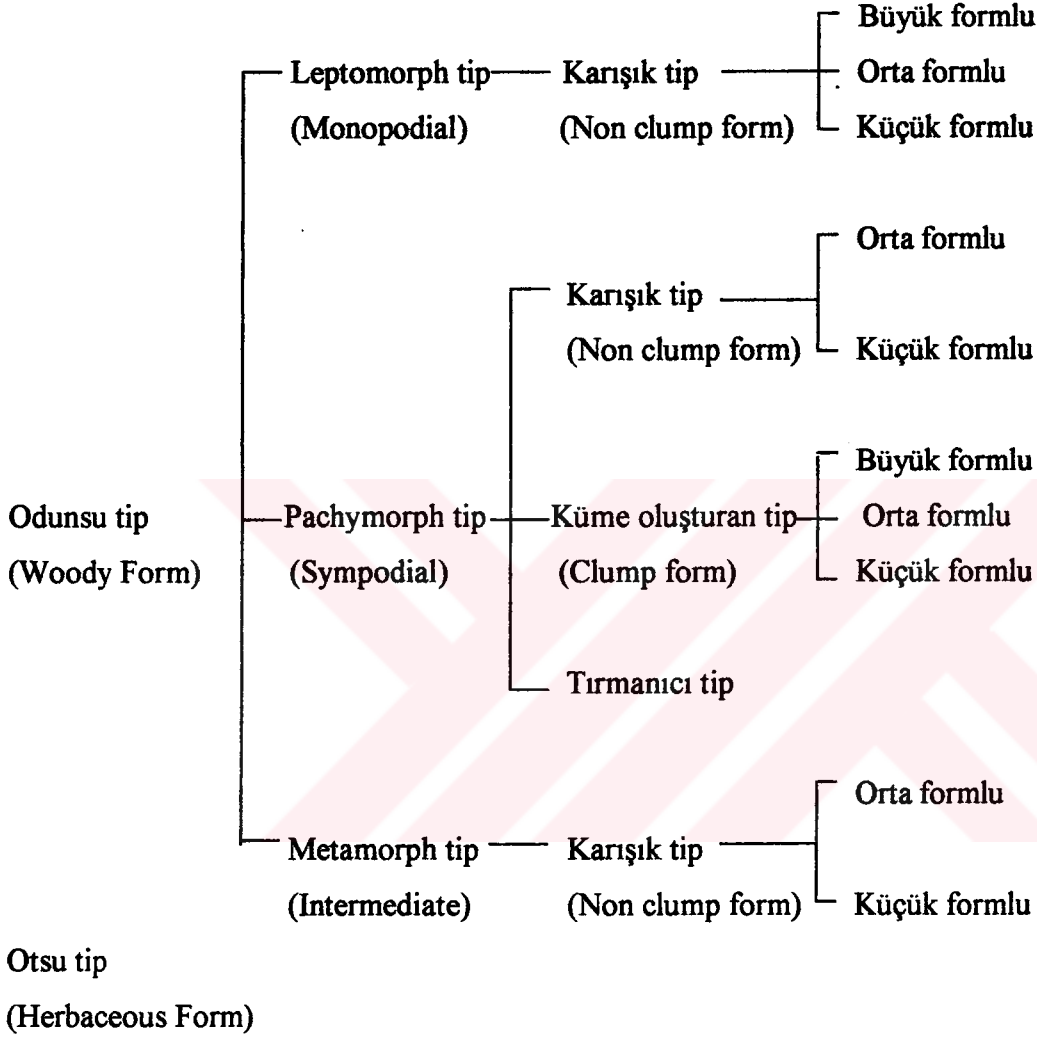
Soderstom ve Calderon 1979'da bambuları, "Ağaç Otlar" (Tree Grasses), "Odunsu Bambumsu Otlar" (Woody Bambusoid Grasses) ve "Otsu Bambular" (Herbeceous) olarak üçe, görünüşlerinden dolayı ise bambuları uzun ve bodur bambular olarak ikiye ayırmışlardır (2). Suzuki, bambuları vejetatif organların özelliklerinden dolayı *Bambusoideae* sınıfına yerleştirmiştir (6).

Saderstrom ve Numata ise son zamanlarda bambuları, otsuların alt familyası "Bambusoideae" veya "Bambumsu Otlar" (Bambusoid Grasses), "Otsu Bambusoidea'nın Alt Familyası" (Subfamily of Grasses Bambusoidea) olarak önermişler. Daha sonra bunu "Odunsu Bambumsu Otlar veya Bambular" (Woody Bambusoid Grasses or Bamboos) ve "Otsu Bambumsu Otlar" (Herbeceous Bambusoid Grasses) olarak ikiye ayırmışlardır. Saderstrom, odunsu gövdelere sahip bambuların tümünü, "Odunsu Bambumsu Otlar" olarak tanımlamıştır. Bu tür bambular, tarımı yapılan ve endüstriyel kullanımda yeri olan bambulardır. Bu bambulara aynı zamanda "Ağaç Otlar" da denilmektedir. Diğer grup olan "Otsu Bambumsu Otlar" ise adından da anlaşılacağı gibi, gerçekten sapları odunlaşmayan (herbosoid) gövdelere sahip bambulardan oluşur. Bu bakış açısından bakıldığında, birbirlerinden şeklen, yapı bakımından, oluşturdukları topluluklar bakımından, büyüme şekli bakımından ve diğer ekolojik farklılıklardan dolayı bambular genel olarak ikiye ayrılırlar. Bu sınıflamaya göre bambular, "Temel Yaşam Formu" (Fundamental Life Form) olarak tanımlanır ve ikiye ayrılır (6).

- 1-) Odunsu formda olanlar (Woody form),
- 2-) Otsu formda olanlar (Herbaceous form),

Bambular, rizomlarının çoğalma şekli, gövdelerinin büyüme şekli ve ölçüsü bakımından şu şekilde sınıflandırılabilir (6);

Temel yaşam formu	Çoğalma Şekli	Büyüme şekli	Gövde ölçüsü bakımında
-------------------	---------------	--------------	------------------------



Bambular, temel yaşam formu olarak, rizomlarının çoğalma şekli bakımından ve gövdelerin büyüme şekli ve ölçüsü bakımından şu şekilde sınıflandırılabilir;

1.2.1. Bambuların Oluşturdukları Rizom Sistemi Bakımından Sınıflandırılması

Bambuların çoğalma şekline bakıldığında, bambular rizomlu bitkiler sınıfı içinde yer alır. Bambuların rizom sistemi ile toprak üstü kısım arasında sıkı bir ilişki vardır (6).

Bambuların toprak altı kısmı yani rizomları ekolojik, taksonomik ve fizyolojik bakımlardan tartışılmaktadır. Örneğin, Ueda bambuların rizom sistemini 3 tipe ayırmıştır (6), bunlar;

- 1-) Monopodial tip,
- 2-) Sympodial tip,
- 3-) Intermediate tipdir.

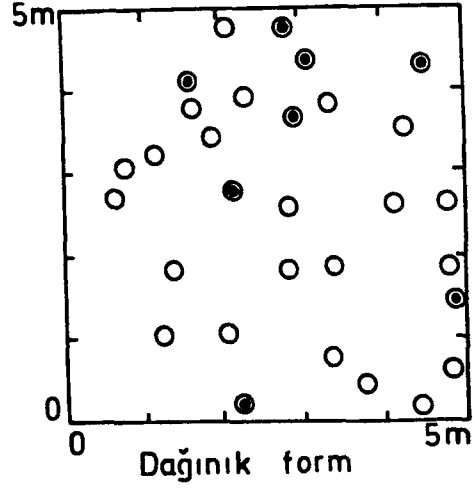
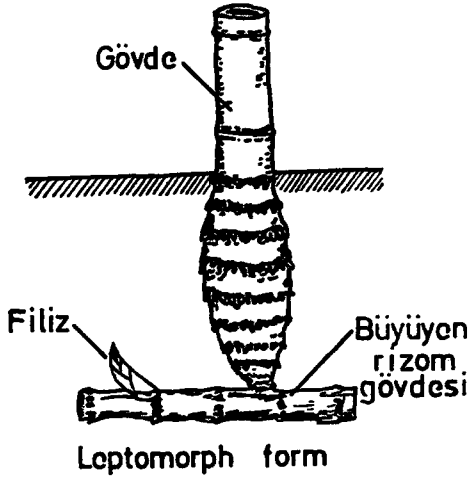
Mc Clur ise, bambuların rizom sistemini şu şekilde sınıflamıştır;

- 1-) Leptomorph tip,
- 2-) Pachymorph tip,
- 3-) Metamorph I ve Metamorph II (Monopodial-Sympodium tip),

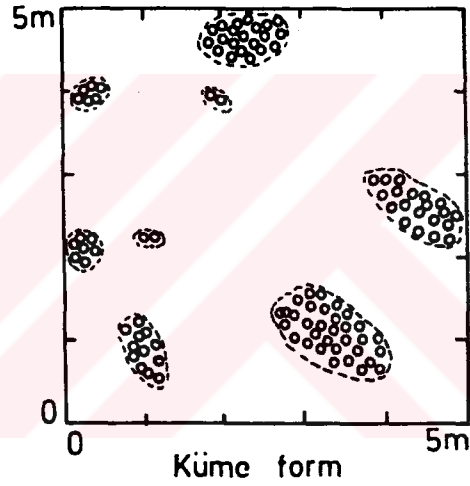
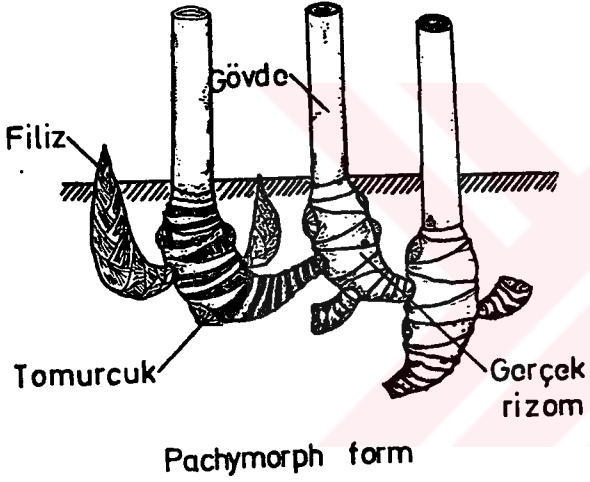
Mc Clur'un yaptığı sınıflandırmada, Leptomorph tip, Monopodial tipe, Pachymorph tip, Sympodial tipe karşılık gelmektedir. Daha sonra yapılan bilimsel tartışmalar sonucunda, Metamorphlar, Monopodial-Sympodium olarak yada "Geçici veya Düzensiz" ve "Karışık Tip" gibi değişik isimlerle de adlandırılmışlardır (6).

Rizomların yayılma şekline bakıldığında, Leptomorph (Şekil 1.) tipte; uzayan rizomun her nodunda tomurcuk bulunur. Buradaki tomurcuklardan her biri doğrudan toprak üstüne çıkarak yeni bir gövde oluşturabileceği gibi, yer altında uzayarak yeni bir rizom da oluşturabilir. Leptomorph tip rizomlara sahip bambular "Dağınık Şekil" (Diffuse Form) oluştururlar. Dağınık şekilde, toprak üstüne çıkan her gövde birbirinden bağımsızdır. Yani topraktan çıkan her bambu sürgünü, dik bir büyüme gösterir ve oluşan bambu kendine ait bir taç oluşturur. Gövdeler birbirlerinden bağımsız olarak büyürler (6).

Pachymorph form (Şekil 2); yeterli kalınlıktaki rizomlarda bulunan birkaç büyük tomurcuktan, kısa boylu yeni rizomlar oluşur. Bu sebeple, rizomlar sık ve toplu sayılabilecek bir şekilde ortaya çıkarlar ve gelişimlerini devam ettirirler. Oluşan gövdeler bir küme şeklinde bir arada büyürler. Yani, gövdeler bir topluluk, topak veya küme şeklinde büyük gruplar halinde bir arada bulunurlar. Böylece bu tipi "küme veya topak şekil" olarak adlandırmak mümkündür (6). Çin'de doğal olarak bulunan bambuların yarısı leptomorph, yarısı da pachymorph'dur (7).

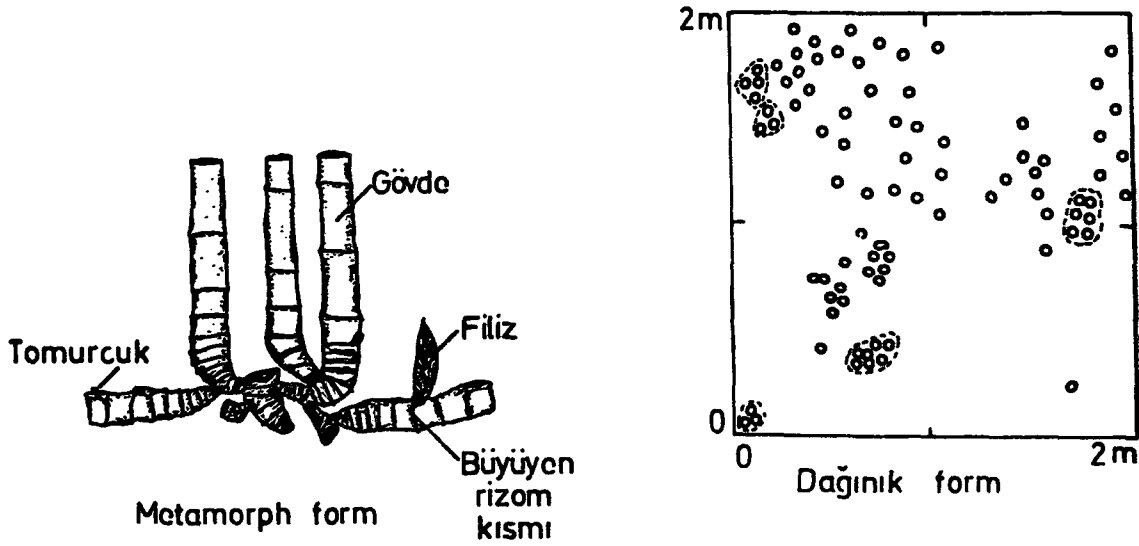


Şekil 1. Leptomorph tip rizom ve bu tür bambuların oluşturduğu dağınık şekil (6).



Şekil 2. Pachymorph tip rizom ve bu tip bambuların oluşturduğu küme veya topak şekil (6).

Metamorph form bambular, yayılma döneminde, Leptomorph ile Pachymorph karışımı bir şekil gösterir. Bu tip bambuların çoğalmasıyla ortaya çıkan bambu gövdelerinin dağılımı, dağınık şekle (Non-clump forma, diffuse forma) yakındır, fakat karışık olarak küçük gruplar halinde kümeler de oluşturur (Şekil3) (6). Günümüzde hem Ueda'nın, hemde Mc Clure'un sistematığı kullanılmaktadır.



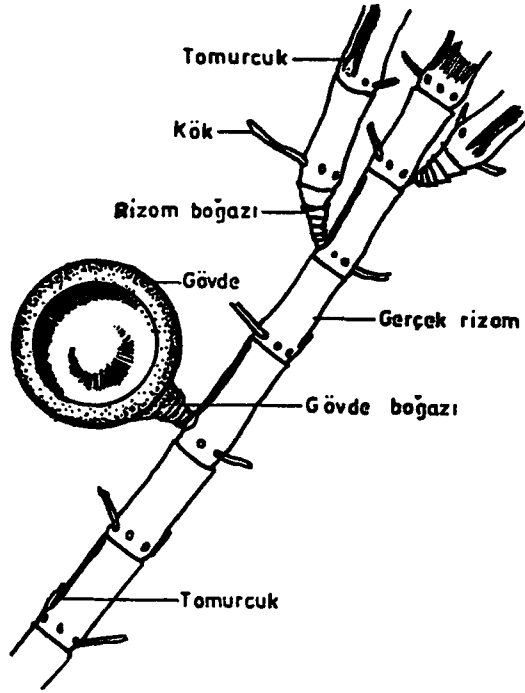
Şekil 3. Metamorph form bambu rizomu ve oluşturduğu dağınık şekil (6).

1.2.2. Bambu Gövdelerinin Büyüme Şekli Bakımından Sınıflandırılması

Bambu gövdeleri, büyüme şekli bakımından şu şekilde düzenlenebilir;

- 1-) Dağınık Şekil Oluşturanlar veya Küme Oluşturmayan Bambular,
- 2-) Küme Şeklinde Topluluk Oluşturan Bambular,
- 3-) Tırmanıcı Bambular, (6).

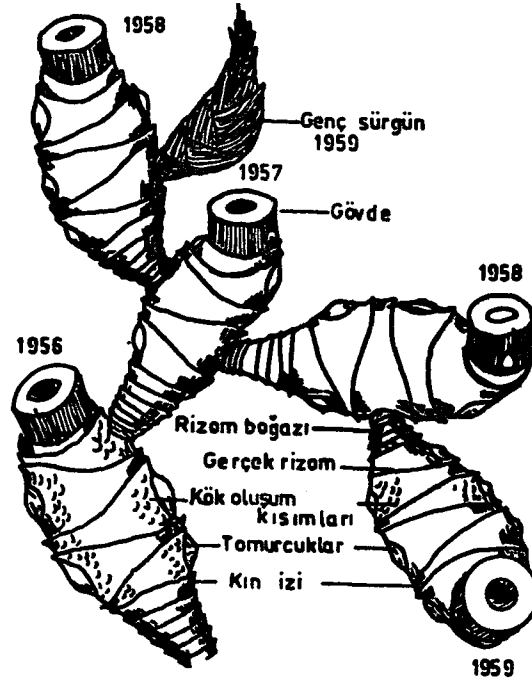
Dağınık şekil oluşturan bambular (Şekil 4), küme oluşturmeyen tip bambular olarak da bilinir. Bu grup içinde *Phyllostachys*, *Semiarundinaria*, *Sinobambusa*, *Tetraganocalamus* ve genelde subtropik, ılıman iklim kuşağı içinde yer alan bölgelerde bulunan bambular yer alır. Örneğin; Japonya, Kore ve merkezi Çin'in orta kesimleri ile Tayvan'ın bazı kesimlerindeki bambular gibi. Bu tip bambuların karakteristik özelliği monopodial rizom ve gövdelere sahip olmalarıdır. Rizomlardaki boğumlarda bulunan tomurcukların bazıları her yıl toprak üstüne çıkar ve gövdeler oluştururlar. Fakat rizomun uç noktasındaki diğer tomurcuklar yeraltında uzayarak yeni rizomlar oluşturur. Bu yüzden bambu gövdeleri geniş bir alana dağınık olarak yayılmıştır. Gövdeler genelde dik ve dalsız gövde kısmı uzun olur. Bu tipteki bambuların çoğu Japonya'da Nisan, Mayıs ayları içinde sürgün verir. Sürgün verme periyodu genelde 50 günden azdır. Bu süre içinde bir çok sürgün filizlenir. Buna karşın, azot eksikliğinden dolayı sürgünlerin yaklaşık %50'si gelişmeden ölür (5).



Şekil 4. Küme oluşturmeyen tip bambu rizomu (3).

Küme oluşturan (clump form) tip bambular içinde *Bambusa*, *Dendrocalamus*, *Schizostachyum*, *Gudua* gibi cinsler yer alır. Bu tip bambular tropikal bölge içinde yetişmektedir. Bu tip bambuların karakteristik özelliği; gövde bölgesinden daha alt kısımlardaki büyük tomurcukların yer altından direk olarak yerüstüne filizlenmesi ve bu yeni gövdeler küme şeklinde toplu halde (kökten sürgün vererek) bir arada büyümesidir. Şekil olarak kısa rizomlarla, birbirine bağlı gövdeler, küme şeklinde bir arada görülür. Küme oluşturan bambular, küme oluşturmeyen bambulara göre daha uzun sürgün verme periyoduna sahiptirler. İlk çıkan sürgünlerden sonra diğer sürgünler için büyüme aylarca devam eder. Buna bağlı olarak birçok sürgün olgunlaşır ve büyüyebilir (5).

Tırmanıcı tip bambular ise ağaçlara sarılarak yaşar, çünkü bu tip bambular kendi başlarına ayakta (dik) duramazlar. Ekolojik özelliklerinden dolayı bu tip bambular ormanlarda pek istenmezler, zira sarılarak büyüdükları bitkinin normal gelişimine engel olurlar (6).



Şekil 5. Küme oluşturan (culmp form type) tip bambuların rizomları (3).

1.2.3. Bambuların Dış Görünüş Bakımından Sınıflandırılması

Bambular, dış görünüşleri bakımından da farklılık gösterirler. Dolayısıyla bambuların büyüme şekli ele alınırken bu durum göz ardı edilemez. Bambuların dış görünüşleri, ölçü bakımından 3'e ayrılır;

- 1-) Büyük olanlar,
- 2-) Orta büyüklükte olanlar,
- 3-) Küçük olanlar,

Büyük olan bambular, 15m.'den daha büyük olan bambu türlerini kapsar. Orta büyüklükte olanlar, 5m ile 15m. arasındaki bambu türlerini kapsar. Küçük olanlar ise, 5m.'den daha kısa boylu bambu türlerini kapsar (6).

1.2.4. Bambu Ormanlarının Ekolojik Tipleri

Bambuların yaşama tarzı, büyüme ve yayılma şekilleri yukarıda verilmiştir. Bu tipleri oluşturan elemanların karışık olarak birleşimleri, bambu ormanlarını ekolojik olarak

tanımlar. Sonuçta bambu ormanları temel olarak 6 tipe ayrılır. Fakat büyüme şekli ve ölçü bakımından birleşimleri göz önüne alındığında 12 tip oluşur.

1.2.4.1. Odunsu-Leptomorph-Dağınık Tip Bambu Ormanları

Bu tip Çin ve Japonya'nın ılıman yağmur ormanları bölgesinde görülür. Bir çok ülke bu tip bambu ormanlarına ilgi duymuştur. Bunun sebebi; bu ormanların diğer bitkilere göre kısa sürede ormanlaşması, yüksek verimliliğe sahip olması, tarım çalışmalarının çeşitli ve yüksek değerde olması yanında, idaresinin kolay olmasıdır (6).

1.2.4.2. Odunsu- Pachymorph Dağınık Tip Bambu Ormanları

Bu ormanlar *Melocanna baccifera* Kurz'un oluşturduğu tipik ormanlardır. Bu ormanlar nemli tropikal muson ormanları bölgesinde gelişir. Bu tipik ekolojik durumları yeni belirlenmiştir. Mc Clure, Takenouchi'nin *Yushania niitakayamensis* K. üzerinde yaptığı açıklamaları dikkate alarak bu rizom sistemini Metamorph I şeklinde olduğunu belirtmiştir. Yaşama şekli, yayılma şekli ve büyüme şekillerinin birbirleri ile olan ilişkileri, ekolojik durumları belirlenirken göz önünde bulundurulması gerekir. *Melocanna baccifera*'nın rizom sistemine bakıldığında, her bir bambu gövdesinin, uzun boğazlı bir Pachymorph rizoma bağlı olduğu görülür. Uzun boyunlu Pachymorph rizomlardaki her boğumda tomurcuk bulunmayabilir. Bu özelliği sebebiyle Leptomorph rizomlardan ayrılır. Gövde tabanında bulunan yeterli kalınlıktaki rizomdan, yayılmak, çoğalmak için uzun tomurcuklar ortaya çıkar. Gövde tabanındaki bu tip oluşumlar Pachymorph rizomlara özgüdür. Bu sebepten bu tip, yayılma şekli bakımından Pachymorph form olarak tanımlanabilir. Uzun boğazlı rizomun gelişmesi ile oluşan gövdelerin dağılımı ise dağınık şekil (Diffuse form) olarak ortaya çıkar (Şekil 3). Odunsu-Pachymorph-Karışık tip ormanlar bu şekilde tanımlanabilir (6).

1.2.4.3. Odunsu-Pachymorph Küme Oluşturan Tip Bambu Ormanları

Bu tip ormanlar küme şeklinde topluluklar oluşturur ve orman içinde belirli alanlar kaplayarak yayılış gösterirler. Büyük gövdeli türler nemli tropikal bölgelerde yetişir ve iki ayrı tipe ayrılabilir (6).

A Tipi; *Dendrocalameae*'nin büyük bölümünü kapsar. Bu tip içinde yalnızca *Gigantochloa* ve *Oxytenanthera* yer almaz. Bu tip bambular, bambu tarımında yüksek kaliteli sürgün ve gövde üretimi için doğal bambu kaynaklarını oluşturur.

B Tipi; ise diğer küme oluşturan cinsleri ve özellikle *Bambusa*'yı içerir (6).

1.2.4.4. Odunsu-Pachymorph Tırmanıcı Tip Bambu Ormanları

Tropikal yağmur ormanlarında görülen *Dinochloa* ve *Racemobambos*'lar tipik cinsleridir. Bu tip ormanlar bambularla birlikte değişik ağaçların karışımından oluşur. Bu tip bambular ağaçlandırma yapılan alanlar için istenmeyen bitkilerdir (6).

1.2.4.5. Odunsu-Metamorph Karışık Tip Bambu Ormanları

Ilıman yağmur ormanları bölgesinde yetişen *Pleioblastus* ile tanımlanır. Bu tip içinde büyük bambular bulunmaz. Orman fizyonomisi bakımından bu bambular hemen hemen karışık olarak dağılmıştır ve belirli bir alan kaplar, fakat bu tip ormanların içinde önemsenmeyen tek tük küçük kümelerde vardır (6).

1.2.4.6. Otsu Tip (Herboaceous type) Bambu Ormanları

Herbaceous tip bambular üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda, dünya üzerinde 26 cins ve 120 tür bambu olduğu saptanmıştır. Bu tip bambular ormancılık açısından pek önemli olmasa da bambu kaynağı olarak üzerinde tartışılabilir (6).

1.3. Bambuların Dünya Üzerindeki Yayılışı ve Bunu Etkileyen Faktörler

Dünya üzerinde bulunan 1200 den fazla bambu türü, dünyanın tropikal ve ılıman bölgelerinde doğal olarak yayılış göstermektedir. Dünya üzerinde yaklaşık olarak 14 milyon hektardan fazla alan kaplayan bambuların %80'i Güneydoğu Asya'nın tropikal bölgelerinde bulunmaktadır (5).

Bambusa türlerinden az sayıda (birkaç tane) ılıman bölge içinde bulunsa da, bunlar temel olarak tropikal ve yumuşak (mild) iklimde görülür. *Oxycenanthera* Afrika ve Asya'da

bulunur, *Schizostachyum* Madagaskar, Asya ve Havai'nin de içinde bulunduğu bazı Büyük Okyanus adalarında bulunur. *Cephalostachyum* ve *Ochlandra* Madagaskar ve Asya'da bulunur. Hiç bir cins tropikal bölgenin bir bölümünden (kıtasından) daha fazla bir alana yayılış göstermez ve bazıları da çok dar bir alanda yayılırlar. Dünya üzerinde bulunan yaklaşık 70 cinsin 47'si tropikal bambulardır ve bunların %90'ı ya Asya'da yada Latin Amerika'da yayılış gösterir. Tropikal Afrika'da ise bambular az miktarda (8 cins ve 14 tür civarında) bulunur (8).

Tablo 1. Bazı ülkelerde bambu ormanlarının kapladığı alan, cins ve tür sayıları (8).

Ülkeler ve Kıtalar	Cins Sayısı	Tür sayısı	Kapladığı alan (1.000ha)
Afrika Kıtası	8	14	Bilinmiyor
Bangladeş	Bilinmiyor	Bilinmiyor	100
Burma	Bilinmiyor	42	2.000
Kolombiya	Bilinmiyor	Bilinmiyor	400
Hindistan	13	136	5.000
Endonezya	9	31	50
Japonya	14	635	150
Güney Amerika Kıtası	9	180	Bilinmiyor
Madagaskar	9	30	Bilinmiyor
Malezya	8	52	100
Yeni Gine	Bilinmiyor	8	Bilinmiyor
Filipin Adaları	12	49	200
Çin	26	235	2.500
Sri Lanka	Bilinmiyor	10	Bilinmiyor
Tayvan	21	130	110
Tayland	10	34	1.000
Vietnam	Bilinmiyor	Bilinmiyor	100

Bambular Güneydoğu Asya'daki (Burma, Kamboçya, Hindistan, Endonezya, Lagos, Malezya, Papua Yeni Gine, Bangladeş, Filipinler, Sirilanka ve Vietnam'daki) tropikal ormanların büyük kısmını oluşturmaktadır. Bu ülkelerde bulunan cinsler arasında; *Arundinaria*, *Bambusa*, *Tyrostachys*, *Gigantacloa*, *Dendrocalamus*, *Ceplortachys* ve *Melocanna* bulunur. Asya'daki ılıman bölge içindeki ülkelerde de, örneğin Çin ve Japonya'da *Sasa* ve *Phyllostachys* başta gelen cinsleri oluşturur (8).

Sasa'ların Japonya'daki dağılımını; Büyük Okyanusu kıyısında *Sasa nipponica*, *Sasamarpha boprealis*, Japon Denizi kıyısında ise *Sasa kurilensis*, *Sasa palmate* genel türleri oluşturur. Bu sasalar yoğun kar yağışına, soğuğa ve farklı toprak koşulları gibi

değişik ortamlara dayanıklı bitkilerdir (9). Latin Amerika'da *Guadua* cinsi en çok bilinen bambulardan olup, yüksek bölgelerde *Chusqueae* en baskın cinsi oluşturur. Yalnızca iki tür Kuzey Amerika'da doğal olarak bulunur, bu türler; *Arundinaria gigantea* ve *Arundinaria tecta*'dir (8).

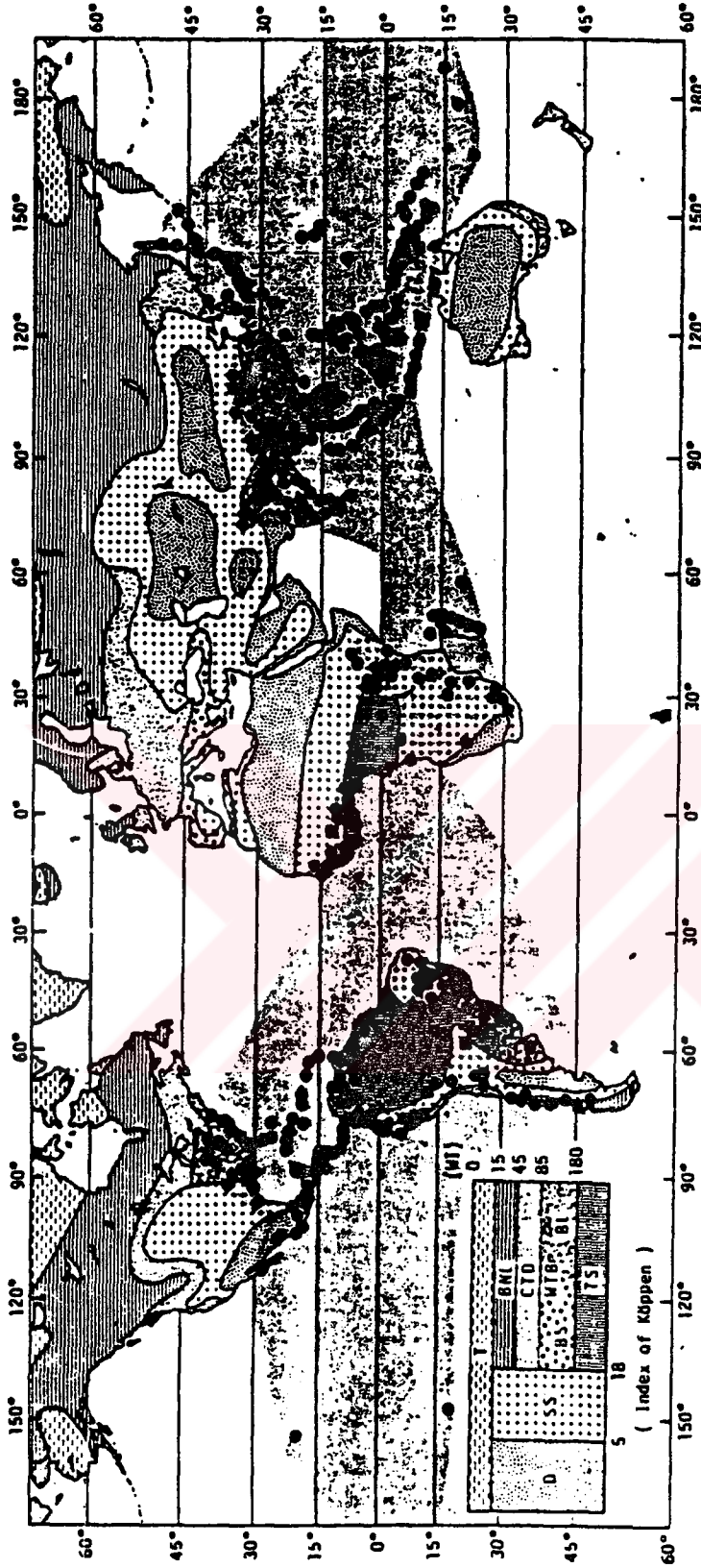
1.3.1. Bambuların Dünya Üzerindeki Yatay Yayılışı

Bambuların dünya üzerindeki yayılışlarının en kuzey sınırını; 51° kuzey enleminde yer alan Sakhalin'deki *Sasa kulirensis* Nak. et Shib. oluşturur (Koidzumi,1940). Güney sınırı ise 47° güney enleminde Şili ve Arjantin arasındaki Lago Boenes Aires'teki Des'dir (10).

Bambuların kıtalar üzerindeki dağılımı (Şekil 6) ise şu şekildedir; Avrasya'da kuzey sınırı, güneye doğru Sakhalin'den Japon Adaları'na ve oradan da Kore Yarım Adası'na iner. Çin'de, güney batıda Kansu Eyaletinden, Yunnan Eyaletinin batısına kadar yayılış gösteren bambuların yayılış sınırı, Hindistan'da yer alan Kashmir'e, oradan da Himalaya bayırları güneyinden geçerek güneye doğru dönerek, Büyük Hint Çölü'nün doğu kenarından Arap Denizine ulaşır (11).

Çin'de bambular geniş yayılış gösterir. Hainan adasının güney ucundan (18°K), Beijing'e (40°K) ve Tibet'teki Langxian'dan (93°B) Tayvan'ın doğusuna (122°B) kadar olan alanda tropikal, subtropikal ve ılıman bölge içindeki alanları kaplar. Çin'de 34 cins ve 400'den fazla tür ve varyete mevcuttur. Bu sayı dünya üzerindeki toplam bambu cinslerinin yaklaşık olarak 1/2'sini ve toplam bambu türlerinin de 1/3'üne karşılık gelmektedir (7).

Harita üzerindeki noktaların sayısal dağılımla bir ilgisi yoktur. Bu noktalar yalnızca bambuların doğal olarak yetiştiği bölgeleri göstermektedir (Şekil 6) (11).



Şekil 6. Bambu'nun dünya üzerindeki dağılımı (11).

Saderstom ve Ellis, bu zamana kadar Afrika'da 4 doğal bambu türüne rastlandığını belirtmektedirler. Bu kıtadaki bambu dağılımının kuzey sınırı batıya doğru hareket ederek, merkezi Afrika'daki tropikal bölgeden, Kenya'nın yüksek dağlarından ve Uganda'dan Atlantik kıyısına doğru uzanır. Dağılım alanı Doğu Afrika'nın yükseklerinden aşağı inerek Güney Afrika'daki Cape'e kadar sıçramıştır (11). Buna karşın bambu Afrika'nın büyük kısmını işgal eden kurak bölgelerde büyüyemez. Doğu Afrika'nın kurak alanlarından dolayı bambu dağılımı yalnızca dağlık ve yüksek alanlarla sınırlı kalır. Lou, Madagaskar'da yetişen pek çok tırmanıcı bambu türü bulmuş ve bunları literatüre geçmiştir (11).

Mc Clue'e göre, Kuzey Amerika'nın güney doğu bölgesinde *Arundinaria gigantea*'nın 3 alt türü doğal olarak bulunur . Bu türler 40 derece kuzey enlemindeki alçak bölgelerde topluluklar oluşturur, buradan aşağı doğru inerek, Ohio'nun güneyini, Indiana ve Illinois eyaletlerini içine alacak şekilde yayılırlar. Bambunun Orta Amerika'daki dağılımı, Meksika'dan Panama'ya, buradan da Güney Amerika'daki And Dağları'na doğru devam eder. Batı Hindistan Adaları, Orta ve Güney Amerika'da bir çok bambu türü doğal olarak yetişmektedir (11).

Bambu, Güney Amerika'da And Dağları üzerinde Kolombiya'dan Şili'ye kadar uzanır, buradan da Venezuela ve Brezilya ovalarına dağılır. Özellikle *Guadea* ve *Chuesqua* cinslerine eski dünyada rastlanmaz, bunlar Orta ve Güney Amerika'ya özgü bitkilerdir. Bambular Amazon havzası çevresindeki tropikal yağmur ormanlarında çok az görülebilir ve bu bölgede büyük topluluklar oluşturmazlar. Buna karşın Güney Amerika'da otsu bambuların çokluğu yöresel bir özellik olarak göze çarpar (11).

Maluka Adaları ve Yeni Gine gibi okyanus adalarında birçok doğal bambu türü bulunur. Avustralya'nın Kuzey Territory bölgesinde, Fiji Adaları, Samoa, Vanuata, Yeni Kaledonya ve New Ireland'da, bir çok bambu türü yayılış gösterir. Carolin Adaları'nın bazılarında bambu vardır, ancak bu bambuların hepsinin doğal olup olmadığı tam olarak bilinmemektedir. Pasifik Adalarındaki bambuların doğal dağılımı henüz tam olarak belirlenememiştir (11). Özet olarak bambular, Avrupa ve Kuzey Amerika hariç, dünya üzerinde her kıtada doğal olarak yetişmektedir (8).

1.3.2. Bambuların Dünya Üzerindeki Dikey Yayılışı

Bambunun dünya üzerindeki dikey dağılımı şu şekildedir; Avrasya'da *Arundinaria racemosa* Munro. deniz seviyesinden 4.000m. yüksekliğe, Himalaya'lardaki Sikkim ve Bhutan'ın subalpin kesimine kadar çıkar. *Arundinaria* cinsinin bazı türleri *A. aristata* Gamble., *A. falconeri* Bent. ve *A. hirsuta* Munro. dağların 3.000m. yüksekliğine kadar çıkar (11).

Genel olarak birçok bambu türü sıcaklık sever ve birçoğu da nehir havzalarını kaplar. Tropikal ve subtropikal bölgelerdeki nemli iklimde ve verimli topraklara sahip tepelik alanlarda yayılış gösterirler (7). Çin'de Oing Ling dağlarında *Phyllostachys* cinsi deniz seviyesinden 500m. yüksekliğe kadar olan alçak topraklarda yetişir. Beijing, *Pleioblastus*, *Indocalamus* ve *Chimonobambusa* cinslerinin 1.800m.ye, subalpin zonuna kadar çıktığını ve burada dikey habitat ayrımını oluşturduğunu belirtmektedir (11). Doğu Nepal'deki tropikal ve ılıman ormanlarda bulunan *Arundinaria maling*, deniz seviyesinden 2.800- 3.200m. yükseklikteki alanlarda yetişir (8). Campbel ve Oin'e göre pandaların ana vatanı olan Sinchuan havzasının kuzeybatı dağlarında, *Arundinaria fargiana* A.Camus ex V.Keng subalpinde 3.000-3.400m. yükseklikte Abies-Rhodendron ormanlarında bulunur ve 2.600-3.000m.de Betula-Tsuga-Abies ormanlarıyla subalpin-serin ılıman bölgeye geçiş yapar (11). Tibet ve Sichuan'daki dağlarda bambular deniz seviyesinden 3.800m. yüksekliğe kadar yayılış gösterir (7). Dransfield, Güneydoğu Asya'daki adaların alçak yerlerinde *Bambusa* ve *Dendrocalamus* cinsi tropikal bambuların bulunduğu, fakat Borneo'daki, Kinibal'da deniz seviyesinin 1.500-3.000m. üzerinde, *Racemobambos gibblis* gibi tırmanıcı bambuların da mevcut olduğunu belirtmektedir (11).

Numata, Afrika'da *Arundinaria alpina* K.Sch. Kenya ve Doğu Afrika'daki yüksek dağlarda 2.000-3.300m. yüksekliklerde geniş topluluklar oluşturduğunu belirtmiştir. Hepper'de, *Oreobambos bunchwaldii* K. ve *Oxytenanthera abyssinica* Munro. Ruanda ve Tanyanyika gölü çevresinde 200-2.500m. arasında yayılış gösterdiğini belirtmektedir. Madagaskar'ın yüksek dağlarında *Nantus* ve *Pseudocoix* gibi tırmanıcı bambular *Arundinaria* cinsinin türleri ile birlikte bulunur (11).

Orta Amerika'daki Meksika, Kostarika ve diğer ülkelerde 2.700m. yüksekliklerde *Chusquea*'nın değişik türleri yetişmektedir. Bambular Güney Amerika'da yüksek dağlık bölgelere dağılmıştır. Bu dağılım yüksek And Dağları boyunca Venezuela'dan Şili'ye kadar uzanır (11). Soğuk hava koşullarına adapte olmuş olan *Chusque* cinsi ise Şili'de 3.650m. yüksekliğe kadar çıkar. Ant dağlarında ise aynı cinse ait türler 5.000m. yükseklikte dahi yetişebilmektedir (8). Munro, *Neurolepis aristata* Hit.'nın Kolombiya, Ekvator ve Peru'da 1.300-5.000m. arasındaki aşırı yüksekliklerde yetiştiğini belirtmektedir (11).

Japonya'da *Sasa* yüksek ve dağlık alanlarda kolayca yetişebilir. Çünkü *Sasa*'lar yamaçlara, kayalık alanlara ve soğuğa dayanıklı bitkiler olup, yoğun kara, soğuğa ve farklı toprak koşullarına dayanıklı bitkilerdir (9). Japonya'nın floristik yapısı içinde bambular, topoğrafyanın üst noktasında 45 derecelik sarp yamaçlarda bulunmaktadır (2).

Genel olarak bambunun dünya üzerindeki yayılışı; tropikal merkezin nemli sıcak bölgelerini kapsayan kuşak içindedir. Afrika'nın kurak bölgeleri dışında Himalaya ve And Dağları'nda dikey yayılış alanı 4.000-5.000m. yüksekliklere kadar çıkar. Bambunun bu aşırı yüksekliklerde büyümesi, coğrafi izolasyona sebep olabileceği göz önünde bulundurulursa, endemik tür bakımından oldukça zengin olabileceği düşünülebilir. Bambular dünyanın sıcak ve nemli bölgelerinde, genelde ağaçlarla birlikte büyür ve karışık ormanlar oluşturur. Hızlı büyüyen ve kendini çabuk yenileyen bir bitki olmasına karşın dünya üzerinde geniş yer kaplayan bambu ormanları oluşmamıştır. Birkaç doğal ve birkaç tarım amaçlı oluşturulan yapay alanlar dışında bambunun geniş ölçekli hakim olduğu ormanların olmayışı çok ilginçtir (11).

1.3.3. Bambuların Büyümesi ve Yayılışını Sınırlayan Faktörler

Bambunun biyolojik verimliliği, diğer bitkilerde olduğu gibi, iklim ve toprak ile ilgilidir. Verimlilik, güneş enerjisi, ısı, yağış, rüzgar, topografya, toprak tekstürü vb. etkiler altında bulunan alanların potansiyeli olduğu söylenebilir (10).

Bailey, aşırı kış yaşanan bölgelerde (-17.8°C) de bambunun büyüdüğünü belirtmiştir. Bambunun bu bölgelerdeki ideal habitatu; genelde, derin, zengin balçık, sıcak,

kışın soğuk rüzgarlardan etkilenmeyen biraz gölgeli köşeler, nemli ve iyi drenajlı topraklardır. Bambu ormanları genelde yumuşak iklimlerde bulunur, fakat bazen soğuk bölgelerde (-17 C°) ve daha düşük dereceli gölgelerde de bambu ormanlarına rastlanır. Bu bölgelerde verimli balçıklı topraklarda, kışın soğuk rüzgarlara korunaklı olan az gölgeli yerlerde ve nemli fakat iyi drenajlı alanlarda bambular yetişmektedir (10).

Genel olarak bambuların yayılışını sınırlandıran faktörler; yağış, toprak, sıcaklık, yükseklik ve enlem derecesidir. Bu faktörler bağımsız olarak bambuların yayılışını etkilemekle beraber bazıları birbirleri ile sıkı ilişki içindedir. Rüzgar ve yoğun kar yağışı ise, büyümeyi sınırlandıran faktörler olup, bu faktörler bambuların dünya üzerindeki yayılışını etkilemezler.

1.3.3.1. Yağış

Yağış iklimin bir parçasıdır ve bambuların dağılımını kesin olarak etkiler. Çünkü bambunun büyüme devresinde su mutlaka gereklidir. Bambuların ve başka bitkilerin büyümesini bu derece etkileyen bir başka çevresel faktör yoktur. Bambu sürgünlerinin büyümesi ile yağış arasındaki ilişkiyi ortaya koyan kaynakların sayısı çok azdır. Tahmin edilen en fazla yağış 1.270-4.050mm. arasındadır (kuzey Louson'un güney ve batı sahilleri yağış açısından kıyaslandığında farklılıklar ortaya çıkar). Kuru mevsimde toprak nemi azdır, bu sebeple bambular bu zamanda yapraklarını dökerek transpirasyonu azaltırlar ve kuru mevsime adapte olurlar. Daha sonra ilk yağmur düştüğünde, topraktaki nem miktarı artmaya başlar ve buna bağlı olarak yeni sürgünler toprak yüzeyinden ard arda çıkarlar. Kısa zamanda yeni bambular yapraklanır. Bu durum, bambuların vejetatif büyümelerinde, yağmur sonucu toprakta oluşan nemin, sıcaklığa göre bambuların büyümelerini daha fazla etkilediğini göstermektedir. Bambular sulandığında, yeşil yapraklarını dökmezler, kuru sezon içinde bu tür bambular nehir, göl gibi su kenarlarında yıl boyunca yapraklarını muhafaza ederler (8).

Numata iyi kalitede bambu üreten bölgelerde yılda en az 1.500mm. yağış görüldüğünü belirtir ve Japonya'da yapılan deneysel bir çalışma sonucunda, bambunun su ekonomisi şu şekilde hesaplanmıştır (2);

$$M = (P+C) - (I+E+R)$$

M= Toprak nemi, I = Tutulan, durdurulan su,

P = Yağış, E = Buharlaşma,

C = Toplanan su, R = Yağmurun emilmeyerek toprak üzerinde kalan kısmı,

Bu formüle göre toprak nemi 78 mm. olarak hesaplanmıştır. Yağmur mevsimi süresince Haziran ayındaki ortalama yağış miktarı 160 mm.'dir. Numata'ya göre iyi kalitede bambu üretimi için Haziran ayındaki yağış miktarının 160+78=238 mm.'den fazla olması gerektiğini belirtmektedir (2). Numata bu değer, bambuların sürgün verme sezonunda, yani geç ilkbahar ile yaz başındaki su ekonomisinin değeri olduğunu, bu yüzden sonbahar ve kış aylarındaki su ekonomisi için kullanılmayacağını belirtmektedir. Bambuların sürgün verme sezonundaki yetersiz yağmur yağışı, bambuluğun büyümesi için karar verici ve belirleyici faktördür (10).

Uchimura ise bambu sürgünlerinin, Mart ortası ile Nisan'da büyüdüğü yerlerde bu aylardaki yağış miktarının 100mm.'den fazla ve Ağustos ile Eylül aylarında ise 200mm.'lik yağışın bambuların büyümesi için uygun olduğunu belirtmektedir (9).

1.3.3.2. Toprak

Bambular en iyi gelişimlerini, iyi drenajlı, kumlu balçık topraklarda ve killi balçıklı nehir alüvyonlarında veya taşlık, kayalık alanlarda yapar. Birkaç bambu bataklık alanlarda ve ıslak nehir yataklarında da yetişebilir. Bambuların yetişmesi için uygun olan toprak rengi; sarı, kırmızımsı sarı ve kahverengimsi sarıya kadar değişir. Ph değerinin 5 ile 6,5 arasında olduğu topraklar, bambuların yetişmesi için en uygun yerlerdir. Tuzlu toprak veya tuzlu su kenarları, bambuların yetişmesi için uygun alanlar değildir (8).

Yüksek nem ve verimli topraklarda, bambular gövde çapı ve uzunluk bakımından daha büyük olurlar. Nemli topraklarda büyüyen bambular, genelde daha kuru bölgelerde büyüyen türlere göre daha büyük ölçülü yapraklara sahiptirler (8).

Phyllostachys pubescens (Mosochiku olarak bilinen tür) az balçık, iyi drenajlı, nemli topraklarda tarım amaçlı dikilebilir. Aynı türün bambu gövde üretimi için ise kumlu

topraklar uygundur. Uygun ıslaklıktaki çakıllı topraklarda, yamaçlarda dahil olmak üzere *Phyllostachys bambusoides* (Madake olarak bilinen tür) için uygun alanlardır (9).

Terk edilen tarım alanları ve harap edilmiş orman alanlarında, bazı tepeliklerde eğrelti otları, ağır balçıklı alanlarda, otlar ve bunların dışındaki diğer iyi habitatdaki yerlerde bambu ormanları bulunur. Bu gibi alanlardaki topraklarda bambuların yalnızca rizomları kalsa dahi, bu rizomlar çabucak toparlanır ve canlanarak saf bir bambu ormanı oluştururlar. Böylece geniş bir araziye çok hızlı bir şekilde kaplarlar (2).

1.3.3.3. Sıcaklık

Bambunun kuzey sınırındaki dağılımını makro-bio seviyesinde kontrol eden ilk faktör düşük sıcaklıklardır. Sürekli düşük sıcaklıklar kışın fotosentez olayını ve köklerden su alımını azaltır ve bambunun normal büyümesini imkansızlaştırır. Bu doğrudan veya dolaylı olarak bambuların dağılımını etkiler. Çünkü aşırı soğuk havalarda bambuların ömrü kısılır veya bambular tamamen ölür (10).

Bambular genel olarak 8,8°C ile 36°C arasındaki sıcaklık değerlerinde iyi yetişirler. Fakat bazı türler, çeşitli ekstrem sıcaklıklarda da yetişebilir. Örneğin, *Phyllostachys nigra* var. *henonis* Japonya'da sıcaklığın -18°C'ye kadar düştüğü yerlerde hayatini devam ettirebilmektedir. Hindistan'da da bilinen bazı bambu türleri 40°C sıcaklığa adapte olmuşlardır (8).

Ekonomik açıdan yeteri kadar üretim yapılan alanlarda ortalama aylık sıcaklık en az 5°C olmalıdır. Bu sıcaklık *Phyllostachys bambusoides* (Madake) için -3°C'ye kadar düşebilir. Japonya'da yetişen bambulardan *Phyllostachys bambusoides* ve diğer türler için, ay içindeki günlük sıcaklık -3°C'den yüksek ve 33°C'den düşük olmalıdır. Düşük sıcaklık büyümenin kontrol faktörüdür, öte yandan, sıcaklık büyümeyi hızlandıran, artıran bir etkidir. Uzun süre güneş ışığı alan, sıcak ve ılıman alanlar bambu tarımı için uygun yerlerdir. Topraktaki besin maddesinin çokluğu ve rizomun kuvvetli büyümesi de, bambu üretimini etkileyen faktörler arasındadır (9).

Cins veya tür bazında *Phyllostachy*'nin kuzey sınırı aşırı düşük dereceler veya düşük orta dereceler arasında görülür (2). Yükseklik ve sıcaklık birbirleri ile ilişkili olup, bunları birbirlerinden ayırmak zordur. Örneğin, *Phyllostachys*'nin bazı türleri tropikal alanların yüksek kesimlerinde yetişebilirken, aynı türler ılıman iklimlerde alçak kesimlerde yetişirler. *Phyllostachys aurea* Baguio 1.500m. yükseklikte 18°C ile 26°C arasında iyi geliştiği görülmüştür. Aynı tür Malaybalay, Bukidnon'da ılıman (mild, yumuşak) iklimde 800m. ile 1.000m. arasındaki yüksekliklerde yetişmektedir. *Phyllostachys aurea* Japonya'nın güneyindeki Kyushu'da 50m. yükseklikte yetişir, buradaki sıcaklık 1.500m. yükseklikteki Baguio şehrinin sıcaklık değeri ile aynıdır (8).

Bambuların düşük sıcaklara dayanımı ile ilgili olarak Çin'de bir araştırma yapılmıştır. Toplam 64 türden alınan 128 gövde üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda; 11 tür -15°C'den etkilenmeden hayatiyetlerini sürdürmüşlerdir, 13 tür -10°C'den etkilenmedikleri halde -15°C'ye fazla dayanamamışlardır. 27 tür -10°C'de yaşamlarını sürdürebilmiş, 7 türde ise -10°C'den sonra pek yaşayan birey kalmamıştır. 6 tür ise -10°C'de yaşayamamıştır (12).

Yapılan çalışmanın sonucunda, soğuğa en dayanıklı olan bambular türleri (-15°C'den etkilenmeyen türler) (12);

- 1) *Phyllostachys aurea* Carr ex A et C Riviera
- 2) *Phyllostachys atrovaginata* Chao et Chou
- 3) *Phyllostachys bambusoides* var *tanaker* Makino et Tsuboi
- 4) *Phyllostachys decora* Mc Clure
- 5) *Phyllostachys elegans* Mc Clure
- 6) *Phyllostachys flexuosa* A et C Riviera
- 7) *Phyllostachys preacpox* Chu et Chao
- 8) *Phyllostachys rutila* Wen
- 9) *Phyllostachys tanmuensis* Wang et Ma
- 10) *Pleioblastus oedogonatus* Wang et Ye
- 11) *Indocalamus decorus* Dai

Yapılan çalışmanın sonucunda soğuğa dayanıklı bambu türleri (-10°C'den etkilenmeyen, fakat -15°C'ye dayanamayan bambu türleri) (12);

- 1) *Phyllostachys acuta* Chu et Chau
- 2) *Phyllostachys bissoti* Mc Clure
- 3) *Phyllostachys hispida* Li Wu et Chen
- 4) *Phyllostachys heteroclada f solida* Wang et Ye
- 5) *Phyllostachys glauca* Mc Clure
- 6) *Phyllostachys mayeri* Mc Clure
- 7) *Phyllostachys nigra* Munro
- 8) *Phyllostachys nigra* var *henonis* Stapf et rendle
- 9) *Phyllostachys rubromarginata* Mc Clure
- 10) *Brachystachyum densiflorus* Keng
- 11) *Shibataea chinensis* Nakai
- 12) *Pleioblastus solidus* Chen
- 13) *Sinobambusa orthotrop*

Kışın bambu yapraklarındaki çözülebilir şeker miktarı soğuğa dayanımı belirleyen fizyolojik bir göstergedir (12).

1.3.3.4. Yükseklik:

Yükseklik bambuların dağılımını büyüme şekline göre etkiler. Sympodial (Pachymorph) tip bambular düşük ve orta yüksekliklerde yoğun olarak bulunurken, buna karşın monopodial (Leptomorph) tip bambular yüksek kesimlerde daha bol miktarda bulunurlar. Yaklaşık olarak 1.500m. yüksekliğe kadar olan alanlar *Phyllostachys* türleri ve özellikle *Phyllostachys aurea* için çok uygundur (8).

Daha öncede belirtildiği gibi yükseklik ile sıcaklık birbirleri ile yakından ilgilidir. Bir tür düşük sıcaklıklarda alçak yerlerde yetişirken, aynı tür tropikal bölge içinde yüksek alanlarda yetişebilmektedir. Ancak genel bir ifade ile bambular deniz seviyesinden başlayarak 5.000m. yüksekliğe kadar değişik yükseltilerde yetişebilmektedir. Bambuların dünya üzerindeki dikey yayılışı konusu içinde bu konu açıklanmış olduğundan, burada kısaca çok kısa anlatılmıştır.

1.3.3.5. Enlem Derecesi

Sasa haricinde, Dünya'daki bütün bambu türleri, ekvatorun her iki bölgesinde, yengeç dönencesinin kuzeyindeki alanlarda ve oğlak dönencesinin güneyindeki alanlarda 40° ye kadar yetişebilmektedir. Bambular toplu halde bulunmalarına göre iki kategoriye ayrılırlar (8).

- a-) Geniş yayılış gösterenler,
- b-) Grup veya koloni halinde bulunanlar (8).

Geniş yayılış gösterenler, bir arada büyüyen bambular olup, az çok ekvatorun her iki tarafında, 15°-25° arasında bulunur. Bu bölge içinde; Çin'in güneyi, Burma, Tayland, Lagos, Vietnam, Hindistan ve Bangladeş, yani kısaca Asya'nın güney doğusu yer alır. Bunun dışında daha çok Nikaragua, Honduras, Guatemala ve Meksika'da da yayılış gösterirler (8).

Diğer grup olan, koloni oluşturan bambular ise yalnızca ; Peru, Şili, Paraguay, Bolivya, Madagaskar, Mozambik ve Rodezya'da görülür. Ekvatorun 40° güneyine inildikçe türler sınırlanmaya, azalmaya başlar (8).

Büyüme alışkanlığı yönünde, Sympodial (Pachymorph) tip bambular *Bambusa*, *Schizostachyum* ve *Dendrocalamus* cinsleri ile temsil edilir. Bu cinsler ekvatorun 30° kuzey enlemi civarında görülür. Monopodial (Leptomorph) tip bambular *Phyllostachys*, *Semiarundinaria* ve *Sasa* ile temsil edilir. Bu cinsler ise ekvatorun 30° enleminden sonra baskın halde görülmeye başlar. Ekvatorun 30° kuzey enlemi civarında *Arundinaria* ve *Meloacanna* gibi sympodial ve monopodial tiplerin ara tipi olarak bu bölgelerde ortaya çıkar (8).

Filipin takım adaları 5° ile 20° kuzey enlemleri arasında bulunur. Bu ülke bölgenin *Bambusa*, *Schizostachyum* ve *Dendrocalamus*'un büyümesi için gerekli olan en uygun iklim şartlarına sahiptir. Bambu türleri Filipin adalarında kuzeyden güneye doğru gidildikçe yayılışı artar. Filipinlerde *Phyllostachys* cinsine ait yalnızca tek bir tür (*Phyllostachys nigra* var. *henonis*) yetişir. Diğer *Phyllostachys* türleri Filipinlerde beklendiği gibi yetişmemişlerdir (8).

1.3.3.6. Rüzgar ve Kar

Aşırı rüzgarlar bazen bambu gövdelerini kırar ve gövdelerin rizom bağlantılarını kopartır. Rüzgar bu mekanik zararı dışında, aşırı transpirasyona sebep olması bambunun büyümesini dolaylı olarak etkiler. Bu sebeple iyi kalitede bambular yüz günden fazla aşırı rüzgar (rüzgar hızı >10 m/sec.) olan bölgelerde üretilmemektedir. Kış musonunun getirdiği kar yağışının miktarı da bambu büyümesini etkiler, zira yağın aşırı kar bazı bambu gövde ve dalarının kırılmasına neden olabilir. Bu durum da bambuların gelişimini olumsuz yönde etkiler (2). Kışın yağın yoğun ve aşırı kar yağışının gövde kırıklarına sebep olduğu tespit edilmiştir (Şekil 7).



Şekil.7. Rize ili Pazar ilçesinde bulunan bambu meşceresinde, yoğun kar nedeniyle oluşan gövde kırıkları.

1.4. Bambularda Üretim Yöntemleri

Bambular eşeyli ve eşeysiz olarak iki yöntemle üretilir.

1- Eşeyli üretim yöntemi;

- Tohumla üretim.

2- Eşeysiz üretim yöntemleri;

- Gövde çelikleri ile üretim,

- Rizom çelikleri ile üretim,

- Daldırma yöntemi ile üretim,

- Aşılama yöntemi ile üretim,

- Doku kültürü yöntemi ile üretim.

Eşeyli üretim yöntemi olan tohumla üretim her bambu türü için uygulanabilir. Ancak bu yöntemde anaç bambunun çiçeklenmesi ve tohum üretmesi gereklidir (13). Bazı bambu türleri, kolay çimlenen bambu tohumları ile üretilir. Buna karşın bambuların çoğu 30 ile 80 yıl gibi uzun zaman periyodu içinde bir defa çiçeklenir ve çiçeklenen bu bambuların da çoğunun tohumları verimsizdir. Bu sebeple özellikle ılıman bambu türlerinin üretilmesinde, vejetatif yöntemler daha çok kullanılır. Daldırma metodu yalnızca birkaç tropikal bambu türü için uygulanabilir. Bunun haricinde genel olarak; küme oluşturmeyen bambular rizom çelikleri ile, küme oluşturan bambular ise gövde çelikleri ile vejetatif olarak kolayca üretilirler (8).

Daldırma metodu küme oluşturan bambularda denenmiş fakat gövde çelikleri ile üretimin bu tip bambularda daha kolay ve daha iyi sonuç verdiği görülmüştür. Eşeysiz bir üretim metodu olan aşılama bambularda pek uygulanmamaktadır (13). Uygulamalarda ancak küme oluşturan bambularda başarı sağlanabilmiştir. Son zamanlarda doku kültürü ile bambuların üretilmesi çalışmaları sürdürülmektedir. Özellikle küme oluşturan bambular ve *Sasa* türleri üzerinde bu çalışmalar yoğunlaşmıştır. İliman bambularla ilgili olarak doku kültürü çalışması oldukça sınırlıdır (14).

Küme oluşturmeyen bambuların üretiminde genellikle rizom çelikleri ile üretim metotları kullanılır. Buna karşın rizom çelikleri ile üretimde, üretim materyali açısından riskli, iş gücü açısından çok zahmetli ve zaman alıcı bir üretim metodudur. Genellikle

bambu alanları eğimli topoğrafyalar üzerinde bulunması nedeni ile makinalı çalışma mümkün olmamakta insan gücü ile ise rizomu kazarak çıkarmak çok zor ve yorucu bir çalışmadır. Bu yöntemin bir başka dezavantajı da, anaç bitkinin tomurcuklarını ve köklerini yaralamak suretiyle rizomun sağlığını ve kuvvetini bozma riskidir. Özellikle küme oluşturan bambularda, rizom ile gövde arasındaki kesin ayrım belirsizdir. Bu sebepten dolayı bu tür bambulardan rizom çeliği almak çok güçtür, zira bu tip bambuların rizomları çıkartma işleminden çok fazla zarar görebilir ve kök sistemleri tahribe uğrar (13).

Sonuç olarak küme oluşturmeyen bambularda rizom çelikleri ile üretim çok fazla kullanılan bir yöntemdir. Çünkü bu tip bambularda üretim, gövde çelikleri ile pek mümkün değildir. Öte yandan küme oluşturan bambularda gövde çelikleri ile üretim yöntemi kullanılır, çünkü bu tip bambularda köklenme oranı rizom çeliklerine göre daha yüksek ve randımanlıdır (13).

Küme oluşturmeyen bambulardan 300 parça rizom bir hektarlık alana dikilirse, hasat için yaklaşık 10 yıl geçmesi gerekir. Çünkü rizomlar yılda 1 ile 3m. arasında büyür ve yeni gövdeler rizomun büyümesinden 1 yıl sonra oluşur. Küme oluşturan bambular ise, gövde çelikleri ile üretildiğinde 5 yıl sonra hasat yapılmaya hazır hale gelirler (13).

Tohumla üretimde ise, tohumlar fidanlığın çiçek saksılarına ekildikten 2 veya 3 hafta sonra filizlenir ve ondan sonra her yıl yeni bir gövde büyür. İlk birkaç yıl için yeni çıkan gövdeler zayıf olur, küme oluşturmeyen bambularda tohumla üretildiklerinde, hasat için 10-15 yıl geçmesi gerekirken, küme oluşturan bambular tohumla üretildiğinde 7 yıl sonra hasada hazır hale gelir (13).

Bambuların üretilmesinde en çok kullanılan yöntemler yukarıda belirtildiği gibi, rizom çelikleri ile üretim, gövde çelikleri ile üretim ve tohumla üretim yöntemleridir. Bu araştırma kapsamında ele alınan *Phyllostachys bambusoides* Sieb. et Zucc. Türü, genelde rizom çelikleri ile üretildiği için diğer üretim şekilleri özet olarak ele alınmıştır.

1.4.1. Bambuların Rizom Çelikleri ile Üretimi

Sürgünler çıkmaya başladıktan üç ay veya daha uzun bir zaman süreci sonunda, yeni sürgünlerden olgunlaşmış gövdeler ortaya çıkar. Anaç bitkinin rizomları kesilerek ayrılır. Köklerdeki kurumayı önlemek için kesilen rizomların anında dikilmesi tavsiye edilir. Üzerinde sağlam 4 ile 10 adet tomurcuk bulunan rizomlar toprağa yatay olarak yerleştirilir ve üzerleri toprakla örtülür (8).

Bu metodun bir olumsuz tarafı; anaç bitkinin bünyesinde bulunan su miktarını azaltarak, anaç bitkinin solunumu olumsuz yönde etkilemesi ve anaç bitkinin canlılığını, sağlığını riske etmesidir. Bunun dışında rizom ve kökleri çıkartmak uzun zaman alır, bu sebeple bu yöntemde daha az üretim malzemesi çıkartılır. Bu yöntemle üretim daha çok peyzaj mimarlığında kullanılmak üzere yetiştirilen bambuların üretiminde ve uygulamalarında kullanılır (8).

Küme oluşturmeyen bambuların rizom çelikleri ile üretilmesindeki başarı, rizom çeliklerinin seçimine, rizomların boyuna, çıkartma tipine ve dikim zamanına bağlıdır.

1.4.1.1. Rizom Seçimi

Bir *Phyllostachys bambusoides* ormanında yapılan araştırma sonucunda, bir klondaki gövde çaplarının 4 cm.'den 13 cm.'ye kadar değiştiği görülmüştür. Rizomun uç kısmı veya bir yaşındaki rizomun tepe tomurcuğu genelde her yıl yeni bir rizoma dönüşür ve klon içindeki rizom sistemi 1 ile 10 yaş arasındaki rizomlardan oluşur. Bu şekilde bir klon, farklı yaştaki rizomlar (bir yaşındaki rizom parçaları hariç) üzerinde büyüyen gövdelerden oluşur. Yaşlı rizomlar tomurcukların kuvvetini azaltır ve sürgünler fazla uzun büyüyemezler. Buna karşın genç rizomlardan büyüyen gövdeler daha kalın ve uzun olur. Eğer bu yaştaki rizomlar üretim için kullanılırsa, geniş çaplı rizomlardan daha geniş çaplı gövdeler gelişir ve bu rizomlardan büyüyen bambu türleri daha geniş çaplı, uzun ömürlü ve uzun süre kuvvetli kalır. Bundan dolayı *Pleioblastus pubescence*'in iki yaşındaki rizomları daha geniş çaplı gövdeler oluşturur. *Phyllostachys bambusoides*'de ise üç yaşındaki rizomlar, diğer yaşlara göre daha iyi kalitede gövdeler oluşturur (Şekil 8) (13).



Şekil 8. Bir rizom çeliği ve bu rizom çeliğinden oluşan sürgün ve kökler (3).

Yapılan araştırmalar sonucunda, rizom çelikleri ile üretim için 2-3 yaşlarında, çok sayıda lifli kökü olan rizomların seçilmesi gerektiği anlaşılmıştır. Altın sarısı tomurcuklar ve rizom kınları rizomun yaşının belirlenmesini sağlar (13).

1.4.1.2. Rizomun Uzunluğu

Yetiştirme materyali olarak uzun rizomlar kullanıldığında bambu sürgünleri daha kolay büyür, çünkü uzun rizomlarda daha fazla besin maddesi bulunur. Buna karşın, toprak altında büyüyen rizomları kazarak çıkartmak zor bir işlem olduğundan, gövdenin büyümesi için ihtiyaç duyulan minimum rizom uzunluğunun tespit edilmesi gerekir (13).

Genelde, büyük çaplı gövdelere sahip olan bambular, üretim için daha uzun rizomlara ihtiyaç duyar. Öte yandan, dikilen rizomlara bambu gövdesinin bağlı olup olmaması da, ihtiyaç duyulan rizom uzunluğunu değiştirir. Eğer bambu rizomları gövdesiz olarak dikilirse, *Phyllostachys bambusoides*'in olgun sürgününü yetiştirmek için en azından 1m. boyunda rizom gerekmektedir. Gövdeli olarak dikilen rizomun yaşama oranı artar, çünkü özümleme işlemi yapraklar tarafından devam ettirilmektedir (13).

1.4.1.3. Rizom Çıkartma ve Dikim Zamanı

Küme oluşturmeyan bambu rizomlarının uzaması, gövde sürgünlerinin büyümesinden (Mayıs sonu Haziran başından) 2 veya 3 ay sonra başlar ve yaklaşık olarak 3 ay devam eder. Bu süre içinde, rizomların içinde depo edilmiş olan besin maddesi yeni gövdelerin büyümesi için kullanılır ve büyüme bitene kadar devam eder. Bundan dolayı, rizom çelikleri ile üretim sırasında, araziden rizom çıkartılması işi bu zamanda yapılmamalıdır. Gövde büyümesi tamamlandıktan sonra rizom tekrar besin maddesi depolamaya ve yeni rizomlar oluşturmaya başlar (13).

Rizomlar gövde ile birlikte kazılarak çıkartıldığında, rüzgara karşı su kaybını önlemek ve korumak için, gövdenin üst kısmı ve dalları kesilir, birkaç boğum ve bunların dallarından oluşan kısım dikim sonrası özümlemeye devam etmesi için bırakılır (13).

En iyi dikim zamanı; tomurcukların ve rizomların hafif şişkinlik gösterdiği anda yapılındır. Bu yaklaşık olarak kuzey enlemindeki bölgeler için Şubat ve Mart aylarına, güney enlemindeki bölgeler için ise Ağustos ve Eylül aylarına karşılık gelir (13).

1.4.2. Bambuların Gövde Çelikleri ile Üretimi

Gövde çelikleri ile üretim (Şekil 9) daha çok küme oluşturan bambularda kullanılmaktadır. Bu bambuların gövde çelikleri ile üretilmelerinde, üretimin başarılı olabilmesi, kesme metoduna, gövde çeliğinin seçimine ve çeliklerin toplanma zamanına bağlıdır.

Gövde çelikleri ile üretim sırasında, fidanlık yastığındaki çelikler genelde fazla suya ihtiyaç duyarlar. Kurak mevsimde su ihtiyacını karşılamak için sulama yapmak gereklidir (13).

Tropikal bambulardan küme oluşturan bambular genellikle bu yöntemle üretilirler. Gövde çelikleri ile üretimde önemli olan nokta, üretim yastıklarında bol ve yeterli miktarda suya ihtiyaç olmasıdır. Eğer bu yöntem kurak mevsim sırasında uygulanacaksa, mutlaka sulama yapılmalıdır. Gövde çeliklerinin kesilme yöntemi de çok önemlidir (8).



Şekil 9. Küme oluşturan *Gigantochloa* cinsi bambunun gövde çeliği ile üretimi (3).

1.4.2.1. Kesme Metodu

Kesme metodunda en önemli nokta, materyalin kesilen kısmının suyu kolay emebilmesidir (13). Kesilen yüzeyin suyu kolay emmesi köklenmeyi olumlu yönde etkiler. aksi durumda ise çelik kurur.

Filipin'lerde *Bambusa vulgaris*'in parçalanmış gövde çelikleri ile üretim çalışması yapılmıştır. Bu çalışma sonunda, şu sonuçlara ulaşılmıştır; gövde çelikleri, iki internodun orta kesimlerinden kesilmesi ile elde edilir. Bu çelikler gövde tabanının 3cm. üzerinden alınmaya başlanabilir. Alınan gövde çelikleri, toprak yüzeyi ile bir açı oluşturacak şekilde dikilmeli ve boğumlar toprak altında bırakılmalıdır. Kurak mevsimde hemen hemen her gün sulama gereklidir. Gövde çeliklerinin üst kısımlarındaki bölümlerine su koyulmasının, üretim materyalinin su absorbesine herhangi bir etkide bulunmadığı ortaya çıkmıştır.

Ayrıca gövde çeliği ile üretimde eğer boğumlar açığa çıkar ve yoğun olarak direk güneş ışığına maruz kalırlarsa, büyüme olumsuz yönde etkilenmektedir (8).

1.4.2.2. Gövde Çeliğinin Seçimi

Gövde çeliğinin alındığı anacın yaş durumuna göre anaçlar şu şekilde ayrılabilir (13);

- 1) Dal uzamasından sonra oluşan gövdeler,
- 2) Gövde uzamasından 6 ay sonra oluşan gövdeler,
- 3) Bir yaşındaki gövdeler,
- 4) İki yaşındaki gövdeler,

Yapılan çalışmalarda 6 aylık gövdelerden alınan örneklerin en iyi büyüme oranına sahip olduğu görülmüştür. Çünkü dallar ve yapraklar tam olarak yeni gelişmiştir. Eğer malzeme sınırlı ise toplanan gövdelerin tamamı kullanılır, fakat malzeme çok olduğunda en iyi kalitede olanlar seçilir. *Bambusa vulgaris* ve *Dendrocalamus strictus*'da gövdenin dip kısmından alınan çelikler, orta ve tepe bölümlerinden alınanlardan daha iyi büyüme oranına sahiptir. *Bambusa arundinacea* ve *Bambusa blumeana*'da ise orta bölümden alınan örnekler uygun büyüme gösterir. Gövdenin üst kısmından alınan malzeme ise çoğu türde başarılı olmamıştır (13).

1.4.2.3. Örnek Toplama Zamanı

Tropikal bambuların büyümesi, yağışlı mevsimdeki gelişimlerine bağlıdır. Genç bir gövde rizom üretme durumundadır, bir büyüme periyodunda 3 ile 4 sürgün gelişir. Yağışlı mevsimde ilk çıkan sürgünlerin büyüme süresi, daha sonra büyüyenlere göre daha kısadır. Bunun sebebi doğrudan bambu içinde depolanan besin maddesine bağlıdır. Yağışlı mevsimde büyüyen gövdeler daha büyük çaplı ve daha uzun internodlara sahiptir, bu sebeple bunlar çelik malzemesi için kullanılabilir (13).

1.4.2.4. Gövde Çeliklerinde Hormon Kullanımı

Gövde çelikleri ile üretimde hormon kullanımı ile ilgili olarak bu zamana kadar sınırlı sayıda araştırma yapılmıştır (8).

100ppm. a -N.A.A. (Alpha- Napthalene Acetic Acit), 100ppm. a -I.A.A. (Alpha- Indole Acetic Acit), 100ppm. I.B.A. (Indole Butyric Acit) ve kontrol parselinde yalnızca su kullanılmak sureti ile yapılan araştırma sonucunda şu veriler elde edilmiştir. Hormon solüsyonunda bekletilen örnekler kontrole göre daha başarılı olmuştur. 150 gün sonunda I.B.A hormonuna tabi tutulan gövde çelikleri daha yüksek yaşama yüzdesine sahiptir, ayrıca oluşturdukları gövde ve kökler de daha uzundur. Araştırma sırasında yüksek yaşama yüzdesine sahip gövde çelikleri termitlerin saldırısına uğramıştır. Yapılan hormon araştırmaları sonucunda, yağmur mevsimi sonunda I.B.A. hormonu uygulanarak, gövde çeliklerinin toprağa yatay olarak tamamen gömüldüğü yöntem en başarılı uygulama olarak ortaya çıkmıştır (8).

Gövdenin orta veya dip kısmından, 1 veya 2 nod arası alınan gövde çelikleri en uygun çeliklerdir. Düşük oranda köklenme oluşturan türler I.B.A. hormonu uygulanarak iyileştirilebilir. Gövde çeliklerinin en uygun alım zamanı 6 ile 12 aylık arasındaki gövdelerdir. En uygun dikim zamanı geç yağmur mevsimi olup, en uygun dikim şekli ise çeliklerin toprağa yatay olarak dikilmesidir (8).

1.4.3. Bambuların Çiçeklenmesi ve Tohumla Üretimi

Normalde bambular eşeysiz bir metotla üretilebilir. Eşeyli üretim tohumla yapılır (Şekil 10), fakat ılıman bambularda bu pek pratik bir uygulama değildir, çünkü çiçeklenme periyotları genelde düzensizdir. Çoğu bambu türünün çiçeklenmeden hemen sonra veya bir yıl sonra ölür (13). Tek yıllık (Annuel) bitkilerin çiçeklenmeden hemen sonra ölmeleri çok normal bir olaydır. Ancak bambu gövdelerinin çiçeklenmeden sonra ölmeleri tuhaf bir olay olarak görülür. Çünkü pek çok bambu türü, özellikle ılıman bölgelerde yetişen bambu türleri, "yüzyıllık bitki" karakterinde, uzun ömürlü monokarpik (tek çenekli) bitkilerdir. Çiçeklenme ve ölüm yalnızca bambularla sınırlı değildir, bambular haricindeki bitkilerde de bu olay görülmektedir (2). Çiçeklenmeden sonra ölmeyen bambu türleri de vardır,

ancak bunların da çiçeklenme zamanında büyümeleri yavaşlar. Bütün bambu türlerinden tohum toplanabilir, fakat bazı türler diğerlerine göre daha verimlidir (13). Örneğin *Phyllosyachys* cinsinin tohumları hemen hemen verimsizdir (2).



Şekil 10. Bir bambu tohumunun çimlenmesi ve geçirdiği evreler (3).

1) Bitkiden düşen tohum, 2) Kabuk çevresindeki pulcukların soyulması, 3) Beyaz renkli endosperm ile tohumun boyuna kesiti, 4) Filizlenmeye başlayan tohumda, çıkıntı oluşturan embriyonun profili, 5) Önden görünüş, 6) Dördüncü gün, doğan coleorhiza ile tohumun bir kısmı, 7) Beşinci gün; (a) coleorhiza, (b) birincil kök ve gövdenin ortaya çıkışı, 8) Altıncı günde gelişim, 9) Birincil gövdenin oluşmaya başlayan minik kınları (kılıfı) ve tohum, 10) Dokuzuncu gün; birincil kök ve gövdenin yandan görünüşü, 11) Aynı gün önden görünüş, 12) On birinci gün: 48 saat sonra küçük pulların görünüşü, 13) On beşinci gün: hala tohumdan beslenen oluşmuş olan bitki, 14) Otuz beşinci gün; ilk yaprağın çıkıp bitkinin kendi kendine yeter hale gelmesi (3).

Brandis'e göre bambuların çiçeklenmesi 3 tipe ayrılır (8);

1. Yıllık Çiçeklenme; Bu tip çiçeklenme gösteren bambular yılda 1 veya 2 kez çiçeklenirler ve çiçeklenmeden sonra ölmezler, hayatiyetlerini devam ettirirler. Bu şekilde çiçeklenen bambular arasında, *Arundinaria vilkiti*, *Bambusa lineata* ve *Onchlandos tricunda* gibi türler bulunur (8). Bu tür bambular tohumla üretim için uygundur.

2. Periyodik ve Topluca Çiçeklenme; Bu tip bambular topluca ve belirli bir zaman periyodu içinde çiçeklenirler, çiçeklenmeden sonra tohumlar oluşur, tohum oluşumunun ardından bambu gövdeleri ve rizomları kısa bir süre sonra ölür. Bu çiçeklenme tipinin görüldüğü bambular arasında, *Bambusa polimorpha*, *Bambusa arundinariacea* ve *Melocanna bambusoides* gibi türler bulunur (8).

3. Düzensiz, Tek Tük veya Topluca Çiçeklenme; Bu tip çiçeklenme *Oxytenanthera olbociliata*, *Dendrocalamus strictus*, *Dendrocalamus hamiltonii* ve *Cephalostachyum pergracile* türlerinde görülür. Bu türler düzensiz, tek tük ve bazen de topluca çiçeklenirler. Bu tip bambular da, tohum verdikten sonra gövde ve rizomları ölür (8). 1.tipte çiçeklenen türlerin bulunduğu yerlerde çiçeklenme problem değildir. Ancak 2. ve 3.tip çiçeklenen bambular, çiçeklenmenin ardından ölürler. Bu durum ise bambu alanlarında probleme yol açar (8).

Bambuların çiçeklenmesi, çiçeklenmenin kapladığı alan bakımından da iki tipe ayrılır (8);

1. Geniş Alanlarda Çiçeklenme; Bambuların geniş alanlarda, toplu halde veya aynı anda çiçeklenmesidir (8). Bu durum küme oluşturmeyen bambularda her gövdenin çiçeklenmesi, küme oluşturan bambularda ise bir kümenin düzensiz olarak çiçeklenmesi şeklinde görülür (13).

2. Küçük Alanlarda ve Tek Tük Çiçeklenme; Bu tip çiçeklenmelerde, bambuların gövdeleri aynı anda çiçeklenmez. Çiçeklenmeden sonra, çiçeklenen gövdeler kısa sürede ölür (8). Bu çiçeklenme dar alanları kapsar ve küme oluşturmeyen bambu alanlarında dağınık olarak (gelişi güzel) çiçeklenme, küme oluşturan bambularda ise bir kümede bir kaç gövdenin çiçeklenmesi şeklinde görülür (13).

Bambuların çiçeklenmesi ile ilgili bazı teoriler vardır, bu teoriler arasında;

1. Beslenme teorisi; Bu teori, bambuların eksik beslenmesinden dolayı çiçeklendiği tezi üzerine kurulmuştur (2). Özellikle karbon nitrojen orantısızlığından dolayı, vejetatif hücrelerin zayıf büyümesi sonucunda oluşan fitolojik bozulmalardan sonra, bambuların çiçeklendiğini ve tohum oluşumuna gittiğini savunan teoridir (8).

2. Meteorolojik teori; Bu teori, bambuların kötü üretim olduğu yıllarda çiçeklendiğini savunan teoridir. Bunun da sebebi olarak meteorolojik verileri gösterir (2).

3. Patolojik Teori; Bambuların sağlığını bozan; iplik kurdu, mantarlar, böcek zararları, asalak ve parazitlerin çiçeklenme fenomenini oluşturduğunu savunan teoridir (8).

4. Periyodik Teori; 60 yıllık veya buna benzer belirli zaman aralıklarında çiçeklenmenin olduğunu savunur (2). Bu teoriye göre bambular, kendilerini yenileme süreçleri içinde, rizomlarla eşeysiz olarak çoğalırlar. Daha sonra gövdeler belirli bir zaman süreci sonunda olgunlaşır ve sonuçta çiçeklenir (8).

5. Mutasyon Teorisi; Bu teori, bambuların bir kaç eşeysiz üretim yönteminden dolayı bambu yenilenmesinde mutasyonun oluştuğunu ve sonuçta bambuların çiçeklendiğini savunur (8).

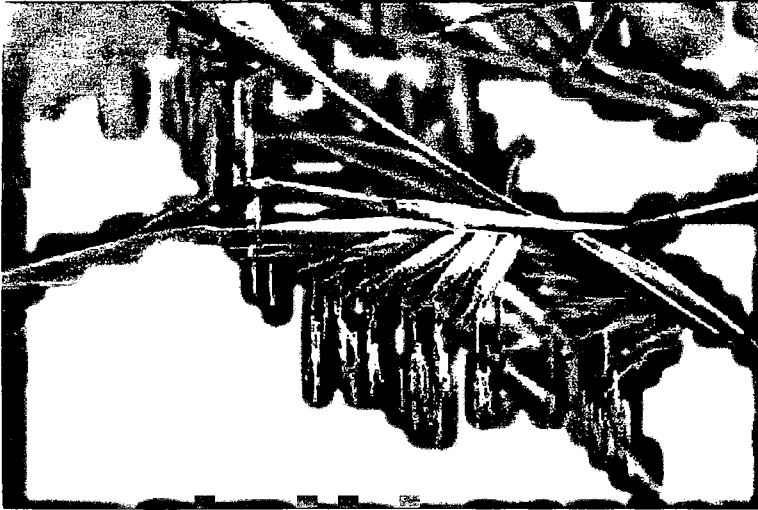
6. İnsan Yapımı Teorisi; İnsanların sebep olduğu tıraşlama kesimin ve oluşan yangınların çiçeklenmeyi teşvik ettiğini savunan teoridir (8).

Bütün bu teoriler, sadece gözlemlerden elde edilen veriler sonucu oluşturulmuştur. Çeşitli bambu türleri için bu teorilerden hangisinin uygun olduğunun belirlenmesi, meteorolojik faktörlere veya ortam koşullarının bilinmesine bağlıdır. Suni olarak çiçeklenmeyi teşvik etmek için kullanılan özel araçlar (büyüme kabinleri) vardır (8).

Bir bambu nesli; (*Bambusa lineata*, *Ochlandra stridula*) 1 yıl içinde, (*Schizostachyum elegantissimum*) 3 yılda, (*Ochlandra travancorica*) 7 yılda, (*Thamnocalamus spathiflorus*) 16-17 yılda, (*Arundinaria falconeri*) 20-25 yılda,

(*Dendrocalamus strictus*) 30 yılda, (*Arundinaria racemosa*) 31 yılda, (*Bambusa tulda*) 32 yılda, (*Bambusa arundinacea*) 31-32 yılda, (*Bambusa polymorpha*) 80 yılda vb.. oluşur (4). Bu oluşum bu bambuların çiçeklendikleri yılları göstermektedir. Görüldüğü gibi çiçeklenme ve tohum oluşumu türden türe farklılık ve çeşitlilik göstermektedir (8).

Çiçeklenmeden sonra bambuların kendilerini yenilemeleri türlere göre değişir. Örneğin, *Phyllostachys reticulata* çiçeklenmeden kısa bir süre sonra ölür ve düşük yaşama kabiliyetine sahip az miktarda tohum üretir. Gövdelerin taban kısımlarında veya rizomlarda yeni gövdeler gelişir. İnce ve uzun çok miktarda küçük gövdelerin büyümesinin ardından, takip eden yıllarda ard arda daha büyük gövdeler ortaya çıkarak gelişir. *Phyllostachys eduliate*, *Phyllostachys reticulata*'ya göre daha fazla tohum üretir, fakat bu türün rizomlarından yeni küçük gövdeler oluşmaz. *Sasa niponica* ve *Sasa paniculata*'da çiçeklenmenin ardından anaç gövdeler hemen ölür. Ancak bu türlerden yaşama kabiliyeti yüksek çok miktarda tohum elde edilir. Bundan dolayı bu türlerde gençleştirme, tohumlardan doğal olarak sağlanır. Ancak bu bambuların tohumları, çimlenme kabiliyetlerini 2 hafta içinde kaybederler (8). Küme oluşturan bambular genelde erken Ağustos ve Kasım ayları sonunda çiçek tomurcuğu oluştururlar. Nisan başı ve Temmuz ayları arasında çiçeklenirler (Şekil 11) ve Ağustos ile Eylül ayları arasında tohum üretirler veya çiçek tomurcuklarının oluşumundan takriben 1' yıl sonra tohum üretirler (8).



Şekil 11. Çiçek açmış bir bambu sürgünü (4).

Tropikal bambularda, örneğin; *Bambusa arundinacea* ve *Sasa lumampao*'da yüksek oranda verimli tohumlar çok miktarda üretilir fakat çiçeklenme sonrası gövdeler hemen ölür. *Semiarundinaria zollingeri* türü çiçeklenme döneminde, topluca çiçeklenmez. Bazı gövdeler çiçeklenir ve daha sonra bu çiçeklenen gövdeler ölür. Ancak çiçeklenmeyen diğer gövdeler, çiçek açana kadar hayatîyetlerin devam ettirirler. *Semiarundinaria zollingeri* türünün ürettiği az sayıda tohumun büyük bir bölümü verimsizdir, bu sebepten çok az tohum filizlenebilecek durumdadır. Genel olarak Kasım ile Şubat ayları arasında çiçeklenen tropikal bambular Mayıs ile Ağustos ayları arasında tohum üretirler. Buna karşın her tür yıl boyunca çiçeklenmez ve tohum üretmez (8).

1.5. Bambuların Fiziksel Özellikleri

1940 yılından itibaren 70'den fazla bambu türü üzerinde mekanik, fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; içeriğinde %15-18 oranında nem bulunmaktadır. Gövde içindeki liflerin doyum noktası %30-35'dir, radyal daralma (kayıp) %4-5, tangential daralma %3-4, yanma değeri 4550-4680 cal/gr'dır. Gerilme kuvveti odun kerestesine göre iki kat daha fazladır ve sıklığı da odun kerestesine göre %10 daha fazladır. Lif içeriği %40 ile %60 arasındadır, lif uzunluğu 1500-2000 ve genişliği 12-17'dir (7).

Bambu uygun kullanım alanlarına göre; makineyle işlenerek kullanılan, katmansal bölünerek kullanılan, kağıt ve kağıt hamuru imalatında ve yenilebilir bambu sürgünleri üretiminde kullanılan olmak üzere birkaç sınıfa ayrılabilir (7).

1.5.1. Gövde Yapısı

Boğumlarda bulunan hücrelerin hızlı büyümesi sebebiyle, bambular hızlı gelişen bitkilerdir (7). Bambularda lifler, gövde dokusunun %40-50'sini ve ağırlıklarının da %60-70'ini oluşturur. Liflerin uzunlukları ise türden türe değişir. Bu değişim, ortalama 1,5mm. ile 3,5mm. arasındadır (15).

1.5.2. Nem Oranı

Bambu gövdesinin içerdiği nem oranı, bambunun yaşına, yaprak dökme zamanına ve bambu türüne göre değişiklik gösterir. Nem oranı genç sürgünlerde %120-130 arasında olup sürgünün dip kısmı ile tepesi arasında fazla bir değişiklik göstermez. Üç ile dört yaş arasındaki gövdelerin dip kısımlarında tepeye göre yüksek oranda nem mevcuttur. Gövdedeki su miktarı mevsimlere çok bağlıdır. Kuru mevsimde gövdedeki su miktarı minimuma inerken, yağmurlu mevsimde bu miktar maksimuma ulaşır (15).

Bambuların içerdiği nem miktarı türlere göre farklılık gösterir. Zira aynı bölgede bulunan farklı türler arasındaki su içeriği türlere göre değişir (15).

1.5.3. Bambunun Su İçeriği ve Daralma

Bambu gövdesi %20 su kaybettiğinde gövdenin et kalınlığı %4 ile %14 arasında incelirken, gövde çapı da %3 ile %12 arasında daralır. Gövdenin su kaybı %40'a ulaştığında, gövdenin daralması maksimuma ulaşır ve bundan sonra gövde su kaybetmeye devam etse dahi gövde daha fazla daralmaz. Su kaybının %40 dan düşük olması durumunda gövde daralması tekrar görülebilir (15). Gövdenin farklı kısımları değişik oranlarda su içerir. En fazla su miktarı yapraklarda bulunur, bunu alt kısımdaki dalların gövde kısımları takip eder, en az su içeren kısım ise dallardır (16).

1.5.4. Özgül Ağırlık

Bambunun özgül ağırlığı yaklaşık olarak $0,5 \text{ gr/cm}^3$ den $0,8 \text{ gr/cm}^3$ 'e ($0,9 \text{ gr/cm}^3$) arasında değişiklik gösterir. Gövdenin dış kısmının özgül ağırlığı, iç kısmının özgül ağırlığından çok daha fazladır. Gövdenin özgül ağırlığı, dip kısımdan tepeye doğru gidildikçe artar. Bambuların mekaniksel özellikleri, özgül ağırlıkları ile bağlantılıdır. Örnek olarak, bambu gövdesinin dip kısmındaki gövdenin dış kısmının eğilme yeteneği, iç kısmına oranla 2-3 kat daha fazladır. Gövdenin et kalınlığının azalması ile özgül ağırlık ve mekanik özellikleri iç kısmında artar. Yani iç kısımda paranzim daha az ve lif miktarı daha fazla olur. Buna karşın bu gövdelerin dış kısımlarının özelliklerinde pek fazla değişiklik olmaz (15).

Boğum içermeyen gövde parçalarının kırılma kuvveti, diğer kereste ağaçlarına göre (meşe, çam, vb.) bir ile iki kat daha fazladır. Buna karşın boğumlar kırılma kuvvetini azaltırlar. Ayrıca kuru olan bambu gövdeleri, yeşil olan bambulara göre daha mukavemetli ve dayanıklıdır (15).

1.6. Bambuların Kimyasal Özellikleri

Bambu gövdesinin ana yapısı; yaklaşık olarak %55 selüloz, %20 pentosan ve %25 ligninden meydana gelir. Bu maddeler dışında düşük oranlarda inorganik tuzlar, mumsu maddeler, tanin ve reçine de gövde içinde bulunan maddeler arasındadır. Bu oranlar bambu türüne, büyüme şartlarına, gövde yaşına ve örneğin alındığı gövde kısmına göre değişir. Çünkü gövde, olgunlaşmasını 1 yıl içinde tamamlar. Taze, genç ve kırılğan sürgünler bir yıl içinde sertleşir ve kuvvetlenir. Lignin ve karbonhidrat oranları bu süre içinde sürekli olarak değişir. Gövdenin olgunlaşmasını tamamlamasından sonra kimyasal içeriği hemen hemen sabit hale gelir (15).

Gövdenin boğumlarında suda az çözünen maddelerden; pentosan, kül, lignin gibi maddeler az miktarda bulunur. Bunun dışında bu bölgelerde, internodlara oranla daha fazla selüloz bulunur. Suda çözülen maddelerin oranları mevsimlere göre değişir. Bu maddelerin oranı kuru mevsimlerde artarken, yağışlı mevsimlerde azalır. Nişasta miktarı yağmur mevsiminden ve sürgün verme zamanından önceki en kuru ayda maksimuma ulaşır. Kül oranı, nodun iç kesiminde, dış kesimine oranla %1-5 oranında daha fazla olur. Gövde içindeki silis miktarı da %4 ile %0,5 arasında değişir. Bu oran gövdenin alt kısmından yukarıya doğru çıkıldıkça artış gösterir. Silisin çoğu epidermde toplanmıştır. Buna karşın nodlar az miktarda silis içerirken, internodlarda ise çok az silis bulunur. Silis miktarı bambuların kağıt hamuru özelliğini etkiler (15).

Bambularda bulunan lignin, tipik bir ot ligninidir ve üç phenylpropane ünitesinden, p-coumaryl, coniferly ve sinaphyl alkolünden oluşur. Ligninleşme gövde büyümesi sırasında dipten tepeye doğru çeşitli oranlarda bulunur. Ligninleşme oranı internodlarda yukarıdan aşağıya ve içten dışa doğru artar. Bambu gövdelerindeki ligninleşme olayı bir büyüme mevsiminde tamamlanır (15).

1.7. Bambuların Kullanım Alanları

1903 yılında açıklanan bir listede bambuların 1.000'den fazla eşyada (alet ve parçada) kullanıldığı belirtilmektedir. Çin'de kağıt imal edilmeden önce, yazılar bambuların yumuşak gövde parçaları üzerine yazılıyordu. İnsanların günlük hayatta kullandığı bambu ürünlerini bu tez kapsamında sıralamak imkansızdır. Asya'nın kırsal kesiminde her türlü iş için bambulardan yararlanılmaktadır (15). Bambunun geleneksel kullanımı içinde; tarım, konstrüksiyon, kırsal endüstri, el sanatları ve günlük hayatta kullanılan eşyalar yer alır. Yaklaşık 100 bambu türünün genç filizleri yenilebilir niteliktedir. Bu ürünlerin Çin'de yıllık üretimi 1 milyon tondan fazladır. Çin'de birçok bambu türü süs bitkisi ve erozyon kontrolü amacı ile kullanılır. Çin'de artan bambu talebini karşılamak için geliştirilen teknikler sayesinde, bambu endüstrisi hızla büyümektedir. Değişik büyüklüklerde 100'den fazla fabrikada; bambu kontrplağı, yonga levha, sert levha, lamina mobilya, kalıp ve örülen bambu ürünleri üretimi yapmaktadır. Uygun bambu alanlarında modern kağıt fabrikaları kurulduğu belirtilmektedir (7).

Çinliler bambuyu geniş ölçüde kullanırlar. Çünkü bambu kolay çoğalır, sürgün verme kabiliyeti yüksektir, hızlı büyür, gövde üretimi yüksektir, kısa sürede yeni gövdeler gelişerek olgunlaşır ve bunların haricinde estetik açıdan güzel formları vardır (7).

Bambular Çin medeniyeti ile de yakından ilişkilidir. Zhejiang Eyaletinde 4800-5300 yıl önce kurulmuş olan antik Hemudo ve Shishan şehirlerinde çıkartılan eşyalar içinde, bambudan yapılmış olan yer hasırları, sepetler ve başka irili ufaklı pek çok eşya bulunmaktadır. Yaklaşık olarak 1100 yıl önce genç bambu gövdeleri kağıt yapımında kullanılmak üzere kağıt hamuru yapımında kullanılmıştır. Bambu kağıdındaki gelişmelere paralel olarak Çin'de resim ve yazı sanatları da en iyi şekilde gelişmiştir. Eski savaşlarda bambudan yapılan oklar ve yaylar uzak dövüşler için etkili silahlardı. Çin'de barut icat edildikten sonra ilk ateşli silah ve mermisi de yine bambu gövdesinden yapılmıştır. Çin kültüründe bambu bitkisi kibarlığı, mütevaziliği ve huzuru temsil eder. Bambu günümüzde kırsal ekonomi ve endüstride hala aktif rol oynamaktadır (7).

Ueda, Japonya'da bambuların 16. yüzyılda nehir kenarlarını korumak amacıyla kullanıldığını belirtmektedir. 17. yüzyılda ise, insanlar tarafından oluşturulan bambu

ormanları gübrelenmeye başlamış ve ondan sonra bambular bir tarım bitkisi karakteri kazanmıştır (2). Asya'nın tropikal bölgelerinde yaşayan insanların günlük hayatları içinde bambular yüzyıllardır önemli rol oynamıştır. Bambuların, hızlı büyümesi, pek çok alanda kullanılması ve yaygın bir şekilde bulunması bambuya olan ilgiyi artırmıştır. Bambulardan, diğer ağaçlara göre daha kısa sürede odun hammaddesi elde edilir. Gövdenin genç sürgünleri yiyecek olarak yenilebildiği gibi, gövdeler yapı malzemesi, enerji kaynağı, kağıt hammaddesi olarak ve daha pek çok alanda kullanılabilir. Asya'nın kırsal kesimlerinde, bambu ormanları insanlar için diğer ağaçlardan daha fazla önem taşır (15).

Bambuların genel kullanım alanları şu şekilde sıralanabilir;

1. Bambuların peyzaj mimarlığında kullanımı,
2. Bambu gövdelerinin kullanımı,
3. Yeni çıkan bambu filizlerinin kullanımı,
4. Gövde haricindeki kısımların kullanımı.

1.7.1. Peyzaj Mimarlığında Kullanımı

Bambular peyzaj mimarlığında genel olarak iki alanda kullanılmaktadır. Bunlar; bambuların fonksiyonel kullanımları ve estetik kullanımlarıdır. Bambuların estetik olarak kullanımı kendi içinde, dış mekan donatısı ve süs bitkisi olarak kullanım olmak üzere ikiye ayrılır.

1.7.1.1. Fonksiyonel Kullanımı

Bambular üzerinde yapılan çalışmalara göre; 1ha.'lık alanda 83-187 km/ha. arasında bambu rizomu bulunduğu belirtilmektedir (17). Bambuların kök sistemi (Şekil 12), toprak altında yaklaşık olarak 50cm. derinliğe kadar gelişebildiğine göre, toprağın hemen hemen tamamı yoğun bir şekilde bambu rizomu tarafından bir ağ gibi örüldüğü anlaşılmaktadır.



Şekil 12. Küme oluşturmeyan bambuların oluşturduğu kök sistemi (14).

Bambular oluşturdukları bu sık, yoğun ve birbirine girmiş kök sistemlerinden dolayı, şevli alanlarda toprak kaymasını önlemek ve erozyon kontrolü için kullanılmaktadırlar (15). Ayrıca bu özelliklerinden dolayı karayollarındaki, şevlerde de çok fazla kullanılırlar. Bunun yanında bambular, nehir ve göl kenarlarında kıyının korunması için fonksiyonel olarak da kullanılmaktadır (9). Bambular, buldukları eğimli alanlardaki toprağı durgun hale getirerek toprak kaymasına engel olurlar (Şekil 13).

Bambular sık ve herdem yeşil yapraklarından dolayı rüzgar perdesi olarak kullanılırlar (7). Bunun dışında hava kirliliğinin azalmasında ve gürültü perdesi olarak da kullanılabilirler. Bambu gövdeleri gürültüden ve hava kirliliğinden koruyucu fonksiyona sahiptir (9).



Şekil 13. Bambuların toprak kayması ve erozyona karşı etkisi (14).

Şekil 13’de görüldüğü gibi, bambuların olduğu yerde toprak kayması oluşmazken diğer taraftaki toprak tamamen kaymıştır.

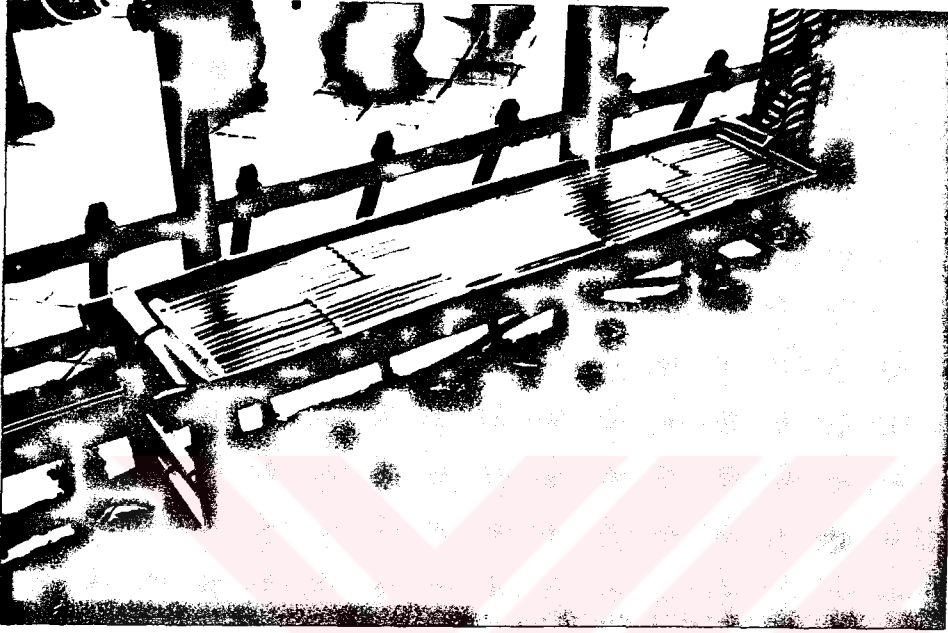
1.7.1.2. Estetik Kullanım

Bambular, doku, tekstür ve renk özellikleri bakımından çok fazla çeşitlilik oluşturmaktadırlar. Yaprak ve gövdelerin sahip olduğu değişik renk özelliklerinden dolayı dünyanın bir çok yerinde, bambular süs bitkisi ve dış mekan donatıları tasarımında kullanılmaktadır.

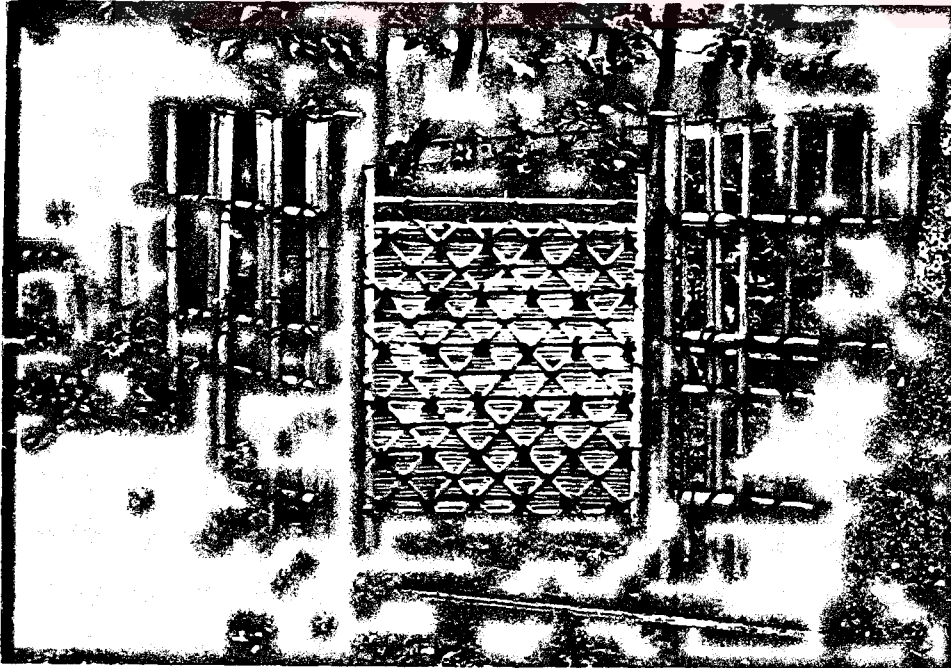
1.7.1.2.1. Dış Mekanlarda Donatı Malzemesi Olarak Kullanımı

Bambular, sadece canlı gövdeleri ile değil, bunun dışında özellikle bambudan yapılmış donatı ve mobilyaları ile bahçe mekanında yer almaktadır. Odununun dış hava koşullarına son derece dayanıklı olması ve ahşap niteliğinden kaynaklanan sıcak bir malzeme oluşu gibi sebeplerden dolayı dış mekan donatılarında kullanımı oldukça yaygındır. Dış mekan donatısı olarak; pergola, bank (Şekil 14), bordür, küçük su öğeleri

üzerinde köprü olarak, uzak doğu bahçelerinde oldukça sık kullanılmaktadır. Bunun yanısıra içinde su akıtılan oluklar, kamerye, özellikle bahçe mobilyası (masa, sandalye vb.) olarak, bunun dışında bazı donatıların konstrüksiyonlarında ve bahçe kapısı (Şekil 15) yapımında da bambulardan yararlanır.

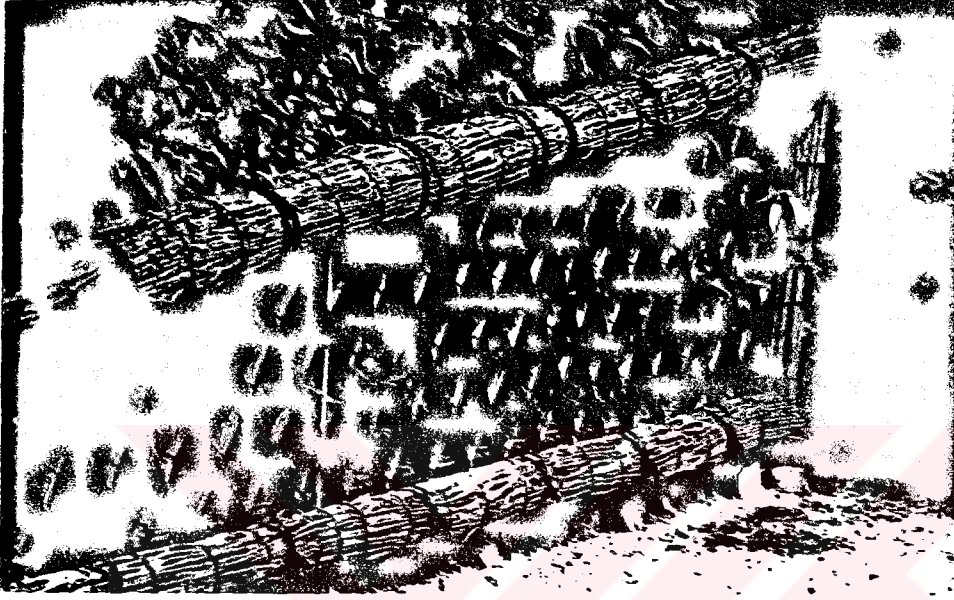


Şekil 14. Bambudan yapılmış bir oturma elemanı (14).

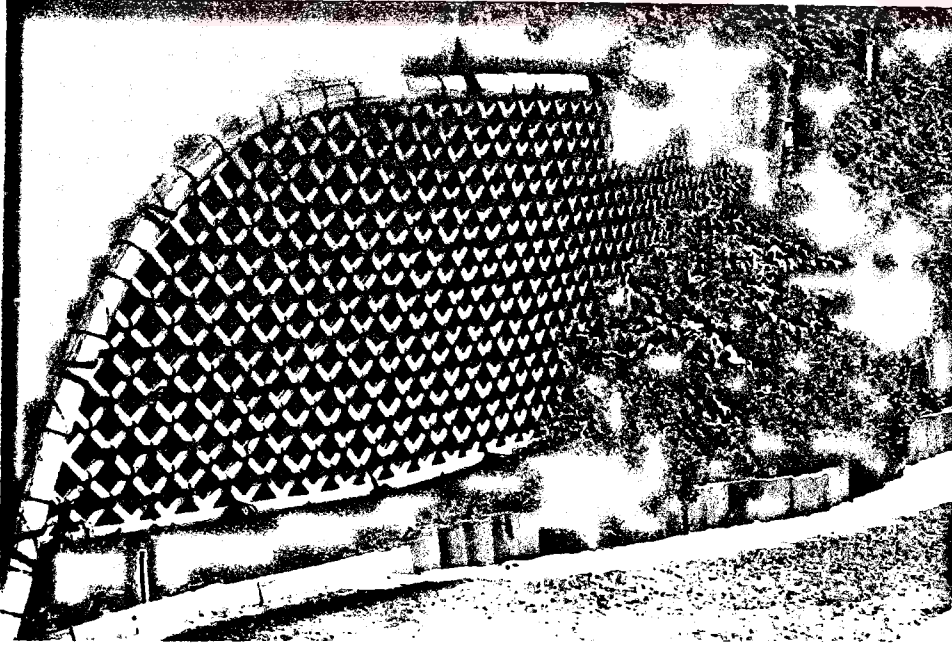


Şekil 15. Bambudan yapılmış küçük bir bahçe kapısı ve çit (14).

Çin bahçelerinin vazgeçilmez öğelerinden biri olan pavyonların yapımında da yine bambular kullanılmaktadır. Bambular Japon bahçe sanatının vazgeçilmez öğeleridir (20). Bunların haricinde sınır elemanı olarak cansız çit (Şekil 16, 17,) yapımında bambu gövdeleri kullanılır.

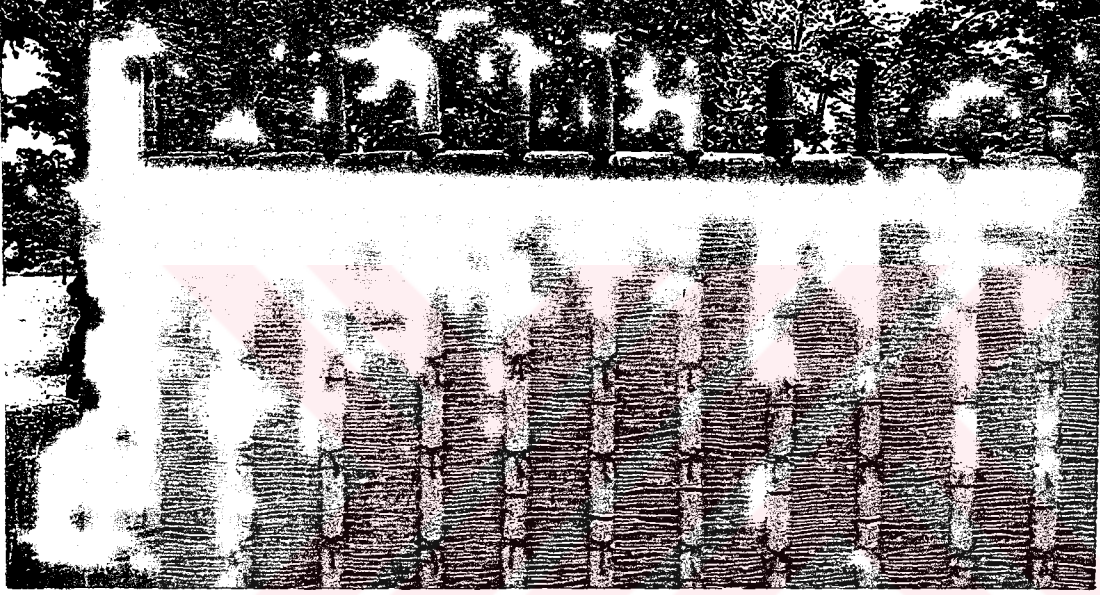


Şekil 16. Bambuların sınır elemanı olarak kullanımı (14).

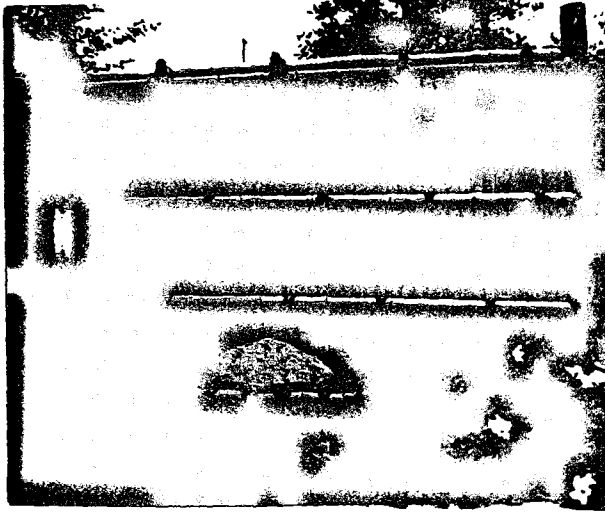


Şekil 17. Bambuların sınır elemanı olarak kullanımı (14).

Bazı bambuların dalları kullanılarak geçirimsiz çit (Şekil 18) ve duvar (Şekil 19) yapılabilmektedir. Çok çeşitli ölçü, desen ve şekilde olmak üzere bambuların gövde ve dallarından yapılan sınır öğeleri, uzak doğu bahçelerde çok fazla kullanılır. Dış mekanda yapılan küçük merdivenlerin yapımında taş ve ahşap malzemeye alternatif olarak merdiven basamağı ve korkuluk yapımında da kullanılabilirler. Çocuk oyun alanlarındaki donatıların yapımında da yine bambulardan yararlanılabilir. Ancak bunların zaman zaman bakım ve onarımdan geçmesi gerekir.



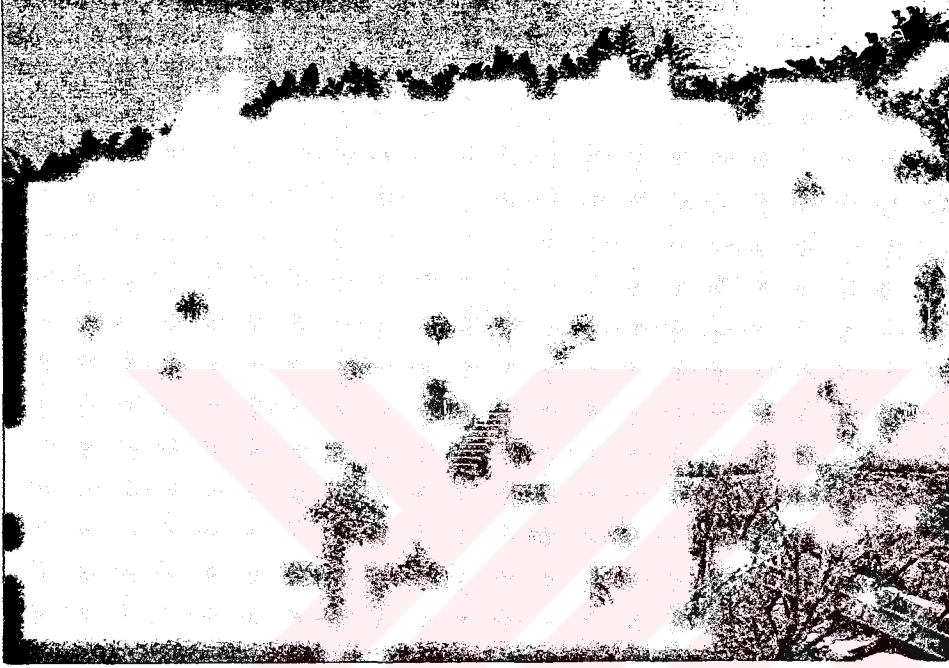
Şekil 18. Bambu dallarından yapılmış geçirimsiz çit örneği (14).



Şekil 19. Bambu gövdelerinden yapılmış duvar örneği (14).

1.7.1.2.2. Süs Bitkisi Olarak Kullanım

Uzak doğu peyzaj sanatında asırlarca vazgeçilmez bir bitki türü olmuş ve hemen hemen tüm yeşil alanlarda, bazen bir yer örtücü, bazen canlı çit, bazen bir rüzgar perdesi, bazen de yaprak ve gövde güzelliklerinden dolayı süs bitkisi olarak kullanılmıştır.

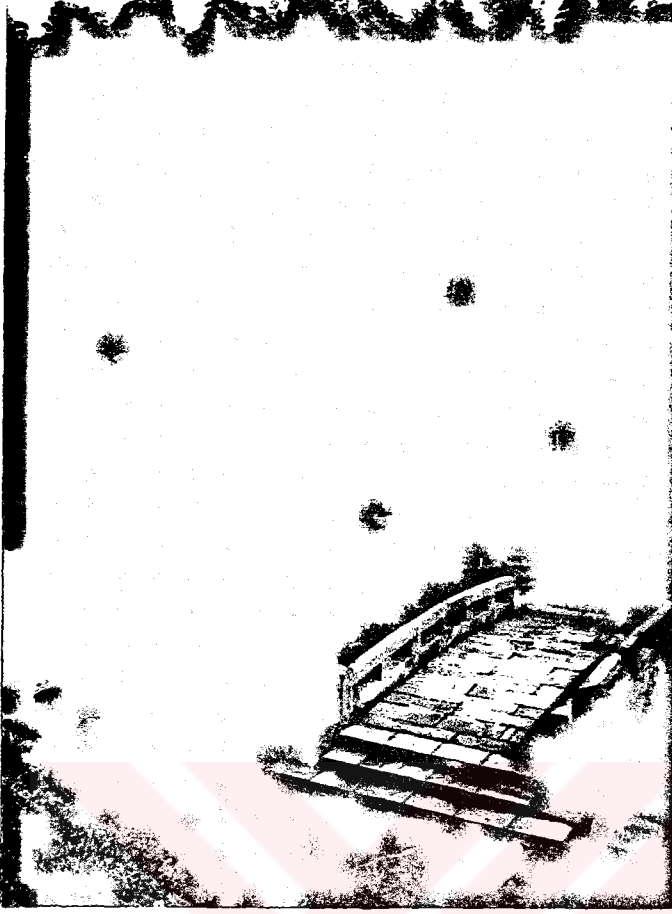


Şekil 20. Kyoto'daki bambu parkından bir görünüş (14).

Şekil 20'de, önde bambuların geniş alanlarda yer örtücü olarak kullanımı yer alırken, arka planda ise çeşitli renk ve ölçülerdeki bambulardan oluşan, bir bambu koruluğu görölmektedir.

Şekil 21'de ise sert zemin kenarında bambu dallarından oluşturulmuş sınır ögesi ve su ögesi kenarında kullanılmış biri yeşil, diğeri gri iki farklı renkte yer örtücü görölmektedir.

Şekil 22'de bambudan oluşturulmuş canlı çit, cansız çit, yer örtücü bambular ve onların arkasında ise boylu bambular görölmektedir. Şekil 23 de, altta yer örtücü bambular ile onların üzerinde sarı gövdeli bambulardan oluşan bir kompozisyon görölmektedir.



Şekil 21. Kyoto'daki bambu parkından bir görünüş (14).



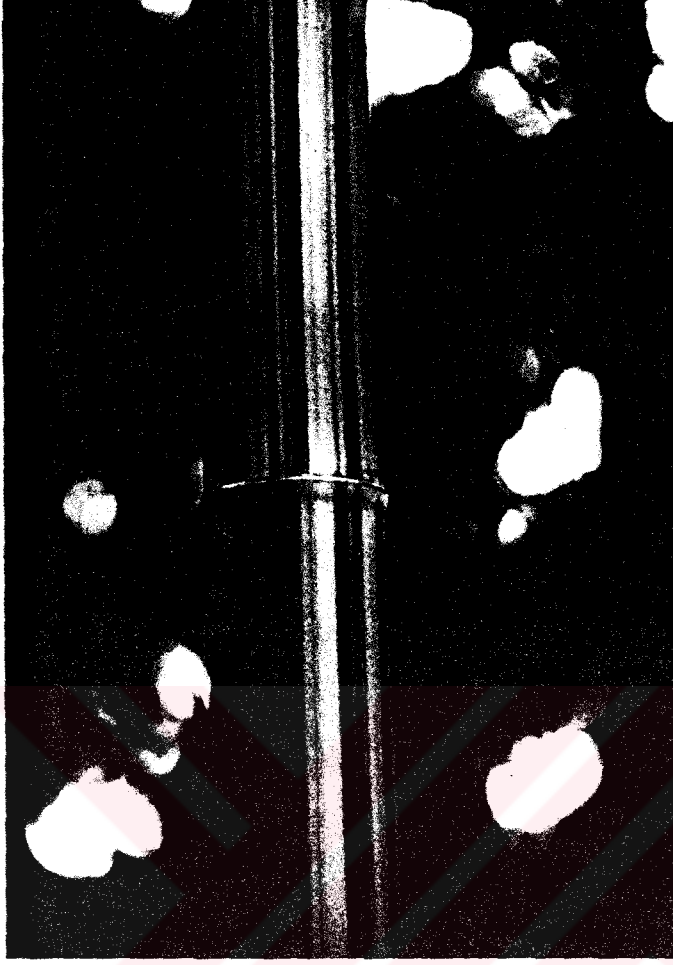
Şekil 22. Kyoto'daki bambu parkından bir görünüş (14).



Şekil 23. Bambuların süs bitkisi olarak kullanımı (14).

Bambular doğu bahçesinin şekillenmesinde önemli rol oynar. Yeşil ve zarif görüntüsü ile köylerde, manzara noktalarında ve tarihi doku içinde ayrı bir güzellik sergiler. Bambuların genelde sıra dışı ve ilginç formlara sahip türleri bu gibi yerlerde kullanılır. Örneğin; sarı gövdeli *Phyllostachys aurea*, çizgili gövdeli *Bambusa vulgaris*, siyah gövdeli *Gigantochloa atter*, kare internodlara sahip *Chimonobambusa quadrangular* veya dikenli nodlara sahip olan türler gibi (15).

Bambuların gövdeleri geniş ölçüde silis içermektedir. İçerdiği silis sebebiyle böcekler ve hastalıklar için pek cazip değildir. Bunun haricinde boy dağılımı 5 cm.den 30-35 m. ye kadar değişir. Otsu ve bazen bir nevi odunsu gövdeleri, çok geniş bir yayılışa sahip olmaları ve özellikle hızlı büyümeleri nedeni ile peyzaj mimarlığında önemli yer tutmuşlardır. Gövdeleri siyah, mavi, sarı, pembe, kahverengi, yeşil ve sarı alacalı (Şekil 24) gibi değişik renklerde olabilir (4).



Şekil 24. Sarı gövdeli ve yeşil-sarı alacalı bambu gövdeleri (14).

Yapraklar yeşil-beyaz veya yeşil-sarı alacalı renklerde olabilir (Şekil 25) (19).



Şekil 25. Sarı ve beyaz alacalı bambu yaprakları (4).

Bunun dışında gövde üzerinde bulunan boğumlar değişik desenlerde de olabilir (4).

Bambular, daimi yeşil bitkiler olduklarından, oluşturulan peyzajın sürekliliği açısından peyzaj mimarlığında önemli bitkilerdir. Ayrıca bambular ve özellikle araştırma konusunu oluşturan *Phyllostachys* cinsi bambular peyzaj mimarlığı açısından çok önemli sayılabilecek ilkbahar sararması göstermektedir (Şekil 26). Oysa bitkiler genel olarak ilkbaharda yeşerirler ve sonbaharda sararırlar. Ancak çalışma konumuzu oluşturan bambularda rizomlar, yeni bambu sürgünlerini bulgular kısmında belirtildiği üzere yaklaşık 45-50 günlük bir süre içinde, ortalama 16-18 m. büyütebilmek için rizomda bulunan ve topraktan aldığı tüm azot ve bitki besin maddesini bu sürgünleri büyütebilmek için kullanırlar. Bu nedenle eski gövdelerin uç kısımlarına azot vb. bitki besin maddeleri ulaşamaz. Böylece bambu ormanları yeni sürgünlerin büyümekte olduğu Nisan-Mayıs-Haziran aylarında sararır ve yapraklarını döker. Bu süreç Haziran ayında biter ve sonbaharda diğer bitkiler sararırken bambularda yeni yapraklar yeşerir. Böylece peyzaj mimarlığında istenilen kontrast renklerin bir kompozisyonu oluşturulabilir.



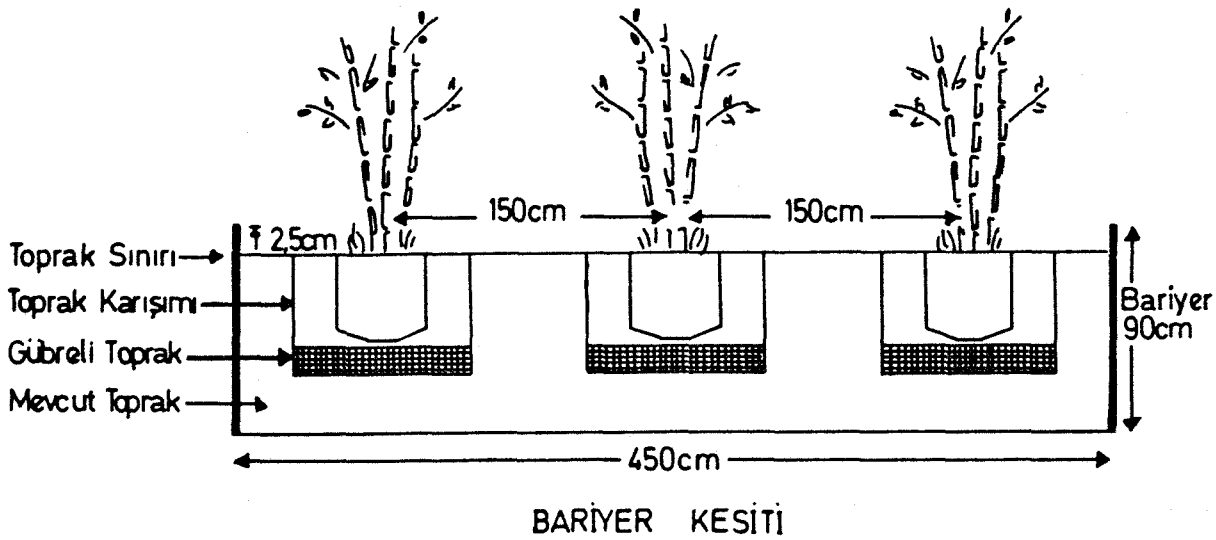
Şekil 26. *Phyllostachys* bambularının baharda sararması (14).

Bambuların, çiçek, meyve ve koku gibi özelliklerinin olmamasına karşın, doğu kültürünü temsil eden mistik ve estetik bir süs bitkisidir. Korunaklı yarı ormanlık alanlar

içinde taze yeşil bambular en kibar ve zarif bitkilerdir. Kaba dokulu, topak formu herdem yeşil bitkilerle çok güzel kontrastlar oluştururlar. Bu oluşuma örnek olarak, bambuların bazı *Rhodendron*'lar, *Daphniphyllum*'lar, *Lourus*'lar ve herdem yeşil *Viburnum*'lar ile oluşturduğu gruplaşmalar verilebilir (18).

Bambular gittikçe artan oranlarda, korunaklı iç mekanlarda, teraslarda, verandalarda peyzaj mimarları tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Bambuların güneşli ve sıcak konumlarda taze güzellikleri ortaya çıkmamasına rağmen bambular bu mekanlarda kullanılmaktadır. Bambular dış mekanda sık bir şekilde büyüdüklerinde buldukları alanı rüzgardan korumak ve rüzgarı hafifletmek için çok güzel bir duvar oluştururlar (18).

Bambuların dış mekanda süs bitkisi olarak kullanılması sırasında, bu bitkilerin bir çoğunun istilacı kök ve rizomlara sahip olduğu unutulmamalıdır (18). Özellikle küme oluşturmeyen bambuların çoğalma ve yayılma kabiliyetinin yüksek olmasından dolayı, bu bambuların kullanımında dikkatli olunması gerekir. Bu tür bambular istilacı bitki karakterindedirler ve buldukları alanda hızla yayılarak diğer bitkilerin yaşamasına imkan vermeyecek ölçüde çoğalabilirler. Küme oluşturmeyen bambular için su, doğal bir engel görevi görür. Bu bambular suyu sevmezler ve dere, çay, gölet, su birikintisi gibi su öğelerinin kenarından öteye geçemezler. Bunun dışında rizomların yayılmasını engellemek için, toprak altında, metal ve plastik engelleyiciler de oluşturulabilir (Şekil 27) (19).

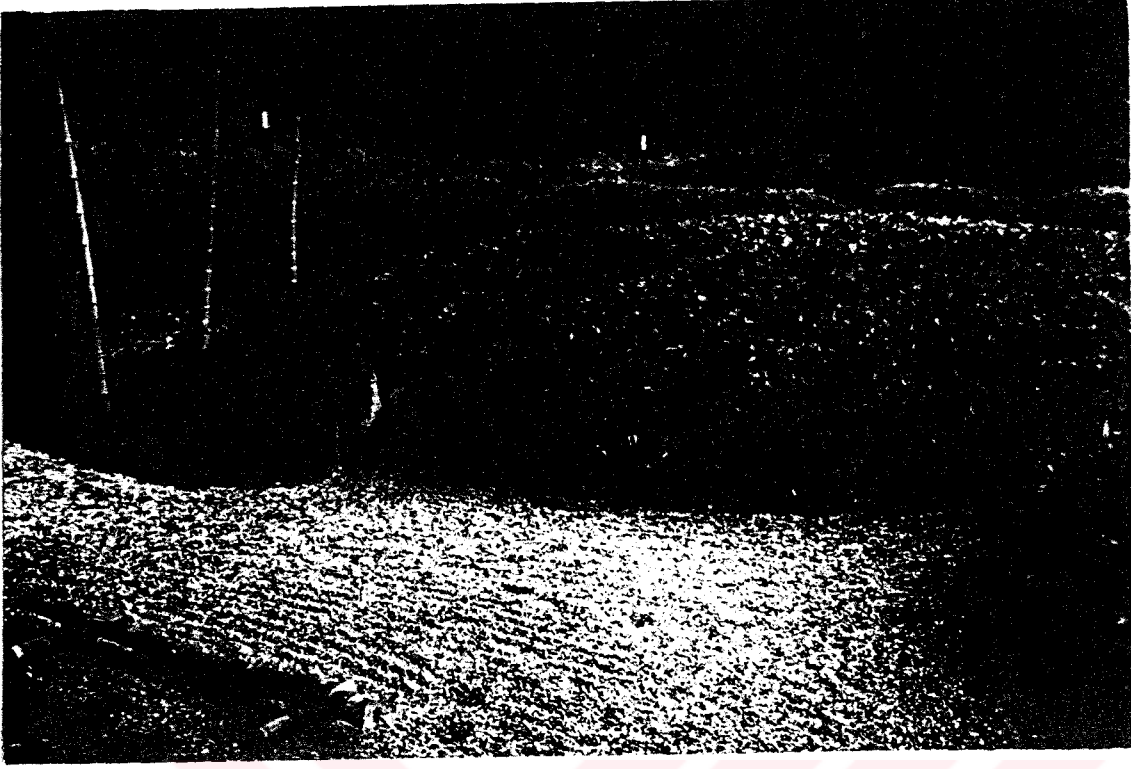


Şekil 27. Bambu rizomlarını kontrol altına almak için yapılan metal bariyer (19).

Bu şekildeki önlemler parklardaki uygulamalarda mutlaka gereklidir. Bunun dışında yeni çıkan sürünler kırılıp ortamdan uzaklaştırıldığında bambunun yayılması yıllık olarak engellenebilir. Ancak bu uygulamanın başarılı olabilmesi için her yıl bu tekrarlanmalıdır.

Bambuları topraktan çıkartarak bir yerden bir başka yere nakletmek pek başarılı bir uygulama değildir. Bu tür uygulamaların başarı oranı düşüktür. Bu sebepten dolayı, bambular kaplar içinde güvenle yetiştirilebilir ve nakli bu şekilde kolayca yapılabilir. Yaşlı bitki kümelerinin iyi köklenmiş küçük kısımları geç ilkbaharda seralarda bölünmek sureti ile ayrılabilir. Bu şekilde çoğaltma işlemi gerçekleştirilmiş olur. Kökler değişeceği zaman bitki uygun sıcaklıktaki nemli toprağa alınır. Bambuların kökleri iyi gelişene kadar güçlü sürgünlerin oluşması beklenmez. Bambuların ıslak toprağa ihtiyaçları yoktur, herhangi bir bahçe toprağında hiçbir bakım gerektirmeden kendi kendilerine gelişerek çoğalırlar. Bunun dışında, sert olmayan balçık veya kireçli toprakları tercih ederler. Bahçe açısından bazı bambuların dezavantajları bulunabilir, örneğin otsu çim bambular her yıl çiçeklenmezler, sadece 10-20-50 veya daha uzun bir zaman aralığında, bazen ölme süreci içinde veya kuvvetli duraklama zamanlarında çiçek ve tohum oluştururlar. Bunun dışında bir neslin bütün fidanları ve parçaları aynı anda çiçek verebilir. Bu durumda çiçeklenmiş ana gövdeler ve kısmen tohumlanan bambular ölür. Bu olay çayır bambuları için muhtelif zamanlarda meydana gelebilir. Bu durum yer örtücü olarak kullanılan alanda geçici boşlukların oluşmasına neden olabilir. Buna karşın çayır bambularının avantajlı yönü, yer örtücü (Şekil 28) olarak kullanıldıklarında, hiçbir bakım ve budamaya gerek olmadan yaz kış her zaman yeşil bir yer örtücü olarak kullanılabilmesidir. Bu durum çiçek açarak tohum verdiği zamana kadar uzun yıllar devam eder. Yer örtücü olarak kullanılan bambulardan (çayır bambusu da denilmektedir) en önemlisi *Pseudosasa japonica* isimli türdür (18).

Japonya'da İmparator sarayı 'Bambu Bahçesi' olarak adlandırılır. Çin atasözlerinde de bambuya sıkça rastlanır. Dolayısı ile bambular Oryantal bir duygu ve anlam içerir (2). Oluşturulacak olan uzak doğu bahçesi için, ilk akla gelen bitkiler arasında bambular bulunur. Uzak doğu bahçeleri için bambuların özel önemi vardır.



Şekil 28. Yer örtücü olarak kullanılan bir bambu (14).

Çin bahçeleri içinde, en çok bilinen ve kullanılan bitkiler erik, krizantem, orkide ve bambulardır. Güney Çin'deki kentlerde, tarihi mekanlarda, manzara noktalarında ve parklarda bambuların kendine özgü nodları, renkli gövdeleri ve zarif yaprakları çarpıcı bir güzellik sergiler, *Bambusa multiplex var. nana* gibi kısa boylu bambular canlı çit olarak kullanılır (7). Çin hanedanlarından Hsi-Ma-Kuang'ın ünlü bahçesinde, rüzgarlı bir havada bahçede bulunan bambu ormanının uğultusunu dinleyebileceği özel pavyonlar yaptırmıştır. Çin bahçelerinde bitkilerle oluşturulan bazı grup planlamaların özel anlamları vardır. Bu bitkiler içinde bambular da önemli yer tutarlar. Örneğin, Çam+Erik+Bambu birlikte "Soğuk Mevsimin Üç Arkadaşı"nı temsil ederken, Çam ve Bambu birlikte "Uzun Ömürlülüğü" temsil etmektedir (20).

Japon bahçe sanatında da bambular önemli yer tutar. Japon bahçeleri 4 ana stile ayrılır. Bu stiller içinde yer alan "Şair Ruhlu Kimselerin Bahçesi" oluşturulurken bambulardan oldukça fazla yararlanır. Bir grup bambunun, bir veya iki kaya ve çeşitlilik sağlamak için çiçekli birkaç bitki ile meydana getirilen kompozisyon bu stile bir örnek oluşturan bahçe düzenlemelerindendir (20).

Bambular çok sayıda tür, alttür ve kültüvarı ile Uzakdoğu dışında özellikle Amerika ve Avrupa'da başta arboretum ve botanik parkları olmak üzere, diğer park ve bahçelerde kullanılmaktadır. Araştırma konusunu oluşturan bambu türleri A.B.D.'de daha çok Japonca'ları ile *Phyllostachys pubescens* "Moso" veya "Mosou" olarak, *Phyllostachys bambusoides* ise "Madake" olarak bilinmekte ve satılmaktadır. Özellikle İtalya'da süs bitkisi olarak üretimi yapılmakta ve ülkemizde dahil olmak üzere pek çok ülkeye ihraç edilmektedir. 1985 yılı değerlerine göre ülkemizde 7-8m. boyundaki bambular 200-300DM. arasında satılmaktadır (14). Ancak ülkemizde bambuların süs bitkisi olarak henüz tam olarak bilindiği ne kullanıldığı söylenemez.

Bazı bambu türlerinin peyzaj mimarlığında kullanım alanları;

Çit bitkisi olarak kullanılabilen bazı bambu türleri; *Phyllostachys heteroclada*, *Phyllostachys viridis*, *Phyllostachys decora*, *Phyllostachys atrovaginata*, *Phyllostachys aureosulcata*, *Phyllostachys bambusoides*, *Phyllostachys aurea*, *Phyllostachys meyeri*, *Semiarundinaria fastuosa*, *Semiarundinaria okuboi*, *Pseudosasa japonica* vb. bambulardır (19).

Yer örtücü olarak kullanılabilen bazı bambu türleri; *Sasa hayatae*, *Sasa kurilensis*, *Sasa veitchii* (Şekil 17), *Sasaella masamuneana albostrata*, *Sasaella rasemosa*, *Shibataea chinensis*, *Shibataea kumasaca*, *Pleioblastus acebono*, *Pleioblastus distichus*, *Pleioblastus variegatus*, *Pleioblastus viridi-striatus*, *Pleioblastus viridi-striatus chrysophylla* gibi bambulardır (19).

Ev içinde yetiştirmeye uygun olan bazı bambu türleri arasında; *Bambusa multiplex* "Alphonse Karr", *Bambusa multiplex* "Riviereorum", *Bambusa multiplex* "Silverstripe", *Bambusa ventricosa*, *Chusquea coronaris*, *Otatea acuminata aztecorum*, *Pseudosasa japonica*, *Zvegrites americana mexicana*, *Phyllostachys humulis*, *Pleioblastus Chino f. angustifolius* bulunur (19).

1.7.2. Gövde Kullanımı

Gövdenin düz, parlak, dayanıklı, sert, uzun lifli ve yüksek çatlama kabiliyetine sahip olması ve kolay işlenebilmesinden dolayı farklı amaçlar için kullanıma uygundur. Çin'de geleneksel ev yapımında, ocak ve şömine gibi ateşin bulunduğu mekanlar hariç her aşamada bambu materyali kullanılır. Bambu evleri ve konstrüksiyonları genel olarak Çin'in güney eyaletlerindeki kırsal alanlarda görülmektedir. Kiriş, çatı, kasnak, çerçeve, yer döşemesi, duvar, tavan, kapı, pencere çerçevesi, yuvarlak veya parçalanmış bambu gövdelerinden yapılır. Uzun gövdeler birbirine bağlanarak yüksek yapılarda yapı iskelesi olarak kullanılır (7). Çin, Tayvan, Hong-Kong gibi ülkelerde yüksek gökdelenlerin cephe iskelelerinde bambular kullanılır (14). İnşaat sırasında bambu hasırları, inşaat atıklarından korunmak amacıyla bina çevresinde kullanılır (7).

Teknik ve estetik açıdan bambu köprüleri çok güzel yapılardır. Bambu materyali kullanılarak çok çeşitli köprüler yapılabilir. Asma köprüden, süspansiyonlu köprülere ve daha gelişmiş, karmaşık yapılara kadar tek bir çivi dahi kullanılmadan yapılar oluşturmak mümkündür (15). Bambu köprüleri, bambu parçalarından oluşan asma köprü şeklinde veya bambu gövdelerini birbirine bağlamak suretiyle yapılır. Bu köprüler genellikle küçük dere ve su birikintilerini geçmek için yapılır. Bambu salları günümüzde dahi sığ nehirleri geçmek için Çin'de kullanılan önemli ulaşım araçlarından biridir. Nehir boyunca yük ve insan taşımacılığında halen kullanılmaktadır. Yuvarlak gövdelerden ölçü ve kalitelerine göre iskele, mobilya, müzik aletleri spor aletleri, mızrak, ok, yay, olta, balık ağlarında ağ çerçevesi olarak, el aletleri, tekne direği vb. eşyaların yapımında kullanılırlar (7).

Bambu gövdelerine hidroklorik ve sülfürik asit içeren balçıklı toprak, plastik fırçalarla sürüldüğünde, gövde üzerinde değişik şekiller ve desenler elde edilir (Şekil 29) (15). Bu şekilde bambu değişik ve estetik bir görünüm elde etmiş olur.

Birçok tarım aleti bambudan yapılır. Sulama dolapları, su borusu, çapa vb. aletlerin sapları, el tırmığı, elek, kafes, paravan, pencere, fan, job, taşıma çubuğu, tahıl kabı, parmaklık, raf, samanlık, ahır yapımında, üzüm, fasulye, su kabağı ve suda yetişen ürünlerde destek olarak vb. alanlarda kullanılır (7).



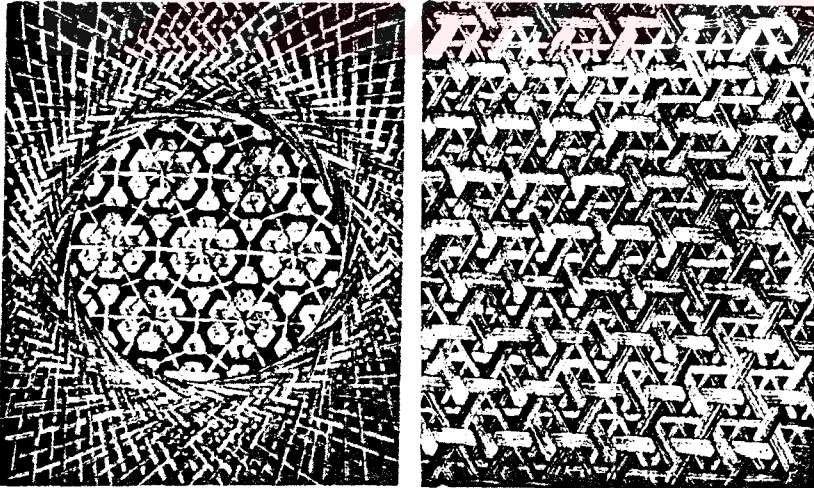
Şekil 29. Değişik renk, şekil, ölçü ve desenli bambu gövdeleri.

Bambu gövdeleri günlük hayat içindeki çeşitli ticari alanlarda ve pek çok sanatsal çalışmada kullanılır (Şekil 30). Bambu gövdeleri boylamasına yarılr, parçalanır ve şeritler halinde soyularak ev eşyası ve evin iç dekorasyonunda kullanılır. Örneğin; çiçek sepeti, mobilya, abajur, vantilatör, süpürge, fırça, yemek çubuğu, sebze, meyve sepeti, uyuma hasırları, kitap rafı, şemsiye sapı, mandal, sepet, bayan el çantası vb. eşyaları yapmakta kullanılır. Bunların haricinde bambuların en önemli gövde kullanımlarlarından bir tanesi de; bambu gövdelerinin boyuna parçalanmasından sonra, dış kısımlarının soyulması ile elde edilen parçaların örülerek bambu hasırlarının yapımında kullanılmalarıdır (Şekil 31). Bu bambu hasırları birçok değişik amaç ve ihtiyaç için değerlendirilirler (7). Bambuların gövdeleri parçalanarak yapılan bu hasırlar tuğlaya göre daha az ısı geçirimine sahiptir (15).

Bu sebepten bunlar izolasyon ve iki mekanı birbirinden ayırmak için ev içinde kullanılabilir.



Şekil 30. Bambudan yapılmış çeşitli eşyaların bulunduğu bir mağaza (14).



Şekil 31. Bambudan elde edilen şeritlerin örülmesi ile oluşturulan hasır ve örgüler.

Bambu gövdeleri, müzik enstrümanı yapımında da çok fazla kullanılır. Bambudan yapılan müzik enstrümanları özellikle Filipin'lerde çok meşhurdur. Java'da bambudan yapılan 20'den fazla müzik enstrümanı vardır. Bunun dışında Filipinler'de Laspinas'da

bulunan bambu orgları da çok meşhurdur. Bambu flütleri de çok eskiden beri kullanılan müzik aletleri arasında yer alır (15).

Bambu geleneksel kullanım dışında, modern endüstride de kullanılan önemli bir materyaldir. Bazı betonarme konstrüksiyonlar içinde demir yerine boyuna parçalanmış bambu gövdeleri kullanılır (7). Bu şekilde bambuların betonarme strüktür içinde kullanımı ile ilgili olarak çalışmalar halen devam etmektedir. Bu tip, bambuların betonarme strüktür içinde kullanılması ile ortaya çıkan oluşuma "Bamboo crete" denilmektedir (15).

Asya'daki gelişmekte olan ülkelerde bambu endüstrisi hızla gelişmektedir. Bu gelişen sanayi dallarından biri de örme sanayi olup pek çok dekoratif modeller oluşturulmuştur ve oluşturulmaktadır. Yüksek kalitedeki bambulardan kavisli mobilyalar imal edilmektedir. Gövdelerin suda bekletilmeleri bükülmeyi kolaylaştırmaktadır. Ayrıca bambu gövdelerinde mikrodalga ısıtma başarı ile uygulanmıştır. Böylece bambu-laminat veya "lamboo" adı verilen ürünler geliştirilmiştir. Bu ürün çeşitli şekillerde geliştirilebilir ve boyanarak da güzel şekiller ortaya çıkartılabilir (15).

Çin'de 2000 yıl önce bambudan kağıt hamuru yapılmıştır. Günümüzde, Hindistan'da 3,23 milyon tonluk yıllık bambu üretiminin yaklaşık olarak yarısı kağıt sanayisinde kullanılmaktadır (15).

Bambu lifleri hammadde olarak iyi özelliklere sahiptir. Lifler ince yapılıdır. Buna karşın bambular, ağaç odununa göre daha katışık olduğundan, pişirilmesi daha pahalıya mal olur ve daha az kağıt hamuru elde edilir. Anatomik yapısından dolayı ise bambular kağıt hamuru için uygun bitkilerdir. Bir ton ağartılmamış kağıt hamuru üretmek için, 2 ton parçalanmış ve temizlenmiş bambu gövdesi gerekir. 1 ton ağartılmış kağıt hamuru elde etmek için ise, 2,5 ton kuru bambu veya 4 ton taze bambuya ihtiyaç duyulur (15). Bambudan yapılan kağıt hamuru imalatı çok eskiden beri devam etmektedir. Günümüzde kırsal kesimde Çinliler hala bu yöntemle kağıt üretimi yapmaktadırlar. Modern kağıt fabrikalarında hammadde olarak bambuyla çok fazla ilgilenilmemektedir. Zira yukarıda da belirtildiği gibi gövde içeriği katışıktır ve pişirmesi pahalıdır. Buna karşın Çin'de artan kağıt ihtiyacını karşılamak için birkaç modern kağıt fabrikası yapımı planlanmaktadır (7).

İkinci dünya savaşı sırasında bambu kontrplağı uçak malzemesi olarak üretilmiştir. Bambu gövdeleri uzun süre kaynar suda bekletildikten sonra, 3-4m. boyundaki bu gövdeler makinelerle soyularak çok kaliteli bir kaplama malzemesi elde edilir. Bu tabakalar kolayca işlenir ve tutkallanarak, kontrplak üretimine benzer bir şekilde çeşitli ölçülerde ve kalınlıklarda plakalar üretilir. Üretilen kontrplak levhalardan mobilya, ev içinde döşeme malzemesi olarak, duvar, kapı, tavan, kutu, rüzgar değirmenlerinin kanatları ve bunların haricinde çeşitli süsleme amaçları için kullanılabilir. Bununla birlikte bambu parçalarından, yonga levha imal edilebilir. Çin'de ve diğer Uzakdoğu ülkelerinde, bambuların ev içi tüketiminde ve ihracattaki artan talebini karşılamak için, bambu ürünleri ve bambu dekorasyonu hızla geliştirilmektedir (7).

Bambu kaynaklarının kullanımı içinde, bambuların gövde atıklarından odun kömürü yapmak da yer alır. Atık bambuların gövdeleri odun kömürü fırınlarında değerlendirilir. 1kg. bambu kömürü 5000cal. enerjiye sahiptir. Bu değer aynı miktardaki odun kömüründen %20 daha fazladır. Bu kalori değeri, kömürün %70-80'ine ve ham petrolün %50'sine karşılık gelir. Bambu kömürü yalnızca enerji kaynağı olarak kullanılmaz, bambu kömürünün tozu, bambu sürgünlerinin yetiştirildiği alanlara ve çeltik tarlalarına gübre olarak atılabilir. Buna karşın bambuların enerji kaynağı olarak kullanımları pek pratik bir uygulama değildir. Zira ekonomik açıdan fazla masraf gerektirir (9). *Phyllostachys pubescens*'in kalori değeri; 4600-5000cal/kg.'dır. Yüksek kalori değerinden dolayı seramik endüstrisinde ve fırınlarda kullanılır. Ancak kısa sürede yanarak tükenmesi dezavantajdır (21).

1.7.3. Sürgün Kullanımı

Bambular Graminaea familyasına bağlı çok yıllık bitkilerdir. *Phyllostachys*, *Dendrocalamus*, *Bambusa* ve *Sasa* cinsine ait olan türlerden bazılarının genç sürgünleri sebze olarak yenir ve tarımı yapılır (Şekil 32). Yenilebilir sürgünlere sahip olan bambu türlerinin başında; *Phyllostachys edulis*, *Phyllostachys bambusoides* ve *Phyllostachys dulcis* gelir. Uzak doğuda ve Japonya'da bambu sürgünleri ticari ürün olarak değerlendirilir. Bu ülkelerde geleneksel ve özel yöntemlerle üretilirler. Genç bambu sürgünleri lifli kınlarla kaplı olup, iç kısmının dokusunun içeriği, diğer monokotilodon bitkilere benzer, bu kısım lifli damarlar ve birincil paraşim dokusundan oluşur (22).



Şekil 32. Sebze olarak tüketilen bambu sürgünleri (14).

Taze olan bambu sürgünleri tüketimde tercih edilirler. Bu genç ve taze sürgünlerin kınları çıkartılır, eğer çapları büyükse ortadan uzunlamasına kesilir ve 30 dakika suda haşlanarak servise hazır hale getirilir. Bu haşlama süresi daha da uzun olabilir (22).

Bir gram bambu sürgününün yaklaşık olarak sahip olduğu besin değeri Tablo 2'de verilmiştir (22).

Tablo 2. Bir gram bambu sürgününde bulunan besin madde miktarları ve içerdiği enerji miktarı.

	Enerji (kj)	Su (mg)	Protein (mg)	Yağ (mg)	Karbonhidrat (mg)
1gr.bambu sügünü	113 (kj)	91.00	2.60	0.30	5.20

Bir gram bambu sürgünündeki vitamin miktarı Tablo 3'de verilmiştir (22).

Tablo 3. Bir gram bambu sürgününün içerdiği vitaminler ve miktarları.

A Vitamini (mg)	B1 Vitamini (mg)	B2 Vitamini (mg)	C Vitamini (mg)	Nikotinik asit (mg)
20	0.150	0.070	4.0	0.600

Bir gram bambu sürgününün içerdiği mineral miktarları Tablo 4'de verilmiştir (22).

Tablo 4. Bir gram bambu sürgününün içerdiği mineraller ve miktarı.

Ca Miktarı	Fe Miktarı	Mg Miktarı	P Miktarı	Na Miktarı	K Miktarı
13mg.	0.50mg.	3mg.	59mg.	4mg.	533mg.

Bambu sürgünleri besin değeri olan bir sebzedir. Genç sürgünlerin içeriğinde %4-2 oranında şeker, %0,2-0,3 oranında yağ, %16-18 oranında amino asitli proteinler ve %2,5-3 oranında da diğer elementler bulunur. Bu sürgünler kuru, taze, salamura veya konserve olarak ev içi tüketiminde kullanılır (7). Bambu sürgünleri en fazla Japonya, Tayvan, Çin ve Tayland'da tüketilmektedir (15).

1.7.4. Gövde Haricindeki Kısımların Kullanımı

Monopodial bambuların rizomlarından baston, pipo, kırbaç, ve ev aletleri (çekiç vb.) yapılır. *Pseudostachyum polimorphum*'un uzun rizom boğazı, su içindeki yüksek esnekliği ve dayanıklılığından dolayı geleneksel balık avında, balık ağlarının kenarlarında bulunan çerçevenin yapımında kullanılır. *Phyllostachys pubescens*'in uzun dalları ve küçük bambular genelde süpürge olarak, kırbaç ve cansız çit yapımında kullanılır. Bambuların yaprakları küçük ve büyük baş hayvanlara yem olarak verilebilir. Büyük yapraklı olanlar çatı örtmek, çadırların üzerini kapatmak, şapka yapmak ve yiyeceklerin üzerini kapatmak için kullanılır. *Phyllostachys* bambularının gövde öz suları ateş düşürmek için uygulanan tedavide çok etkilidir. Bunun dışında kozmetik ve tıp alanlarında da bambudan elde edilen ürünler kullanılmaktadır (7).

1.8. Bambuların Doğal Şartlara Dayanıklılığı, Korunması ve Zararlıları

Bambu strüktürünün hizmet süresi içinde, biyolojik bozulmaya karşı dayanıklılığı düşük olduğundan, kimyasal koruma yöntemleri ile bu bambu strüktürlerinin dayanıklılığı yükseltilmelidir. Bambuların anatomik yapılarından dolayı kimyasal işlem yapma (ilaçlanma) kabiliyetleri düşüktür (15).

Bambular kullanıldıkları yerlerde genellikle mikroorganizma ve böceklerin saldırısına maruz kalırlar. Bu sebeple bambuların kullanım süreleri, biyolojik bozulma oranları ile belirlenir. Oduna kıyasla bambuların doğal dayanımları düşüktür. Gövdeler kın kanatlılar ve termitler gibi böceklerin saldırılarına maruz kalırlar. Liflerin çığlaşma noktaları üzerinde kahverengi kırmızı, beyaz kırmızı, hafif kırmızı renklerde mantarlar oluşur ve bunlarda bambuların gövdelerini tahrip ederler. Bambu gövdelerinin dayanıklılığı genelde iklimsel şartlara ve çevreye bağlıdır. Toprakla temas halindeyken, hiç bir koruma önlemi almadan kullanılan bambuların ortalama yaşam süresi, 1-3 yıl arasındadır (7).

Bambu bitkisi dış ortamda kullanıldığında iki şekilde önlem alınabilir. Bu yöntemler, geleneksel metotlar (dumanlama, kireç suyuna batırma gibi) ve kimyasal metotlardır (tütsüleme, suyla yıkama, fırçalama, öz suyu değiştirme ve basınç uygulama gibi) (15). Bu şekilde bakım yapıldığında kullanım süresi 4-6 yıla kadar çıkar. Kullanma şekli ve çevrenin şartlarına göre bu süre daha da uzayabilir. En iyi şartlarda, çatı kirişleri, çerçeve, çatı ve kasnaklar 15 yıldan fazla hizmet verebilirler (15).

Bambuların gövdelerinde bulunan nişastadan dolayı, bambular kesildikten 24 saat sonra kınkanatlı (powder post beetle) powder post böceği tarafından tahrip edilmeye başlanabilir. Çiçeklenmiş bambularda, nişasta miktarı az olduğundan kın kanatlılara karşı daha dayanıklıdır. Ancak bu gövdeler gevrektiler ve çabuk kırılır (15).

Bambu gövdelerine zarar vererek ölümlerine sebep olan böcekler arasında en önemlileri, *Cerasris kiangsu*, *Otidognathus davidis*, *Atrachea vulgaris*, *Pegomvia kiangsuensis*, *Pantana sinica*, *Chionaspis bambusae*, *Artona funeralis*, *Algedonia coclasalis*'dir. Bu ve bunlara benzer bir çok böcek 1960 yılında yaşayan bambular üzerinde olumsuz etkilere sebep olmuşlardır. Böceklerin yaşantıları, gelişimleri, ortaya çıkışları ile ilgili yapılan etkili bir dizi çalışma sonucunda, böcek zararları kontrol altına alınabilmektedir. Bu böcekler haricinde *Stereostromum corticioides*, *Balansia take*, *Shirarua bambusicala* ve *Ustilago shiraiana* gibi hastalıklar da, bambu alanlarında en sık görülen hastalıklardır. Ancak bu hastalıklar çok az hasar oluştururlar. *Ceraptosphaeria phyllostachydis* en çok hasar veren hastalıktır. Bu hastalık gövde ölümlerine sebep olur, 1960'da Zhejiang'da kıyı bölgelerinde görülmüştür. Hastalığın patolojik kökeni ve

gelişimini önlemek üzerine yapılan çalışmalar başarılı sonuç vermiş ve hastalık kontrol altına alınmıştır (7).

Bambu alanlarında zemin mantar zararlarına karşı sürekli temiz tutulmalıdır. Ayrıca otobur hayvanlara karşı da mutlaka koruma önlemleri alınmalıdır. Dikim öncesi, açılan çukurda bulunan kuru yaprak, dal ve çöpler yakılarak imha edilmelidir. Bu şekilde oluşabilecek mantar zararları ve toprakta bulunan mantar miselyumları da oluşan sıcaklık sebebiyle ortadan kaldırılmış olur (21).

1.9. Bambuların Bioması

Bambu ile ilgili olarak yapılan bioma araştırmaları sonucunda, genel olarak bambu fidanlarının toprak üstü bioması %74, toprak altındaki biomanın ise %26 olduğunu belirtmektedir. Buna karşın toprak su miktarı açısından doymun halde iken toprak üzerindeki kısmın bioması %87,5'e kadar çıkabilir. Bunun tersi bir durum söz konusu olduğunda ise, yani toprak uzun süre kuru kalmışsa toprak üstü bioması %64'e kadar düşebilir (16).

Japonya'nın Kyoto bölgesinde *Phyllostachys bambusoides* Sieb.et.Zucc. (Madake'nin) net üretimi ve bioması ölçülmüştür. Bu bölgede daha önce 1969'da toplu halde çiçeklenme olmuş ve daha sonra çiçeklenen bu bambular ölmüşlerdir. Yok olan bambu alanı, vejetatif olarak kendini yenileyerek yıllar sonra eski haline geri dönebilmiştir. 1985-1991 yılları arasında yapılan araştırmalarda ortalama gövde sıklığı 12040 ha⁻¹ civarında bulunmuştur. Gövdelerin yıllık yenilenme ve ölüm oranları 1340 ha⁻¹ ve 1133ha⁻¹'dir. Gövde çapları 1985'de 7,28cm. iken 1991'de 8,68cm.'ye çıkmıştır. Aynı zamanda gövde bioması 71,3 t/ha'dan, 111,6 t/ha'a ulaşmıştır. Dal ve yaprak bioması hemen hemen aynı olmakla beraber, ortalama 10 ton/ha. ve 9,4 ton/ha.'dır. Yaprak alanı indeksi 11,6 ha/ha olarak ölçülmüştür, bu değer Japonya'da bulunan en yüksek değerdir. Rizomların toprak altı bioması 32,6 ton/ha'dır, bunun 14,8 ton/ha'lık kısmını kılcal kökler oluşturmaktadır. Gövde ve uzun dallar haricindeki atık miktarı 9,13 ton/ha.yıl olarak ölçülmüştür. Bu değer ekvatorial bölgedeki atık miktarından daha yüksektir. Toprak üstü net üretim 24,6 ton/ha.yıl'dır, bu değer benzer hava şartlarında yetişen ormanlık alanlarda bulunan yıllık değerden daha yüksektir (23).

Bambu filizlerinin çabuk ve hızlı bir şekilde büyümesi biomanın artışı açısından çok önemlidir. Ölçüm süresince yeni çıkan, bambuların gövde çapları, eski gövdelerden daha büyüktür. Sonuç olarak eski gövdelerin göğüs hizasındaki ortalama çapları yıldan yıla önemli derecede artmıştır. 1985'te gövde çapı 6,77cm. olduğu halde, 1991 yılına gelindiğinde bu çap ortalaması 8,55cm.'ye kadar çıkmıştır. Toprak üstü bölümde, çiçeklenme sonrası oluşan ölümlerin ardından, bambuların bu alanları tekrar kaplaması ve gövde çapı dağılımlarının eski seviyesine ulaşması ile oluşumun tamamlandığı görülmektedir. Bambuların alanı tekrar kaplaması sırasında, gövde çaplarındaki artışa rağmen yaşayan gövdelerin sıklığında önemli bir değişiklik olmamıştır (23).

Tayvan'da ise *Phyllostachys pubescens* Nakai. (Moso) üzerine bir araştırma yapılmıştır. Araştırma, deniz seviyesinden yaklaşık 800m. yükseklikte yer alan biri verimli, diğeri verimsiz iki farklı alanda, 4 yıl süre ile devam etmiştir. Bu iki farklı verimlilik değerine sahip olan alanlarda yetişen *Phyllostachys pubescens* Nakai. bambusu için bioma, atık üretimi ve net birincil üretim araştırılmıştır. Verimli alandaki bioma 79,3 ton/ha. olarak, yani fakir alana oranla 1,68 kat daha fazla çıkmıştır. Bu aradaki farklılık, genç bambuların üretim kapasitesi ile açıklanabilir. Zira yeni nesil bambu üretimindeki bioma, verimli alanlarda 9,2 ton/ha. olarak bulunurken, bu değer fakir alandaki üretimin 1,66 katına karşılık gelir. Buna karşın, verimli alandaki toplam yer üstü bioma artışının %69'unu genç bambuların bioması oluştururken, fakir topraklarda genç bambuların bioması toplamın %83'ünü oluşturur. 12 aylık periyot içinde bambulardan dökülen toplam atık miktarı verimli alanda 2,248 ton/ha, verimsiz alanlarda da 2,539 ton/ha.'dır. Bu atıklar içinde yaprakların oranı verimli topraklarda %66'dır. Verimsiz topraklarda ise yaprakların atıklar içindeki oranı %74'dür. Bu atıkların en fazla döküldüğü zaman, bambu sürgünlerinin büyümeye başladığından hemen sonra yani Nisan ayından Haziran ayına kadar olan zaman dilimi içindedir. Bunun dışında atık miktarı Aralık ayından Ocak ayına kadar da en yüksek ikinci değerine ulaşır (24).

Net birincil üretim verimli alanlarda 16,1 ton/ha. olduğu halde, bu değer fakir topraklarda 9,5 ton/ha.'dır. Verimli topraklarda, net birincil üretim, biomanın artışında daha fazla paya sahipken (%84), verimsiz alanda bu değer daha düşüktür. Verimsiz alanda net birincil üretim biomanın yalnızca %71'ini oluşturur (24).

Bambuların gövde ağırlıkları ilerleyen yaşlarda artar. Bunun nedeni, bitkideki karbonhidrat akışına bağlıdır. Sürgün verme sezonunda genç bambular, tamamen kınlarla (kılıflarla) muhafazalı bir şekilde otaya çıkarlar. Sürgün ağırlığının artışı, internodlardaki hızlı büyüme ile orantılı olarak, sürgünün büyümesini tamamladığı 30-32 günlük süre içinde devam eder. Bu süre sonunda ilk yapraklar ortaya çıkmaya başlar ve yaprak biyomasının üretimi maksimuma ulaşır. Bu olay genç bambularda Ağustos ile Eylül ayları arasında görülür. Bu yaprakların dökülmesi gelecek Nisan ve Mayıs ayları arasında gerçekleşir. Bunun dışında üç yaşındaki bambular Temmuz ile Ekim ayları arasında, dört yaşından fazla olan bambular ise Kasım ile Ocak ayları arasında yapraklarını dökerler. Yaş sınıflarındaki çeşitlilik, bambu yapraklarının uzun ömürlü oluşunu açıklar (24).

Genç bambular boy büyümelerini tamamladığında, gövdeler hala biraz yumuşak ve gözeneklidir. Tepeden, rizom sistemine kadar olan direk karbonhidrat transferi sırasında, karbonhidrat belki de çepel içine taşınır ve önceden oluşmuş olan çepelde depolanır. Buna bağlı olarak gövdenin kuru ağırlığı yıldan yıla artar. Yapılan araştırmalar sonucunda odun yoğunluğu ve dayanıklılığı 4 ile 6 yaş arasındaki *Phyllostachys pubescens* bambularında en yüksek değere ulaşır. Bunun sebebi, ilerleyen yaşlarda hücre çepelinin kalınlaşmasıdır (24).

Hızla gelişen ve büyüyen sürgünlerden hemen sonra artan besin ihtiyacını karşılamak için bambular yoğun bir şekilde yaprak dökerler. *Phyllostachys pubescens* bambusunun yüksek verimliliğinde, bitkinin tepe kısmından (taç bölgesinden) rizom sistemine doğru yapılan besin transferinin büyük etkisi vardır. Moso bambusunun tepe kapallığı odun üretiminde çok önemlidir. Verimdeki bu yüksek randıman, büyük ölçüde yapraklardaki asimilasyona bağlanabilir. Yaprakların herdem yeşil oluşundan dolayı uygun iklimlerde fotosentez kabiliyeti uzun süre devam eder, bu durum da verimliliği artırır (24).

Yaprak dökümü yıl içinde iki kez en üst seviyeye ulaşır. Birincisi, en yüksek yaprak dökümüne ulaştığı zaman olan Nisan ile Temmuz ayları arasındadır. Bu yaprak dökümü bambu sürgünlerinin görülmesinden hemen sonra başlar. Bu zamandaki yaprak dökümü bambu sürgünlerinin toplam yaprak atıklarının %53-45'ini oluşturmaktadır. Yaprak dökümünün en yüksek seviyeye ulaştığı ikinci dönem ise Aralık ile Ocak aylarıdır. Bu dönemdeki yaprak dökümü toplamın %19-27'sini oluşturur. Seçilen iki farklı

bölgedeki atık miktarlarının farklı olmasına karşın, her iki alanda da atıkların oluşum zamanı aynıdır (24). Watanabe'nin Japonya'da yaptığı araştırmalarda, birinci yaprak dökme sezonu Nisan ayında başlar ve Temmuz ayına kadar devam eder. İkinci yaprak dökme sezonu ise Aralık ayında başlar ve Şubat ayına kadar devam eder (25).

Dal döküntüsü ise Mayıs ile Haziran ayları arasında yoğunlaşır. Dal ile yaprak dökümü aynı zamanda gerçekleşir. Kın dökülmesi, Mayıs ile Haziran aylarındaki sürgün büyüme devresine rastlar. Gövdeyi kaplayan kınlar ilk büyüme devresinde dökülür, dallarda bulunan küçük kınların dökülmesi ise Temmuz ile Ağustos aylarında görülür (25).

1.10. Bambularda Gübreleme Tekniği

Gübrelemenin etkisi yalnızca bir yıl içinde görülmez, ilerleyen yıllarda da bambu gövdeleri üzerinde gübrelemenin etkisi görülür. Yapılan araştırmalarda, kontrol alanındaki yeni rizom miktarı %5 olduğu halde, gübreleme yapılan alanda oluşan yeni rizom miktarı %8 olarak ortaya çıkmıştır. Azot ve Azot-Fosfor gübrelerinin kullanıldığı alanlardaki karbon miktarları sırası ile kontrol alanına oranla %16 ve %12 kat daha fazladır (26).

1.11. Bambu Sürgünlerinin Büyüme Periyodu

Bambu sürgünleri buldukları bölgelerde ıslak veya yağmurlu mevsimde büyümeye başlar. Tropikal bölgelerde, yılın kurak ve yağışlı mevsimi birbirlerinden kolayca ayrılır. Toprak neminin uygunluğu ve yağmur mevsimindeki sıcaklığın düşüşü sürgünlerin çıkmasını etkiler. *Bambusa vulgaris*'in sürgünleri 30 ile 120 gün arasında değişen büyüme periyoduna sahiptir. Japonya'da bulunan *Phyllostachys* ve *Semiarundinaria*'nın büyüme periyodu ise 30 ile 80 gün arasındadır. *Arundinaria*'nın büyüme periyodu da 40 ile 50 gün arasında değişir (8).

Farklı zamanlarda çıkan bambu sürgünlerinin yaşama oranları birbirlerinden farklıdır. İlk çıkan bambu sürgünlerinin yaşama oranı daha sonra çıkan bambu sürgünlerinden daha fazladır. Ayrıca geç çıkan bambularda ölüm oranı fazla olduğu gibi sağlıklı olma riski de yüksektir (27).

İlk büyüme periyodunda ortaya çıkan sürgünler, geç büyüme periyodunda ortaya çıkan bambulara göre genel olarak daha büyük çaplı olurlar. Geç büyüme periyodunda oluşan bambular, ilk çıkan bambulardan daha küçük çaplı olur (27).



2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal ve Yöntem

1995-1998 yılları arasında Mustafa VAR tarafından Japonya'da yapılan çalışmalar sonucunda ekonomik değer taşıyan ve ülkemizin Kuzey Doğu Karadeniz Bölgesinde yetişebilecek üç bambu türü tespit edilmiştir. Bu türler, *Phyllostachys pubescens* Nakai, *Phyllostachys bambusoides* Sieb. et. Zucc. ve *Phyllostachys henonis* var. *nigra*'dır. Bu türler leptomorph (monopodial) tip rizom sistemine sahip olup, toprak üstü gövdelerin dağılımı dağınık (non-clump form, küme oluşturmayan) formdadır. Daha önce bambuların üretimi konusunda da değinildiği gibi bu tip bambular genellikle rizom çelikleri ile üretilirler. Bu sebeple bu bambuların üretilmesinde araştırma materyali olarak rizom çelikleri seçilmiştir.

Araştırma materyali olarak Rize iline bağlı Pazar ilçesinin Soğuksu mevkinde bulunan *Phyllostachys pubescens* ve *Phyllostachys bambusoides* karışık meşceresindeki *Phyllostachys bambusoides* Sieb. et. Zucc. türüne ait bambu rizomları kullanılmıştır. Üretim materyali olarak seçilen bu bambu rizomlarının bulunduğu alan Pazar ilçesine 3km. uzaklıkta olup, deniz seviyesinden 120m. yükseklikte ve doğu bakılıdır. İklim şartları bakımından tipik bir Karadeniz ikliminin görüldüğü alanda, çevre vejetasyonu olarak, *Castanea sativa*, *Alnus glutinosa*, *Rhodendron ponticum* ve *Tilia rubra* hakim durumdadır. Bunun dışında alanın üç tarafı *Camelia sinensis*, *Citrus sp.*, *Diospyros kaki* gibi çeşitli kültür bitkileri ile kaplıdır. Bu alan, ülkemizde üretim amacıyla rizom elde edilebilecek tek kaynak olup, başka bir alternatif bambu meşceresi bulunmamaktadır. Yaklaşık 60 yıl önce Gürcistan üzerinden getirilen bambu rizomlarının alana dikilmesi ile bu meşcerenin oluşturulduğu mal sahibi kişi tarafından beyan edilmektedir. Dikilen bu rizomlar yıldan yıla gelişip yayılarak yaklaşık 5 dönümlük bir alanı kaplamıştır. Alandaki bambuların bu yayılması çevre vejetasyonu içinde yer alan kültür bitkilerini tehdit etmektedir (Şekil 33). Bu yüzden toprak sahibi kişi tarafından bu kültür bitkileri içinde ve yakınında çıkan bambu sürgünleri sürekli kırılmaktadır. Bu şekilde bambu sürgünleri tahrip edilerek bambuların çevreye yayılmasını önlemektedir. Bu sebepten dar bir alana sıkışmış olan bambular, buldukları alanı yoğun

bir şekilde kaplamıştır. Gerekli bakım ve kesim işlemleri yapılmadığından, içine girilmesi oldukça güç bir bambu meşceresi oluşmuştur.



Şekil 33. Pazar ilçesinde bulunan bambu meşceresinin, çevresinde bulunan çay bahçesindeki sürgün gelişimi.

Alanda *Phyllostachys bambusoides* ve *Phyllostachys pubescens* türleri karışık olarak bulunmaktadır. Ancak alanın yaklaşık %80'i *Phyllostachys bambusoides* türünden oluşmaktadır. Toprak altında ise rizom sistemleri iç içe girmiş çok karışık bir yapı oluşturmaktadır. Bu iki türün rizomlarını dış görünüş olarak birbirlerinden ayırmak imkansızdır. Bu sebeple alanda rizom çıkartılırken *Phyllostachys bambusoides* türünün hakim olduğu alanlar seçilmiş ve böylece bu türe ait olan rizom çelikleri alınmaya çalışılmıştır. Ancak bütün bu çabalara rağmen çok az da olsa *Phyllostachys pubescens* türüne ait rizomların çıkartılmış olma ihtimali de vardır. Fakat bunların sayısının çok fazla olmadığı dikkate alınarak, üretim çalışmasında *Phyllostachys bambusoides* türüne ait rizom çeliklerinin kullanıldığı varsayılmıştır.

Yapılan üretim çalışması sırasında, hormon, gübre ve parafin kullanılmıştır. Üretim materyalinin alındığı bambu türüne ait bilgiler; Latince adı *Phyllostachys bambusoides* Sieb. et. Zucc. olan bu türe dünyanın değişik ülkelerinde değişik isimler verilmiştir. Bu isimler arasında en yaygın olanı, "Ma-dake" dir. Bunun dışında, bu tür "Giant Timber Bamboo" veya "Japanese Timber Bamboo" gibi isimlerle de anılmaktadır (28).

Phyllostachys bambusoides uzun boylu bitkilerdendir, 15-20m. boy yapar. Monopodial rizom tipine sahiptir. Oluşturduğu kök sistemi toprak yüzeyini ağ gibi kaplar. Köklerin yer altındaki toplam uzunluğu 83-187 km/ha ve 20-85 ton/ha yaş ağırlığa sahiptir. Genelde, canlı hacminin yarısı toprak altında bulunur. Bu sebeple *Phyllostachys bambusoides*'in gelişiminde toprak altındaki bölüm çok önemli rol oynar (17).

Gövde 8-15cm. genişliğindedir. Her nodda iki dal bulunur, ilk internodda dal yoktur. Bu özelliği ile kendisine çok benzeyen *Phyllostachys heterocycla f. pubescens* (Mousou-chiku) ve *Phy. nigra f. henonis*'den ayrılır. Mızrak uçlu yaprakları, chartaceous, 10-12cm. uzunluğunda ve 1,8-2cm. genişliğindedir. İnce bir dalda 4-6 yaprak bulunur. Kın çok saçlıdır ve siyah noktalıdır, kının ince yaprağı uzundur. Kulakçık kın yaprağından dik açıyla dışa doğru gelişir ve iyi büyür. Bu tür çok az çiçeklenir ve çok az tohum verir. Çiçeklenme sırasında her ince dal 7-9 internodla uzar ve başak şeklinde çiçek oluşturur. Her çiçek başağı üçten az çiçeğe sahiptir (28).

Çiçeklenme periyodu 60 ile 120 yıl arasında ve ara sıra oluşur. Çiçeklenme sonrası, yeni nesil bambular rizom ve tohumlardan tekrar oluşur. Çiçeklenmeden iki yıl sonra, bambu yer altından bambu gövdeleri sürmeye başlar ve yeni rizomlar yer altından yanlara doğru gelişir. Daha sonra bu rizomlardan yan sürgünler uzar ve bunlardan yeni bambular oluşur ve büyür. Bambu bu şekilde kendini yeniler. Bu çiçeklenmeden önce ve sonra birçok bedensel mutasyonlar oluşur. Çiçeklenme yılı içinde yeni sürgün çıkmaz. *Phy. bambusoides* (ma-dake)'de çiçeklenme periyodu sürgün verme periyodunun önündedir, buna karşın *Phy. heterocycla f. pubescens* (Mousou-chiku, *Phyllostachys pubescens*, Moso)'de sürgün verme periyodu çiçeklenme periyodunun önündedir. Çiçeklenmeden sonra yeniden oluşumu teşvik etmek için, çiçeklenen yaşlı gövdeleri yok etmek, toprak yüzeyindeki yabani otları, diri örtüyü ayıklamak ve canlandırılan bambu gövdelerinin alt dallarını budamaksızın gübrelemek tavsiye edilir (28).

Phyllostachys bambusoides'de, çiçeklenmeden önce, mevsim duyarsızlığı oluşur, kısa ve ince (bodur bambuya benzer) bambular ortaya çıkar. Bu şekilde orman altında oluşan küçük yapraklı, kısa ve ince bambu oluşumu gelecek olan çiçeklenmenin belirtisidir. Bambuluğun çiçeklenip ölümünden sonra bambuların yeniden canlanması şu sıra ile olur (2);

1. Rizomların nodlarında (boğumlarında) küçük yapraklı, kısa zayıf bambular oluşur, ve bunlar çiçeklendikten sonra ölür.

2. Normal büyüme safhasının ortasında ortaya çıkan Sasa tipinde geniş yapraklı kısa zayıf bambuların bazıları çiçeklenir ve ölür.

3. *Phyllostachys bambusoides* tipinde normal ölçülerde yaprak büyüklüğüne sahip kısa ince bambular çiçek vermeksizin yeni bir nesil olarak ortaya çıkar.

4. Nihayetinde, uzun, normal büyüyen bambular oluşur.

Numata'ya göre, bu aşamaların tamamlanabilmesi için birkaç on yıla ihtiyaç vardır (2).

Yılda 20 milyon hektarlık orman alanı tahrip edilmektedir. Bambular, gelecekte yok olan orman kaynaklarının yerini alabilir. Japonya'daki toplam bambu alanı; 120.000 hektardır. Bunun 46.400 hektarlık kısmını *Phyllostachys bambusoides* oluşturur. Bu türün 1984 yılındaki gövde üretimi yaklaşık olarak 64.500 tondur. Buna göre *Phyllostachys bambusoides*'in yıllık ortalama gövde üretimi, 1,45 ton/hek.yıl'dır. Bu miktar, yeterli araştırma ve uygulanacak yöntemlerle, genç gövde üretiminde 7-8 ton/ha.'a kadar çıkartılabilir (17). *Phyllostachys bambusoides* nemli toprakları tercih eder ve Japonya'da dağılım alanı bakımından 2. sırada yer alır. Gövdeleri, yapı konstrüksiyonlarında ve el sanatlarında kullanılır. Bambuların gövdeleri düzenli olarak ve bambu alanlarında seyreltme yapacak şekilde yeniden dikim gerektirmeden kesilerek odun hammaddesi elde edilebilir (23).

Japonya'da, Kyushu, Shikuka ile orta ve güney Honshu'da bu türün geniş ölçüde tarımı yapılır. Ayrıca yerleşim alanları çevresinde yeşil kuşak oluşturmaya da yardımcı olur. Bu bambu türü de diğer bambular gibi sert gövdeli, uzun lifli, boğumları yumuşak ve çatlama yeteneği yüksek olduğundan el sanatları materyali olarak çok iyi kullanılır. Sürgün kını saçsız, elastiki ve uzun olması sebebiyle sargı ve ambalaj için çok kullanışlıdır. Baren, Japonya'da kullanılan ağaç (tahta) üzerine resim yapma sanatıdır, bu sanat için bu kından

başka materyal kullanılmak istenmez. Süs bitkisi olarak kullanılmak üzere bir çok varyete ve formu mevcuttur (28).

Rize ili Pazar İlçesi Soğuksu mevkiinde bulunan bambulardan *Phyllostachy bambusoides*'in bitki sistematığındeki yeri;

- Bölüm : Spermatophyta,
 Altbölüm : Angiospermea,
 Sınıf : Liliatae,
 Takım : Cyperales,
 Familya : Gramineae (Poaceae),
 Cins : Phyllostachys Sieb. & Zucc.,
 Tür : Phyllostachy bambusoides Sieb. et. Zucc.

2.2. Yöntem

Tez süresince Rize ili Pazar ilçesinde bulunan bambuların boy büyümelerinin ölçülmesi ve *Phyllostachys bambusoides* türünün rizom çelikleri ile çeşitli işlemler uygulanarak iki farklı mevsimde üretilmesi araştırılmıştır.

2.2.1. Boy Büyümesi Ölçümleri ile İlgili Yöntem

Tez süresince gerçekleştirilen boy büyümesi ölçümleri, şu anda ülkemizin tek bambu alanı olan Rize ili Pazar ilçesi Yukarı Soğuksu Mahallesiinde bulunan bambu alanında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, alanda bulunan bambuların yıllık boy büyümeleri ölçülmüştür.

Bu çalışma için alanda 5m. X 5m. ölçülerinde üç adet tesadüfi deneme parseli oluşturulmuş (Şekil 34) ve bu parsellerde yeni çıkan bambular üzerinde ölçümler yapılmıştır. Deneme alanı olarak daha büyük bir alanın oluşturulması planlanmıştır. Ancak deneme alanının tahmin edilenden daha yoğun bir şekilde bambu gövde atıkları ile kaplı olması ve özel mülkiyette olması nedeniyle ancak belirtilen alan kadar bir alan üzerinde çalışmalara izin verilmiştir. Bu üç deneme alanında bulunan bütün kırık gövdeler, önceden kırılarak ölmüş olan ve toprak yüzeyini kaplamış olan gövdeler kesilerek alandan

uzaklaştırılmıştır. Deneme alanlarında yalnızca sağlam ve sağlıklı bambular bırakılmıştır. Bu çalışmalar 4 Haziran 1997 tarihinde bambu sürgünlerinin toprak yüzeyine çıkmaya başladığı zamandan önce yapılmış ve ölçümlere de bu tarihten itibaren başlanmıştır.



Şekil 34. Pazar ilçesinde bulunan bambu meşceresinde oluşturulan deneme parselleri

Oluşturulan üç deneme alanları sırası ile “1 nolu deneme alanı”, “2 nolu deneme alanı” ve “3 nolu deneme alanı” olarak isimlendirilmiştir. Seçilen bazı örneklerin ilerleyen günlerde ölmesinden dolayı yeni çıkan örnekler numara verilerek ölçümlere devam edilmiştir. Deneme alanlarında bulunan ve yeni çıkmaya başlayan sürgünlerden alanı karakterize edecek olan örnekler rastlantısal olarak seçilmiştir. 1 nolu deneme alanında bulunan toplam 21 sürgünden (Şekil 35) 7 tanesi, 2 nolu deneme alanında bulunan toplam 12 sürgünden 5 tanesi, 3 nolu deneme alanından bulunan toplam 11 sürgünden 7 tanesi örnek olarak seçilmiştir.

Yeni çıkan sürgünlerin boğumlarında pudraya benzer, beyaz renkli tozlar oluşmaktadır. Bu şekilde yeni çıkan bambular, yaşlı gövdelerden kolayca ayrılır.



Şekil 35 Bir nolu deneme alanında çıkan 21 adet sürgünden bazıları.

Bambuların sürgün vermesi, bu sürgünlerinden oluşan gövdelerin maksimum boy ve çapa ulaşması 1 yılda tamamlanmaktadır. Bu bir yıl içinde bambunun yetiştiği iklim şartlarına göre genelde Mayıs ile Ağustos ayları arasında bu büyüme gerçekleştirmektedir. Deneme alanında sürgünler Mayıs ayının son haftalarında çıkmaya başlamıştır. Bu nedenle boy artışını gözlemek için Mayıs-Ağustos ayları arası seçilmiştir. Bu aylar süresince, haftada en az iki defa olmak üzere toplam 18 kez araziye gidilerek, arazi temizlenirken belirlenmiş ve numaralandırılmış olan yeni çıkan bambular ölçülmüştür. Deneme alanlarındaki ölçümler 4 Haziran 1997 tarihinde başlamış ve 29 Temmuz 1997 tarihine kadar devam etmiştir. Bu tarihten sonra bambu sürgünlerinin boy artışında önemli değişiklikler olmadığından 29 Temmuz 1997 tarihte boy ölçümü işlemine son verilmiştir.

Ölçümlerin ilk 6m.'sinde normal metreler kullanılmıştır, bu metreden sonraki ölçümlerde ince ve hafif bambu gövdelerinden yararlanılarak yapılan metreler kullanılmıştır.

2.2.2. Üretim Çalışması ile İlgili Yöntem

Tez kapsamında gerçekleştirilen üretim çalışması Trabzon ili Of ilçesinde yer alan Orman Bakanlığına bağlı, Ağaçlandırma Genel Müdürlüğüne ait Of Orman Fidanlığında gerçekleştirilmiştir. Burada yapılan çalışmalar bambuların üretimi ile ilgili olarak yapılan çalışmaları kapsamaktadır. *Phyllostachys bambusoides* Sieb. et. Zucc. türüne ait rizomlara, çeşitli işlemler (hormon, parafin, gübre ve bunları kombinasyonunun) uygulanarak kısa boylu (30cm.) bambu rizomlarının dış hava ve iklim koşullarında üretiminin gerçekleştirildiği çalışmalardır. Burada 1997 ve 1998 yıllarında iki deneme yapılmıştır. 1997 yılında yapılan ilk üretim çalışmasında ilkbahar rizomlarının üretimdeki başarı durumları belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma ilerleyen bölümlerde “ilkbahar rizomları üretim çalışması” olarak tanımlanmaktadır. 1998 yılında yapılan ikinci üretim çalışmasında ise kış rizomlarının üretimdeki başarı durumları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışma da ilerleyen bölümlerde “kış rizomları üretim çalışması” olarak tanımlanmaktadır.

Üretimde AGM Of Orman Fidanlığı seçilmiştir. Bu alanın seçilme nedeni, iklim ve toprak özellikleri bakımından Karadeniz bölgesinin özelliklerini yansıtması, gerekli olan işgücü, bakım ve denetim hizmetlerinin sağlanabilmesi ve laboratuvar imkanlarına sahip olmasıdır.

Üretim materyali olan rizomların temini araştırmanın en zor kısmını oluşturmaktadır. Arazi yapısının elverişsiz olması nedeni ile rizom çıkartılması işleminde insan gücünden faydalanılmıştır (Şekil 36). İlkbahar ve kış mevsiminde alınan rizomların üretimdeki etkilerini araştırmak amacı ile 1997 yılı ilkbahar ve 1998 yılı kış mevsimlerinde rizomlar çıkartılmıştır. Rizomların topraktan çıkartılması sırasında mümkün olduğunca uzun rizomların çıkartılmasına, her bir değişik ortama koyulacak rizomların yaklaşık aynı özellikte olmasına ve *Phyllostachys bambusoides* gövdesine yakın rizomun takip edilerek, rizomu kırmadan ve tomurcuklarına zarar vermeden çıkartılmasına dikkat edilmiştir.

İlkbahar rizomları üretim çalışması, üretim materyali olarak kullanılan rizomların 30 Nisan 1997 tarihinde Pazar ilçesi Yukarı Soğuksu mevkinde topraktan çıkartılması ile başlamıştır.



Şekil 36. Pazar ilçesindeki bambu meşçeresinden, üretim için rizom çıkartma işlemi.

Rizomlar çıkartıldıkları Pazar ilçesinden aynı gün AGM Of Orman Fidanlığı'na nakledilmiştir. Burada rizomların topraklı kısımları yıkanmak suretiyle temizlenmiştir. Aynı gün dikim öncesi gerçekleştirilmesi gereken işlemlerin bitirilememesinden dolayı, fidanlıkta bulunan +3°C sabit sıcaklığa ayarlanmış soğuk hava deposunda dikim işlemine kadar bekletilmiştir.

Küme oluşturmeyen bambuların geleneksel olarak üretimi sırasında 80-100 cm. boyunda rizomlar kullanılmaktadır. Bu çalışmada en kısa rizomla üretim yapılması araştırmanın amaçlarından biri olduğu için, topraktan çıkartılan 2-4 m. boyundaki rizomlar 30 cm.'lik parçalara ayrılmıştır. Dikim için kullanılan bu rizom çeliklerinin, birbirleri ile olan ilişkileri, alındıkları yerler, hasarlı ve sağlıklı tomurcuk sayıları, ortalama çapları ve içerdiği boğum sayıları ileride sonuçların daha sağlıklı değerlendirilmesi için not edilmiştir. Ayrıca rizom çeliklerinin genç veya yaşlı olması gibi özellikleri, çıkartılan çok sayıda rizomdan tecrübe edilerek yaklaşık olarak belirlenmiştir. 30 cm. boyunda kesilmiş olan rizom çeliklerinin yan ve kılcal kökleri 3 cm. kalacak şekilde dikim öncesinde kesilmiştir. Dikilecek olan her rizom örneğinin fotoğrafları çekilerek kök ve sürgün büyümelerinin daha gerçekçi karşılaştırılması düşünülmüştür.

Dış mekanda hazırlanan üretim yastıkları, 150cm. X 50cm. X 50cm. (Uzunluk X Yükseklik X Genişlik) ebatlarında parseller şeklinde hazırlanmış ve çevresi izolasyon amacıyla 1mm'lik demir saç levhalarla kapatılmıştır. Bu demir saçlar ilk zamanlarda bitkilerin parsellere girmemesi için bir engel oluştururken ilerleyen zamanlarda köklenen bambuların oluşturduğu yeni rizomların dışarıya yayılmasını önlemek için bir engel olarak kullanılmıştır. Saçlar toprak seviyesinden mümkün olduğunca derine gömülmeye çalışılmış ve yarıya yakını toprağa gömülmüştür. Geriye kalan kısım yine toprakla doldurulmuştur. Üretim parsellerindeki toprak, fidanlığın toprağı olan kumlu balçık toprak ile bir miktar orman toprağının karıştırılması ile oluşturulmuştur.

Çeliklere dikim öncesinde parafin, gübre ve hormon işlemleri uygulanmıştır. Bu işlemler sırasında, bölgemizde toprak sıcaklığı 40°C olarak hiç bulunmadığı dikkate alınarak, parafinleme işlemi uygulanırken 40°C de eriyen parafin kullanılmıştır. Gübreleme işleminde 20:10:25 (N.P.K) gübresi her parsele 50gr. olmak üzere, suda eritildikten sonra eriyik halde verilmiştir. Hormon uygulamasında ise % 04'lük IBA hormonu kullanılmıştır. Bu hormondan, 100ml. hazırlamak için kimyasal maddeden 400mg. alınmış, %50'lik 100ml. alkol içerisinde eritilmiştir.

1997 yılı ilkbahar dönemi üretim çalışmasında dikim parselleri şu şekilde oluşturulmuştur (Şekil 37);

Hormon + Gübre Parafin (08-)	Hormon + Gübre (07-)	Parafin + Gübre (06-)	Parafin + Hormon (05-)
Kontrol (01-)	Parafinli (02-)	Hormonlu (03-)	Gübreli (04-)

Şekil 37. 1997 yılı ilkbahar mevsimi üretim çalışmasında oluşturulan parseller.

1997 yılı bahar dönemi üretim çalışmasında, üretim materyali olarak kullanılan bambu rizom çeliklerine ait veriler Tablo 5. de belirtilmiştir. Üretim materyali olarak kullanılan 30cm. boyundaki rizom çeliklerde bulunan boğum sayısı (nod sayısı), bu boğumlarda yer alan tomurcukların sayıları tespit edilmiştir. Ayrıca bu tomurcukların, rizom çıkartılırken veya daha sonra dikim öncesine kadar hasara uğrayıp uğramadığı sağlam ve hasarlı tomurcuk sayısı olarak belirtilmiştir. Hasarlı tomurcuklar tamamen ezilmiş veya

koparak rizomdan ayrılmış olan tomurcukları ifade etmektedir. Bu tip tomurcuklardan yeni bir bireyin gelişmesi imkansızdır.

Rizom çapının üretimde etkili olup olmadığını belirlemek için rizomların dikim öncesinde dar ve geniş çapları ölçülerek ortalama çapları bulunmuştur.

Tablo 5. 1997 yılında oluşturulan deneme alanları ve kullanılan bambu rizom materyaline ait veriler.

Örnek No	Boğum Sayısı	Sağlam Tomurcuk Sayısı	Hasarlı Tomurcuk Sayısı	Rizom Genişliği			Uygulanan İşlem	Grup No
				Dar	Geniş	Ortalama		
101	6	4	3	1.7	2.2	1.95	Kontrol	1
201	6	4	2	1.9	2.0	1.95	Kontrol	4
301	6	3	3	1.5	1.9	1.70	Kontrol	8
401	8	2	5	1.5	1.6	1.55	Kontrol	9
102	6	6	-	1.6	2.2	1.90	Parafin	1
202	6	5	-	2.0	2.6	2.30	Parafin	4
302	5	1	4	1.7	1.8	1.75	Parafin	8
402	10	10	-	1.4	1.5	1.45	Parafin	9
103	8	8	-	1.9	2.2	2.05	Hormon	2
203	6	5	-	1.7	1.8	1.75	Hormon	5
303	4	2	3	1.6	1.6	1.60	Hormon	8
403	6	5	1	1.3	1.6	1.45	Hormon	9
104	5	5	-	1.9	2.4	2.15	Gübre	2
204	4	4	1	1.8	1.9	1.85	Gübre	5
304	5	2	3	1.7	2.2	1.95	Gübre	8
404	6	6	1	1.6	1.7	1.65	Gübre	9
105	5	3	2	2.0	2.4	2.20	Hormon + Parafin	2
205	10	6	4	1.5	2.0	1.75	Hormon + Parafin	6
305	5	2	4	1.6	2.4	2.00	Hormon + Parafin	8
405	6	3	3	1.5	1.6	1.55	Hormon + Parafin	9
106	5	6	-	2.0	2.2	2.10	Gübre + Parafin	3
206	9	6	2	1.7	1.7	1.70	Gübre + Parafin	6
306	4	1	3	1.7	1.9	1.80	Gübre + Parafin	8
406	6	5	2	1.3	1.4	1.35	Gübre + Parafin	9
107	5	3	-	1.7	2.6	2.15	Hormon + Gübre	3
207	7	5	3	1.6	2.3	1.95	Hormon + Gübre	7
307	7	5	3	1.3	1.4	1.35	Hormon + Gübre	8
407	6	4	2	1.2	1.3	1.25	Hormon + Gübre	8
108	4	5	-	1.8	2.4	2.10	Hormon + Gübre + Parafin	3
208	4	1	4	1.7	2.2	1.95	Hormon + Gübre + Parafin	7
308	5	1	4	1.4	1.4	1.40	Hormon + Gübre + Parafin	8
408	8	4	3	1.1	1.2	1.15	Hormon + Gübre + Parafin	8

1997 yılı ilkbahar dönemi üretim çalışmasında, dikilen her bir rizom çeliğine, bir örnek numarası verilmiştir. Numaralandırma sırasında üç haneli rakamlar kullanılmıştır. İlk numara her bir üretim parseline dikilen dört adet rizom çeliğinin dikim sırasını belirtmektedir. Son iki rakam ise bu çeliğe uygulanan işlemi belirtmektedir. Bu sayede dikim sonrası hangi rizom çeliğinin sürgün verdiği, yaşadığı ve deneme sonunda köklendiği tespit edilebilmiştir. Ayrıca çeliğin örnek numarasına bakarak dikim öncesi hangi işleme maruz kaldığı da tespit edilebilmektedir.

Rizom çeliklerinin akrabalık durumları grup no adı ile belirtilmiştir. Tek bir rizomdan alınan rizom çelikleri aynı grup içinde verilmiştir. Toprak altında bulunan her bir rizom, farklı yaşta ve farklı boylarda olabilmektedir. Yapılan bu ilk üretim çalışmasında 9 rizom grubundan toplam 32 rizom çeliği kullanılmıştır.

Yapılan bu ilk üretim çalışmasından yaklaşık 9 ay sonra (3 Şubat 1998 tarihinde) üretim parselindeki bütün rizomlar topraktan çıkartılmış ve fotoğrafları çekilmiştir. Topraktan çıkartılan rizomlardan, canlı ve köklenmiş olanlar Trabzon'a getirilerek K.T.Ü. Kanuni Kampüsü içinde yer alan Orman Fakültesi binasının arka tarafında yer alan, şevli dolgu toprağına dikilmiştir.

1998 yılında yapılan ikinci üretim çalışmasında ise kış rizomlarının üretimdeki başarı durumları belirlenmesi amaçlandığından, bu çalışma, rizomların 04 Şubat 1998 tarihinde Rize ili Pazar ilçesinden aynı yöntemle topraktan çıkartılması ile başlamıştır.

İlkbahar mevsimi üretim çalışması sırasında "Dana Burnu" olarak bilinen *Gryllotalpa gryllotalpa* önemli zararlara sebep olmuştur (Şekil 38). Bunu önlemek için, kış mevsimi üretim çalışmasında yeni bir üretim parseli oluşturulmasına karar verilmiştir. Oluşturulan yeni parselin ölçüleri daha önce kullanılan parselle aynıdır. Ancak bu parselde kullanılan 1mm.'lik demir saç malzeme, böceğin arasından geçemeyeceği şekilde kaynak yapılarak birbirine monte edilmiştir. Bu şekilde parsellerin yan cepheleri kontrol altına alınmıştır. Oluşturulan bu yeni parsel "B parseli" adı verilirken, ilkbahar üretim çalışmasında kullanılan eski parsel "A parseli" adı verilmiştir. Yeni oluşturulan parsel (B parseli) eski parselin (A parselinin) yanında hazırlanan alana yerleştirilmiştir. B parseli yerleştirilirken, parselin altında kalan toprağın üzerine, böceğin alttan parseli girmesini

önlemek için 1mm.'lik ince gözeneklere sahip plastik örtü serilmiştir. Dört tarafı ve alt kısmı izole edilen parsel, fidanlığın kendi toprağı olmayan, dışından getirilen orman toprağı ile doldurulmuştur. Bu şekilde Dana Burnu'nun içine girmesinin mümkün olmadığı ve parsel içinde de bu zararlının olmadığı bir parsel oluşturulmuştur. Buna karşın kış üretimi sırasında A parseli olduğu gibi eski hali ile kullanılmıştır.



Şekil 38. *Gryllotalpa gryllotalpa* (Danaburnu) zararlısı.

Kış rizomları üretim çalışmasında, gübreleme işlemi ise 6 Mayıs 1998 tarihinde yapılmıştır. İlkbahar üretim çalışması ile Kış mevsimi üretim çalışmasında gübrelemenin yapıldığı tarihler aynıdır.

1998 yılı kış dönemi üretim çalışmasında A ve B parselleri şu şekilde oluşturulmuştur (Şekil 39);

Hormon (41-)	Parafin (40-)	Gübre +Parafin (31-)	Gübre (30-)
Kontrol (10-)	Parafin + Gübre (11-)	Gübre + Hormon (20-)	Gübre + Hormon Parafin (21-)

Şekil 39. 1998 yılı kış mevsimi üretim çalışmasında oluşturulan parseller.

1998 yılı kış dönemi üretim çalışmasında toplam iki parsele 64 adet bambu rizom çeliğı dikilmiştir. Bunlardan 32 adedi A parseline, 32 adedi de B parseline dikilen rizom çeliklerinden oluşmaktadır. Tablo 6.'da B parseline dikilen rizom çeliklerine ait veriler bulunmaktadır.

Tablo 6. 1998 yılı kış (şubat ayı) dönemi bambu üretim çalışmasında kullanılan ve yeni oluşturulan parsel (B Parseline) dikilen rizom çeliklerine ait bilgiler.

Rizom No	Boğum Sayısı	Sağlıklı Tomurcuk Sayısı	Hasarlı Tomurcuk Sayısı	Rizom Çapı (cm .)			Uygulanan İşlem	Grup No
				Dar	Geniş	Ortalama		
101	7	7	---	1.7	2.3	2.00	Kontrol	1
102	5	5	1	1.9	2.1	2.00	Kontrol	2
103	6	5	2	1.8	1.4	1.60	Kontrol	3
104	8	6	3	1.3	1.4	1.35	Kontrol	4
111	5	6	---	2.0	2.1	2.05	Parafin + Hormon	1
112	5	3	1	1.9	2.2	2.05	Parafin + Hormon	2
113	6	7	---	1.6	1.8	2.00	Parafin + Hormon	3
114	7	7	1	1.6	1.9	1.75	Parafin + Hormon	5
201	10	8	---	1.7	2.2	1.95	Gübre + Hormon	6
202	8	8	---	2.0	2.7	2.35	Gübre + Hormon	7
203	5	6	---	1.3	1.4	1.35	Gübre + Hormon	3
204	6	3	4	2.0	2.2	2.10	Gübre + Hormon	5
211	7	6	1	1.4	1.6	1.50	Gübre + Hormon+Parafin	6
212	4	5	---	2.2	2.4	2.30	Gübre + Hormon+Parafin	7
213	6	6	1	1.5	1.9	1.70	Gübre + Hormon+Parafin	3
214	5	6	---	1.6	1.8	1.70	Gübre + Hormon+Parafin	8
301	6	7	---	2.0	2.3	2.15	Gübre	9
302	4	4	1	1.7	1.8	1.75	Gübre	7
303	4	5	---	1.8	1.9	1.85	Gübre	10
304	9	9	1	1.7	2.0	1.85	Gübre	11
311	5	4	---	2.1	2.2	2.15	Gübre + Parafin	9
312	6	6	1	1.5	1.6	1.55	Gübre + Parafin	12
313	6	7	---	1.6	1.7	1.65	Gübre + Parafin	10
314	5	5	---	1.5	1.6	1.55	Gübre + Parafin	11
401	5	6	---	2.0	2.5	2.25	Parafin	9
402	4	4	1	1.4	1.5	1.45	Parafin	12
403	5	6	---	1.5	1.6	1.55	Parafin	10
404	8	8	---	1.5	2.0	1.75	Parafin	13
411	4	3	---	1.7	1.9	1.80	Hormon	9
412	5	6	---	1.5	1.6	1.55	Hormon	12
413	5	5	1	1.3	1.5	1.40	Hormon	14
414	6	6	1	1.7	1.9	1.80	Hormon	15

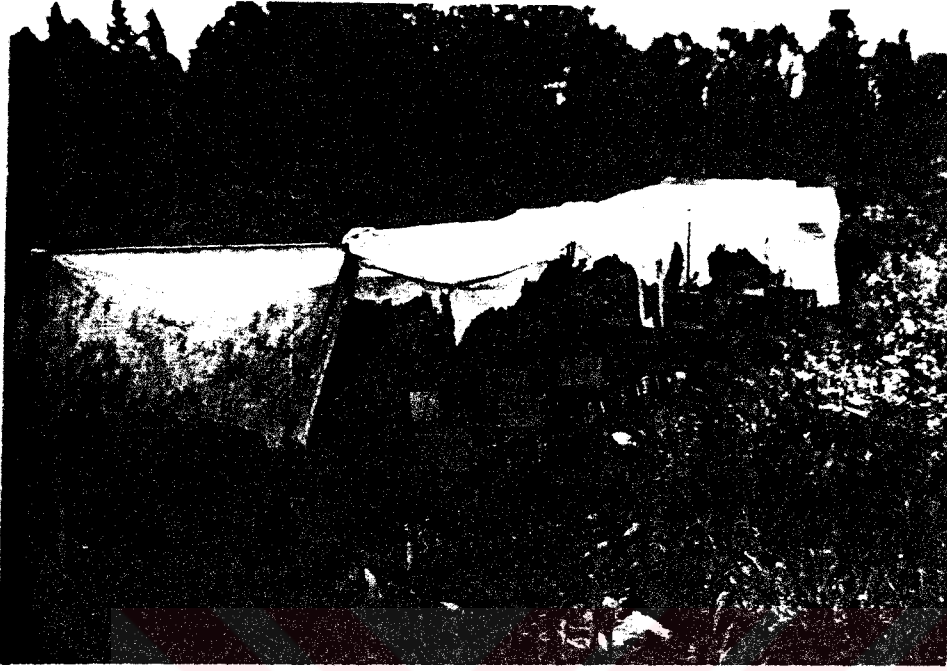
Bir önceki yıl oluşturulan ve kullanılan parsel, vejetasyon mevsimi sonunda boşaltılmıştır. Bu parsel 1998 yılı kış dönemi üretim çalışması sırasında A parseli adı ile, bir önceki yıldan kaldığı şekli ile tekrar kullanılmıştır. Bu parsel dikilen rizom çeliklerine ait veriler Tablo 7 de verilmiştir.

Tablo 7. 1998 yılı kış (şubat ayı) dönemi bambu üretim çalışmasında A parselinde kullanılan rizom çeliklerine ait bilgiler.

Rizom No	Boğum Sayısı	Sağlıklı Tomurcu k Sayısı	Hasarlı Tomurcu k Sayısı	Rizom Çapı (cm.)			Uygulanan İşlem	Grup No
				Dar	Geniş	Ortalama		
105	4	5	---	1.7	1.8	1.75	Kontrol	16
106	4	5	---	1.6	1.8	1.70	Kontrol	17
107	4	4	1	1.7	1.8	1.75	Kontrol	18
108	4	5	---	1.8	1.9	1.85	Kontrol	19
115	4	5	---	1.7	1.8	1.75	Parafin+ Hormon	16
116	7	8	---	1.6	1.6	1.60	Parafin+ Hormon	17
117	4	5	---	1.5	1.6	1.55	Parafin+ Hormon	18
118	4	5	---	1.8	1.8	1.80	Parafin+ Hormon	20
205	8	5	1	1.3	1.5	1.40	Gübre + Hormon	21
206	7	5	3	1.5	1.8	1.65	Gübre + Hormon	22
207	5	4	2	1.3	1.4	1.35	Gübre + Hormon	23
208	7	8	---	1.5	1.6	1.55	Gübre + Hormon	24
215	12	7	6	1.0	1.1	1.15	Gübre + Hormon+Parafin	25
216	6	7	---	1.4	2.0	1.70	Gübre + Hormon+Parafin	22
217	5	5	1	1.8	2.3	2.05	Gübre + Hormon+Parafin	26
218	5	6	---	1.7	1.8	1.75	Gübre + Hormon+Parafin	27
305	6	7	---	1.4	2.0	1.70	Gübre	28
306	6	6	1	1.3	1.4	1.35	Gübre	29
307	6	7	---	1.9	2.1	2.00	Gübre	30
308	10	10	---	1.4	1.7	1.55	Gübre	31
315	4	3	2	1.8	2.0	1.90	Gübre + Parafin	32
316	7	6	2	1.7	2.0	1.85	Gübre + Parafin	33
317	6	5	2	2.0	2.2	2.10	Gübre + Parafin	34
318	4	5	---	2.0	2.2	2.10	Gübre + Parafin	31
405	6	7	---	1.9	2.0	1.95	Parafin	35
406	4	2	3	1.8	2.0	1.90	Parafin	36
407	4	5	---	1.6	2.0	1.80	Parafin	37
408	8	7	2	0.9	1.1	1.00	Parafin	38
415	6	6	---	1.8	2.0	1.90	Hormon	39
416	4	5	---	1.8	2.0	1.90	Hormon	18
417	6	7	----	1.5	1.8	1.65	Hormon	37
418	6	5	2	1.6	1.7	1.65	Hormon	40

Yapılan çalışmadaki başarı durumları, her bir işlemin uygulandığı ve içinde dört adet rizomun bulunduğu küçük üretim parselleri için ayrı ayrı ve % olarak ifade edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda, elde edilen veriler tek tek ve genel olarak karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada, üretimdeki başarı durumu, boy ortalamaları, rizomların akrabalık durumları, aynı rizom dan alınan çeliklere uygulanan farklı işlemlerin üretime olan etkisi ve vejetasyon sonunda çeliklerdeki köklenme durumlarının belirlenmesi olarak yapılmıştır. Rizom çelikleri arasındaki akrabalık durumları, uygulanan işlemler arasındaki farklılığı ortaya koymak için kullanılmıştır.

1998 yılı kış mevsimi üretim çalışmasında, yaz aylarında aşırı güneş ışınlarına karşı parsellerde gölgeleme yapılmıştır (Şekil 40).



Şekil 40. Parseller yapılan gölgeleme

2.2.2.1. Hormon Kullanımı

Phyllostachy bambusoides Sieb. et. Zucc. bambusunun rizom çelikleri ile üretilmesinde, IBA'nın etkisini ortaya koymak için yapılan bu çalışmada, önceden yapılmış olan araştırmaların sonuçları da dikkate alınarak (8) %04'lük IBA kullanılmıştır. Hormon ile bitkilerin etkileşiminde, bitkinin hormon içerisinde ne kadar kaldığı çok önemlidir. Az yoğun çözeltilerde bitkinin 24 saat hormon içinde bekletilmesi gerekmektedir. Araştırma sırasında, bitki materyalinin büyük ve düzensiz oluşu nedeniyle az miktarda ve yoğun çözelti hazırlanmış ve bu çözelti içinde çelikler 5 saniye bekletilmiştir. Bu süre hazırlanan yoğun çözeltiler için uygun işlem süresidir.

2.2.2.2. Parafin Kullanımı

Japonya'da *Phyllostachys bambusoides*'in üretimi ile ilgili yapılan çalışmalarda, kesilen rizom çeliklerinin kesik yüzeylerinde, süratle bakterilerin ve mantarların yerleştiği ve zamanla çeşitli çürümelere neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bunun sonucunda rizom çeliklerinde renk değişimleri de meydana gelmektedir (14). Nişasta ve şeker

bakımından zengin olan bambu rizomlarında bu tip olumsuzlukları önleyebilmek için bazı rizomların kesik olan her iki ucu parafin ile kaplanmıştır. Böylece oluşabilecek bu olumsuzlukların önlenmesi amaçlanmıştır.

Bölgede toprak sıcaklığının 25°C'yi geçmeyeceği dikkate alınarak ve 15°C tolerans sağlamak sureti ile 40°C'de eriyen parafin kullanılmıştır. Kesilen rizom parçaları sürekli ısıtılarak sıvı hale getirilmiş parafin kabına batırılmak sureti ile çeliğin her iki ucunda en az 1 cm. olacak şekilde parafinle kaplanmıştır. Bu işlemde eğer rizomun ortasında delik bulunuyorsa bu kısmın kapatılmasına önem gösterilmiştir.

2.2.2.3. Gübre Kullanımı

Gübre, topraktaki bitki besin maddelerini takviye ederek rizomların köklenmesinden sonra, oluşan kılcal köklerin bu maddeleri kullanarak, daha güçlü kök ve gövde sürgünü vermelerini teşvik edeceği düşünülerek, üretim aşamasında gübre olarak 20X10X25 (N.P.K) gübresi seçilmiş ve uygulanmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Rize ili Pazar İlçesinde Bulunan Bambu Meşceresindeki Boy Ölçümleri

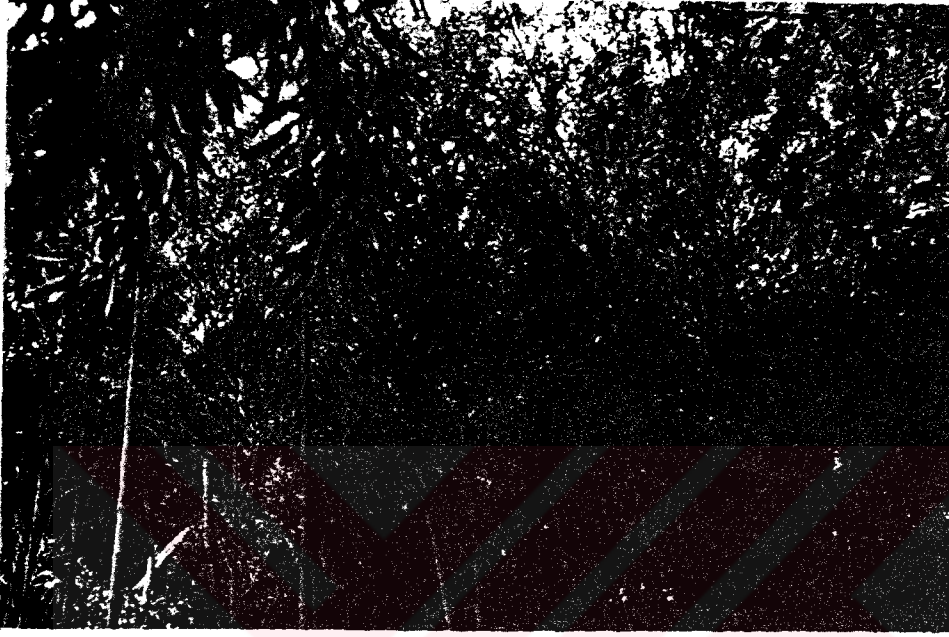
Rize, Pazar ilçesi, Yukarı Soğuksu mevkiindeki mevcut bambu alanında oluşturulmuş olan üç adet deneme alanında, örnek olarak seçilen bambular iki aylık vejetasyon süresi boyunca boy artımları ölçülmüştür. Bu zaman süresi içinde, bambularda boy artımı durma noktasına geldiğinden ölçümlere son verilmiştir.

Tablo 8. Pazar ilçesinde bulunan bambu meşceresinde, 1 nolu deneme alanındaki bitkilerden seçilen örneklerin boy tablosu.

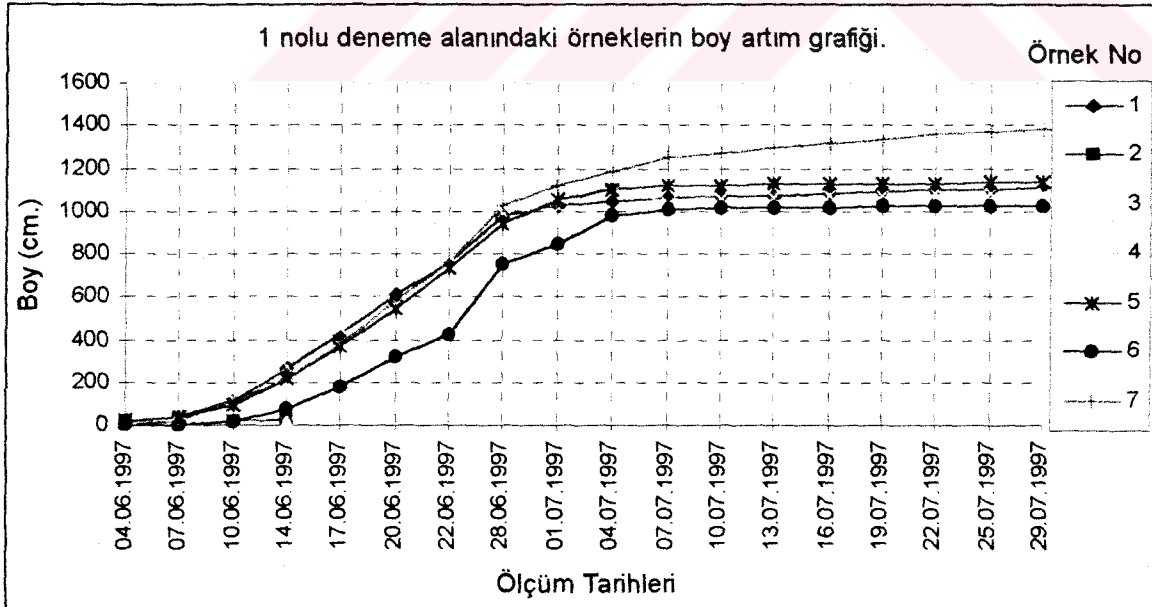
Ölçüm Tarihleri	Örnek No ve Boy (cm.)						
	1	2	3	4	5	6	7
04.06.1997	22	18	18	32	23	0	0
07.06.1997	42	20	19	52	39	4	20
10.06.1997	112	23	20	124	96	23	110
14.06.1997	267	23	21	270	220	73	220
17.06.1997	426	Öldü	Öldü	455	370	180	380
20.06.1997	610			685	545	320	580
22.06.1997	765			795	735	427	763
28.06.1997	975			1000	940	755	1030
01.07.1997	1030			1020	1050	850	1120
04.07.1997	1045			1030	1100	980	1190
07.07.1997	1065			1040	1120	1010	1250
10.07.1997	1075			1055	1120	1015	1270
13.07.1997	1075			1060	1125	1015	1295
16.07.1997	1080			1070	1130	1020	1320
19.07.1997	1090			1075	1130	1025	1340
22.07.1997	1100			1080	1130	1025	1365
25.07.1997	1105			1085	1135	1030	1370
29.07.1997	1110			1085	1135	1030	1380

Bu alanda seçilen 2 ve 3 nolu örneklerin ölümü üzerine örnek sayısı artırılmış, 6 ve 7 nolu örnekler dahil edilmiştir. Bu deneme alanında bulunan 7 nolu örnek, bütün deneme alanı içindeki örnekler arasında, en fazla boya ulaşmıştır. Bir nolu deneme alanındaki 5 nolu örnek, 20.06.1997 ve 22.06.1997 tarihleri arasındaki iki günlük zamanda, toplam 190cm. boy artımı yapmıştır. Bu günlük olarak 95cm.'lik boy artımına karşılık gelir. Bu alandaki 2 ve 3 nolu örnekler 14.06.1997 tarihindeki ölçümlerden sonra ölmüşlerdir. Bir nolu deneme alanındaki ortalama boy 1148cm. olarak belirlenmiştir. Bu deneme alanı, ortalama boy değerinin en yüksek olduğu alandır.

Temmuz ayından itibaren alandaki bambu gövdeleri dallanmaya ve yaprak açmaya başlamıştır (Şekil 41). Bu sebepten dolayı bambu gövdelerindeki boy artış hızları 07.07.1997 tarihinden itibaren azalmış ve durma noktasına gelmiştir. Yalnızca 7 nolu örnek Temmuz ayının sonuna kadar boy artımına devam etmiştir. Bu alandaki bambular genel olarak iki aylık bir süre içinde boy artımlarını tamamlamışlardır (Şekil 42).



Şekil 41. Yeni çıkan bambu sürgünlerinde yapraklanma ve ballanma başlangıcı.

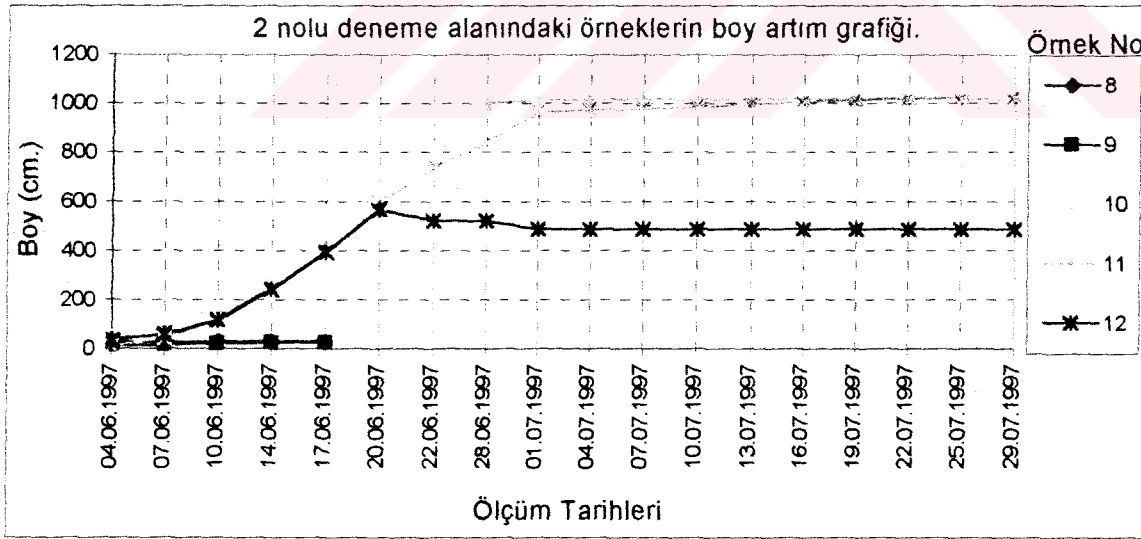


Şekil 42. Bambu meşçeresinde oluşturulan 1 nolu deneme alanında, seçilen örneklerin boy artım grafiği.

Tablo 9. Pazar ilçesinde bulunan bambu meşceresinde, 2 nolu deneme alanındaki bitkilerden seçilen örneklerin boy tablosu.

Ölçüm Tarihleri	Örnek No ve Boy (cm.)				
	8	9	10	11	12
04.06.1997	25	12	43	10	34
07.06.1997	25	16	82	42	57
10.06.1997	29	21	170	112	116
14.06.1997	29	23	330	260	240
17.06.1997	30	23	475	420	390
20.06.1997	Öldü	Öldü	645	590	565
22.06.1997			775	740	520
28.06.1997			1000	840	520
01.07.1997			1010	960	487
04.07.1997			1015	975	487
07.07.1997			1015	977	487
10.07.1997			1015	985	487
13.07.1997			1020	995	487
16.07.1997			1020	1005	487
19.07.1997			1020	1010	487
22.07.1997			1025	1015	487
25.07.1997			1030	1015	487
29.07.1997			1030	1020	487

Bu deneme alanındaki örneklerden bir tanesinin tepesi rüzgardan dolayı kırıldığından boy artımı durmuştur. Diğer iki örneğin 01.07.1997 tarihinden sonra boy artım hızları azalmış ve durma noktasına gelmiştir (Şekil 43).



Şekil 43. Bambu meşceresinde oluşturulan 2 nolu deneme alanında, seçilen örneklerin boy artım grafiği.

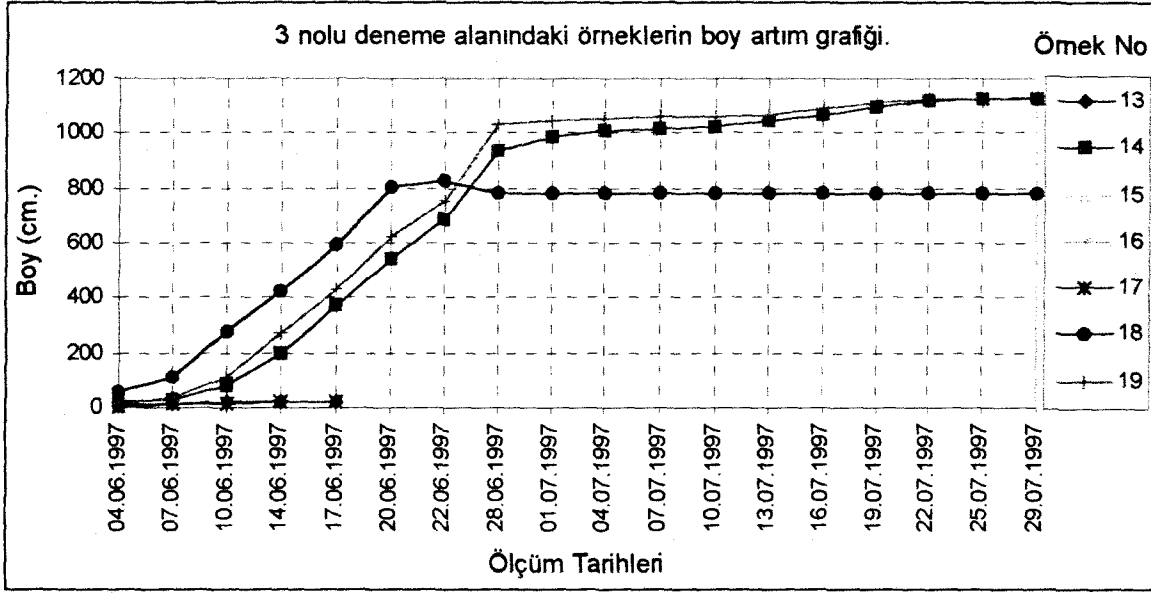
2 nolu deneme alanında seçilen beş örnekten, 12 nolu örneğin tepe kısmı 20.06.1997 tarihinde ve 28.06.1997 tarihlerindeki ölçümlerden sonra rüzgar sebebiyle iki

kez kırılmıştır. Bu sebeple bu örneğin boy artımı bu tarihten sonra değişmemiştir. Bu durum bize bambulardaki büyümenin tepe kısmında gerçekleştiğini ve bambuların gövdelerinin kırıldığında, boy büyümesinin sona erdiğini göstermektedir. Bu alandaki 8 ve 9 nolu örnekler 17.06.1997 tarihindeki ölçümlerden sonra ölmüşlerdir. 2 nolu deneme alanındaki ortalama boy 846cm. olarak belirlenmiştir. Bu deneme alanındaki boylanmanın kısa olmasının sebebi, bir örneğin tepe kısmının kırılmasından dolayı boyunun kısa kalmasıdır.

3 nolu deneme alanında seçilen beş örneğe ait veriler aşağıdaki grafikte ve tabloda verilmiştir. Bu alandaki örneklerden de ölenler olmuş ve bunların yerleri seçilen başka örneklerle doldurulmuştur. Bu alandaki 18 nolu örneğin tepe kısmı 22.06.1997 tarihindeki ölçümden sonra rüzgar sebebiyle kırılmıştır. Bu sebeple bu örneğin boy artımı bu tarihten sonra değişmemiştir. Bu alandaki 15 nolu örnek 04.06.1997 tarihinden sonra, 16 nolu örnek 10.06.1997 tarihinden sonra, 13 ve 17 nolu örnekler 17.06.1997 tarihindeki ölçümlerden sonra ölmüşlerdir (Tablo 10) (Şekil 44).

Tablo 10. Pazar ilçesinde bulunan bambu meşceresinde, 3 nolu deneme alanındaki bitkilerden seçilen örneklerin boy tablosu.

Ölçüm Tarihleri	Örnek No ve Boy (cm.)						
	13	14	15	16	17	18	19
04.06.1997	14	21	17	10	0	60	15
07.06.1997	16	31	Öldü	12	12	110	37
10.06.1997	21	80		16	16	280	110
14.06.1997	22	200		Öldü	24	425	270
17.06.1997	23	375			25	590	435
20.06.1997	Öldü	540			Öldü	805	620
22.06.1997		690				830	756
28.06.1997		940				780	1030
01.07.1997		985				780	1050
04.07.1997		1010				780	1055
07.07.1997		1015				780	1060
10.07.1997		1025				780	1060
13.07.1997		1050				780	1070
16.07.1997		1070				780	1090
19.07.1997		1095				780	1115
22.07.1997		1120				780	1125
25.07.1997		1125				780	1130
29.07.1997		1130				780	1135



Şekil 44. Bambu meşçeresinde oluşturulan 3 nolu deneme alanında, seçilen örneklerin boy artım grafiği.

3 nolu deneme alanındaki ortalama boy 1008cm. olarak belirlenmiştir. Bu deneme alanındaki bir örneğin tepe kısmının kırılması, boy ortalamasını düşürmüştür. 3 nolu deneme alanında da boy artımı Temmuz ayının sonuna kadar devam etmiştir.

3.2. Üretim Çalışmasına Ait Bulgular

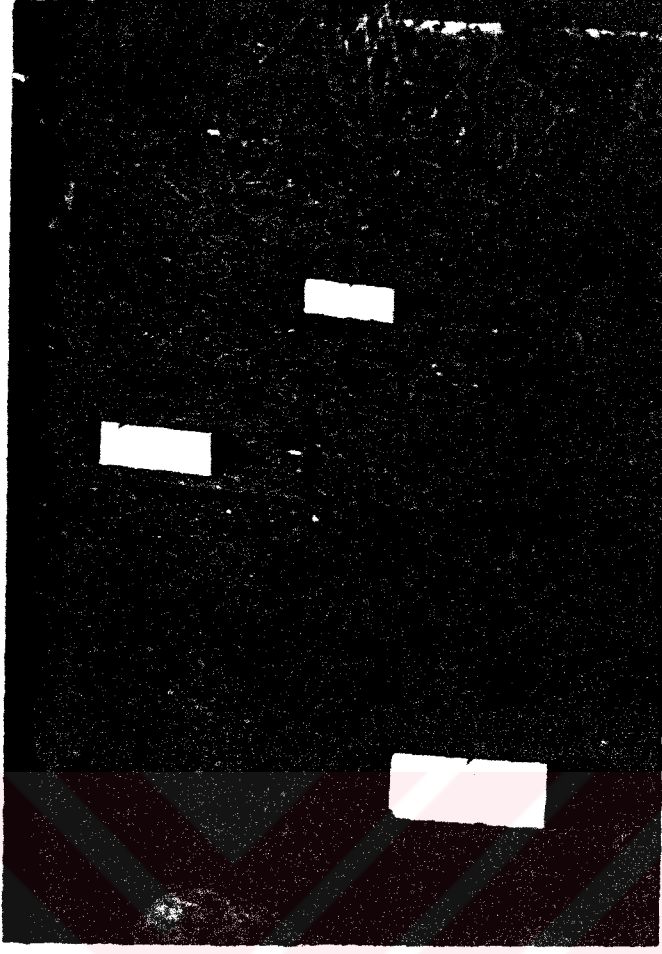
3.2.1. İlkbahar Mevsimi Üretim Çalışmasına Ait Bulgular

1997 yılı ilkbahar dönemi üretim çalışması sonunda parsellerdeki bitki gelişimindeki başarı durumu ve vejetasyon sonundaki başarı durumları Tablo 11. de verilmiştir. Burada, hangi rizomun toprak yüzeyine çıkan sürgün verdiği, bu çeliklere hangi işlemlerin uygulandığı ve bunlardan hangilerinin vejetasyon süresi sonucunda hayatta kalarak köklenmeyi başardığı belirtilmektedir.

Tablo 11. 1997 yılı ilkbahar dönemi üretim çalışmasında rizom çeliklerindeki gelişme ve vejetasyon dönemi sonunda hayatta kalan rizom çelikleri ve sürgün sayısı.

Rizom No	Grup No	Dikim Öncesi Çeliğe Uygulanan İşlem	Toprak Üzerine Çıkan Toplam Sürgün Sayısı ve Başarısı	Hayatta Kalan Sürgün Sayısı	Köklenmedeki Başarı Durumu
101	1	Kontrol	Yok Başarısız	Yok	Başarısız
102	1	Parafin	1 Başarılı	Yok	Başarısız
103	2	Hormon	2 Başarılı	1	Başarılı
104	2	Gübre	1 Başarılı	Yok	Başarısız
105	2	Parafin + Hormon	2 Başarılı	2	Başarılı
106	3	Parafin + Gübre	1 Başarılı	Yok	Başarısız
107	3	Hormon + Gübre	1 Başarılı	1	Başarılı
108	3	Parafin+Hormon+Gübre	2 Başarılı	Yok	Başarısız
201	4	Kontrol	1 Başarılı	Yok	Başarısız
202	4	Parafin	Yok Başarısız	Yok	Başarısız
203	5	Hormon	Yok Başarısız	Yok	Başarısız
204	5	Gübre	Yok Başarısız	Yok	Başarısız
205	6	Parafin + Hormon	2 Başarılı	Yok	Başarısız
206	6	Parafin + Gübre	1 Başarılı	Yok	Başarısız
207	7	Hormon + Gübre	2 Başarılı	1	Başarılı
208	7	Parafin+Hormon+Gübre	1 Başarılı	Yok	Başarısız
301	8	Kontrol	1 Başarılı	Yok	Başarısız
302	8	Parafin	Yok Başarısız	Yok	Başarısız
303	8	Hormon	1 Başarılı	Yok	Başarısız
304	8	Gübre	Yok Başarısız	Yok	Başarısız
305	8	Hormon + Parafin	Yok Başarısız	Yok	Başarısız
306	8	Gübre + Parafin	Yok Başarısız	Yok	Başarısız
307	8	Hormon + Gübre	Yok Başarısız	Yok	Başarısız
407	8	Hormon + Gübre	3 Başarılı	1	Başarılı
308	8	Hormon + Gübre+Parafin	Yok Başarısız	Yok	Başarısız
408	8	Hormon + Gübre+Parafin	Yok Başarısız	Yok	Başarısız
401	9	Kontrol	Yok Başarısız	Yok	Başarısız
402	9	Parafin	Yok Başarısız	Yok	Başarısız
403	9	Hormon	2 Başarılı	2	Başarılı
404	9	Gübre	4 Başarılı	Yok	Başarısız
405	9	Parafin + Hormon	1 Başarılı	1	Başarılı
406	9	Parafin + Gübre	2 Başarılı	Yok	Başarısız

1997 yılı ilkbahar dönemi üretim çalışmasında, 19 rizomdan sürgün çıkmasına karşın, bunların 7 tanesinde köklenme gerçekleşmiştir (Şekil 45).



Şekil 45. 1997 yılı ilkbahar mevsimi üretim çalışmasında, vejetasyon dönemi sonunda hayatta kalan ve köklenen sürgünlerin parsellerdeki görünümü.

Aynı rizomdan alınan ve değişik işlemlerin uygulandığı rizom çeliklerinde başarı durumunda farklılıklar ortaya çıkmıştır. Rizom çeliği içeriği aynı olan, aynı yaşta, aynı toprak şartlarında yetiştirilen ve aynı mevsimde üretim çalışması yapılan bu çeliklerin üretimdeki başarı durumlarının farklılığı uygulanan işlemlerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

103, 104, 105 nolu örnekler aynı grup rizom çeliği olmasına karşın, yani tek bir rizomdan alınan üç adet rizom çeliği olduğu halde, bunlara uygulanan işlemlerin farklı oluşu başarı durumunu etkilemiştir. 103 nolu örneğe "Hormon" işlemi uygulanmış, 8 adet sağlam tomurcuğu bulunan rizom çeliği, toprak yüzeyine 2 adet sürgün çıkarmış ve bunlardan 1 tanesi yaşarken çelik köklenmeyi başarmıştır. 104 nolu örneğin bulunduğu parselde "Gübre" işlemi uygulanmış, 4 adet sağlam tomurcuğu bulunan rizom çeliği, toprak yüzeyine 1 adet sürgün çıkartmış, ancak bu daha sonra ölmüş ve rizom çeliği köklenmeyi başaramamıştır. 105 nolu örneğe (Şekil 46) "Hormon ve Parafin" işlemleri uygulanmıştır,

3 adet sağlam tomurcuğu bulunan rizom çeliği, toprak yüzeyine 2 adet sürgün çıkartmış (Şekil 47), bu sürgünler yaşamlarını devam ettirmiş ve rizom çeliği köklenmeyi başarmıştır (Şekil 48). Bu sonuçlardan "Hormon" işlemi ve "Hormon+Parafin" işlemlerinin, çeliğin köklenmesinde Gübre işleminden daha etkili olduğu ortaya çıkıyor.



Şekil 46. Dikim öncesi 105 nolu rizom çeliği.



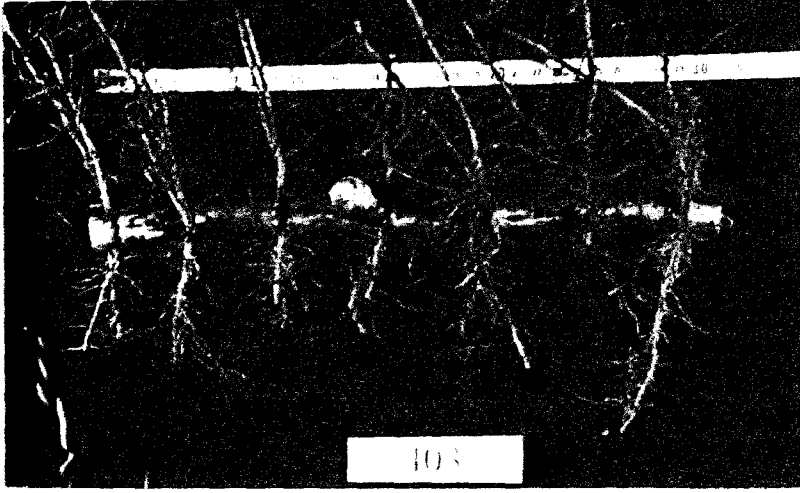
Şekil 47. 105 nolu rizom çeliğinden, vejetasyon dönemi içinde çıkan sürgünler.



Şekil 48. 105 nolu çelikte vejetasyon dönemi sonunda oluşan köklenme.

401, 402, 403, 404, 405, 406 nolu örnekler aynı rizomdan alınmış parçalardır. Bu rizom çeliklerinden 401 nolu örnek "Kontrol" parseline hiçbir işlem yapılmadan dikilmiştir. 2 adet sağlam tomurcuğu bulunan çelik vejetasyon mevsimi süresince toprak yüzeyine sürgün çıkartamamış ve çelik köklenmeyi başaramamıştır. 402 nolu örneğe dikim öncesi "Parafin" işlemi uygulanmıştır, 10 adet sağlam tomurcuğu bulunan çelik de vejetasyon süresi boyunca sürgün verememiş ve çelik köklenmeyi başaramamıştır. 403 nolu örneğe (Şekil 49) dikim öncesi "Hormon" işlemi uygulanmış, 5 adet sağlam tomurcuğu bulunan rizom çeliği, toprak yüzeyine 2 adet sürgün çıkartmıştır (Şekil 50), bu sürgünler yaşamlarını devam ettirirken çelik köklenmeyi başarmıştır (Şekil 51). 404 nolu örneğin bulunduğu parsele dikim öncesi "Gübre" verilmiştir. 6 adet sağlam tomurcuğu bulunan rizom çeliği, toprak yüzeyine 4 adet sürgün çıkartmış ancak bunlardan hiç biri yaşayamamış ve çelik köklenmeyi başaramamıştır. 405 nolu örneğe dikim öncesi "Hormon ve Parafin" işlemleri uygulanmıştır, 3 adet sağlam tomurcuğu bulunan çelik, toprak yüzeyine 1 adet sürgün çıkartmış, bu sürgün hayatını devam ettirmiş ve çelik köklenmeyi başarmıştır. 406 nolu örneğe dikim öncesi "Gübre ve Parafin" işlemleri uygulanmıştır. 5 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik toprak yüzeyine 2 adet sürgün çıkartmış ancak bu sürgünler daha sonra ölmüştür. Rizom çeliği vejetasyon mevsimi sonunda köklenmeyi başaramamıştır. Bu sonuçlardan, "Hormon" işlemi ve "Hormon+Parafin" işlemleri, çeliğin köklenmesinde "Gübre" işleminden, "Parafin" işleminden, "Gübre+Parafin" işleminden ve "Kontrol" işlemlerinden daha etkili olduğu ortaya çıkıyor. "Parafin" ve "Gübre"nin çeliğin

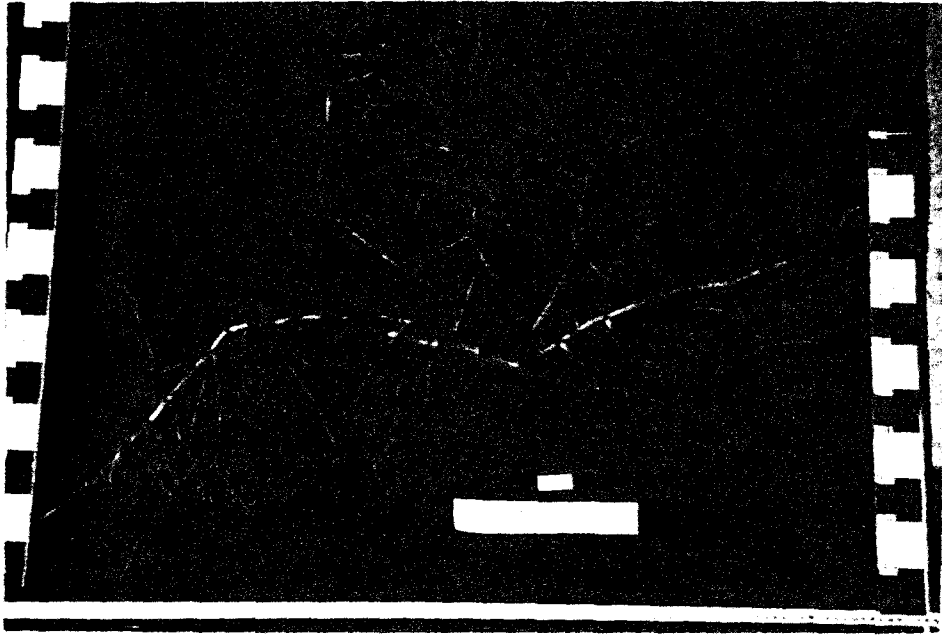
köklenmesinde etkisi olmadığına göre bu ortamlarda köklenmeyi etkileyen faktör olarak "Hormon" ortaya çıkmaktadır.



Şekil 49. Dikim öncesi 403 nolu rizom çeliği.



Şekil 50. 403 nolu rizom çeliğinden, vejetasyon dönemi içinde çıkan sürgünler.

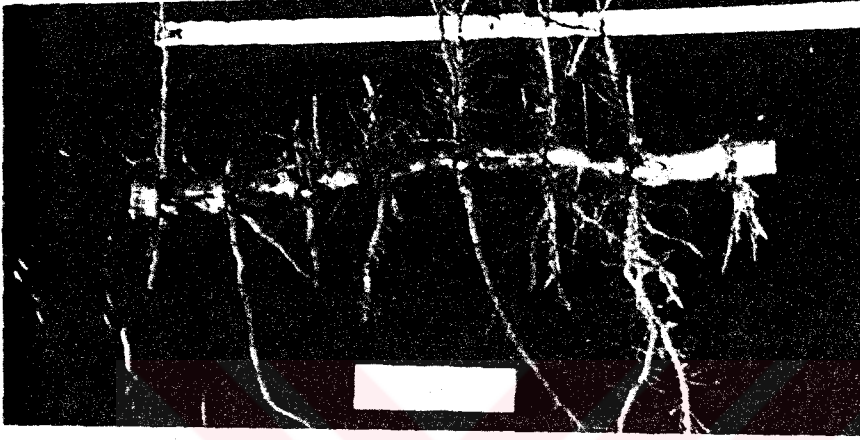


Şekil 51. 403 nolu çelikte vejetasyon dönemi sonunda oluşan köklenme.

106, 107, ve 108 nolu örnekler aynı rizomdan alınmış parçalardır. Bu rizom çeliklerinden 106 nolu örneğe dikim öncesi "Gübre ve Parafin" işlemleri uygulanmıştır. 6 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik, toprak yüzeyine 1 adet sürgün çıkartmıştır, ancak bu sürgün daha sonra ölmüştür ve çelik vejetasyon mevsimi sonunda köklenmeyi başaramamıştır. 107 nolu örneğe dikim öncesi "Hormon ve Gübre" işlemleri uygulanmıştır. 3 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik toprak yüzeyine 1 adet sürgün çıkartmış ve bu sürgün yaşamını devam ettirmiştir. Vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başarmıştır. 108 nolu örneğe dikim öncesi "Hormon, Gübre ve Parafin" işlemleri uygulanmıştır. 5 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik, toprak yüzeyine 2 adet sürgün çıkartmış ancak bunlardan hiçbiri yaşamını devam ettirememiş ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başaramamıştır. Bu sonuçlardan, "Hormon+Gübre" işlemlerinin, çeliğin köklenmesinde "Gübre+Parafinden" işleminden ve "Gübre+Parafin+Hormon" işleminden daha etkili olduğu ortaya çıkıyor. Ancak "Hormon+Gübre+Parafin" işleminin başarısız olması Danaburnu zararlısından kaynaklanmaktadır. Bu parselde de "Hormon" üretimde etkili çıkmıştır.

207 ve 208 nolu örnekler aynı rizomdan alınmış olan parçalardır. Bu rizom çeliklerinden 207 nolu örneğe (Şekil 52) dikim öncesi "Hormon ve Gübre" işlemleri uygulanmıştır. 5 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine 2 adet sürgün çıkartmış ve bunlardan 1 tanesi hayatiyetini devam ettirmiştir (Şekil 53), vejetasyon mevsimi sonunda rizom çeliği köklenmeyi başarmıştır (Şekil 54). 208 nolu rizom çeliğine

dikim öncesi "Hormon, Gübre ve Parafin" işlemleri uygulanmıştır. 1 adet sağlam tomurcuğu bulunan rizom çeliği vejetasyon mevsimi süresince toprak yüzeyine 1 adet sürgün çıkartmış ancak daha sonra bu sürgün ölmüştür ve çelik köklenmeyi başaramamıştır. Hormon+Gübre işlemi, çeliğin köklenmesinde Hormon+Gübre+Parafin işleminden daha etkili olduğu ortaya çıkıyor. Ancak Hormon+Gübre+Parafin işleminin başarısız olması Danaburnu zararlısından kaynaklanmaktadır.



Şekil 52. Dikim öncesi 207 nolu rizom çeliği.



Şekil 53. 207 nolu rizom çeliğinden, vejetasyon dönemi içinde çıkan sürgün.

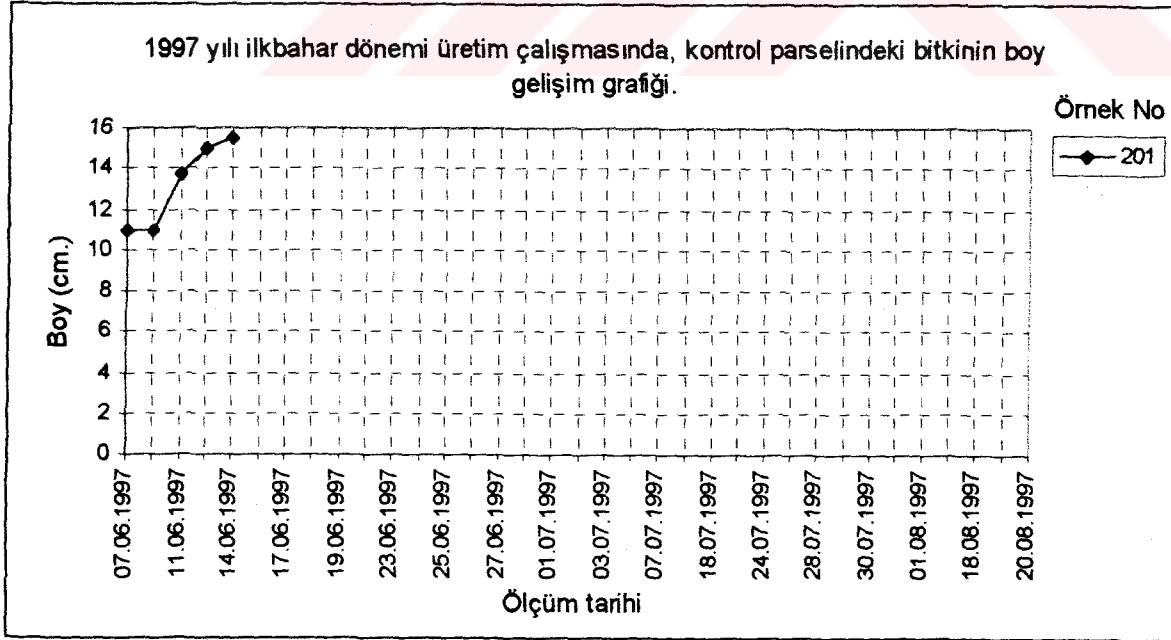


Şekil 54. 207 nolu çelikte vejetasyon dönemi sonunda oluşan köklenme.

301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 407, 408 nolu örnekler bir rizom gurubundan alınmış rizom parçalarıdır. Bu rizom çeliklerinden 301 nolu örnek "Kontrol" parseline dikilmiştir, 3 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine 1 adet sürgün çıkarmış ancak bu daha sonra ölmüştür. Vejetasyon mevsimi sonunda ise çelik köklenmeyi başaramamıştır. 302 nolu rizom çeliğine, dikim öncesi "Parafin" işlemi uygulanmıştır. Bir adet sağlam tomurcuğu bulunan çelik, vejetasyon mevsimi süresince toprak yüzeyine sürgün çıkartamamış ve köklenmeyi başaramamıştır. 303 nolu örneğe dikim öncesi "Hormon" işlemi uygulanmıştır, 2 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine 1 adet sürgün çıkarmış ancak bu daha sonra ölmüştür. Vejetasyon mevsimi sonunda ise çelik köklenmeyi başaramamıştır. 304 nolu örnek "Gübre" parseline dikilmiştir, 2 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine sürgün çıkartamamış ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başaramamıştır. 305 nolu örneğe dikim öncesi "Hormon ve Parafin" işlemleri uygulanmıştır, 2 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine sürgün çıkartamamış ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başaramamıştır. 306 nolu örneğe dikim öncesi "Gübre ve Parafin" işlemleri uygulanmıştır, 1 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine sürgün çıkartamamış ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi

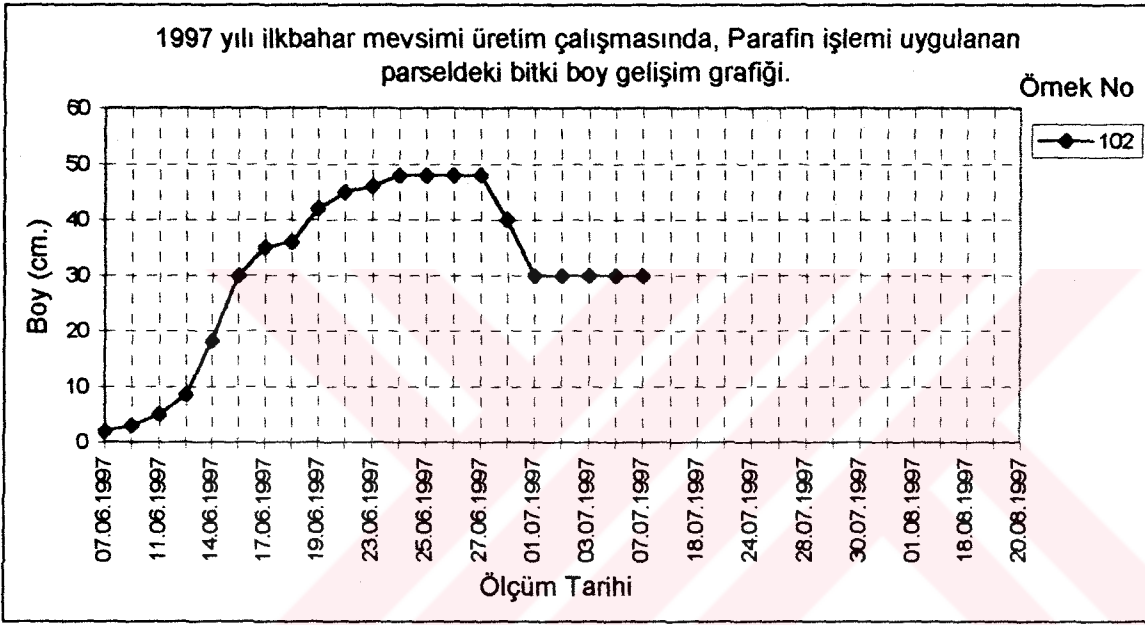
başaramamıştır. 307 nolu örneğe dikim öncesi “Hormon ve Gübre” işlemleri uygulanmıştır, 5 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine sürgün çıkartamamış ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başaramamıştır. 308 nolu örneğe dikim öncesi “Hormon, Gübre ve Parafin” işlemleri uygulanmıştır, 1 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine sürgün çıkartamamış ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başaramamıştır. 407 nolu örneğe dikim öncesi “Hormon ve Gübre” işlemleri uygulanmıştır, 4 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine 3 sürgün çıkartmış ve vejetasyon mevsimi sonunda bir sürgün hayatta kalırken, çelik köklenmeyi başarmıştır. 408 nolu örneğe dikim öncesi “Hormon, Gübre ve Parafin” işlemleri uygulanmıştır, 4 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine sürgün çıkartamamış ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başaramamıştır. Burada bir rizom grubuna bir çok işlem uygulanmasına karşın bir rizom çeliği köklenmeyi başarmıştır. Bu sebepten buradaki köklenme, rizomdan kaynaklanan bir sebepten dolayı oluşmuş veya oluşamamıştır.

1997 yılı ilkbahar mevsimi üretim çalışmasında, kontrol parselinde bulunan 201 nolu rizom çeliğinden bir adet sürgün çıkmıştır, ancak bu sürgün 14 Haziran tarihinde ölmüştür (Şekil 55).



Şekil 55. Kontrol parselindeki bitkinin boy gelişim grafiği.

1997 yılı ilkbahar mevsimi üretim çalışmasında, parafin işlemi uygulanan parselde, 102 nolu rizom çeliğinden bir adet sürgün çıkmıştır. Bu sürgün 27 Haziran tarihinde tepe kısmında kuruma başlamış ve 7 Temmuz tarihinde ölmüştür (Şekil 56). Bu ve ilerideki bazı grafiklerde görülen boy değerlerinin azalması, bambu sürgünlerinin sıcak ve kuraklıktan dolayı tepe kısımlarının kurummasından dolayı oluşmaktadır. Bu sürgünlerin, tepe kısımları kururken alt gövde ve dalları halen yeşildir. Bu sebepten dolayı bu sürgünlerde ölçümler, gövdelerin tamamen ölümüne kadar devam etmiştir. Bazı sürgünler ise tepe kurummasının ardından yaşayarak köklenmeyi başarmıştır.

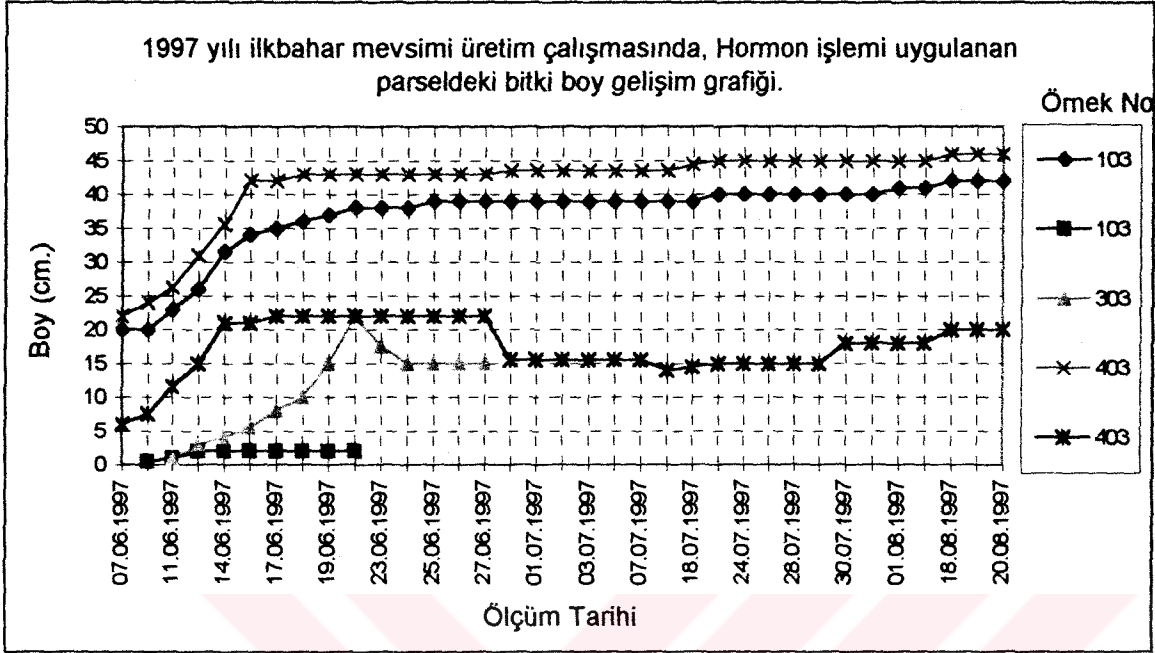


Şekil 56. Parafin işlemi uygulanan parseldeki bitkinin boy gelişim grafiği.

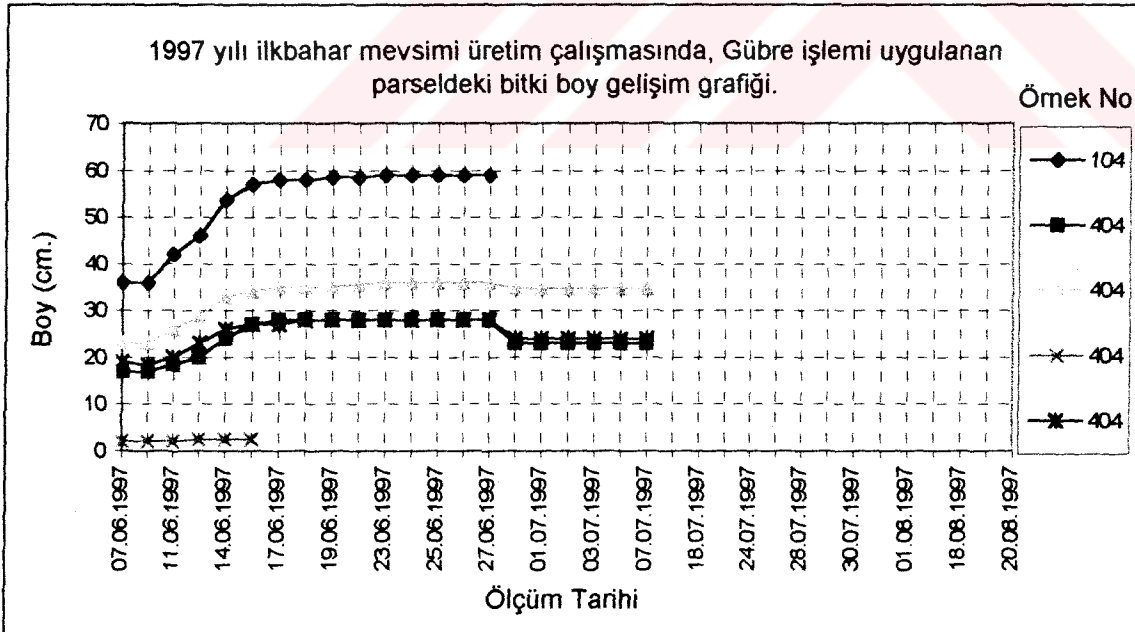
1997 yılı ilkbahar mevsimi üretim çalışmasında, hormon işlemi uygulanan parselde, 103 nolu rizom çeliğinden 2 adet, 403 nolu rizom çeliğinden 2 adet, 303 nolu rizom çeliğinden 1 adet sürgün çıkmıştır. 303 nolu rizomdan çıkan sürgün ile 103 nolu rizomdan çıkan sürgünlerden 1 tanesi Haziran ayı içinde ölmüştür. 403 nolu rizom çeliğinden çıkan sürgünlerden bir tanesi de tepe kısmında kurumalar olmasına rağmen hayatta kalmayı başarmıştır. Vejetasyon mevsimi sonunda, iki rizom çeliğinden 3 adet sürgün hayatta kalmıştır. Parseldeki ortalama boy ortalaması, 36cm. olarak gerçekleşmiştir (Şekil 57).

1997 yılı ilkbahar mevsimi üretim çalışmasında, gübre işlemi uygulanan parseldeki, 104 nolu rizom çeliğinden 1 ve 404 nolu rizom çeliğinden 4 adet sürgün çıkmıştır. 104 nolu rizom çeliğinde bulunan sürgün Haziran ayı içinde, 404 nolu rizom çeliğinden çıkan

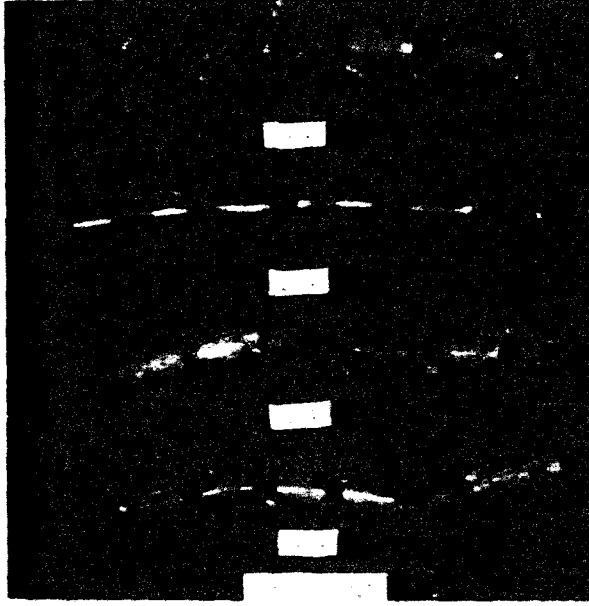
sürgünler ise Temmuz ayı içinde ölmüştür (Şekil 58). Vejetasyon dönemi sonunda bu parselde dikilen hiçbir rizom çeliği köklenememiştir (Şekil 59).



Şekil 57. Hormon işlemi uygulanan parseldeki bitkilerin boy gelişim grafiği.

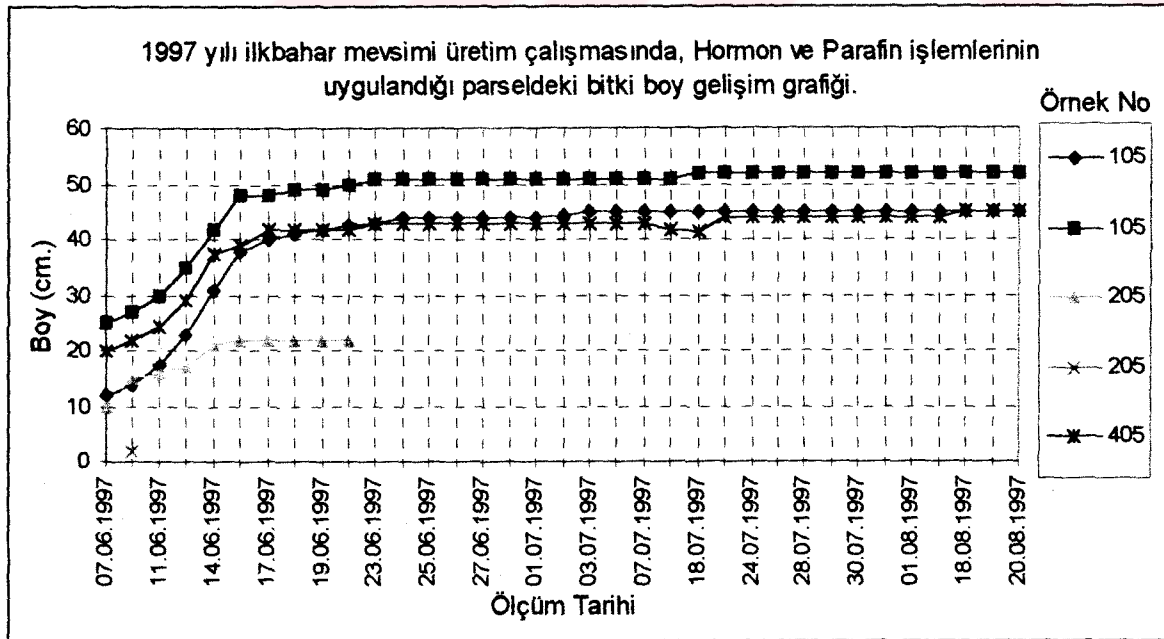


Şekil 58. Gübre işlemi uygulanan parseldeki bitkilerin boy gelişim grafiği.



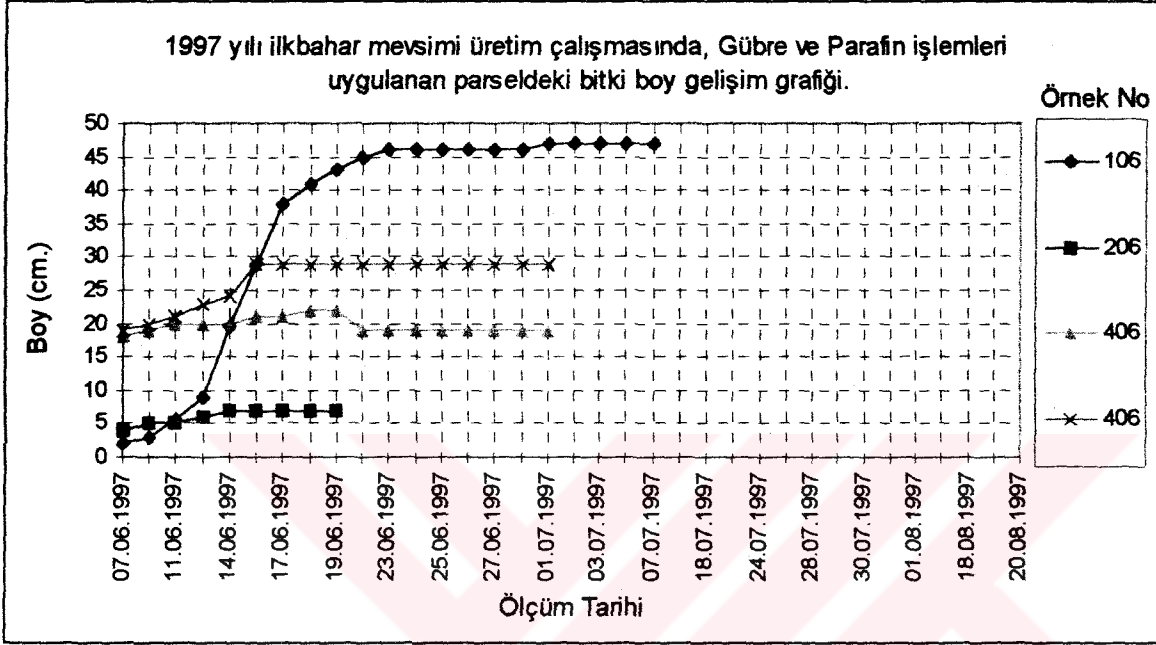
Şekil 59. Gübre işlemi uygulanan parselde dikilen rizom çeliklerinin, vejetasyon dönemi sonundaki durumu.

1997 yılı ilkbahar mevsimi üretim çalışmasında, hormon ve parafin işlemleri uygulanan parselde, 105 nolu rizom çeliğinden 2 adet, 205 nolu rizom çeliğinden 2 adet ve 405 nolu rizom çeliğinden 1 adet sürgün çıkmıştır. Daha sonra 205 nolu rizom çeliğinden çıkan sürgünler Haziran ayı içinde ölmüştür. 105 ve 405 nolu rizom çeliklerinden çıkan sürgünler vejetasyon sonuna kadar hayatta kalmışlardır. Bu parseldeki ortalama boy 47,3cm. olmuştur. Bu 1997 yılında yapılan çalışma içindeki en fazla boya sahip olan parsel olmuştur (Şekil 60).



Şekil 60. Hormon ve Parafin işlemleri uygulanan parseldeki bitkilerin boy gelişim grafiği.

1997 yılı ilkbahar mevsimi üretim çalışmasında, gübre ve parafin işlemleri uygulanan parselde, 106 nolu rizom çeliğinden 1 adet, 206 nolu rizom çeliğinden 1 adet ve 406 nolu rizom çeliğinden 2 adet sürgün çıkmıştır. Bu sürgünlerden 206 nolu rizom çeliğinden çıkan sürgün, Haziran ayında, diğer sürgünler ise Temmuz ayı başında ölmüşlerdir (Şekil 61).

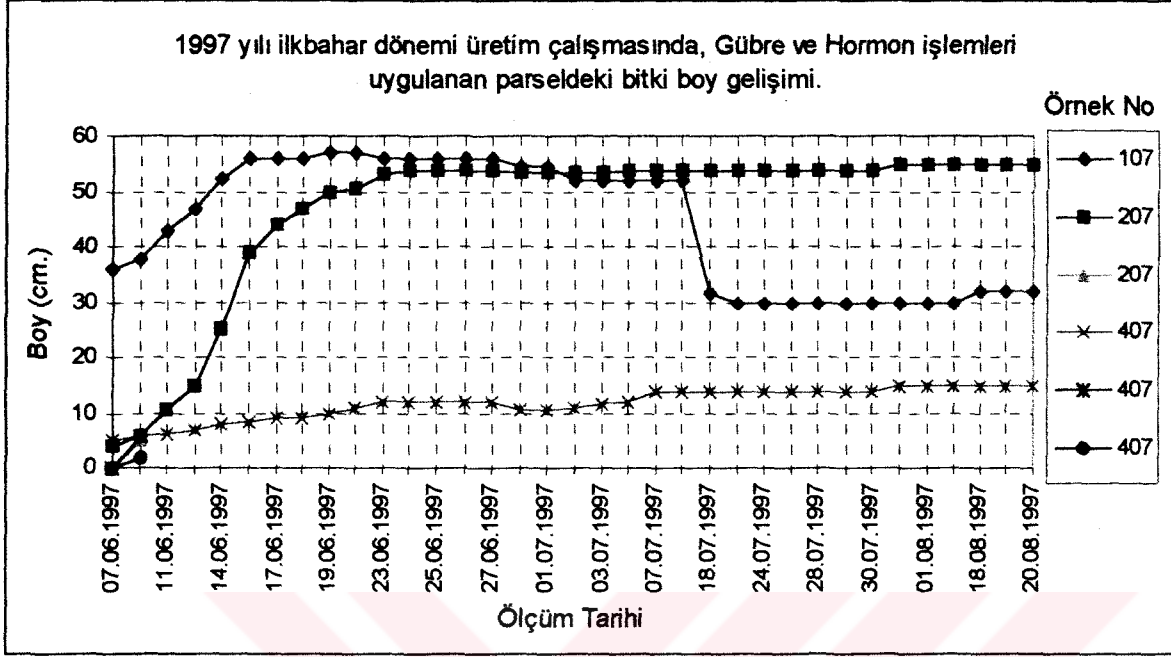


Şekil 61. Gübre ve Parafin işlemleri uygulanan parseldeki bitkilerin boy gelişim grafiği.

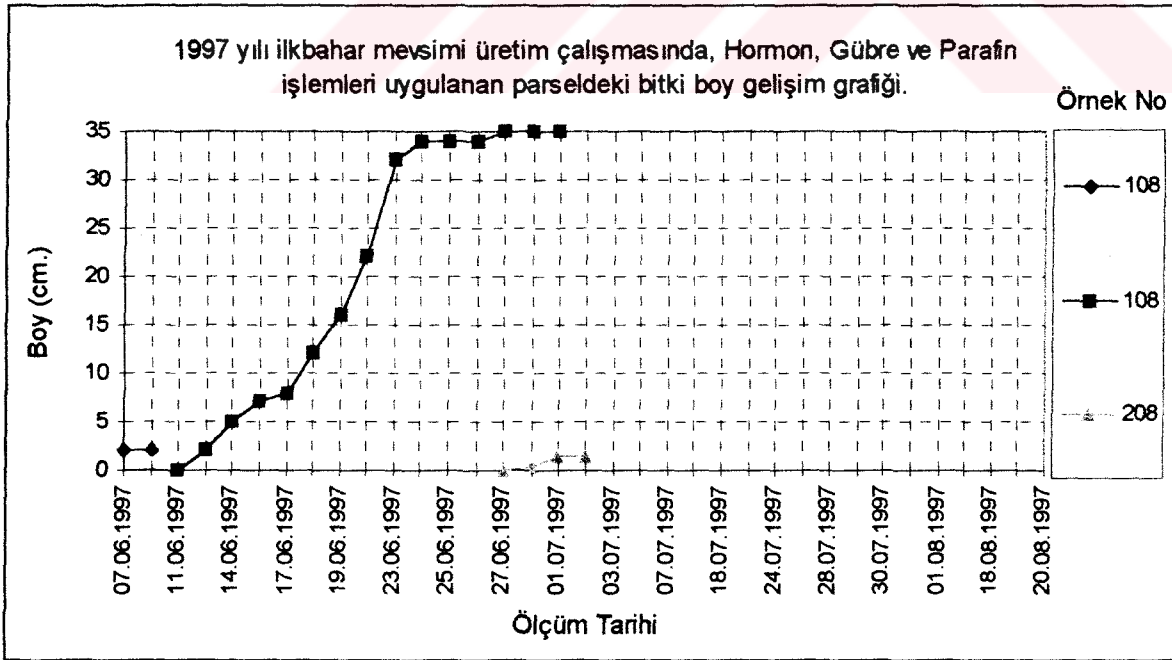
1997 yılı ilkbahar mevsimi üretim çalışmasında, gübre ve hormon işlemleri uygulanan parselde, 107 nolu rizom çeliğinden 1 adet, 207 nolu rizom çeliğinden 2 adet ve 407 nolu rizom çeliğinden 3 sürgün çıkmıştır. 207 nolu rizom çeliğinden çıkan sürgünlerden 1 tanesi, 407 nolu rizom çeliğinden çıkan sürgünlerden de 2 tanesi 10 Haziran tarihinde ölmüşlerdir. 107 nolu rizom çeliğinden çıkan sürgünün tepe kısmı Temmuz ayı içinde kurumuş boyu azalmıştır. Ancak daha sonra sürgün kendini toparlamış ve ölmemiştir. Bu parseldeki sürgünlerin ortalama boyları 34cm. olmuştur (Şekil 62).

1997 yılı ilkbahar mevsimi üretim çalışmasında, Hormon, Gübre ve Parafin işlemleri uygulanan parselde, 108 nolu rizom çeliğinden 2 adet ve 208 nolu rizom çeliğinden 1 adet sürgün çıkmıştır. 108 nolu rizom çeliğinden çıkan sürgünler Haziran ayı içinde, 208 nolu rizom çeliğinden ise Temmuz ayında çıkan sürgün danaburnu tarafından yenilmek suretiyle ölmüştür. Bu parseldeki sürgünlerin tamamı danaburnu tarafından

yenilerek öldürülmüştür. Bu nedenle, bu çalışmada Hormon , Gübre ve Parafin işlemlerinin aynı anda uygulandığı parselde başarı durumu tam olarak belirlenememiştir (Şekil 63).



Şekil 62. Gübre ve Hormon işlemleri uygulanan parseldeki bitkilerin boy gelişim grafiği.



Şekil 63. Hormon, Gübre ve Parafin işlemleri uygulanan parseldeki bitkilerin boy gelişim grafiği.

Uygulanan işlemler sonucunda her bir parselin % olarak başarı durumu aşağıda verilmiştir. Parsellerde bulunan dört adet rizom çeliğinden, vejetasyon mevsimi sonuna kadar kaç tanesi köklenmişse, bunların başarı durumları % olarak ifade edilmiştir.

Kontrol	: % 0
Parafin	: % 0
Hormon	: % 50
Gübre	: % 0
Parafin + Hormon	: % 50
Parafin + Gübre	: % 0
Hormon + Gübre	: % 75
Hormon + Gübre + Parafin	: % 0

3.2.2. Kış Mevsimi Üretim Çalışmasına Ait Bulgular

1998 yılı kış dönemi üretim çalışmasında dikim parselleri şu şekilde oluşturulmuştur (Şekil 64.);

Hormon (41-)	Parafin (40-)	Gübre + Parafin (31-)	Gübre (30-)
Kontrol (10-)	Parafin + Gübre (11-)	Gübre + Hormon (20-)	Gübre + Hormon Parafin (21-)

Şekil 64. Kış mevsimi üretim çalışmasında oluşturulan üretim parselleri.

Oluşturulan parsellerde, vejetasyon mevsimi sonunda parsellerdeki başarı durumu aşağıda gösterilmektedir.

A parselindeki başarı durumu:

1. Kontrol	: % 0
2. Gübre	: % 0
3. Parafin	: % 0
4. Hormon	: % 0
5. Hormon + Parafin	: % 50
6. Hormon + Gübre	: % 0
7. Gübre + Parafin	: % 0
8. Hormon+Gübre+Parafin	: % 25

B parselindeki başarı durumu:

1. Kontrol	: % 50
2. Gübre	: % 0
3. Parafin	: % 0
4. Hormon	: % 25
5. Hormon + Parafin	: % 75
6. Hormon + Gübre	: % 50
7. Gübre + Parafin	: % 50
8. Hormon+Gübre+Parafin	: % 75

Aynı rizomdan alınan ve değişik işlemlerin uygulandığı rizom çeliklerinde başarı durumunda farklılıklar ortaya çıkmaktadır, bu çeliğe uygulanan işlemlerin farklı olmasından kaynaklanır. Tablo12'de bu durum açıklanmaktadır. Toprak yüzeyine çıkan sürgün sayısı ile belirtilen sütunda, parantez içinde verilen sayı Ağustos ayı içinde çelikten çıkan sürgün sayısını göstermektedir.

Tablo 12. B (yeni parsel) parselindeki bitkilerin başarı durumu.

Rizom No	Grup No	Dikim Öncesi Uygulanan İşlem	Çeliğe	Toprak Üzerine Çıkan Toplam Sürgün Sayısı ve Başarısı	Köklenmedeki Başarı Durumu	Hayatta Kalan Sürgün Sayısı
101	1	Kontrol		2 (1) <u>Başarılı</u>	<u>Başarılı</u>	2
111	1	Parafin + Hormon		Yok <u>Başarısız</u>	<u>Başarısız</u>	Yok
102	2	Kontrol		2 <u>Başarılı</u>	<u>Başarısız</u>	Yok
112	2	Parafin + Hormon		2 <u>Başarılı</u>	<u>Başarılı</u>	2
103	3	Kontrol		2 <u>Başarılı</u>	<u>Başarılı</u>	2
113	3	Parafin + Hormon		2 <u>Başarılı</u>	<u>Başarılı</u>	2
203	3	Gübre + Hormon		Yok <u>Başarısız</u>	<u>Başarısız</u>	Yok
104	4	Kontrol		3 <u>Başarılı</u>	<u>Başarısız</u>	Yok
114	5	Parafin + Hormon		2 <u>Başarılı</u>	<u>Başarılı</u>	1
204	5	Gübre + Hormon		2 <u>Başarılı</u>	<u>Başarısız</u>	Yok
201	6	Gübre + Hormon		1 <u>Başarılı</u>	<u>Başarılı</u>	1
211	6	Gübre + Hormon+Parafin		2 (1) <u>Başarılı</u>	<u>Başarılı</u>	3
202	7	Gübre + Hormon		1 (2) <u>Başarılı</u>	<u>Başarılı</u>	3
212	7	Gübre + Hormon+Parafin		1 <u>Başarılı</u>	<u>Başarısız</u>	Yok
302	7	Gübre		1 <u>Başarılı</u>	<u>Başarısız</u>	Yok
214	8	Gübre + Hormon+Parafin		1(1) <u>Başarılı</u>	<u>Başarılı</u>	2
301	9	Gübre		1 <u>Başarılı</u>	<u>Başarısız</u>	Yok
311	9	Gübre + Parafin		1 <u>Başarılı</u>	<u>Başarılı</u>	1
401	9	Parafin		2 <u>Başarılı</u>	<u>Başarısız</u>	Yok
411	9	Hormon		1 <u>Başarılı</u>	<u>Başarılı</u>	1
303	10	Gübre		1 <u>Başarılı</u>	<u>Başarısız</u>	Yok
313	10	Gübre + Parafin		Yok <u>Başarısız</u>	<u>Başarısız</u>	Yok
403	10	Parafin		Yok <u>Başarısız</u>	<u>Başarısız</u>	Yok
304	11	Gübre		2 <u>Başarılı</u>	<u>Başarısız</u>	Yok
314	11	Gübre + Parafin		1 <u>Başarılı</u>	<u>Başarısız</u>	Yok
312	12	Gübre + Parafin		1 (1) <u>Başarılı</u>	<u>Başarılı</u>	2
402	12	Parafin		Yok <u>Başarısız</u>	<u>Başarısız</u>	Yok
412	12	Hormon		Yok <u>Başarısız</u>	<u>Başarısız</u>	Yok
404	13	Parafin		1 <u>Başarılı</u>	<u>Başarısız</u>	Yok
413	14	Hormon		Yok <u>Başarısız</u>	<u>Başarısız</u>	Yok
414	15	Hormon		2 <u>Başarılı</u>	<u>Başarısız</u>	Yok

101 ve 111 nolu örnekler bir rizom grubundan alınmış rizom parçalarıdır. Bu rizom çeliklerinden 101 nolu örnek "Kontrol" parseline dikilmiştir, 7 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine 1 adet sürgün çıkarmış, vejetasyon mevsimi sonunda ise rizom çeliği köklenmeyi başarmıştır. 111 nolu rizom çeliğine, dikim öncesi "Hormon ve Parafin" işlemi uygulanmıştır, bu örnek vejetasyon mevsimi süresince toprak

yüzeyine sürgün çıkartamamış ve rizom çeliği köklenmeyi başaramamıştır. Aynı rizomdan alınan iki çelik olmasına karşın, Kontrol parseline dikilen rizom çeliği köklenmeyi başarırken, Hormon+Parafin işlemi uygulanan çelik sürgün oluşturamamış ve köklenmeyi başaramamıştır. Burada çelikten kaynaklanan bir köklenme engeli vardır. Zira 111 nolu rizom çeliği, çok genç (muhtemelen bir yaşında) olan bir rizomun uç kısmından alınmıştır. Bu kısımda rizom kılcal kök bakımından yetersiz ve muhtemelen besin maddesi bakımından da zayıftır, bu sebeplerden çelik köklenememiştir. Buradan genç rizomların uç kısımları üretim için uygun olmadığı söylenebilir.

102 ve 112, nolu örnekler bir rizom grubundan alınmış rizom parçalarıdır. Bu rizom çeliklerinden, 102 nolu örnek "Kontrol" parseline dikilmiştir, 5 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine 2 adet sürgün çıkartmış, ancak bu sürgünler daha sonra ölmüş ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başaramamıştır. 112 nolu örneğe dikim öncesi "Hormon ve Parafin" işlemleri uygulanmıştır, 2 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik, toprak yüzeyine 2 adet sürgün çıkartmış, vejetasyon mevsimi sonunda da çelik köklenmeyi başarmıştır. Burada Hormon+Parafin işleminin çeliğinin köklenmesinde etkili olduğu varsayılabilir.

103, 113, 203 ve 213 nolu örnekler bir rizom grubundan alınmış rizom parçalarıdır. Bu rizom çeliklerinden 103 nolu örnek "Kontrol" parseline dikilmiştir, 5 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine sürgün çıkartamamış ve vejetasyon mevsimi sonunda ise rizom çeliği köklenmeyi başaramamıştır. 113 nolu rizom çeliğine, dikim öncesi "Hormon ve Parafin" işlemi uygulanmıştır, 7 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik, toprak yüzeyine 2 adet sürgün çıkartmış, vejetasyon mevsimi sonunda da çelik köklenmeyi başarmıştır. 203 nolu rizom çeliğine, dikim öncesi "Gübre ve Parafin" işlemleri uygulanmıştır, 6 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine sürgün çıkartamamış ve vejetasyon mevsimi sonunda ise rizom çeliği köklenmeyi başaramamıştır. 213 nolu örneğe dikim öncesi "Hormon, Parafin ve Gübre" işlemleri uygulanmıştır, 6 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik, toprak yüzeyine 2 adet sürgün çıkartmış ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başarmıştır. Burada, Hormon+Parafin işlemi ve Hormon+Parafin+Gübre işlemi çeliğin köklenmesinde, Gübre+Parafin işleminden ve Kontrolden daha etkilidir. Burada parafin ve gübre ortak payda olduğuna göre, hormonun çeliğin köklenmesinde daha etkili olduğu ortaya çıkıyor.

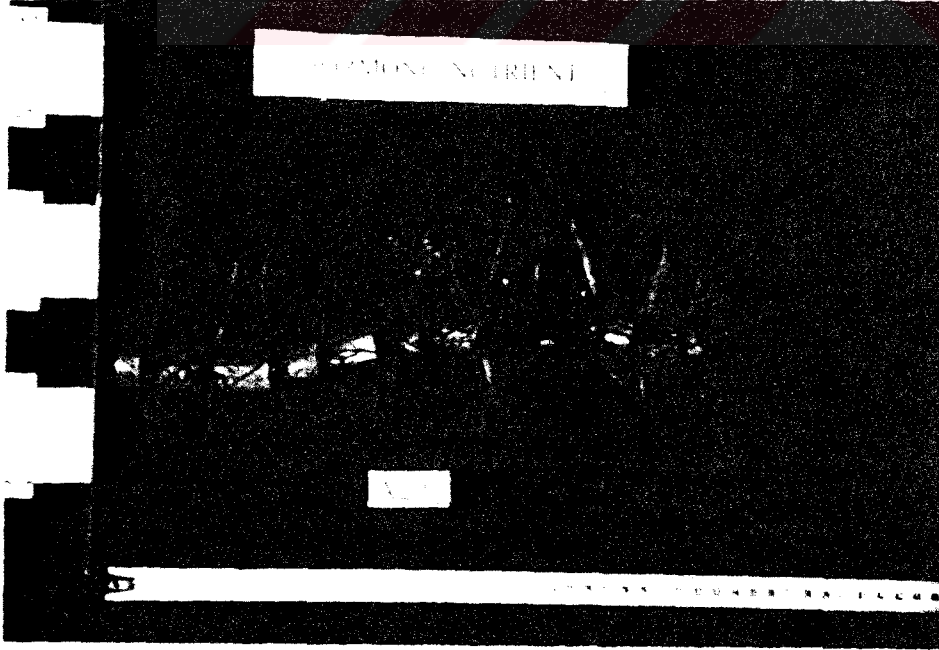
312, 402, 412 nolu örnekler bir rizom grubundan alınmış rizom parçalarıdır. 312 nolu örneğe dikim öncesi “Gübre ve Parafin” işlemleri uygulanmıştır, 6 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik, toprak yüzeyine 1 adet sürgün çıkartmış ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başarmıştır. 402 nolu rizom çeliğine, dikim öncesi “Parafin” işlemleri uygulanmıştır, 4 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine sürgün çıkartamamış ve vejetasyon mevsimi sonunda rizom çeliği köklenmeyi başaramamıştır. 412 nolu rizom çeliğine, dikim öncesi “Hormon” işlemleri uygulanmıştır, 6 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine sürgün çıkartamamış ve vejetasyon mevsimi sonunda rizom çeliği köklenmeyi başaramamıştır. Burada Gübre+Parafin işlemi çeliğin köklenmesinde, Parafin işleminden ve Hormon işleminden daha etkili olduğu ortaya çıkıyor.

202, 212 ve 302 nolu örnekler bir rizom grubundan alınmış rizom parçalarıdır. 202 nolu örneğe dikim öncesi “Hormon ve Gübre” işlemleri uygulanmıştır, 8 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik, toprak yüzeyine 1 adet sürgün çıkartmış ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başarmıştır. 212 nolu rizom çeliğine, dikim öncesi “Hormon, Gübre ve Parafin” işlemleri uygulanmıştır, 5 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine 1 adet sürgün çıkartmış, ancak bu sürgün daha sonra ölmüş ve vejetasyon mevsimi sonunda rizom çeliği köklenmeyi başaramamıştır. 302 nolu rizom çeliğine, dikim öncesi “Gübre” işlemi uygulanmıştır, 4 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine 1 adet sürgün çıkartmış, ancak bu sürgün daha sonra ölmüştür. Bu sebepten vejetasyon mevsimi sonunda rizom çeliği köklenmeyi başaramamıştır. Buradan, Hormon+Gübre işleminin rizom çeliğinin köklenmesinde, Hormon+Gübre+Parafin işleminden ve Gübre işleminden daha etkili olduğu ortaya çıkıyor.

301, 311, 401 ve 411 nolu örnekler bir rizom grubundan alınmış rizom parçalarıdır. 301 nolu rizom çeliğine, dikim öncesi “Gübre” işlemi uygulanmıştır, 7 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine sürgün çıkartamamış ve vejetasyon mevsimi sonunda rizom çeliği köklenmeyi başaramamıştır. 311 nolu örneğe dikim öncesi “Parafin ve Gübre” işlemleri uygulanmıştır, 4 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik, toprak yüzeyine 1 adet sürgün çıkartmış ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başarmıştır. 401 nolu rizom çeliğine, dikim öncesi “Parafin” işlemi

uygulanmıştır, 6 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine sürgün çıkartamamış ve vejetasyon mevsimi sonunda rizom çeliği köklenmeyi başaramamıştır. 411 nolu örneğe dikim öncesi “Hormon” işlemi uygulanmıştır, 3 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik, toprak yüzeyine 1 adet sürgün çıkartmış ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başarmıştır. Buradan, Gübre+Parafin işlemi ve Hormon işlemi çeliğin köklenmesinde, Gübre işleminden ve Parafin işleminden daha etkili olduğu ortaya çıkıyor. Gübre ve Parafin bir arada uygulandığında, yalnız Gübre veya yalnız Parafin işlemlerinden daha etkilidir. Hormon işlemi yine Gübre işleminden ve Parafin işleminden daha etkili olduğu varsayılabilir.

201 ve 211 nolu örnekler bir rizom grubundan alınmış rizom parçalarıdır. 201 nolu örneğe dikim öncesi “Hormon ve Gübre” işlemleri uygulanmıştır, 8 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik (Şekil 65), toprak yüzeyine 1 adet sürgün çıkartmış ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başarmıştır (Şekil 66). 211 nolu örneğe dikim öncesi “Hormon, Gübre ve Parafin” işlemleri uygulanmıştır, 6 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik, toprak yüzeyine 2 adet sürgün çıkartmış ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başarmıştır.



Şekil 65. 201 nolu rizom çeliği.



Şekil 66. 201 nolu rizom çeliğinden çıkan sürgün.

114 ve 204 nolu örnekler bir rizom gurubundan alınmış rizom parçalarıdır. 114 nolu örneğe dikim öncesi “Hormon ve Parafin” işlemleri uygulanmıştır, 7 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik, toprak yüzeyine 2 adet sürgün çıkartmış, bunlardan 1 adedi daha sonra ölmüştür. Ancak bir sürgün yaşamış ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başarmıştır. 204 nolu rizom çeliğine dikim öncesi “Hormon ve Gübre” işlemleri uygulanmıştır, 3 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik, toprak yüzeyine 2 adet sürgün çıkartmıştır. Ancak bunlar daha sonra ölmüş ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başaramamıştır. Buradan, Hormon+Parafin işleminin çeliğin köklenmesinde, Hormon+Gübre işleminden daha etkili olduğu ortaya çıkıyor. Her iki uygulanmada da Hormon olduğuna göre, köklenme üzerinde Parafinin etkili olduğu varsayılabilir. Parafin çeliğin köklenmesinde, Gübreye göre daha etkili olmuştur.

1998 yılı üretim çalışmasında, A parseline dikilen rizom çeliklerinden, toprak yüzeyine sürgün çıkartabilenler ve bunların içinde hayatta kalanlar Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13'de parantez içinde verilen sayılar Ağustos ayı içinde çıkan sürgünleri göstermektedir.

Tablo 13. 1998 yılı kış mevsimi üretim çalışmasında, A parselinde ortaya çıkan sürgünler ve bunların yıl sonundaki başarı durumu.

Rizom No	Gurup No	Dikim Öncesi Uygulanan İşlem	Çeliğe	Toprak Üzerine Çıkan Toplam Sürgün Sayısı ve Başarısı	Köklenmedeki Başarı Durumu	Hayatta Kalan Sürgün Sayısı
105	16	Kontrol	1	<u>Başarılı</u>	Başarısız	Yok
115	16	Parafin + Hormon	2 (1)	<u>Başarılı</u>	<u>Başarılı</u>	3
107	18	Kontrol	1	<u>Başarılı</u>	Başarısız	Yok
117	18	Parafin + Hormon	1 (2)	<u>Başarılı</u>	<u>Başarılı</u>	3
416	18	Hormon	1	<u>Başarılı</u>	Başarısız	Yok
108	19	Kontrol	1	<u>Başarılı</u>	Başarısız	Yok
205	21	Gübre + Hormon	2	<u>Başarılı</u>	Başarısız	Yok
206	22	Gübre + Hormon	2	<u>Başarılı</u>	Başarısız	Yok
216	22	Hormon + Gübre+Parafin	1	<u>Başarılı</u>	<u>Başarılı</u>	1
208	24	Gübre + Hormon	1	<u>Başarılı</u>	Başarısız	Yok
305	28	Gübre	1	<u>Başarılı</u>	Başarısız	Yok
308	31	Gübre	1	<u>Başarılı</u>	Başarısız	Yok
318	31	Gübre + Parafin	Yok	Başarısız	Başarısız	Yok
317	34	Gübre + Parafin	2	<u>Başarılı</u>	Başarısız	Yok
405	35	Parafin	1	<u>Başarılı</u>	Başarısız	Yok
408	38	Parafin	1	<u>Başarılı</u>	Başarısız	Yok
415	39	Hormon	1	<u>Başarılı</u>	Başarısız	Yok
418	40	Hormon	1	<u>Başarılı</u>	Başarısız	Yok

105 ve 115 nolu örnekler bir rizom gurubundan alınmış rizom parçalarıdır. 105 nolu örnek "Kontrol" parseline dikilmiştir, 5 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik, toprak yüzeyine 1 adet sürgün çıkartmış, ancak bu sürgün daha sonra ölmüştür ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başaramamıştır. 115 nolu örneğe dikim öncesi "Hormon ve Parafin" işlemleri uygulanmıştır, 5 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik, toprak yüzeyine 2 adet sürgün çıkartmış ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başarmıştır. Burada Parafin+Hormon işlemi çeliğin köklenmesinde, Kontrolden daha etkili olarak ortaya çıkmıştır.

206 ve 216 nolu örnekler bir rizom gurubundan alınmış rizom parçalarıdır. 206 nolu örneğe dikim öncesi "Hormon ve Gübre" işlemleri uygulanmıştır, 5 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik, toprak yüzeyine 1 adet sürgün çıkartmış, ancak daha sonra bu sürgün ölmüştür ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başaramamıştır. 216 nolu rizom çeliğine, dikim öncesi "Hormon, Gübre ve Parafin" işlemleri uygulanmıştır, 2 adet sağlam tomurcuğa sahip olan rizom çeliği, toprak yüzeyine 2 adet sürgün çıkartmıştır,

ancak bunlardan bir tanesi daha sonra ölmüştür. Bir sürgün ise yaşamını devam ettirmiş ve vejetasyon mevsimi sonunda rizom çeliği köklenmeyi başarmıştır. Buradan, Hormon+Gübre+Parafin işleminin çeliğin köklenmesinde, Hormon+Gübre işleminden daha etkili olduğu ortaya çıkıyor. Hormon ve Gübre ortak payda olduğuna göre, çeliğin köklenmesinde Parafinin etkili olduğu varsayılabilir.

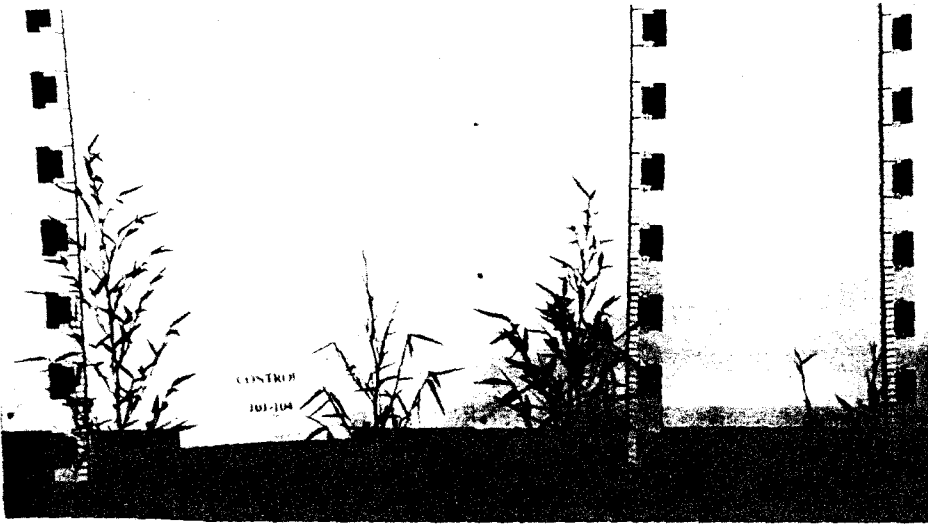
416, 107 ve 117 nolu örnekler bir rizom gurubundan alınmış rizom parçalarıdır. 416 nolu örneğe dikim öncesi "Hormon" işlemi uygulanmıştır, 5 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik, toprak yüzeyine sürgün çıkartmamış ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başaramamıştır. 107 nolu rizom çeliği "Kontrol" parseline dikilmiştir, 4 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik, toprak yüzeyine 1 adet sürgün çıkartmış, ancak daha sonra bu sürgün ölmüştür ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başaramamıştır. 117 nolu örneğe dikim öncesi "Hormon ve Parafin" işlemleri uygulanmıştır, 5 adet sağlam tomurcuğa sahip olan çelik, toprak yüzeyine 1 adet sürgün çıkartmış ve vejetasyon mevsimi sonunda çelik köklenmeyi başarmıştır. Burada, Hormon+Parafin işleminin çeliğin köklenmesinde, Hormondan ve Kontrolde daha etkili olduğu ortaya çıkıyor. Burada yine Parafin işleminin, çeliğin köklenmesinde etkili olduğu varsayılabilir.

1998 yılı kış mevsimi üretim çalışmasında elde edilen ölçümlere göre çizilen boy artım grafikleri aşağıda verilmektedir. Burada kış mevsimi üretim çalışmasında kullanılan iki parselde ait veriler bir arada verilmiştir. Son rakamı 1 ile 4 arasında olanlar B (yeni oluşturulan) parselinde yetişen bitkileri, son rakamı 5 ile 8 arasında olanlardan A (bir önceki yıldan kalan) parselinde yetişen bitkileri göstermektedir. Ölçümler Mayıs ayının ilk haftasından başlayarak Eylül ayının ilk haftasına kadar devam etmiştir.

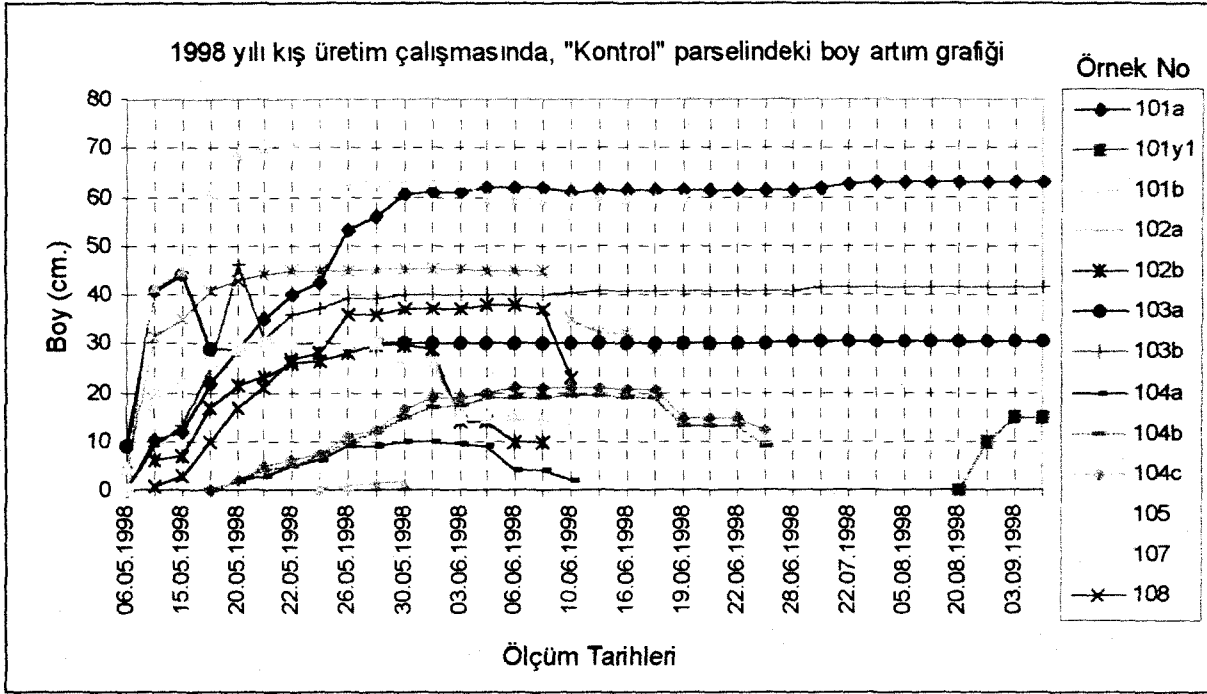
Grafikler ve tablolarda yer alan, "Örnek No" da belirtilen sayı ve rakamlar, sürgünün hangi rizoma ait olduğunu göstermektedir. Aynı rizomdan çıkan birden fazla sürgün varsa, rizom numarası yanına "a" dan başlayarak bir harf ilave edilmiştir. Vejetasyon mevsimi sonunda, bazı sürgünlerin dip kısmından ikincil sürgünler de gelişmiştir. Bu sürgünler grafiklerde ve tablolarda rizom numarası yanına y1, y2 vb. sembollerin getirilmesi ile belirtilmektedir. Ayrıca bu yeni sürgünler hangi sürgünün yakınında gelişmişse tablolarda hemen o sürgünün alt satırında belirtilmişlerdir.

1998 yılı kış mevsimi üretim çalışmasında, kontrol parseline dikilen toplam 8 adet rizom çeliğinden, A parselinde bulunan 3 çelikten 3 adet, B parselindeki 4 çelikten toplam 9 adet olmak üzere, 7 çelikten toplam 12 adet sürgün toprak yüzeyine çıkmıştır. Mayıs ayı başlarında çıkmaya başlayan bu sürgünlerden üç tanesi yaşamlarını sürdürmeyi başarırken, A parselindeki sürgünlerin tamamı ve B parselinde de 6 sürgün olmak üzere toplam 9 sürgün Haziran ayı içinde ölmüştür. A parselindeki sürgünlerin bazıları *Groylotalpa groylotalpa* (Danaburnu) zararlısı tarafından yaralandıkları için ölmüşlerdir. Vejetasyon mevsimi sonunda ise, B parselinde bulunan rizomlardan 2 tanesi (101 ve 103 nolu) köklenmeyi başarırken, diğer 5 rizomda üretim çalışması başarısız olmuştur. Şekil 67'de görülen, 102 ve 104 nolu rizomlardan çıkan sürgünler daha sonra ölmüştür.

Ağustos ayı sonlarında 101 nolu rizomda büyüyen sürgünün dip kısmından yeni bir sürgün daha gelişmiştir. Burada, B parselindeki sürgünlerin boy ortalaması Ağustos ayında çıkan sürgünler hariç, 45cm. olmuştur. Ağustos ayında çıkan sürgünler bu ortalamaya dahil edildiğinde, boy ortalaması 37,5cm. olmaktadır (Şekil 68).



Şekil 67. B parselindeki, kontrol parselindeki sürgünlerin durumu.



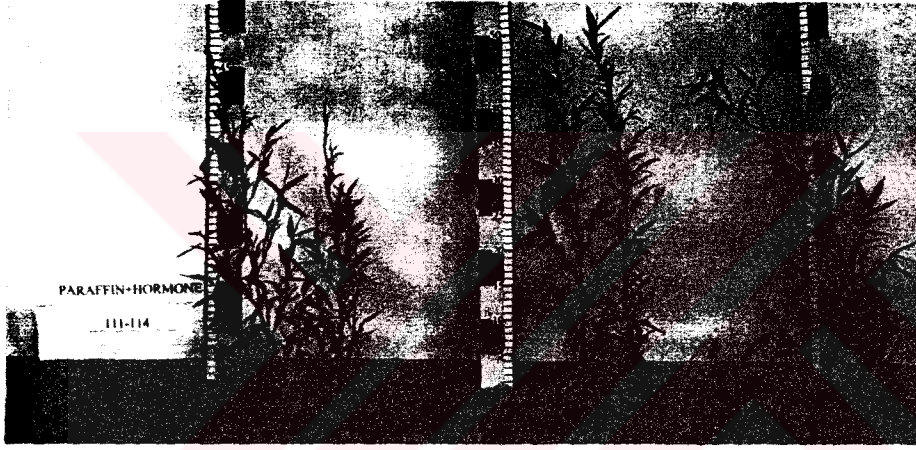
Şekil 68. Kontrol işlemleri uygulanan parsellerdeki bitkilerin boy gelişim grafiği.

1998 yılı kış mevsimi üretim çalışmasında, Parafin ve Hormon işlemleri uygulanan parsele dikilen toplam 8 adet rizom çeliğinden, A parcelinde 2 çelikten 3, B parcelinde 3 çelikten 6 adet olmak üzere, Haziran ayı sonuna kadar toplam 5 rizomdan, 9 adet sürgün toprak yüzeyine çıkmıştır. Mayıs ayı başlarında çıkmaya başlayan bu sürgünlerden, A parcelinde 3, B parcelinde 4 olmak üzere toplam 7 sürgün yaşamlarını sürdürmeyi başarırken diğer 2 sürgün Haziran ayı içinde ölmüştür (Şekil 69,70). Vejetasyon mevsimi sonunda ise, sürgün veren rizom çeliklerinin tümü (5 adet rizom çeliği) köklenmeyi başarmıştır.

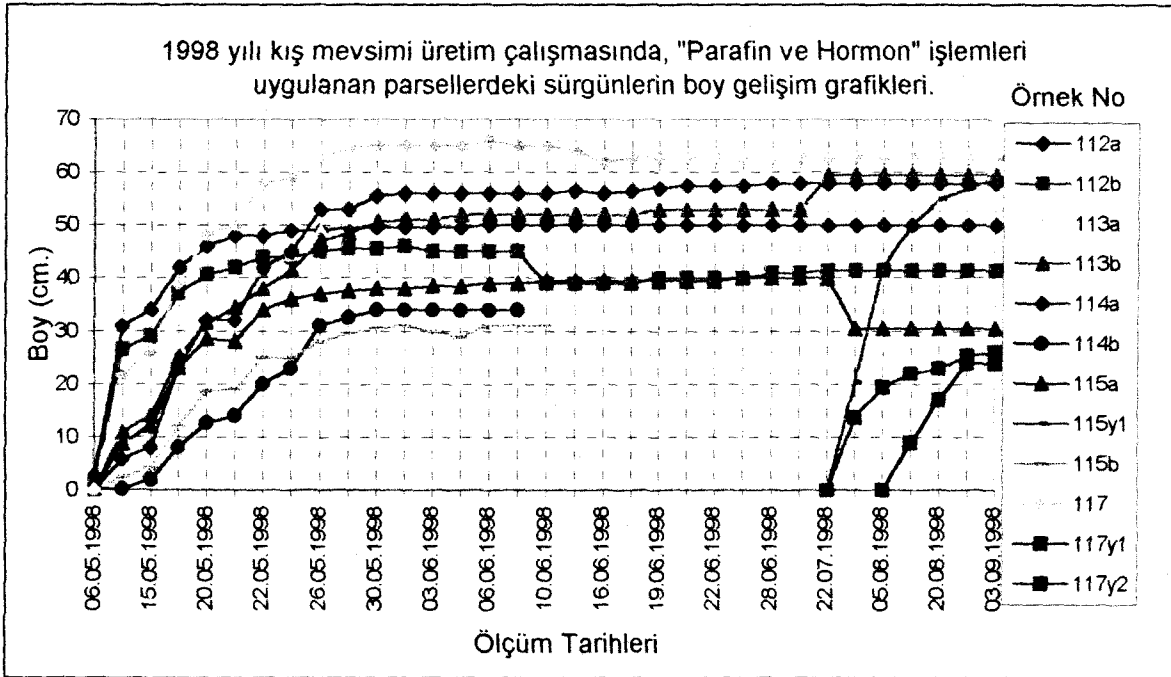
Ağustos ayında 105 nolu rizomda 1 adet, 117 nolu rizomda 2 adet yeni sürgün gelişmiştir. Burada, A parcelinde Ağustos ayında çıkan sürgünler hariç ortalama boy 46,7cm. olurken, Ağustos ayında çıkan sürgünler ortalamaya dahil edildiğinde ortalama boy 40,9 olmaktadır. B parcelindeki ise ortalama boy 52,6cm. olmuştur (Şekil 71).



Şekil 69. A parselinde hormon ve parafin işlemleri uygulanan parselde çıkan sürgünler.



Şekil 70 . B parselinde hormon ve parafin uygulanan parselde çıkan sürgünler.



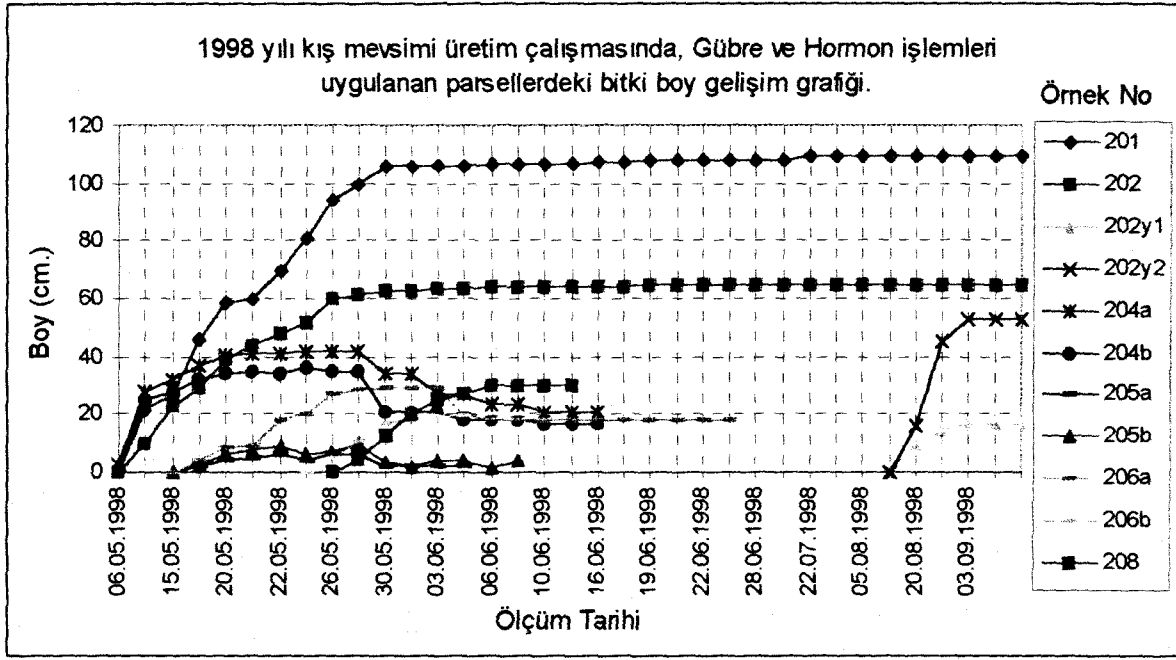
Şekil 71. Parafin ve hormon uygulanan parsellerdeki bitkilerin boy gelişim grafiği.

1998 yılı kış mevsimi üretim çalışmasında, Gübre ve Hormon işlemleri uygulanan parsele dikilen toplam 8 adet rizom çeliğinden, A parselinde 3 rizomdan 5 adet, B parselinde 3 rizomdan 4 adet olmak üzere, Haziran ayı sonuna kadar toplam 6 rizomdan, 9 adet sürgün toprak yüzeyine çıkmıştır. Mayıs ayı başlarında çıkmaya başlayan bu sürgünlerden 2 tanesi yaşamlarını sürdürmeyi başarırken diğer 7 sürgün Haziran ayı içinde ölmüştür (Şekil 72). Vejetasyon mevsimi sonunda ise, sürgün veren rizom çeliklerinden 2 tanesi köklenmeyi başarmıştır. Ağustos ayında 202 nolu rizomdan 2 adet yeni sürgün gelişmiştir. Burada A parselinde hiç bir sürgün yaşayamamıştır.



Şekil 72. B parselinde, hormon ve gübre uygulanan parseldeki sürgünlerin durumu.

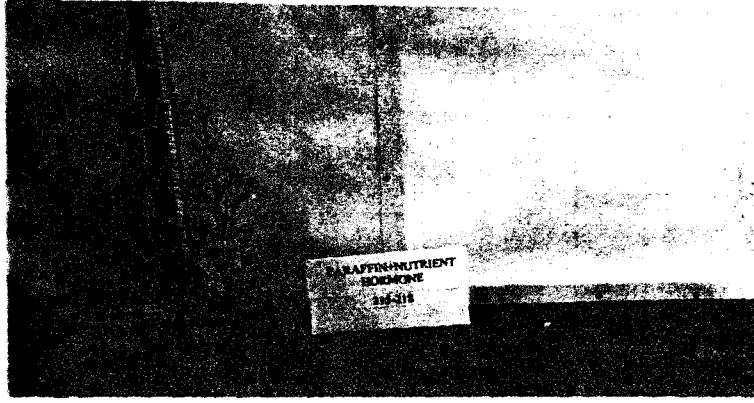
B parselinde Ağustos ayında çıkan sürgünler hariç ortalama boy 87,2cm. olurken, Ağustos ayında çıkan sürgünler ortalamaya dahil edildiğinde, boy ortalaması 61,2cm. olmaktadır (Şekil 73).



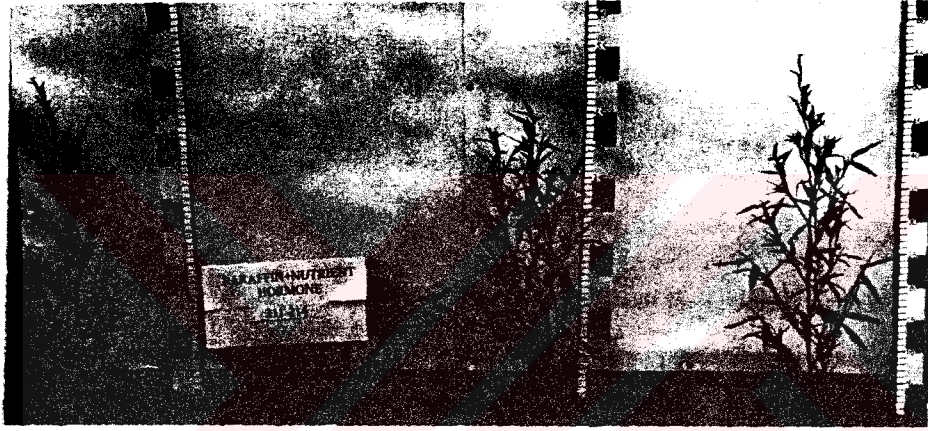
Şekil 73. Gübre ve hormon işlemleri uygulanan parsellerdeki bitkilerin boy gelişim grafiği.

1998 yılı kış mevsimi üretim çalışmasında, Parafin, Gübre ve Hormon işlemleri uygulanan parselde dikilen toplam 8 adet rizom çeliğinden, A parselinde 1 rizomdan 1 adet, B parselinde 4 rizomdan 6 adet olmak üzere, Haziran ayı sonuna kadar toplam 5 rizomdan, 7 adet sürgün toprak yüzeyine çıkmıştır. Mayıs ayı başlarında çıkmaya başlayan bu sürgünlerden 6 tanesi yaşamlarını sürdürmeyi başarırken, B parselindeki 212 nolu rizom çeliğinden çıkan sürgün Haziran ayı içinde ölmüştür. Vejetasyon mevsimi sonunda ise, sürgün veren rizom çeliklerinden, A parselinde 1, B parselinde 3 adet olmak üzere toplam 4 rizom çeliği köklenmeyi başarmıştır (Şekil 74, 75). Ağustos ayında 211 nolu rizomda 1 adet, 213 nolu rizomda 1 adet ve 214 nolu rizomda da 1 adet olmak üzere toplam 3 adet yeni sürgün gelişmiştir.

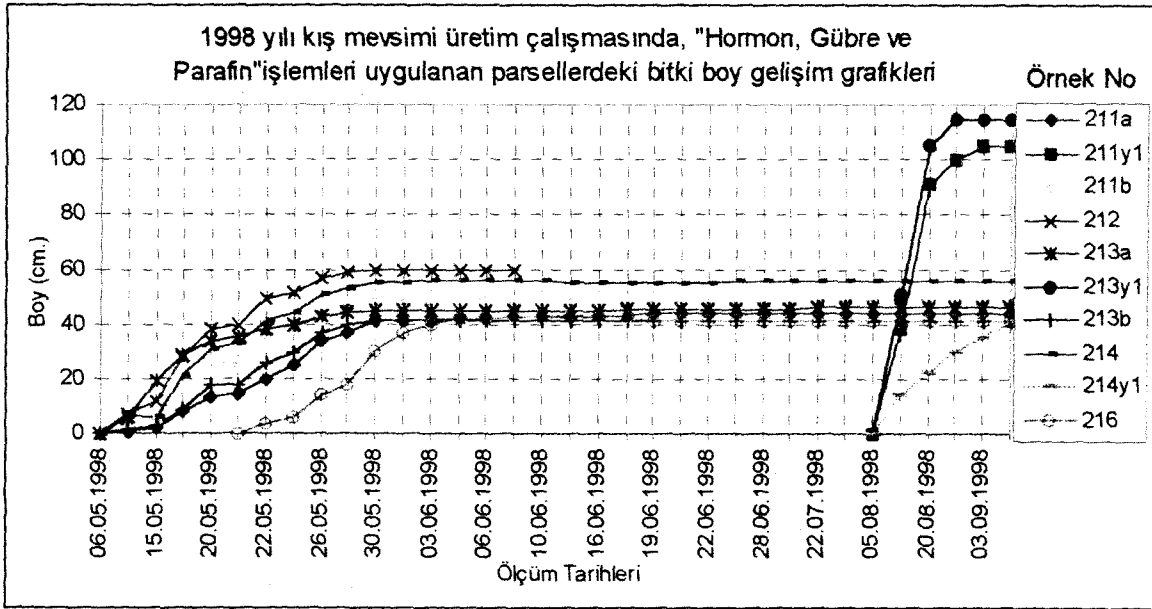
Bu sürgünlerden 211y1 ve 213y1 isimli sürgünler 100cm.'yi geçmişlerdir. Burada, A parselinde tek bir sürgün vardır bununda boyu 41,5cm.dir. B parselindeki boy ortalaması Ağustos ayında çıkan sürgünler hariç 47,5cm. olurken, Ağustos ayındaki sürgünler bu ortalamaya dahil edildiğinde boy ortalaması 61cm. olmaktadır (Şekil 76).



Şekil 74. A parselinde, gübre ve hormon işlemleri uygulanan parseldeki sürgünler.

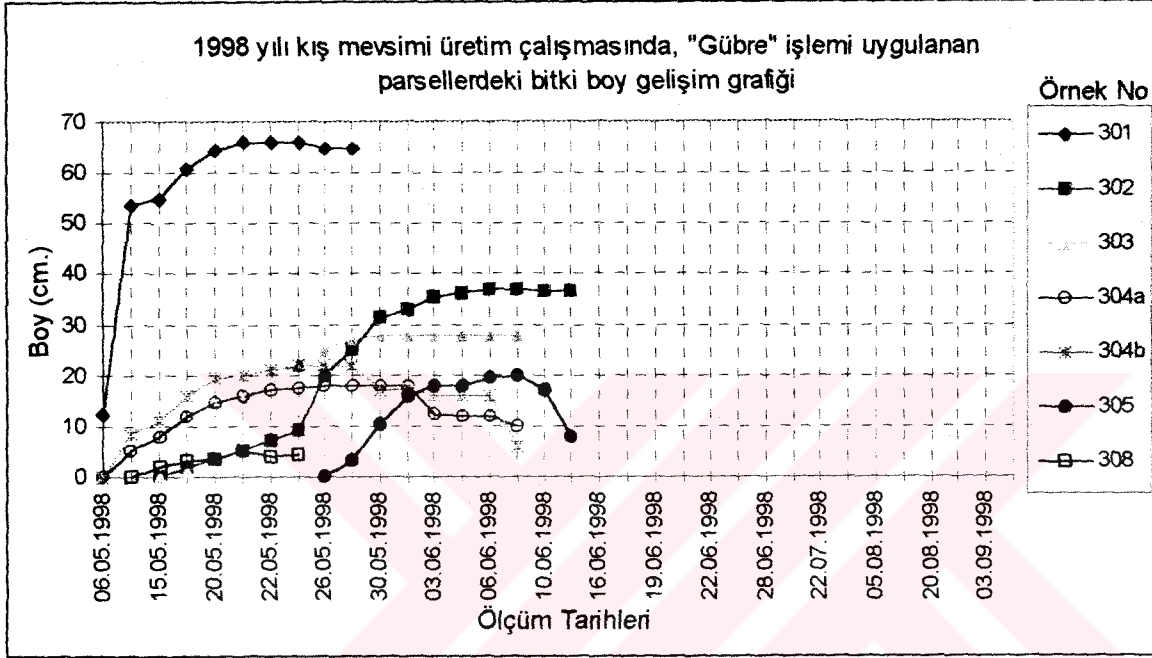


Şekil 75. B parselinde, gübre ve hormon işlemleri uygulanan parseldeki sürgünler.



Şekil 76. Hormon, Gübre ve Parafin işlemleri uygulanan parsellerdeki bitkilerin boy gelişim grafiği.

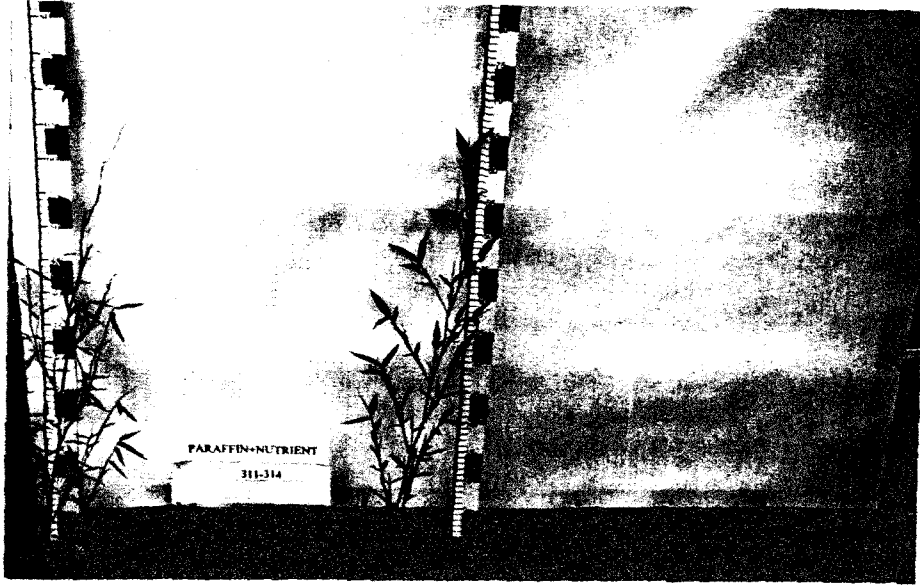
1998 yılı kış mevsimi üretim çalışmasında, Gübre işlemleri uygulanan parselde dikilen toplam 8 adet rizom çeliğinden, Haziran ayı sonuna kadar, A parselinde 2 rizomdan 2 adet, B parselinde 4 rizomdan 5 adet olmak üzere, toplam 6 rizomdan 7 adet sürgün toprak yüzeyine çıkmıştır. Mayıs ayı başlarında çıkmaya başlayan bu sürgünlerin tümü Haziran ayının ortasına kadar ölmüştür. Vejetasyon mevsimi sonunda ise, sürgün veren rizom çeliklerinden hiçbirini köklenmeyi başaramamıştır (Şekil 77).



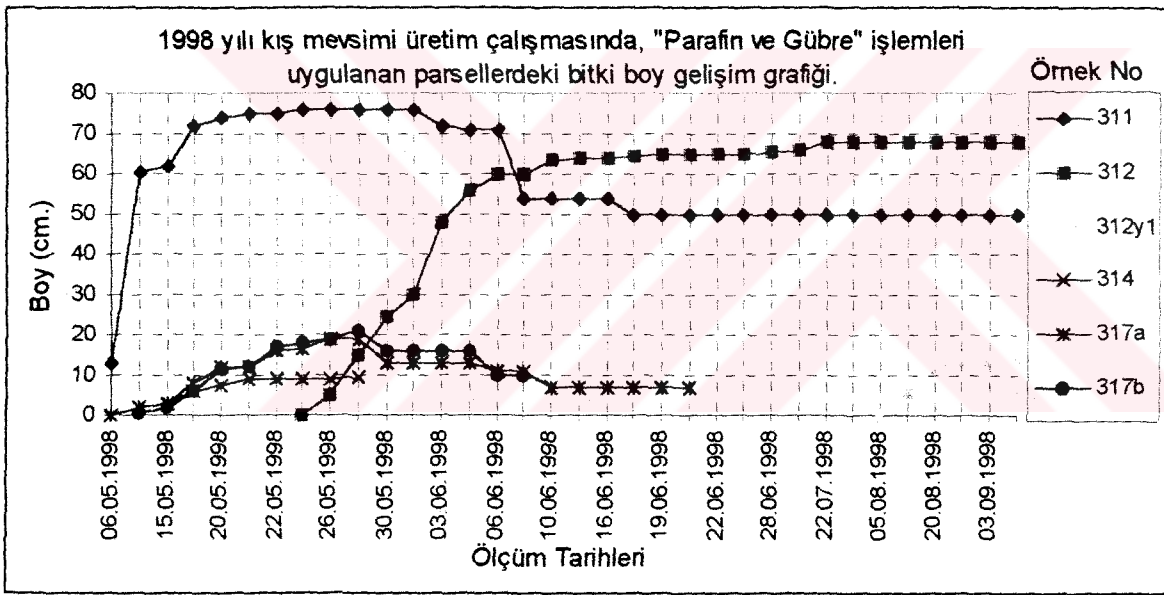
Şekil 77. Gübre işlemi uygulanan parsellerdeki bitkilerin boy gelişim grafiği.

1998 yılı kış mevsimi üretim çalışmasında, Parafin ve Gübre işlemleri uygulanan parselde dikilen toplam 8 adet rizom çeliğinden, A parselinde 1 rizomdan 2 adet, B parselinde 3 rizomdan 3 adet olmak üzere, Haziran ayı sonuna kadar toplam 4 rizomdan 5 adet sürgün toprak yüzeyine çıkmıştır. Mayıs ayı başlarında çıkmaya başlayan bu sürgünlerden 2 tanesi yaşamlarını sürdürmeyi başarırken, A parselinden 2 ve B parselinden 1 adet olmak üzere toplam 3 sürgün, Haziran ayı içinde ölmüştür (Şekil 78). Vejetasyon mevsimi sonunda ise, sürgün veren rizom çeliklerinden 2 tanesi köklenmeyi başarmıştır. Ağustos ayında 312 nolu rizomda 1 adet yeni sürgün gelişmiştir.

Burada, B parselinde Ağustos ayında çıkan sürgünler hariç ortalama boy 51,5cm. olurken, Ağustos ayında çıkan sürgünler dahil ortalama boy 39,1cm. olmaktadır (Şekil 79).

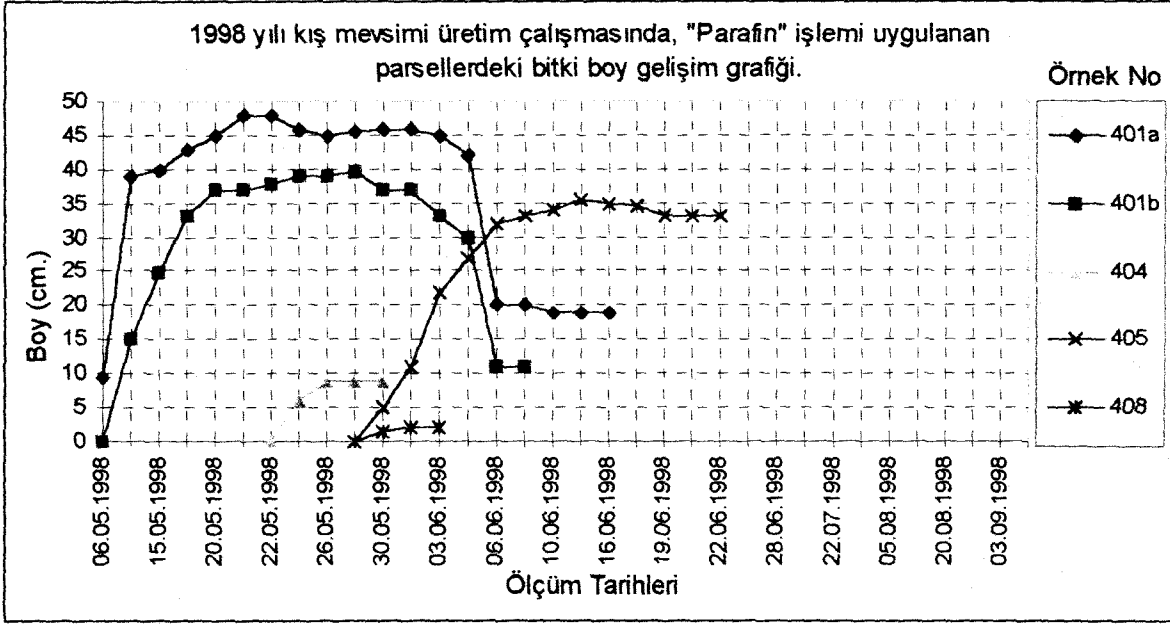


Şekil 78. B parselinde gübre ve parafin işlemleri uygulanan parseldeki sürgünler.



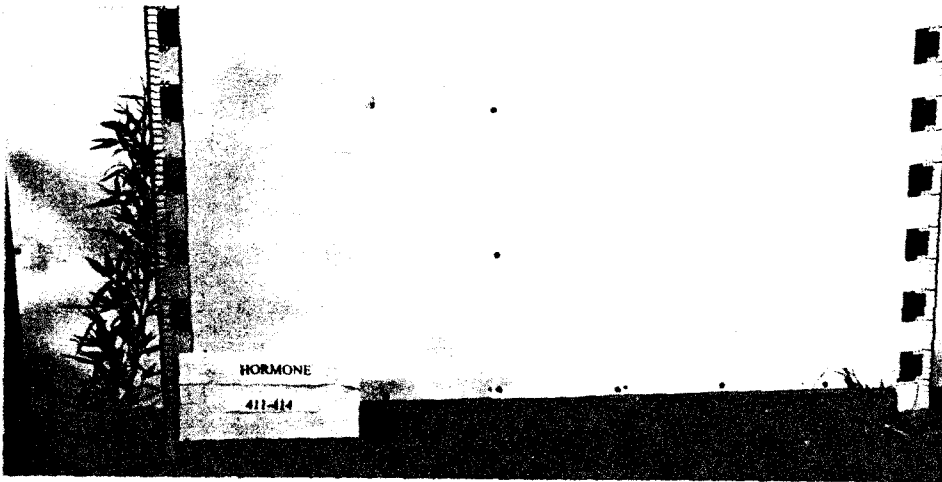
Şekil 79. Parafin ve Gübre işlemleri uygulanan parsellerdeki bitkilerin boy gelişim grafiği.

1998 yılı kış mevsimi üretim çalışmasında, Parafin işlemi uygulanan parselde dikilen toplam 8 adet rizom çeliğinden, A parselinde 2 adet rizomdan 2 sürgün, B parselinde 2 rizomdan 3 adet olmak üzere, Haziran ayı sonuna kadar toplam 4 rizomdan, 5 adet sürgün toprak yüzeyine çıkmıştır. Mayıs ayı başlarında çıkmaya başlayan bu sürgünlerden hiçbirini yaşamını sürdürmeyi başaramamış ve bütün sürgünler ölmüştür. Vejetasyon mevsimi sonunda ise, sürgün veren rizom çeliklerinden hiçbirini köklenmeyi başaramamıştır (Şekil 80).

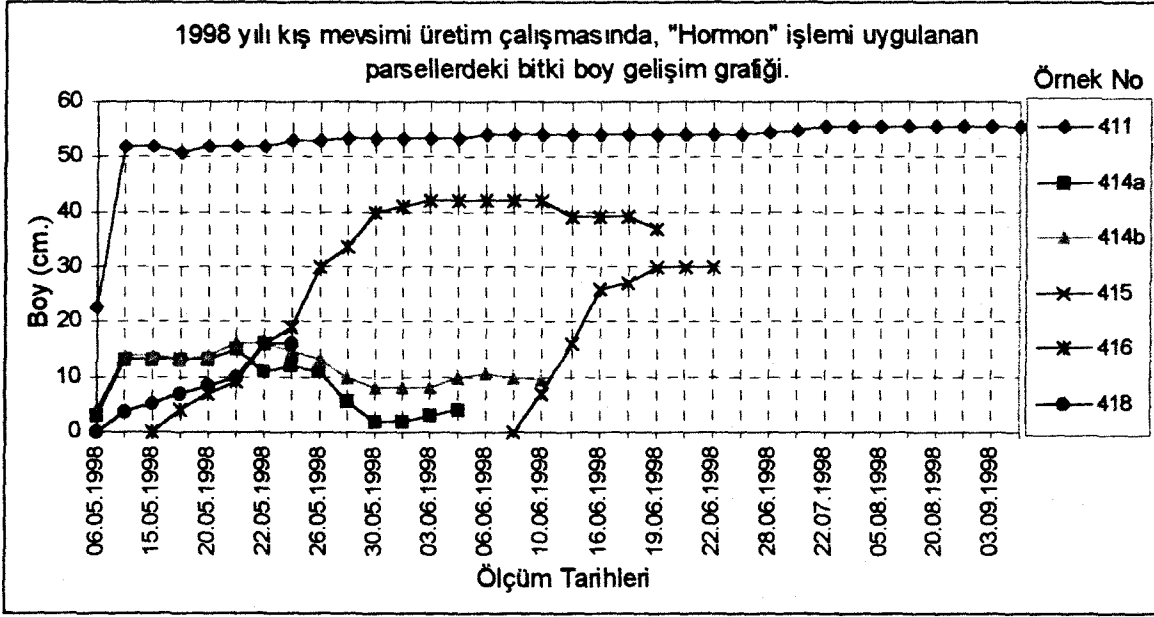


Şekil 80. Parafin işlemi uygulanan parsellerdeki bitkilerin boy gelişim grafiği.

1998 yılı kış mevsimi üretim çalışmasında, Hormon işleminin uygulandığı parsellere dikilen toplam 8 adet rizom çeliğinden, A parselinde 3 rizomdan 2 adet, B parselinde 2 rizomdan 3 adet olmak üzere, Haziran ayı sonuna kadar toplam 5 rizomdan 6 adet sürgün toprak yüzeyine çıkmıştır. Mayıs ayı başlarında çıkmaya başlayan bu sürgünlerden 401 nolu rizomdan çıkan sürgün yaşamını sürdürmeyi başarırken diğer 5 sürgün Haziran ayı içinde ölmüştür (Şekil 81). Vejetasyon mevsimi sonunda ise, sürgün veren rizom çeliklerinden 1 tanesi köklenmeyi başarmıştır. Burada B parselinde tek bir sürgün yaşamıştır bunun da boyu 55,5cm.dir (Şekil 82).



Şekil 81. B parselinde, hormon işlemi uygulanan parseldeki sürgünler.



Şekil 82. Hormon işlemi uygulanan parsellerdeki bitkilerin boy gelişim grafiği.

Bambuların rizomla üretim çalışması sonucunda elde edilen veriler ve değerler istatistiksel bir uygulama yapacak kadar yeterli değildir. Yapılan ilk çalışmada (ilkbahar rizomları ile üretimde), örnek sayısının az olması sebebi ile bir istatistiksel çalışma yapılamamıştır. Bunun üzerine yapılan ikinci üretim çalışmada (kış rizomları ile üretim) örnek sayısı iki katına çıkartılmıştır. Ancak bu durum da bir istatistik çalışması için yeterli olmamıştır. Buna sebep olarak şu nedenleri sıralayabiliriz;

1-) Rizom materyalinin sınırlı bir alanda olması ve mülkiyetinin bir şahsa ait olması.

2-) Rizomların topraktan çıkartılması için alanda makine kullanılamaması, insan gücü ve basit el aletlerinin kullanılması. Bu durum rizomları çıkartma işleminin çok zor ve yorucu bir işlem olmasına sebep olmakla birlikte, aynı zamanda uzun zaman almaktadır.

3-) Rizomların çıkartıldığı alanın bakımsız olmasından dolayı, rizom çıkartmaya uygun olan yerlerin az olması ve yoğun kök sisteminin rizomun çıkartılmasını güçleştirilmesi.

4-) Üretimi etkileyen faktörlerin ve değişkenlerin çok olması.

5-) Rizom çelikleri ile üretimde yukarıdaki sebeplerden dolayı az örneğin elde edilmesi ve bunların da kısa denebilecek uzunlukta üretiminin gerçekleştirilmeye çalışılması, üretimdeki başarıyı düşürdüğünden, istatistik yapmak için yeterli verinin elde edilememesine sebep olmuştur.

İlkbahar mevsimi üretim çalışmasında (1997 yılı Nisan ayı sonunda yapılan), gözlemlenen bazı olumsuz şartlara karşı, kış mevsimi üretim çalışmasında (1998 yılı Şubat ayında yapılan) bazı tedbirler ve önlemler alınmıştır. İlkbahar mevsimi üretim çalışmasında, *Grylotalpa grylotalpa* (Danaburnu) zararlısı birçok bambu sürgününün ölümüne neden olmuştur. Kış mevsimi üretim çalışmasında bu duruma karşın parseller ilaçlanmış ve danaburnu zararı en aza indirilmiştir. Ayrıca yapılan bu ikinci üretim çalışmasında oluşturulan yeni üretim parseli, dışarıdan danaburnuna karşı tamamen izole edilmiş ve iyi drenajlı orman toprağı ile doldurulmuştur. Yeni oluşturulan bu parselde vejetasyon sonuna kadar danaburnuna rastlanmamıştır.

Fidanlığın doğal kumlu balçık toprağına karşı, kış mevsimi üretim çalışmasında, yeni oluşturulan üretim parseline drenajı iyi, humuslu orman toprağı koyulmuştur. Bu durum üretimdeki başarı oranını artırmıştır.

Yaz mevsiminde bazı günlerde oluşan (Özellikle Haziran ayı içinde) aşırı sıcaklık ve yoğun güneş ışığı, yeni filizlenen sürgünler üzerinde olumsuz etkiler yapmaktadır. Bu sürgünler üzerinde bulunan yapraklar, aşırı su kaybetmekte, buna karşın kök sistemi tam olarak gelişmediğinden topraktan yeterince su alamamaktadır. Bu durumda sürgünler tepe ve dalların uç kısımlarından itibaren kurumaya başlamakta ve sürgünün ve dolayısıyla rizom çeliğinin ölümüne sebep olmaktadır. Grafiklerden de anlaşıldığı gibi bütün ölümler Haziran ayı içinde gerçekleşmektedir. Kış mevsimi üretim çalışmasında aşırı sığa ve şiddetli güneş ışınlarına karşın önlem olarak parsellerin üzeri eldeki imkanlar dahilinde gölgeliklerle kapatılarak, güneşin olumsuz etkileri azaltılmaya çalışılmıştır.

Alınan bütün bu tedbirler sonucunda, kış mevsimi üretim çalışmasında başarı oranı yükselmiştir (Tablo 14). İlkbahar mevsimi üretim çalışmasında, rizomların toplam %21,8'i köklenmeyi başarırken, bu oran kış mevsimi üretim çalışmasında (A ve B parselindeki rizomların ortalama başarı durumu) % 35'e çıkmıştır. Ayrıca, kış mevsimi üretim

çalışmasında kullanılan B parselindeki çeliklerin köklenme oranı %40,6 olarak gerçekleşmiştir. Bu başarı oranı iyi toprak koşullarında, güneşten korunmuş ve danaburnu zararlısının olmadığı durumda gerçekleşmiştir.

Tablo 14. Üretim parsellerine dikilen rizom çeliklerinin köklenmedeki başarı durumu.

Dikim mevsimi	Parsel adı	Dikilen rizom sayısı	Köklenen rizom sayısı	Başarı oranı
İlkbahar	A	32	7	% 21,8
Kış	A+B	64	16	% 35
Kış	A	32	3	% 9,3
Kış	B	32	13	% 40,6

İlkbahar mevsimi üretim çalışmasında kullanılan ve toprak yüzeyine çıkan sürgünlerin hayatta kalma oranının %29 olduğu parselde (A parselinde), kış mevsimi üretim çalışmasında bu başarı oranı %16,6 ya düşmüştür. Bu durum ilkbahar mevsiminde yapılan üretimin daha başarılı olacağı kanısını uyandırmaktadır. Bunun yanında kış mevsiminde yapılan üretim çalışmasında, iyi drenajlı orman toprağı kullanıldığında, parseli dış ortamın olumsuz etkilerinden korunduğunda ve yazın aşırı güneşli günlerde gölgeleme yapıldığında bu başarı oranı %43,9'a kadar çıkmaktadır. Sonuç olarak ilkbahar mevsiminde yeni parsel biçiminde hazırlan alanın üretimdeki başarı oranını arttıracığı açıktır (Tablo 15).

Tablo 15. Üretim çalışmalarındaki, toprak yüzeyine çıkan sürgünlerin yaşama oranı

Deneme Zamanı	Parsel adı	Çıkan sürgün sayısı	Yaşayan sürgün sayısı	Yüzde değeri
İlkbahar	A	31	9	% 29,0
Kış	A	18	3	% 16,6
Kış	B	41	18	% 43,9

Tablo 16. İlkbahar ve kış mevsimi rizomları üretim çalışmaları, genel başarı durumu.

Uygulanan İşlem	İlkbahar mevsimi üretim çalışması			Kış mevsimi üretim çalışması		
	Toplam çelik sayısı	Köklenen çelik sayısı	Başarı oranı	Toplam çelik sayısı	Köklenen çelik sayısı	Başarı oranı
Kontrol	4	0	% 0	8	2	% 25
Parafin	4	0	% 0	8	0	% 0
Gübre	4	0	% 0	8	0	% 0
Hormon	4	2	% 50	8	1	% 12,5
Gübre + Parafin	4	0	% 0	8	2	% 25
Gübre + Hormon	4	3	% 75	8	2	% 25
Parafin+Hormon	4	2	% 50	8	5	% 62,5
Gübre+Hormon Parafin	4	0	% 0	8	4	% 50

İlkbahar mevsimi üretim çalışmasında, Tablo'16 ve 17'dan da anlaşılacağı gibi en başarılı ortam olarak %75'lik oranla Gübre+Hormon ortaya çıkmıştır. Bunun dışında %50'lik oranlarla Hormon ortamı ve Parafin+Hormon ortamları takip etmiştir. Diğer ortamlar tamamen başarısız olmuşlardır. Yine aynı tablodan kış mevsimi üretim çalışmasındaki ortamların başarı durumu görülmektedir. Burada ise en başarılı ortam olarak %62,5'lik oranla Parafin+Hormon ortaya çıkmaktadır. Bunu %50'lik oranla Gübre+Parafin+Hormon oranı takip etmektedir. Kontrol, Gübre+Parafin ve Gübre+Hormon %25'lik oranlarla üretimde başarılı olmuşlardır. Hormon işleminin uygulandığı parseldeki başarı oranı ise %12,5 olarak ortaya çıkmıştır. Bu mevsimdeki üretim çalışmasında da ilk çalışmadaki gibi yalnızca Gübre işlemi uygulanan parsel ile yalnızca Parafin işleminin uygulandığı parsellerde hiçbir başarı ortaya çıkmamıştır. Bu durum bize Parafin ve Gübrenin tek başına kullanıldığında, üretime hiçbir katkısının olmadığını göstermektedir.

Tablo 17. İlkbahar ve kış mevsimleri üretim çalışmasında uygulanan işlemlere göre her bir parseldeki başarı durumu;

Uygulanan işlem	Dikilen rizom sayısı	Köklenen rizom sayısı	Başarı durumu (%)
Kontrol	12	2	% 16,6
Parafin	12	0	% 0
Gübre	12	0	% 0
Hormon	12	3	% 25
Gübre + Parafin	12	2	% 16,6
Hormon + Gübre	12	5	% 41,6
Hormon + Parafin	12	7	% 58,3
Hormon + Gübre + Parafin	12	4	% 33,3

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

1. Rize ili Pazar ilçesindeki bambu meşceresinde, 1997 yılı içinde çıkan yeni sürgünlerin ortalama boyları yaklaşık 10 m. dir .

2. Bu alandaki bambu sürgünlerinin büyüme periyotlarında, bazı günlerde maksimum boy artışı yaklaşık olarak 1m.'yi bulabilmektedir. Bu büyüme oranı ülkemizde yetişen hiçbir bitkide mevcut değildir.

3. Numata'ya göre Japonya'da her yıl çıkan sürgünlerin yaklaşık % 50'si besin yetersizliğinden ölmektedir. Pazar ilçesindeki bambu alanında da, Mayıs ayının sonu ile Haziran ayının başında çıkmaya başlayan bambu sürgünlerinin yaklaşık olarak %30'u besin yetersizliğinden gelişmeden (30-40cm. boya ulaştığında) ölmektedir. Bu duruma alanın bakımsız olması ve çok sık olmasının sebep olduğu tahmin edilmektedir.

4. Alandaki bambular iki aylık süre içinde boy artışlarını tamamlayarak dallanmaya ve yaprak açmaya başlamaktadırlar.

5. Aşırı rüzgar, bambuların büyüme döneminde dal ve tepe kırılmalarına yol açabilmektedir. Tepesi kırılan bambu sürgünlerinin boy büyümesi durmaktadır. Kışın yağın yoğun kar yağışı, araştırma alanı gibi silvikültürel müdahalelerin yapılmadığı alanlarda önemli gövde ve dal kırılmalarına yol açabilmektedir.

6. Yapılan üretim çalışmasında, bambu çeliklerinin köklenmesi üzerinde en etkili faktör; Hormon olmuştur. Parafin ve Gübre üretimde dolaylı olarak etkili olmuşlardır. Hormonla parafinin birlikte kullanılması, özellikle kış mevsimi üretim çalışmasında başarı oranını yükseltmektedir. İlkbahar mevsimi üretim çalışmasında ise Hormonla birlikte gübre kullanımı başarıyı artırabilir.

7. Parafin ve gübre tek başına kullanıldığında, üretim çalışmasında hiç bir etkileri yoktur.

8. Bambuların rizom çelikleri ile üretiminde, dış faktörler önemli derecede etkilidir. Bu faktörler içinde en önemli olanlar; toprak, yağış, sıcaklık ve zararlı hayvanlardır. Yapılacak olan üretim çalışmasında bu faktörlere mutlaka önem verilmelidir. Toprak olarak iyi drenajlı orman toprağı seçilmeli, yaz aylarında, özellikle Haziran ayı içinde sıcak günlerde üretim parselleri mutlaka sulanmalıdır. Yaz aylarında aşırı güneşli zamanlar başladığında, parsellerde mümkünse mutlaka gölgeleme yapılmalıdır. Zararlı hayvanlara, kemirgen ve böceklere (fare ve danaburnu gibi) mutlaka önlem alınmalıdır.

9. Drenaj problemi olan alanlarda bambular rizom çelikleri ile üretilmemelidir. Ağır balçık topraklarda mümkünse ilkbaharda üretim yapılmalı, eğer kış mevsiminde üretim yapılacaksa, çelikle mutlak parafrn işleml uygulanmalıdır.

10. Bambu üretimi için en uygun zaman, ilkbaharda rizomdaki tomurcukların hafif şişmeye başladığı dönemdir.

11. Üretim çalışmasında %04'lük IBA hormonu kullanmak rizom çeliklerindeki köklenmeyi ve üretimdeki başarı oranını artırmaktadır.

12. Drenaj problemi olmayan ve besin maddesi yüksek olan topraklar üretim için kullanılmalıdır.

13. Üretimde kullanılan rizom çeliğı, iki ile üç yaşında olmalıdır. Çok yaşlı veya bir yaşındaki rizomlar üretim için uygun değildir.

14. Bambu çelikleri üretimde, bir yılda 1m.'den fazla çelikler rizom verebilmektedir. Toprak altı rizom sistemi uzun olmasına karşın, toprak üzerindeki gövdenin boyu kısa olabilmektedir. Üretim sırasında, toprak altı ile toprak üzeri arasında bir bağlantı kurmak çok zor ve yanıltıcı olabilir.

Gübrenin üretime ve köklenmeye olan etkisini öğrenmek için, belirli periyotlarda gübreleme işlemi uygulanabilir. Özellikle sürgünlerin topraktan ilk çıktığı anda, rizomdaki besin maddesi azalmaya başladığında gübre ile toprağı takviye etmek yararlı olabilir.

1997 yılı ilkbahar mevsimi üretim çalışmasında, denemeyi etkileyen bir başka etki de, parselleri izole etmek için kullanılan saç levhaların toprağa tam olarak gömülememesidir. Bunun sonucu olarak da sıcak günlerde saç levhanın aşırı ısınarak topraktaki suyun hızla buharlaşmasına, yeni oluşan köklerin bu sıcaklıktan olumsuz etkilenerek kurumalarına neden olduğu sanılmaktadır. Bu nedenle üretimde kullanılan saç vb. materyal mutlaka toprağa gömülmeli veya güneşten korunmalıdır.

Bunun dışında, yaz sıcaklarının başladığı dönemde, parsellerde gölgeleme yapılmalıdır. Kurak günlerde ise parseller mutlaka sulanmalıdır.

Bambuların üretim çalışması sırasında, rizom çeliklerinden çıkan sürgünlerin boy büyüme hızlarının düşmeye başlayarak yapraklanmanın başladığı devre, çeliğin köklenmesindeki en kritik dönemdir. Bu dönem eğer gerekli müdahaleler (sulama, gübreleme, gölgeleme vb.) yapılırsa çeliklerin yaşama oranı artabilir.

Bundan sonraki çalışmalarda, hangi hormonun üretimde daha etkili olduğu araştırılabilir. Gübrenin köklenmeye değil de, büyümeye ve rizomların uzamasına etkisinin olup olmadığı araştırılabilir.

Üretim çalışması sırasında, toprak dışında başka alternatif ortamlar denenebilir. Yapılacak olan üretim çalışmalarında, hormon kullanımına ağırlık vermenin yararlı olacağı kanısındayım.

Küme oluşturmeyen bambuların rizom çelikleri ile üretimi yanında alternatif üretim yöntemleri üzerinde de çalışmalar yapılmalıdır. Doku kültürü ile üretim çalışılabilir.

5. KAYNAKLAR

1. Anonim., Ana Britanica, 1986-1987.
2. Numata, M., The Ecology of Grasland and Bambooland in The World, Dr. W. Junk bv Publishers The Hague, Boston-London, 1979.
3. Farrely, D., The Book of Bamboo, Sierra Club Books, San Francisco, 1984.
4. Anonim. İnternet, <http://www.newengbamboo.com/about.htm>.
5. Uchimura, E., Expansion and Growd of Tropical Bamboo by Culm Cutting, Jarq, Vol:12, No:2, April 1978, (117-119).
6. Watanabe, M., A Proposal on The Life Form of Bamboos and The Ecological Typification of Bamboo Forests, XVIII. IUFRO (International Union of Forestry Research Organization) World Congress, September 1986, Ljubljana, Yugoslavia, Bamboo Production and Utilization, (94-98).
7. Hsuing, W., Researc and Development of Production and Utilization, XVIII. IUFRO World Congress, September 1986, Ljubljana, Yugoslavia, Bamboo Production and Utilization, (4-10).
8. Uchimura, E., The Ecological Distribution and Characteristic of Some Philippine Bamboos, Bulletin of The Forestry and Forest Products Research Institute, No:301, 1978, (118-131).
9. Uchimura, E., The Present State and Prospect of Bamboo Resorces in Japan, XVIII. IUFRO World Congress, September 1986, Ljubljana, Yugoslavia, Bamboo Production and Utilization, (89-93).
10. Numata, M., The Ecology of Bamboo Forest Particularly on Temperate Bamboo Forest , Bamboo Journal, No:4, March 1987 (118-131).
11. Watanabe, M., Distribution of Bamboo in The World, Bamboo Journal, No:4, March 1987 (226-233).
12. Mayoi, F., Studies on Selection of Cold- Resistant Bamboo Species, XVIII. IUFRO World Congress, September 1986, Ljubljana, Yugoslavia, Bamboo Production and Utilization, (86-88).

13. Uchimura, E., Studies on Multiplication of Bamboo by Different Growth Types of Bamboo Rhizomes, Bamboo Journal, No:23, March 1987, (36-52).
14. Var, M., Bambular, Türleri, Yetiştirilmesi ve Kullanım Alanları Üzerine Araştırmalar, Okayama, Japonya, 1997 (Yayınlanmamıştır).
15. Liese, W., Characterization and Utilization of Bamboo, XVIII. IUFRO World Congress, September 1986, Ljubljana, Yugoslavia, Bamboo Production and Utilization, (11-16).
16. Qimin, H., The Research About Biomas and Photosynthesis of Bamboo, XVIII. IUFRO World Congress, September 1986, Ljubljana, Yugoslavia, Bamboo Production and Utilization, (77-81).
17. Aoki, T., Watanabe, M., Studies on The Organization of *Phyllostachys bambusoides* Stands, XVIII. IUFRO World Congress, September 1986, Ljubljana, Yugoslavia, Bamboo Production and Utilization, (37-41).
18. Thomas, G.S., Ornamental Shrubs Climbers and Bamboos, First Published, Murray Publishers Ltd., London, 1992.
19. Anonim, İnternet, <http://www.pcez.com/-bamboo/>
20. Akdoğan, G., Bahçe ve Peyzaj Sanat Tarihi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 536, Ders Kitabı:309, 1983.
21. Sharma, Y. M. L., Production and Utilization of Bamboos and Related Species in the South Asian Region in the Rural Sector, XVIII. IUFRO World Congress, September 1986, Ljubljana, Yugoslavia, Bamboo Production and Utilization, (17-24).
22. Jovanovich, H. B., Vegetables of Temperate Climates, Encycloraedia of Food Science Food Fehhology and Nutrition Acedie Press, Vol:7, 1993.
23. Isagi, Y., Kavahara, T., Kamo, K., Biomass and Net Production in a Bamboo *Phyllostachys bambusoides* Stand, Ecological Research, No: 8, 1993, (123-133).
24. Kao, Y.P., Wong, T.T., Biomass, Litterfall and Net Primary Production of Moso Bamboo Stand in Central Taiwan, XVIII. IUFRO World Congress, September 1986, Ljubljana, Yugoslavia, Bamboo Production and Utilization, (42-48).

25. Watanebe, M., On The Productivity of a *Phyllostachys bambusoides* Stand in Recovering From Flowering, Journal of The Japanese Forestry Society, Vol: 65, No:3, 1983, (89-93).
26. Mayoi, F., Fertilization Trials on *Phyllostachys pubescens*, XVIII. IUFRO World Congress, September 1986, Ljubljana, Yugoslavia, Bamboo Production and Utilization, (82-85).
27. Fangchun, Z., Studies on Growth of Bamboo Shoot-Culms , XVIII. IUFRO World Congress, September 1986, Ljubljana, Yugoslavia, Bamboo Production and Utilization, (70-76).
28. Okamura, H., The Discription of Horticulturel Bamboo Spesies, Japan, 1986.



ÖZGEÇMİŞ

Cem Sultan Başkan, 12.06.1973 tarihinde, Trabzon ili Beşikdüzü ilçesi, Aksaklı köyünde doğdu. İlk öğrenimini Aksaklı Köyü İlkokulunda, Orta öğrenimini Beşikdüzü Atatürk Lisesinde tamamladı. 1991 yılında KTÜ Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümünde öğrenimine başladı. 1995 yılında mezun oldu ve aynı yıl, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilimdalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı. Halen Fen Bilimleri Enstitüsü 50 / d kadrosunda Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır.

İngilizce bilmektedir. 08.01.1999.



**TC YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**