

4. KULLANILAN ALETLER

Odun, ağaç ve meşçerelere ait çap, boy, şekil katsayısı, hacim, yaş ve artıma ait ilgili ölçülerin ölçülebilmesi için uygun aletlerin kullanılması gerekmektedir. Bu bölümde önemli aletler incelenmektedir.

4.1. Uzunluk Ölçmede Kullanılan Aletler

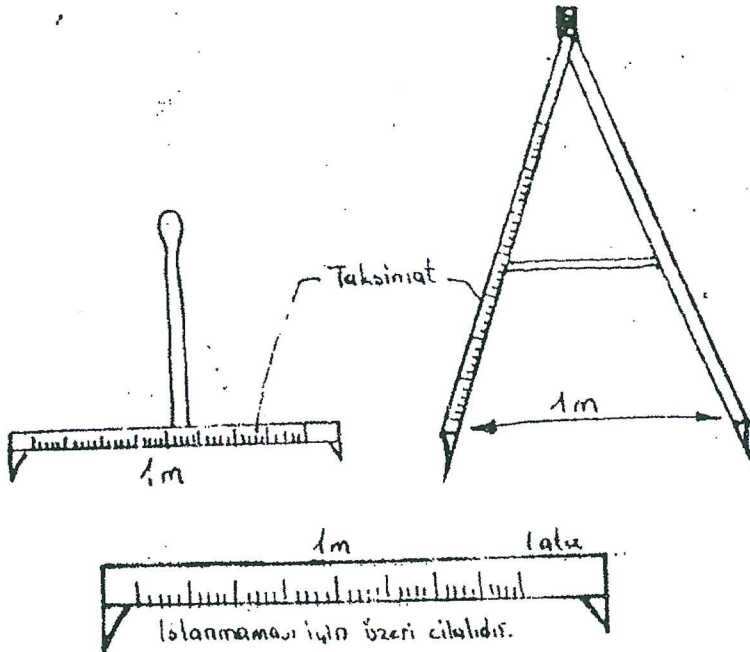
Yatık bir gövdenin uzunluğu şeritmetre veya lata ile ölçülür. Ölçmelerde desimetreden küçük değerler dikkate alınmaz. Ancak tomruklar belli normlarda hazırlandığından ölçme hudutları değişebilir.

4.1.1 Şeritmetreler

10, 20 veya 30 metre uzunlukta çelik, keten veya içinde çelik şeritler (teller) bulunan ketenden yapılmış şeritmetrelerdir. Keten olanları ıslandıkça duyarlılığı azalır, hatalı ölçmelere neden olur.

4.1.2. Latalar

İyi kurutulmuş sert ağaç odunlarından yapılır. 1-2 ve hatta 5 metre olarak yapılanları da vardır. Lataların bir ucunda sivri, diğer ucunda dişli demir ile takviye edilmiştir (Şekil 4.1). Lata ile ölçme yaparken zikzaklı ölçmeden kaçınılmalıdır.



Şekil 4.1. Demir uçlu latalar

4.2. Çapölçerler

Yatık veya dikili gövdelerin çaplarını ölçmeye yarayan aletlerdir. Çapölçer, üzerinde cm, mm, veya çap kademelerine göre belli aralıklarla (2,4,5 cm gibi) işaretlenmiş bir cetvel ve bu cetvele dik biri sabit diğeri hareketli iki koldan oluşan bir alettir (Şekil 4.2).

Odun veya madenden yapılırlar. Odundan yapılanların cetvel kısmı Şimşir, Ceviz, Armut gibi sert odunlardan kolları ise; Kayın, Akçağaç vb. türlerden yapılır. Odunlar fırınlamp cilalanır. Çapölçerlerin birçok çeşidi vardır. Şekil 4.3'de madenden yapılmış çapölçerler görülmektedir. Ayrıca Şekil 4.4 ve 4.5'de değişik çapölçer ve sırik sınıflandırma çapölçerleri gösterilmiştir.

4.2.1. Çapölçerlerde Aranılan Özellikler

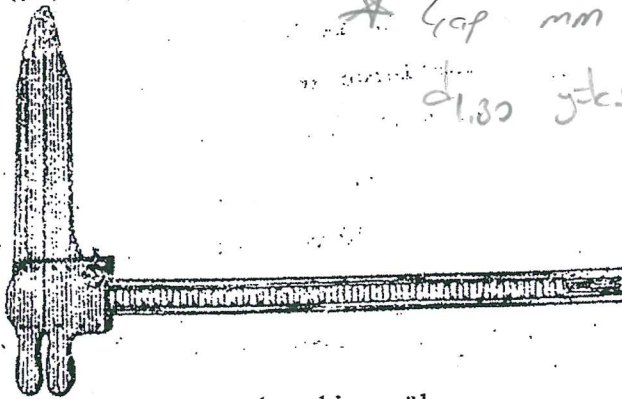
Fırat'a (1973, s.68) göre bir çapölçerde aşağıdaki özellikler aranır:

- hafif ve dayanıklı olmalı (madenden yapılmış ise maden aliminyum veya magnezyum olmalıdır).
- cetvel ve kollar bir düzlem üzerinde olmalı ve cetvel taksimatı kolayca okunabilmelidir.

- kollar cetvele dik olmalı ve oynak kol cetvel üzerinde kolayca hareket edebilmelidir.
- kollar, ölçülen çapın yarısından uzun olmalı ve alet sade bir yapıda bulunmalıdır.

4.2.2. Çap Ölçerken Dikkat Edilecek Noktalar

- İşe başlamadan önce ve iş sırasında zaman zaman kontrol yapılmalıdır.
- Çapölçer düzlemi gövde üzerine dik tutulmalı cetvel ve kollar ölçülen çapa temas ettirilmelidir (özellikle dikili ağaçlarda). Şekil 4.4'de bu durum açıkça gösterilmiştir
- kollar, ölçülen çapın yarısından uzun olmalıdır.
- okumalar çapölçer gövde üzerinde bulunurken yapılmalıdır.
- gövde veya ağaç üzerinde budak gibi arızalar varsa, ölçmelerde bu gibi yerlerden sakınılmalıdır (Şekil 4.8). Dik olarak tutulmayan çap ölçerlerle hata Δd kadar olup bu değer $\Delta d = d / 2(Tg\alpha)$ olmaktadır

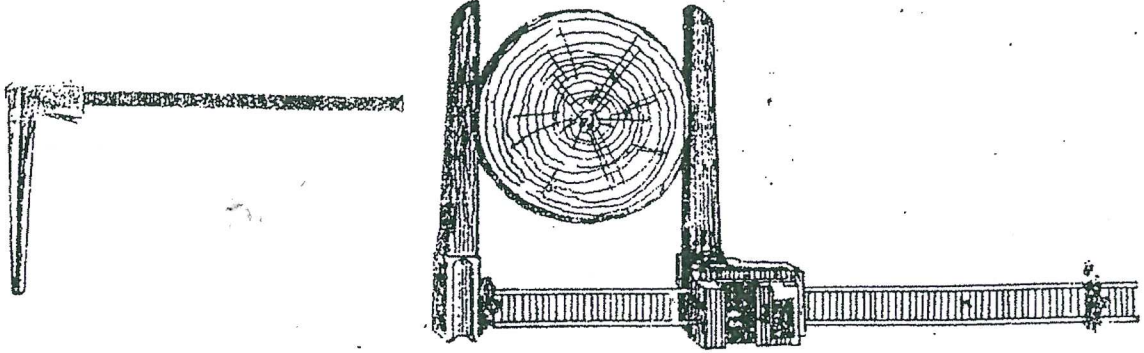


Şekil 4.2. Odundan yapılmış bir çapölçer

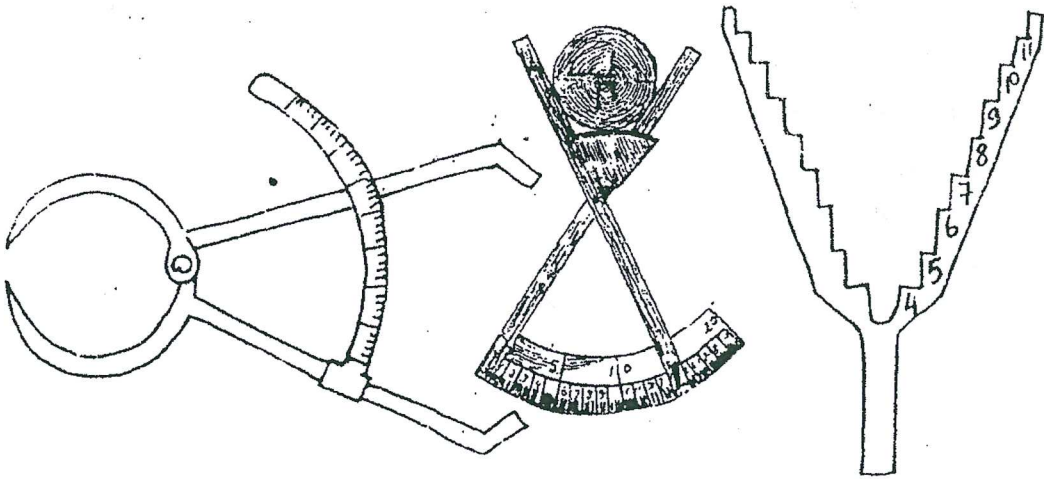
* Çap mm hassasiyetinde ölçülür.
91.30 yüksekliğinden ölçülür.

Çevre şekli daire dışından da
aşağılarda 2 taraflı 40° açıyla
ortalama dinir.

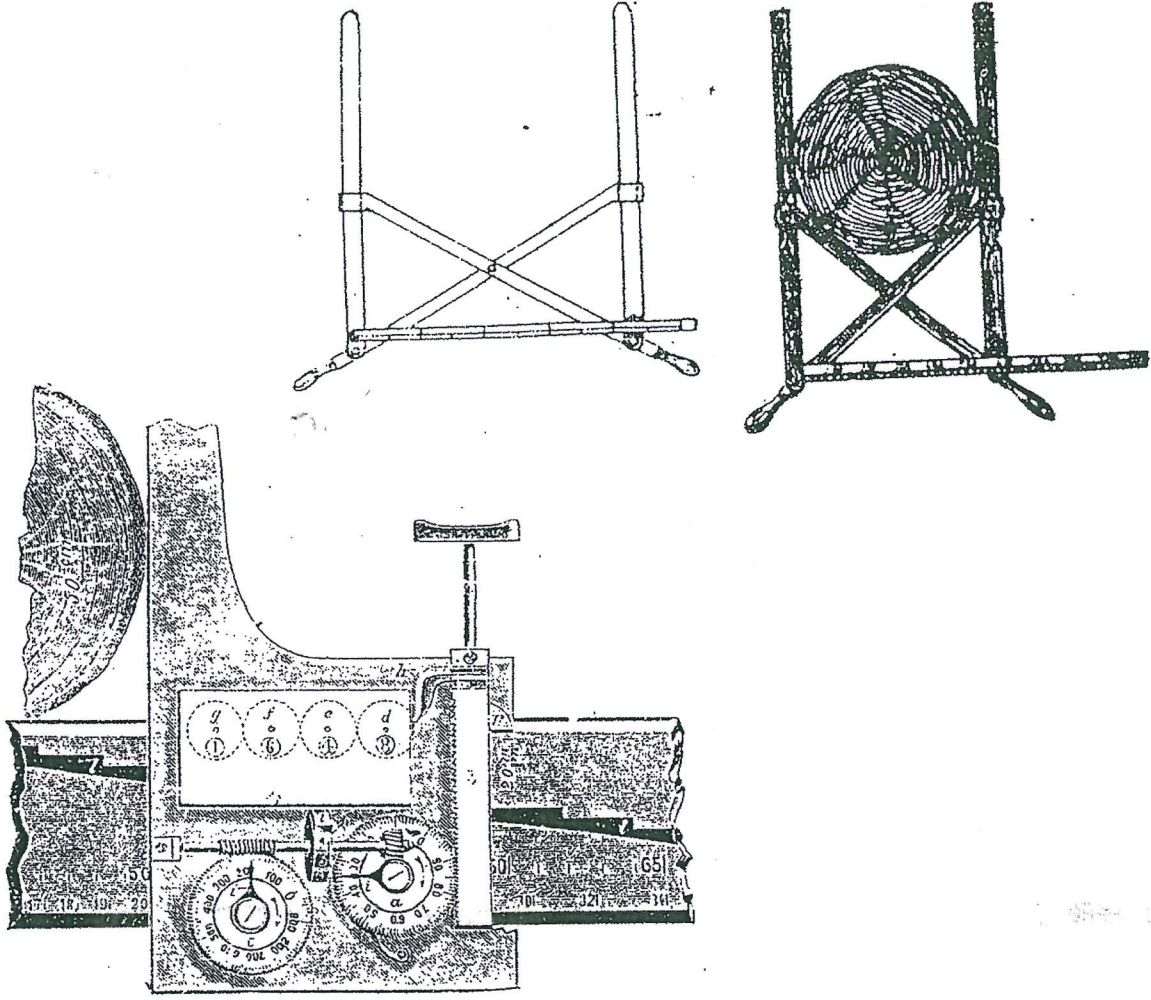
Eğimli arazide daim eğimin
üst tarafında yapılır



Şekil 4.3. Madeni çapölçerlerden örnekler

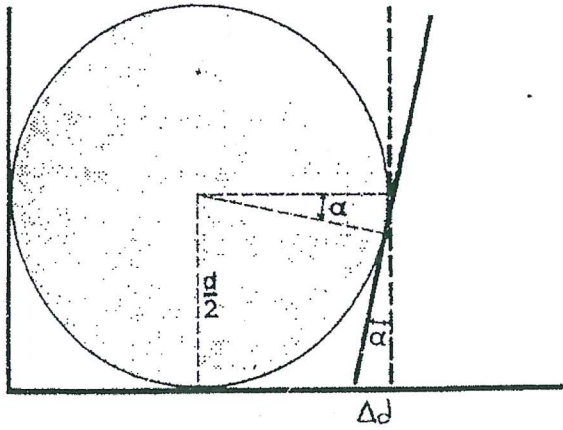


Şekil 4.4. Sırık sınıflandırma çapölçerleri



Winmenauer
Kesit yüz ölçümü yazar

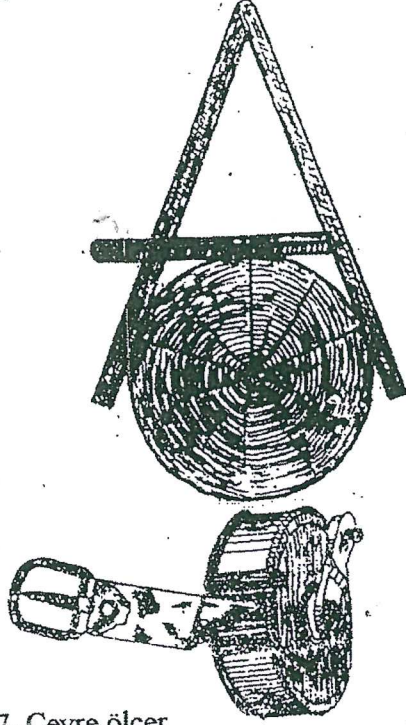
Şekil 4.5. Değişik çapölçerler



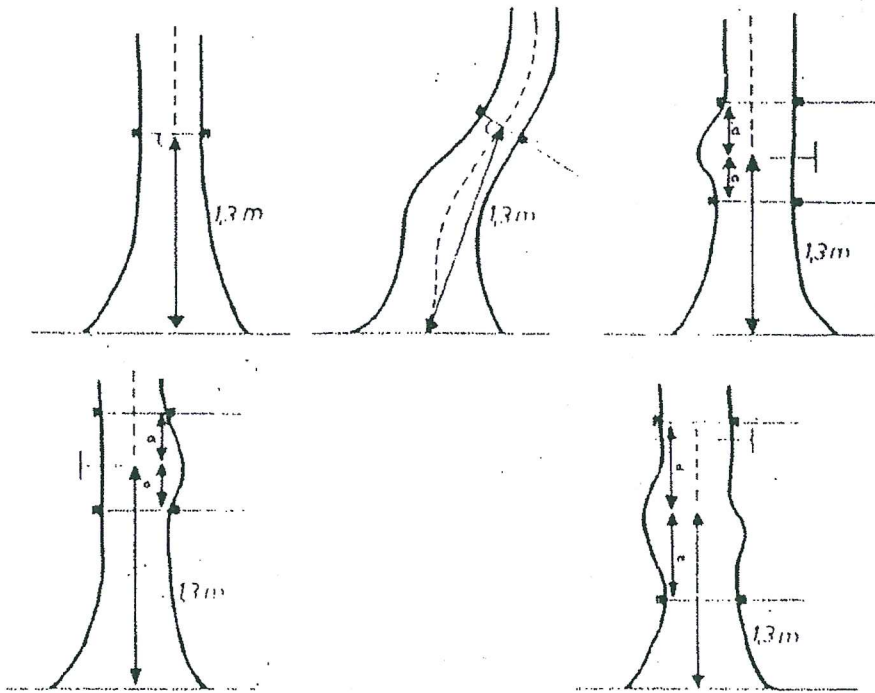
Şekil 4.6. Hatalı bir tutuş

4.2.2.3. Çevre Ölçmede Kullanılan Şeritmetreler

Özellikle 19. yüzyılın başında çok kullanılan şeritmetreler, genellikle keten veya çelikten yapılmışlardır (Şekil 4.7). Özel olarak bir tarafı çevreyi verirken, diğer tarafı da çapı gösteren çevre ölçerler vardır. Bilimsel araştırmalarda çevre tercih edilir.



Şekil 4.7. Çevre ölçer

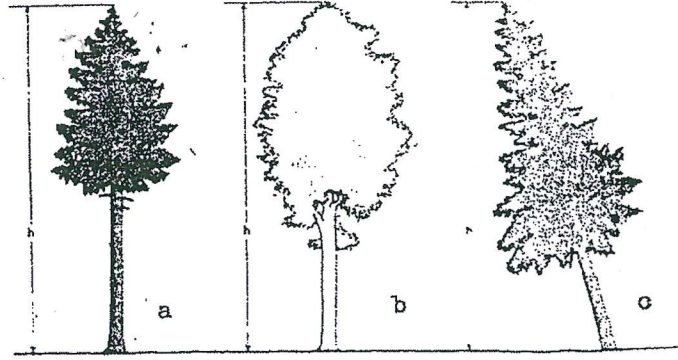


Şekil 4.8. Dikili bir gövdede çapın ölçülmesi

4.4. Boyölçerler

4.4.1. Genel Bilgi

Ağaç boyunun ölçülmesi, bonitet (verimlilik) derecesinin saptanmasında, meşçere boy eğrisinin elde edilmesinde, çeşitli ağaç boylarının bulunmasında gerekmektedir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Ağaç boyunun gösterilmesi

Boyölçerler trigonometrik (Blume-Leiss, Suunto ve Haga gibi) veya geometrik (Christen gibi) ilkelere dayandırılarak düzenlenmişlerdir.

4.4.2. Trigonometrik İlkelere Göre Boyun Ölçülmesi

Durulan yerden ağacın tepesine α_1 ve dip kısmına α_2 açısı ile bakılır (Şekil 4.10). Bu açılar ve ağaca kadar olan uzaklıktan yararlanarak $h_1 = e_0 \text{Tg} \alpha_1$ ve $h_2 = e_0 \text{Tg} \alpha_2$ boyları bulunur. Ağaç boyu $h = h_1 - h_2$ olacaktır. h_2 değeri açının negatif olması nedeniyle eksi işaretli olduğundan ağaç boyu $h = h_1 - (h_2) = h_1 + h_2$ olacaktır (Şekil 4.11).

Örnek:

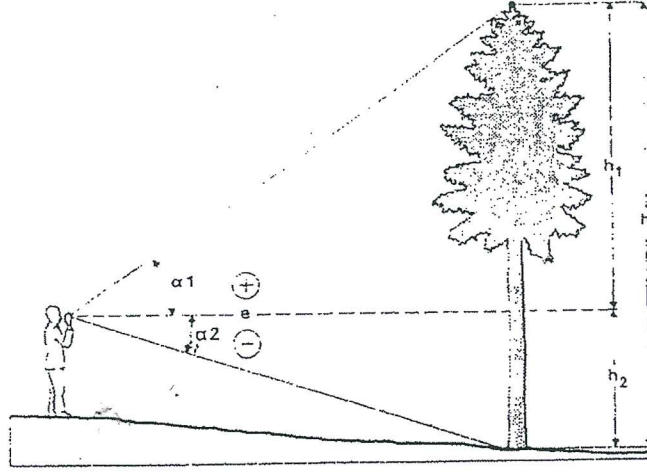
$$h_1 = 25.2m$$

$$h_2 = -2.3m$$

$$h = 25.2m - (-2.3m)$$

$$h = 25.2m + 2.3m$$

$$h = 27.5m$$



Şekil 4.10. Trigonometrik ilkelere göre ağaç boyunun bulunuşu

(Ağaç dibi göz hizasının altında)

Bütün trigonometrik ilkelere göre çalışan boy ölçerler, ağaca olan "e" mesafesini belirlemeye yarayan bir telemetre ile donatılmışlardır. Ayrıca hepsinin katlanabilir bir mesafe latası vardır. Lataların sıfır noktası ile her bir mesafeyi belirleyen yerlerde (15, 20, 30 ve 40 gibi) beyaz şeritler bulunmaktadır.

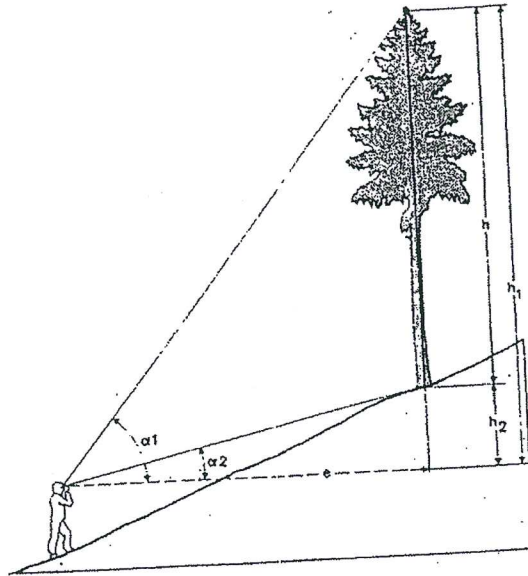
Örnek:

$$h_1 = 29.8m$$

$$h_2 = 2.3m$$

$$h = 29.8m - 2.3m$$

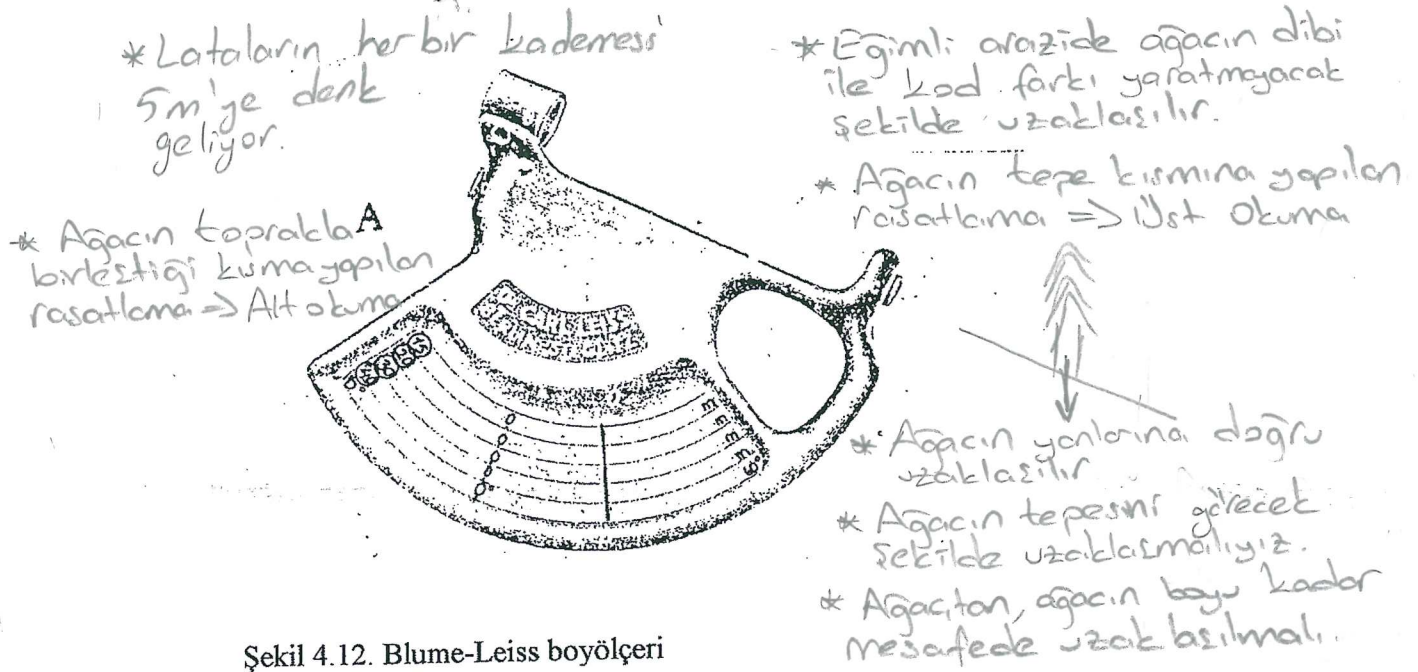
$$h = 27.5m$$



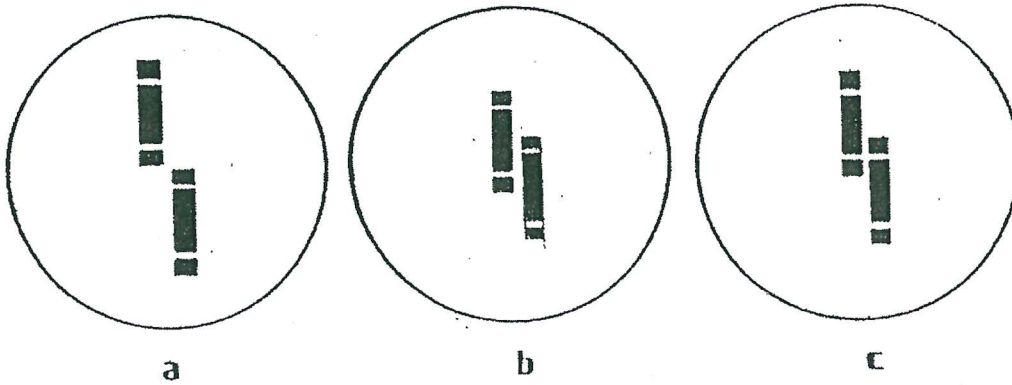
Şekil 4.11. Meyilli bir yerde ağacın dip kısmının göz hizasından yukarıda oluş hali

4.4.2.1. Blume-Leiss Boyölçeri

Optik uzaklık ölçeri (telemetresi) bulunan, trigonometrik ilkelere göre çalışan boyölçerdir. Boy ölçülürken, önce ağacın gövdesine, durulacak uzaklığa göre ayarlanmış mesafe latası asılır. Lata ile 15-20-30-40 m ayarları yapılabilir. Telemetre ile latalara bakılarak iki beyaz şeridin üst üste çakışması sağlanana kadar ileri geri hareket edilir. Burada çakışması söz konusu beyaz şeritlerin biri alette diğeri telemetreden görülen hayalidir. Aslında her iki şeritte telemetreden izlenir (Şekil 4.13). Olanaklar ölçüsünde ağacın tepe ve dibini gören eş yükseklik eğrisinde durulmaya çalışılır (eğimden sakınmak için).



Şekil 4.12. Blume-Leiss boyölçeri



Şekil 4.13. Blume-Leiss ile mesafe ayarı

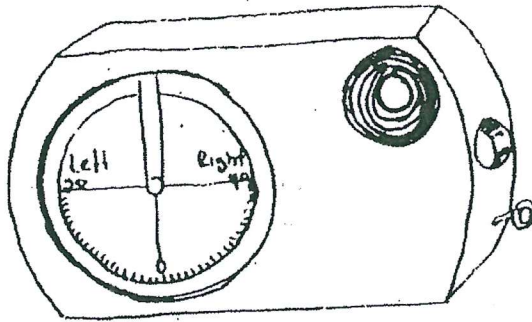
(a_ İstenen mesafeden uzakta, b_ İstenen mesafeden daha yakında, c_ İstenen mesafede duruluyor demektir)

Eğimli arazide çalışılırken eğim istikametinde göz hizasına rasat yapılır ve aletin en alt taksimatından grad olarak eğim okunur. Aletin arka yüzündeki düzeltme tablosunda (berichtigungstafel) okunan grad sütununa denk düşen düzeltme sayısı (berichtigungsahl) yüzdesi okunur. Hesaplanan boydan, okunan bu yüzde değeri kadar düşülerek gerçek boy elde edilir. Sık meşcerelerde ışık yeterli olmadığından, telemetreyle çalışmak zorlaşabilir. Mesafede yapılan hata aynen boya yansıtacağı unutulmamalıdır.

4.4.2.2. Suunto Boy Ölçeri (PM-5/152 OP)

Ağaç boyunu çok hızlı ölçmeye yarayan, trigonometrik ilkelere göre düzenlenmiş bir boy ölçerdir. Blumu-Leiss gibi telemetre ve mesafe latası vardır. Alet 15 ve 20 metreye göre ayarlanmıştır. Ancak 30 ve 40 metrelerden de ölçme yapılabilir. Bu durumda okunan boyun iki katı alınır. Ayrıca aletin 20 skalasından eğimde okunabilir.

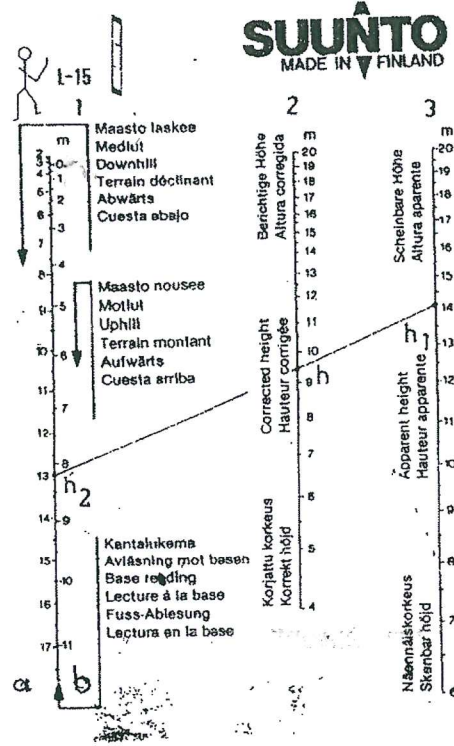
Şekil 2.14'de görülen aletle boy ölçerken önce mesafe belirlenir. Önce ağacın tepesine rasat yapılır. Çıplak gözle tepeye bakılırken, diğer gözle de aletin ilgili skalasından h_1 okuması yapılır. Aynı şekilde ağacın dip kısmına bakılarak h_2 okunur. İşaretlerde dikkate alınarak ağaç boyu $h=h_1-h_2$ olarak bulunur.



Şekil 4.14. Suunto boyölçeri

Önemli oranda eğim varsa nomogramdan yararlanılır (Şekil 4.14). Bunun için nomogramın 3 nolu eksen üzerinde ağacın üst kısmında okunan h_1 değeri işaretlenir. Ağacın dip kısmındaki rasatta okunan h_2 değeri de 1 nolu ekseninde gösterilir. Ancak burada dikkat edilecek bir önemli nokta vardır. Ağacın dibi göz hizasının üstünde ise, 1 ekseninin b ile

gösterilen tarafında, altta ise, a kısmında işaretleme yapılır. h_1 ve h_2 'nin 2. eksende kesiştiği yer ağacın gerçek boyu (h) olan değeri verir. Örneğimizde ağaç boyu olarak $h=9.5$ m olarak elde edildiği görülür (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Nomogram

4.4.2. Boy Ölçerken Dikkat Edilecek Noktalar

Ağaç boyu ölçülürken aşağıda işaret edilen noktalara dikkat edilir.

- ✓ Alet işe başlamadan ve zaman-zaman kontrol edilmelidir.
- ✓ Eşyükseklik eğrisi üzerinde durulmaya çalışılmalıdır (eğimden sakınmak için).
- ✓ Takriben boyu ölçülecek ağacın boyu kadar ağaçtan uzak durulmalıdır.
- ✓ Ağacın uzaklığı çok titiz olarak ölçülmelidir.
- ✓ Latalı boy ölçerlerde, lata gövde eksenine paralel tutulmalıdır.
- ✓ Rüzgarlı havalarda boy ölçmeden kaçınılmalıdır.
- ✓ Boy ölçerlerin sarkaçlarının rasat esnasında kendiliğinden doğal olarak durmasına dikkat edilmelidir. Aksi halde yanlış okumalar yapılacak demektir.

4.5.2.6. Yerden Ulaşılamayan Herhangi Bir Çapın Ölçülmesi

Bu iş için 4'lük şerit kullanılır. Özellikle çeyrek şeritler önemli olmaktadır. Ağacın belli yüksekliklerindeki çaplara, belli uzaklıklardan (10, 15, 20, 25, 30 m) belli şerit genişlikleri ile rasat yapıldığında bunlara tekabül eden değerlerin ne kadar olacağına ait bir tabloyu FIRAT (1973, s.266), Prodan'a atfen vermektedir (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Prodan'a göre çeşitli mesafelerden, kullanılacak şeritlerin tekabül ettikleri cm cinsinden çap değerleri

Mesafe	Şeritler							
	1	1/4	2/4	3/4	1+1/4	1+2/4	1+3/4	1+4/4
10 m.	20.0	5.0	10.0	15.0	25.0	30.0	35.0	40.0
15 m.	30.6	7.5	15.0	22.5	37.5	45.0	52.5	60.0
20 m.	40.0	10.0	20.0	30.0	50.0	60.0	70.0	80.0
25 m.	50.0	12.5	25.0	37.5	62.5	75.0	87.5	100.5
30 m.	60.0	15.0	30.0	45.0	75.0	90.0	105.0	120.0

Gerçekten, 1'lik şerit kullanıldığında:

$$\frac{\text{Rasat edilen obje genişliği}}{\text{Bu objenin uzaklığı}} = \frac{1}{50} \text{ oranı söz konusudur. Tek bir çeyrek şerit için bu oran } 1/200,$$

2 çeyrek için ise; 1/100 olmaktadır. İşte bu şerit genişlikleri ve uzaklıklar dikkate alınarak yatay baz (veya çap) ölçülebilir. Örneğin bir ağacın $d_{1.3}$ çapına rasat yapılırsa (20 m) den bu çap 1'lik şerit+2 çeyrek şerit 0.5 (yarım) çeyrek şeridi kapsasa; Bu ağacın çapı: 40+20+5 = 65 cm olacak demektir. Tablo 4.1'deki 20 m mesafe karşısından, 1'lik şerit için 40, 2/4 için 20 cm ve 1/4 için okunan 10'nun yarısı olan 5 cm alınır. Böylece çapın 65 cm olduğu bulunur. Çapın ölçüleceği yükseklik değişik yöntemlerle bulunabildiği gibi, relaskop yardımıyla da bulunabilir.

4.5. Press'lerin Artım Burgusu

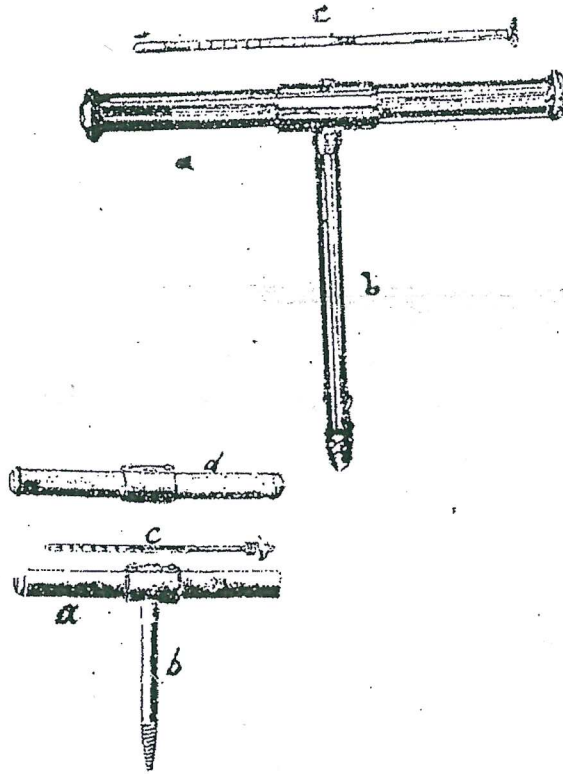
Bu alet; kol, burgu ve kaşık denilen üç parçadan oluşan ağaçlarda yaş ve artım bulmaya yarayan bir alettir

Aletin parçaları:

a. Kol: Aletin bulgulanıp ağacın içine girmesine yarar. Ayrıca burgu içine yerleştirilmiş kaşıkla birlikte burguyu içine alarak, kolay taşınır bir duruma getirir (Şekil 4.22'de "d") durumu.

b. Burgu: İçi 4-5 mm genişliğinde ve burgu boyunca artım kalemini alacak şekilde yapılmış, ucu ağaca kolayca girecek gibi burgulu çelik bir parçadır. Burgu ağaca girerken odunun, dıştan merkeze doğru kesiti bir kalem şeklinde burgunun içine girer. Alet, ağaca istendiği kadar burgulandıktan sonra, kaşık kısmı burguya sokulur ve kaşık burgu içinde bulunduğu sürece burgulama yapılmaz (yani alet sağa çevrilmez). Kaşık içerde iken alet sola doğru bir iki kez çevrilir ve kaşık dışarı alınır. Kaşıkla birlikte ağacın 4-5 mm kalınlığındaki kalemi de birlikte çıkar. Sonra burgu sola döndürülmeye devam edilerek dışarı alınır. Artım kalemi üzerinde yıllık halka sayısı ve periyodik artım belirlenir.

c. Kaşık kısmı: Bu parça yukarıda anlatıldığı gibi aletin burgu kısmı ağaca burgulandıktan sonra, burgu içine (kalemle burgunun iç çeperi arasına) sokulur. Kaşığın 1.5-2 cm kadarki uç kısmı dişli olup kalemin dışarı kolayca çıkmasını sağlar.



$d_{1,30}$ den ağaca
salınır.

Artım kaleminden

→ yaşı

→ kabuklu 2 çap artımı
ölçülür. (mm ölçeği)

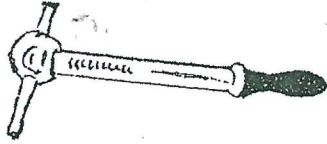
Kabuktan içedışı 5 ya da
10 yıllık halka çıkarılır. Çıktıktan
ölçülür. Sonra 2 ile çarpılır.

Şekil 4.22. Pressler'in artım burgusu

2.7. Artım Çekici ve Kabuk Ölçerler, Grifler

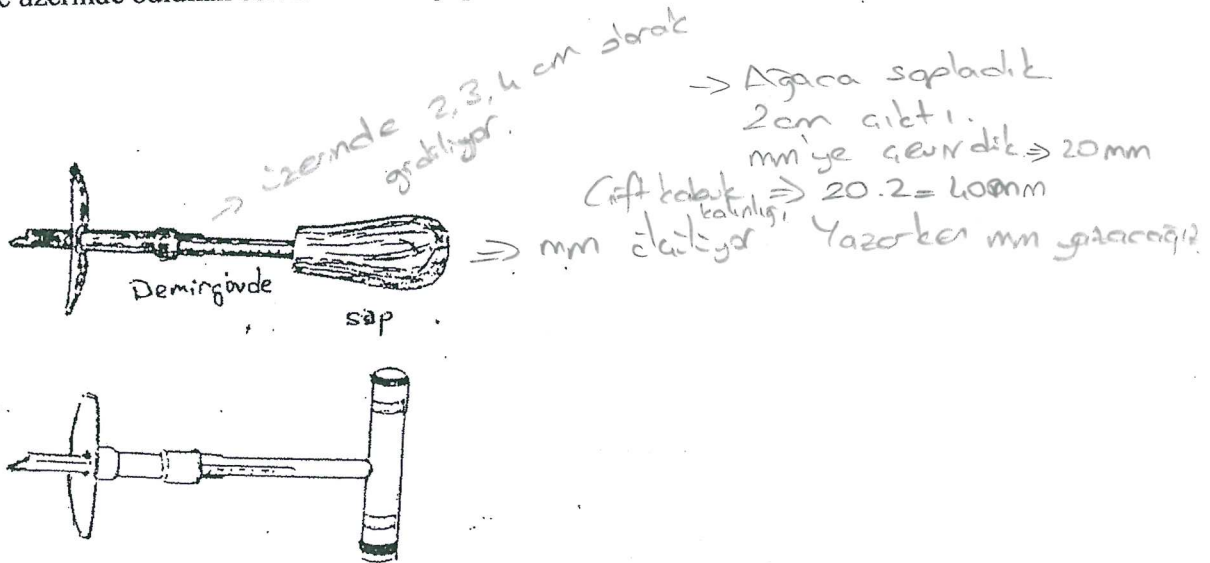
Artım çekici, kısa periyotlar için artım kalemi almaya yarayan bir alettir (Şekil 4.23). Alet 3.5 cm kadar genişlikte yuvarlak elle tutulmaya yarayan bir ahşap sap ile bunu bitişik yapılmış içi 3.5-4 mm çapında boşluğu olan ve ucu sivri 20 cm uzunluğunda bir koldan oluşmaktadır. Çekiçle $d_{1,3}$ çapına vurularak, kol içindeki boşluğa giren artım kalemin alınması

sağlanır. Kol üzerinde arım kalemini ölçmeye yarayan verniye kısmı vardır. Milimetrenin onda biri duyarlılığında ölçme yapılabilir.



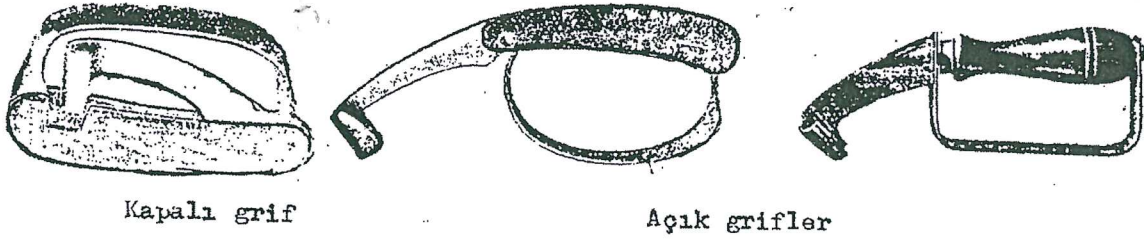
Şekil 4.23. Artım çekici

Kabukölçer aleti, ağaç kabuk kalınlığını ölçmeye yarar. Odundan yapılmış bir sapı uç kısmı belli bir yere kadar odunun öz kısmına giren ve üzerinde kabuk miktarını ölçmeye yarayan demir bir gövdesi vardır. Ayrıca kabuk kısmına dayanan ve ölçümün yerini belirleyen demir gövdeye dik bir konumdaki 7-8 cm boyun elips şeklinde parçası vardır (Şekil 4.24). Kabuk ölçerken, aletin sivri ucu $d_{1.3}$ çapına dayatılarak bastırılır. Elips şeklindeki kısımdan gövde üzerinde bulunan cetvelle okuma yapılır.



Şekil 4.24. Kabuk ölçerler

Grifler: gövde kabuklarını çizerek işaretlemede kullanılan aletlerdir (Şekil 4.25). Elin yaralanmaması için koruyucu kısmı vardır.



Şekil 4.25. Grifler