
SERİ **B**

CİLT **36**

SAYI **4**

1986

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ



AĞAÇ BIÇMEDE ŞERİT TESTERELER

Prof. Dr. Yılmaz BOZKURT¹

Kı s a Ö z e t

Ağaç malzemenin biçilmesinde genellikle katraklar, şerit testereler ve daire testereler kullanılmaktadır. Bunların içerisinde en önemlilerinden birini şerit testereler teşkil etmektedir. Şerit testerelerde dış şekli, ölçüleri, açıları, kesiş kuvvetleri, güç ve enerji ihtiyacı, biçme şekilleri, ezme ve çarpılmanın önemi, testerelerde gerilme kuvveti, testere hızı ve itme hızı önemli bulunmaktadır. Bu makalede, konu ile ilgili özet bilgiler verilmiştir.

Ağaç biçme tekniği genellikle çok çeşitli testerelerle yapıldığı halde en fazla kullanılan testereler şerit testere, katrak ve daire testerelerdir. Günümüzde en çok kullanılan şerit testereler olduğu için bu yazımızda şerit testerelerin özellikleri üzerinde durulacaktır.

Şerit testereler de çok çeşitli olup tomruk biçen testerelerden mobilyacılıkta kullanılan küçük tip testerelere kadar değişik tipler söz konusudur. Şerit testerelerin çok maksatlı olarak kullanılmasının bir nedeni de talaş zayıyatı azdır. Çünkü testere levhası incedir. Ağaç işleme esnasında da çok dar şerit testereler kullanılarak diğer başka aletlerin yapamadığı veya güçlük yarattığı bükülmek suretiyle gayri muntazam şekillerin elde olunmasını mümkün kılarlar. Önce şerit testere kesiş işleminden bahsedilecek, daha sonra da kullanılan değişik şerit testere tipleri hakkında bilgi verilecektir.

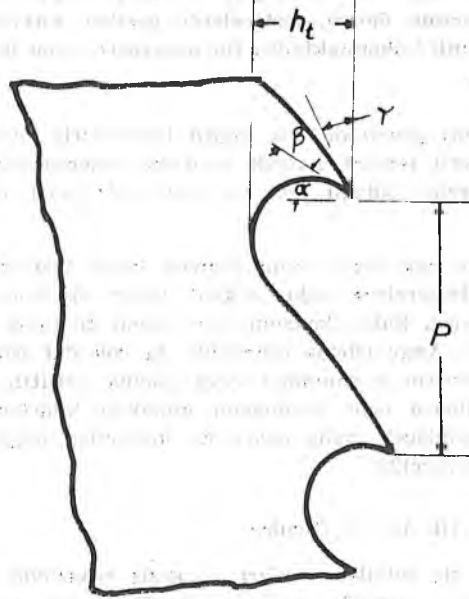
Şerit Testerelere Ait Açı ve Ölçüler

Şerit testerelerin dış şekilleri, açıları ve kesiş esnasında meydana gelen kuvvetler ve benzeri bilgiler aşağıda verilmiş olup Şekil 1'de gösterilmiştir :

α	:	Göğüs açısı (derece)
β	:	Bileme açısı (derece)
γ	:	Sırt açısı (derece)
c	:	Testere hızı (m/dak.)
f	:	İtme hızı (m/dak.)

¹ İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü.

- v : Kesiş hızı (m/dak.)
 k : Testere oyuğu genişliği (mm)
 g : Levha kalınlığı (mm)
 p : Diş ucu açıklığı (mm)
 h_1 : Diş yüksekliği (mm)
 a : Dişler arası boşluk alanı (mm²)
 d : Malzeme kalınlığı (mm)
 t : Diş kesiş derinliği (mm)
 V : Bir dişten oluşan talaş hacmi (cm³)
 $C=F_p$: Levha kesiş yönüne paralel bir diş üzerindeki etkili yük (Kg)
 $M=F_{Ptop}$: Kesişe iştirak eden toplam diş sayısı üzerine etki yapan ve testere levhası kesiş yönüne paralel kuvvet (Kg)
 L : Metre olarak üretilen kereste boyları toplamı (m)



Şekil 1. Şerit testere terimleri.

Şekil 2'de her bir testere dişinin ağaç malzemeyi kesiş şekli görülmektedir. Ağaç malzeme itme hızı (f), testere hızı (c) ile gösterilirse ağaç malzeme ile ilgili olarak kesici kenarda oluşan kesiş hızı (v) aşağıdaki eşitlikle hesaplanmaktadır.

$$v = c^2 + f^2$$

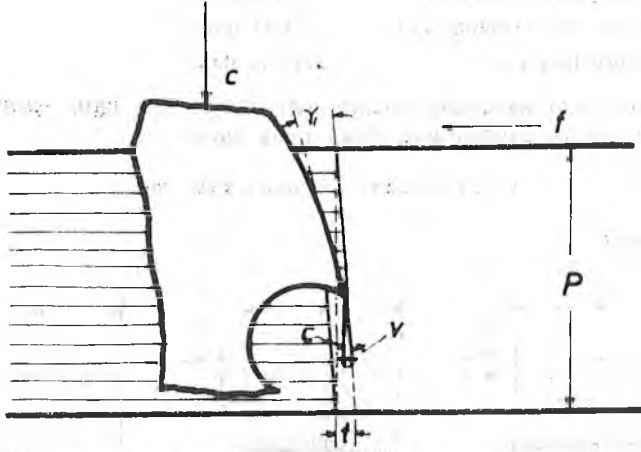
Şayet diş uçları arası mesafe (p) ve dişin kesiş derinliği (t) ile ifade edilirse

$$\frac{t}{f} = \frac{p}{c} \quad \text{veya} \quad t = \frac{p f}{c}$$

eşitliği geçerli olacaktır.

Testere oyuğu genişliği (k) bilindiği takdirde kalınlığı (d) olan bir ağaç malzemenin her bir ezilmiş diş vasıtasıyla kopartılacak talaş hacmi (V) aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır.

$$V = t d k = \frac{p f d k}{c}$$



Şekil 2. Şerit testere dişi kesiş yolu.

Geniş levhali testerelelerin dişleri genellikle ezme suretiyle çaprazlanmaktadır. Dar testere levhaları ise diş uçları bükülme suretiyle çaprazlanmaktadır. Bükülme suretiyle çaprazlamada diş uçları genellikle düz bilemeye tabi tutulurlarsa da, bazı testerelelerde uçlar sıra ile meyilli bir şekilde bilenmektedir. Şekil 3'de gerek ezilmiş, gerekse çaprazlanmış dişler gösterilmiştir. Yine şekilde görüldüğü üzere ezilmiş dişlerde her bir dişin kopardığı talaşın kalınlığı (t) kadar olduğu halde, bükülerek çaprazlanmış dişlerde bir dişin kopardığı kısım düzgün ve dikdörtgen şeklinde olmayıp Şekil B'den de anlaşılacağı üzere bir taraf ($2t$) diğer taraf ise (t) derinliğinde yani (L) şeklinde bulunmaktadır. Şekil C'de ise daha değişik bir şekil söz konusudur. Daha önceki formüllerden anlaşılacağı üzere $t = pf/c$ veya $2t = 2pf/c$ eşitlikleri ile ifade edilmiştir. Çaprazlanmış dişlerde her bir diş testere oyuğunun yarısını koparmaktadır ve her bir dişin çıkardığı talaş $V = p f d k/c$ eşitliği ile bulunmaktadır.

Şekil 3'de dikkat edilirse çaprazlanmış dişlerde ilave bir koparma işlemi dolayısıyla testere oyuğu daha kalındır ve fakat ezilmiş dişlerle çıkartılan talaş miktarı çaprazlanmış olanlara nazaran daha fazla miktardadır.

Yüksek verimli şerit testerelelerde normal olarak kullanılan itme hızlarında her bir diş tarafından çıkartılan talaş hacmi diş boşluğu hacminden oldukça fazladır.

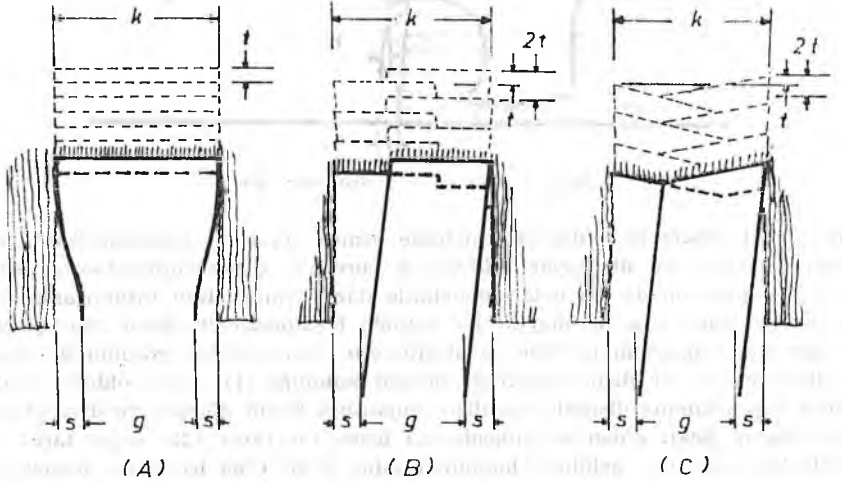
Örnek olarak kalın bir çam kalasını ele alalım ve bundan aşağıdaki şartlarla kutu tahtacığın biçelim.

Diş kesiş derinliği (t)	2,38 mm
Dişler arası mesafe (p)	44,45 mm
Diş yüksekliği (h)	22,22 mm
Göğüs açısı (α)	27°
Bileme açısı (β)	44°
Sırt açısı (γ)	19°
Diş boşluğu alanı (a)	5,95 cm ²
Ezilmiş diş genişliği (k)	4,57 mm
Testere hızı (c)	2745 m/dak.

Bu özel durumda çam kalasının kalınlığı (d) 27,5 cm ise ilgili eşitlikten yararlanılarak her bir diş tarafından kopartılan talaş hacmi

$$V = 27,5 \times 2,38 \times 4,57 \text{ mm} = 2,99 \text{ cm}^3$$

olarak elde olunur.



Şerit 3. Şerit testere dişlerinde kesiş şekilleri. (A) Ezilmiş diş (B) Düz Bilenmiş ve çaprazlanmış diş (C) Meyilli Bilenmiş ve çaprazlanmış diş.

Diş boşluğunda talaş, mevcut basınç altında kaldığı için genellikle ağaç malzemedeki masif odunun 1,5 - 3 misli yer kaplamaktadır. Böylece bu hacimdeki masif talaş 4,5 - 9,0 cm³'e ulaşmaktadır. Tüm diş boşluğu hacminin (a.k) sadece 2,7 cm³ olduğu ve boşluk hacminin tümü şekillerde gösterilemediğinden testere talaşının % 45 - 75'i levhanın yanlarındaki testere oyduğuna yönelmektedir. Şayet bir tarafta budak mevcut ise onun basıncı ile talaşlar diğer tarafa doğru akmaktadır.

Kesiş Kuvvetleri, Güç ve Enerji İhtiyacı

Şayet ağaç malzeme kalınlığı (d) 30 cm ve dişler arası mesafe 44 mm ise, her halükârda 6-7 diş kesişe iştirak edecektir. Böylece makinanın sarfedeceği kuvvet 6-7 diş için hesaplanmalıdır. Ortalama kesiş kuvveti, bu takdirde kesişe iştirak edecek ortalama diş sayısı ile orantılı olacaktır. Meselâ; d/p oram gibi. Bundan dolayı (C) değeri her bir diş üzerine etki yapan paralel kuvvet olarak ifade edildiğinde testerenin kesiş yönünde karşı koyan toplam kuvvet aşağıdaki eşitlikle bulunmaktadır.

$$M = \frac{C d}{p}$$

Yonga kalınlığının kuvvetle ilişkisi, çok ince talaşlarla oldukça kalın talaşlara bağlı bulunmaktadır. Böylece aşağıdaki eşitlik şerit testerenin bir dişi için paralel yöndeki kesiş kuvvetini (C) tahmin etmekte kullanılabilir.

$$C = k K(t)^m$$

Şayet (K) ve (m) sabiteleri uygun olarak seçilirse paralel kesiş kuvveti (C) kg olarak bulunacaktır. Yapılan araştırmalara göre paralel kesişte (m) değeri 0,64 olarak belirlenmiştir. Ancak bu değer lif yönü ve diğer şartlarla ilgili olarak 0,67 ile 0,45 arasında değişebilmektedir. Bazı araştırmacılar daha kalın talaşlar için aşağıdaki doğrusal eşitliğin uygun bulunduğunu ortaya çıkarmışlardır.

$$C = k(A + Bt)$$

Bu matematik formülle (A) sabitesi kesiş kenarının keskinliğine etki yapmakta olup kesiş kenarı daha keskin olduğu zaman (A) değeri daha küçük olmaktadır. Böylece paralel kesiş kuvveti hemen hemen talaş kalınlığı (t) ile daha yakından ilişkili olmaktadır. Daha önceki eşitliklerden yararlanılarak ezilmiş dişli şerit testere kullanıldığında şu eşitlikler geçerli olmaktadır.

$$M = \frac{C d}{p} = K \left(\frac{k d}{p} \right) \left(\frac{p f}{c} \right) m$$

$$P = MC = K \left(\frac{k d c}{p} \right) \left(\frac{p f}{c} \right) m$$

$$E = \frac{P L}{f} = K \left(\frac{k d c L}{p f} \right) \left(\frac{p f}{c} \right) m$$

Burada M kilogram, P beygir gücü, E ise kilowat saat olarak elde olunmaktadır.

Çaprazlanmış şerit testerelede (k) değeri yerine testere kalınlığı (g), çapraz miktarları (2s) devreye girmektedir. Çaprazlanmış her bir testere dişi tarafından kopartılan ortalama talaş kalınlığı şu formül ile ilişkilidir.

$$[gt + (g + 2s - g)t]g = (k/g)t$$

Buna göre çaprazlanmış dişlere sahip bir şerit testerede kuvvet güç ve enerji ihtiyaçları aşağıdaki eşitliklerden bulunmaktadır.

Buna göre

$$M = \frac{C d}{p} = K \left(\frac{gd}{p} \right) \left(\frac{pfk}{cg} \right)^m$$

$$P = Mc = K \left(\frac{gdc}{p} \right) \left(\frac{pfk}{cg} \right)^m$$

$$E = \frac{PL}{f} = K \left(\frac{gdcL}{pf} \right) \left(\frac{pfk}{cg} \right)^m$$

(M) Kg, (P) beygir gücü ve (E) kilowat saat olarak hesaplanmaktadır.

Eşitlikler mukayese edildiği takdirde ezilmiş dişli testerelerde $(k/g)^{1-m}$ faktörü dolayısıyla çaprazlanmış dişli testerelere nazaran kesiş kuvveti, gücü ve enerji daha fazladır. k/g oranı 2'den küçük ve (m) sabitesi 0,67-0,45 gibi bir değerde olduğundan bu faktör 1,2-1,4 miktarları arasında bulunmaktadır. Böylece bir başka deyimle çaprazlanmış dişli şerit testereler ezilmiş dişli şerit testerelere nazaran daha az güce ihtiyaç gösterirler.

Geniş Levhalı Ezilmiş Dişli Şerit Testerelerde Biçme Şekli

Özellikle Birleşik Amerika'da işçiliğin pahalı ve hem güç hem de hammadde-nin nisbeten ucuz bulunması dolayısıyla yüksek verim elde etmede genellikle ezilmiş dişli şerit testereler kullanılmaktadır.

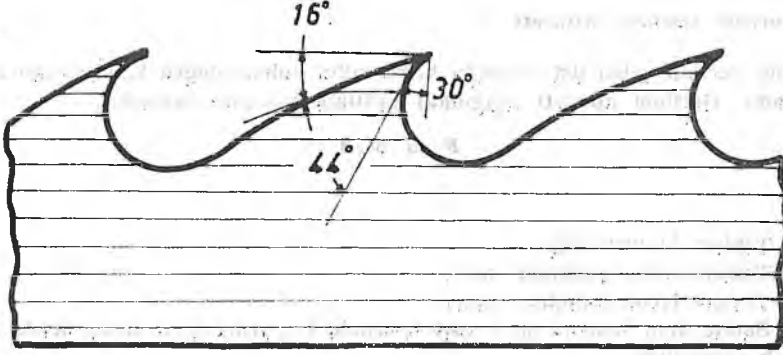
Şerit testere tezgahlarında testerenin şerit kasnakları üzerinde stabil bir şekilde kalabilmesi ve ağaç malzeme itme gücüne karşı koyabilmesi için testerenin geriliminin sağlanması gerekmektedir. Şerit testereler o şekilde gerilime tabi tutulmalıdır ki testerenin kesiş kenarı çok sıkı olmalı ve genişlik boyunca da elastik olmasına dikkat edilmelidir. Bu işlem testerelerin silindirlere arasından geçirilmesi ile temin edildiği gibi el çekiçleri kullanılarak da sağlanmaktadır.

Testere levhasının minimum kalınlığı şerit testere makinesinin kasnak çapı ile yakından ilgilidir. Esasen levha genişliği de kasnak çapı arttıkça büyümektedir. Kasnak çapı, testere levha kalınlık ve genişliğinin artması ile kesiş derinliğinin artması halinde de her bir dişin koparacağı talaş miktarı maksimuma ulaşır. Diş ucu genişliği normal olarak levha genişliğinin 2 katı olduğunda her bir dişin optimum ilerlemesi levha kalınlığının bir fonksiyonu olmaktadır.

Şerit testere kasnak çapı, levha kalınlığı, levha genişliği ve güçleri arasında çeşitli ilişkiler bulunmaktadır. Birleşik Amerika'da kullanılan şerit testere tipleri ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

Kasnak çapı mm	Levha kalınlığı mm	Levha genişliği mm	Testere gücü HP
3048	3,05	355,6-457,2	250-300
2743	2,77	355,6-406,4	200-250
2438	2,41	304,8-406,4	150-200
2134	01'2	254,0-355,6	125-175
1829	1,82	203,2-330,2	100-150
1676	1,65	177,8-279,4	75-125
1524	1,47	127,0-228,6	50-75

Yine Birleşik Amerika'da genellikle dış şekli standardize edilmiş olup dış sırtı ve dış oyucu yuvarlaklaştırılmış kurt dişleri şeklindedir. Açıları; göğüs açısı $\alpha=30^\circ$, bileme (dış ucu açısı) $\beta=44^\circ$ ve sırt açısı $\gamma=16^\circ$ dir (Şekil 4).



Şekil 4. Şerit testerelelerde standard dış şekil, dış oyucu, göğüs, bileme ve sırt açıları.

Ayrıca çeşitli ağaç türleri için aşağıdaki tabloda belirtilen dış ölçüleri ve açıları özellikle Birleşik Amerika'nın kuzeyinde uygulanmaktadır.

Ağaç türü	Dişler arası mesafe p (mm)	Dış yüksekliği ht (mm)	Göğüs açısı α°	Bileme açısı β°	Sırt açısı γ°
Douglas Göknaarı (Yüksek kapasiteli tomruk şerit testeresi)	76,2	38,1	30	44	16
Güney Çamı (Küçük tom. şer. tes.)	50,8	20,6	32	44	14
Panderosa Çamı (Büyük tom. şer. tes.)	50,8	23,8	34	42	14
Sert Ağaçlar	50,8	25,4	30	45	15
Sarı Huş	50,8	22,2	38	44	11
Kavak (Yarma şerit testeresi)	41,3	12,7	32	47	8

Diş Ucu Ezme Tekniği

Dişlerin uygun bir şekilde ezilebilmesi için 4 safha gereklidir. Bunlar sırasıyla aşağıda açıklanmıştır.

- Diş uçları makinede ezilir.
- Bileme makinesine tutulur.
- Yanları şekil verme makinesi ile sıkıştırılarak düzeltilir.
- Bileme makinesinde bilenir.

Her bir diş düzgün ve keskin olmalı, kesici köşeler mükemmel bir şekilde düzenlenmiş bulunmalıdır. Dişin kesici kenarı en geniş olmalı ve sırta doğru daralmalıdır.

Testerinin Gerilme Kuvveti

Uygun gerilme gücü üst kasnağa bağlı milin yukarı doğru kaldırılması ile sağlanmaktadır. Gerilme kuvveti aşağıdaki eşitlikle hesaplanmaktadır.

$$F=q \cdot w \cdot d$$

Burada

F = Toplam kuvvet (Kg)

w = Testere levha genişliği (mm)

d = Testere levha kalınlığı (mm)

q = Sabite olup tomruk şerit testerelelerinde 7, yarma şerit testerelelerde 5,6 olarak alınmalıdır.

Örnek : 400 mm genişlik ve 2,8 mm levha kalınlığında testere kullanıldığında tomruk şerit testerenin gerilme kuvveti

$$F=7 \times 400 \times 2,8=7840 \text{ Kg}$$

olarak hesaplanabilmektedir.

Testere Hızı

Özellikle yumuşak ağaçlarda yani çam, ladin, göknar, kavak ve ıhlamurda testere hızının dakikada 3000 m olması uygun bulunmaktadır. Meşe ve kayın gibi daha sert ağaçlarda da 2400 - 2700 m/dak, çok sert ağaçlarda ise 1800 - 2100 m/dak hız geçerli olmaktadır.

İtme Hızı

Şerit Testerelelerde yeknesak, devamlı ve ani olmayan itme hızları özellikle şarttır. Taze haldeki Yumuşak ağaçlarda (iğne yapraklı) uygun bir itme hızı için aşağıdaki formülden basit bir şekilde yararlanılmaktadır.

$$f = \frac{R.k.c}{p}$$

Burada

f = İtme hızı (m/dak)

k = Testere oyuğu genişliği (mm)

c = Testere hızı (m/dak)

p = Dişler arası mesafe (mm)

R = Sabite olup 0,25, 0,50 veya 0,60 alınmaktadır.

Örnek olarak, 2,1 mm kalınlıkta testere kullanılması ve dişlerin ezilerek diş ucu genişliğinin 3,76 mm ye çıkarılması halinde 3000 m/dak testere hızında ve 50 mm dişler arası mesafe bulunduğu iyi bir kesiş yapabilmek için 55 - 135 m/dak itme hızları en uygun bulunmaktadır. Yukarıdaki değerleri eşitlikte yerine koyarsak

$$f = \frac{3,76 \times 3000 \times 0,50}{50} = 112 \text{ m/dak}$$

elde edilmiş olurki belirtilen sınırlar arasında bulunduğu görülür.

Testere Eskimesi

İğne yapraklı ağaç işleyen bir tomruk şerit testere makinesinde eskime miktarını da mm olarak hesaplamak mümkündür. Bu husus ile ilgili eşitlik aşağıda açıklanmıştır.

$$E = \frac{S.Y.Q}{N}$$

E = Her bir testerede (mm) olarak eskime miktarı

S = Günlük vardiya sayısı

Y = Çalışma süresi ay olarak

N = Kullanılan testere sayısı

Q = Sabite olup 25 olarak alınır.

Örnek olarak; 8 adet testere kullanan, testere genişliği 350 mm, testere kalınlığı 2,5 mm olan ve 2440 mm kasnak çapı bulunan bir kereste fabrikasında günde 2 vardiya çalışmak şartıyla ve 12 ay süre içinde

$$E = \frac{2 \times 12 \times 25}{8} = 75 \text{ mm}$$

eskime payı ile testere genişliği 275 mm ye düşmektedir. Aslında 50 mm ye kadar eskimeye müsaade edilmektedir. Daha fazla eskimelerde testere levhası değiştirilmelidir.

Kuru Kerestenin Biçilmesinde Kullanılan Ezilmiş Dişli Testereler

Şerit testerelerle ağaç malzemenin tekrar biçilmesinde kullanılan levhalarla yapılan kesişlerde tomruk şerit testereleri ile mukayese edildiğinde daha dar bir testere oyuğu söz konusudur. Bu tip testerelerin kasnak çapları, levha kalınlık ve genişlikleri ile güçleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Kasnak çapı (mm)	Levha kalınlığı (mm)	Levha genişliği (mm)	Makina gücü HP (BG)
1524	1,24-1,82	152,4-203,2	40-60
1372	1,06-1,65	127,0-177,8	30-50
1220	1,06-1,47	101,6-152,4	20-40
1118	0,89-1,24	101,6-127,0	15-25
915	0,89-1,06	76,2-101,6	15-20

Pratik olarak her bir dişin etkili bir hız ile hareketi ezme genişliğinin bir fonksiyonu olduğu için diş yüksekliklerini, levha kalınlığı ve dişler arası mesafenin bir fonksiyonu olarak ifade etmek mümkündür. Başka bir deyimle ince testere kalın testereden daha az talas çıkarır ve bundan dolayı daha az dişler arası boşluk gereklidir. 100 - 200 mm testere genişlikleri arasında diş yüksekliklerini veren bir eşitlik yazmak mümkündür :

$$h_i = 0,5 \left(\frac{d}{D} \right) p$$

Burada :

- h_i = Diş yüksekliği (mm)
 p = Dişler arası mesafe (mm)
 d = Testere levha kalınlığı (mm)
 D = Sabite olup 1,8 olarak alınmalıdır.

Örnek; 0,9 mm levha kalınlığında ve 44 mm dişler arası mesafeye sahip bir testerede diş yüksekliği ne olmalıdır sorusuna aşağıdaki cevap verilebilir.

$$h_i = 0,5 \left(\frac{d}{D} \right) p = 0,5 \left(\frac{0,9}{1,8} \right) 44 = 11 \text{ mm}$$

Bu uygulamaya bağlı olarak çeşitli testere genişlik, kalınlık, dişler arası mesafe ve diş yükseklikleri arasındaki ilişkiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Levha genişliği (mm)	Levha kalınlığı* (mm)	Dişler arası mesafe* (mm)	Diş yüksekliği* (mm)
101,6	0,89-1,24	44,4-25,4	11,1- 6,4
127,0	1,06-1,47	44,4-38,1	12,7-11,1
152,4	1,24-1,65	50,8-44,4	17,5-15,9
177,8	1,47-1,82	50,8-44,4	19,0-17,5
203,2	1,65-2,10	57,2-44,4	23,8-19,0

* İlk rakkamlar yumuşak ağaçlar, ikinci rakkamlar da sert ağaçlar için uygulanır.

Kuru iğne yapraklı ağaçlarda 2440 - 2750 m/dak testere hızları en çok kullanılır. Sert ağaçlar olduğu takdirde daha düşük hızlar gerekli olup bu hızlar 1830 - 2135 m/dak arasında bulunmaktadır. Esas itibarıyla kuru kereste biçilmesi esnasında ezme genişliği daha küçük olmaktadır. Kuru iğne yapraklılarda ezme genişliği levha kalınlığından 0,5 - 1,0 mm daha geniştir. Sert ağaçlarda ise bu değerler 0,4 - 0,6 mm kadar olabilmektedir.

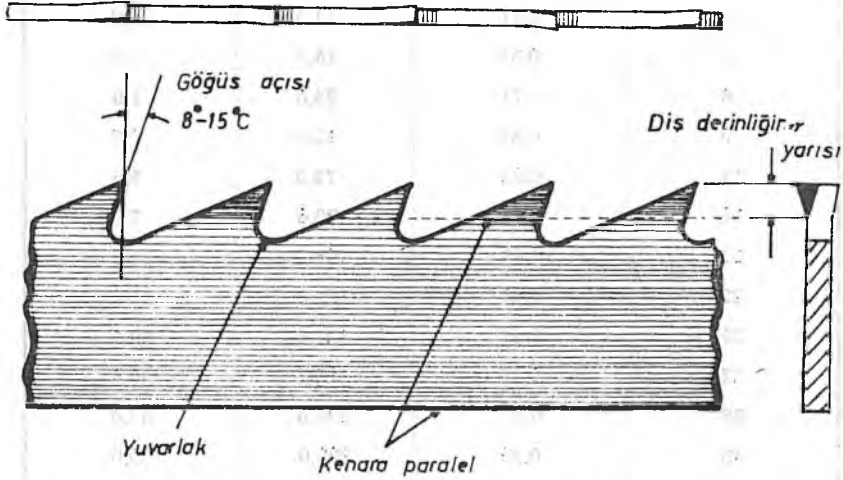
Yarma ve tekrar kesimler için modern bir gerit testere makinesi özellikleri örnek olarak aşağıda verilmiştir.

90 cm kasnak çapında bir yarma testeresi kuru çam biçmektedir. Kereste 5,20 m uzunlukta, testere levhası 10 cm genişlikte ve 0,80 mm kalınlıkta olup 1,65 mm ezme yapılmıştır. Dişler arası mesafe 25 mm ve diş yüksekliği 7 mm dir. Germe-

kuvveti bu testere için 500 Kg dır. Motor 20 beygir gücünde ve 2400 m/dak lık hız ile testere dönmektedir. 15 cm kalınlıkta bir kereste biçilirken her bir diş 0,5 mm kalınlığında bir talaş koparmaktadır. İtme hızı da 50 m/dak dır. İtme silindirleri 4 adet olup 15 cm çapında ve yükseklikleri de 15 cm dir. Silindirlere 45° ye kadar bir açı verilebilmektedir. Makinada 20 cm genişlik ve 20 cm yüksekliğe kadar biçme yapılabilir.

Çapraz Dişli Dar Şerit Testereler

Dar levhali şerit testereler ağaç malzemenin işlenmesinde her büyüklükteki keşişte kullanılabilir. Levha genişlikleri 4 mm ile 60 mm arasında bulunmaktadır. Ashında pratikte 50 mm ve daha fazla genişlikteki testere levhalarında dişler ezilmektedir. En çok kullanılan genişlikler 6, 12, 10, 20 mm dir. Diş özellikleri Şekil 5'de görülmektedir. Göğüs açıları 8 - 15° ler arasında değişmektedir. Yuvarlak bir diş boşluğu tercih edilmekte dişler yüksekliklerinin yarısına kadar olmak üzere sıra ile bir sağa bir sola çaprazlanmaktadır. 6 mm genişlikteki testere levhalarında dişler her bir tarafa 0,13 mm, 25 mm genişlikteki levhalarda dişler ise 0,25 mm olmak üzere çaprazlanırlar. Dişler arası mesafe 6 mm dir. Dar levhali testerelerde memnuniyet verici sonuca ulaşılmaktadır. Dişler arası mesafe 5 mm olursa daha düzgün kesiş yüzeyleri elde olunur.



Şekil 5. Çaprazlanmış Dar Şerit testerelerde dişlerin durumu.

Normal hız ile çalışan dar levhali şerit testerelerde testere hızı 1200-1700 m/dak arasında değişmektedir. Aşağıdaki tabloda dar levhali şerit testerelere ait bilgiler toplu olarak verilmiştir.

Kasnak çapı cm	Levha kalınlığı mm	Levha genişliği mm	Testere hızı m/dak	Dişler arası mesafe mm	Testere uzunluđu mm
30-45	0,50	5-12	900	3,5- 5,0	180- 250
50-75	0,64	5-38	1050	3,5- 6,0	250- 375
90	0,81	6-50	1200-1350	4,0- 8,0	550- 600
105	0,89	25-60	1500-1650	5,0-12,0	650+

Dar testereleer yuvarlak keşişler için de kullanılmaktadır. 12 mm ve daha fazla genişlikteki dar şerit testereleer ise daha ziyade boyuna yöndeki normal bimeler in kullanılmaktadır. Testere levhası kalınlığı kasnak çapı ile ilgilidir. Kasnak apları küçük olduğu için testere levhasının kırılması dolayısıyla büyük gerilmeler konusudur. Bu hususlarla ilgili bilgiler aşağıda tabloda açıklanmıştır.

Levha genişliği mm	Levha kalınlığı mm	Maksimum gerilme Kg	Maksimum keşiş yarı çapı cm
3	0,51	11,5	0,9
5	0,51	15,8	1,2
6	0,71	25,0	1,9
9	0,81	45,3	3,8
13	0,81	72,5	5,6
16	0,81	90,6	7,6
19	0,81	108,7	12,0
22	0,81	125,8	15,0
25	0,81	145,0	20,0
32	0,89	185,7	30,0
38	0,89	238,0	50,0
45	0,89	290,0	60,0
50	0,89	342,0	75,0
57	0,89	394,0	90,0

Dar şerit testereleerin kasnaklar üzerine lastik kaplanmıştır. Bilindiği üzere bu tip testereleer 25 mm ve daha fazla levha genişliğindedir. Biraz daha geniş teste-relerde kasnaklar sert bir tabaka ile kaplanmış olup çabuk eskimezler ve kolay temizlenirler.

L İ T E R A T Ü R

- BOZKURT, Y., 1985. *Ağaç Malzemede Ortogonal Kesiş. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Sayı 2.*
- BOZKURT, Y., 1985. *Ağaç Malzemede Liflere Paralel Yönde Periferik (Çevresel) Kesiş. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Sayı 3.*
- FRONIUS, K., 1965. *Die Arbeit am Gatter und an anderen Sägewerksmaschinen, Holz-Zentralblatt Verlags - GMBH, Stuttgart.*
- KOCH, P., 1964. *Wood Machining Processes. The Ronald Company New York.*
- KOCH, P., 1972. *Utilization of the Southern Pines. Vol. II. Agriculturel Handbook No. 420, USDA Forest Service.*
- VORREITER, L., 1963. *Holztechnologisches Handbuch Band III. Verlag Georg Fromm und Co. Wien.*