

---

SERİ **B**

CİLT **35**

SAYI **3**

**1985**

---

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

**ORMAN FAKÜLTESİ**

**DERGİSİ**



# AĞAÇ MALZEMEDE LİFLERE PARALEL YÖNDE PERİFERİK (ÇEVRESEL) KESİŞ

Prof. Dr. Yılmaz BOZKURT<sup>1</sup>

## K ı s a Ö z e t

Ağaç malzemedeki periferik kesiş ile ilgili olarak simge ve ölçüler, kinematik, yonga teşekkülü, yüzey kalitesi, alet gücünü etkileyen faktörler, yukarı ve aşağı doğru kesiş metodları gibi bazı esaslar açıklanmıştır.

### 1. GİRİŞ

Bu işleme tekniğine planyalama adı da verilmekte olup ağaç malzemenin münferit yongalar çıkartılması işlemini kapsamaktadır. Bu münferit yongalar dönen bir silindir çevresine takılmış iki veya daha çok sayıdaki bıçaklar tarafından ağaçtan kopartılmaktadır. Bundan dolayı planyalanmış yüzey her bir bıçağın izlerini taşımaktadır. Bu tip kesişte yukarı doğru kesiş ve aşağı doğru kesiş olmak üzere iki şekilde vuku bulmaktadır. Yukarı doğru kesişte, bıçaklar itme yönünün aksi tarafına doğru hareket ettiği halde, aşağı doğru kesişte itme yönü ile aynı istikamette kesiş söz konusudur.

### 2. PERİFERİK KESİŞLE İLGİLİ SİMGELER VE AÇIKLAMALAR (Şekil 1 ve 2) de GÖSTERİLMİŞTİR

### 3. KİNEMATİK

Her bir bıçak ucu trokoidal yol izlemektedir. Her bir bıçak ucu tarafından kesilen eğri (Şekil 3) de gösterilmiştir. Birbirini takip eden bıçakların ağaç malzeme üzerindeki bıçak izleri aralığı aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır.

$$F_i = \frac{1000 F}{T \cdot n} \text{ (mm)}$$

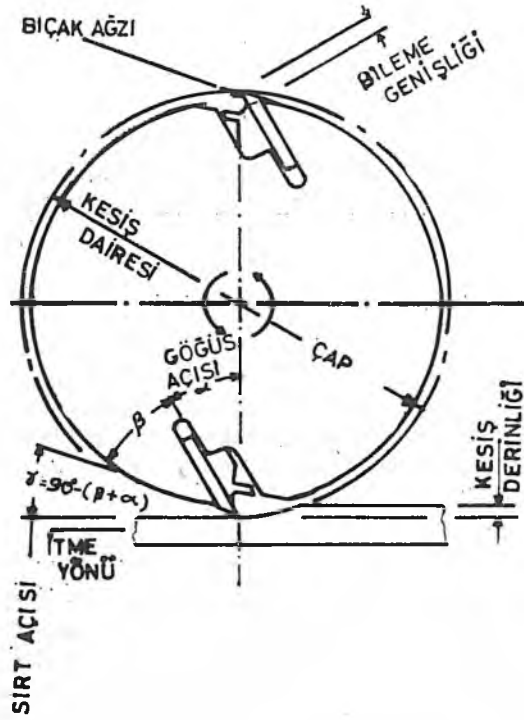
Burada  $F$  = Dakikadaki itme sürati (m/dak.)

$T$  = Başlıktaki bıçak sayısı (Adet)

$n$  = Başlık silindirisinin dakikada dönüş sayısı (ad./dak.)

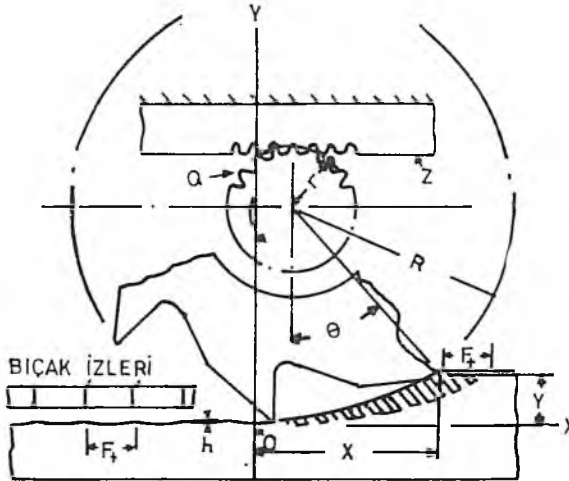
$F_i$  = Bıçak izleri aralığı (mm)

<sup>1</sup> İ.Ü.O.F. Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü.



Şekil 1. Yukarı doğru periferik kesimde kesiş başlığı, açılar ve ölçüler.

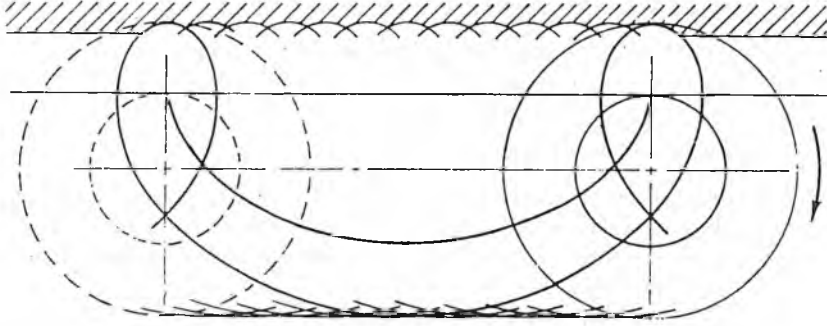
- $\alpha$  : Göğüs açısı, bıçak ön yüzeyi ile başlık eksenini arasındaki açı.
- $\beta$  : Kesiş açısı (bileme açısı). Bıçak yüzeyi ile bıçak sırtı arasındaki açı.
- $\gamma$  : Sirt açısı. Ağaç malzeme hareket yönü ile bıçak sırtı arasındaki açı.
- D : Kesiş dairesi çapı, bıçak ucu dairesi çapı.
- R : Kesiş dairesi yarı çapı.



Şekil 2. Periferik kesimde yukarı doğru kesiş şekli.

Örnek : 16 bıçaklı bir başlık dakikada 3450 m hızla dönmektedir ve ağaç malzeme dakikada 300 m hızla itilmektedir. Bıçak izleri aralığı ne kadardır?  
( $F_i=5,4$  mm dir.)

Örnek : 8 bıçaklı bir başlık dakikada 3450 defa dönmektedir. Ağaç malzeme dakikada 100 m hızla itilmektedir. Bıçak izleri aralığı ne kadardır?  
( $F_i=3,6$  mm dir.)



Şekil 3. Bıçak ucunun sikloidal ve troksidal kesşi.

Böylece bıçak izleri arasındaki mesafe; dönüş hızı azaltılarak başlıktaki bıçak sayısı veya başlık dönüş hızı azaltılarak düşürülebilir.

Farzedelimki, bıçaklar başlığa çok hassas bir şekilde yerleştirilsin. Bu taktirde bıçak izleri arasındaki derinliğin yüksekliği yukarı doğru kesiş yapılması halinde aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır.

$$h = \frac{F_i^2}{8 \left( R + \frac{F_i \cdot T}{\pi} \right)}$$

Burada  $h$  = Bıçak izleri arasında en düşük nokta üzerindeki yükseklik (mm)

$F_i$  = Bıçak izleri arasındaki mesafe (mm)

$R$  = Kesiş dairesi yarı çapı (mm)

$T$  = Başlığa tesbit edilmiş bıçak sayısı (adet)

Örnek 1 : 16 bıçaklı ve 280 mm çapında bir kesiş başlığı ile dakikada 3450 dönüş yapılmakta ve itme hızı dakikada 300 m olduğu taktirde bıçak izleri arasındaki derinlik ne kadardır?  
( $h=0,022$  mm dir.)

Örnek 2 : 8 bıçaklı ve 220 mm çapında bir kesiş başlığı ile dakikada 3450 dönüş yapılması halinde ve 100 m/dakika hızla itilme halinde bıçak izleri arasındaki derinlik ne kadardır?  
( $h=0,1371$  mm dir.)

Bıçak izleri arasındaki derinlik, silindirin çapının artırılması ve bıçak izleri arasındaki mesafenin kısaltılması ile azaltılabilmektedir.

Her bir bıçağın ağaç malzemede kesiş yolu uzunluğu ise aşağıdaki formülden yararlanılarak bulunmaktadır.

$$L = R \arccos\left(1 - \frac{d}{R}\right) + \frac{F_t \cdot T}{\pi \cdot D} \sqrt{Dd - d^2}$$

Burada  $L$  = Bıçak kesiş uzunluğu (mm)

$d$  = Kesiş derinliği (mm)

$F_t$  = Bıçak izleri aralığı (Bıçak kesiş mesafesi) (mm)

$D$  = Kesiş dairesi çapı (mm)

$R$  = Kesiş dairesi yarı çapı (mm)

$T$  = Başlıktaki bıçak sayısı (Adet)

Örnek 1 : Başlıkta 16 bıçak mevcut, kesiş dairesi çapı 280 mm ve dakikada 3450 dönüş yapan bir planya makinesinde itme hızı 300 m/dak. olduğu takdirde ve 3,2 mm kesiş derinliği söz konusu olması halinde bıçak kesiş uzunluğu yaklaşık 33,7 mm dir.

Örnek 2 : Başlıktaki bıçak sayısı 8 ve kesiş dairesi çapı 220 mm olup dakikada 3450 dönüş yapılmakta makinanın itme hızı dakikada 100 m. olup kesiş derinliği 3,2 mm. olduğu takdirde 27,7 m. bıçak kesiş uzunluğu elde olunmaktadır.

Teorik ortalama yonga kalınlığı ise

$$t_{\text{ort}} = \frac{F_t \cdot d}{L}$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır.

Burada  $t_{\text{ort}}$  = Ortalama yonga kalınlığı (mm)

$F_t$  = Bıçak izleri arası mesafe (mm)

$d$  = Kesiş derinliği (mm)

$L$  = Bıçak kesiş uzunluğu (mm)

Örnek 1 : Başlıkta 16 bıçak mevcut çapı 280 mm ve dakikada 3450 dönüş yapan bir planya makinesinde itme hızı 300 m/dakika 3,2 mm derinliğinde kesiş yapıldığı takdirde ortalama deforme olmamış yonga kalınlığı aşağıdaki şekilde bulunmuştur.

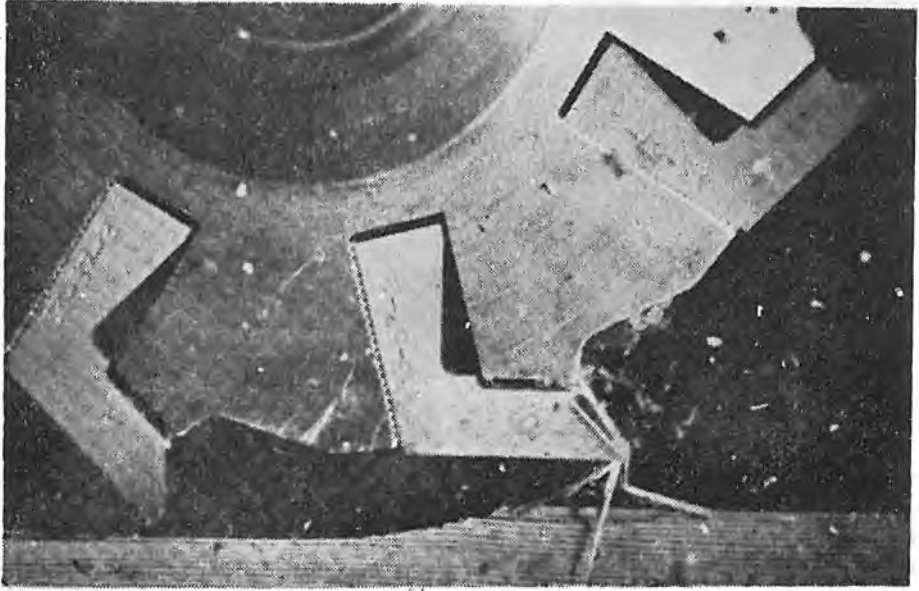
$$t_{\text{ort}} = \frac{F_t \cdot d}{L} = \frac{5,4 \cdot 3,2}{33,7} = 0,513 \text{ mm}$$

Örnek 2 : Başlıkta 8 bıçak mevcut olup kesiş dairesi çapı 220 mm ve dakikada 3450 adet dönüş yapan bir planya makinesinde itme hızı 100 m olup kesiş derinliği 3,2 mm dir. Ortalama deforme olmamış yonga kalınlığı aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$t_{\text{ort}} = \frac{3,6 \cdot 3,2}{27,7} = 0,415 \text{ mm}$$

## 4. YONGA TEŞEKKÜLÜ

Yapılan araştırmalara göre liflere paralel periferik kesişte meydana gelen yonga tipleri de liflere paralel ortogonal kesiştekinine benzemektedir. Şüphesiz iki metodun uygulanması sonucu teşekkül eden yongaların geometrik şekillerinde farklılıklar mevcuttur. Yukarı doğru periferik kesiş başlangıçta esas itibarıyla liflere paralel yönde olmakta isede bıçak çıkış anında, liflere önemli sayılacak bir açı altında kesiş yapmaktadır. Bundan başka yukarı doğru periferik kesişte deforme olmamış yonga kalınlığı devamlı olarak bir minimum değerden çıkış yerinde, bir maksimuma kadar değişmektedir. Çıkıştaki kesilmiş yongalar ekseriyetle (Şekil 4) de görüldüğü üzere I. Tip şeklindedir. Yonga kalınlığının minimum olduğu başlangıç kısmında meydana gelen yongalar ise II. Tip biçimindedir. Çok küçük göğüs açılarında ise III. Tip biçiminde yongalar teşekkül etmektedir.

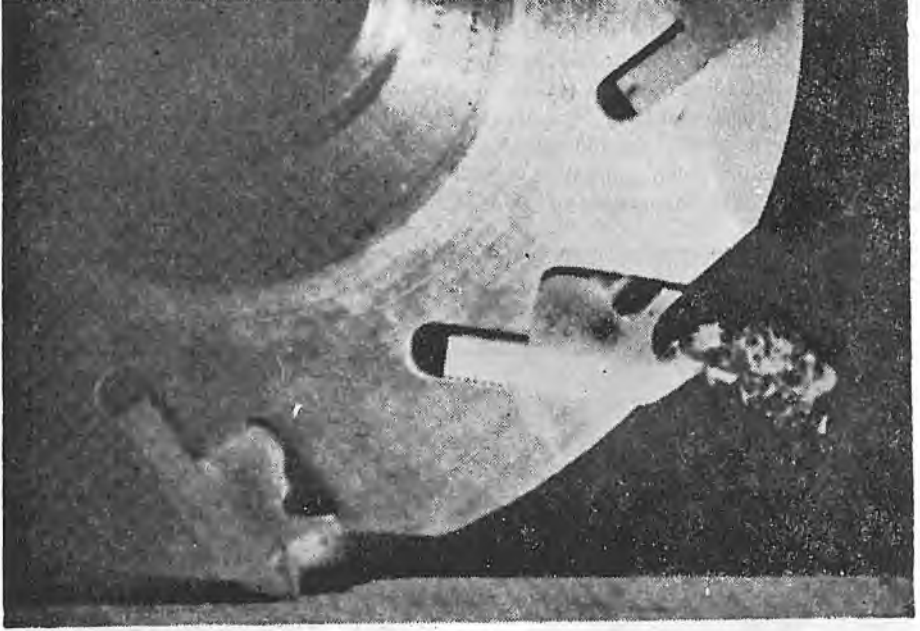


Şekil 4. Douglas Göknaında teğet kesişte 8 bıçaklı, 22,5 cm. kesiş başlıklı, dakikada 3450 dönüş yapan bir planyada, itme hızı dakikada 90 m, kesiş derinliği 6,35 mm, rutubet miktarı % 10, göğüs açısı  $17^{\circ}10'$ , sırt açısı  $32^{\circ}50'$  olması halinde yüzey kalitesi iyi olmayan bir kesiş.

## 5. YÜZEY KALİTESİ

Planyalanmış yüzeyin kalitesi kesiş geometrisi ve teşekkül eden yongaların ti-pine bağlı olarak değişmektedir. Esas itibarıyla yüzeylerin kalitesi, bıçak izi aralığı ( $F_1$ ) ve bıçak izleri arasındaki derinlik ( $h$ ) nin azaltılması ile yükselmektedir. Bu ( $F_1$ ) ve ( $h$ ) değerleri de kesiş dairesi çapının ve başlığa konulacak bıçak sayısının artırılması ve ayrıca itme hızının azaltılması ile değişmektedir. Örneğin Amerikan güney çamlarında en iyi yüzeylerin, ( $F_1$ ) nin 3,2 mm den, ( $h$ ) nin ise 0,01 mm den az olması halinde teşekkül ettiği tespit edilmiştir. Kesiş başlığı dönüş hızının

hızının dakikada 3600 olması en yüksek ve en uygun hız olarak belirlenmiştir. En iyi yüzeyler kesişin başlangıcında meydana gelen II. Tip yongalarının teşekkülü ile ortaya çıkmaktadır (Şekil 5). Yine güney çamlarında değişik rutubetlerde göğüs açısının  $20^{\circ}$  -  $30^{\circ}$  ve sırt açısının  $15^{\circ}$  den az olmamak şartı ile göğüs açısının yaklaşık  $20^{\circ}$  olması halinde düzgün yüzeyler elde olunmaktadır.



Şekil 5. Özgül ağırlığı düşük, % 9 rutubette Douglas Göknaında Şekil 4 deki planya makinesi ile 4,8 mm. kesiş derinliğinde, göğüs açısı  $30^{\circ}$ , sırt açısı  $20^{\circ}$  ile kesişte II. Tip yonga teşekkül etmektedir.

III. Tip yongalar tamamlanmamış lif kopmalarına sebep olurlar ve pürüzlü liflilik teşekkül eder (Şekil 6). I. Tip yongalar ise şayet yarımalar kesiş düzlemleri altında teşekkül ediyorsa yongalı liflilik meydana gelir.

Körleşmiş ve sırt açısı yeterli olmayan bıçaklar ile kesişte kerestede kalkık liflilik oluşur. Kuru haldeki teğet yüzeylerde çam tahtalarının körleşmiş bıçaklarla planyalanması halinde yaz odunu latalarının ilkbahar odunundan ayrılmasına sebep olur ve böyle yüzeylere gevşek liflilik adı verilir.

## 6. YÜZEY KALİTESİ VE MAKİNE GÜCÜNÜ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Bu hususla ilgili faktörleri aşağıdaki şekilde gruplandırmak mümkündür.

### A. Ağaç malzeme faktörleri

Ağaç türü

Rutubet miktarı