

ÖNEMLİ BÂZİ AĞAÇ TÜRLERİMİZDE BİR KİŞİLİK MOTÖRLÜ ZİNCİR DESTERESİ İLE KESİŞTE İŞ VERİMİ DENEMELERİ

Yazarlar :

Prof. Dr. Adnan BERKEL — Dr. Yılmaz BOZKURT

Motörlü zincir destereler hakkında genel bilgiler

Kesim işlerinde kullanılan motörlü zincir destereleri, güç olan ve fazla enerji sarfettiren el destereleriyle çalışmaya karşılık, işin kolaylaştırılmasını, zamandan kazanmayı ve değerli olan insan gücünden iktisat etmeyi sağlamaktadır. Kesim işinde el destereleri ile görülen iş, genel çalışma müddeti içerisinde % 10-25 oranında bir yer almasına karşılık, enerji sarfiyatı genel enerji miktarının % 35 ine ulaşmaktadır. Gerçekten ormandaki kesim işlerinde el destereleriyle çalışmada kalori sarfiyatı diğer işlere nazaran daha yüksek bulunmaktadır. Çeşitli işlerde beher dakikaya isabet eden kalori sarfiyatı birbiriyle mukayese bakımından aşağıda verilmiştir:

	Kalori/Dakikada
Çift köllu orman destereleriyle kesiş	5 — 14
15 kg. ağırlığında bir kişilik motörlü destere ile kesiş ...	5 — 7
Motörlü destereyi boшта çalıştırma	2 — 3
Motörlü destereyi harekete getirme	8 — 9
İstif odunu taşıma	6 — 10
% 0-15 meyilli orman yolunda yürüme	6 — 8
Aynı yürüyüş 15 kg. Ağırlıkta motörlü destere ile	8 — 10
El desteresi eğeleme	2 — 3
İğne yapraklı ağaç gövdelerinde kabuk soyma (yazın)	3 — 7
Balta ile devirme oyuğu açma ve kök çıkıntılarını düzenleme	6 — 14
Balta ile gövdeyi dallardan temizleme	4 — 13

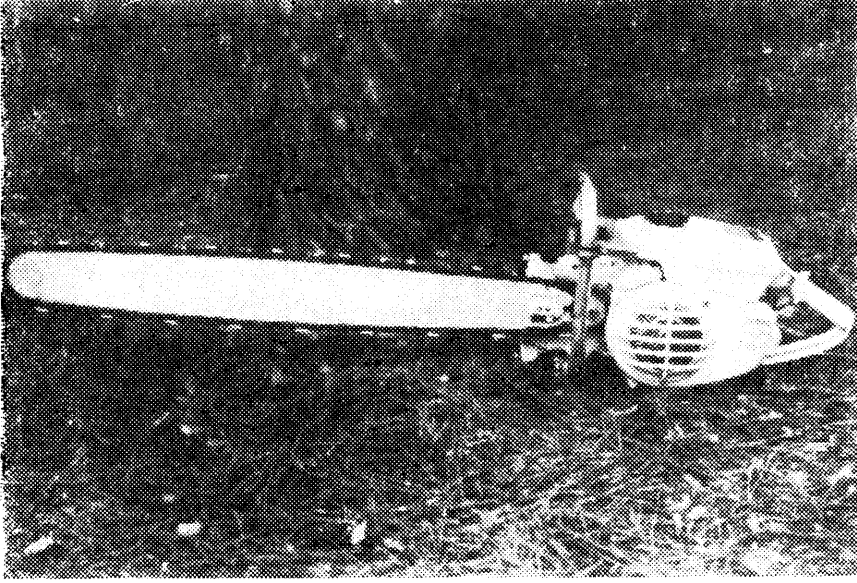
Böylece, diğer işlerle mukayese edildiği takdirde, çift kollu orman destereleriyle kesişte kalori sarfiyatının özellikle yüksek bulunduğu, buna karşılık motörlü zincir destereleriyle kesişte ise bir dakikaya isabet eden kalori sarfiyatının takriben yarıya kadar azalabildiği görülmektedir.

İşte, bu yüksek kalori sarfiyatını azaltmak ve iş gücünü korumak, çalışma metodunu islah etmek, işin daha süratli ve daha az sayıda işçi ile yapılabilmesini ve aynı zamanda iş veriminin artırılmasıyla rasyonalizasyonu sağlamak, motörlü zincir desterelerinin kullanılmasında esas maksatları teşkil etmektedir. Bu nevi destereler işçi sayısının az, işçi ücretlerinin yüksek bulunduğu yerlerde bilhassa büyük fayda sağlamaktadır. Bundan başka, ana mahsul odunun hasadı daha kısa bir zamanda yapılabilmekte, basitleştirmekte, yangın fırtına ve kar kırmaları, böcek âfetleri gibi hallerde süratle kalitesinden kaybeden malın bir an evvel ormandan çıkarılması da gerçekleştirilmektedir. Motörlü zincir destereleri, ormandaki kesim işlerinden başka, kereste fabrikaları, kaplama ve kontrplak fabrikaları ile diğer bazı ağaç işleyen endüstrinin tomruk depolarıyla, maden direği depoları ve aynı zamanda inşaat mahallerinde de kullanılmaktadır.

İlk defa birinci dünya harbinde İsveç'te imâl edilmiş ve (Sector) adı verilmiş olan motörlü zincir destereleri, başlangıçta ağır ve iki kişi tarafından kullanılacak şekilde yapılmış bulunuyorlardı. Bu tip destereler zamanımızda da özellikle yaşlı ve kalın Çaplı ağaçları ihtiva eden bakkir veya tabii ormanlarda kesim işlerinde ve keza çeşitli endüstride, tomruk depolarında kullanılmaktadır. Bunların ağırlıkları 45-70 cm kesiş mesafesi için 23-56 kğ, 100-150 cm kesiş mesafesi için ise 50-77 kğ, arasındadır. İyi iş görebilecek iki kişilik destereler hiç olmazsa 40-50 kğ, ağırlıkta olmalıdır. Motörlerin kuvvet ise 7-8 beygir gücündedir.

Motörlü zincir desterelerinin diğer bir şekli de yaylı zincir destereleridir. Bu nevi desterelerde, zincirin esas kesiş yapan kısmı dar bir yataklık levhası üzerinden ve serbest olarak açıktan geçmekte, kesişe dahil olmayan kısmı ise içi boş bir yay içerisinden dolaşmaktadır. Bu destereler esas itibariyle bir kişilik olmakla beraber, büyük çapta imâl edilenleri iki kişi tarafından kullanılmaktadır. Yayın teşkil ettiği kavsın ağız genişliği 35-65 cm olup, en fazla 65 cm çaplarındaki gövdeleri biçebilir. Yaylı zincir destereleri dikili ağaçların kesiminde kullanılmayıp, yalnız gövdelerin bölümlere ayrılmasında, özellikle tomruk, maden direği, kâğıt odunu depolarında iş görmektedir.

Dikili ağaçların kesiminde ve gövdenin bölümlere ayrılmasında kullanılan motörlü zincir destereler zamanla şekil ve ağırlık bakımından geliştirilerek ağırlıkları azaltılmış ve şekli bir kişinin kullanabileceği bir hale getirilmiştir. Böylece, bir kişilik motörlü zincir destereleri bugün kesim işlerinde daha fazla teammün etmiş durumdadır. (Resim 1). Bu



Resim 1 : Mc Culloch firmasına ait Super 55 A Modeli bir kişilik motörlü zincir desteresi.

nevi motörlü desterelerde zincirin üzerinde hareket ettiği yatak levhası kılıç şeklini andırır durumda olup, uç tarafı açık ve yuvarlaktır. Ağırlıkları takriben 17 kg. a kadar çıkmaktadır. Fakat, son zamanlarda daha ziyade hafif tipte olan ve özellikle 12 kg. ağırlıktaki motörlü zincir destereler tavsiye edilmektedir. Bir kişilik motörlü zincir desterelerinin motor gücü 3-5 beygir kuvvetindedir. Kesiş esnasında zincirin dönme hızı saniyede 10 metreye kadar yükselmektedir. Bu desterelerin iş verimi dakikaya isabet eden kesilmiş odun yüzeyi ile ifade edildiği takdirde, dakikada 2000-5000 cm² dir. Buna karşılık çift kollu orman desterelerinde iş verimi dakikada 500-800 cm² dir. Zincirin odun içerisinde açtığı destere oyduğunun genişliği, çeşitli tiplerde kullanılan kalınlığa göre 6,5-11 mm arasında değişmektedir.

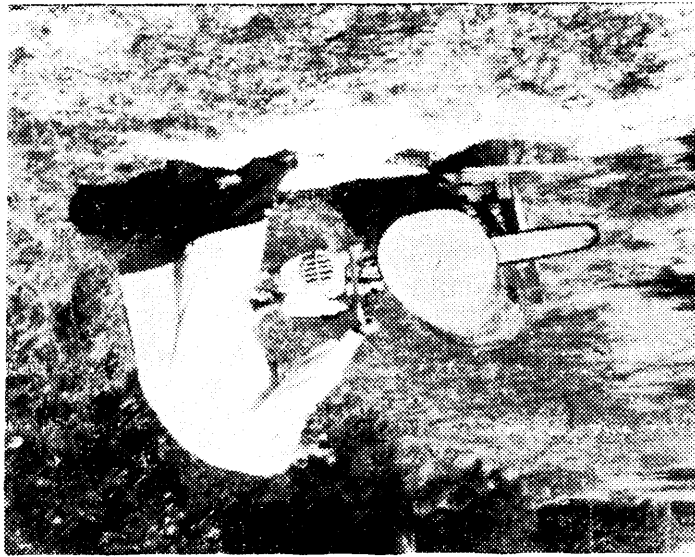
Bir kişilik kılıç şeklindeki motörlü zincir destereler, dikili ağaç kesiminde : 1) Kök çıkıntılarının düzenlenmesi, 2) devirme oyuğunun açılması, 3) devirme oyuğunun aksi yönünden kesiş yapılması, 4) dikili vaziyette erişebilecek dallarla, yatık gövdelerde gövdenin dallardan temizlenmesi, 5) gövdenin bölümlere ayrılması işlerinde kullanılmaktadır. Son yıllarda Amerika'da geliştirilmiş olan özel bir zincir bu desterelerin faydalarını daha fazla arttırmıştır. Motörlü desterelerde kullanılan bu zincirler rende dişli zincir adını almaktadır. Bu dişler odun içerisinde açtığı oyuktan talaşı bir freze tesiri yaparak koparmakta ve dışarı atmaktadır. Meydana gelen kesiş yüzeyi diğer eski diş şekillerine nazaran daha düzgündür. Diğer faydaları ise, kesiş esnasında işçinin gövde içerisine doğru büyük bir basınç yapmasına lüzum kalmadan, kendiliğinden derine nefus etmesi ve yatak levhası üzerinde dönen zincirin her yeri ile kesiş yapılme imkânıdır. Böylece, bu diş şeklinde motörlü desterenin sivri çene kısmının gövdenin muayyen bir noktasına dayatıldıktan sonra, bu noktada etrafında çevrilerek kesim yapmaya ihtiyaç olmayıp, serbestçe gövde de yukarıdan aşağıya, aşağıdan yukarıya ve hata levhanın uç kısmı ile gövde içerisine saptamak suretiyle, her taraftan kesiş yapma imkânı vardır. Bu özellik dolayısıyla bu tip destereler aynı zamanda yatak levhası boyunun iki katı çapındaki gövdeleri biçebilecek kudret kazanırlar. Diğer bir faydası da, bilemenin çok basit olarak elle ve yuvarlak eğelerle yapılabilmesi olup, ayrıca pahın bileme tertibatına ihtiyaç göstermemesidir. Bu nevi diş şeklinde bir zincirin eçe ile 15 dakika gibi kısa bir zamanda bilemesi mümkündür.

Denemenin maksadı

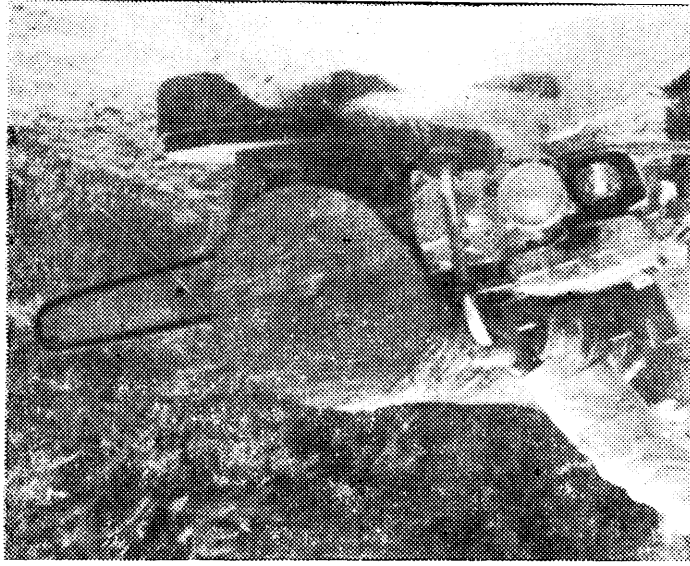
Bir kişilik motörlü zincir desteresi ile yapılan bu denemelerin maksadı, önemli bazı yerli ağaç türlerimizde fasılasız kesiş nazarı dikkate alınarak, bu nevi desterelerin kesişteki iş verimlerini ve ağaç türlerimiz arasında biçme bakımından olan farkları meydana çıkarmak, bu yönde bir fikir vermektedir.

Denemelerde kullanılan metod

Bir kişilik motörlü destere ile fasılasız kesişte iş veriminin, yani beher dakikalık kesiş müddetine isabet eden kesilmiş odun yüzeyinin bulunmasında, belirli çaplarda ve çeşitli türlerden numuneler alınarak, bu gövde kısımları yerle temasını kesmek üzere ağaç bir destek üzerine tesbit edilmiş ve bir kişilik motörlü destere ile bu numunelerin nihayet kısmından takriben 5'er cm lik tekerlekler kesilmiştir. (Resim 2 ve 3).



Resim 2 : Motörlü zincir değeri ile kesitine is verilm denemelerinde te-
kerrüklerin kesitleri ve gahisna dıymı.



Resim 3 : Bir değu Keyim değeme ağacında motörlü zincir değeri ile kesit.

Her tekerleğin kesilişinde dakikanın 1/100 ünü gösteren Kronometre ile kesiş zamanı tesbit edilmiş ve kesişten sonra birbirine dik iki yönde gövde çapı sıhhatli bir şekilde ölçülmüştür. Böylece, neticede, kesit yüzeylerinin hesaplanarak toplanması ve kesiş için sarfedilen zamanın gözönünde tutulmasıyla beher dakikalık kesiş müddetine isabet eden kesilmiş odun yüzeyi bulunmuştur. Ayrıca, denemelerde kesiş esnasında odunun özgül ağırlığı ve havi olduğu su miktarının etkisi dolayısıyla, her bir ağaç türü gövde numunesinde taze haldeki özgül ağırlık ve su miktarı yüzdeleri tesbit edilmiştir. Başkaca, her ağaç türünde ayrı ayrı olmak üzere belirli taze haldeki özgül ağırlık ve rutubet derecesinde 1000 cm³ lik bir odun yüzeyini kesebilmek için geçen zaman hesaplanmıştır.

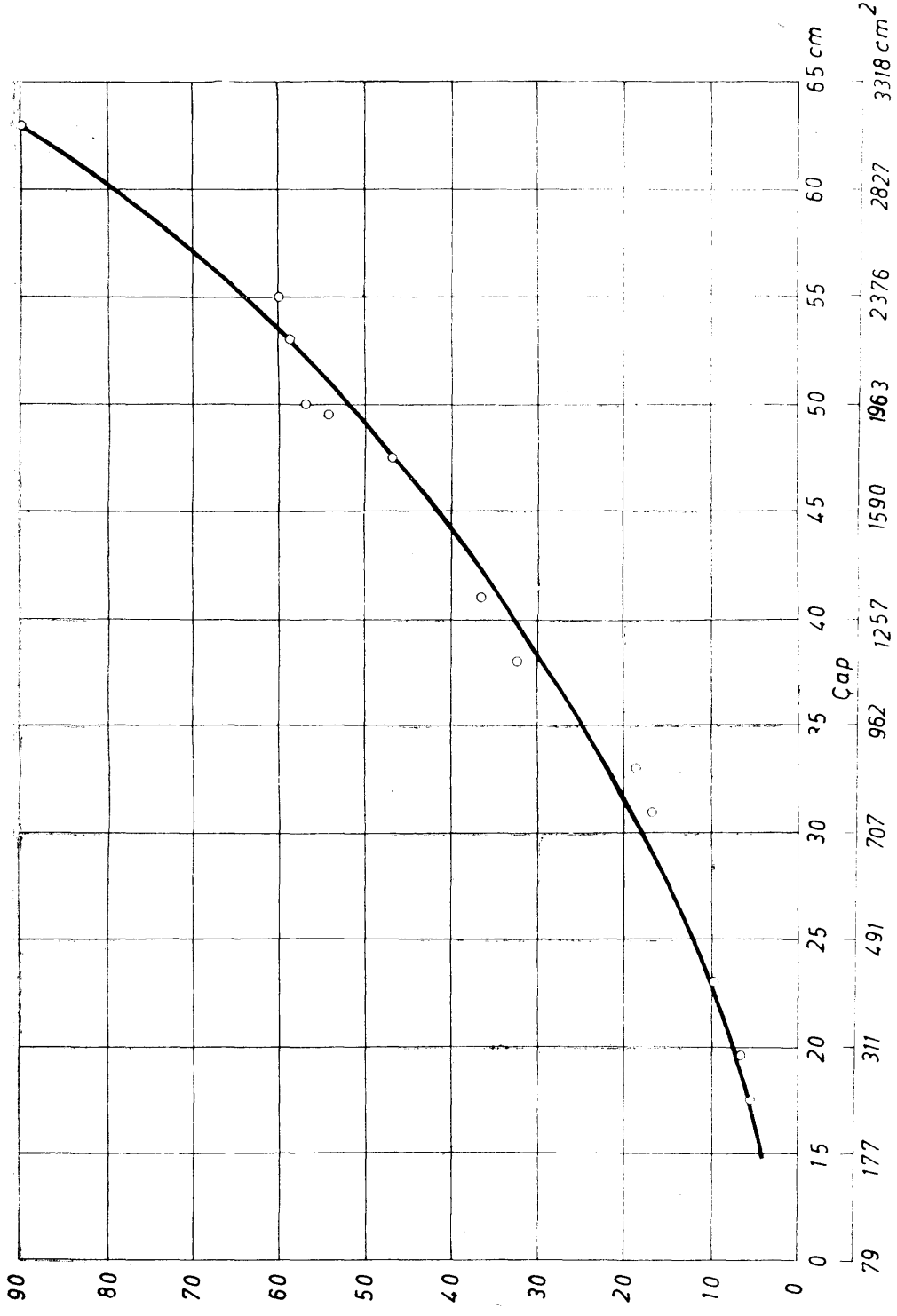
Deneme kesişlerinde kullanılan motörlü desterenin zincirinin odun içerisinde açtığı oyukun genişliği ölçülmüş ve 10 mm olarak bulunmuştur.

Gövde çapının artmasıyla kesiş müddeti arasındaki ilgiyi tesbit etmek ve bu yönde bir misâl verebilmek bakımından, yeni kesilmiş, taze haldeki bir Doğu kayını gövdesinde, kaideden başlamak üzere belirli aralıkla gövdenin uç tarafına doğru ilerlemek suretiyle 63 - 55 - 53 - 49,5 - 47,5 - 41 - 38 - 33 - 31 - 23 - 19,5 ve 17,5 cm çaplarındaki kısımlarda motörlü zincir destere ile kesiş yapılmış ve kesiş müddetleri tesbit edilmiştir. Buna göre, yatık eksen üzerinde çaplar ve kesit yüzeyleri dik eksen üzerinde ise kesişte geçen zaman gösterilmek suretiyle (Resim 4) de görülen grafik çizilmiştir.

Deneme materyali

Denemeler için, Orman Fakültesi civarındaki Belgrad Örnek Orman İşletmesinin Bentler Bölgesinin eski Belgrad köyü yerinde bulunan 27 numaralı bölmeden Sapsız meşe (*Quercus sessiliflora*), Doğu kayını (*Fagus orientalis*), Gürgen (*Capinus betulus*), Kestane (*Castanea sativa*), Sahra akçağacı (*Acer campestre*), Kızılağaç (*Alnus glutinosa*), Adı dişbudak (*Fraxinus excelsior*), İhlamur (*Tilia tomentosa*), Yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia*) ağaç türlerinden olmak üzere takriben 25-40 cm çaplarda ve 3 er metre boyunda, mümkün mertebe budaksız ve kusursuz gövde kısımları alınmıştır. Ağaçların ormandan kesimi ile iş verimi denemelerinin yapılması arasında kısa bir zaman geçmesi dolayısıyla, deneme ağaçları taze halde bulunmakta idiler. Deneme esnasındaki su durumları deneme sonuçlarını gösteren cetvelde ayrı ayrı verilmiş olup, su miktarı yüzdeleri lif doygunluğu rutubet halinin çok üstünde bulunmaktadır.

Saniye



• Kesit yüzeyi

Resim 4 : Doğu Kayım gövdesinde motorlu zincir deşerisi ile kesiste çap ve kesim müddeti arasındaki ilişki.

Ayrıca, gövde çapı ile kesiş müddeti arasındaki ilgiyi tesbit etmek üzere, Belgrad ormanı Kömürcü bent havzası, 32 No. lu bölmeden, düzgün gövdeli ve iyi evsafa olan 58 cm göğüs çapında ve 98 yaşında bir Doğu kayını kestirilmiştir.

Denemede kullanılan motörlü zincir destere ve özellikleri

Denemede Amerikan menşeli McCulloch firmasının Super 55 A model bir kişilik motörlü zincir desteresi kullanılmıştır. Bu motörlü desterenin özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

Ağırlık (Motör, levha ve zinciriyle birlikte)	15 Kğ.
Motör	2 zamanlı
Soğutma tertibatı	hava ile
Silindir sayısı	1
Tranmisyon milinin dakikadaki dönüş sayısı	6500
Zincir yatak levhası uzunluğu	80 cm
Zincir diş şekli	Rende dişli (planer Teeth)
Yakıt	1 kısım SAE 30 No. makine ya- ğı, 16 kısım benzin
Yakıt deposu kapasitesi	1.1 litre
Zincir kalınlığı	8 mm

Denemede kullanılan eleman

Denemede kullanılan motörlü zincir desteresi ile çalışmada nümara se elde etmiş bir elemandan faydalanılmıştır. Bu elemanın vücut özellikleri aşağıdaki şekildedir:

Yaşı : 34, Boyu : 1.67 m, Ağırlığı : 54 kğ.

Denemelerden elde edilen sonuçlar

Önemli yerli ağaçlarımızdan on mehtelif ağaç türünde, yatık gövdelerin motörlü zincir desteresi ile bölümlere ayrılmasında desterenin iş verimi üzerine yapılmış olan denemelerde, her bir ağaç türünde takriben 15 olmak üzere ceman 150 cm'ine kesiş yapılmıştır. Herbir ağaç türünde bir dakikalık kesiş müddetine isabet eden ortalama kesilmiş odun yüzeyi, deneme ağaçlarının kesiş esnasında ihtiva ettiği rutubet miktarı, taze halde ve tam kuru haldeki özgül ağırlıklar, 1000 cm² odun yüzeyinin kesilmesi için sarfedilen zamanlar özel cetvelinde gösterilmiş bulunmaktadır:

*Önemli bazı yerli ağaç türlerimizde bir kişilik motörlü zincir
desteresi ile kesişte iş verimleri*

Ağaç Türü	Ortalama Çap cm	Ortalama Su miktarı %	Taze hal- de ortala- ma özgül ağırlık gr/cm ³	Tam kuru halde or- talama öz- gül ağırlık gr/cm ³	Bir dakika- da kesilen odun yüze- yi cm ²	1000 cm ² - yi kesmek için geçen zaman Saniye
Kestane (<i>Castanea sativa</i>)	39.7	109	0.93	0.53	3451	17
Kızıl ağaç (<i>Alnus glutinosa</i>)	36.9	88	0.81	0.48	3330	18
Ihlamur (<i>Tilia tomentosa</i>)	31.7	99	0.63	0.37	3328	18
Titrek Kavak (<i>Populus tremula</i>)	38.5	105	0.84	0.46	3247	19
Doğu Kayını (<i>Fagus orientalis</i>)	39.6	75	1.12	0.76	3207	19
Sapsız Meşe (<i>Quercus sessiliflora</i>)	37.9	74	1.08	0.74	2933	20
Gürgen (<i>Carpinus betulus</i>)	39.0	80	1.02	0.69	2236	27
Dişbudak (<i>Fraxinus excelsior</i>)	35.5	46	0.95	0.78	2082	29
Sahra Akçaağacı (<i>Acer campestre</i>)	29.2	56	0.85	0.62	2009	30
Yalancı Akasya (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	24.8	51	0.96	0.73	1672	36

Ancak, bu zamanlar deneme esasında dakikanın 1/100 ünü ölçen kronometre ile tesbit edildikten sonra normal saniyeye çevrilmek suretiyle cedvle geçirilmiştir.

Denemelerden elde olunan sonuçlara göre, bir dakikalık kesiş müddetinde kesilmiş odun yüzeyleri gütükçe azalmak üzere Kestane (*Castanea sativa*) da en fazla olup, bunu sırasıyla Kızılağaç (*Alnus glutinosa*), İhlamur (*Tilia tomentosa*), Titrek kayak (*Populus tremula*), Doğu kayını (*Fagus orientalis*), Sapsız meşe (*Quercus sessiliflora*), Gürgeç (*Carpinus betulus*), Dişbudak (*Fraxinus excelsior*), Sahra akcağacı (*Acer campestre*) ve Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia*) takip etmektedir. Böylece, denemeleri yapılan yapraklı on ağaç türünden en kolay kesilen Kestane (*Castanea sativa*) en güç kesilen ağaç türü olarak Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia*) bulunmuştur.

Motörlü destelerle biçmede iş verimi, yani bir dakikalık kesiş müddetine isabet eden kesilmiş odun yüzeyi, ağaç türü artmasının hızlı veya yavaş olmasıyla yıllık halkaların geniş veya dar oluşu, gövde çapı, budaklılık, işçinin motörlü destereyi iyi kullanıp kullanmaması, aleti kullanmanın nümararesi gibi çeşitli faktörlerle ilgili bulunmaktadır. Buna göre, yukarıdaki sonuçları bu faktörlerin ışığı altında mutalea etmek gerekir.

Gövde çapı ile kesiş müddeti arasındaki ilgiyi belirtmek üzere, bir doğu kayınında yapılmış bulunan denemenin sonucu (Resim 4) deki grafikte görülmektedir. Bu grafiğe göre, gövde çapının artmasıyla kesiş müddeti artmaktadır. Bu denemede çapın takriben 40 cm ye kadar artmasıyla kesiş müddetinin artması arasında oldukça doğruya yakın düzensiz bir artış görülmekte, bundan sonra ise daha yüksek çaplara doğru gittikçe çap artışı karşılık kesiş müddetinde daha hızlı bir artış görülmektedir.

Önemli bazı yerli ağaç türlerimizde bir kişilik motörlü zincir destereyle kesişte iş verimi denemeleri, takribi bir fikir vermek üzere, daha evvel üçgen dişli orman destereleriyle yapılmış ve Orman Fakültesi Dergisi cilt IX, Sayı 1, 1959 da yayımlanmış bulunan iş verimi denemeleriyle aşağıdaki cetvelde mukayese edilmiştir:

Ağaç türü	Motörlü zincir destere ile bir dakikada kesilen ortalama odun yüzeyi cm ²	Üçgen dişli orman desteresi ile bir dakikada kesilen ortalama odun yüzeyi cm ²
Kestane (<i>Castanea sativa</i>)	3451	770
Kızılağaç (<i>Alnus glutinosa</i>)	3330	593
Doğu kayını (<i>Fagus orientalis</i>)	3207	351
Sapsız Meşe (<i>Quercus sessiliflora</i>)	2933	390
Gürgen (<i>Carpinus betulus</i>)	2236	347

VERSUCHE ÜBER DIE SCHNITTLLEISTUNG DER MOTORKETTENSÄGE BEI EINIGEN EINHEIMISCHEN HÖLZERN

Von

Prof. Dr. Aduan BERKEL und Dr. Yılmaz BOZKURT

Zusammenfassung

Der Zweck der vorliegenden Versuche ist die Schnittleistungen der Einmannmotorsäge bei einigen einheimischen Hölzern festzustellen.

Methode

Bei den Versuchen wurde eine Einmannmotorsäge mit folgenden Eigenschaften verwendet:

Typ der Motorkettensäge	McCulloch, Super 55 A
Gewicht der Motorsäge	15 K \ddot{u} g.
Motor	Zweitakt-Benzinmotor
Kühlung	mit Luft
Die Zahl der Kolben	1
Die Drehzahl des Motors	6500 in der Minute
Die Länge der Sägeschiene	80 cm
Die Art der Beza \ddot{u} hung	Hobelzahnkette (Planer teeth)
Brennstoff	(Ein Teil Maschinenöl SAE { Nr. 30 und 16 Teil Benzin
Kapazität der Brennstoff- behälter	1,1 Liter
Die Stärke der Kette	8 mm

Mit der Versuchsmotorsäge wurden von jedem Probestamm Holz-scheiben von etwa 5 cm Dicke geschnitten und jedes mal mit Stoppuhr

mit 1/100 Minute Genauigkeit Zeit gemessen, ausserdem Durchmesser des geschnittenen Holzes festgestellt. Danach wurde die Schnittfläche für je Minute berechnet.

Holz

Für die Versuche wurden aus dem Belgrader Lehrforstbetrieb 10 Stämme von verschiedenen Holzarten und zwar (Edelkastanie, Erle, Linde, Aspe, Eiche, Hainbuche, Esche, Feldahorn, Akazie) gefällt. Von jedem Stamm wurden je ein 3 m langes, astreines, Fehler freies Probestück für die Untersuchungen genommen. Die Versuche wurden beim frischen Zustand durchgeführt, was in der praktischen Arbeit viel mehr der Fall ist. Die Durchmesser der Probestämme schwankten zwischen 25 und 40 cm. Für die Feststellung der abhängigkeit der Schnittzeit von der Stammdurchmesser, wurde ausserdem noch einen Buchenstamm (*Fagus orientalis*) von 58 cm Brusthöhenstärke gefällt.

Versuchsperson

Bei den Versuchen wurde eine mit Motorkettensäge geübte Versuchsperson verwendet. Sein Alter betrug 34 Jahre, Körperhöhe 1,67 m und Gewicht 54 Kg.

Auswertung der Versuche

Bei den Versuchen wurden die Schnittzeiten in 1/100 Minuten und die Durchmesser der abgesehenen Stammscheiben über Kreuz gemessen.

Zur Auswertung standen von je Holzart etwa 15 und im ganzen 150 Schnitte zur Verfügung.

Die Versuchsergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Holzarten	Durchmesser des probe- stammes cm	Holz- feuchtigkeit %	Raumgewicht		Schnittflä- che je Minute cm ²	Schnitt- zeit je 1000 cm ² Sekunde
			frisch	darrtrocken		
			g/cm ³	gr/cm ³		
Edelkastanie (<i>Castanea sativa</i>)	39.7	109	0.93	0.53	3451	17
Erle (<i>Alnus glutinosa</i>)	36.9	88	0.81	0.48	3330	18
Linde (<i>Tilia tomentosa</i>)	31.7	99	0.63	0.37	3328	18
Aspe (<i>Populus tremula</i>)	38.5	105	0.84	0.46	3247	19
Orientalische Buche (<i>Fagus orientalis</i>)	39.6	74	1.12	0.76	3207	19
Traubeneiche (<i>Quercus sessiliflora</i>)	37.9	75	1.08	0.71	2933	20
Hainbuche (<i>Carpinus betulus</i>)	39.0	80	1.02	0.69	2236	27
Esche (<i>Fraxinus excelsior</i>)	35.5	46	0.95	0.78	2082	29

(Bild 4) zeigt die Beziehung zwischen Schnittzeit und Durchmesser des Stammes bei der orientalischen Buche.

LİTERATÜR

- Berkel, A. : Orman ve endüstriyel Motörlü zincir destereleeri ve kullanım yerleri. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt VIII, sayı 1. 1958.
- Gläser, H. : Die Ernte des Holzes. Wirtschafts - und Forstverlag Euting KG, 1959-60.
- Gläser, H. : Wald und Holz in USA. Verlag Kommentator G.m.b.H. Frankfurt / Main, 1956.
- Hengst, X. : Die Motorkettensäge im Hauungsbetrieb. Badenia - Verlag, Karlsruhe, 1947.
- Kaminsky, G. : Arbeitsphysiologische Beobachtungen bei der Arbeit mit Motorsägen. Aus dem Institut für forstliche Arbeitswissenschaft (IFFA). Mitt. d. Bundesforschungsanstalt f. Forst und Holzwirtschaft Nr. 39. Reinbek, 1953.
- Lärm und Lärmabwehr bei Motorsägen. Sonderdruck aus Holz - Zentralblatt. Stuttgart, Nr. 152 vom 19. Dezember 1962.
- Schweiz Verband für Waldwirtschaft : Der Unterhalt der Sägen für die Holzgewinnung, Ausgabe 1948.
- Simmons, Fred C. : Power chain saws. The Northeastern Logger, February 1954.
- Simmons, Fred C. : Selection and Maintenance of power chainsaws. Reprinted from Southern Lumberman, issue of December 15. 1953.
- Wackeremann, A. E. : Harvesting Timber Crops, 1949.