

T. C.

ZİRAAT VEKÂLETİ

Orman Umum Müdürlüğü

Seri No : 4

Sıra No. : 201

Teknik Bülten No: 4

Araştırma Serisi



**BÜYÜKDÜZ TECRÜBE ORMANINDA SERVETİN VE
TECESSÜMÜN TAYİNİ METODLARI VE TAKİP
EDİLEN USULLER HAKKINDA BAZI İZAHLAR**

Yazanlar

Dr. H. ETTER - Hikmet KÜÇÜKKOCA

Tercüme Edenler

Kuddusi SAVRAN - Şeref ALEMDAĞ

Enstitü Müdürü

Macit GÜLÇUR

Yeni matbaa - Ankara

1 9 5 5

**BÜYÜKDÜZ TECRÜBE ORMANINDA SERVETİN VE
TECESSÜMÜN TAYİNİ METODLARI VE TAKİP
EDİLEN USULLER HAKKINDA BAZI İZAHLAR**

Yazanlar

H. ETTER

FAO Ormanlık Araştırmaları
Mütihassısı

Hikmet KÜÇÜKKOCA

Sabık Şube Şef Yardımcısı
Ormanlık Araştırma İstasyonu

Tercüme Edenler

Kuddusi SAVRAN

Silvikültür ve Botanik Şubesi
Şefi
Ormanlık Araştırma Enstitüsü

Şeref ALEMDAĞ

Orman Amenajmanı ve Hasılatı
Şubesi Şefi
Ormanlık Araştırma Enstitüsü

İÇİNDEKİLER

1. Servetin Mümessil Sahalar Yoluyla Tayini.
 11. Muhtelif Metodların Münakaşası.
 111. Umumî Malûmat.
 112. Meşçere Tiplerini Tefrik Metodu.
 113. Gayri Mütecanis Mümessil Sahalar Metodu.
 - 113 . 1. Büyük Tecrübe Sahaları Alma
 - 113 . 2. Tecrübe Şeritleri Alma.
 114. Müşterek Metod.
 12. Büyükdüz Tecrübe Ormanında Takip Edilen Usul ve Neticeler
 121. Umumî Malûmat.
 122. Ormanda Taksimat Yapılmaksızın Takip Edilen Usul.
 123. Ormanın İki Bloka Ayrılması Suretiyle Takip Edilen Usul.
2. Tecessümün Meyer Metoduyla Tayini.
 21. Umumî Malûmat.
 22. Metodun Büyükdüzdeki Tatbik Şekli.
3. Netice.
4. Literatür.
5. İngilizce Hülâsa

1. Servetin Mümessil Sahalar Yoluyla Tayini.

11. Muhtelif Metodların Münakaşası.

111. Umumî Malûmat.

Bir orman, pek çok miktarda ağaçların meydana getirdiği bir topluluktur. Bu topluluğun karakteristik vasıfları, ekseriya mümessil sahalarla tayin olunur. Mümessil sahalar metodunda, yalnız bu sahalardaki ağaçlar ölçülerek, bulunan neticeler bütün topluluğa teşmil edilir. Mümessil sahaların mecmuu, umumi orman sahasının ancak yüzde bir kaçını teşkil eder.

Mümessil sahalar alma işine, tahlil edilecek topluluğun az çok homojen olduğunu ve böylece alınan mümessil sahaların bütün topluluğun hakikî manzarasını doğru bir şekilde aksettireceğini kabul etmek suretiyle başlanır. Diğer bir ifadeyle herbir mümessil sahanın, muayyen bir toleransla, bütün topluluğu temsil ettiğine emin olmak lâzım gelir.

Ormanlar umumiyetle mütecanis bir bünyeye malik değildirler. Genç ve yaşlı meşçereleri ihtiva ettikleri gibi muhtelif ağaç nevilerinden de teşekkül ederler. Aynı zamanda zayıf ve kuvvetli bonitetlerde olabilirler. Bütün bu şartlar içerisinde ormanı temsil edecek mümessil sahalar nasıl bulunabilir?

Bu gayeye iki yoldan gidilir. Birincisine ormanın meşçere tiplerine ayrılması metodu, ikincisine gayri mütecanis mümessil sahalar metodu deyebiliriz. Bu ikinci metodda mümessil sahalara, bütün ormanın gayri mütecanisliğini bünyesinde içtima edebilecek şekil ve vüs'at verilir.

112. Meşçere Tiplerini Tefrik Metodu.

Ormanda aynı neviden müteşekkil, aynı yaş sınıfına dahil ve aynı toprak üzerinde bulunan ormanlık sahalar bir meşçere tipini teşkil ederler. Orman böyle muhtelif meşçere tiplerine ayrılmış durumdadır. Herbir meşçere tipi diğerleriyle çevrilmiş vaziyettedir. Her tip, ormanın umumî bünyesine nazaran mütecanis bir bünye arzeder. Bu sebepten her tip müstakilen tahlil olunur. Elde edilecek neticelerin muhassalası bize ormanın umumî durumu hakkında bilgi verecektir.

Meşçere tipleri hava fotoğraflarının yardımıyla tayin ve tesbit olunduktan sonra, tecrübe sahalarının yerleri tesadüfî veya sistematik metoduyla haritaya işaretlenir. Almanyada ve Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan hususî bazı tecrübeler göstermiştir ki mümessil sahaların sistematik olarak alınması, en az tesadüfî metod kadar sıhhatli ne-

tice vermektedir. Bu tarzdaki çalışmalar Türkiyede bilinmekte olduğundan burada fazla izahat verilmeyecektir (Bak: Alemdağ).

Faydaları : Emin ve sıhhatli neticeler elde edilebilmesi için, diğerlerine kıyasen, daha az işe lüzum gösterir.

Mahzurları : Meşcere tiplerinin tefriki çalışmaları ve bunlara müsteniden tahliller, eğer bir seri için yapılmışsa ve bundan sonra bu serinin bazı kısımları ve meselâ blok veya bölmeleri için servet hesapları yapılmak istenirse, bu değerlerin doğruluğunu tayin etmenin manası olmadığını bilmek lâzımdır. Bu şekilde, meşcere tipleri içerisindeki bazı gayri mütecanis durumlardan dolayı mühim hatalar vukua gelebilir.

Meşcere tiplerinin belirli bir şekilde tefrik edilebildiği her durumda, bu usul çok kolay ve belirlidir. Büyük mikyashı ve iyi kaliteli fotoğrafların bulunmadığı hallerde veya meşcere kuruluşunun kısa mesafeler içerisinde değişmeler gösterdiği vaziyetlerde, sıhhatli bir meşcere tipi tefriki yapmak güçtür. Bu durumlarda, meşcere tiplerinin tefriki iyi neticeler vermeyeceğinden, başka bir metodu tatbik etmek lâzım gelir.

113. Gayri Mütecanis Mümessil Sahalar Metodu.

Eğer mümessil sahalara ağaç cinslerini, yaş sınıflarını ve muhtelif bonitetleri ormanda mevcut olduğu nisbette ihtiva ederlerse, mümessil sahalara ile orman arasındaki fark az olur ve ormandan alınan nümûneler sıhhatli neticeler verirler. Mümessil sahalaraın tamamıyla tesadüfi veya sistematik alınması tabiidir.

113.1. Büyük Tecrübe Sahaları Alma.

Eğer ormanın karakteristik vasıfları sık sık değişirse (yaş, ağaç cinsi karışıklığı ve her an değişen topoğrafik durum) tecrübe sahalaraı dairevi veya kare şeklinde, oldukça büyük, meselâ 0.5 hektar, alınabilir. Bu sahalara muhtelif yaş sınıflarını, ağaç nevilerini ve toprak şartlarını ihtiva etmiş olurlar. Böylece umumî orman durumu daha iyi temsil edilmiş ve bu şekildeki sahalara ile orman arasındaki fark, küçük tecrübe sahalaraına nazaran daha az tezahür etmiş olacaktır.

Faydaları : Eğer muayyen bir saha bu metotla tahlil edilecek olursa, bundan sonra alınacak saha cüzütamları (blok ve bölmeler) için de elde mevcut malûmattan istifade etmek ve rakamla ilgili kıymetlerin bulunması mümkün olacağı gibi, bunların Standart Hatalarını kontrol etmek de kabil olacaktır.

Mahzurları : Bu metod, aynı nisbette numune alınarak yapılan ölçmelerde, meşçere tiplerine tefrik etme ve tecrübe şeritleri alma metodlarına nazaran, daha az sıhhatli netice verir.

113.2. Tecrübe Şeritleri Alma.

Mümessil sahalara çok geniş bir vüs'at verilmeden, bunların, mevcut gayri mütecanisliği aksettirebilmelerini temin hususunda basit bir usûl bulunmuştur. Bu, tecrübe şeritleri genişliğinin 5 metreye kadar daraltılmasıdır. Bu takdirde 1 kilometrelik şerit ancak 0.5 hektarlık bir saha kaplamış olacaktır.

Ekseriya meşçere tipleri tabakalanmış bir durumda bulunmaktadır. Meselâ bir maileyi ele alırsak bunun alt kısımları zengin yapraklı ormanlardan, orta kısımları zayıf yapraklı ormanlardan ve yukarı kısımları ibreli ormanlardan tereküp eder. Bu tabakalara amut olarak alacağımız bir tecrübe şeridi, bütün tabakaları ihtiva etmek suretiyle, ormanın meşçere tiplerini ayrı ayrı temsil etmiş olacaktır. Aynı zamanda, tecrübe şeridi ormanın küçük bir yüzdesini teşkil eder. Bu şeritler ekseriya sistematik metodla alınır. Tesadüfi aralıklarla alınmaları da mümkündür.

Faydaları : Az nisbette numune alınması, sıhhatli neticeler elde edilmesi için kâfidir.

Mahzurları : Yukarıda izah edildiği gibi bütün meşçere tiplerini temsil edecek şerit sisteminin tesisi, her zaman kolaylıkla mümkün olmamaktadır. Eğer bir seri, şeritlerle bir bütün olarak kıymetlendirilmiştense, bilâhare serinin cüzütamlarına (blok, bölme) ait hesapların yapılması ve sıhhat derecelerinin tayini mümkün olamaz.

114. Müşterek Metod.

Ekseriya en iyi hal tarzını, müşterek bir metodla bulabiliriz. Seri evvelâ talî bloklara tefrik olunur. Her blokun mümkün mertebe aynı orman tiplerini ihtiva etmesine dikkat edilir. Bu, filhakika muayyen bir hadde kadar mümkündür. Fakat böylece bloklar bütün ormana nazaran daha mütecanis bir bünye arzemiş olurlar. Şüphesiz blok veya bölmele-ri istediğimiz kadar çoğaltabiliriz. Lâkin bu takdirde, pek fazla küçülen sahalarda ölçme nisbetinin arttırılması lâzım gelir.

Blokların tefriki suretiyle kaba olarak meşçere tipleri de ayrılmış olur. Burada her blok ayrı ayrı tahlile tabi tutulacaktır. Durum elverişli olduğu takdirde bloklarda gayri mütecanis mümessil sahalardan, tercihan tecrübe şeritleri alınması uygun olur.

Faydaları : Mahallî şartlara ve arzu edilen mahallî durumlara in-
tibak imkânları mevcuttur.

Mahzurları : Orman ve mevcut cüzütamlar hakkında esaslı bir
bilgiye istinat eden dikkatli bir ölçme plânının taahhüdüne ihtiyaç gös-
terir.

Bu metodlardan hiç birinin her maksada uygun olmadığını kabul
etmek mecburiyetindeyiz. Mahallî lüzum ve ihtiyaca ve ormanın duru-
muna göre amenajman teşkilâtının en uygun metodu seçmesi icap et-
mektedir.

Bir kaç bin hektarlık bir sahanın plânını yapmak icap ettiğinde
metodun tayini için, istenilen malûmatın evvelâ bütün seri için mi yok-
sa serinin bir kaç yüz hektarlık veya daha küçük vüs'attaki sahaları için
mi arzu edildiğinin bilinmesi lâzımdır. Birincisi için meşcere tipleri-
nin ayrılması metodu muvaffakiyetle kullanılabilir. Eğer meşcere tipleri
sarih olarak tefrik edilemezse sistematik olarak büyük tecrübe saha-
ları alınması muvafık olur. Bu metod bilhassa, orman henüz bloklara
ayrılmamışsa ve ilerde blokların teşkili düşünülmekte ise en iyi hal tar-
zıdır. Eğer orman bloklara veya bölmelere ayrılmışsa ve malûmat bu
blok veya bölmeler için arzu ediliyorsa müşterek metod tercih edilmelidir.

12. Büyükdüz Tecrübe Ormanında Takip Edilen Usul ve Neticeler.

121. Umumi Malûmat.

Türkiye Ormancılık Araştırma İstasyonu Büyükdüz Tecrübe Or-
manının vüs'ati 2305 hektardır. Sarp bir dere havzasının teşkil ettiği bu
mıntaka 1400 - 1600 metre rakımlı sırtlarla 650 metreye kadar inen vadi-
leri ihtiva etmektedir. Mıntakada mütenevvi meşcere tipleri bir arada
bulunmaktadır. Meşcereler gerek ağaç nevi ve gerek yaş sınıfları itiba-
riyle tamamen karışık bir durumdadır. Meşcere tiplerinin ayrılması
müshküldür. Bir çok faktörleri basitleştirmeden tefrik yapılamayacağı
için meşcere tiplerinin ayrılmasından sarfinazar edilmiştir.

Ormanın aşağı kısımları meşe ve karaçamı ihtiva etmesi sebebiyle
diğer kısımlardan farklıdır. Yukarı kısımlarda bu ağaçlar mevcut olma-
yıp daha ziyade köknar ve sarıçam vardır. Bu sebeple ormanın iki bloka
ayrılması düşünülmüşse de daha ufak ve fazla adette bloklara ayrılma-
sının belki daha iyi olacağı da mülâhaza edilerek, ilerde daha esaslı bir
taksimat yapılması imkânlarına set çekmemek ve elde edilecek neticele-
rin sıhhat derecesini hesaplayabilmek için büyük tecrübe sahalarının sis-
tematik metodla alınmasına karar verilmiştir. Bu usûlün, arazide tatbi-
kinin basit olması gibi bir faydası da mevcuttur.

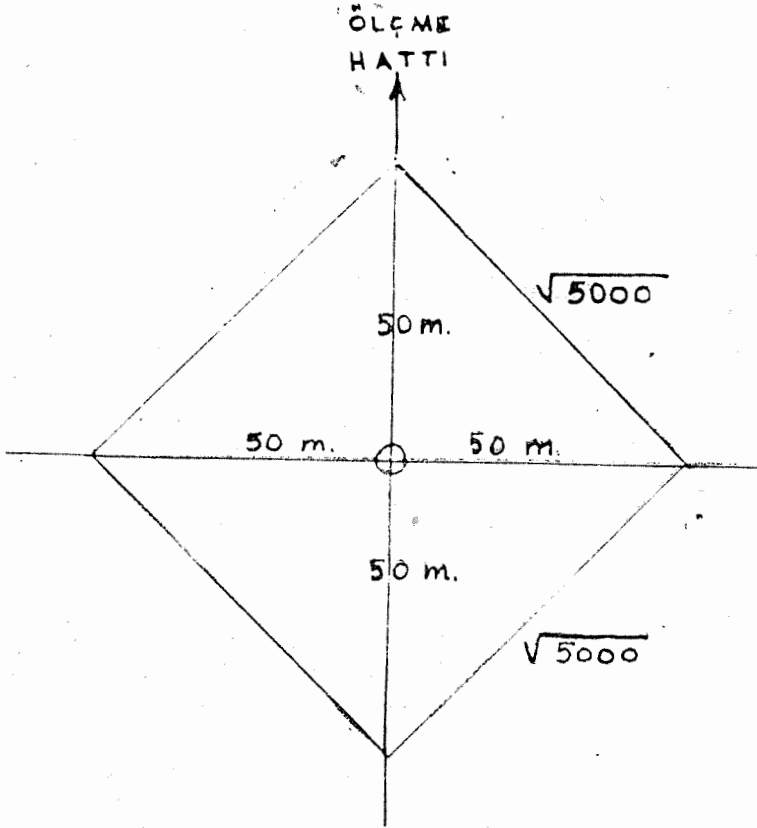
122. Ormanda Taksimat Yapılmaksızın Takip Edilen Usul.

a) Çalışmalarda, en yeni usüllere göre tanzim edilmiş 1/25000 mikyaslı paftalardan büyütülen 1/5000 mikyaslı bir haritadan istifade edilmiştir.

b) Bu harita üzerindeki 1 Km. kenarlı kareler 500 m. kenarlı karelere ayrılmıştır. Bütün bu hatların kesişme noktaları tecrübe sahalarının merkezleri olarak alınmıştır.

c) Bu merkezler arazi üzerinde bir pusla ve şerit metre yardımıyla bulunmuştur. Vüs'atleri 0.5 hektar olan tecrübe sahaları aşağıdaki şemaya göre alınmıştır.

Şekil 1. — Bir tecrübe sahasının krokisi.
Sketch of a sample plot.



Buradaki tecrübe sahaları vüs'atlerinin nisbeti, her 100 hektarda 4 saha olarak $4 \times 0.5 = 2$ hektar olmak üzere % 2 dir.

d) Her tecrübe sahası için, ağaç sayısını gösteren bir cetvel ha-

zırlanmıştır (göğüs irtifaındaki çapı 16 cm. ve yukarı olan bütün ağaçlar cinslerine göre kaydedilmişlerdir).

Cetvel 1. — 31 Numaralı tecrübe sahasının ağaç sayısını gösterir cetvel

Stand table for sample plot No. 31.

4 cm. lik Çap kademeleri	Kökner	Kayın	Karaçam	Sarıçam	Meşe	Toplam
16-19	27	21		5		53
20-23	19	23		4		46
24-27	5	12		6		23
28-31	6	7	1	4	1	19
1.Çap S.Top.	57	63	1	19	1	141
32-35	1	3		8		12
36-39			1	3		4
40-43			1	11		12
44-47			1	10		11
2.Çap S.Top.	1	3	3	32		39
48-51				12		12
52-55			1	10		11
56-59				4		4
60-63			1	3		4
64-67			1	1		2
68-71			2	1		3
72-75				1		1
76-79				1		1
80-83						
84-87						
88-91						
92-95						
96-99						
100-103						
104-107						
108-111						
112-115						
116-119						
3.Çap S.Top.			5	33		38
Genel Top.	58	66	9	84	1	218

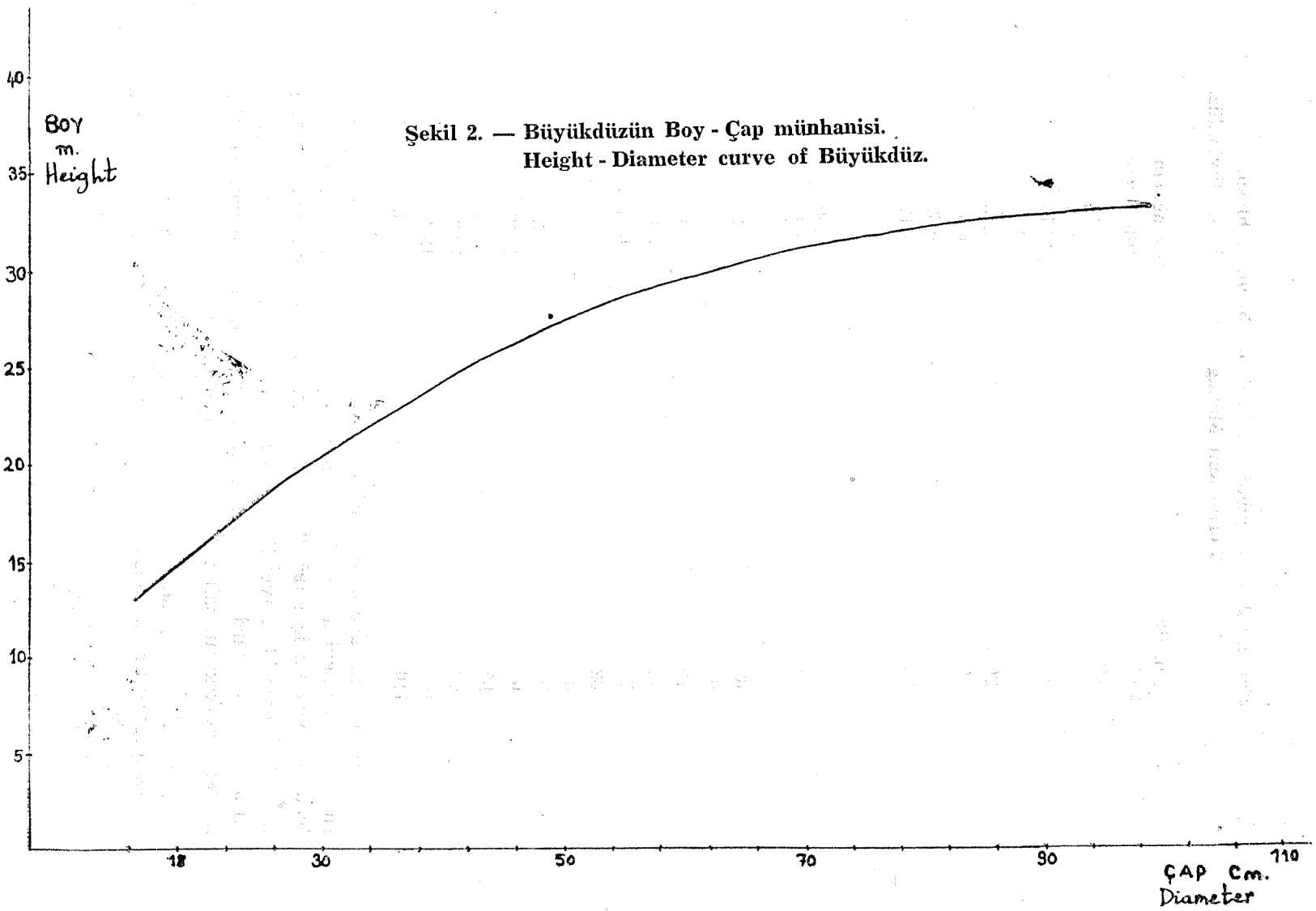
e) Her tecrübe sahasında beş ağacın boyu ve tecessümü ölçülmüştür. Bu ağaçlar tecrübe sahasının dört köşesine ve merkeze en yakın olan 16 cm. den büyük çapta ağaçlardır. Ağaçların tefrikinde cins ve çap farkı gözetilmemiştir. Merkeze en yakın ağaç yerine sahadaki en büyük çaplı ağacı seçmek büyük çaplıların temsil edilmesi bakımından muhtemelen daha iyi bir netice verebilirdi.

f) Tecrübe ormanı dahiline 95 tecrübe sahası isabet etmiştir. Arazi çalışmaları üç Orman Mühendisinden müteşekkil bir amenajman grubu tarafından yapılmıştır. Her mühendis iki amele ile birlikte bir grup teşkil etmiştir. Çalışma 25 gün devam etmiştir ki bu 75 iş gününe tekaül etmektedir. Böylece iki ameleyle bir mühendis bir günde 1.3 tecrübe sahasının mesahasını yapmak suretiyle 30 hektarlık orman sahasının işini tamamlamışlardır. Bu ölçmelerden elde edilen neticeler büroda, aşağıda görüldüğü gibi toplanmıştır.

g) Sahada ölçülen $95 \times 5 = 475$ tecrübe ağacı için, ağaç nevi nazarı itibare alınmaksızın, bir boy - çap grafiği çizilmiştir.

h) Avrupalı mevcut müteaddit ağaç hacim tablolarından bu çap - boy grafiğine en uygun olanı esas alınmıştır. Bu tablo ormanın daha evvel yapılan amenajman plânlarındaki tecrübe ağaçlarıyla mukayese olunmuş ve neticelerin uygunluğu müşahede edilmiştir. Bu hacim tablosu Büyükdüz Tecrübe Ormanının bundan sonraki bütün kesim hesaplarında, servet ve tecessümünün tayininde ve yapılacak amenajman plânlarında kullanılacaktır. Bu tablo Büyükdüz için daimî bir hacim tablosu olacaktır.

Şekil 2. — Büyükdüzün Boy - Çap münhanisi.
Height - Diameter curve of Büyükdüz.



Cetvel : 2. — Büyükdüz için daimi hacim tablosu.
Permanent Management Tarif of Büyükdüz.

4 Cm. lik çap kademeleri cm	Bir ağacın Yekûn hacmi m ³
18	0.15
22	0.27
26	0.45
30	0.65
34	0.87
38	1.17
42	1.59
46	2.00
50	2.50
54	3.00
58	3.59
62	4.14
66	4.76
70	5.42
74	6.14
78	6.87
82	7.67
86	8.49
90	9.35
94	10.35
98	11.35
102	12.37
106	13.45
110	14.50

i) Hacim tablosu vasıtasıyla bir tecrübe sahasının hacmi, her çap sınıfı ve ağaç nevi için ayrı ayrı bulunmuştur. Bundan sonra tecrübe sahaslarının yekûnu için ($95 \times 0.5 = 47.5$ hektar) ağaç sayılarını ve yekûn hacmi gösteren bir cetvel ile hektardaki kıymetleri veren bir cetvel hazırlanmıştır. Hektardaki bu vasati neticeler bütün orman için vasati kıymetler olarak kabul edilmiştir.

j) Tecrübe sahaslarının Standart Ayrılışları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır. Buradaki Standart Ayrılış hektardaki vasati kıymetlere göredir.

$$SD^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}$$

SD = Standart Ayrılış.

x = Bir tecrübe sahasının hektardaki hacmi.

\bar{x} = Bütün tecrübe sahalarının hektardaki vasati hacmi.

N = Tecrübe sahalarının adedi.

Standart ayrılış hektarda

SD = 109.6 m³ veya 313.7 m³ ün % 35 i olarak bulunmuştur.

k) Hacmin Standart Hatası aşağıdaki formülle hesaplanmıştır:

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{N}}$$

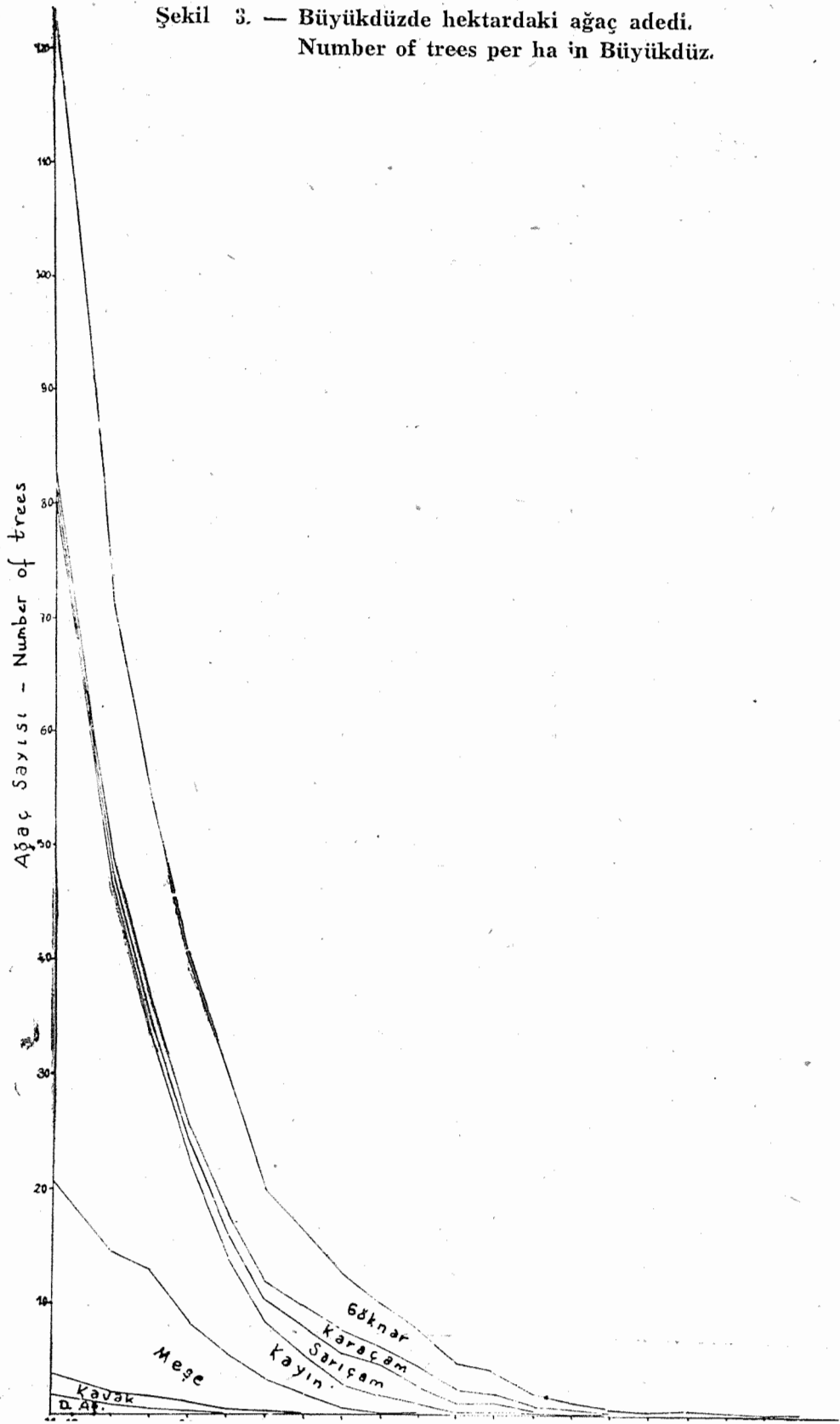
$$SE = \frac{109.6}{\sqrt{95}} = \text{Hektarda } 11.2 \text{ m}^3$$

Şimdi ölçmelerin doğruluğunu 2 Standart Ayrılışa yani % 95 ihtimale göre tahlil edelim. Bu halde Standart Hatanın 2 misli, hakiki hacmin, % 95 ihtimalle arasına isabet etmesi lâzım gelen limitleri tayin eder.

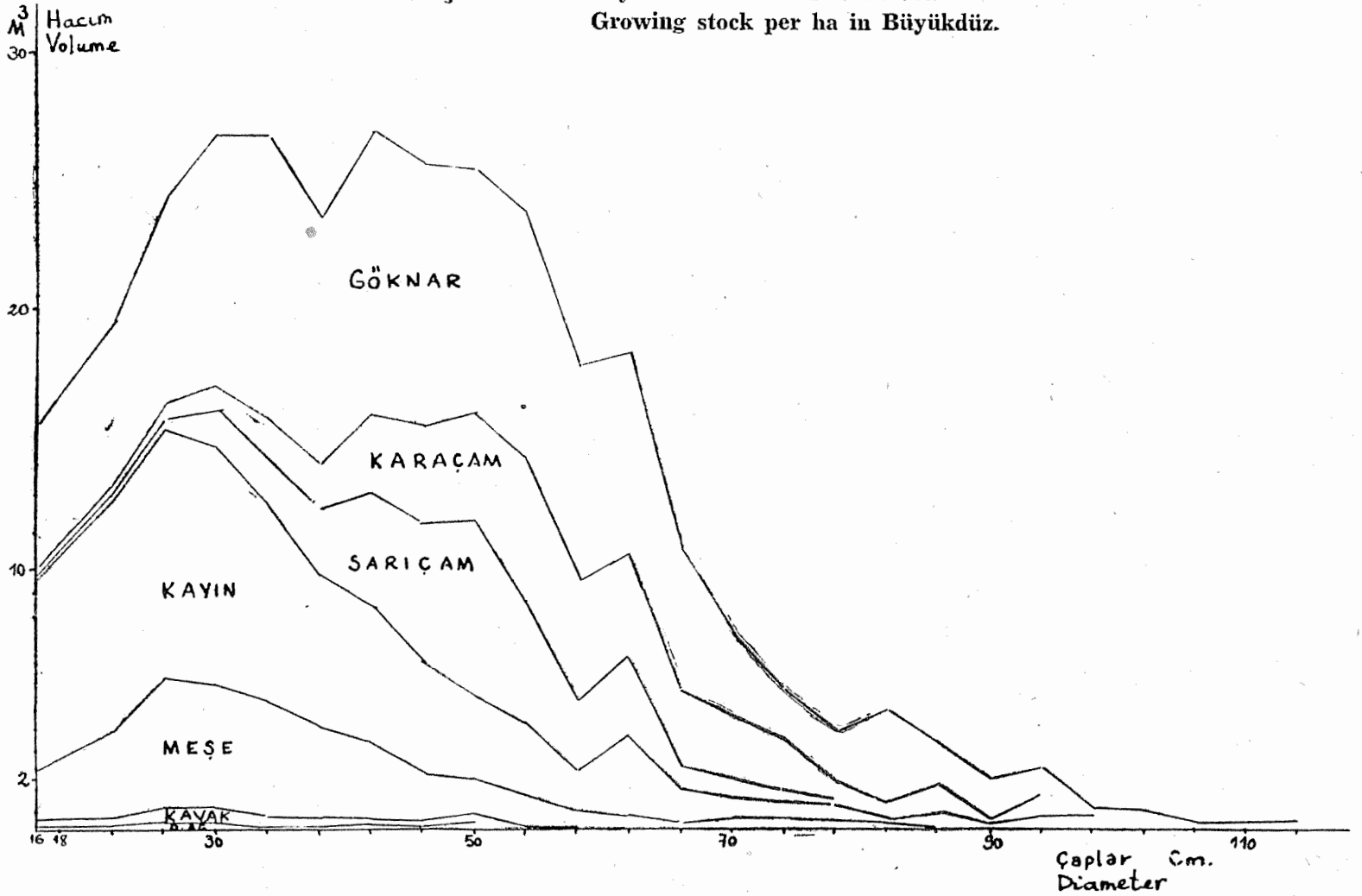
2.SE = 2×11.2 = hektarda 22.4 m³ = hesap edilen vasati hacmin % 7.1 i.

Buna göre servetin hektardaki hakiki vasati kıymeti 313.7 m³±22.4 m³ dür. Yani 291 m³ den az ve 336 m³ den fazla değildir.

Şekil 3. — Büyükdüzde hektardaki ağaç adedi.
Number of trees per ha in Büyükdüz.



Şekil 4. — Büyükdüzde hektardaki servet.
Growing stock per ha in Büyükdüz.



Bütün hesap işi yazarlardan biri tarafından (bu şahsın bu işte hiç bir tecrübesi yoktur) üç haftada yapılmıştır. Tecrübeli bir şahıs tarafından iki haftada yapılabilir.

123. Ormanın İki Bloka Ayrılması Suretiyle Takip Edilen Usul.

İzah edilen hesaplardaki % 7.1 hata nisbeti memnuniyet verici bir neticedir. Bu netice alındıktan sonra orman iki bloka ayrılmış ve bütün hesaplar aynı şekilde bir defa da bu bloklar için ayrı ayrı yapılmıştır.

Birinci Blok ormanın yukarı kısmını teşkil ve 1 - 13, 17 - 21, 26, 27, 34 - 39, 51 numaralı bölmeleri ihtiva etmektedir. Bu blok dahilinde 38 tecrübe sahası mevcuttur. Blokun vüs'ati 916 hektardır.

İkinci Blok ormanın alt kısımlarını teşkil etmekte ve 14 - 16, 22-25, 28 - 33, 40 - 50, 52 - 95 numaralı bölmeleri içine almaktadır. Bu blokun vüs'ati 1374 hektar olup içinde 57 adet numune sahası vardır. Buna göre elde edilen neticeler şöyledir:

Cetvel 4. — Bloklardaki servet.
Growing stock in the two blocks.

	Servet		2. Standart Hata		
	Tecrübe Sahalarında m ³	Hektarda m ³	Tecrübe Sahalarında m ³	Hektarda	
				m ³	%
Blok I.	7012	369	552.1	29.1	7.9
Blok II.	7885	277	811.7	28.5	10.3
Bütün Orman	14897	314	981.7	20.7	6.6

Bütün orman için Standart Hata aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$SE_{I+II} = \sqrt{SE_I^2 + SE_{II}^2}$$

Burada

SE_{I+II} = 47.5 hektarlık bütün tecrübe sahaslarındaki servetin Standart Hatası;

SE_I = Birinci Bloktaki 19 hektarlık tecrübe sahaslarındaki servetin Standart Hatası;

SE = İkinci Bloktaki 28.5 hektarlık tecrübe sahalarındaki servetin Standart Hatasıdır.

$$2.SE = \sqrt{552.1^2 + 811.7^2} = 981.7 \text{ m}^3 = \% 6.6$$

I+II

Ormanı iki bloka ayırmak her bakımdan faydalı olmuştur. Her blokun sıhhat derecesi tatminkârdır (2.SE = % 8 ve % 10). Bütün orman için bulunan hata nisbeti % 6.6, orman bloklara ayrılmaksızın bulunan hata nisbeti % 7.1 den daha iyidir. Bunlardan başka ormanın bünyesine ait kıymetli bazı malûmat elde edilmiştir.

Bu tefrikten öğreniyoruz ki karaçam, meşe, gürgen, titrek kavak ve diğer bazı yapraklı ağaçlar hemen hemen tamamen ormanın alt kısmını teşkil eden İkinci Bloкта bulunmaktadır. Bu bloкта hektardaki servet 277 m³ dür ve servetin % 59 unu koniferler teşkil etmektedir.

Birinci Bloku teşkil eden ormanın yukarı kısımlarında yalnız 3 ağaç nevi mühimdir (köknar, kayın, sarıçam). Bilhassa köknar en mühim ağaç nevidir. Hektardaki servet 369 m³ olup bunun % 70 ini koniferler teşkil etmektedir.

Ormanın heyeti umumiyesinin ve ayrı ayrı blokların tetkikinden de anlaşılacağı gibi ormanda her iki çam nevinin tabii tensili bu günkü şartlarda vuku bulmamaktadır. Eğer ormanda bu ağaç nevelerinin idamesi isteniyorsa lüzumlu tedbirlerin alınması icap etmektedir. Bu sebeple istasyon tarafından iki sene evvel çamda tensil kesimleri araştırmalarına başlanmıştır.

Grafiklerin ve cetvellerin incelenmesinden bir çok detay malûmatı daha çıkarılabilir. Fazla uzun süreceği cihetle burada bunların hepsinin zikredilmesinden sarfınazar edilmiştir. Büyükdüzdeki servet tahminlerinden elde edilen malûmatın tatminkâr olduğu ve ormanın istikbaldeki işletilmesinde kifayetli bir esas teşkil edeceği söylenebilir.

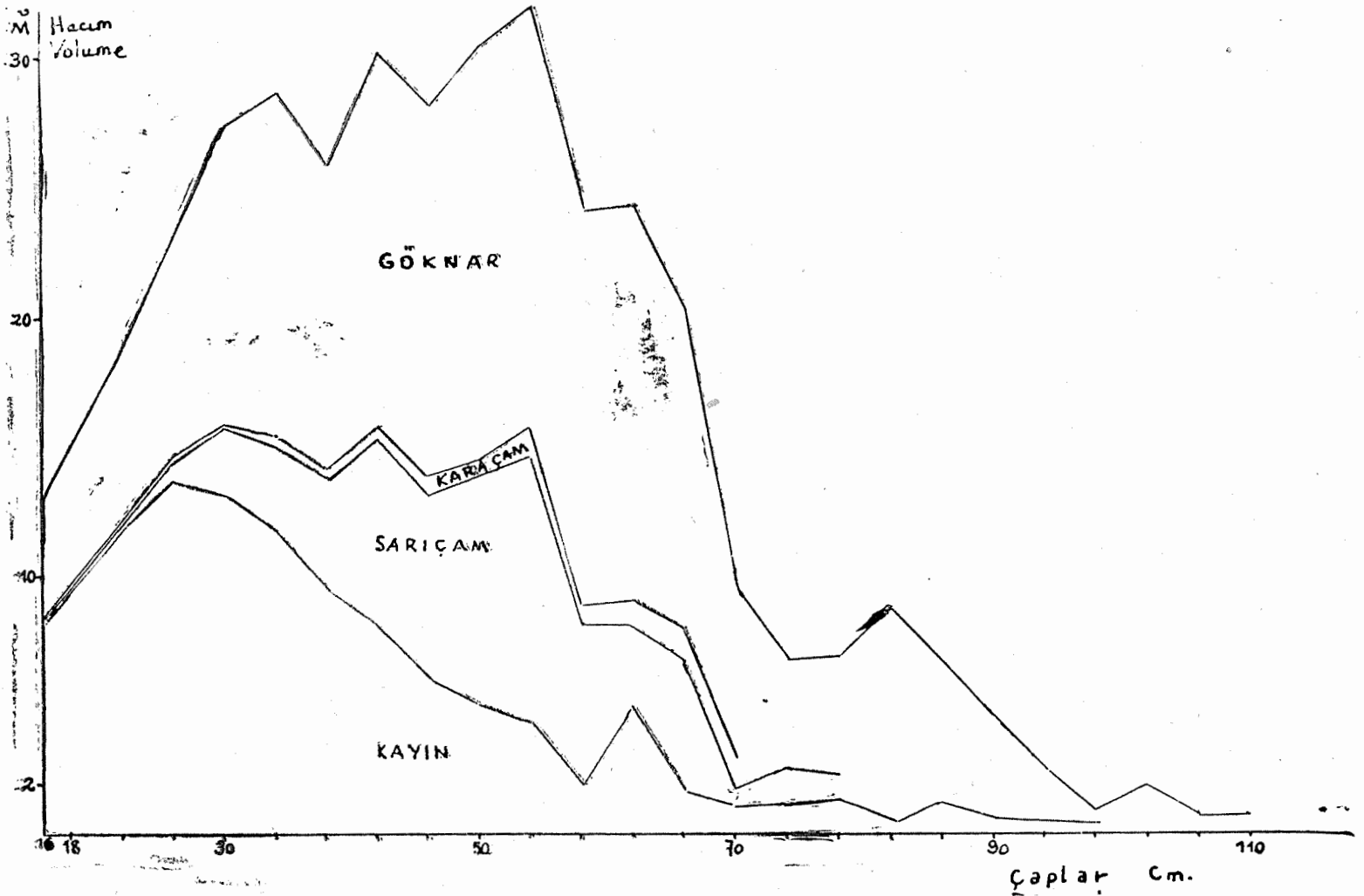
2. Tecessümün Meyer Metoduyla Tayini.

21. Umumî Malûmat.

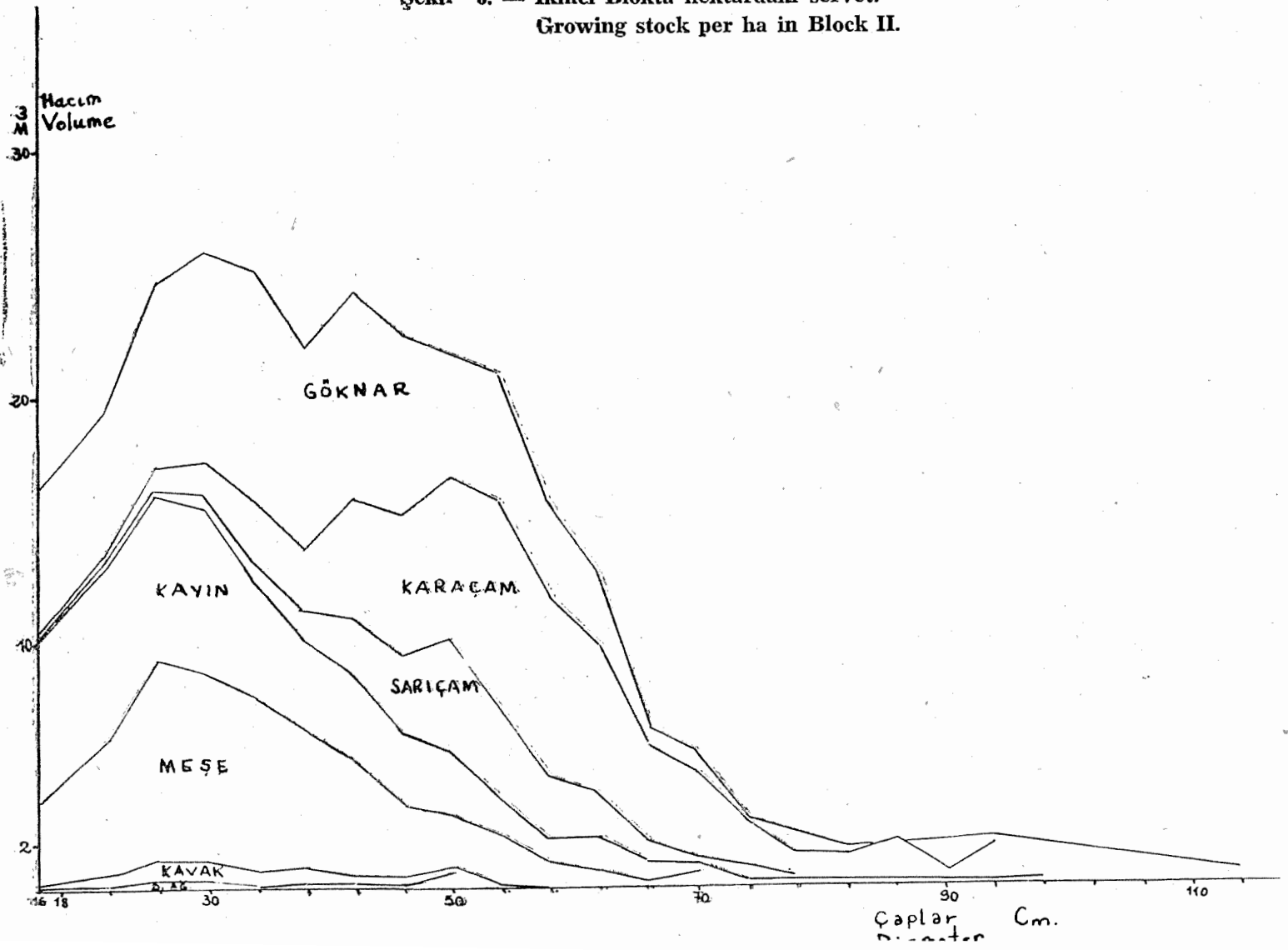
Ormanın cari tecessümünün veya daha doğrusu son periyoda ve meselâ son 10 seneye ait vasati tecessümünün tayininde muhtelif metodlar kullanılabilir.

Birinci metod muayyen periyotlarla yapılan ilk ölçmeyi, bu ölçmeler arasındaki zaman zarfında ormandan çıkarılan ve ormanda tabii olarak ölen servet de nazarı itibare alınarak, mukayese etmektir. Bu usul yalnız entansif olarak işletilen ormanlarda mümkündür.

Şekil 5. — Birinci Blokta hektardaki servet.
Growing stock per ha in Block I.



Şekil 6. — İkinci Bloкта hektardaki servet.
Growing stock per ha in Block II.



İkinci metod tecessümat burgusuyla bulunan tecessüm yüzdesini meşçerenin halihazır servetine tatbik etmektir. Bu metod tek başına şayanı itimat netice vermez ve daima bir başka metotla müştereken, tamamlayıcı olarak kullanılır.

Üçüncü metod serveti bulmadan, doğrudan doğruya tecessümat kalemı vasıtasıyla modern istatistik metotlarına göre artımı tayin etmektir. Tecessümat kalemlerinden başka, Büyükdüz Tecrübe Ormanında olduğu gibi, ormanın ağaç âdetlerini gösteren bir cetvele ve hacim tablosuna ihtiyaç vardır.

Büyükdüzde tecessüm bu metoda göre hesaplanmıştır.

22. Metodun Büyükdüzdeki Tatbik Şekli.

a) Tecrübe ağaçları 122 nci paragrafın (e) fıkrasında izah edildiği şekilde seçilmiştir. Kalem, tecessümat burgusu kompasın kollarından birisinin temas ettiği yere tatbik edilmek suretiyle alınmıştır. Her kalem için, aşağıda görüldüğü şekilde, arazide kayıtlar tutulmuştur.

**Cetvel 5. — Tecessüm kalemlerinin arazide kaydına mahsus cetvel.
Recording increment cores in the field.**

Ağaç Nevi	1.30 daki kabuklu çap cm	Çift kabuk kalınlığı cm	1.30 daki kabuksuz çap cm	Son 10 senedeki tecessüm miktarı (Kabuk hariç) mm
	D	2B	d	L
Sarıçam Kayın	45.0	3.9	41.1	0.55

b) Büroda tecrübe ağaçları, ağaç cinslerine ve çap sınıflarına göre tasnif olunmuştur (kabuklu çam — 4 cm. lik çap sınıfları).

c) Her çap sınıfı için aşağıdaki hususlar hesaplanmıştır.

Cetvel 6. — Herbir çap kademesi için tecessüm karakterleri.
Increment characteristics per diameter category.
Abies Bornmülleriana (misal olarak)

Çap kademeleri	1.30 daki kabuklu çap cm	1.30 daki kabuksuz çap cm	Periyod ortasında 1.30 daki kabuksuz çap cm	Senelik vasati kabuksuz çap artımı cm	Ağaç adedi
	\bar{D}	\bar{d}	\bar{x} ($=\bar{d}-L$)	\bar{i} ($=2L:10$)	
15.0-19.9	17.12	16.12	14.72	0.27	36
20.0-23.9	21.64	20.30	18.98	0.26	34
24.0-27.9

d) \bar{D} ve \bar{d} için bulunan vasati rakamlar yardımıyla her ağaç cinsi için kabuklu ve kabuksuz çaplar arasındaki münasebet grafik olarak bulunmuştur. Bu hat, başlangıcı koordinenin merkezinden geçen bir müstakimdir. \bar{D}/\bar{d} münasebeti sabit bir kıymettir ve K harfiyle gösterilir.

Cetvel 7. — Büyükdüzde K kıymetleri.
Values of K in Büyükdüz.

Ağaç nevi	K
Kök nar	1.05
Kayın	1.03
Sarıçam	1.10
Karaçam	1.17
Meşe	1.10

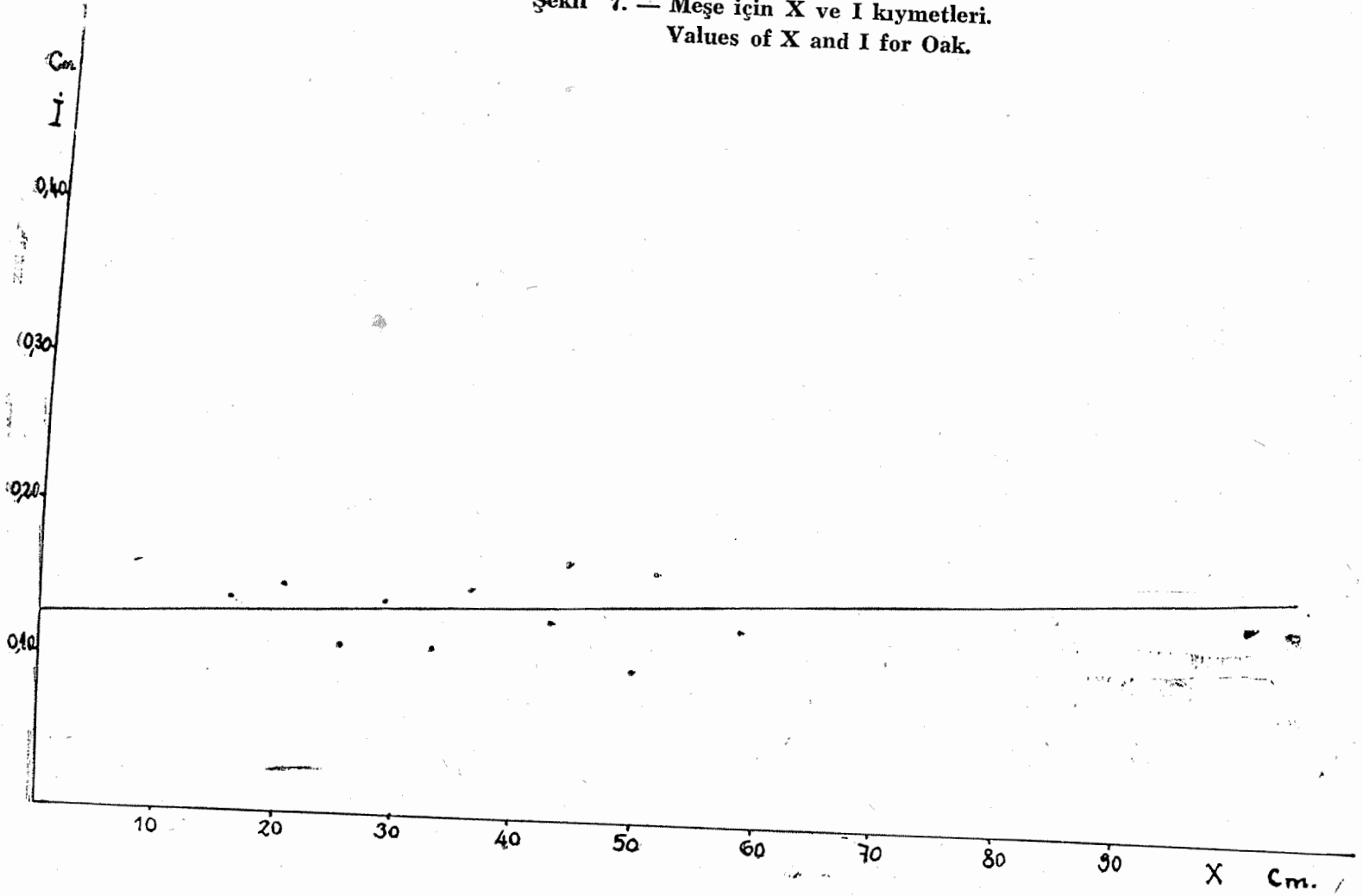
e) Her ağaç nevi için, çap artımı, kabuk artımı da dahil olmak üzere, göğüs irtifaındaki kabuklu çap üzerinden hesaplanmıştır.

Cetvel 8. — Kabuk tecessümü ile birlikte kutur tecessümü.
Diameter increment including bark increment.
Abies Bornmülleriana (misal olarak)

Periyod ortasında 1.30 daki kabuklu çap cm.	Periyod ortasında vasati senelik kutur tecessümü (kabuk tecessümü dahil) cm.	Adet
$X = K \cdot x$	$I = K \cdot i$	w
15.45	0.28	36
19.92	0.27	34

f) Elde edilen X ve I kıymetleri bir grafiğe işaretlenerek bu noktalara en iyi uyan müstakim çizilmiştir.

Şekil 7. — Meşe için X ve I kıymetleri.
Values of X and I for Oak.



Cetvel 9. — Hacim artımının hesabı.
Calculating volume increment.
Abies Bornmülleriana (misal olarak)

Çap sınıfları (kabuklu)	Bir ağacın hacmi	Hacim farkı	Hacim farkları vasatileri	1 cm. çap te- cessümü için bir ağacın hacim artımı	Herbir ağa- cın senelik çap teccüsü- mü	Herbir ağa- cın senelik hacim artı- mı	Ağaç adedi	Yekûn hacim artımı
cm	m ³	m ³	m ³	m ³	cm	m ³		m ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	0.06	0.09						
18	0.15	0.12	0.105	0.0262	0.290	0.0076	38.06	0.29
22	0.27	0.18	0.150	0.0375	0.292	0.0109	23.18	0.25
26	0.45	0.20	0.190	0.0475	0.294	0.0140	17.68	0.25
30	0.65	0.22	0.210	0.0525	0.296	0.0155	14.93	0.23
...

Bu müstakim hat köknar ve kayın için tam olarak elde edilememiştir. Bu sebepten dolayı, X ve I kıymetlerinin adedi nazarı itibare alınarak bu hat, en küçük kareler metoduna göre hesaplanmıştır.

Her ağaç nevinin grafiğinden çap artımı (I) 18, 22, 26, 30, ... cm. çap sınıfları için okunur.

g) Her ağaç nevi için hektardaki vasati hacim artımı interpolasyon metodu kullanılarak hesaplanır.

Buradan her ağaç nevinin hektardaki yekûn artımı, bütün ağaç nevelerinin toplu olarak hektardaki yekûn artımı ve bütün ormanın artımı kolayca bulunabilir. Artımın hesabı bir kişinin beş gününü almıştır. Alışıldıktan sonra bu işler bu zamanın yarısında yapılabilir.

Cetvel 10. — Hektarda ve bütün sahada hacim artımı.

Volume increment per ha and on the whole area.

	Hektarda yekûn artım m ³	Bütün sahada yekûn artım m ³
Blok I	5.5	Takriben 5000
Blok II	4.1	Takriben 5700
Bütün saha	4.7	Takriben 10700

Amerika Birleşik Devletlerinde Meyer ve Almanyada Lötsch tarafından metodun sıhhat derecesi üzerinde yapılan dikkatli çalışmalar teccsüm artımlarındaki Standart Hatanın % 8 den fazla olmaması gerektiğini göstermiştir.

Büyükdüzde teccsümün servete nisbeti % 1.5 dur. Bu ormandaki mevcut teccsüm yüksek değildir. Şüphesiz bu nisbet hektarda 4.7 m³ den veya % 1.5 den çok daha fazla olabilirdi. Servetin büyük bir kısmı teccsümden kalmış durumdadır. Meşçeradaki yaşlı ve yaralı ağaçlar kesilerek genç ve sıhhatli ağaçlar bırakılırsa teccsümün kolaylıkla aşağı-yukarı 6 m³ e çıkacağını ümit edebiliriz. 8 numaralı grafiğin tetkikinden anlaşılmaktadır ki köknar, ormanda teccsümü iyi bir ağaç nevidir. Bu nevin hasılatındaki nisbeti, servetteki nisbeti nazarı itibara alındığına göre tahmin edildiğinden çok yüksektir. Buna mukabil meşenin ve her iki nevi çamın hasılat nisbeti servetteki nisbetlere nazaran düşüktür.

Birinci Bloktaki teccsümün İkinci Bloka nazaran fazla olması bu blokta köknar nisbetinin yüksekliği ve meşe ile karaçamın bulunmaması ile izah olunabilir. Fakat İkinci Bloкта köknar nisbetini arttırmanın

doğru olacağını kabul etmek zordur; çünkü bu kısım daha kurak ve sıcak olduğu gibi toprak da daha sıgıdır. Bu blokta köknarın Birinci Blok-taki kadar iyi tecessüm edemeyeceği gibi haşere ve hastalıklara karşı da daha mukavemetsiz olacağı tahmin edilebilir.

3. Netice

Türkiyedeki orman amenajman çalışmaları için bu rapordan çıkarılacak neticeler şunlar olabilir:

31. Ormanlıkta her şarta uygun düşecek bir mümessil saha alma metodu mevcut değildir. Türkiye şartları için, amenajman teşkilâtınca tatbik edilen meşcere tiplerinin tefriki metodu, umumiyetle en uygun metod olarak görülmektedir. Bununla beraber meşcere tipleri tefrikinin zor olduğu hallerde veya blok ve bölmeler için kıymetler elde etmek istenilen durumlarda diğer metodlar ve bunlardan meselâ müşterek metod veya Büyükdüzde tatbik edilen metod kullanılabilir.

32. Türkiyedeki amenajman teşkilâtı daimi bir hacim tablosunu esas alarak hacimleri bu tablodan hesaplamak suretiyle gerek arazi çalışmalarını ve gerekse hesap işlerini mühim miktarda basitleştirebilir. Bu tablolar dünyanın bir çok entansif çalışma yapılan ormanları için kullanılmakta ve amenajmanın sıhhati mevzuundaki her isteği karşılamaktadır.

33. Ormanlardaki tecessümü bulmak için Meyer Metodunun geniş mikyasta tecrübe edilmesi faydadan hali değildir.

4. Literatür.

- Alemdağ, Şeref** : Ormanlıkta Fotogrametri, Ankara Doğuş Ltd. Ortaklığı Matbaası. 1953.
- Eraslan, İsmail** : Trakya ve Bilhassa Demirköy Mıntıkası Meşe Ormanlarının Amenajman Esasları Hakkında Araştırmalar. "Ankara Orman Umum Müdürlüğü".
- FAO** (Harrison J.D.B.) "National Forest Inventory" Washington-Rome 1950.
- Finney, D. J.** : "Volume Estimation of Standing Timber by Sampling." Forestry 1948, Vol. 21, Nr. I (Oxford Üniv. Press, London)
- Finney, D. J.** : Random and Systematic Sampling in Timber Surveys. "Forestry, 1949 Vol. 22, N. 1.
- Hohenadl, W.** : Einführung in die Bestandesberechnung mit Hilfe von Zwei Mittelstämmen. "Forstwiss. Centralblatt, (61, 1939)

- Knuchel, H.** : "Planung und Kontrolle im Forstbetrieb." Sauerländer & Co., Aarau 1950.
- Lötsch, F.** : "Entwicklungsmöglichkeiten mitteleuropäischer Holzvorratsinventurmethode" Zeitschrift für Weltforstwirtschaft 1952, Nr. 2.
- Lötsch, F.** : "Der Einfluss von Höhenstufen und Holzarten auf einen einheitlichen Massentarif bei mitteleuropäischen Waldvorratsinventuren" Zeitschrift für Weltforstwirtschaft 1952, Nr. 5.
- Lötsch, F.** : "Massenzuwachsermittlung durch Bohrspahnproben unter Anwendung mathematisch - statischer Methoden" Zeitschr.f. Weltforstwirtschaft, 1953, Nr. 3.
- Lötsch, F.** : "Das Tariffdifferenzverfahren zur Massenzuwachsermittlung. Schweiz. Zeitschr.f. Forstwesen 1954, Nr. 3 ve 4.
- Meyer, H. Arthur** : "Forest Mensuration". Penns. Valley Publishers. State College, Pennsylvania, USA, 1953.
- Meyer, H. Arthur** : "Methods of Forest Growth Determination." Bulletin 435 Penns. State College, School of Agriculture, 1942.
- Meyer, H. Arthur** : "Accuracy of Forest Growth Determination Based on the Measurement of Increment Cores "Bulletin 547, Penns. State College, School of Agriculture, 1952
- Meyer, H. Arthur** : "Cruising by Narrow Strips." The Pennsylvania State Forestry School, Research Paper Nr. 12
- Prodan, M.** : "Messung der Wadbestände." Frankfurt a.M.1951
- Sanay, Celâl** : Matematik İstatistik Metodları.
- Speiecker, M.** : "Vorrast- und Zuwachskontrolle mit Massenberechnungstafeln." Allg. Forstztg. 1953, Heft 29/30
- Topçuoğlu, Ali** : "Die Verteilung des Zuwachses auf die Schaftlänge der Bäume." Diss techn. Hochschule Dresden, 1940

5. English Summary.

Contents of the Paper

1. Determination of Growing Stock by Sampling
 11. Appraisal of Different Methods
 12. The Procedure followed in Büyükdüz. Results
2. Meyer's Method for Determining the Increment of Forests
 21. Some General Remarks

3. Conclusions

A short oversight on different methods of sampling in forestry is given. The authors distinguish : a) Sampling Using Stratification; b) Sampling Using Inhomogeneous Samples (large plots and strip cruising); and c) Combined Methods. They emphasise that there is no method appropriate for all cases, but that for different practical cases different methods will be the most appropriate ones.

Büyükdüz is a Research- and Demonstration Forest of the Forest Research Institute of Turkey (see map). It is located in the Black Sea Mountains. It holds 2300 ha and is 650 - 1600 m above sea level. The main species are *Abies Bornmülleriana* (Kökнар) and *Fagus orientalis* (Kayın). The more, *Pinus sylvestris* (Sarıçam), *Pinus nigra* (Karaçam), *Quercus petraea* (Meşe), *Carpinus* (Gürgen), *Populus tremula* (Titrek Kavak) are found.

The sampling was a systematic sampling, using square shaped plots of 0,5 ha, which lay on the crossing points of a 500 m square net. The sampling was therefore 2 % of the total area.

This design, a new one for our country, has been chosen because in this mountain forest it would be very difficult to make a good stratification. The composition of the stands as to age- and diameter classes as well as concerning tree species changes in a manifold manner. The more, the site quality changes often and in different respects. There are more or less flat parts, steep slopes and rocks, there are very dry and also fresh soils etc. Strip cruising was rejected because of the difficult topographical situation and vergin-forest-like inaccessibility of many parts of it.

The datas recorded in each sample plot are shown in tables 1 and 5.

The analysis of the data was done a) for the forest as a whole and b) by dividing the forest into two blocks (block I: higher elevations, block II: lower elevations).

For calculating the volume of the standing timber a permanent management tarif was established, to be used in the whole forest and for all tree species.

The analysis of the data was done a) for the forest as a whole, and b) by dividing the forest into two blocks (Block I: higher elevations, Block II: lower elevations, see map). Table 3 and graphs 3 and 4 show the results of the analysis when calculating average figures for the whole forest. Table 4 and graphs 5 and 6 show the results when subdividing into two blocks. The accuracy of the figures, with a probability of 95 %, is ± 8 and 10 % for the two blocks, and around 7 % for the whole forest. Subdividing the forest into two blocks was therefore successful as to accuracy and provides with precious additional information on the structure of the forest.

To determine the current increment of the forest, the method of **H. A. Meyer** has been used (see literature). The application of the method in Büyükdüz is described in detail (see tables 5 - 8 and graph 7). The most interesting results are represented in graph 8. The high productivity of *Abies* gets evident, whereas *Pinus* and *Quercus* take a modest part in production, compared with their representation in the growing stock. No doubt, Meyer's method gives a most useful basis for planning future management. The writers recommend its extensive application.

Cetvel 3. — Büyükdüzün ağaç sayısı ve servetini gösterir cetvel.
Stand and stock table of Büyükdüz.

Çap sınıfları	Kökner Abies	Kayın Fagus	K.çam Pinus nigra	S.çam Pinus silvestres	Meşe Quercus	Gürgen Carpinus	Kavak Populus tremula	Diğer Ağaç Türleri Others	Toplam Total	Kökner	Kayın	K.çam	S.çam	Meşe	Gürgen	Kavak	Diğer Ağaç Türleri	Toplam
	A Ğ A Ç S A Y I S I Number of Trees									SERVET — m3 Volume								
I 16-31	4458	5719	218	226	2200	89	227	71	13208	1407,3	1688,8	88,1	101,4	725,3	30,4	77,6	20,7	4140,1
II 32-47	1546	915	334	449	497	13	52	10	3816	1967,7	1096,8	475,7	657,2	582,6	14,7	62,5	13,9	4871,5
III 48-119	687	204	345	294	64	2	6	5	1607	2650,6	758,7	1307,1	925,0	210,2	5,0	16,5	12,5	5885,8
Genel Top. Total	6691	6838	897	969	2761	104	285	86	18631	6025,6	3544,4	1871,2	1683,6	1518,3	50,2	156,8	47,1	14897,5
Hektarda per ha.	140,8	143,9	18,8	20,4	58,1	2,1	6,0	1,3	392,2	126,8	74,6	39,3	35,4	31,9	1,0	3,3	0,9	313,6
Um. Orman sahasında in whole forest	322576,2	329663,8	43244,3	46716,0	133108,5	5012,8	13740,0	4147,1	898208,9	290502,5	170877,5	90214,5	81171,3	73197,5	2420,5	7559,2	2273,9	718217,2
% Nispetleri percentages	35,9	36,7	4,8	5,2	14,8	0,5	1,5	0,4		40,4	23,7	12,5	11,3	10,1	0,3	1,0	0,3	