

DEĞİŞİK YAŞLI DOĞU LADİNİ MEŞCERELERİNDE TEPE İZDÜŞÜM ALANI YARDIMIYLA AĞAÇ SERVETİ TAYİNİ OLANAKLARI

Doç. Dr. Fahri BATU¹⁾

Kısa Özet

Bu çalışmada, değişik yaşlı saf ladin meşcerelerinde ağaç serveti envanterinin, ağaç tepe izdüşüm alanı (TIA) yardımıyla yapılabiliği araştırılmış ve bu amaçla, insan müdahalesi görmemiş, doğal yoldan oluşmuş değişik yaşlı meşcerelerde 0,09-0,25 hektar büyüklüğünde beş adet deneme alanında tepe izdüşüm alanı ile ağaç hacmi arasındaki ilişki incelenmiştir.

Araştırılan ilişkinin yapılan istatistiki analizler sonucu, birinci derece bir regresyon denklemi ile ifade edilebileceği görülmüştür. Daha sonra bu ilişkiden yararlanarak, meşcerede TIA yardımıyla, ağaç servetinin kabul edilebilir bir doğrulukta hesaplanabileceği bulunmuştur.

1. GİRİŞ

Planlı bir ormancılığın gerçekleştirilmesinde temel teşkil eden ağaç servetinin hesaplanması; bugüne kadar yapılan sayılamayacak kadar çok çalışmalar sonucu geliştirilen yöntemlerden birinin amaca uygun olarak seçilip kullanılmasıyla gerçekleştirilmektedir (PRODAN, 1965; GÜNEL, 1970; FIRAT, 1973; KALIPSIZ, 1984). Ağaç servetinin, istenen doğruluk ve güvende daha kolay ve ucuz bulunması yolları bugün de araştırmaların konusunu oluşturmaktadır. Son zamanlarda araştırmalar özellikle hava fotoğraflarından yararlanan yöntemler üzerinde yoğunlaşmış bulunmaktadır (HILDEBRANDT, 1969; AKÇA, 1980, 1981, 1987; SPELLMANN, 1986, 1987; SOYKAN, 1986).

Bu çalışmada yerden yapılan ölçülerde kazanılan, ancak esas hava fotoğrafları yardımıyla kolayca saptanabilecek meşcere elemanlarından olan TIA'ndan yararlanarak,²⁾ değişik yaşlı ladin meşcerelerinde hacim tayini olanakları araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE UYGULANAN YÖNTEM

Tepe izdüşüm alanı yardımıyla ağaç servetinin, değişik yaşlı ladin meşcerelerinde uygulanabilirliği; doğal olarak oluşmuş, müdahale görmemiş meşcereler bulunmadığından az müdahale görmüş çok kapalı, değişik yaşlı saf ladin meşcerelerinden beş deneme alanında¹⁾ denenmiştir.

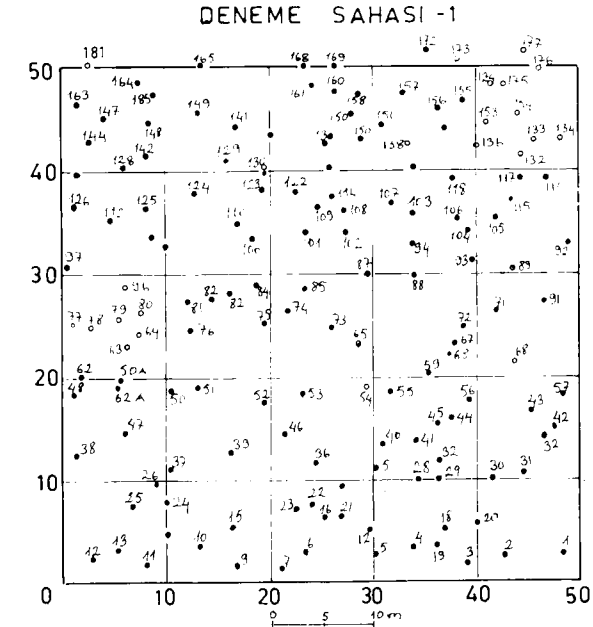
2.1. Deneme Alanlarının Bulunduğu Yerler ve Büyüklükleri

Beş deneme alanından 1 ve 2 nolu alanları Rize'nin Dereköy Bölgesi, Tozköy serisinden alınmış olup 50x50 m = 0,25 ha. ve 30x30 m = 0,09 ha. büyüklüklerindedir. 3 nolu deneme alanı aynı bölgenin Kurayı seba serisinden olup, 40x30 m = 0,12 hektarlık bir alan tutmaktadır. 4 ve 5 nolu deneme alanları Meryemana Araştırma Ormanı'ndan 40x30 m. = 0,12 ha. ve 40x40 m. = 0,16 hektar büyüklüğünde alınmıştır.

2.2. Deneme Alanlarında Yapılan Ölçmeler

Deneme alanlarının sınırlandırılmasında ve yapılan diğer ölçmelerde jalon, jeolog pusulası, şerit metre, ucunda çekül bulunan uzun bir sınk gibi yardımcı araçlar kullanılmış ve dört kişilik bir ekip çalışmıştır.

Alınan beş deneme alanında (burada meşcere olarak düşünülebilir) göğüs çapı 4 cm.'nin üstünde olan bütün ağaçlar IUFRO'ya göre (FIRAT 1972, s. 69) numaralanmış ve çapları birbirine dik iki ölçü halinde milimetreye kadar duyarlı ölçülmüştür. Ayrıca, her ağacın deneme alanı içindeki yeri (koordinatı) deneme alanı kenarlarına tutulan iki şerit metreden yararlanarak bulunmuştur. Daha sonra ağaçların yerleri bu ölçülerden yararlanılarak 1/100 ölçekli bir plan üzerinde Şekil 1'de görüldüğü gibi işaretlenmiştir.



Şekil 1: 1 nolu deneme alanında ağaçların yeri

Abb 1: Die Stammkarte von 1. Probefläche.

1) K. T. Ü. Orman Fakültesi, TRABZON.

2) AKÇA (1981), TIA'nın % = 5 hata ile ölçülebileceğini bildirmektedir.

1) Bu deneme alanları, daha önce yapılmış bir çalışma (BATU, 1977) için alınmıştır.

Tepe haritası yapabilmek için, tepe izdüşümünü belirleyecek şekilde, uzun bir sırt ucuna bağlı bir çekül yardımı ile, tepenin kenarı olacak 5-10 nokta saptanarak jalonla belirlenmiştir. Koordinatı belli numaralanmış ağaç yanına kurulan bir jeolog pusulası ve şerit metre ile, önce jeolog pusulasının yerini plan üzerinde belirleyecek şekilde ağaç ile alet arasındaki uzaklık ve açı ölçümü yapılmıştır. Daha sonra j. pusulası ile ışınal yöntemle tepenin uç kısımlarının izdüşümüne konulan jalonların uzaklığı ve semt açıları ölçülmüştür.

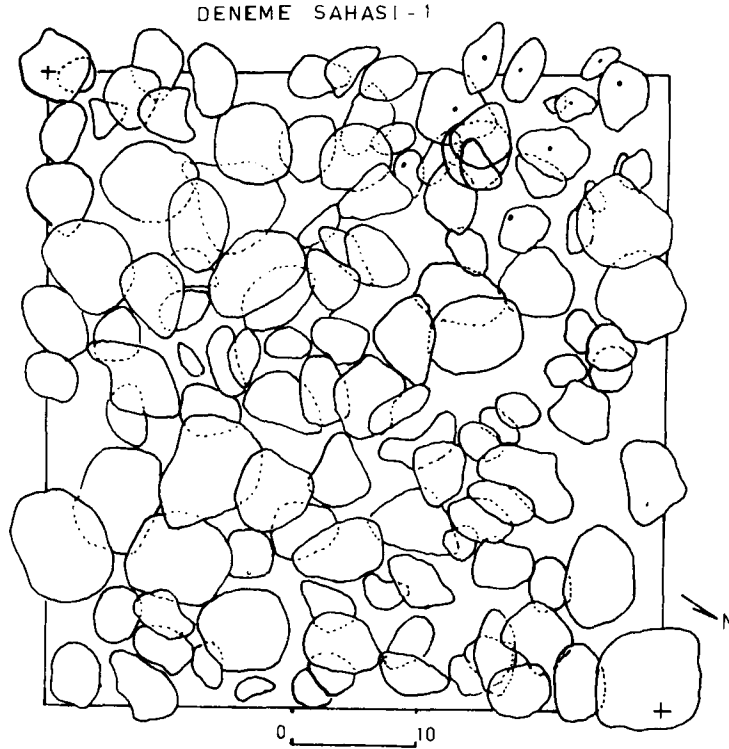
2.3. Ölçülerin Değerlendirilmesi

2.3.1. Deneme Sahalarında Tepe İzdüşüm Alanlarının Bulunması

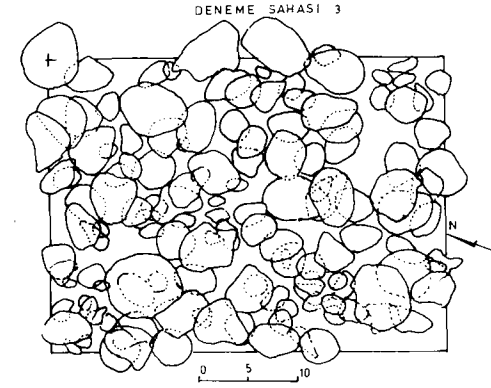
Çalışmanın 2.2.2. bölümünde belirtilen şekilde arazide alınan tepe izdüşümüne ait değerler 1/100 ölçekle işaretlenerek tepe haritası meydana getirilmiş ve örnek olarak iki meşcereye ait harita Şekil 2 ve 3'de gösterilmiştir. Tepe izdüşüm alanı bu 1/100 ölçekli haritalar üzerinde plan metre ile iki defa ölçülerek bulunmuştur.

2.3.2. Deneme Alanlarında Ağaçların Hacimlerinin Saptanması

Araştırmanın amacı olan TIA'nın yardımıyla her bir ağacın hacmini bulmak için, "TIA-Ağaç hacmi" ilişkisinin kurulması gerekir. Bunun için ağaç hacim tablolarının düzenlenmesinde olduğu gibi ağaçların hacimleri, çap ve boylardan yararlanarak AKALP'in (1978) çift girişli ladin hacim tablosundan bulunmuştur. Bu hacimler bölümlenme yöntemi ile bulunmuş hacimler gibi, göğüs çapı ve TIA yardımıyla bulunacak hacimlerin kıyaslanmasında bir sakınca yaratmayacaktır.



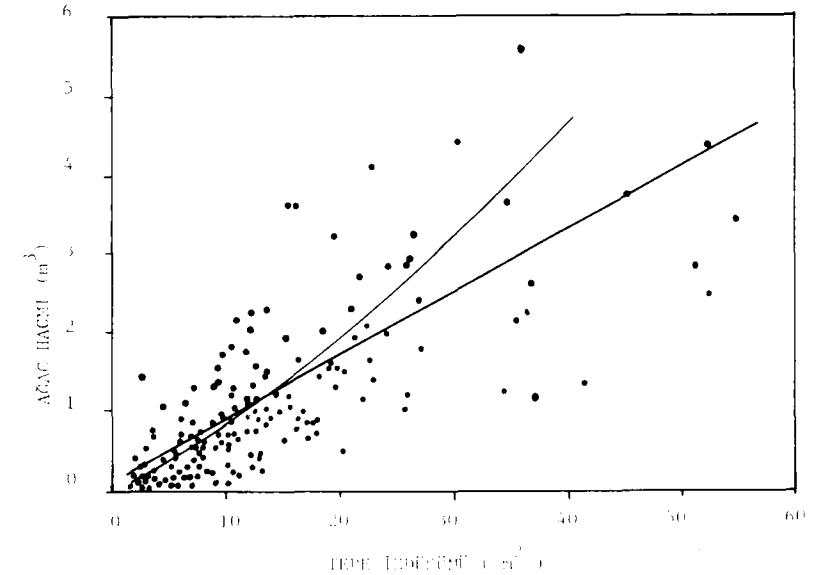
Şekil 2: 1. Meşcereye ait tepe izdüşüm haritası
Abb 2: Kronenkarte von Bestand 3



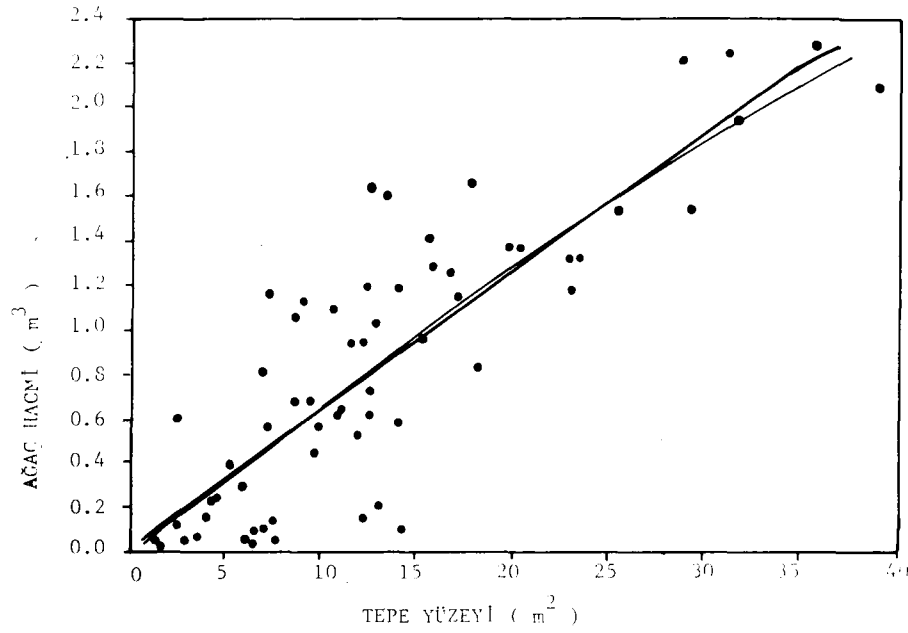
Şekil 3: 2. Meşcereye ait tepe izdüşüm haritası
Abb 3: Kronenkarte von Bestand 2

2.4. Uygulanan Matematik İlişkiler

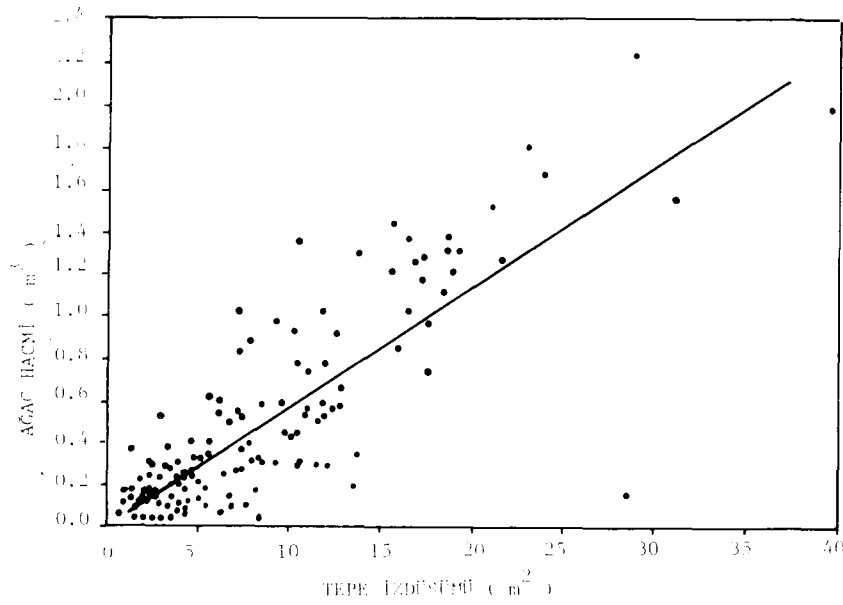
Arazide ölçmeleri yapılan beş deneme alanında (meşcerede) ki ağaçların "tepe izdüşüm alanı - ağaç hacmi" arasındaki ilişkiler, istatistik bir fonksiyon olarak düşünülmüş, beş meşcere için ayrı ayrı beş ilişki yanında, toplam meşcerelerdeki 605 ağaç esas alınarak ayrıca da bütün hepsi için tek bir bağlantı kurulmuştur. Bu iş için "en küçük kareler yöntemi" ile regresyon denklemleri hesaplanmıştır. En uygun denklemin seçimi; noktaların regresyon denklemlerinden ayrılışlarının kareleri toplamı farkının (parabol ve doğruya ait kareler farkı) parabolün ayrılışların karesi ortalamasına oranlanarak bulunan F değeriyle ilgili F-tablo değerinin ($n_1 = 1$; $n_2 =$ parabolün serbestlik derecesi) kıyaslanması şeklinde yapılmıştır (DÜZGÜNEŞ, 1963, s. 344; LINDER, 1964, s. 159). Bütün bu ilişkiler Çizelge 1, 2 ve Şekil 4-8'de gösterilmiştir.



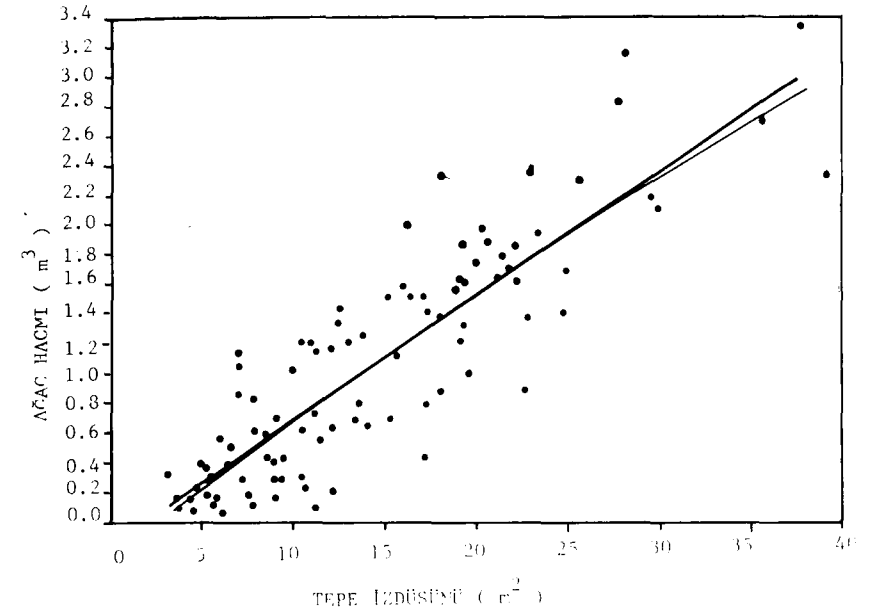
Şekil 4: 1. Meşcerede "TIA-Ağaç Hacmi" ilişkisi
Abb 4: Die Beziehung zwischen Kronenschirmfläche-Stammmasse in 1. Bestand



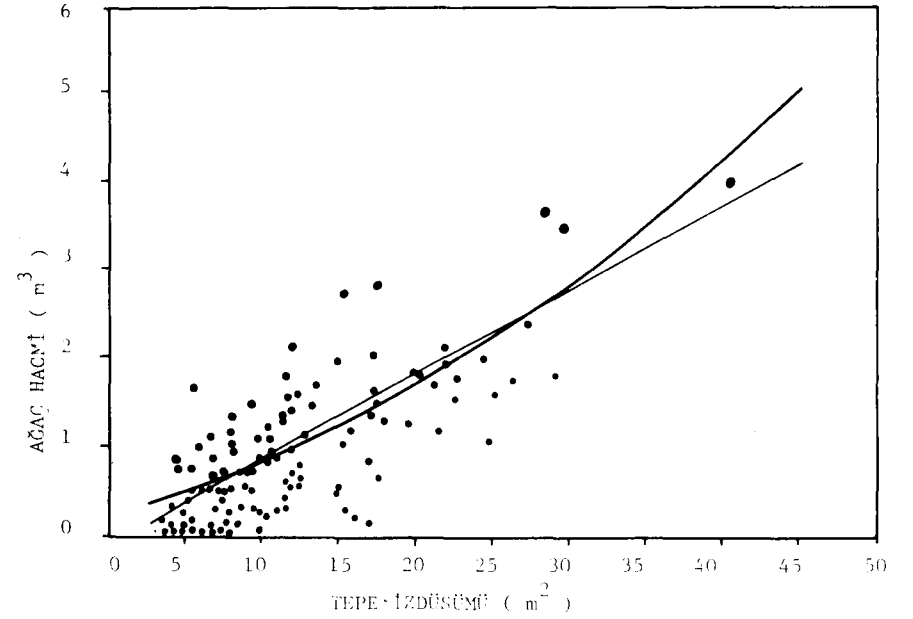
Şekil 5: 2. Meşcerede "TIA - Ağaç hacmi" ilişkisi
Abb 5: Die Beziehung zwischen "Ksf-stammmasse" in 2. Bestand



Şekil 6: 3. Meşcerede "TIA - Ağaç hacmi" ilişkisi
Abb 6: Die Beziehung zwischen "Ksf-stammmasse" in 3. Bestand



Şekil 7: 4. Meşcerede "TIA - Ağaç hacmi" ilişkisi
Abb 7: Die Beziehung zwischen "Ksf-Stammmasse" in 4. Bestand



Şekil 8: 5. Meşcerede "TIA - Ağaç hacmi" ilişkisi
Abb 8: Die Beziehung zwischen "Ksf-Stammmasse" in 5. Bestand

Çizelge 1: Meşcerelerde Tepeizdüşümü-gövde hacmi ilişkisine ait değerler
Übersicht: Die Werte der Beziehung zwischen der Kronenschirmflaeche und der Stammmasse in Beständen

Meşcere No. Bestand Nr.	Meşcere yaşı Bestandesalter	İstatistik değerler					Regresyon Denklemi Ausgleichskurve	Korelasyon katsayısı Korrelations Koeffizient	Standart sapma (Sa) Dic d. Abweichung	% $S_n = S_n \times 100 / V$										
		\bar{V} m ²	S m ³	Cv m ³	3	4					5	6	7	8	9					
1	2	1.156	1.18	102.0																
1	42 - 180J 94	0.830	0.636	75.9			$v = 0.107 + 0.0816X \pm 0.095$ $v = -0.04 + 0.0829X + 0.00095X^2 \pm 0.093$	$r = -0.700 \pm 0.054$ *** $r_{xy} = -0.715 \pm 0.053$ ***	0.972 0.954	84.08 82.53										
2	50 - 185J 111	0.480	0.470	97.9			$v = 0.0175 + 0.0623X \pm 0.058$ $v = -0.065 + 0.075X - 0.00037X^2 \pm 0.058$	$r = -0.836 \pm 0.070$ *** $r_{xy} = -0.836 \pm 0.071$ ***	0.352 0.353	42.41 42.53										
3	45 - 125J 86	1.077	0.769	70.58			$v = 0.0014 + 0.0572X \pm 0.028$ $v = -0.0399 + 0.067X - 0.00036X^2 \pm 0.028$	$r = -0.83 \pm 0.047$ *** $r_{xy} = -0.83 \pm 0.047$ ***	0.262 0.262	54.58 54.58										
4	38 - 82J 62	1.044	0.896	85.82			$v = -0.124 + 0.0834X \pm 0.051$ $v = 0.1908 + 0.0934X - 0.000285X^2 \pm 0.051$	$r = -0.87 \pm 0.051$ *** $r_{xy} = -0.87 \pm 0.051$ ***	0.381 0.382	35.38 35.47										
5	61 - 180J 122	1.082	0.761	70.36			$v = -0.087 + 0.0975X \pm 0.061$ $v = 0.226 + 0.0485X + 0.00136X^2 \pm 0.061$	$r = -0.807 \pm 0.053$ *** $r_{xy} = -0.82 \pm 0.051$ ***	0.531 0.517	50.86 49.52										
$\sum_{i=1}^5$ meşcere I de		1.082	0.761	70.36			$v = -0.004 + 0.0777X \pm 0.027$ $v = -0.069 + 0.088X - 0.00029X^2 \pm 0.027$	$r = -0.79 \pm 0.025$ *** $r_{xy} = -0.79 \pm 0.025$ ***	0.516 0.515	47.69 47.60										

2.5. Tepe İzdüşüm Alanı Yardımıyla Bulunan Ağaç Servetinin Kıyaslanmasında Uygulanan Yöntemler

Bu kıyaslama, deneme alanları tam ölçmelerinde ve bir nolu meşcere içinde alınan 30 adet 400 m²lik alanlarda olmak üzere iki şekilde yürütülmüştür.

2.5.1. Deneme Alanları Tam Ölçmelerinde Kıyaslama

Beş deneme alanında (meşcere olarak düşünülebilir) ağaç serveti, üç değişik şekilde saptanarak Çizelge 2'de gösterilmiştir. Bu hesaplama şekilleri sırasıyla şöyle özetlenebilir.

1- Bölüm 2.3.2'de açıklandığı şekilde bulunan ağaç hacimleri toplanarak deneme alanı hacmi, daha sonra da hektara çevrilen kıyaslanma da hatasız ağaç serveti olarak çizelgenin 1. satırında gösterilmiştir.

2- Toplam alınan beş deneme alanındaki bütün ağaçlardan hesaplanan TIA-Ağaç hacmi ilişkisi'ni gösteren regresyon denkleminde ($v = -0,004 + 0,0777 x$) bağımsız değişken olarak alınan TIA yardımıyla önce bütün ağaçların hacimleri bulunmuştur. Hacimler toplanarak meşcerelerin hektardaki hacim miktarlarına geçiş yapılarak hata yüzdeleriyle birlikte çizelgenin 2. satırına işlenmiştir.

3- Beş meşcerenin hektardaki ağaç serveti, bu kez her bir meşcere için ayrı ayrı hesaplanan ve Çizelge 1'de gösterilmiş olan regresyon doğrularından TIA'nı bağımsız değişkeni yardımıyla ağaçların hacimleri bulunmuştur. Daha sonra hektar değerleri hesaplanarak hata yüzdeleriyle birlikte çizelgenin 3. satırına geçirilmiştir.

Çizelge 2: Ağaç servetinin (m³/ha) üç değişik şekilde bulunan değerleri ve 815,2 m³/ha'ra göre hata yüzdeleri
Ergebnisse der Vorratsberechnung nach drei Modelle mit die Fehlerprozente in fünf Beständen

Hesap Şekli Berechnungs Art	Deneme Alanı No'su (Probeflaeche Nummer)				
	1	2	3	4	5
1.	815.2	581.	581.7	843.7	846.9
2.	728.8 % -10.6	711.1 % 22.4	775.8 % 33.4	873.3 % 3.5	718.1 % -15.1
3.	823.3 % 2.1	585.6 % 0.8	576.7 % -0.9	851.2 % -0.9	839.4 % -0.9

2.5.2. Bir Nolu Deneme Alanında (Meşcerede) Alınan 30 Adet Alanlardaki Kıyaslama

Çizelge 1'deki en zayıf ilişkiyi göstermesi yanında, Çizelge 3'ten de kolayca görüleceği üzere en heterojen yapıya sahip olan 1 nolu deneme alanı, özellikle sağlam bir kıyaslama amacıyla seçilmiştir. TIA'nı yardımıyla bulunan ağaç serveti, hektara çevrilerek Çizelge 4'te alanların b sütununda gösterilmiştir. Kıyaslama amacı ile aynı alanda kalan ağaçlar bölüm 2.3.2.'de açıklandığı şekilde bulunmuş ve alanların a sütununa yazılmıştır. Her iki türde hesaplanan ağaç serveti tüm ölçü değeri olan 815,2 m³/ha değeri ile kıyaslanarak hata oranları da ilgili sütunlara işlenmiştir.

3. BULGULAR

3.1. "Tepe İzdüşüm Alanı-Ağaç Hacmi" İlişkisi

Bu ilişki, bölüm 2. 4'te açıklandığı şekilde yürütülmüştür. 2, 3, 4 ve 5. deneme alanları ile toplam bütün deneme alanları verilerine göre (605 adet) bulunan regresyon doğrusu ve parabolten uygun

olanı F-testleri sonucu iki denklem arasında anlamlı bir fark bulunmadığından, regresyon doğrusu olarak belirlenmiştir. Yalnız 1 nolu deneme alanında parabolün, doğruya göre daha sıkı bir ilişki gösterdiği görülmüş, ancak ilişkinin regresyon doğrusu ile de temsil edilebileceği anlaşılmıştır. Böylece "Tepe İzdüşüm Alanı-Ağaç Hacmi İlişkisi"nin bir doğru ile temsil edilebileceği bulunmuştur.

3.2. Ağaç Serveti Kıyaslanmasındaki Bulgular

Bölüm 5.2.'de açıklandığı şekilde her bir deneme alanı için tepe izdüşüm alanı yardımıyla bulunan hacimler, $v = -0,004 + 0,0777 TIA$ regresyon doğrusu ile bulunduğu tüm ölçü ile bulunan gerçek hacimlerden % 3,5 ile % 33,4 kadar hatalı (Çizelge 2 satır 2) sonuç verdiği görülmüştür. Buna göre her bir meşcerenin ağaç servetinin, toplam meşcerelerden elde edilen regresyon doğrusu ile $v = -0,004 + 0,0777 TIA$ bulunan bağıntıdan hesaplanamayacağı anlaşılmıştır. Yine aynı bağıntıdan yararlanarak aynı ağaçlara için ($n = 30$ ağaç alınmıştır) hesaplanan tablo değerleriyle gerçek hacimler eşlendirilerek t testi birkaç kez uygulanmış ve hepsinde de hesapla bulunan t değerinin ilgili t - tablo değerinden büyük olduğu görülmüştür. Böylece ağaç servetinin $v = -0,004 + 0,0777 X$ regresyon doğrusundan hesaplanamayacağı sonucu kuvvetlenmiştir.

Yine Çizelge 2'nin 3. satırında görüldüğü gibi, her bir deneme alanına ait ağaç serveti, o deneme alanı için bulunan regresyon doğrusundan hesaplanıp tam ölçü değerleri ile kıyaslanmasında % 0,8 ile % 2,1 arasında değişen bir hata yüzdesiyle hesaplanabileceği görülmüştür. Ayrıca her meşcerede 2 kez $n = 30$ ağaç alarak, bu ağaçların gerçek hacimleriyle o meşcere için bulunan regresyon doğrusundan hesaplanan hacimleri eşlendirilerek t - test uygulanmış ve her defasında da hesaplanan t değerinin ilgili t - tablo değerinden küçük olduğu izlenmiştir. Bu bulgular, her bir meşcerede de aynı bulunan regresyon denklemlerinden yararlanılarak hesaplanan tepe izdüşüm alanları yardımıyla ağaç servetinin hesaplanabileceğini göstermiş olmaktadır.

Bu olasılığı daha da güvenilir bir sonuca bağlayabilmek düşüncesiyle; en heterojen yapı gösteren ve en zayıf ilişki ($r = 0,7 \pm 0,054$) veren 1. meşcere için bulunan regresyon denklemi ($v = 0,107 + 0,816 TIV$) bu 1. meşcerede alınan 400 m² büyüklüğündeki 30 alanda göğüs çapı ve ağaç boyu yardımıyla bulunan hacimlerle kıyaslanmıştır (2.5.2. bölüm ve Çizelge 4). Çizelge 4'te a ve b sütunlarında gösterilen hektara çevrilmiş değerlerin gerçek tam ölçü ile kıyaslanması sonucu bulunan yüzde hatalar arasında fark bulunmadığı görülmüştür. 30 alanda hesaplanan değerlerin işaretine bakılmaksızın mutlak hatalar ortalaması alındığında, hacim tablosundan bulunan 30 alanın hata ortalaması % 7,47 bulunurken, regresyon doğrusundan bulunan hacimlerin hata ortalamasının % 8 olduğu görülmüştür. İşaretler dikkate alındığında ise birinci hesap şeklinde ortalama hatanın % -0,87 regresyon doğrusunda bulunan hacimlerin ortalama hatasının da % 0,78 olduğu görülmüştür.

4. SONUÇLAR VE ÖZET

Hava fotoğrafları yardımıyla kolayca bulunabilecek meşcere elemanlarından olan Tepe izdüşüm alanı yardımıyla, ağaç servetinin saptanması olanağının araştırıldığı bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

1. "Tepe izdüşüm alanı-ağaç hacmi" ilişkisi bu tip meşcerelerde de bir regresyon doğrusu şeklinde kurulabilir. Bu regresyon doğrusu istatistiki anlamda bu ilişkiyi temsil edecek durumda olup, ilişki arasındaki korelasyon yüksek derecede signifikandır.

2. Bütün meşcereler için tek bir regresyon doğrusunun ($v = -0,004 + 0,0777 TIA$) kullanılmasının mümkün olmadığı görülmüştür.

3. Meşcereler uygun regresyon alındığında, bu ilişkiden yararlanarak meşcere hacimlerinin tepe izdüşüm alanları yardımıyla yeterli bir doğruluk derecesinde saptanabileceği anlaşılmıştır. Ancak meşcere tiplerinin ayrılmasında hangi kriterin kullanılabilceği ve ağaç servetinin çap kademelerine dağılımında isabetli bir tahminin yapılabilmeyeceği bu çalışmanın kapsamı dışında bırakıldığından, bu konuda bir yargıya varmak mümkün olmamıştır.

Çizelge 3 : Örnek olarak alınan Latin deneme alanlarında meşcere elemanlarına ait istatistik değerler
Übersicht 3 : Die statistische Werte der Bestandeselemente von den zur Erprobung herangezogenen Fichten-Probestellen

Meşcere elemanları Bestandeselemente	Meşcere No: Bestand Nr:	1. (n = 176)	2. (n = 63)	3. (n = 145)	4. (n = 94)	5. (n = 128)
		Istatistik Değerler-Aritmetik ortalama (\bar{x}), Standart sapma (s), Varyasyon katsayısı (C) Die statistische Werte-Das arithmetische Mittel (\bar{x}), die durchschnittliche Abweichung (s), Der Variationskoeffizient (C)				
Çap	\bar{x}_d (cm) S_d (cm) C_d (%)	32.18 14.65 45.53	28.4 11.6 40.8	22.3 9.7 43.5	31.8 11.5 36.7	31.9 12.2 38.2
Tepe izdüşümü	\bar{x}_t (m ²) S_t (m ²) C_t (%)	13.32 12.81 78.09	13.13 8.22 64.99	8.30 7.67 78.51	14.39 8.13 56.5	11.60 7.41 63.88
Gövde hacmi	\bar{x}_v (m ³) S_v (m ³) C_v (%)	1.158 1.18 102.00	0.830 0.636 75.90	0.48 0.47 97.90	1.077 0.769 70.58	1.044 0.896 85.82
Die Kronenschirmflaechen						

Çizelge 4 1. Meşcereden alınan 30 adet alanda ağaç serveti (ha/m³)
Holzvorrats (fm. je ha) auf 30 Kreisflaechen in 1. Bestand

Deneme alanlarında iki hacim değeri (m ³) ve hata yüzdeleri Massenwerte (in fm. auf je ha) und Massenfehler (in %) bei 30 Probekreisen		2		3		4		5		6		
Deneme Alanı Probekreise Nr (1-6)	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
	820	806.8	852.1	877.0	750.3	855.2	833.3	738.6	964.9	763.6	771.2	795.9
	% 5.9	% -1.0	% 4.5	% 7.6	% -8.0	% 4.9	% 2.2	% -9.4	% 18.4	% -6.3	% -5.4	% -2.4
Deneme Alanı (7-12)	7		8		9		10		11		12	
	772.3	862.8	891.5	925.7	839.0	832.3	705.5	745.9	856.5	865.5	834.7	762.9
	% -5.3	% 5.8	% 9.4	% 13.6	% 2.9	% 2.1	% -13.5	% -8.5	% 5.1	% 6.2	% 2.4	% -6.4
Deneme Alanı (13-18)	13		14		15		16		17		18	
	908.2	935.5	914.6	892.4	784.4	865.2	763.7	697.9	765.5	773.3	813.5	797.2
	% 11.4	% 17.0	% 12.2	% 9.5	% -3.8	% 6.1	% -6.3	% -14.4	% -6.1	% -5.1	% -0.2	% -2.2
Deneme Alanı (19-24)	19		20		21		22		23		24	
	801.3	799.7	744.2	737.6	741.4	789.2	895.1	920.4	799.6	837.0	739.4	702.5
	% -1.7	% -1.9	% -8.7	% -9.5	% -9.1	% -3.2	% 9.8	% 12.9	% -1.9	% 2.7	% -9.3	% 13.8
Deneme Alanı (25-30)	25		26		27		28		29		30	
	679.9	798.1	809.8	735.7	771.8	744.2	916.3	1055.8	834.9	786.4	674.9	70.12
	% -16.6	% -2.1	% -6.7	% -9.8	% -5.3	% -8.7	% 12.4	% 29.5	% 2.4	% -3.5	% -17.2	% -14.0

1. Meşcerede hektardaki ağaç serveti 815.2 m³ olup kıyaslamalar buna göre yapılmıştır.
Massenwerte im 1. Bestand ist 815.2 fm. auf je ha. Massenfehler wurden aus diesen Werten gerechnet.

DIE MÖGLICHKEITEN ZUR VORRATSSCHAETZUNG MIT HILFE DER KRONENSCHIRMFLAECHEN IN DEN UNGLEICHALTRIGEN, NATÜRLICHEN, REINEN UND VOLLBESTOCKTEN FICHTENBESTAENDEN

Doç. Dr. Fahri BATU

Abstract

In dieser Arbeit wird versucht, mit den Kronenschirmflaechen, welche durch die terrestrische Arbeiten ermittelt waren, die Möglichkeit zur Holzvorratsermittlung in den ungleichaltrigen, natürlichen, reinen und vollbestockten Fichtenbeständen zu forschen.

Es wurde dabei festgestellt, dass die Vorratsermittlung, in solchen Beständen mit Hilfe der Kronenschirmflaechen möglich ist.

Untersuchungsmaterial und Methodik der Arbeit

Das Untersuchungsmaterial wurde in unberührten, normal geschlossenen, ungleichaltrigen und reinen Fichtenbeständen entnommen. Die Aufnahmen erfolgten in fünf Probeflaechen, die je nachdem 0.09-0.25 ha. Gross waren.

Die Durchführung der Aufnahmen im Einzelnen geschah wie folgt. Die Probeflaeche wurde als Quadrat- oder Rechtecke-form gewaehlt und abgesteckt. Die einzelne Baeume, die über 4 cm Durchmesser haben und innerhalb in diesen Probeflaechen liegen, wurden in 1.3 m. Höhe Kreuzweise gekloppt und mit der Hilfe des Koordinatensystems festgelegt. D. h. die Lage der Baeumen wurde in den Probeflaechen bestimmt. Die Kronenschirmflaeche wurde durch Abloten der Kronenraender auf den Boden gewonnen. Damit wurde es möglich, die Stammkarte (Abb. 1) und Kronenkarte (Abb. 2-3) der Probenflaechenlage getreu im Masstab von 1/100 herzustellen. Die Feststellung der Baumhöhe an allen Baeumen in fünf Beständen wurden durch den Baumhöhenmesser Blume-Leiss mit einer grossen Genauigkeit (± 1 %) durchgeführt.

Zur Ausmessung der Probeflaechen und Grundlagematerial wurden geologische Kompass, Fluchstab, Neigungswinkel, Kompass, Bandmass, Blume-Leiss benutzt.

Die Kronenschirmflaeche mit ausreichender Genauigkeit zu bestimmen und um die eventuelle Fehler zu vermeiden, wurde an jeden Kronenschirmflaechen mit dem Planimeter zwei Messungen durchgeführt.

Die Bestimmung der Stammmassen

Die Masse des einzelnen Baumes wurde durch die Massentafel von Akalp (1978) nach dem Durchmesser und der Baumhöhe bestimmt. Im Zuge der Arbeit wurde diese Masse als fehlerfreie Masse zur Vergleich herangezogen.

Anwendung der statistischen Beziehungen

Um die Beziehung zwischen dem Kronenschirmflaeche und der Stammmasse zu finden, wurde die Gerade und Parabel 2. Grades als Prüffunktionen, insgesamt für alle fünf Bestände (für 605 Bäumen) und getrennt für je Bestand, herangezogen und nach der Methode der Kleinstenquadrate errechnet (Tab-1 und Abb. 4-8). Danach wurde an LINDER (1964, s. 146), DÜZGÜNEŞ (1963, s. 344) die am besten passende Ausgleichung gesucht. Da es eine hochsignifikante Korrelation zwischen dem Kronenschirmflaeche und der Stammmasse bei den allen Funktionen in insgesamt für alle Bestände und getrennt für jeder Bestand besteht, haben sich beide Funktionen (sowohl gerade als auch Parabel 2. Grad) zu diesem Zweck als geeignet erwiesen. Durch F-Prüfung wurde eine signifikante Unterschied zwischen der Gerade und der Parabel 2. Grade nur bei dem ersten Bestand festgestellt.

Zur Bestimmung des Holzvorrats und Schlussfolgerungen

Im Zuge des Vergleiches wurden zunächst die Masse des Bestandes folgende Weise ermittelt. Wie aus Übersicht 2 (in erster Zeile) ersichtlich ist, wurde der Holzvorrat (fm je ha.) als Summe der durch die Massentafel von AKALP festgestellten Masse der Bäumen für je Bestand berechnet. Dieser Massenwert wurde zur Vergleich als wahrer Vorrats herangezogen. Anschliessen folgte zweite Art der Bestimmung des Holzvorrates. In diesem Art wurde die Masse der Bäumen in jedem Bestand, mit Hilfe der Kronenschirmflaechen über auf 605 Bäumen basierende lineare Regression ($V = -0.004 + 0.0777 \text{ TIA}$) gewonnen und mit dem Prozentualen Fehler zusammen in Zeile 2 von Übersicht 2 getragen. Schliesslich wurde Holzvorrats wieder mit Hilfe der Kronenschirmflaeche über für jeden Bestand gültige lineare Regression (Übersicht 1) ermittelt und in Zeile 3 getragen.

Wie aus Übersicht 2 ersichtlich ist, kann zweite Ergebnis mit bis 33.4 % Fehler für die Bestimmung des Holzvorrates nicht ertragbar angesehen werden. Da dritte Ergebnis mit von -0.9 % bis 2.1 % Prozentualer Fehler behaftet, dürfen wir aus dem Vergleich die Schlussfolgerungen ziehen, dass durch diese Art ermittelten Holzmasse als geeignet erwiesen scheint.

Diese Schlussfolgerung noch scharfer zu prüfen wurde in ersten Bestand 30 Kreisflaechen (je 400 m² Gross) für die Vergleich herangezogen. Dann auf je Kreisflaeche stehender Vorrat wurde einmal mit Hilfe Durchmesser und Baumhöhe der Bäumen nach Massentafel und andermal über für ersten Bestand gefundene Gerade ($V = 0.107 + 0.816 \text{ TIA}$) ermittelt Beide Art gefundene Holzvorrats wurden in Übersicht 4 eingetragen. Wie ersichtlich ist, weisen beide Art ermittelte Holzvorrat von wahren Wert (815.2 fm je ha.) nicht grosse Unterschied auf.

Am Schluss darf man folgendes sagen; Die Vorratsermittlung darf mit Hilfe der Kronenschirmflaeche berechnet werden. Zwischen Kronenschirmflaeche und der Masse der Bäumen besteht hochsignifikante Korrelation. Da die Durchmesserverteilung auf Vorrats in dem Rahmen dieser Arbeit nicht untersucht, dürfen wir darüber keine Bemerkung machen.

KAYNAKLAR

- AKALP, T., 1978. *Türkiye'deki Doğu Ladini Ormanlarında Hasulat Araştırmaları*. I. Ü. Orman Fak. Yayını.
- AKÇA, A., 1980. *Digitale Waldkartierung And Einsatzmöglichkeiten In Der Forsteinrichtung*. AFZ. 27, s. 725-728.
- AKÇA, A., 1981. *Modern Hava Fotoğrafı Değerlendirme Yöntemleri ile Ağaç Servetinin Saptanması*. I. Ü. Orman Fak. Dergisi Seri A, Sayı 2, s. 75-86.
- AKÇA, A., 1987. *Zur Vorratsschaetzung Mit Hilfe Von digitalen Luftbilddaten And Regressionsmodellen bei der Baumart Fichte*. Allg. Forstztg, s. 109-115.
- BATU, F., 1971. *Değişik Yaşlı Doğu Ladini (Picea orientalis Lk. Carr.) Meşcerelerinde kuruluş ve envanter sorunları*. Doçentlik tezi (basılmamıştır).
- DÜZGÜNEŞ, O., 1963. *Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları*. Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.
- FIRAT, F., 1973. *Dendrometri*. I. Ü. Orman Fak. Yayını.
- GÜNEL, H. A., 1970. *Ağaç Serveti Miktarının Tayininde Kullanılabilecek Metodlar Üzerinde Araştırmalar*. I. Ü. Orman Fak. Dergisi, Seri A, Sayı 2, s. 201-242.
- HILDEBRANDT, H. 1969. *Ermittlung von Stammdurchmesserverteilungen in Buchenbeständen durch Luftbildinterpretation*. Bild und Luftbildwesen, s. 48-54.
- KALIPSIZ, A., 1984. *Dendrometri*. I. Ü. Orman Fak. Yayını.
- LINDEN, A., 1964. *Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediciner und Ingenieure*. 4. Auflage, Birkhaeuser Verlag, Basel.
- PRODAN, M., 1965. *Holzmesslehre*. Saverlaender's Verlag, Frankfurt a. M.
- SPELLMAN, H., 1986a. *Zur Genauigkeit der Vorratsermittlung aus Luftbildern*. Forstarchiv, s. 56-61.
- SPELLMAN, H., 1986b. *Dendrometrische Luftbilddauswertungen in Kiefernbeständen für Zwecke der Forsteinrichtung*. Forstarchiv, s. 20-24.
- SOYKAN, B., 1986. *Ormanlıkta Foto Yorumlama*. K. T. Ü. Orm. Fak. Yayını.