

|        |   |        |    |           |   |      |
|--------|---|--------|----|-----------|---|------|
| SERİ   |   | CİLT   |    | SAYI      |   |      |
| SERIES | B | VOLUME | 27 | NUMBER    | 2 | 1977 |
| SERIE  |   | BAND   |    | HEFT      |   |      |
| SÉRIE  |   | TOME   |    | FASCICULE |   |      |

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ  
DERGİSİ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,  
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT  
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE  
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



# GEÇİCİ DENEME ALANLARINDA YAPILAN ÖLÇMELERLE DÜZENLENEN HASILAT TABLOLARINDA ARA MEŞÇERE HACMINİN k' FAKTÖRÜ YARDIMI İLE ANALİZİ VE DÜZELTİLMESİ İMKANLARI

Doç. Dr. Fahri BATU<sup>2</sup>

## 1 — G İ R İ Ş

Hasılat tabloları, ağaç türleri için aynı bakım şekline tabi tutulan meşcerelerin bir hektarına isabet eden ağaç sayısı, meşçere orta boyu - üst boyu, göğüs yüzeyi, orta çapı, şekil emsali ile ayrıca hacim miktarlarını ve bunun artımını aslı ve ara meşçere olarak ayrı ayrı ve toplam genel verim olarak, bonitet ve yaş kademelerine göre tertiplenmiş şekilde gösteren tablolardır.

Genel verim, sabit deneme alanlarındaki ölçülerle düzenlenen tablolarda, ara meşçere elemanlarının devamlı gözlem altında tutulması nedeniyle doğru olarak bulunabilmektedir.

Ülkemizde olduğu gibi, sabit deneme alanlarının bulunmadığı hallerde hasılat tabloları, geçici deneme alanlarında yapılan tek bir ölçü yardımıyla düzenlenmektedir. Genel verim ara (tali) meşçerenin sürekli takip edilememesi nedeniyle tam olarak hesaplanamamakta ancak ara meşçereye bağlı olarak tahmin edilebilmektedir.

Bu araştırmanın amacı, MAGİN (1963) tarafından geliştirilen «genel verimin, geçici deneme alanlarında yapılan çeşitli meşçere elemanlarının tek bir ölçüyle bulunması» düşüncesinden yararlanarak, ALEMDAĞ tarafından düzenlenen sarıçam (*Pinus silvestris* L.) hasılat tablosunun ara meşçeresini, k oranından faydalanarak analiz etmek ve gereğinde yeni k faktörleri kullanarak düzeltilmesini teklif etmektir.

1)  $k = \frac{\text{ara meşçere hacim orta ağacı hacmi (periyod ortası)}}{\text{aslı meşçere hacim orta ağacı hacmi (periyod ortası)}}$

2) K. T. Ü. Orman Fakültesi Öğretim Üyesi, Trabzon

## 2. MAGIN yönteminin (metodunun) açıklanması

MAGIN (1963), genel verimin geçici deneme alanlarında yapılan tek bir ölçmeye dayanarak hesaplanmasını mümkün kılan bir yöntem geliştirmiştir. Bu yöntemle, tek ölçü yardımıyla tanzim edilen hasılat tablolarında güçlük arzeden ara meşcere hacmi ve genel verimi bulunabilir. Yaş kademelerine göre tertiplenen aslı meşcerede eldeki mevcut elemanlar; yaş, ağaç sayısı, orta ve üst boy, orta çap ve aslı meşcere hacmidir. Genel verimi ve artımı bulmak için ayrıca ara meşcere hacminin bilinmesi gerekmektedir. Eğer ayrılan meşcere hacmi, her yaş kademesi için belli olursa, herhangi bir yaş için toplamak suretiyle toplam ara meşcere bulunabilir. Aslı meşcere ve toplam ara hasılat yardımıyla da genel verim elde edilir.

Genel verim için; MAGIN'in geliştirdiği

$$GWL_t = V_a + \sum_a^t \Delta V_s + \sum_a^t \Delta N_s \cdot V_{m(s/2)} \cdot k$$

ve PRODAN (1962, S. 553) tarafından basitleştirilen

$$GWL_t = V_e + \sum_a^t \Delta N_s \cdot V_{m(s/2)} \cdot k \quad \text{formülü kullanılabilir}^3.$$

Bu formüllerin kullanılabilmesi için ara meşcere elemanlarından ağaç sayısı ile orta ağaç hacminin bilinmesi gerekmektedir.

Ara meşcere ağaç sayısı, aslı meşcerede birbirini takip eden yaş kade-

- 
- 3)  $GWL_t$  = t yaşındaki genel verim  
 $V_a$  = periyod başındaki aslı meşcere hacmi  
 $V_e$  = periyod sonundaki aslı meşcere hacmi  
 $V_s$  = s periyodu içindeki artım  
 $N_s$  = s periyodu içindeki ağaç sayısı farkı (ayrılan ağaç sayısı)  
 $V_{m(s/2)}$  = s periyodu ortasında aslı meşcere orta ağacının hacmi  
 $k$  = düzeltme faktörü  
 $a$  = periyod başındaki yaş  
 $t$  = periyod sonundaki yaş

melerindeki ağaç sayılarının farkını almak suretiyle kolayca bulunabilmektedir. Böylece ara meşcere hacmi için gerekli elemanlardan birisi «ağaç sayısı» belirlenmiş olmaktadır. Ara meşcere orta ağacının hacminin bulunması için MAGİN aslı meşcere orta ağacının hacmi ile ara meşcere orta ağacının hacmi arasındaki münasebetten (k faktöründen) faydalanmaktadır. MAGİN'e göre k faktörü Almanya'daki ağaç türleri için 0,5, İngiltere'de çeşitli ağaç türleri için HUMMEL ve CHRISTIE tablolarında 0,7 - 0,8 olduğunu ayrıca, çeşitli aralama dereceleri için k değerinin kuvvetli aralamalarda 0,6, mutedil aralamalar için 0,5, tabii olarak müdahale görmeden gelişen meşcerelerde 0,4 değerinde olmaktadır.

### 3. K değerleri hesaplanarak mukayeseye tabi tutulan hasılat tabloları

Normal olarak MAGİN'in düşüncesine göre bakım şekline tabi olarak değişen k faktörleri yardımıyla ara meşcere hesaplanmaktadır. Bu araştırmada ise; düzenlenmiş bir hasılat tablosunun belli olan ara meşceresi yardımıyla MAGİN'in düşüncesinin tersini yaparak k değerlerini bulacak ve bu yöntemle ara meşcereyi analiz edeceğiz. Ancak, MAGİN'in periyod ortasındaki değerlere dayanarak kullandığı küçük k yerine, periyod sonundaki değerler yardımıyla bulunacak büyük K değerleri incelenecektir. Yani hesaplar;

$$K = \frac{\text{Periyod sonundaki ara meşcere orta ağacın hacmi}}{\text{Periyod sonundaki aslı meşcere orta ağacın hacmi}}$$

şeklinde yapılacaktır. Aslında büyük K değeri küçük k dan çok az fark etmektedir. Ancak, hesap kolaylığı için büyük K değeri bulunacaktır.

İncelenecek ağaç türümüz sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) olduğundan mukayese için Almanya'da sabit deneme alanları yardımıyla düzenlenen WIEDEMANN, ZIMMERLE sarıçam tablolarıyla yine ışık ağacı olan SCHÖBER'in Avrupa melezi (*Larix decidua* Mill.) tablosu ve ayrıca tek bir ölçü yardımıyla düzenlenen ALEMDAĞ'ın kızılçam (*Pinus brutia* ten.), KALIPSIZ'ın karaçam (*Pinus nigra* Arnold) ile EVCİMEN'in Toros sediri (*Cedrus libani* Loud.) tabloları alınmıştır.

Büyük K değerleri, hasılat tablolarından faydalanılarak ayrı ayrı hesaplanıp tablo 1 - 3, s. 81 - 83 ve şekil 1 - 2 s. 77 de gösterilmiştir.

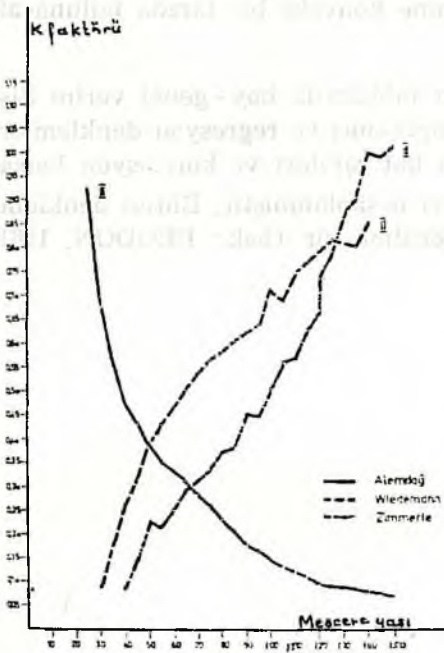
ALEMDAĞ'ın sarıçam hasılat tablosundan bulunan K değerleri 0,70 ten başlayarak ileri yaşlarda 0,04 kadar azalmaktadır. Alman tablolarında

K faktörü ise, ileri yaşlarda 1 hatta 1'in üzerine çıkmaktadır. Bunun manası; ileri yaşlarda ara meşcere orta ağacının hacmi, asli meşcere orta ağacının hacme yetişmekte hatta geçmektedir.

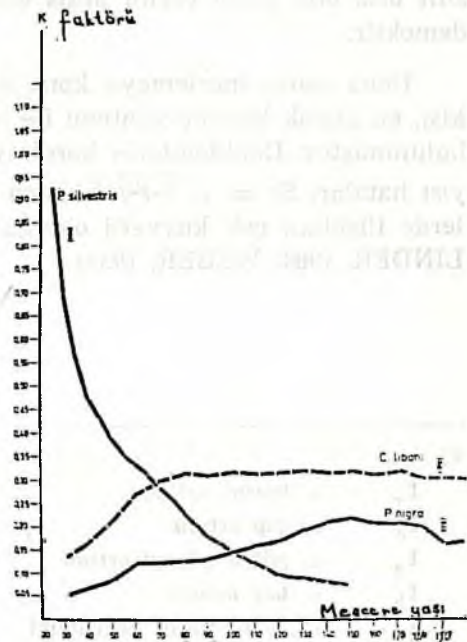
Diğer Türk tablolarında K değerinin 0,1 - 0,3 değerleri arasında değiştiği görülmektedir. Yalnız ALEMDAĞ'ın kızılçam tablosunda K değerinin beklenmeyen bir tarzda büyüdüğü görülmektedir. Bu nedenle ara meşcerenin kızılçamda analizine devam edilmemiştir.

ALEMDAĞ'ın incelemeye konu teşkil eden sarıçam tablosu, mukayeseye sokulan bütün tabloların aksine K değerinde ileri yaşlarda azalan bir seyir göstermektedir.

Ayrıca, K değeri MAGİN'in belirttiği gibi 0.5 - 0.4 gibi sabit kalmayıp, bakım şekli ve yaşa bağlı olarak değişmektedir.



Şekil 1 : Alemdağ'ın tabii olarak gelişen Wiedemann ve Zimmerle'nin mutedil aralamaya tabi tutulan sarıçam tablolarında yağ - K faktörü ilişkisi



Şekil 2 : Alemdağ'ın sarıçam, Kalıpsız'ın karaçam, Evcimen'in Toros sedirli tablolarında yağ - K faktörü ilişkisi

#### 4. Ara meşçere hacminin, genel verim yardımıyla incelenmesi

Hasılat tablosu ara meşçerelerinin kontrolü için diğer bir yöntem de, boy - genel verim ilişkisinden faydalanmaktır. Bonitete bakılmaksızın meşçere boyu apsis, genel verim değerleri de ordinat olarak alınıp regresyon denklemi kurulduğunda, elde edilecek eğrinin apsis eksenine konveks bir şekilde bulunması gerekmektedir.

$$\dot{I}_v = v_1 \left( 2 \frac{\dot{I}_d}{d_1} + \frac{\dot{I}_h}{h_1} + \frac{\dot{I}_f}{f_1} \right) \quad (\text{PRODAN 1965, S. 451})^4$$

Bu formülde görüldüğü üzere, çap artımı, boy artımına göre rölatif olarak iki kere daha kuvvetli tesir göstermektedir. İleri yaşlarda  $\dot{I}_h = 0$  veya  $\dot{I}_{fh} = 0$  kabul edildiğinde (PRODAN 1965, S. 453)  $\dot{I}_v = h.f.\dot{I}_g$  veya  $\dot{I}_v = V.2\dot{I}_d/d$  gibi pozitif bir değer almaktadır. Yani boy artımı sıfır olsa bile genel verim apsis eksenine konveks bir tarzda bulunacak demektir.

Daha sonra incelemeye konu olan tablolarda boy - genel verim ilişkisi, en küçük kareler yöntemi ile hesaplanmış ve regresyon denklemleri bulunmuştur. Denklemlerin korelasyon kat sayıları ve korelasyon katsayısı hataları  $Sr = \sqrt{1-r^2/N-1}$  ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bütün denklemlerde ilişkinin çok kuvvetli olduğu görülmüştür (bak : PRODON, 1961; LINDER, 1964; WEBER, 1956).

4)

|                |   |                             |
|----------------|---|-----------------------------|
| $\dot{I}_v$    | = | hacim artımı                |
| $\dot{I}_d$    | = | çap artımı                  |
| $\dot{I}_g$    | = | göğüs yüzeyi artımı         |
| $\dot{I}_h$    | = | boy artımı                  |
| $\dot{I}_f$    | = | şekil emsali değişikliği    |
| $\dot{I}_{fh}$ | = | silindir boyu değişimi      |
| $V_1$          | = | periyod başında hacim       |
| $d_1$          | = | periyod başında çap         |
| $h_1$          | = | periyod başında boy         |
| $f_1$          | = | Peryod başında şekil emsali |

| Hasılat tablosu           | Nokta sayısı | Regresyon denklemi                 | Korelasyon katsayısı (r) ve hatası (Sr) |
|---------------------------|--------------|------------------------------------|---|
| sarıçam<br>(ALEMDAĞ)      | 39           | $GWL = -0.75h^2 + 59.91h - 198.5$  | 0.99 $\mp$ 0.08                         |
| sarıçam<br>(WIEDEMANN)    |              | $GWL = +0.6h^2 + 13.89h - 64.9$    | 0.99 $\mp$ 0.07                         |
| sarıçam<br>(ZIMMERLE)     | 36           | $GWL = +40.52h - 340.1$            | 0.90 $\mp$ 0.08                         |
| karaçam<br>(KALIPSIZ)     | 100          | $GWL = +0.437h^2 + 0.458h + 84.6$  | 0.97 $\mp$ 0.02                         |
| Toros sediri<br>(EVCİMEN) | 100          | $GWL = -0.279h^2 + 44.22h - 197.4$ | 0.97 $\mp$ 0.02                         |

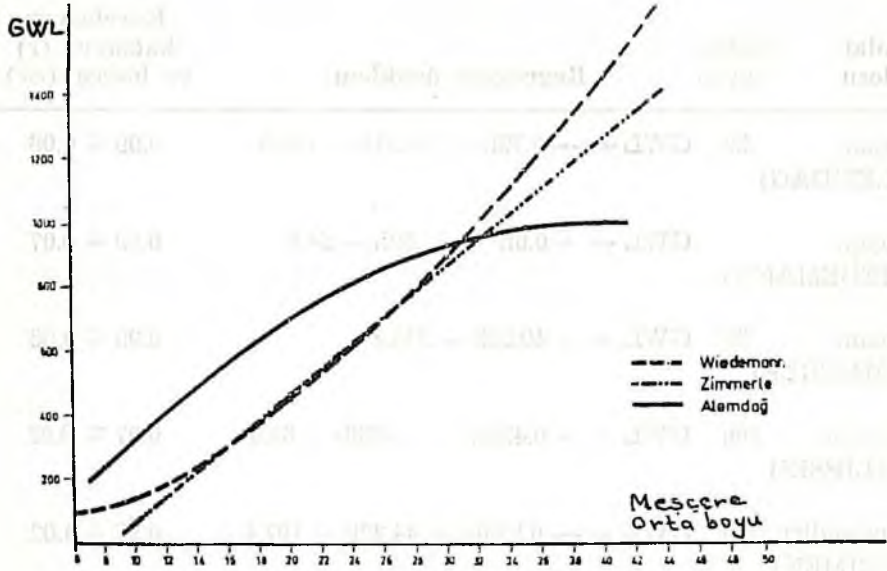
WIEDEMMAN, ZIMMERLE, KALIPSIZ ve EVCİMEN'in yapmış olduğu tablolarda genel verim meşçere ağaç boyu üzerine taşındığında regresyon denklemi ya bir doğru veya apsis eksenine konveks bir şekilde bulunmaktadır. ALEMDAĞ'ın tablosunda ise; genel verim bütün bunların tersine apsis eksenine konkav bir durum göstermektedir (Şekil 3-4, s. 80).

### 5 — Sonuç ve özet

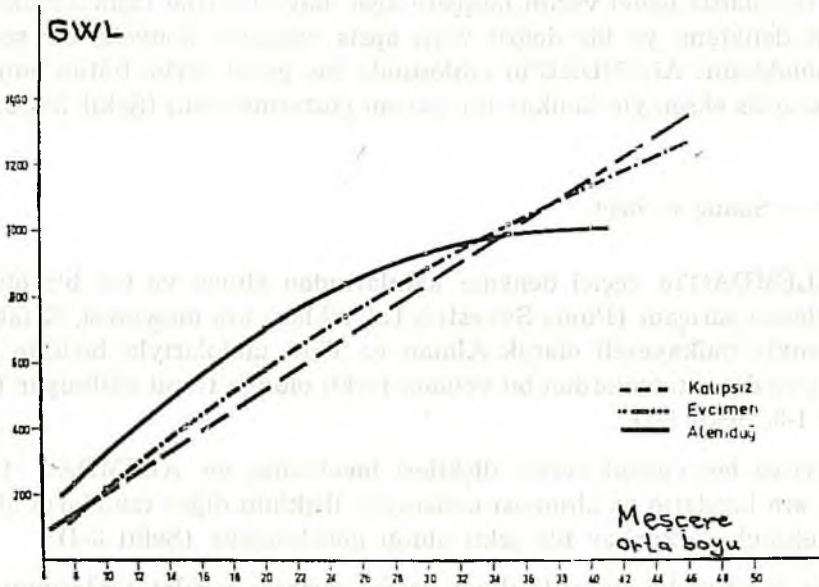
ALEMDAĞ'ın geçici deneme alanlarından alınan ve tek bir ölçüyle düzenlenen sarıçam (*Pinus Silvestris* L.) tablosu ara meşçeresi, K faktörü yardımıyla mukayeseli olarak Alman ve Türk tablolarıyla birlikte incelenmiş ve diğer tablolardan bu yönden farklı olduğu tespit edilmiştir (bak: Tablo 1-3, Şekil 1-2).

Ayrıca boy - genel verim ilişkileri incelenmiş ve ALEMDAĞ tablosunda ara hasılatın az alınması nedeniyle, ilişkinin diğer tabloların aksine apsis eksenine konkav bir şekil aldığı görülmüştür (Şekil 3-4).

Bu incelemelerden anlaşıldığı üzere, sarıçam hasılat tablosunun ara meşçeresinin küçük tahmin edildiği ve daha büyük K değerleri kullanarak yeniden düzenlenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.



Şekil 3 — ALEMDAĞ, WIEDEMANN, ZIMMERLE sarıçam (*Pinus silvestris* L.) hasılat tablolarında meşcere orta boy genel verim ilişkisi



Şekil 4 — ALEMDAĞ'ın sarıçam, KALIPSIZ'ın karaçam, EVCİMEN'in Toros sediri tablolarında meşcere orta boy genel verim ilişkisi



**Tablo 1 — K - Faktörünün, Wiedemann, Zimmerle, Alemdağ sarıçam (Pinus silvestris) ve Schoher'in melez (Larche) hasılat tablolarındaki bonitetlere göre değerleri.**  
Sarıçam (Pinus silvestris) tabloları

| Yaş | Alemdağ |      |      | Wiedemann |      |      |      |      | Zimmerle |      |      |      | melez (Larche) |      |      |
|-----|---------|------|------|-----------|------|------|------|------|----------|------|------|------|----------------|------|------|
|     | I       | II   | III  | I         | II   | III  | IV   | V    | I        | II   | III  | IV   | I              | II   | III  |
| 30  | 0.54    | 0.70 | 0.69 | 0.13      | 0.09 | 0.04 | —    | —    | —        | —    | —    | —    | 0.33           | 0.42 | 0.28 |
| 40  | 0.33    | 0.48 | 1.17 | 0.39      | 0.26 | 0.17 | 0.06 | —    | —        | 0.08 | 0.09 | —    | 0.36           | 0.43 | 0.28 |
| 50  | 0.23    | 0.38 | 0.56 | 0.42      | 0.39 | 0.28 | 0.15 | —    | —        | 0.18 | 0.23 | 0.21 | 0.40           | 0.45 | 0.44 |
| 60  | 0.18    | 0.34 | 0.45 | 0.51      | 0.47 | 0.37 | 0.28 | 0.14 | —        | 0.25 | 0.25 | 0.29 | 0.43           | 0.48 | 0.50 |
| 70  | 0.15    | 0.29 | 0.37 | 0.59      | 0.54 | 0.44 | 0.38 | 0.32 | —        | 0.30 | 0.31 | 0.34 | 0.47           | 0.51 | 0.55 |
| 80  | 0.11    | 0.23 | 0.30 | 0.69      | 0.58 | 0.54 | 0.50 | 0.50 | —        | 0.37 | 0.37 | 0.41 | 0.50           | 0.54 | 0.58 |
| 90  | 0.08    | 0.18 | 0.23 | 0.68      | 0.62 | 0.58 | 0.62 | 0.55 | —        | 0.47 | 0.45 | 0.44 | 0.50           | 0.55 | 0.61 |
| 100 | 0.10    | 0.15 | 0.18 | 0.72      | 0.71 | 0.67 | 0.73 | 0.71 | —        | 0.46 | 0.50 | 0.56 | 0.61           | 0.59 | 0.62 |
| 110 | 0.06    | 0.12 | 0.15 | 0.75      | 0.75 | 0.70 | 0.77 | 0.74 | —        | 0.60 | 0.57 | 0.66 | 0.68           | 0.63 | 0.62 |
| 120 | 0.04    | 0.10 | 0.12 | 0.81      | 0.73 | 0.77 | 0.84 | 0.76 | —        | 0.60 | 0.67 | 0.78 | 0.77           | 0.67 | 0.60 |
| 130 | 0.05    | 0.09 | 0.11 | 0.99      | 0.80 | 0.86 | 0.85 | 0.88 | —        | 0.66 | 0.87 | 0.88 | 0.86           | 0.72 | 0.58 |
| 140 | 0.04    | 0.08 | 0.10 | 0.97      | 0.85 | 0.80 | 0.85 | 0.88 | —        | 0.79 | 0.99 | 1.03 | 1.08           | 0.77 | 0.58 |
| 150 | 0.04    | 0.08 | 0.09 | —         | —    | —    | —    | —    | —        | 0.93 | 1.03 | 1.19 | 1.43           | 0.85 | 0.57 |

**Tablo 2 — K - Faktörünün, Türkiye'deki ışık ağacı türleri için tek ölçü ile yapılan hasılat tablolarındaki değerleri**

| Yaş | P. nigra - Kalıpsız |      |      |      |      | P. brutia - Alemdağ |      |      | Cedrus Libani - Evcimen |      |      |      |      |
|-----|---------------------|------|------|------|------|---------------------|------|------|-------------------------|------|------|------|------|
|     | I                   | II   | III  | IV   | V    | I                   | II   | III  | I                       | II   | III  | IV   | V    |
| 30  | 0.15                | 0.11 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.14                | 0.22 | 0.45 | 0.11                    | 0.12 | 0.13 | 0.12 | 0.15 |
| 40  | 0.14                | 0.09 | 0.07 | 0.06 | 0.00 | 0.27                | 0.39 | 0.63 | 0.17                    | 0.17 | 0.16 | 0.15 | 0.18 |
| 50  | 0.12                | 0.12 | 0.08 | 0.07 | 0.00 | 0.37                | 0.48 | 0.71 | 0.24                    | 0.25 | 0.21 | 0.18 | 0.19 |
| 60  | 0.13                | 0.13 | 0.09 | 0.09 | 0.00 | 0.48                | 0.53 | 0.76 | 0.27                    | 0.27 | 0.27 | 0.21 | 0.19 |
| 70  | 0.12                | 0.14 | 0.12 | 0.07 | 0.04 | 0.54                | 0.62 | 0.79 | 0.31                    | 0.30 | 0.30 | 0.24 | 0.21 |
| 80  | 0.11                | 0.12 | 0.13 | 0.07 | 0.03 | 0.79                | 0.82 | 0.92 | 0.32                    | 0.33 | 0.32 | 0.22 | 0.24 |
| 90  | 0.12                | 0.13 | 0.13 | 0.10 | 0.04 | 0.98                | 0.99 | 1.14 | 0.30                    | 0.31 | 0.31 | 0.28 | 0.25 |
| 100 | 0.13                | 0.15 | 0.15 | 0.14 | 0.10 | 1.68                | 1.27 | 1.39 | 0.31                    | 0.32 | 0.31 | 0.27 | 0.26 |
| 110 | 0.15                | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 1.78                | 1.74 | 1.80 | 0.31                    | 0.31 | 0.31 | 0.27 | 0.28 |
| 120 | 0.18                | 0.17 | 0.17 | 0.18 | 0.22 | 2.95                | 2.67 | 2.23 | 0.33                    | 0.33 | 0.32 | 0.28 | 0.27 |
| 130 | 0.21                | 0.20 | 0.19 | 0.21 | 0.26 | 3.81                | 3.74 | 3.17 | 0.33                    | 0.32 | 0.32 | 0.28 | 0.28 |
| 140 | 0.21                | 0.21 | 0.21 | 0.24 | 0.50 | 5.80                | 7.27 | 4.22 | 0.31                    | 0.31 | 0.31 | 0.28 | 0.28 |
| 150 | 0.22                | 0.21 | 0.21 | 0.24 | 0.35 | 11.93               | 7.32 | 4.98 | 0.34                    | 0.34 | 0.32 | 0.29 | 0.28 |
| 160 | 0.21                | 0.20 | 0.20 | 0.24 | 0.34 | —                   | —    | —    | 0.33                    | 0.33 | 0.31 | 0.30 | 0.27 |
| 170 | 0.21                | 0.20 | 0.21 | 0.21 | 0.34 | —                   | —    | —    | 0.32                    | 0.34 | 0.32 | 0.30 | 0.29 |
| 180 | 0.18                | 0.18 | 0.20 | 0.21 | 0.30 | —                   | —    | —    | 0.32                    | 0.32 | 0.30 | 0.27 | 0.26 |
| 190 | 0.23                | 0.19 | 0.16 | 0.19 | 0.30 | —                   | —    | —    | 0.32                    | 0.34 | 0.30 | 0.29 | 0.28 |
| 200 | 0.17                | 0.19 | 0.17 | 0.20 | 0.26 | —                   | —    | —    | 0.35                    | 0.33 | 0.30 | 0.27 | 0.30 |
| 210 | 0.17                | 0.22 | 0.19 | 0.21 | 0.14 | —                   | —    | —    | 0.31                    | 0.31 | 0.29 | 0.28 | 0.30 |
| 220 | 0.22                | 0.18 | 0.19 | 0.19 | 0.19 | —                   | —    | —    | 0.41                    | 0.23 | 0.28 | 0.23 | 0.31 |

Tablo 3 — K - Faktörünün, Wiedemann'ın çeşitli aralama derecelerindeki sarıçam hasılat tablolarındaki Bonitetlere göre değerleri

| Yaş | Kuvvetli aralama |      |      |      |      |      | Mutedil aralama |      |      |      |      |      | Işıklandırma |      |      |
|-----|------------------|------|------|------|------|------|-----------------|------|------|------|------|------|--------------|------|------|
|     | I                | II   | III  | IV   | V    | VI   | I               | II   | III  | IV   | V    | VI   | I            | II   | III  |
| 30  | 0.21             | 0.15 | 0.10 | —    | —    | —    | 0.31            | 0.09 | 0.04 | —    | —    | —    | 0.21         | 0.15 | 0.10 |
| 40  | 0.38             | 0.28 | 0.20 | 0.05 | —    | —    | 0.39            | 0.26 | 0.17 | 0.06 | —    | —    | 0.36         | 0.28 | 0.21 |
| 50  | 0.49             | 0.43 | 0.35 | 0.22 | 0.06 | 0.18 | 0.42            | 0.39 | 0.28 | 0.15 | —    | —    | 0.52         | 0.44 | 0.40 |
| 60  | 0.56             | 0.52 | 0.44 | 0.49 | 0.23 | 0.25 | 0.51            | 0.47 | 0.37 | 0.28 | 0.14 | —    | 0.66         | 0.66 | 0.51 |
| 70  | 0.64             | 0.59 | 0.53 | 0.53 | 0.43 | 0.39 | 0.59            | 0.54 | 0.44 | 0.38 | 0.32 | 0.08 | 0.78         | 0.63 | 0.63 |
| 80  | 0.70             | 0.66 | 0.60 | 0.63 | 0.57 | 0.55 | 0.69            | 0.58 | 0.54 | 0.50 | 0.50 | 0.26 | 0.83         | 0.77 | 0.70 |
| 90  | 0.77             | 0.72 | 0.67 | 0.69 | 0.65 | 0.55 | 0.68            | 0.62 | 0.58 | 0.62 | 0.65 | 0.48 | 0.86         | 0.85 | 0.75 |
| 100 | 0.81             | 0.77 | 0.72 | 0.75 | 0.70 | 0.70 | 0.72            | 0.71 | 0.67 | 0.73 | 0.71 | 0.62 | 0.73         | 0.85 | 0.82 |
| 110 | 0.84             | 0.80 | 0.73 | 0.79 | 0.80 | 0.80 | 0.75            | 0.75 | 0.70 | 0.77 | 0.74 | 0.74 | 0.27         | 0.87 | 0.87 |
| 120 | 0.88             | 0.81 | 0.80 | 0.83 | 0.83 | 0.82 | 0.81            | 0.73 | 0.77 | 0.84 | 0.76 | 0.77 | 0.94         | 0.99 | 0.90 |
| 130 | 0.90             | 0.86 | 0.84 | 0.85 | 0.83 | 0.88 | 0.99            | 0.80 | 0.85 | 0.85 | 0.88 | 0.85 | 0.97         | 0.95 | 0.91 |
| 140 | 0.93             | 0.89 | 0.90 | 0.89 | 0.84 | 0.88 | 0.97            | 0.85 | 0.80 | 0.85 | 0.88 | 0.86 | 0.99         | 0.97 | 0.92 |

## LİTERATÜR

- ALEMDAĞ, Ş. : 1962, Türkiye'deki Kızılgam Ormanlarının Gelişimi ve Amenajman Esasları. Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayınlarından Teknik Bülten Serisi, No. 11. Ankara.
- ALEMDAĞ, Ş. : 1967, Türkiye'deki Sarıçam Ormanlarının Kuruluşu, Verim Gücü ve Bu Ormanların İşletilmesinde Takip Edilecek Esaslar. Orm. Araş. Enst. Yay. Teknik Bülten Seri No. 20, Ankara.
- EVCİMEN, B. S. : 1963, Türkiye Sedir Ormanlarının Ekonomik Önemi Hasılat ve Amenajman Esasları. Tarım Bakanlığı, Orman Genel Md. Yayınları, İstanbul.
- KALIPSIZ, A. : 1963, Türkiye'de Karaçam (Pinus nigra Arnold) Meşcerelerinin Tabii Bünyesi ve Verim Kudretleri Üzerine Araştırmalar. T. B. Orman Genel Md. Yay. Sıra No. 349, İstanbul.
- LINDER, A. : 1964, Statistische Methoden für Naturwissenschaftler Mediziner und Ingenieure. 4. Auflage, Birkhauser Verlag, Basel.
- MAGIN, R. : 1963, Standortsgerechte Ertragsermittlung als Teil der Forsteinrichtung. AFZ. Nr. 8.
- PRODAN, M. : 1962, Forstliche Biometri. Bayr. Landw. Verlag, München.
- PRODAN, M. : 1965, Holzmesslehre. Sauerländer's Verlag, Frankfurt a. m.
- SCHOBER, R. : 1949, Lärche, Hannover.
- WEBER, E. : 1956, Grundriss der biologischen Statistik. Jena.
- WIEDEMANN, E. : 1948, Die Kiefer. Waldbauliche und ertragskundliche Untersuchungen. Hannover.
- ZIMMERLE, H. : 1933, Beiträge zur Biologie der Kiefer in Württemberg. Stuttgart.