

SIMPLIFICAREA METODELOR DE INVENTARIERE A ARBORETELOR SUBPRODUCTIVE

Ing. CR. D. STOICULESCU

în colaborare cu :

*dr. ing. I. DECEI, dr. ing. S. ARMĂȘESCU,
ing. A. ȚABREA, ing. P. GEORGESCU, ing. M.
IANCULESCU*

1. INTRODUCERE

Acțiunea de inventariere a masei lemnoase, efectuată la amenajare, se repetă sau se suprapune cu cea de punere în valoare, ducând astfel, în unele situații, la dubla inventariere, ceea ce, din punct de vedere economic, nu este de dorit. Investigațiile s-au executat în dublu scop : din necesitatea raționalizării inventarierilor în arborete aflate la ultima tăiere,* precum și pentru cunoașterea măsurii în care procentul de inventariere stabilit în baza coeficienților de variație medii propuși în literatură (Giurgiu, 1968) corespunde cu cel rezultat din utilizarea coeficienților de variație reali ai arboretelor subproductive.

2. MATERIAL ȘI METODĂ. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Din investigațiile efectuate în 1 618 suprafețe de sondaj de 250 și 300 m², în suprafață totală de 46,02 ha, amplasate în 11 arborete subproductive (tabelul 1), rezultă :

2.1. MĂRIMEA LOCURILOR DE PROBĂ

Calculule efectuate scot în evidență faptul că în cazul suprafețelor de probă de 300 m², dispuse în arborete subproductive, echiene, de vîrstă mijlocie și relativ omogene, distribuția experimentală urmează legea dis-

Ajutoare tehnice : Fl. Man, Gr. Taban, Georgeta Calotă.

Autorul exprimă dr. doc. V. Giurgiu grațitudinea sa pentru valoroasele îndrumări metodologice acordate pe parcursul redactării lucrării.

*) — posibilitatea medie anuală pe suprafață a acestor arborete reprezintă cca 60 000 ha, din care arboretele subproductive dețin cca 25 000 ha (LUPE, 1973).

Caracteristici dendrometrice ale arboretelor cercetate

Nr. crt.	Ocolul silvic	U.P.	Parcela	Structura arboretului	Clasa de omogenitate	Compoziția arboretului	Vîrsta, ani	Clasa de producție	Proveniența	Consistența	Suprafața inventariată, ha	Volumul la hectar, m ³
1	Mihăești	Seria I (Jugur)	133 a	echienă	II	5 Fa 4 Mo 1 Div. moi	40	IV	L, PL	0,9	5,38	225
2	Mihăești	IV Conțești	1 a	plurienă	II	10 Fa	95	IV	S	0,6	1,50	107
3	Mihăești	Conțești	2 a	plurienă	II	10 Fa	90	IV	S	0,6	5,75	175
4	Pecica	V Ceala	38 e	plurienă	III	9 St 1 Div. t	110	IV	PL	0,6	9,90	292
5	Craiova	II Bucovăț	38 g	echienă	II	10 Gî	38	V	L	0,6	1,56	105
6	Reșița	VII Cîlnic	98 b	echienă	II	10 Ce	60	IV	L	0,6	1,56	147
7	Reșița	VII Cîlnic	101	echienă	II	9 Sc 1 Te	42	V	PL	0,6	1,20	93
8	Reșița	VII Cîlnic	102	echienă	II	8 Te 2 Ce	62	V	L	0,6	1,80	112
9	Stațiunea experimentală Măgurele		28 a	echienă	II	4 Sc 4 St 2 Div. t	28	IV	L	0,9	2,70	162
10	Idem		28 c	echienă	II	8 Sc 2 Div. t	28	IV	L	0,8	4,11	194
11	Idem		28 d	echienă	II	7 St 3 Ju	28	IV	L	0,9	10,56	161
TOTAL											46,02	

tribuției normale. Din contră, în situația suprafețelor de probă de aceeași mărime, instalate în același gen de arborete, bătrine, pluriene și neomogene, distribuția experimentală se abate de la legea distribuției normale. Totuși, cînd mărimea sondajelor crește, iar arboretele au suprafața suficient de mare, cca 10 ha, distribuția se normalizează (fig. 1).

2.2. REPARTIȚIA VOLUMULUI TOTAL ȘI PE SPECII

În cazul arboretelor amestecate, repartiția volumului total și pe specii, ca și repartiția volumului lemnului de lucru total și pe specii, urmează distribuții distincte (fig. 2 și 3). Astfel, distribuțiile experimen-

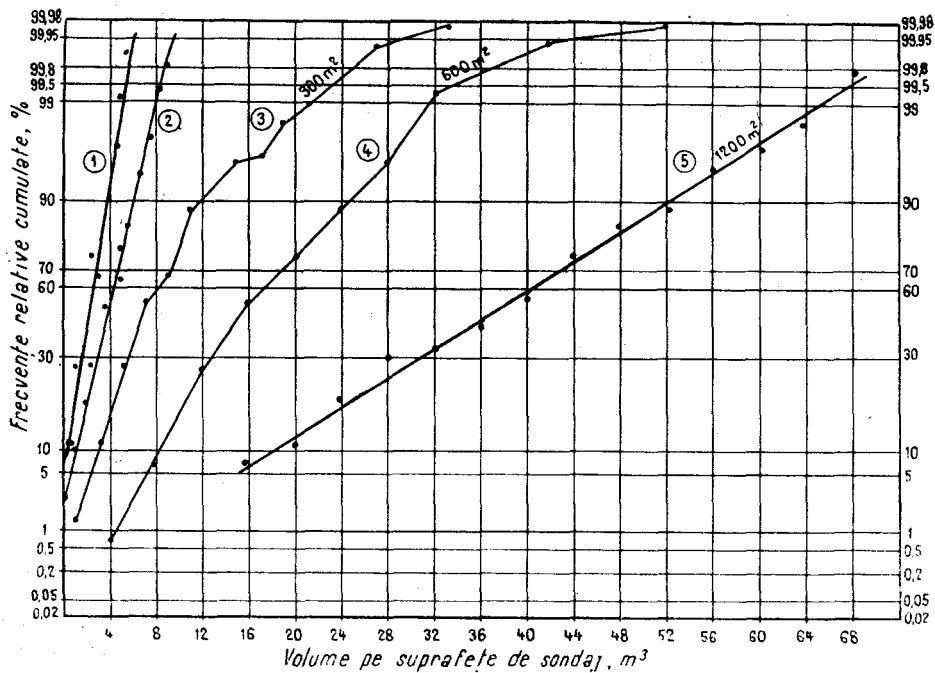


Fig. 1. Repartiția suprafețelor de probă de diferite mărimi în raport cu volumul: 1 — arboretul Bucovă, 300 m²; 2 — arboretul Cîlnic u.a. 98 b, 300 m²; 3, 4, 5 — Arboretul Ceala. Reprezentare pe hirtie probabilistică.

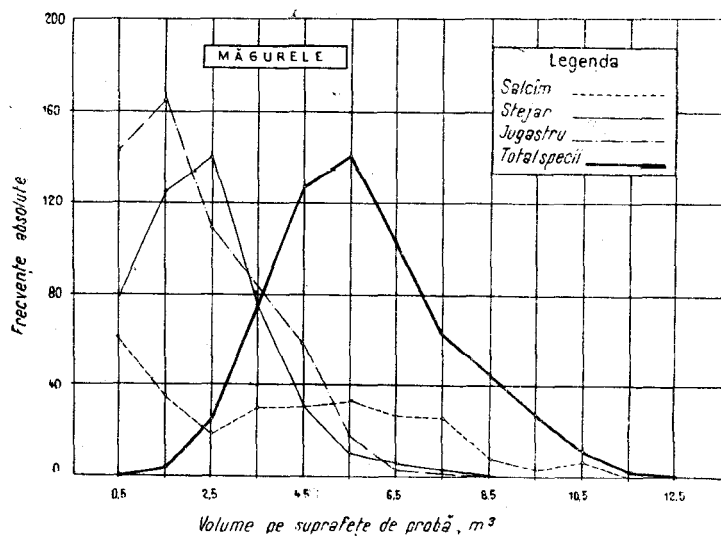


Fig. 2. Repartiția sondajelor în raport cu volumul total pe specii și global. Locuri de probă de 300 m².

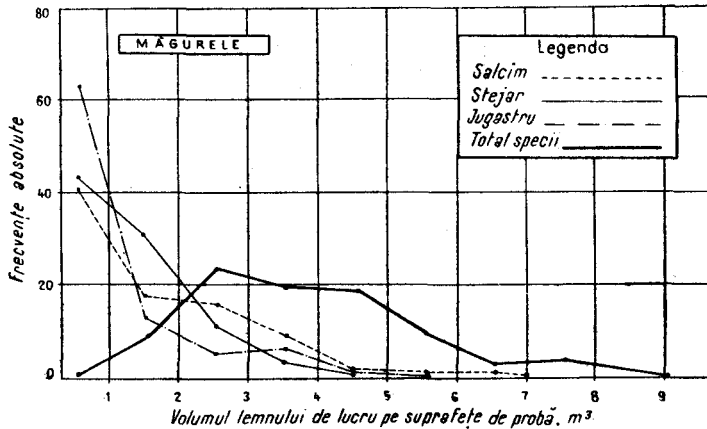


Fig. 3. Repartiția sondajelor în raport cu volumul lemnului de lucru global și pe specii. Locuri de probă de 300 m².

tale pe specii au un grad de asimetrie cu mult mai mare decât distribuția experimentală a volumului total. Ultima prezintă o regularitate evidentă, atestând biometric și în situația arboretelor subproductive, de tipul celor cercetate, stabilitatea ecologică a speciilor coabitante. *Această constatare inedită pentru arboretele subproductive, are pentru practică o importanță particulară, deoarece, în asemenea cazuri, la refacerea acestor arborete, se poate recomanda pe baze biometrice menținerea compoziției actuale.*

2.3. DISPERSIA COEFICIENȚILOR DE VARIAȚIE

Coefficienții de variație ai volumului total, calculați pentru arboretele subproductive cercetate (tabelul 2), sînt apropiați de cei propuși în literatură pentru arborete exploatabile (Giurgiu, 1968). *Din punct de vedere practic, această constatare este de importanță, întrucît, la valori mai mari ale coeficienților de variație, ar fi rezultat un procent de inventariere majorat, ceea ce ar fi implicat cheltuieli sporite în cazul inventarierii parțiale a arboretelor subproductive.*

Din cercetările efectuate, se impun a fi reținute următoarele aspecte inedite ale dispersiei coeficienților de variație :

a — pe specii, acest indicator statistic variază de la *simplu la dublu*, în raport cu cel al arboretului întreg ;

b — coeficienții de variație ai volumului total și ai volumului lemnului de lucru pe specii sînt cu atît mai mari, cu cît participarea acestora în arboret este mai redusă ;

c — dispersia coeficienților de variație, ai volumului lemnului de lucru pe arboretul întreg, este și mai mare decît în cazul celor ai volumului total. Pe specii, dispersia coeficienților de variație ai volumului lemnului de lucru este legată de proporția, calitatea și natura speciilor coabitante.

Coefficienții de variație ai volumului, proprii arboretelor subproductive, comparativ cu valorile medii existente în literatură (GIURGIU, 1968), în raport cu consistența, structura și vîrsta arboretelor. Clasa de omogenitate II, suprafața de sondaj 500 m²

Consistența	Arborete	
	subproductive	medii*
Arborete echine tinere (20-60 ani)		
0,5-0,7	16-26	19-27
peste 0,8	19-23	15-23
Arborete pluriene exploatabile (peste 80 ani)		
0,6-0,7	32-38	42

* Valori recalculate pentru suprafața sondajelor de 500 m².

Aceste constatări sînt de importanță teoretică, dar mai ales practică, întrucît permit recomandarea ca, *în situația arboretelor amestecate, stabilirea procentului de inventariere să fie determinată în raport cu coeficientul de variație calculat pe întregul arboret și nu în funcție de specia majoritară și cu atît mai puțin în raport de speciile minoritare sau în funcție de lemnul de lucru al acestora, care ar conduce la augmentarea suprafeței de inventariat* (tabelul 3).

2.4. PRECIZIA DE DETERMINARE A VOLUMULUI PRIN INVENTARIERI PARȚIALE

Verificarea volumului a 20 de variante (constituite din cîte 46 de sondaje, în suprafață unitară de 300 m², dispuse sistematic în arboret), rezultat prin inventarieri parțiale, cu precizia de + 7%, în 95% din cazuri, arată că 19, adică 95%, s-au încadrat în toleranța admisă, iar media volumului la hectar este cu 1,29% mai mică, comparativ cu volumul obținut prin inventarieri integrale. Aceste rezultate permit deci recomandarea adoptării inventariierilor parțiale, în condițiile prezentate

2.5. PROPORȚIA DE INVENTARIERE

Pentru mărimea locurilor de probă de 300 m² și în arborete comparabile, procentul de inventariere variază chiar în cazul suprafețelor mici și mijlocii, de la simplu la dublu (tabelul 3). Astfel, la coeficienți de variație egali (25), procentul de inventariere variază de la 21 (arboretul Jugur, suprafața 5,38 ha) la 44 (arboretul Bucovăț, suprafața 1,56 ha); la coeficienți de variație apropiați (49-52), procentul de inventariere variază de la 39 (arboretul Ceala, suprafața 9,90 ha) la 76 (arbo-

Tabelul 3

Variația procentului de inventariere (p%) și a coeficienților de variație (s%) în raport cu suprafața și compoziția arboretului și mărimea sondajelor (pentru precizia de $\pm 7\%$, în 95% din cazuri)

Indicatori statistici	Arboretul													
	Măgurele									Jugur				
	u.a. 28 a				u.a. 28 c			u.a. 28 d		u.a. 133 a ₁				
Suprafața inventariată ha	2,70				4,11			10,56		5,38				
Compoziția	4 Sc	4 St	2 Dt	To-tal	8 Sc	2 D.t	To-tal	7 St	3 Ju	To-tal	5 Fa	4 Me	1 D.m	To-tal

sondaje de 300 m²

s% V_T	76	66	85	34	38	75	27	52	50	28	52	66	65	25
p% V_T	76	69	79	39	36	68	22	30	28	11	52	63	63	21
s% V_{LI}	65	65	100	40	41	88	31	55	60	35	55	61	80	47
p% V_{LI}	82	82	98	57	53	95	37	39	43	21	55	59	71	48

sondaje de 500 m²

s% V_T	58	51	65	26	29	58	21	40	39	22	40	52	50	20
p% V_T	83	78	85	44	44	69	28	36	35	18	52	62	61	22
s% V_{Le}	50	50	77	31	32	68	24	42	46	27	43	48	62	37
p% V_{Le}	83	83	96	59	47	77	34	37	43	19	55	59	64	47

Simbolurile V_T și V_{LI} reprezintă volumul total și volumul lemnului de lucru.

retul Conțești, u.a. 1a — cu suprafața 1,50 ha). Majorarea suprafeței locurilor de probă la 500 m², nu influențează asupra procentului de inventariere, acesta rămânând practic neschimbat.

Din fig. 4 rezultă că :

— procentul de inventariere se află într-un raport invers proporțional cu suprafața arboretelor, dispunându-se grafic după o curbă cu alură hiperbolică ;

— procentul de inventariere de 30% intersectează curba celor două arborete, în puncte apropiate valorii absolute de 4,5 ha.

Tabelul 4

Variația procentului de inventariere ($p\%$) și a costului inventarierii parțiale (C_{IP}) în raport cu suprafața și costul inventarierii integrale (C_{IT}), cu mărimea unităților de sondaj și cu coeficientul de variație al volumului total ($s\% V_T$)

Indicatori statistici	Arboretul/u.a.										
	Cilnic	Conțești	Bucovăț	Cilnic		Măgurele		Jugur	Conțești	Ceala	Măgurele
	101	1 a	38 g	98 b	102	28 a	28 c	133 a ₁	2 a	38 c	28 d
Suprafața inventariată, ha	1,20	1,50	1,56	1,56	1,80	2,70	4,11	5,38	5,75	9,90	10,56
C_{IT} , lei	106	121	161	59	78	355	572	906	221	638	1389

Sondaje de 300 m²

$s\% V_T$	23	49	25	32	37	32	27	25	41	52	29
n^*	18	38	23	29	33	41	39	37	78	129	55
$p\%$	45	76	44	56	55	45	28	21	41	39	16
C_{IP} , lei	33	69	42	52	60	74	71	67	142	233	100
100 C_{IP} : C_{IT} , %	31	57	26	88	77	21	12	7	64	36	7

Sondaje de 500 m²

$s\% V$	16	38	18	23	26	23	19	20	32	37	21
n^*	9	21	11	14	16	18	16	18	37	53	22
$p\%$	45	75	42	54	53	40	23	17	32	32	12
C_{IP} , lei	26	55	33	41	47	53	47	44	91	156	65
100 C_{IP} : C_{IT} , %	25	45	20	69	60	15	8	5	41	24	5

*) Calculat pentru precizia de $\pm 7\%$ în 95 % din cazuri.
 n reprezintă numărul de sondaje

Aceste constatări atestă că, inventarierea parțială a arboretelor subproductive echiene și omogene devine eficientă pentru suprafețe de peste 5 ha. Totodată, se întrevide că arboretele subproductive echiene, neomogene, precum și cele pluriene, parcurse cu inventarieri parțiale cu aceeași precizie, devin eficiente pe suprafețe cu mult mai mari.

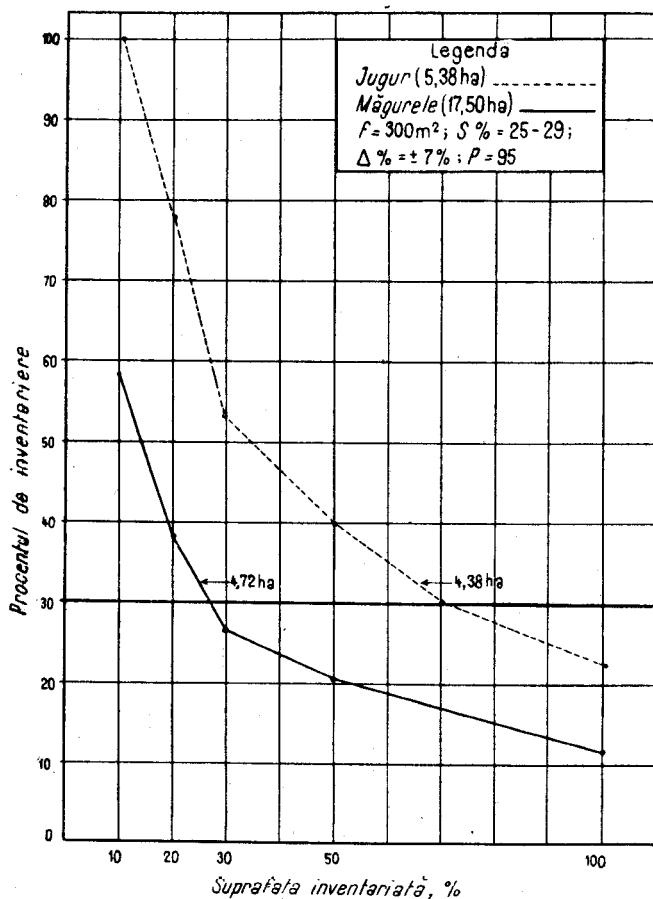


Fig. 4. Variația procentului de inventariere în raport cu suprafața inventariată și cu suprafața arborelui

2.6. RAȚIONALIZAREA INVENTARIERILOR

Pentru realizarea acestui deziderat se întrevăd două posibilități :

a. **Efectuarea inventariilor la amenajare și preluarea lor la punerea în valoare.** Această alternativă ar fi posibilă pentru arborete cu suprafețe reduse, 3 la 5 ha, care să corespundă cu suprafața parchetului sau pentru arborete cu suprafața mai mare, aflate la ultima tăiere, cu consistența scăzută, sub 0,5, cu regenerarea asigurată, precum și arboretele situate în urgența I de regenerare. În această situație nu se pot executa decît inventarieri integrale, concomitent cu înregistrarea calității arborilor. Dar, datorită creșterii, ca și producerii fenomenelor accidentale (doborîturi și rupturi de arbori, etc.) sau gospodărești (deschideri de coridoare pentru durmuri, funiculare, linii electrice etc.), volumul suportă

modificări în timp, mai ales în a doua jumătate a deceniului. Rezultă deci că, evitarea dublei inventarieri devine posibilă numai pentru arboretele din prima jumătate a deceniului.

b. Preluarea reciprocă a inventarierilor de la un sector la altul (ocol și proiectare). În această situație, la amenajare ar urma să se execute inventarieri suplimentare, în cazuri bine determinate: arborete cu suprafețe mici (care să constituie parchete de exploatare), cu consistență redusă, incluse în urgența I de regenerare sau arborete cu suprafețe mai mari, aflate la ultima tăiere și cu regenerarea asigurată, concomitent cu stabilirea calității arborilor, astfel încît ocolul silvic să preia, la punerea în valoare, volumul și sortimentajul dimensională.

La rîndul său, ocolul silvic, în anul amenajării, ar urma să intensifice acțiunea de punere în valoare, prin includerea tuturor arboretelor aflate la tăierea definitivă și rasă, prinse în amplasarea masei lemnoase în viitorii 4 ani. Aceste inventarieri ar urma să fie folosite și de amenajare.

3. CONCLUZII

1. Pentru arboretele cercetate, repartiția experimentală a volumului, pe suprafețe de sondaj, urmează legea distribuției normale. Amplasarea suprafețelor de probă de 300 și 500 m² în arborete exploatabile și de vîrste mijlocii, omogene, echiene sau relativ echiene, asigură realizarea distribuției normale. Astfel, se asigură suportul științific folosirii suprafețelor de sondaj de această mărime la inventarierea arboretelor de acest gen. În arboretele pluriene, exploatabile și neomogene, amplasarea suprafețelor de probă, de aceeași mărime, nu permite realizarea distribuției normale decît numai în cazul locurilor de probă de peste 1 000 m² și numai pentru arborete cu o suprafață suficient de mare, peste 10 ha (fig. 1).

2. Coeficienții de variație, propuși arboretelor subproductive, se încadrează în limitele de variație a coeficienților de variație medii, recomandați pentru întreaga gamă de arborete exploatabile (Giurgiu, 1968). Din punct de vedere teoretic, suprapunerea coeficienților de variație a arboretelor subproductive peste cei ai arboretelor normale, demonstrează că, sub raportul stării lor, prima categorie de arborete nu constituie un caz particular al arboretelor normale.

3. Coeficienții de variație ai volumului total și ai volumului lemnului de lucru pe specii, sînt cu atît mai mari, cu cît participarea speciei în arboret este mai redusă. Această constatare are importanță practică, întrucît dacă inventarierile parțiale sînt neconvenabile pentru întregul arboret, luate pe specii, acestea devin și mai dezavantajoase.

4. Volumul arboretelor, determinat prin inventarieri parțiale, se încadrează în limitele de precizie și probabilitate de acoperire.

5. Limita minimă a suprafeței arboretelor, pînă la care sînt rentabile inventarierile parțiale, depinde de asigurarea unui procent de inventariere de sub 30% și a costului de inventariere mai mic de 70% din cel al inventarierii integrale. În arboretele subproductive cercetate, limita

minimă se situează între 5 ha, în cazul arboretelor echiene, omogene, cu consistența peste 0,8 și cu coeficienți de variație sub 30% și peste 10 ha, în situația arboretelor pluriene, neomogene, cu consistența sub 0,7 și cu coeficienți de variație peste 30%.

6. Dubla inventariere reprezintă, sub raportul costului, 32% din costul global anual al inventarierilor la nivel național. Evitarea dublei inventarieri poate fi parțial realizată, prin preluarea reciprocă a inventarierilor de la un sector la altul (ocol silvic și sector de proiectare), reducând astfel ponderea valorică a acestuia cu 6,2%.

7. Se subînțelege că evitarea dublei inventarieri, realizabilă numai în cazurile arboretelor aflate la ultima tăiere din prima parte a deceniului, nu exclude executarea inventarierii parțiale efectuate la amenajare în celelalte arborete.

BIBLIOGRAFIE

1. Decei, I. „Instrucțiuni de punere în valoare“, I.C.P.D.S., 1973.
2. Dișeșcu, R. Tehnica amenajării pădurilor în cadrul revizuirii amenajamentelor. Referat științific final la tema 12.9/1972. Manuscris, I.C.S.P.S., București, 1972.
3. Ene, I. Inventarierea parțială a arboretelor prin sondaje analitice. Revista pădurilor, nr. 12, 1958.
4. Giurgiu, V. Cercetări privind inventarierea statistică a arboretelor. București, Edit. C.D.F., 1968.
5. Giurgiu, V. Dendrometrie, Edit. agro-silvică, București, 1969.
6. Loetsch, F., Zöhrer, F., Haller, K. E. Forest Inventory, BVL München, Basel, Wien, 1973.
7. Lupe, I. Z. Refacerea arboretelor necorespunzătoare funcțiilor de producție și protecție. Manuscris, I.C.S.P.S., București, 1973.
8. Pardé, J. Recherches sur l'application aux futaies régulières des inventariées par la méthode statistique. Annales de l'Ecole Nationale des Forêts et de la Station de Recherches et Experimentations, Tome XVII, Fascicule 2, 1960.
9. Popescu-Zeletin, I. Procedeele de inventariere cu benzi de probă. Revista pădurilor, nr. 1—3, 1947, p. 4—6.
10. Prodan, M. Holzmesslehre, Sauerländer's Verlag, Frankfurt/M., 1965.
11. Prodan, M. Spatiale Variation und Punktstichproben, Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, nr. 12, 1973.
12. Toma, G. T. Inventarierea parțială a arboretelor în lumina matematicii statistice. Revista pădurilor, nr. 6, 1957.

SIMPLIFICATION OF INVENTORY METHODS IN SUBPRODUCTIVE STANDS

— Summary —

This desideratum is practically solved by substitution of complete implements by a high precision partial inventory (tolerance $\pm 7\%$ in 95% of the cases), which becomes advantageous if the lowest limit is of 5 hectares for evenaged homogeneous stands with crown density more than 0,8 and total volume variation coefficients less than 30%. In unevenaged heterogeneous stands with crown density less than 0,7 and total volume variation coefficients more than 30%, this limit doubles.

The paper presents original contributions with regard to variation coefficients variance for mixed subproductive stands. Comparatively to total volume variation coefficients, the variation coefficients by species ranged from simple to double, and the timber volume variation coefficients, both total and by species, had larger amplitude (table 3). The variation coefficient of total volume and timber volume by species increased as the species percentage in the stand decreased.