

# CERCETĂRI ASUPRA FRUCTIFICAȚIEI LARICETELOR NATURALE DIN MASIVUL BUCEGI

Autori : Ing. I. I. FLORESCU, ing. I. VLASE, dr. ing. AL. BELDIE  
și ing. L. VOINESCU\*

## 1. GENERALITĂȚI

### 1. INTRODUCERE

Laricele are o răspândire restrînsă în țara noastră. Datorită însușirilor sale este însă o specie a cărei extindere prin culturi prezintă un mare interes pentru producția de lemn a țării. De aceea, sînt necesare cercetări privind atît identificarea ecotipurilor valoroase cît și cunoașterea cantitativă și calitativă a fructificației în funcție de factorii care o determină.

Studiul de față își propune să aducă unele contribuții în această problemă în cazul arboretelor naturale de larice din masivul Bucegi.

### 2. CONSIDERAȚII ASUPRA CARACTERELOR MORFOLOGICE ALE LARICELUI DIN BUCEGI

Laricele din Bucegi este considerat de botaniștii noștri ca aparținînd speciei *Larix decidua* var. *polonica* (Rac.) Ostenf et Syr.-Larse, iar după R. So o, populațiile de larice din Carpații noștri ar constitui o unitate diferită de laricele polonez, pe care autorul o denumește var. *carpatica*.

Arboretele autohtone de larice din Bucegi se caracterizează printr-o mare diversitate în ce privește culoarea florilor femele și a conurilor, numărul și mărimea acelor dintr-un fascicul, precum și în ce privește fazele fenologice. Astfel, în aceeași stațiune se pot întîlni exemplare cu flori roșii-purpurii, cu flori galbene-verzui și cu flori de culori intermediare. Dacă în suprafețele de cercetare nr. 2 și 3 nu s-a remarcat predominarea arborilor cu flori de o anumită culoare, în suprafața nr. 1 marea majoritate a arborilor au flori galbene-verzui și numai puține exemplare au flori de culori intermediare. Conurile pînă la maturație păstrează aceeași culoare pe care au avut-o florile femele.

Am căutat să găsim și alte deosebiri la arborii cu flori de culori diferite și am constatat că cei cu flori galbene-verzui au în medie 42 (27—55) ace într-un fascicul iar lungimea medie a acestora este de 29 mm (10—39) ; cei cu flori roșii-purpurii au în medie 33 ace (17—52) și respectiv 24 (11—32) mm lungime. În ce privește însă mărimea conurilor și

\* La executarea lucrărilor de teren și laborator s-a primit un prețios ajutor din partea tov. Bălan Ion, Carabela Ștefan, Mîndru Const. și Popa Cecilia de la Stațiunea INCEF Brașov.

calitatea semințelor, nu s-au observat deosebiri evidente. Germinația tehnică a semințelor recoltate din arborii cu conuri galbene-verzui este cu 2—3% mai bună, dar această diferență nu este semnificativă.

În ce privește fenologia laricelui din Bucegi, am constatat că în aceeași stațiune se pot întâlni exemplare tardive, exemplare precoce, precum și forme intermediare. Fenomenul este evident atât primăvara la înflorire și înfrunzire, cât și toamna, la căderea acelor, când unele exemplare au pierdut nici 10%. Decalajul între formele extreme este în medie de aproximativ 12 zile.

Din cele arătate rezultă că laricele din Bucegi prezintă o mare variabilitate de ordin morfologic și biologic, în ce privește culoarea florilor și a conurilor, lungimea și numărul acelor, precum și în ce privește producerea fazelor fenologice. Vom vedea mai departe că există deosebiri și în ce privește fructificația în diferite stațiuni. Variația condițiilor de mediu conduce la diferențieri de natură ereditară de care trebuie să se țină seama atunci când se recoltează sămânța. Această situație ne îndreptățește să credem că laricele este o specie foarte receptivă la condițiile externe, putându-se adapta într-un interval de timp relativ scurt la noi condiții de mediu.

### 3. LOCUL CERCETĂRIILOR. CONDIȚIILE STAȚIONALE ȘI DE VEGETAȚIE

Cercetările întreprinse privesc producția de conuri și semințe, cât și influența unor factori staționali și a unor caracteristici biometrice asupra producției cantitative și calitative de conuri și semințe de larice din arboretele spontane din masivul Bucegi, la o fructificație mijlocie realizată în anul 1960.

În acest scop s-au ales 3 suprafețe de cercetare situate pe muntele Jepii Mici (Brîna Mare la creasta cu Zîmbri) și pe muntele Piatra Arsă (în U. P. Caraiman u.a. 26 b și 24 d), toate în raza Ocolului silvic Sinaia, situate la altitudini și pe expoziții diferite (tabelul 1).

Tabelul 1

Situația suprafețelor de cercetare

Suprafața de cercetare	Unitatea amenajistică	Altitudinea m	Expoziția	Suprafața m	Panta
1	56 b	1 750	NE	—	35°
2	24 b	1 600	SV	1 000	35°
3	26 b	1 450	S	2 500	40°

Arboretele cercetate sînt situate pe versantul prahovean al Bucegilor (fig. 1), în subzona molidului, pe coaste puternic înclinate. Solurile sînt de tipul brun eutrof (în suprafața nr. 2 și 3) și podzolic — brun (în suprafața nr. 1), în general întîlnite în molidișurile și laricetele de limită. Ele sînt superficiale, schelete sau semishelete, roca apărînd adesea la suprafață sub formă de blocuri de conglomerate poligene. Humificarea materiei organice este incompletă, iar reacția variază între net acidă și slab acidă. Adîncimea de pătrundere a rădăcinilor arborilor nu depășește 50—60 cm.

Caracteristic pentru aceste stațiuni de pe versantul prahovean al Bucegilor este climatul cu caracter dinamic, datorit curenților puternici și fenomenelor de convecție termică. Vânturile dominante sînt cele dinspre NV și V, iar dinamica diferită a repartiției factorilor climatici pe expoziții însoțite și umbrite are ca urmare o coborîre a limitei pădurii pe versanții însoțiti. Acest caracter dinamic al climatului este mai accentuat în suprafețele de cercetare nr. 2 și 3 (din stațiuni însoțite) și mai moderate în suprafața nr. 1, situată pe un versant umbrat. Arboretele din suprafețele nr. 2 și 3 primesc anual cu aproximativ 100 ore lumină solară mai mult decît cele din suprafața nr. 1 (după Gh. Ceuca) și au o durată a perioadei de vegetație mai mare cu 8—13 zile. Arboretul din suprafața nr. 1 intră evident mai tîrziu în vegetație.

În cele 3 suprafețe de cercetare, în afară de larice care formează arborete pure, mai vegetează în proporție mai mică (sub 10%) zîmbru, jneapăn și anin verde în suprafața nr. 1 și molid în celelalte două suprafețe. Subarboretul este în general slab reprezentat pe alocuri prin *Lonicera xylosteum*, *Sorbus aucuparia* și pe stînci *Cotoneaster integerrima*. Sub umbrirea ușoară a laricelor, pătura ierbacee este de regulă bogat reprezentată; în suprafețele nr. 2 și 3 de pe versanți însoțiti pătrund elemente proprii pajiștilor și buruienilor heliofile de pe coastele învecinate sau din asociațiile de stîncării înierbate, ca de exemplu: *Poa nemoralis*, *Calamagrostis arundinacea*, *Sesleria haynaldiana*, *Festuca saxatilis*, *Origanum vulgare*, *Potentilla thuringiaca*, *Dianthus tenuifolius*, *Hypericum alpigenum*, la care se mai adaugă elementele silvicole ca *Hieracium transsilvanicum*, *Luzula albida* etc. În suprafața nr. 1, situată cu totul în alte condiții climato-edafice, pe solul podzolic este așternut un covor compact de *Rhododendron kotschyi*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, la care se alătură *Cerastium transsilvanicum*; în micile depresiuni acest covor cedează locul buruienii subalpin, cu *Festuca carpatica*, *Heracleum palmatum*, *Adenostyles orientalis*, *Senecio fuchsii* etc.

Arboretele cercetate sînt pluriene, cu o consistență mijlocie spre scăzută și situate în clasa a III-a de producție. Starea de vegetație este activă

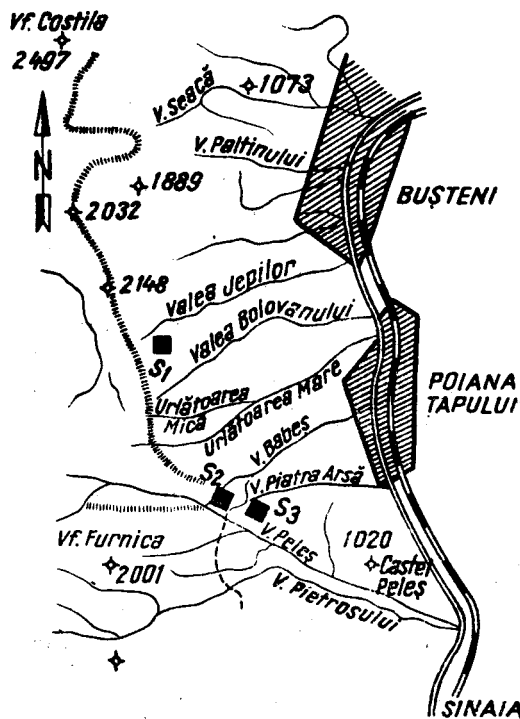


Fig. 1 — Harta U.P.V. Caraiman (scara 1 : 100 000)

Repartizarea arborilor de probă după

Clasa de coroană	Lung. coroanelor	Nr. de arbori în suprafa. de cercet.				Lungimea medie a coroanei			
		1	2	3	Total	1	2	3	Med.
I	> 14	2	2	11	15	16,7	15,6	15,3	15,5
II	10—14	3	9	17	29	11,6	11,4	11,8	11,7
III	< 10	8	4	14	25	8,5	9,0	8,3	8,5
Total		13	15	41	69				
Media						10,4	11,5	11,4	11,2

în suprafețele nr. 2 și 3 și destul de activă în suprafața nr. 1, cu o productivitate ceva mai scăzută. Arborii au coroane bine dezvoltate, slab pînă la puternic asimetrice, cu densitate normală, pînă la mare, în funcție de poziția lor în arboret.

## II. METODA DE CERCETARE

În toate cele 3 suprafețe de cercetare s-au inventariat toți arborii, notîndu-se atît elementele biometrice și gradul de fructificație, cît și caracteristicile coroanei și prezența unor defecte exterioare pe tulpini. Din totalul arborilor inventariați s-au ales pentru studiu circa 10%, în total 69 arbori din toate categoriile de grosimi și înălțimi găsite pe teren și cu grade de fructificație diferite. Caracteristicile principale ale arborilor analizați sînt prezentate în tabelul 2\*.

Din fiecare arbore studiat s-au recoltat toate conurile. La 41 arbori conurile s-au recoltat separat, după poziția lor în coroană (din partea superioară, mijlocie sau inferioară a acesteia), iar la 5 arbori s-au recoltat separat pe partea însorită și umbrită a coroanei. La conurile din cele 164 loturi, s-au determinat volumul și greutatea lor la recoltare cît și înainte și după uscare (în uscătorie). De la 20 arbori din cele 3 suprafețe de cercetare s-au luat probe de cîte 100—600 conuri (în total 6 200 conuri) la care s-a măsurat lungimea și grosimea, în vederea determinării dimensiunilor lor medii. Din toate cele 164 loturi s-au rezervat cîte 100 de conuri, din care s-au extras semințele printr-un procedeu combinat de uscare la temperatura ridicată (45°) și scuturare mecanică. Semințele rezultate au fost analizate în laboratorul de semințe al Stațiunii INCEF-Brașov, în vederea stabilirii indicilor lor calitativi. Celelalte conuri au fost grupate în 9 loturi mai mari, după suprafețele din care au fost recoltate și clasele de coroane. La acestea s-au extras semințele la uscătorul electric.

Cunoscînd că la larice conurile apar în toată coroana arborelui și — ca urmare — există o corelație strînsă între numărul acestora și volumul coroanei, arborii din fiecare suprafață de cercetare de la care s-au recoltat conurile au fost grupați după lungimea totală a coroanei în 3 clase (după M e s s e r) și anume >14 ; 10—14 m ; < 10 m.

\* O bună parte dintre arborii studiați au fost doborîți de vînt în noiembrie 1960.

## clase de coroană și caracteristicile lor

Înălțimea medie a arborilor				Diametrul mediu al arborilor				Vîrsta arborilor		
1	2	3	Med.	1	2	3	Media	1	2	3
20,4	17,1	19,3	19,2	48,9	40,9	38,9	40,5	326	80	86
16,1	13,5	15,9	15,2	31,5	33,1	29,8	31,0	232	71	72
12,6	11,5	12,2	11,7	22,2	25,5	19,2	21,2	186	64	49
14,6	13,4	15,4	14,8	28,4	32,1	29,1	29,6	218	70	68

Studiul calității semințelor s-a făcut pentru fiecare lot, în funcție de numărul de semințe ce au rezultat din conuri, analizîndu-se cîte 100—600 semințe în germinatoare electrice de tip Polikeit. Un lot de 260 bucăți au fost cîntărite individual și secționate pentru a se stabili variația greutății semințelor pline și seci. De asemenea, s-au făcut determinări asupra dimensiunilor conurilor și calității semințelor respective, în funcție de vîrsta lujerului pe care s-au dezvoltat.

## III. REZULTATELE CERCETĂRILOR

Vîrsta arboretelor din cele 3 suprafețe de cercetare este cuprinsă între 30 și 320 ani. Predomină exemplarele cu vîrste cuprinse între 80 și 90 ani și 30—40 ani; destul de bine sînt prezentate cele cu vîrsta de 70—80 ani, precum și cele bătrîne între 200 și 320 ani. Este interesant de remarcat că arboretele naturale de larice din Bucegi, fiind parcurse la sfîrșitul secolului XIX și începutul secolului XX cu unele lucrări de exploatare, se prezintă astăzi sub forma unui amestec mai mult sau mai puțin grupat de vîrste, în care arborii din aceeași grupă (chiar dacă sînt de vîrstă mai mică) au înălțimi apropiate; ca atare, beneficiază de condiții uniforme de luminare și pot fructifica.

În general, fructificația laricelui în arboretele din Bucegi începe de la vîrsta de 30 ani, care este de altfel și vîrsta cea mai mică a arborilor din aceste arborete. Arborii bătrîni, de 200—300 ani fructifică într-o proporție destul de mare. Vîrsta fructificației optime în arboretele de pe versanții însoriți este cuprinsă între 30 și 100 ani; la arborii de aceeași vîrstă de pe versanții nordici, semințele au o putere de germinație practic neînsemnată. Semințele provenite de la arborii cei mai tineri, în vîrstă de 30—40 ani au o putere de germinație tot atît de ridicată ca și cele de la arborii în vîrstă de 41—100 ani.

Există ani de sămîntă și ani complet lipsiți de fructificație (de ex. anul 1961). Anii de sămîntă pot fi succesivi (de ex. anii 1958, 1959 și 1960). De asemenea, s-a mai observat că fructificația nu este uniformă ca intensitate în toate laricetele naturale din Bucegi. Astfel, în anul 1958, aceasta a fost mijlocie pe muntele Piatra Arsă și slabă în Jepi și Caraiman; în anul 1959 a fost mijlocie în Jepi și Caraiman și slabă în Piatra Arsă, iar în 1960 situația s-a inversat din nou.

Puterea de germinație a semințelor în anul 1959 a fost mai slabă decît în 1960, totuși satisfăcătoare.

Studiul fructificației tuturor arborilor din suprafețele de cercetare a dus la constatarea că 49% din exemplarele întregului arboret au fructificat. Repartiția arborilor după gradul lor de fructificație este următoarea :

— fructificație abundentă . . . . .	15%
— fructificație mijlocie . . . . .	47%
— fructificație slabă . . . . .	38%

De menționat că arborii cu fructificație abundentă sînt situați la marginea masivului.

Pornind de la producția arborelui mediu, s-a găsit că în condițiile unei fructificații mijlocii și în arborete cu consistența de 0,5—0,6, producția de conuri la hectar a fost de 24 hl, iar producția de semințe (la un randament de 2 kg semințe/hl de conuri) de 45—50 kg/ha.

Producția de semințe la hectar variază în mare măsură cu metoda folosită pentru extragerea lor din conuri. În mod obișnuit, în țara noastră, la 1 hl de conuri de larice se extrag numai 1—1,5 kg semințe, ceea ce reprezintă numai 30—50% din totalul semințelor conținute în conuri (\*).

Datele obținute de noi cu privire la producția de semințe de larice la hectar sînt în concordanță cu cele obținute de Messer pentru laricetele artificiale din Germania (10).

La recoltare, 1 hl de conuri cîntărea în medie 43 kg, iar după uscare în aer liber 31,540 kg; scade deci cu 36,3%. Prin uscare în uscătorie s-a mai pierdut 9,1% din greutate, astfel că 1 hl de conuri a pierdut în total 45,4% din greutatea inițială.

În tabelul 3 se arată rezultatele calculului recoltei prin aplicarea metodei arborilor medii și a celei preconizate de noi, comparativ cu producția reală, determinată prin recoltarea integrală a conurilor și exprimată în volum (tabelul 3).

Tabelul 3

Precizia evaluării recoltei de conuri după metoda arborelui mediu dendrometric, și după metoda nouă a arborelui cu coroana de lungime medie

Supraf. de probă	Volumul real al conurilor dm <sup>3</sup>	Metoda arborelui mediu dendrometric		Metoda arborelui cu coroana de lungime medie	
		Volum rezultat, dm <sup>3</sup>	Diferența	Volum rezultat, dm <sup>3</sup>	Diferența %
1	27,296	6,851	-74,9	30,550	-11,9
2	206,256	109,650	-46,8	170,528	-17,3
3	477,315	768,003	+60,5	510,532	+ 7,0
Total	710,867	884,504	+24,2	711,610	+ 0,1

Formula aplicată a fost :

$$Q = q \times N,$$

în care :

- Q este producția de conuri la hectar, în hl;
- q — producția de conuri a arborelui cu coroana de lungime medie, în hl.;
- N — numărul de arbori care fructifică de pe un hectar.

Pentru o precizie suficientă ( $\pm 10\%$ ) este necesar să se stabilească producția de conuri ( $q$ ) pentru un număr de 5 arbori cu coroana de lungime medie sau foarte apropiată de medie.

În cazul evaluării recoltei de conuri din laricetele naturale situate pe versanții însoriți, am socotit necesar a introduce în calcul un coeficient dedus pe cale experimentală, întrucât aici arborii cu coroane mici dau o producție de conuri relativ mai mare decât arborii cu aceleași coroane din arboretele situate pe versanții umbriți. Astfel, formula devine :

$$Q = 1,1q \times N$$

După datele din tabelul 3 rezultă că evaluarea după metoda arborelui cu coroană de lungime medie propusă de noi este cu mult mai precisă decât aceea a arborelui cu diametru mediu. Erorile pe care le dă ultima metodă fac ca aceasta să fie inaplicabilă la evaluarea recoltei de conuri în arboretele naturale de larice.

Datele obținute din prelucrarea materialului rezultat scot în evidență o diferență a caracteristicilor conurilor și semințelor din cele 3 suprafețe de cercetare (tabelul 4). Astfel, în arboretul de larice situat pe expoziție nordică (suprafața nr. 1) volumul mediu al conurilor la un arbore este de 5,8 ori mai mic decât cel obținut de la un arbore din stațiuni însorite, deoarece numărul mediu de conuri pe un arbore este mai mic și conurile sînt de cca 2 ori mai mici.

Tabelul 4

**Influența expoziției asupra producției de conuri și semințe cit și asupra calității semințelor**

Expoziția	Producția medie de conuri pe un arbore dm <sup>2</sup>	Volumul mediu al unui con cm <sup>3</sup>	Producția medie de semințe pe un arbore kg	Indicii calității semințelor				Rendament în semințele al conurilor %
				Germ. tehn. %	Energia germ. %	Greut. abs. %	Nr. de semințele la kg	
Nord S1, 1 750 m	2,100	2,46	0,034	1,50	0,45	3,16	316,450	5,17
Sud S2, 1 600 m	13,750	4,67	0,287	29,22	23,57	4,48	223 259	6,99
Sud S3, 1 450 m	11,640	5,06	0,236	47,30	43,12	5,18	192 930	5,83

Producția și calitatea semințelor din arboretele de pe expoziție nordică (la limita superioară a pădurii) sînt cu mult inferioare în comparație cu cele ale arboretelor din stațiuni însorite.

Diferențe evidente s-au constatat și în ce privește greutatea absolută a semințelor. Astfel, semințele recoltate din arboretul de la limita superioară a vegetației forestiere și de pe un versant umbrit, sînt mai mici și calitativ inferioare. În afară de aceasta, în arboretul din suprafața nr. 1, la 1 750 m altitudine și pe expoziție nordică, așadar într-o stațiune cu perioadă de vegetație mai scurtă și cu temperaturi mai scăzute, nu toate conurile se dezvoltă complet, unele neajungînd la maturitate. Se pare că o parte din florile femele nu se mai dezvoltă din cauza ploilor reci și abundente din primăvară. Ar fi fost interesant de a stabili influența expoziției asupra fructificației. Nu s-au găsit însă suprafețe cartabile la aceeași altitudine și pe expoziții diferite, pentru comparație. Este clar însă că expoziția diferită a versanților (și o dată cu aceasta condițiile diferite de climă, sol și vegetație) se reflectă și în caracteristicile conurilor și semințelor.

Pe aceeași expoziție, indicii cantitativi și calitativi ai semințelor variază și în raport cu altitudinea. Cu toate că la prima vedere nu se constată diferențieri evidente, analiza materialului cercetat pune totuși în evidență o serie de deosebiri în ce privește producția, mărimea conurilor și calitatea semințelor.

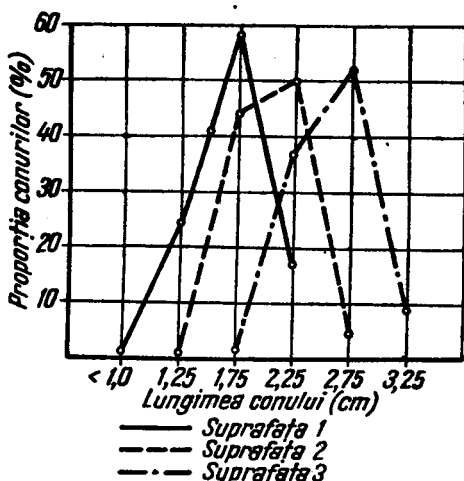


Fig. 2 — Repartiția procentuală a conurilor în raport cu lungimea lor

La altitudinea de 1 600 m producția medie de conuri este mai mare, dar conurile sînt mai mici decît la 1 450 m. Producția mai mare de conuri se poate pune pe seama unei consistențe ceva mai scăzute, în suprafața de cercetare nr. 2 și deci a unor condiții de iluminare mai favorabile pentru fructificarea arborilor.

Din această comparație se evidențiază, de asemenea, că germinația tehnică, energia germinativă, precum și greutatea absolută a semințelor recoltate din arbori de la 1 600 m altitudine, sînt inferioare față de acelea ale semințelor din arbori de la 1 450 metri altitudine.

Din analiza întregului material cercetat rezultă că atît mărimea conurilor cît și calitatea semințelor scad o dată cu creșterea altitudinii.

Pentru a arăta influența expoziției și altitudinii asupra mărimii conurilor, s-a stabilit variația dimensiunilor conurilor la 3 arbori cu conuri medii pentru fiecare suprafață de cercetare, iar rezultatele sînt prezentate în fig. nr. 2.

În scopul de a scoate în evidență acest aspect am clasificat arborii din cele 3 suprafețe de cercetare după volumul mediu al unui con, determinat prin raportul dintre volumul conurilor și numărul lor pe fiecare arbore (tabelul 5).

Aceeași situație rezultă și din gruparea celor 20 arbori după lungimea medie a conurilor (tabelul 6).

Este deci evident că în caracteristicile conurilor și semințelor de larice se reflectă condițiile staționale în care se dezvoltă arboretele res-

Tabelul 5

Repartizarea arborilor din cele 3 suprafețe în funcție de volumul mediu al unui con

Volumul mediu al unui con	Suprafața de cercetare nr...						Numărul arborilor	%
	1		2		3			
	Numărul arborilor	%	Numărul arborilor	%	Numărul arborilor	%		
2,0	4	30,9	—	—	—	—	4	5,80
2,1—4,0	9	69,1	5	33,3	2	4,87	16	23,19
4,1—6,0	—	—	8	53,4	29	70,73	37	53,62
6,1	—	—	2	13,3	10	24,40	12	17,39



Tabelul 6

## Repartizarea arborilor după lungimea medie a conurilor

Supraf. de cercetare	Numărul arborilor care au conuri cu lungimea medie de (cm)					Valori limită	
	1,0—1,5	1,6—2,0	2,1—2,5	2,6—3,0	3,1—3,5	Lungimea minimă cm	Lungimea maximă cm
1	—	3	—	—	—	0,8	2,7
2	—	1	3	—	—	1,1	3,0
3	—	3	8	2	—	1,3	3,8
Total: %		7 35	11 55	2 10			

pective și că producția cantitativă și calitativă de conuri este superioară la altitudini mai mici și pe expoziții însorite.

Producția de conuri și semințe, precum și calitatea semințelor se mai diferențiază și în funcție de lungimea totală a coroanei. Astfel, cei 15 arbori din clasa I de coroane (21,7% din total) produc 38,4% din volumul total de conuri, iar arborii din clasa a II-a și a III-a de coroane produc 84,5% din volumul total de conuri.

Dacă se are în vedere numărul mediu de conuri pe arbore, se constată că arborii din clasa I de coroane produc de 1,75 ori mai mult decât cei din clasa a II-a și de 3,58 ori mai mult decât cei din clasa a III-a.

Producția medie de conuri pe arbore este de 10,300 dm<sup>3</sup> și se apropie foarte mult de producția medie a arborilor din clasa a II-a de coroane (tabelul 7). Producția maximă de conuri s-a realizat la arborele nr. 59 (50,640 dm<sup>3</sup>), acesta aparținând clasei I de coroane și fiind la margine de masiv. Producția cea mai mică s-a înregistrat la arborii situați în stațiuni umbrite și în interiorul masivului. Astfel, arborele nr. 9 din suprafața de cercetare nr. 1, a dat doar 0,166 dm<sup>3</sup> de conuri.

Deoarece laricele produce conuri în toată coroana, cantitatea cea mai mare de conuri se va găsi totdeauna la arborii situați în margine de masiv sau în arboretele mai rărite, în care coroana este mai voluminoasă și expusă în întregime la lumină. Arborii din asemenea condiții au de regulă coroana mare și se încadrează în clasa I de coroane.

În ce privește mărimea conurilor, la arborii din cele trei clase de coroane se constată că nu sînt diferențe prea mari (tabelul 7). Astfel,

Tabelul 7

## Producția de conuri și semințe și calitatea acestora în raport cu lungimea coroanei în suprafețele nr. 2 și 3

Clasa de coroane	Prod. medie de conuri pe arbore dm <sup>3</sup>	Volum mediu con cm <sup>3</sup>	Pród. medie de semințe pe arb. kg	Indicii calitativi ai seminț.				Rendament în semințe al conurilor %
				Germ. tehn. %	Energia germ. %	Greut. abs. gr	Nr. semințe la kg buc.	
I	20,300	4,88	0,333	39,20	37,99	5,51	181.500	4,77
II	11,550	5,00	0,255	35,99	33,30	4,72	211,650	7,03
III	7,050	4,88	0,176	43,64	42,30	5,30	190.000	7,12

arborii din clasa a II-a de coroane au conurile mai mari decât ceilalți, însă diferența este neînsemnată. În suprafața de cercetare nr. 1, conurile cele mai mari s-au găsit la arborii din clasele a II-a și a III-a de coroane, în suprafața nr. 2 la arborii din clasa I de coroane, iar în suprafața nr. 3 diferențele sînt foarte mici.

S-a constatat că deși la conurile recoltate din arborii aparținînd clasei I de coroane randamentul extragerii de semințe a fost mai scăzut, producția medie de semințe pe arbore este de 1,3 ori mai mare decât a arborilor din clasa a II-a de coroane și de 1,9 ori mai mare decât a celor din clasa III-a de coroane.

Se pare că și calitatea semințelor variază, arborii din clasa a III-a de coroane producînd sămînță de cea mai bună calitate. Aceasta se datorește faptului că arborii respectivi au coroana situată în plafonul inferior, unde polenizarea se produce în condiții mai bune. De asemenea, se remarcă un plus de calitate a semințelor la arborii mai tineri.

Germinația tehnică și energia germinativă a semințelor variază între limite foarte largi, de la un arbore la altul, chiar în cadrul aceleiași clase de coroane. Astfel, în suprafața de cercetare nr. 3 (1 450 m altitudine), semințele de calitate superioară s-au găsit mai ales la arborii din clasa a III-a de coroane; cele recoltate din arborele nr. 50, în vîrstă de 35 ani au avut  $Gt = 79,33\%$  și energia germinativă de  $77,33\%$ . Procente de germinație de peste  $70\%$  s-au găsit numai la arborii din suprafața nr. 3 și anume la un arbore din clasa a II-a și la trei arbori din clasa a III-a de coroane. Cel mai scăzut procent s-a constatat în suprafața nr. 1 (1 750 m altitudine) unde semințele sînt complet seci, la trei arbori din clasa II-a și a III-a de coroane.

Rezultă că arborii de dimensiuni mici (ca înălțime și lungime a coroanei) produc sămînță de calitate superioară. Dimensiunile mai mici ale acestor arbori se datoresc vîrstei lor mai mici și nu condițiilor defavorabile de creștere.

Pentru a evidenția repartiția producției de conuri și semințe în diferitele părți ale coroanei, s-au constituit loturi separate pe părți de coroană, la un număr de 26 arbori din suprafețele de cercetare nr. 2 și 3, rezultatele medii fiind prezentate în tabelul 8.

Tabelul 8

Producția de conuri și semințe și calitatea acestora în diferitele părți ale coroanei în suprafețele nr. 2 și 3

Poziția conurilor în coroană	Producția medie de conuri a unui arbore dm <sup>3</sup>	Lungimea medie a unui con cm	Producția medie de semințe a unui arbore kg	Indicii calitativi ai semințelor			
				Germin. tehnică %	Energia germinativă %	Greut. absolută g	Nr. de semințe la kg buc.
Treimea superioară	5,750	2,17	0,094	43,72	33,91	5,28	190000
Treimea mijlocie	6,520	2,09	0,126	37,04	29,23	4,92	203300
Treimea inferioară	3,880	1,99	0,666	34,75	26,61	4,78	209200
Media pe arbore	16,150	2,13	0,288				

Din examinarea acestor date se constată că, în general, producția cea mai mare de conuri se găsește în treimea mijlocie a coroanei, iar producția cea mai mică în treimea inferioară. Producția a fost maximă în treimea mijlocie la 14 arbori, în cea superioară la 10 arbori și în cea inferioară la 4 arbori.

Arborii din clasa I de coroane au, în general, o producție mai mare de conuri în treimea superioară a coroanei, iar cei din clasele II și III în treimea mijlocie.

În ce privește însă mărimea conurilor și calitatea semințelor, valorile obținute scad din treimea superioară către cea inferioară. Semințele cele mai bune se găsesc în treimea superioară, dar nici cele din treimea inferioară nu sînt cu mult inferioare calitativ (în medie cu 9%).

La arborii din clasa I de coroane, în ambele suprafețe de cercetare, semințele de bună calitate se găsesc în treimea mijlocie și inferioară, iar la arborii din clasa II-a și a III-a, în treimea superioară. Apreciem că această situație se datorește tot condițiilor în care se produce polenizarea la arborii de diferite dimensiuni și în diferitele părți ale coroanei.

Semințele cele mai mari, ca și conurile cele mai mari se găsesc în treimea superioară a coroanei. Astfel, 74% din arbori au conurile cele mai mari în treimea superioară, 10% în cea mijlocie și 16% în cea inferioară.

Cele mai multe conuri se găsesc pe partea însorită a coroanei, la arborii din marginea masivului și pe expozițiile mai bine luminate. Tot pe părțile mai luminate

ale coroanei se află conurile cele mai mari și semințele de cea mai bună calitate.

Variația indicilor germinăției tehnice în funcție de volumul mediu al conurilor la cele 164 loturi de probă, a dus la concluzia că există o corelație directă între aceste două elemente (fig. nr. 3).

Cu cît volumul mediu al conurilor este mai mare, cu atît germinăția tehnică a semințelor rezultate este mai mare. Există însă o mare diferență în ce privește germinăția tehnică la conuri cu același volum mediu, în funcție de expoziție. În același timp, proporția semințelor seci scade pe măsură ce volumul mediu al conu-

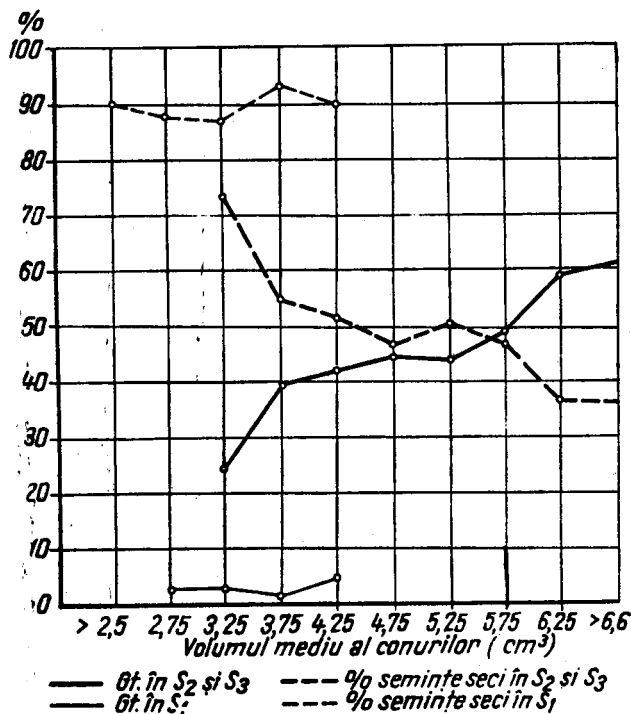


Fig. 3 — Variația puterii de germinăție și a procentului de semințe seci în funcție de volumul mediu al conurilor

rilor crește. Aceste observații confirmă și completează cercetările mai vechi cu privire la relația dintre mărimea conurilor și calitatea semințelor rezultate (4). Se vede de aici că și în cazul laricelui, pentru a se obține sămînță de bună calitate, trebuie ca la recoltare să se dea preferință arborilor cu conurile cele mai mari.

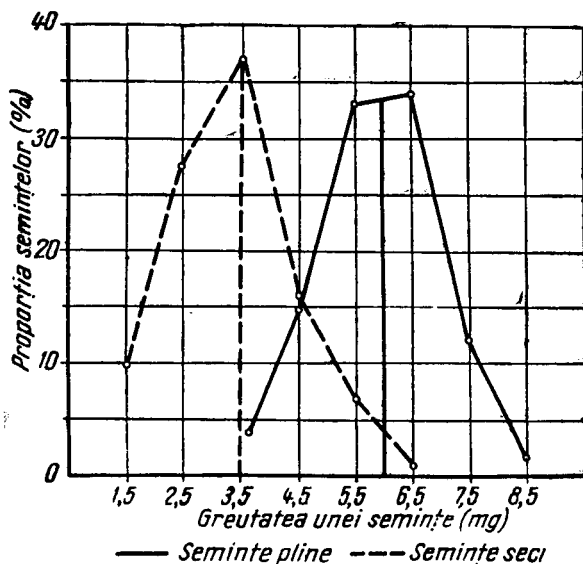


Fig. 4 — Variația greutății semințelor pline și seci:

$M_1$  — greutatea medie a semințelor seci;  
 $M_2$  — greutatea medie a semințelor pline

pe un interval mare al curbei greutății. Pentru a dovedi aceasta, s-au cîntărit 260 semințe bucată cu bucată și după aceea s-au secționat pentru a se constata dacă sînt pline sau seci. Cîntărirea s-a făcut cu precizia de 0,0001 g. Variația procentuală a semințelor pline și seci în funcție de greutatea lor este redată în figura nr. 4.

La lotul analizat de noi, la o greutate a semințelor între 3,5—6,5 mg se găsesc atît semințe pline cît și seci. La aceeași concluzie ajunge și Messer în cercetările sale. În același timp, Messer arată că la modl curbele de variație a greutății semințelor pline și seci nu se intersectează (10).

Variația indicilor germinației tehnice a semințelor după vîrsta arborilor din care provin arată că arborii tineri, de 30—40 ani, produc semințe de bună calitate. Germinația tehnică a semințelor este practic nulă la

Tabelul 9

Germinația semințelor în raport cu vîrsta arborilor

	Vîrsta arborilor, ani							
	31—40	41—50	71—80	81—90	91—100	101—200	201—300	301—400
Germinația tehnică %	58,65	41,82	41,33	45,50	54,83	1,07	3,09	2,15
Numărul probelor analizate	20	13	10	42	6	6	8	6

## Dimensiunile conurilor și calitatea semințelor în raport cu vârsta lujerului fructifer

Vârsta lujerului ani	Lungimea medie a unui con m	Greutatea a 1 000 semințe g	Germinația tehnică %	Energia germinativă %
3	22,0	5,33	27	15
4	23,2	5,83	39	28
5	23,8	6,33	50	29
>5	25,4	6,33	45	30

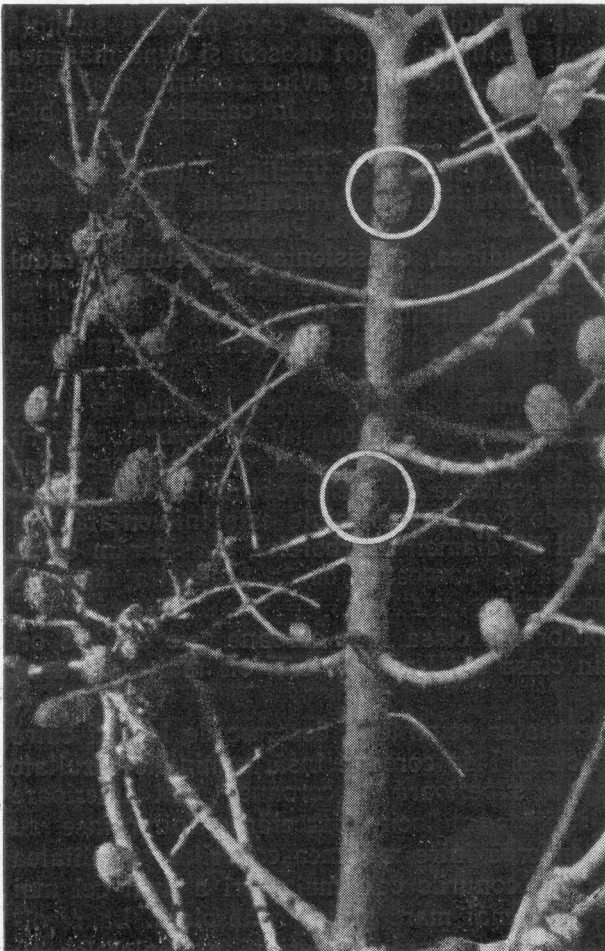


Fig. 5 — Conuri de larice formate direct pe tulpină  
(Foto: I. Florescu)

arborii în vîrstă de peste 100 ani, situați pe o expoziție NE, la limita de vegetație a pădurii (tabelul 9).

S-ar părea că și calitatea semințelor variază cu vârsta arborelui, maximul calitativ realizîndu-se după ce se atinge creșterea maximă în diametru și înălțime (după 30 ani).

De remarcat este, de asemenea, faptul că și vârsta lujerilor care poartă conuri influențează asupra mărimii conurilor și calității semințelor. Conurile se dezvoltă numai pe lujerii de 3—6 ani și chiar mai în vîrstă. În tabelul 10 se arată lungimea conurilor și calitatea semințelor de pe lujerii de diferite vârste.

Cu ocazia recoltării conurilor de pe arbori s-au găsit la 3 exemplare din cele 70 cercetate și conuri crescute direct pe axul tulpinii, în partea superioară a acesteia (fig. 5), fenomen cunoscut sub numele de cauliflorie.

## IV. CONCLUZII

Cercetările asupra fructificației laricelui natural din masivul Bucegi au condus la următoarele concluzii :

1. La laricele din Bucegi se pot separa forme timpurii și forme târzii, după data intrării și ieșirii din vegetație. S-au mai constatat variații în culoarea conurilor și florilor femele, deosebindu-se arbori cu flori și conuri verzi, roșii-purpurii sau de culori intermediare. Aceste variații ar putea eventual justifica crearea, ca și la molid, a unor forme sistematice deosebite (*chlorocarpa*, *erythrocarpa* și *intermedia*).

Tot astfel, diferențierile în ce privește fructificația ar putea fi atribuite existenței a două ecotipuri de larice în Bucegi : un ecotip de altitudini mijlocii și versanți însoriți (mezoterm) și un ecotip de altitudini mari și versanți umbriți (oligoterm). Din punct de vedere al fructificației, cel mai valoros este ecotipul de altitudine mijlocie, care produce sămânță de calitate mai bună. Aceste două ecotipuri se pot deosebi și după mărimea conurilor, în general laricele de altitudine mare având conurile mai mici. Diferențierea acestor două ecotipuri se reflectă și în caracteristicile biometrice ale arboretelor.

2. Arboretele pluriene de larice din Bucegi fructifică abundant începând de la vârsta de 30 ani. În condițiile unei fructificații mijlocii, producția medie de conuri la hectar este de 24 hl. Producția de conuri și semințe variază cu expoziția, altitudinea, consistența arboretului, gradul de fructificație etc. Mărimea conurilor variază între limite destul de largi (lungimea între 1,6—3,0 cm) și este influențată de expoziția și altitudinea stațiunii, ceea ce face ca acest caracter de diagnoză pentru determinarea raselor să aibă o valoare limitată.

3. Producția de conuri de semințe a unui arbore depinde în mare măsură de lungimea coroanei și de poziția arborelui în arboret. Arborii situați la margine de masiv produc pînă la 0,5 hl conuri fiecare, iar semințele obținute sînt de aceeași calitate cu acelea obținute de la arborii din masiv. Deoarece producția de conuri și semințe este influențată mai mult de lungimea coroanei decît de diametrul arborelui, considerăm că la evaluarea fructificației trebuie să se pornească de la producția medie a arborilor cu coroana de lungime medie.

Recolta de conuri a arborilor din clasa I de coroane este de 3,58 ori mai mare decît a arborilor din clasa a III-a și de 1,75 ori mai mare decît a celor din clasa a II-a.

4. Mărimea conurilor și calitatea semințelor descreșc de la vîrf către baza coroanei. La arborii din clasa I de coroane însă, semințele rezultate din conurile situate în treimea superioară a coroanei sînt inferioare calitativ celor rezultate din treimea mijlocie. Cercetările întreprinse au scos în evidență o strînsă dependență între mărimea conurilor și calitatea semințelor. Sămînța provenită din conurile cele mai mari a avut cel mai mare procent de germinație și cea mai mare greutate absolută. La recoltarea conurilor trebuie, așadar, să se acorde preferință exemplarelor cu conuri mari și mijlocii și să se negligeze acelea cu conuri foarte mici sau anormale.

5. Din cei 7,1 hl conuri recoltate, prin prelucrare în uscătorul electric a rezultat în medie 2,027 kg sămînță la 1 hl, ceea ce duce la un randament tehnic de 6,11%. La acest randament și în condiții medii de fructificație, ar rezulta o producție de semințe de 45—50 kg la hectar.

6. Calitatea semințelor de larice variază foarte mult în raport cu condițiile staționale. Sămînța de cea mai bună calitate se găsește la altitudini mai joase și pe expoziții însorite. Pe versanții umbriți, la altitudini mari și în arborete foarte vîrstnice, sămînța este seacă în proporție mai mare.

Se pare că arborii produc sămînță de cea mai bună calitate în tinerețe, după trecerea perioadei de creștere maximă în diametru și înălțime.

7. Eliminarea conurilor mici de la prelucrare este necesară, deoarece acestea au un procent mare de semințe seci. Operația este cu atît mai indicată cu cît separarea semințelor pline de cele seci este mai dificilă, din cauză că greutatea acestora se întrepătrunde într-o proporție de peste 50%.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Beldie Al. — Observațiuni asupra vegetației lemnoase din munții Bucegi. Analele ICEF, 1940, 6.
2. Bouvarel P. — Races de melèze et grosseur des graines. Rev. for. française, 1958, 5
3. Burger H. — Einfluss des Herkunft des Samens auf die Eigenschaften forstlicher Holzvachse, Mitt. der schweiz. Anstalt für das forstl. Versuchswesen, 1933, 19,
4. Florescu I. I. — Contribuții la studiul fructificației laricelui (*Larix decidua* Mill.) din masivul Bucegi. Rev. pădurilor, 1960, 5.
5. Fourchy Pierre — Etudes sur l'ecologie et la sylviculture du melèze (*Larix europaea* DC): Ecologie du melèze particulièrement dans les Alpes françaises. Annales de l'École nationale des Eaux et forêts et de la Station des Recherches et Experiences, 1952, 13 fasc. I.
6. Georgescu C. C., Ionescu Birlad C. D. — Răspîndirea laricelui și a zîmbrului în bazinul superior al Ialomiței — Revista pădurilor, 1959, 2.
7. Grințescu I., Antonescu G. P. — Contribuțiuni la studiul laricelui din Carpați — Revista pădurilor, 1924.
8. Gustav Vincent — Lärchentypen in Mitteleuropa, Schweiz. Zeitschr. für Forstwesen, 1958, 8-9
9. Mayer N. — Waldbauliche Beiträge zur genetischen Beurteilung der Larche. Forstwissenschaftlichen Centralbl., 1961, 80
10. Messer H. — Untersuchungen über das Fruchten des europäische Lärche (*Larix decidua* Mill) Allg. Forst und Jagdzeitung, 1956, 127 (I).
11. Negulescu N., Săvulescu Al. — Dendrologie, București, 1957.
12. Rubner Konrad — Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaus Berlin, 1953.
13. Rubțov Șt., Mocanu V. — Răspîndirea laricelui spontan și cultivat în R.P.R. Studii și cercetări de biol. veg. Acad. R.P.R., 10
14. Timofeev V. P. — Rolı listvennitı v podniatti produktivnostı lesov. Akad. nauk. SSSR, Moscova, 1961.
15. Vlase Ilarion — Studiul laricelui european introdus în făgetele și amestecurile de rășinoase cu fag din Bucovina de Sus. Manuscris la Inst. politehnic Brașov

# RESEARCHES ON NATURAL LARCH STAND FRUCTIFICATION IN THE BUCEGI MOUNTAINS

Eng. I. FLORESCU and collab.

## S u m m a r y

Research results on larch cone and seed production in the Bucegi mountains, in connection with site factors are presented.

Researches were carried out in three natural larch stands placed at different altitudes from 1450 to 1750 m having various aspects. 69 trees were studied as regards cone number and size, cone distribution in the tree crown, as well as seed quality as seen from the technical germination percentage.

These researches came to the conclusion that :

1. Uneven-aged larch stands in the Bucegi mountains have a rich fructification beginning from the age of thirty years, their cone mean production per hectare, when speaking about a middle fructification being of 24 hl.

2. Cone mean production varies depending on the site altitude and aspect, as well as on the tree crown length and the tree position in the stand.

3. Cone and seed production is influenced rather by the crown length than by tree diameter. That is why for fructification estimation, the authors suggest a new method based on the tree with — mean — length production, in contrast with the known method based on the mean tree from the dendrometric point of view. The comparison between the results of these two methods and the real volume of cones obtained by harvesting all the cones, showed that the new method is much more accurate.

4. There is a close connection between cone size and seed quality, the best seeds resulting from the largest cones.

5. Seed quality varies with site conditions, the best seeds being obtained on relative low altitudes and on sunny aspect lands.

6. It seems that trees give good quality seeds after they reach the age of thirty years, that is after the maximum diameter and height growing period, the highest percentages of technical germination being between 30 and 40 years of age.

## UNTERSUCHUNGEN ÜBER SAMENERZEUGUNG DER NATÜRLICHEN LÄRCHENBESTÄNDE DER BUCEGI GEBIRGE

Ing. I. FLORESCU und Kollektiv

## Z u s a m m e n f a s s u n g

Vorliegende Arbeit macht die Untersuchungsergebnisse über den Zapfen- und Samenertrag der Lärche vom Bucegi Gebirge im Zusammenhang mit standörtlichen Faktoren bekannt. Die Untersuchungen wurden in drei natürlichen Lärchenbeständen der Höhenlagen 1450—1750 m mit



verschiedenen Himmelsrichtungen durchgeführt. Es wurden dabei insgesamt 69 Bäume auf Zapfenanzahl, Zapfengrösse, deren Verteilung in der Baumkrone, sowie Samengüte — in Keimungsprozent ausgedrückt — untersucht.

Die Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnis :

1. Die ungleichhaltigen Lärchenbestände der Bucogi Geb, tragen reichlich Früchte, angefangen mit dem 30. Lebensjahr, wobei der mittlere Zapfenetrag pro ha, bei mittelmässigem Ertrag, 24 hl beträgt.

2. Der mittlere Zapfenetrag schwankt in Abhängigkeit von der Höhenlage und Himmelsrichtung, sowie von der Länge der Baumkrone und der Lage des Baumes im Bestande.

3. Der Zapfen- und Samenertrag ist mehr von der Kronenlänge als dem Baumdurchmesser beeinflusst. Deshalb sahen die Verfasser für die Einschätzung des Samenertrags eine neue Methode vor, welche sich auf den Ertrag der mittleren Baumkronenlänge stützt, zum Unterschied der bekannten Methode des mittleren Baumes vom Holzmesskundlichen Gesichtspunkt. Die verglichenen Ergebnisse der beiden Methoden, sowie der durch gänzliches Abernten ermittelte Istertrag haben die wesentlich grössere Genauigkeit der neuen Schätzungsmethode erwiesen.

4. Zwischen der Zapfengrösse und der Samengüte gibt es einen engen Zusammenhang: die grössten Zapfen ergeben auch den besten Samen.

5. Die Samengüte schwankt wesentlich im Zusammenhange mit den Standortverhältnissen, wobei die besten Samen in verhältnismässig niederen Höhenlagen und an sonnigen Himmelsrichtungen erzielt werden.

6. Anschleidend werden die Samen höherer Güte von Bäumen über dem 30. Lebensjahr getragen, und zwar nach Abschluss der Wachstumszeitpanne bis auf grössten Baumdurchmesser und Baumhöhe. Die optimalen Keimungsprozentsätze wurden für die Altersklasse von 30 bis 40 Jahren ermittelt.

## ИССЛЕДОВАНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ПЛОДОНОШЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЛИСТВЕННОИЦЫ В ГОРНОМ МАССИВЕ БУЧЕДЖЬ

Инж. И. ФЛОРЕСКУ и коллектив

### Резюме

Работа дает результаты исследований относительно выхода шишек и семян лиственницы в горном массиве Бучеджь, в зависимости от местопроизрастания. Исследования были предприняты в 3-х естественных насаждениях лиственницы, расположенных на абс. высоте в 1450—1750 м. на различных экспозициях; были изучены на 69 деревьях число шишек, их размеры, распределение на кроне дерева, а также и качество семян, выраженное в процентах технической всхожести.

Эти исследования привели к следующим главным заключениям:

1. Разновозрастные лиственничные насаждения в горном массиве Бучеджь плодоносят в большом количестве, начиная с возраста

30 лет, а средняя производительность шишек на гектар в условиях среднего плодоношения, составляет 24 гл.

2. Средняя производительность шишек колеблется в зависимости от высоты над уровнем моря и от экспозиции местопроизрастания.

3. На производительность шишек и семян больше влияет длина кроны, чем диаметр дерева. Поэтому, для оценки плодоношения авторы дают новый метод, основанный на производительности деревьев с кроной средней длины, в отличие от известного уже метода среднего с дендрометрической точки зрения дерева. Сравнение результатов этих двух методов и действительный объем шишек, определенный посредством их полного сбора, показало, что новый метод оценки более точный.

4. Существует тесная связь между величиной шишек и качеством семян; самые лучшие семена происходят из самых больших шишек.

5. Качество семян значительно варьирует в связи с условиями местопроизрастания, самые лучшие семена получают на относительно малых высотах над уровнем моря и на солнечных экспозициях.

6. Предполагается, что семена высокого качества дают деревья в возрасте около 30 лет, т. е. после того как проходит период наибольшего роста в диаметре и в высоту; самые большие проценты технической всхожести имеют семена на деревьях в возрасте от 30 до 40 лет.