

Direcții de evoluție a structurii și funcționalității ecosistemelor de molid naturale și artificiale pentru fundamentarea sistemelor silviculturale

Evolutions lines of structure and functionality of natural and artificial spruce ecosystems for silvicultural systems elaboration

Dr. ing. Radu Cenușă și dr. ing. Ion Barbu

Cunoașterea direcțiilor de evoluție a arboretelor de molid constituie o necesitate în sprijinul căreia se aduc următoarele **argumente**:

- ponderea actuală a acestei formații în fondul forestier al României este foarte ridicată;
- molidișurile sunt cantonate în zonele cele mai fragile sub raport ecologic pe întreg lanțul carpatic (pante mari, energii mari de relief, eroziune ridicată, condiții climatice inospitaliere);
- molidișurile sunt formații deosebit de vulnerabile la acțiunea vântului, zăpezii și factorilor biotici;
- alături de brădete și stejărete, aceste formații prezintă la ora actuală evidente simptome de declin pe zone relativ extinse;
- aceste arborete au suferit mutații deosebite sub raport structural, ca urmare a unei gospodăririi mai intensive, în consecință comportând valori diferite de stabilitate;
- măsurile silviculturale adoptate trebuie să potențeze capacitatea de autoconservare a acestor ecosisteme, completând rezultanta evoluției naturale, fără a amplifica acțiunea factorilor perturbatori.

În acest context, se impun investigații care să conducă în final la modele matematice care vor permite simularea efectului măsurilor silviculturale asupra stabilității arboretelor și, în consecință, obiectivizarea proceselor decizionale privind adoptarea măsurilor de gospodărire.

Tema, cu ciclul de cercetare 1994-1996, are ca responsabili pe dr. ing. Radu Cenușă și dr. ing. Ion Barbu, cercetători în cadrul Stațiunii Experimentale de Cultura Molidului din Câmpulung Moldovenesc.

Aspectele de cercetare abordate au fost următoarele:

- influența măsurilor amenajistice și silviculturale, efectele perturbatoare ale doborâturilor de vânt și a rupturilor de zăpadă asupra modificării parametrilor morfometrici și structurali ai arboretelor;
- experimentarea aplicabilității unui model matematic prezentat în literatura de specialitate germană, privind dezvoltarea arboretelor echine în raport cu suprafața de bază;
- efectuarea unei prognoze de evoluție a fazelor de dezvoltare, cu implicații asupra gradului de stabilitate global în păduri naturale de molid, cu punerea în evidență a modificărilor în timp și spațiu a parametrilor structurali și texturali;
- analiza principalelor direcții de evoluție a arboretelor artificiale de molid prin prisma acțiunii factorilor perturbatori.

În anul 1994 au fost efectuate **lucrări** de cercetare ce au cuprins atât investigații de teren, cât și de laborator. Au fost întreprinse:

- investigații cu caracter diacronic și sincronic asupra evoluției unor arborete considerate ca reprezentative din U. P. I Demacuşa, Ocolul silvic Tomnatic, determinându-se câteva trăsături ale dinamicii spațio-temporale prin prisma parametrilor de morfostructură ai parcelelor și arboretelor;
- cercetări privind evoluția unor arborete de vârste diferite, care au înregistrat în ultimii 30 de ani pierderi de stabilitate ca urmare a unor reprize repetate de doborâturi de vânt și rupturi de zăpadă. Determinarea parametrilor biometrici s-a făcut într-o rețea tip raster cu pasul de 50 m, orientată pe direcția punctelor cardinale, fiind parcurse un număr de 5 parcele, cu un total de 247 de suprafețe de 500 m² ;
- cercetări privind dinamica structurală a molidişurilor naturale din codrul secular Slătioara, codrul secular Giumalău și rezervația științifică Călimani. Pe baza acestor investigații, coroborate cu cele efectuate în anii anteriori, s-a întreprins prognoza evoluției structurale și texturale a arboretelor de molid situate în patru situații staționale diferite, de la clasa I la clasa a III-a de producție;
- investigații cu caracter istoriografic privind dinamica doborâturilor de vânt în patru U. P.-uri reprezentative sub raportul acestor fenomene pentru perioadele 1960-1970 și 1970-1980, luându-se în studiu, în total, 1667 de cazuri.

Rezultatele acestor investigații cu caracter complex au pus în evidență o dinamică spațio-temporală accentuată, ca urmare a activității umane din ultimul secol. Această dinamică relevă o tendință de simplificare a structurilor, fapt ce a mărit instabilitatea arboretelor la acțiunea diversilor factori. Totodată, s-a constatat o tendință de "restructurare" a ecosistemelor prea artificializate, mai ales prin intermediul factorilor perturbatori care acționează pe calea conexiunii inverse. Această restructurare se prezintă sub forma deschiderii plafonului arboretelor echien, în sensul asigurării premiselor regenerării naturale și deci tranziția de la arborete echien la arborete pluriene, având ca efect creșterea stabilității.

Pentru a se testa posibilitatea utilizării unor modele matematice în determinarea evoluției arboretelor, s-a ales pentru început un model mai simplu, bazat pe relația dintre suprafața de bază, numărul de arbori la hectar și înălțimea superioară.

Parametrii s-au determinat pe baza măsurătorilor biometrice în 110 arborete din Bucovina (tabelul nr. 1).

Tabelul 1.

Elemente de calcul pentru modelul matematic

H (dom.) (m)	n (nr.arborete)	a	b	N (nr.med.arb.)	Cv(N) (%)
10	12	40,30	-0,175	2366	18,14
12	11	18,85	-0,059	2649	29,40
16	5	62,74	-0,170	2685	18,02
20	7	295,66	-0,371	2194	22,70
22	12	103,88	-0,234	1850	30,90
24	10	139,78	-0,261	1615	19,02
26	18	122,53	-0,234	1272	24,80
28	9	80,33	-0,168	1090	24,90
30	9	43,85	-0,066	415	10,10
33	5	191,53	-0,276	584	26,20
36	7	489,76	-0,414	588	33,80
44	5	532,69	-0,464	176	10,00

În final rezultat o relație matematică de forma:

$$G \equiv \frac{\Pi}{4000} \times 0.536 \times H_0^{3.408} \times N^{1-0.042 \times H_0^{0.0717}}$$

Din compararea rezultatelor aplicării modelului cu valorile din tabelele de producție a rezultat faptul că modelul dă rezultate apropiate de tabelele de producție pentru domeniul central, diferențele mai accentuate de la extreme fiind puse, deocamdată, pe seama numărului mai redus de măsurători. Calculul acestor parametri a demonstrat că modelele sunt utilizabile, perfecționarea lor necesitând un număr mai ridicat de măsurători, care vor fi continuate în cursul anului 1995, mărindu-se numărul acestora mai ales în arborete tinere - sub 35 ani - și în arborete în vârstă - peste 100 ani.

În condițiile în care se dispune de un "portret robot" al fazelor de dezvoltare, precum și a evoluției acestora, caracteristice anumitor condiții staționale, prognoza evoluției pădurii naturale devine un instrument de lucru extrem de util pentru determinarea dinamicii ecosistemului. Metoda extrapolării trendurilor satisface cerințele prognozei fazelor de dezvoltare, precum și a dinamicii stabilității molidișurilor naturale, ce prezintă fluctuații în raport cu evoluția pădurii în stadiul de climax. Se constată că paleta posibilităților de evoluție se amplifică în stațiunile de bonitate superioară, fiind mai restrânsă în stațiunile de bonitate inferioară. În condiții staționale extreme numărul variantelor de evoluție este extrem de restrâns.

Totodată, prin intermediul prognozei pot fi puse în evidență limitele de abilitate în cadrul echilibrului dinamic și tendințele de evoluție ale acestora.

Pentru prezenta temă, ce are drept scop elaborarea de modele matematice care să surprindă răspunsul diferitelor structuri de molidișuri la complexul factorilor perturbatori, este foarte importantă stabilirea influenței factorilor structurali și staționali sub forma curbelor de transfer (figura nr. 1).

Plecând de la aceste curbe, se pot determina momentele cele mai probabile de producere a unor fenomene cu caracter perturbator, precum și a volumului pierderilor estimate. Totodată, este posibilă evaluarea reacției sistemului la acțiunea repetată a perturbatorilor (figura nr. 2).

Rezultatele obținute până în prezent vor permite în anii următori determinarea acestor ecuații și integrarea lor în modele matematice operaționale.

Din analiza modului de abordare a cercetărilor în cursul anului 1994, precum și a noilor aspecte care au apărut, urmează ca în următorii doi ani ai ciclului să se desfășoare următoarele cercetări:

- investigații în toate suprafețele de probă permanente instalate în molidișuri, indiferent de vechime și scopul lor pentru care există date de start și se poate reconstitui evoluția lor;

- elaborarea unui model matematic al evoluției molidișurilor naturale pentru care există un volum mare de date și posibilitatea calculului majorităților curbelor de transfer;

- elaborarea curbelor de transfer pentru modele de evoluție a molidișurilor artificiale. În acest scop, se impune continuarea măsurătorilor pe teren, în zonele deja parcurse cu studii în acest an.

- se impune, de asemenea, declanșarea de studii asupra influenței factorilor staționali în evoluția molidișurilor.

- se impune colaborarea cu un specialist în probleme de informatică pentru elaborarea modelelor propuse.

În anul 1994, acesta fiind primul an al cercetărilor, nu s-au obținut rezultate cu caracter spectaculos, de noutate.

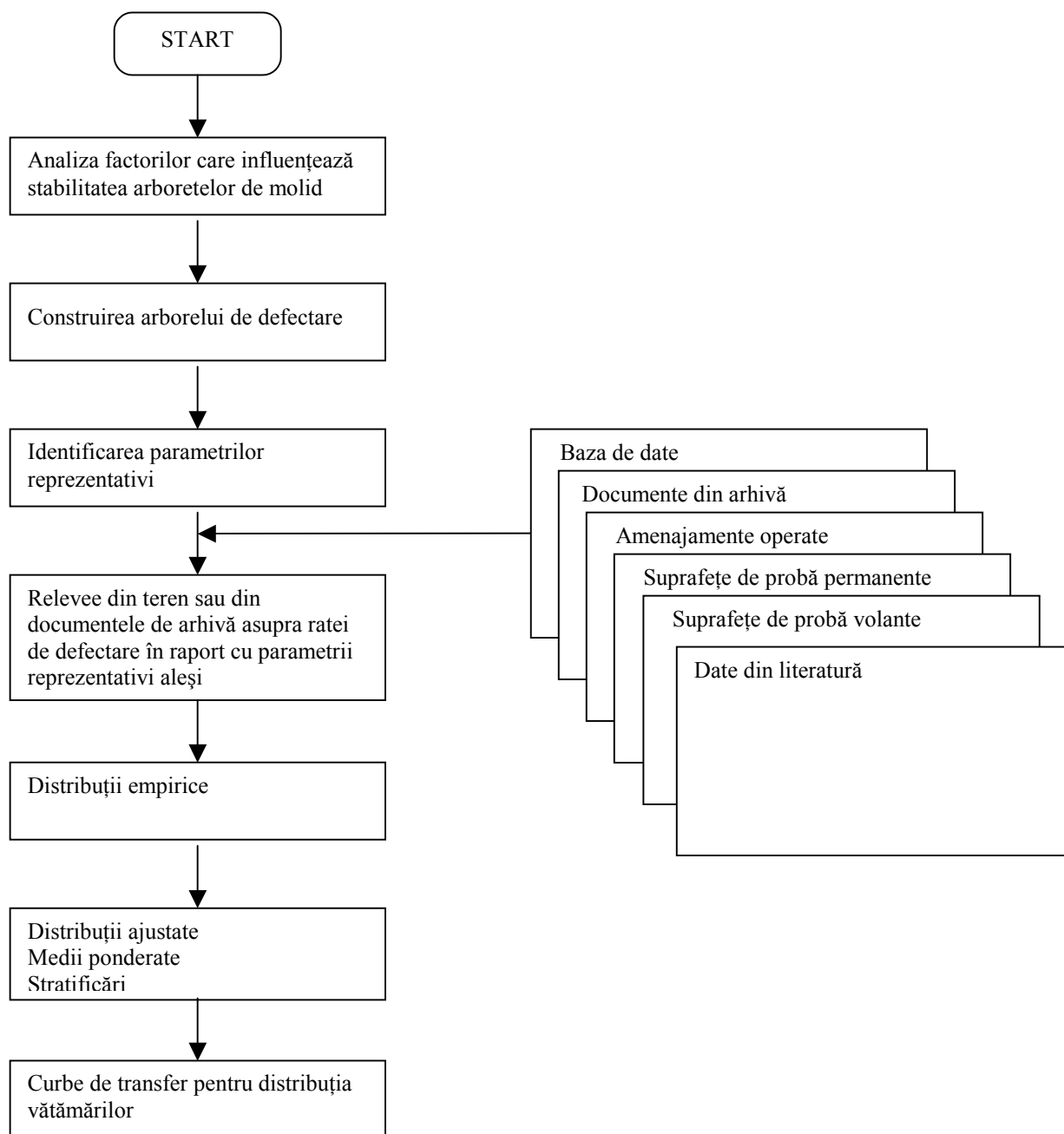


Fig. 1. Schema logică a lucrărilor pentru obținerea curbelor de transfer

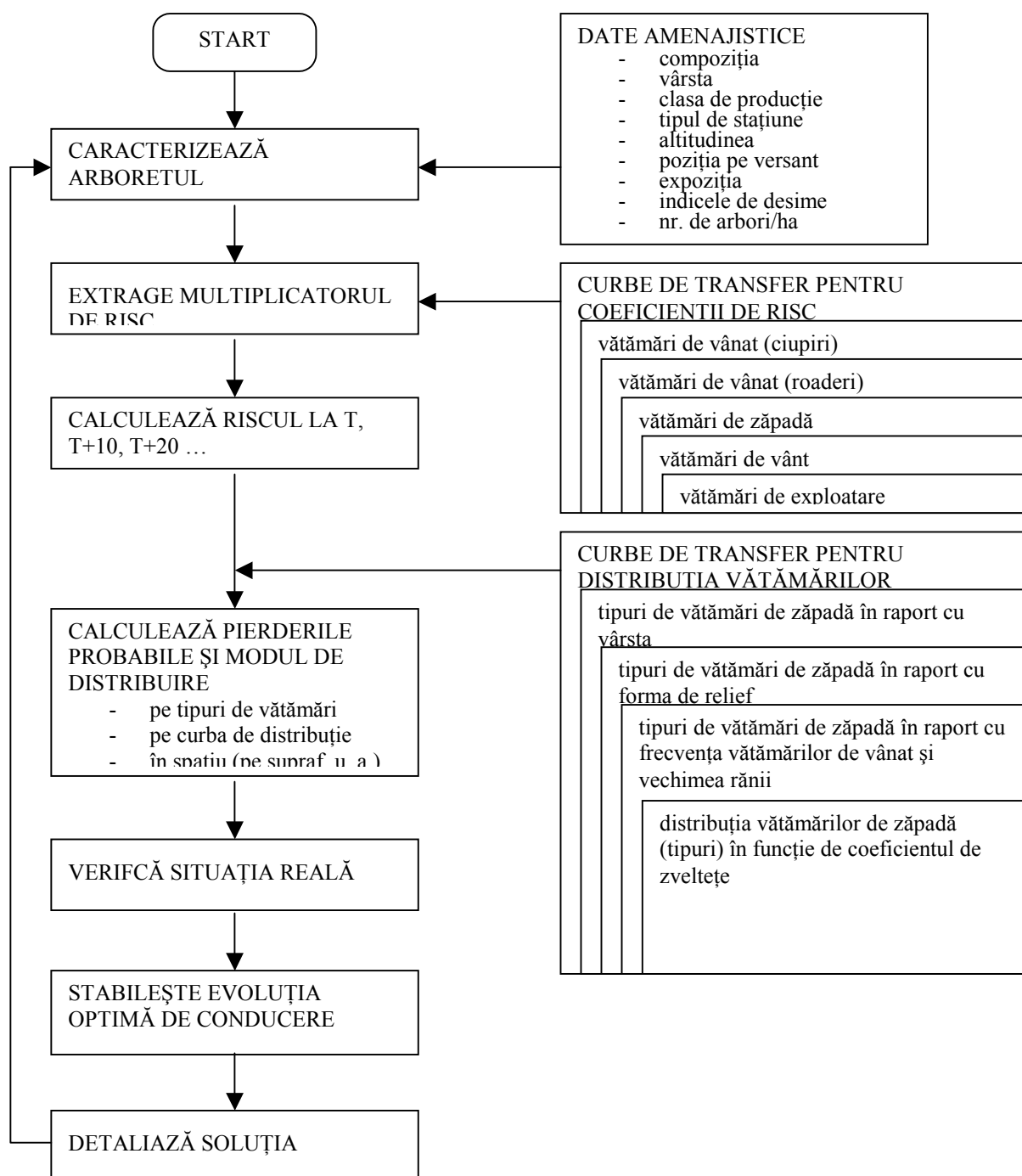


Fig. 2. Schema logică pentru determinarea pierderilor probabile în arborete de molid

Între **concluziile** ce se desprind din cadrul cercetărilor efectuate până în prezent, se remarcă :

- referitor la evoluția molidișurilor artificiale se constată că, în afara pierderii de stabilitate prin extinderea molidului și echienizare, ca urmare a manifestărilor factorilor perturbatori, pe suprafețe mici, ca urmare a conexiunii inverse, arboretele artificiale au tendința de "restructurare" care să facă trecerea spre structuri complexe. De aceea natura și intensitatea intervențiilor structurale trebuie cunoscute și bine fundamentate pentru a se veni în sprijinul acestui proces;

- cunoștințele actuale reprezintă o premisă pentru modelarea evoluției pădurii naturale de molid. În cadrul temei s-a efectuat o primă prognoză, delimitată la spații restânse - unități amenajistice - fapt ce constituie un prim pas spre elaborarea de modele ce vor permite simularea evoluției acestor ecosisteme cu ajutorul tehnicii moderne de calcul;

- analiza modului de propagare a doborâturilor de vânt a pus în evidență necesitatea abordării unor modele mai complexe, bazate probabil pe procese probabilistice care să ia în considerare atât factorii induși de către stațiune, cât și cei induși de activitatea umană;

- având în vedere diversitatea condițiilor staționale induse în principal de varietatea fizico-geografică a spațiului carpatic, direcțiile de evoluție a molidișurilor vor fi puse în evidență numai cu ajutorul modelelor matematice.