

Procedee de evaluare a stațiunilor forestiere

Alexei SAVIN

1. Introducere

Evaluarea stațiunilor forestiere din punct de vedere al bonității acestora a constituit o problemă chiar din momentul înființării acestei discipline relativ tânără și, bineînțeles, din momentul constituirii stațiunilor ca unități taxonomice distincte.

Discuțiile pe această temă sunt legate de imposibilitatea cuantificării cantitative și calitative a tuturor factorilor ecologici ai stațiunii, dar mai ales, de a se ajunge la o rezultantă (relație) care să înglobeze marea majoritate a acestor factori și care în final să creeze o imagine asupra potențialului productiv al unei anumite stațiuni forestiere dintr-o anumită zonă geografică. Cu aceste probleme se confruntă atât cercetători din România cât și cei din străinătate, în prezent neexistând nici într-o țară de pe glob un model de calcul matematic al bonității staționale care să țină cont de variațiile principalilor factori staționali (relief, climă, sol). Pornind de la cele enunțate anterior, prezentul articol își propune să facă o incursiune în sfera metodologiilor aplicate în prezent în domeniu, atât în țară cât și în străinătate.

2. Procedee de evaluare a stațiunilor forestiere folosite în România

În România ideea de evaluare a potențialului stațional se suprapune cu cea de studiu și constituire a tipurilor de stațiuni forestiere. În prezent se folosesc două metode de determinare a bonității stațiunilor:

- metoda deductivă inițiată de Academicianul Constantin Chiriță în 1974 și care se bazează pe luarea în considerare a mărimii factorilor ecologici (în acest sens existând o categorisire a factorilor ecologici și a factorilor-condiție pe clase de mărimi), determinarea favorabilității individuale a fiecărui factor ecologic și apoi stabilirea favorabilității rezultante (Roșu, 1997);

- metoda inductivă (propusă de dr. ing. Constantin Roșu) ce se bazează pe cuantificarea în prealabil a factorilor ecologici din diferite ansambluri staționale, de aceeași categorie de bonitate pentru o anumită specie și apoi folosirea acestei scheme pentru determinarea bonității unor stațiuni forestiere utilizând indici climatici și edafici analitici corespunzători.

Metoda deductivă are la bază un proiect de încadrare a tuturor factorilor ecologici din sol și din atmosfera apropiată, care sunt de fapt principalii factori ai stațiunii, în clase de mărimi (tabelul 1). Încadrarea se face în cinci clase de mărimi (I-V, clase de cantități, ale căror extreme, se pot accepta ca foarte scăzut sau foarte

puțin, respectiv foarte ridicat sau foarte mult, dar nu excesiv). Se disting, în plus, și următoarele clase extreme (Chiriță et al., 1977):

- 0...m, lipsa totală sau prezența minimă, în jurul limitei de toleranță a insuficienței;
- E₁, excesiv, cu efect depresiv asupra creșterilor;
- E₂, excesiv extrem, cu efect toxic, în apropierea limitei de toleranță a excesului.

Problema stabilirii claselor de favorabilitate și în final a aptitudinii fitocenotice și a potențialului productiv al stațiunii este o operație complexă întrucât se bazează atât pe cunoașterea cât mai corectă a factorilor ecologici, cât mai ales pe cunoașterea biologiei speciilor forestiere (Roșu, 1997). În acest mod fiecare dintre factorii ecologici luați în considerare se încadrează în clasele de favorabilitate pentru specia sau speciile principale din arealul respectiv, iar în final se determină favorabilitatea rezultantă a stațiunii pentru speciile analizate. Astfel, în primă fază se întocmește fișa ecologică provizorie pentru fiecare areal stațional studiat și apoi în final fișa ecologică a tipului de stațiune.

Tabelul 1. Încadrarea factorilor ecologici și a factorilor –condiție în clase de mărimi (după Chiriță, 1974)

Table 1. The classification of the ecological factors and of the condition-factors in values classes

Nr crt	Factori ecologici și factori-condiție	Clase de mărimi								
		0..m	I	II	III	IV	V	E ₁	E ₂	
1.	Temperatura m.a. (°C)	<2	2-5	5-8	8-9	9-11	>11	-	-	
2.	Precipitații m.a (mm)	<350	350-450	450-550	550-650	650-1000	1000-1400	-	-	
3.	Vânturile	a*	b*	c*	d*	e*	f*	g*	h*	
4.	Umiditatea relativă în iulie (%)	<58	58-62	62-66	66-70	70-73	73-78	>78	-	
5.	Troficitatea potențială globală (Tp)	<15	15-30	30-50	50-80	80-140	>140	-	-	
6.	N-No ₃ (mg N/ 100 g sol)	<0,05	0,05-0,1	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,6	0,6-2,5	>2,5	-	
7.	P ₂ O ₅ accesibil (mg/100g sol, în Al)	<1	1-2	2-4	4-6	6-8	8-16	>16	-	
8.	K ₂ O accesibil (mg/100 g sol)	<2	2-4	4-8	8-16	16-24	>24	-	-	
9.	Aciditatea (pH în apă)	<2	2-7	7-15	15-25	25-35	>35	-	-	
10.	Aciditatea (pH în apă)	7,0-6,8	6,8-6,5	6,5-6,0	6,0-5,0	5,0-4,5	4,5-4,0	4,0-3,5	<3,5	
11.	Alcalinitatea (pH în apă)	7,0-7,2	7,2-7,5	7,5-8,0	8,0-8,3	8,3-9,0	9,0-10,0	>10	-	
12.	Apa. Umiditate. Suctiuni (atm)	U ₀ >15	U ₁₋₀ 10-15	U ₂₋₁ 4-10	U ₃₋₂ 2-4	U ₄₋₃ 1-2	U ₅₋₄ 0,3-1	U ₇₋₅ 0,01-0,3	U ₈₋₆ <0,01	
13.	Aerul (porii cu aer, %)	<3	3-5	5-10	10-20	20-25	25-30	>30	-	
14.	Consistența	- la umed	necoeziv	f. friabil	mod. ferm	ferm	ferm	foarte ferm	extrem de dur I	extrem de dur II
		- la uscat		slab coeziv	ușor dur	moderat	moder. dur	dur	-	
15.	Temperatura solului la 10 cm (°C)	<2	2-6	6-10	10-20	20-30	30-40	40-60	>60	
16.	Alcalitatea	<3	3-5	5-10	10-15	15-20	20-25	>25	>15	
17.	Volumul edafic (m ³ /m ²)	<0,15	0,15-0,30	0,30-0,45	0,45-0,60	0,60-0,90	>0,90	-	-	
18.	Lungimea perioadei bioactive (luni)	1	1-3	3-5	5-6	6-7	7-8	-	-	

Metoda inductivă pornește de la premiza că producția înregistrată de speciile lemnoase forestiere într-un anumit areal stațional reprezintă efectul cumulat și simultan al întregului ansamblu de factori ecologici ai stațiunii (Roșu, 1997). Acest fapt presupune analiza tuturor factorilor staționali luând în considerare:

- factorii ecologici hotorâtori pentru creștere (temperatura, precipitațiile, deficitul de precipitații necompensat, reacția, conținutul de baze de schimb, conținutul în humus, conținutul în argilă, porozitatea de aerație, volumul edafic, conținutul de apă disponibilă);

- ecartul factorilor respectivi corespunzător limitelor de răspândire a fiecărei specii în spațiul stațional respectiv;

- valorile mărimilor factorilor în cadrul diferitelor ansambluri staționale în care se află speciile;

- valorile limitative și poziția acestora în cadrul intervalelor de variație a factorilor.

Rezultatul aplicării metodei inductive constă în crearea de fișe ecologice de bonitare pentru o serie de specii forestiere diferențiate în funcție de productivitatea speciei respective.

3. Modalități de evaluare a potențialului stațional în alte țări

Dacă în România evaluarea potențialului stațional constă în diagnoza și cuantificarea principalilor factori staționali, în SUA, Franța, și alte țări europene modul de evaluare a potențialului stațiunilor forestiere este ceva mai “pragmatic”, în sensul că evaluarea se bazează pe măsurarea unor elemente dendrometrice ale arboretului care se situează într-un anumită stațiune. Prin urmare, cuantificarea bonității staționale se bazează pe acumularea de date dendrometrice făcute asupra unor populații reprezentative de arbori pentru principalele specii forestiere, cum ar fi: creșterea medie anuală, înălțimea dominantă ș.a., care sintetizate în tabele de producție și respectiv reprezentări grafice pot defini potențialul stațional în funcție de “comportamentul” unei anumite specii forestiere într-un anumit areal (geotop).

Eforturile de cercetare în acest domeniu au fost conduse pe două direcții:

- pe de o parte s-a încercat o mai bună corelare între diferiți factori de mediu (ca și variabile sintetice) și caracteristicile principale ale creșterii arborilor (studii efectuate în SUA de Jones (1969,1971) și aprofundate în Franța ceva mai târziu de către Le Goff, Levy (1984) și Muller (1987);

- pe de altă parte s-a urmărit dezvoltarea unei metodologii de stabilire a tipurilor de stațiuni forestiere care se bazează nu numai pe aspecte de diferențiere a vegetației forestiere dar și pe diferențieri ale caracteristicilor abiotice ale mediului (sol-condiții edafice, geomorfologie ș.a.) (Becker și Le Goff, 1988), preocupări destul de tardive vizavi de tipologia stațională deja implementată în România la acea vreme.

În concepția cercetătorilor francezi productivitatea reală a unei stațiuni depinde de populația de arbori existentă în zona respectivă, punându-se accentul pe speciile și tratamentele aplicate în arboretele studiate. Astfel că, evaluarea

potențialului stațional coincide cu evaluarea productivității principalelor specii forestiere.

Productivitatea unei specii dintr-o anumită stațiune poate fi măsurată cu ajutorul creșterii medii în volum la o anumită vârstă sau cu ajutorul creșterii maxime în volum. Totuși cum aceste valori ale creșterilor sunt dificil de determinat dacă nu se dispune de tabele de producție adaptate pentru fiecare specie, în Franța se utilizează, în mod curent, o metodă expeditivă de evaluare a productivității unei specii și implicit al unei stațiuni și anume cu ajutorul înălțimii dominante pe care o populație de arbori o atinge la o vârstă de referință fixată, înălțime desemnată drept “indice de fertilitate” (Becker, 1988). Relația dintre cei doi indici (indicele de fertilitate și maximumul creșterii medii) este una tip liniar (figura 1).

Clasamentul stațiunilor în ceea ce privește potențialul productiv bazat pe indicele de fertilitate este astfel identic cu cel rezultat prin măsurarea în mod real a productivității exprimată prin valorile creșterilor medii anuale.

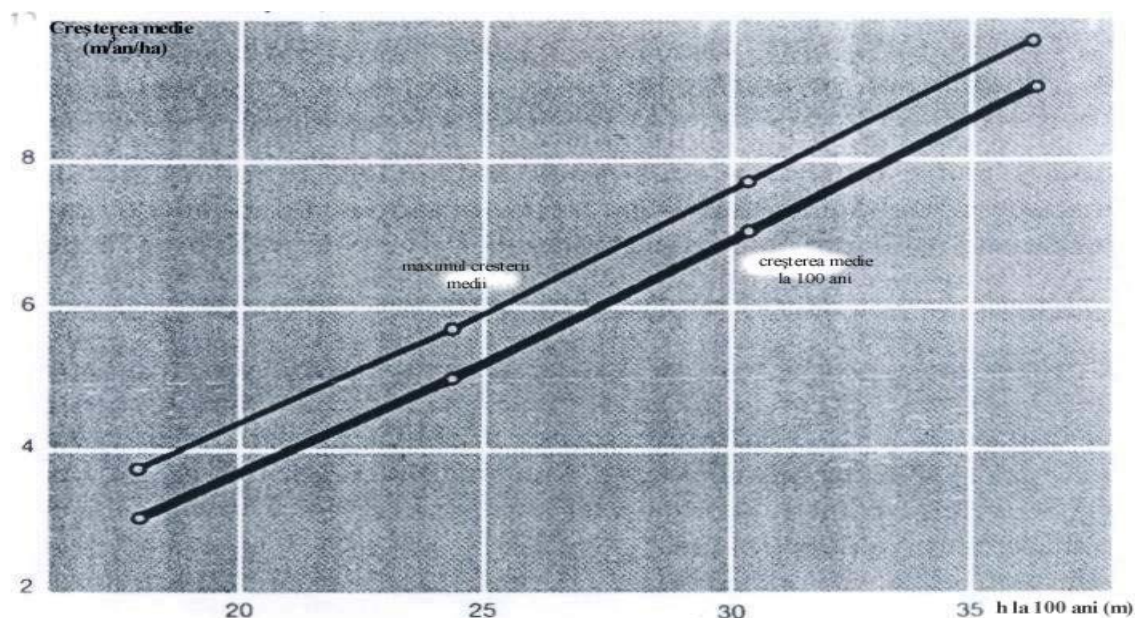


Figura 1. Relația dintre maximumul creșterilor medii anuale, creșterea medie anuală la vârsta de 100 ani și înălțimea dominantă atinsă la vârsta de 100 ani pentru unele arborete de fag din nord-estul Franței (după Becker, 1988)

Figure 1. The relation between the highest yearly mean increase, the yearly mean increase at the age of 100 years and the towering height at 100 years for some beech tree in the north –east of France (Becker, 1988)

Pentru estimarea indicelui de fertilitate al unei stațiuni este necesar un model de creștere în înălțime pentru o anumită specie și dintr-o anumită regiune studiată. De cele mai multe ori, un astfel de model este deja elaborat. Acest lucru este valabil în cazul în care există deja tabele de producție, clasele de fertilitate fiind bazate pe o relație de tipul:

$$h_{dom} = f(\text{vârsta}, h_{vr}) \quad (1)$$

unde: h_{dom} reprezintă înălțimea dominantă a populației de arbori
 h_{vr} reprezintă înălțimea dominantă la vârsta de referință

Estimarea grafică a indicelui de fertilitate (h_{dom}) se poate efectua cu ajutorul curbilor de creștere în înălțime extrase din tabelele de producție, valabile pentru anumite regiuni din Franța, grupul de curbe înălțime/vârstă formând un fascicol de curbe de formă asemănătoare (de la productivitate slabă până la superioară).

Influența stațiunii poate fi astfel exprimată printr-un singur parametru în strânsă legătură cu “nivelul” curbei adică indicele de fertilitate exprimat prin înălțimea dominantă la o vârstă de referință. Modelarea matematică a creșterii în înălțime dominantă, în acest caz, este bazată pe utilizarea ecuațiilor de regresie în serie, care permite o ajustare simultană a grupului de curbe din fascicol (Duplat și Tran-Ha, 1986).

Pornind de la ideea că acțiunea de constituire a tabelelor de producție se bazează pe acumularea de date dendrometrice culese din suprafețe de probă permanente sau provizorii, suprafețe existente în arealul unor tipuri de stațiuni cunoscute, se poate face ușor legătura dintre bonitatea unei stațiuni și indicele de fertilitate.

Astfel modelul de determinare a înălțimii dominante este dată de următoarea relație (Becker și Le Goff, 1988):

$$h_{dom} = f(vârsta, S) \quad (2)$$

unde: S reprezintă tipul de stațiune

Tipul de stațiune constituie unitatea de bază a eșantionajului, iar subtipurile de stațiuni, propuse de tipologie, pot fi folosite uneori drept eșantionaj dacă desemnează variații de parametri (condiții de mediu) susceptibile de a influența creșterea arborilor. Studiul productivității uneia sau a mai multor specii forestiere în funcție de tipul de stațiune necesitănd un număr suficient de suprafețe de studiu.

Identificarea stațiunilor folosite drept eșantioane (aparținând unui anumit tip de stațiune) este deosebit de importantă într-un astfel de studiu. În Franța, această identificare se realizează pornind de la caracteristicile abiotice (sol, elemente de geologie și geomorfologie), dar și de la vegetația existentă, folosindu-se chei de identificare (determinatoare) existente în “catalogul stațiunilor”. Spre exemplu, pentru grupul de stațiuni (catalogul stațiunilor) din zona platourilor calcaroase din regiunea Lorraine identificarea stațiunilor s-a bazat în mod esențial pe poziția în relief, adâncimea la care apar carbonații și compoziția floristică (Becker, Le Tacon et al., 1980).

Studiul eșantioanelor descrise anterior conduce la stabilirea pentru fiecare tip de stațiune fie a unui grup de valori al indicelui de fertilitate, fie a unei curbe de creșterii în înălțime dominantă medie, cu ajutorul căreia se poate deduce un indice de fertilitate mediu pentru tipul de stațiune avut în vedere.

Creșterea în înălțimea dominantă a unei specii dintr-un anumit tip de stațiune (S) se poate exprima prin următoarea relație:

$$h_{dom}(S) = h[vârsta, h_{vr}(S)] \quad (3)$$

Drept exemplu de legătură dintre tipul de stațiune și înălțimea medie a arborilor dominanți în figura 2 se prezintă curbele de creștere în înălțime medie a arborilor dominanți pentru speciile paltin de munte și cireș proprii diferitelor grupe

de stațiuni din platourile calcaroase din regiunea Lorraine: curbele tipurilor de stațiuni sunt aceleași pentru ambele specii, dar, totuși, din ambele figuri se poate observa clar că alura de creștere, este asemănătoare pentru grupe diferite de stațiuni în cazul paltinului și este diferită între grupurile de stațiuni din platourile calcaroase studiate în cazul cireșului. Diferențe se realizează în cadrul aceleași specii între grupele de stațiuni aflate pe forme diferite de mezorelief (relief de versant, fund de vale etc.).

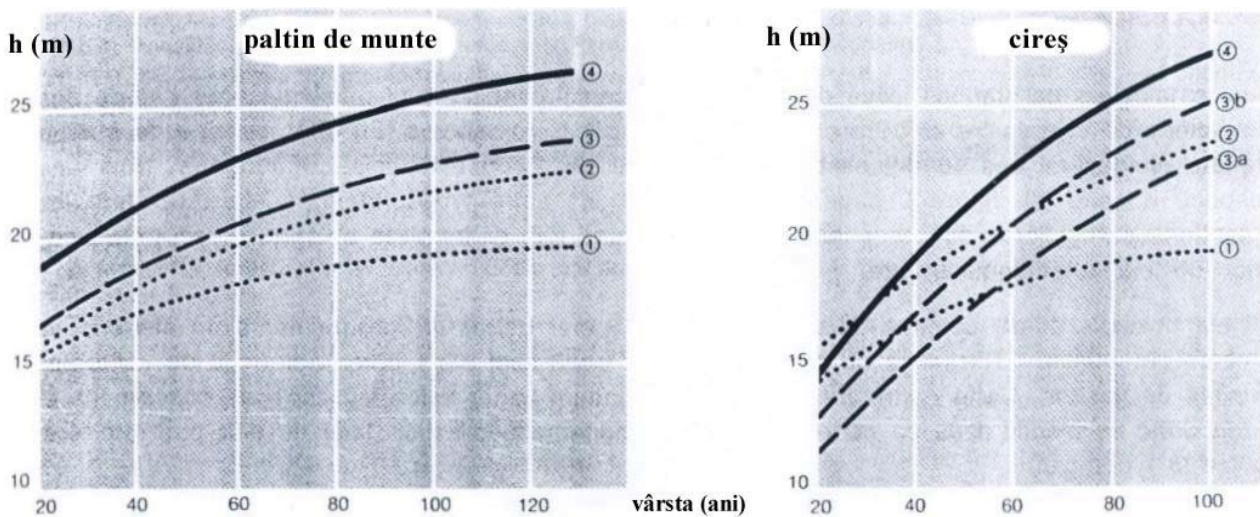


Figura 2. Creșterile în înălțime medie a arborilor dominanți pentru speciile paltin și cireș pentru grupele de stațiuni forestiere din platourile calcaroase ale Lorrainei (după Becker și Le Goff, 1988)

Figure 2. The increases in mean height for maple and cherry towering trees in the forests sites class on the Lorraine Plateau (Becker and Le Goff, 1988)

- Nota. - stațiuni de platou : grupa 1 : tipurile de stațiuni 3 și 4
 grupa 2 : tipurile de stațiuni 5 și 6
 - stațiuni de versant : grupa 3 : tipurile de stațiuni 10 și 15
 grupa 3a: tipurile 10a și 15a
 grupa 3b : tipurile 10b și 15 b
 - stațiuni de bază de versant și fund de vale :
 grupa 4 : tipuri de stațiuni 16, 17 și 18.

În cazul în care nu se dispune de un indice de fertilitate compararea speciilor este mult mai dificilă, deoarece relația dintre indicele de fertilitate și productivitate variază în funcție de specie. Un indice de fertilitate relativ pentru un tip de stațiune și pentru o anumită specie poate fi totuși definit ca fiind raportul dintre indicele de fertilitate al tipului de stațiune și indicele cel mai ridicat din întreg grupul de stațiuni studiat. În figura 3 se prezintă variațiile unui astfel de indice relativ pentru trei specii de rășinoase (pin negru, larice, molid) din platourile calcaroase din nord-estul Franței. Din reprezentarea grafică se poate observa valorificarea diferențiată a stațiunilor de anumite specii: este cazul tipurilor de stațiuni 2,3,4,5 și 10,13,14,15. Însă pentru tipurile de stațiuni cu indice de fertilitate relativ cu valori apropiate sau egale pentru mai multe specii, pentru a le clasifica din punct de vedere al bonității sunt necesare elemente complementare

cum ar fi valorile creșterii medii în volum (cazul tipurilor de stațiuni 5 și 15 pentru speciile pin negru și laricele).

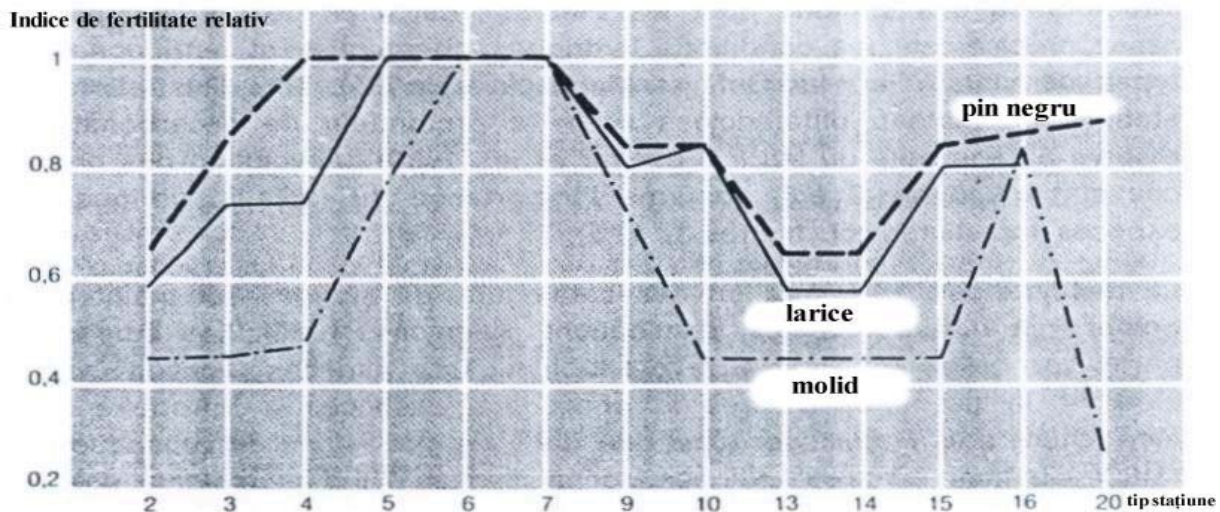


Figura 3. Compararea indicelui de fertilitate relativ pentru trei specii de rășinoase din zona platourilor calcaroase din regiunea Lorraine în funcție de tipurile de stațiuni forestiere existente (după Becker, Le Goff, 1988)

Figure 3. The relative fertility index collate for some coniferous species from the Lorraine Plateau depending on the forests sites types presents in the area (Becker, Le Goff, 1988)

Compararea creșterilor globale se poate efectua în cazul grupelor de stațiuni cu alură de creștere omogenă (pentru specii diferite). Această comparație se poate face vizual prin suprapunerea curbelor atunci când acestea sunt în număr limitat: este posibil, astfel, să se compare nivelul relativ al curbelor pentru fiecare specie din cadrul grupului de stațiuni studiate și deducerea unui clasament de ierarhizare a stațiilor din care să reiese valorificarea optimă a unui anumit tip de stațiune în funcție de speciile pe care le reprezintă.

4. Discuții și concluzii

În ceea ce privește procedeele de evaluare a potențialului stațional se poate afirma că în România se aplică două procedee, care sunt în același timp și metode de constituire a tipurilor de stațiuni forestiere: metoda inductivă și metoda deductivă. Ambele metode au fost implementate acum două, trei decenii, practic odată cu formarea și individualizarea disciplinei stațiilor forestiere, ca ramură distinctă în cadrul științelor silvice și au pregnant caracter ecologic. Astfel, bonitatea stațiunii, după procedeele românești, depinde întru totul de variațiile principalilor factori ecologici ai stațiunii (de natură climatică, geomorfologică sau edafică).

Spre deosebire de procedeele autohtone, în Franța, spre exemplu, metodologiile de evaluare a potențialului productiv al unui grup de stațiuni forestiere au un caracter pregnant biometric. Astfel, caracteristici dendrometrice precum ar fi: înălțimea dominantă, înălțimea dominantă la 100 de ani, creșterea

medie, creșterea medie la 100 de ani, desemnate de cercetători francezi drept „indici de fertilitate”, servesc direct sau indirect la stabilirea bonității unei anumite stațiuni pentru o anumită specie. Cu ajutorul acestor indici de fertilitate sunt constituite în Franța, serii de stațiuni după productivități.

Având drept reper principalele direcții de cercetare în domeniul evaluării stațiunilor forestiere, prezentate în articolul de față, se poate afirma faptul că viitorul stațiunilor forestiere atât pe plan național cât și pe plan global este cel al cuantificării exacte a influențelor fiecărui factor stațional asupra bonității stațiunii și al elaborării unui model matematic complex care să înglobeze toți acești factori, inclusiv vegetația forestieră care este atât un produs cât și un indicator al condițiilor staționale.

Bibliografie

- Becker, M., Le Tacon, F., Timbal, J., 1980. Les Plateaux calcaires de Lorraine. Types de stations et potentialités forestieres, École nationale du Génie rural, des Eaux et des Forêts, Nancy.
- Becker, M., Le Goff, N., 1988. Diagnostic stationnel et potentiel de production, Revue forestiere française.
- Chiriță, C., 1974. Ecopedologie cu baze de pedologie generală, Editura Ceres, București.
- Chiriță, C., Vlad, I. ș.a., 1977. Stațiuni forestiere, Editura Academiei R.S.R., București
- Duplat, P., Tran-Ha, M., 1986. Modèles de croissance en hauteur dominante pour le Hêtre, le Sapin pectiné et le Pin sylvestre dans le Massif de l'Aigoual, Section technique de l'Office national des Forêts, Fontainebleau.
- Roșu, C., 1997. Stațiuni forestiere, Editura Universității „Ștefan cel Mare” Suceava.

Abstract

Methods of evaluation for the forest sites

This article brought up some unknown aspects concerning the methods of evaluation regarding the forest sites productivity in Romania, as well as in the foreign countries. These methods are based on the variations of the values defining the ecological factors (climate, soil) as well as, on the dendrometrical elements of a stand.

Keywords: evaluation, forest sites, increase, stand, productivity.