

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA CODIȚILOR ECOLOGICE DIN ZONELE CU USCARE INTENSĂ LA BRAD DIN BUCOVINA

Dr. ing. I. Barbu
Stațiunea Experimentală
de Cultura Molidului
Câmpulung Moldovenesc

1. Introducere

Reconstrucția ecologică a ecosistemelor forestiere din zonele cu uscare intensă din raza Filialei teritoriale Suceava reprezintă cea mai complexă problemă pusă vreodată silviculturii din această zonă prin particularitățile pe care le îmbracă fenomenul în arboretele în care apare. Cel mai cunoscut este „uscarea bradului“ din raza ocoalelor silvice Marginea, Solca, Gura Humorului (mai recent Mălini, Râșca și Putna, dar cu manifestări mai puțin acute decât în primele trei ocoale).

Particularitatea cea mai importantă a pădurilor din zonele cu uscări intense este o anumită îndepărtare de la structura și funcționalitatea lor naturală în ultimul secol ca urmare a măsurilor de gospodărire aplicate (Geambașu, N., 1986, Barbu, I., 1991, Cenușă, R., 1992). Intensitatea acestor modificări este diferită în raport cu altitudinea (Barbu, I., Cenușă, R., ș.a. 1987, Ichim, R., 1988) sau mai corect în raport cu gradul de accesibilitate. Adesea arboretele au evoluat sub influența omului la structuri improprii (brădete echiene, pure) care au condus la concluzii îngrijorătoare privind modificarea peisajului forestier al Bucovinei (Cenușă, R., 1992). Pentru a susține aceste afirmații și mai ales pentru a fundamenta obiectivele reconstrucției ecologice a pădurilor din aceste zone este necesară o analiză detaliată a fiecărui arboret sub raportul :

- modificării compoziției și structurii orizontale și verticale a arboretelor ;
- introducerii unor specii neadecvate stațional prin plantare sau semănături directe ;
- evoluției vegetației după înlăturarea sau uscarea integrală a vechiului arboret.

Pe această bază și pe baza analizei critice a rezultatelor obținute prin diferite tehnologii de regenerare (artificială și naturală) se pot stabili diferențiat lucrările de reconstrucție ecologică și estima fazele

prin care va trece suprafața respectivă până la constituirea vechiului ecosistem sau a unui care va evolua spre caracteristicile vechiului ecosistem.

2. Felul și locul cercetărilor

Cercetările au avut un caracter de explorare și sinteză cu scopul de a fundamenta mai corect tipurile naturale de ecosisteme, factorii determinanți în edificarea acestor ecosisteme și factorii limitativi care dădetermină distribuția vegetației în zonă.

Cercetările s-au desfășurat pe teren și în laborator constând din inventarieri și descrieri ale vegetației forestiere, prelucrarea datelor climatice de la un număr de 53 puncte pluviometrice pe perioada 1980-1990 care coincide cu perioada de manifestare maximă a uscărilor anormale.

Pe baza informațiilor existente în amenajamentele silvice întocmite în perioada 1883-1990 s-a studiat detaliat evoluția parametrilor structurali ai unor păduri situate pe traverse reprezentative în zona cercetată.

Cercetările s-au efectuat în nordul Carpaților Orientali, în special în arboretele cu fenomene de uscare din raza ocoalelor silvice Marginea, Solca și Gura Humorului. Pentru comparație s-au făcut cercetări și în arboretele cu brad din Rarău (U.P.I Rarău, O.S. Pojorâta).

Pentru studierea condițiilor climatice și de distribuție a vegetației s-au prelucrat statistic datele pluviometrice de la un număr de 53 puncte pluviometrice și 5 stații meteorologice din județul Suceava.

3. Aspecte cercetate

Cercetările efectuate au avut ca obiective prioritare următoarele aspecte :

— relația dintre condițiile climatice și distribuția vegetației forestiere din nordul Carpaților Orientali ;

— locul brădetelor și arboretelor cu brad în distribuția vegetației forestiere ;

— evoluția structurii orizontale și verticale a arboretelor în zonele cu fenomene de uscare în ultimele două secole ;

— dinamica compoziției arboretelor din unele unități amenajistice din Ocolul silvic Marginea sub influența lucrărilor silvotehnice :

— tăieri de regenerare

— lucrări de îngrijire

— crearea culturilor

— îngrijirea culturilor tinere și a regenerărilor naturale

— cercetări asupra indicelui VID (valoarea dendrologică a speciei) în zona premontană (O.S. Marginea) și montană (O.S. Pojorâta) a etajului amestecurilor de rășinoase cu fag ;

— problema stejarului în zona ocoalelor silvice în care se înregistrează fenomene de uscare intensă la brad ;

— dinamica plantațiilor cu stejar în ultimul secol ;

— relația dintre frecvența brădetelor și tipurile de soluri în zona cu fenomene de uscare intensă.

4. Rezultate obținute

4.1. Cercetări asupra relațiilor dintre condițiile climatice și distribuția vegetației forestiere în nordul Carpaților Orientali

Climatul montan și în special climatul ramei externe a Carpaților Orientali este rezultanta a două grupe de componente :

— caracteristicile generale ale climatului submontan și montan determinate de creșterea altitudinii (creșterea insolației, scăderea temperaturii, variația precipitațiilor, creșterea grosimii stratului de zăpadă și a duratei acestuia) și mai ales influenței expoziției și a pantei versanților ;

— caracterele proprii ale lanțului carpatic legate în primul rând de masivitate și de lățime (cu valoarea maximă în zona cercetată 120 - 130 km) ceea ce imprimă modificări importante în circulația maselor de aer la periferie și în interiorul Carpaților Orientali (Bordei, N. I., 1981, Barbu, I., 1991). De remarcat că lanțul carpatic delimitează clar anumite influențe generale asupra climatului pe teritoriul României și chiar în Europa Centrală și de est (Bogdan, Octavia, 1983 — Geografia României, vol. I).

Astfel, în țara noastră Carpații delimitează cinci sectoare de provincie climatică. Delimitarea lor (fig. 1) s-a făcut pe baza influenței circulației generale a atmosferei, care se suprapun peste influențele radiației solare (determinată latitudinal).

Fig. 1. Influența lanțului carpatic în delimitarea sectoarelor de provincie climatică în România — direcția vânturilor dominante I-V Sectoare de provincie climatică cu influențe: I - oceanice, II - submediteraniene, III - de tranziție, IV - cu caracter de ariditate, V - baltice. (Prelucrare după Geografia României vol. I 1983)



Pe fondul climatic temperat-continental, în nordul României, în zona care face obiectul studiului nostru, se remarcă influențele baltice care delimitează un sector de provincie climatică cu particularități specifice, determinate de procese atmosferice caracteristice. Acestea sunt :

— advecții frecvente ale aerului temperat-continental de origine polară și arctică ca și advecții ale aerului temperat-maritim, care determină nebulozitate mai mare și precipitații mai bogate ;

— iarna invazii de aer foarte rece de origine polară sau arctică, care determină coborârea temperaturii (uneori sub -30°C), fenomene climatice de iarnă intense de durată, iar la începutul și sfârșitul sezonului rece, înghețuri dintre cele mai timpurii și târzii ;

— primăvara frecvente occluderi de cicloni mediteraneeni, care determină căderi masive de precipitații în lunile martie - mai, adesea sub formă de zăpadă (aprilie).

În zona cercetată situată pe clina NE a Obcinelor și Munților Stânișoara direcția cea mai frecventă a maselor de aer este de la NV la SE, iar în sezonul cald (IV-X) în zona situată imediat la vest de linia Suceava - Rădăuți se remarcă o zonă mai bogată în precipitații (cca 500 mm în sezonul de vegetație). Insula respectivă nu mai apare în sezonul rece.

Limita vestică a sectorului de provincie climatico-baltică se află în interiorul lanțului muntos pe Valea Bistriței, iar limita estică depășește puțin culoarul Siretului. În sud influența climatului baltic se resimte numai până la culoarul Bistriței (Piatra Neamț - Bacău).

De remarcat, că această limită coincide cu limita de răspândire maximă a bradului în țara noastră.

4.1.1. Particularități climatice proprii lanțului Carpatic (cu referire la Carpații Orientali — rama nordică)

Scăderea temperaturii cu altitudinea

Din punct de vedere ecologic acesta reprezintă un fapt general cunoscut și valabil în toate masivele muntoase. Gradientul mediu cu care scade temperatura în raport cu altitudinea este de cca $0,55^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$. În cazuri concrete, datorită fenomenelor meteoroclimatice din timpul anului se înregistrează variații foarte mari ale acestui gradient. În cursul anului valoarea gradientului altitudinal de temperatură variază sensibil de la vară la iarnă. Valorile maxime ale gradientului se înregistrează vara ($0,70^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ altitudine) iar cele minime ($0,30 - 0,40^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$) iarna. Acest fenomen se explică dacă avem în vedere că pe măsură ce crește altitudinea, amplitudinea anuală a temperaturii scade, adică diferența între temperatura medie a lunii celei mai calde și a celei mai reci scade sensibil. De exemplu, la altitudinea de 50 - 100 m amplitudinea termică anuală este de cca $25 - 26^{\circ}$ (stația meteo Tecuci — 57 m — $T = 25,7^{\circ}\text{C}$).

la alt. 300-400 m	— Tg. Neamț (353 m)	$T_m = 23,3^{\circ}\text{C}$
la alt. 800-900 m	— Sinaia (879 m)	$T_m = 19,6^{\circ}\text{C}$
la alt. 1500-1600 m	— Rarău (1530 m)	$T_m = 19,5^{\circ}\text{C}$
la alt. 2500 m	— Vf. Omu (2505 m)	$T_m = 15,6^{\circ}\text{C}$

Pentru zona cercetată amplitudinea temperaturilor medii anuale variază de la cca. 23°C în Podișul Sucevei la cca. 19° în Rarău.

Pentru a pune în evidență influența latitudinii și a expoziției generale a versanților din lanțul Carpatic s-au calculat gradientii termici lunari pentru nordul Carpaților Orientali între stațiile meteorologice Câmpulung Moldovenesc (650 m) și Rarău (1536 m), Rădăuți (387 m) și Poiana Stampei (905 m) și Rarău (1536). În fig. 2 se prezintă variația lunară a gradientilor termici în Carpații Meridionali cu exemplificare pentru clina sudică (între stația meteo Moldova Veche (82 km) și Semenic (1432 m) și clina nordică a munților Semenic între vf. Semenic (1432

— pe baza calculelor statistice se poate aprecia că pe versanții sudici valoarea medie a gradientului termic este mai mare cu $0,05^{\circ}\text{C}$ decât pe versanții nordici.

Pentru zona cercetată valoarea gradientilor termici lunari calculată între stațiile meteorologice Câmpulung și Rarău are valori minime de $0,2 - 0,3^{\circ}/100\text{ m}$ în lunile de iarnă (decembrie - ianuarie - februarie) și maxime în lunile de vară, valorile nedepășind $0,6 - 0,65^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ în luna iulie. De remarcat că în cazul gradientilor calculați între stațiile meteorologice Rădăuți și Rarău, iarna, valoarea gradientului termic coboară la $0,12 - 0,20^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$, ceea ce pune în evidență continentalismul mai pronunțat al climatului din depresiunea Rădăuți cu frecvente inversiuni termice iarna.

Calculați între stațiile meteorologice Poiana Stampei (Depresiunea Dornelor) și Rarău gradientii termici lunari au valori mult mai mici, valorile maxime fiind situate între $0,35^{\circ}\text{C} - 0,45^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ în sezonul de vegetație și $0 - 0,1^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ iarna. Aceste ultime valori pun în evidență frecvența și intensitatea inversiunilor termice din timpul iernii;

— pentru determinarea temperaturilor medii lunare ale unor stațiuni situate pe versanți în interiorul arcului Carpatic este necesară adoptarea unor gradienti termici lunari specifici.

Pe baza gradientilor termici lunari calculați pentru stațiile cele mai reprezentative s-au calculat temperaturile medii lunare ale tuturor celor 53 puncte pluviometrice din județul Suceava. Aceste valori au fost folosite pentru analiza climatică pe care o prezentăm în continuare.

Variația precipitațiilor

Spre deosebire de temperatura medie lunară care scade cu altitudinea, precipitațiile în zona premontană și montană au o variație mult mai complexă pe care vom încerca să o punem în evidență.

Analiza are la bază măsurătorile pluviometrice efectuate în perioada 1980 - 1990 la cele 53 puncte pluviometrice existente în județul Suceava distribuite relativ uniform (tabelul 1, fig. 3).

Tabelul nr. 1

Cantități medii de precipitații înregistrate în timpul sezonului cald (IV-X), pe întreg anul și temperaturile medii în sezonul cald estimate pe baza gradientilor termici locali la stațiile pluviometrice din jud. Suceava, în perioada 1980-1990

Nr. crt.	Stația pluviometrică	Altitudinea (m)	T ($^{\circ}\text{C}$) (IV-X)	P (mm) (IV-X)	Pa (mm) anual
0	1	2	3	4	5
1.	Arbore	410	13,2	405,92	526,46
2.	Argel	800	11,2	473,04	566,72
3.	Benia	915	10,7	481,52	600,05
4.	Cucureasa	925	9,8	395,63	528,98
5.	Cacica	450	13,0	414,49	574,02

0	1	2	3	4	5
6.	Cozânești (Călinești)	920	9,7	587,24	734,27
7.	Ciocănești	840	10,0	471,94	556,08
8.	Ciumârna	600	12,2	583,16	731,80
9.	Cârlibaba	940	9,7	500,09	659,85
10.	Coșna	870	9,9	427,89	530,20
11.	Coverca	1030	9,4	500,25	566,02
12.	Crucea	710	11,7	538,84	684,12
13.	Deaca-Iacobeni	1000	9,5	535,11	677,47
14.	Deia	640	12,1	591,40	658,15
15.	Demacuşa	660	11,9	705,02	315,60
16.	Drăgușeni	320	13,6	376,90	475,93
17.	Dragomirna	315	13,7	381,07	595,85
18.	Dumbrăveni	320	13,6	400,88	541,42
19.	Fântânele	250	14,0	436,10	614,80
20.	Frasin	550	12,5	523,74	742,28
21.	Găinești	680	11,8	602,36	801,70
22.	Giurgești	325	13,6	458,26	648,90
23.	Gura Humorului	410	13,2	502,12	667,05
24.	Hănțești	280	13,8	427,90	566,90
25.	Izviarele Sucevei	940	10,6	521,90	643,00
26.	Liteni	315	13,7	447,00	571,70
27.	Măgura Rusaia	1150	8,9	566,10	791,10
28.	Mihoveni	325	13,6	415,13	582,40
29.	Moara	285	13,8	404,54	524,98
30.	Neagra Șarului	990	9,5	469,03	585,85
31.	Nisipitu	700	11,7	548,55	686,62
32.	Qsoi	275	13,9	472,22	638,60
33.	Panaci	860	10,0	481,50	640,00
34.	Păltiniș	1250	8,6	450,20	596,90
35.	Pătrăuți	350	13,5	438,80	604,60
36.	Pâlnaie	410	13,2	478,90	627,40
37.	Poiana Itcani	940	10,6	577,50	731,10
38.	Poiana Micului	730	11,6	527,20	633,40
39.	Pojorâta	750	11,5	495,80	629,90
40.	Preutești	350	13,5	447,64	601,32
41.	Putna	546	12,5	650,02	831,38
42.	Săcuța-Boroaia	400	13,2	566,00	719,27
43.	Solca	539	12,5	503,39	648,81
44.	Stăniște-Adâncata	400	13,2	426,17	581,55
45.	Șaru Dornei	840	10,0	368,86	471,64
46.	Șerbăuți	375	13,4	485,28	674,70
47.	Târnița-Stulpicani	720	11,7	569,42	748,79
48.	Ursoaia	610	12,2	446,38	582,40
49.	Vadu Negrișei	610	12,2	480,65	644,94
50.	Vatra Dornei	885	9,9	461,15	628,18
51.	Văleni	610	12,2	603,32	798,93
52.	Vicov de Jos	435	13,1	414,02	523,84
53.	Zaharești	325	13,6	473,21	627,63

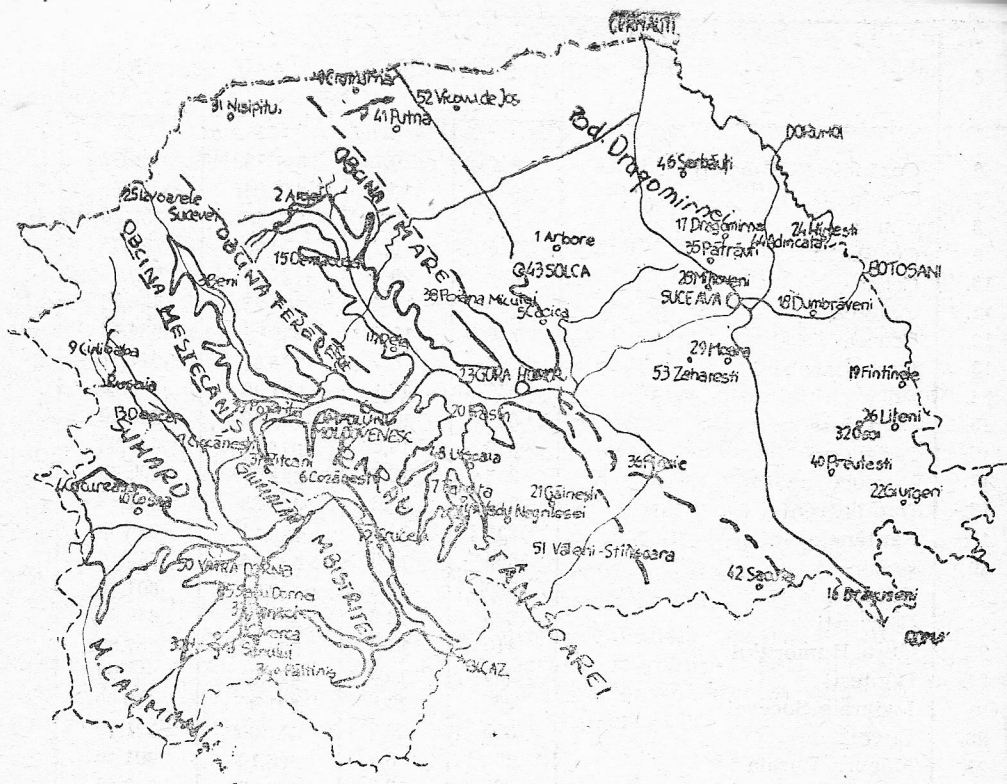


Fig. 3. Distribuția în teritoriul județului Suceava a celor 53 puncte pluviometrice analizate în perioada 1980-1990.

Poziția lanțului Carpatic și lățimea sa, existența văilor largi și a depresiunilor intramontane crează un mozaic de zone expuse sau mai puțin expuse precipitațiilor, în special precipitațiilor „orografice” determinate de masele de aer care escaladează versanții montani. În zonele situate pe clina NE a Obcinelor și a Munților Stânișoara precum și în zona de contact cu Pod. Sucevei precipitațiile cresc foarte puternic cu altitudinea, gradientul mediu anual fiind de peste 100 mm/100 m alt.

Ecuția de regresie a precipitațiilor în raport cu altitudinea pentru 14 stații situate pe clina NE a Carpaților Orientali nordici și în zona de contact cu Podișul Sucevei are forma

$$P = 303 + 0,74 \text{ alt.} \quad (r = 0,744^{***}).$$

Evident, avem de-a face cu un plus de precipitații de origine orografică (fig. 4).

Pentru stațiile pluviometrice intracarpatică gradientul pluviometric este de numai 25-30 mm/100m conform ecuației calculate pe baza datelor înregistrate la 15 stații pluviometrice intracarpatică (fig. 4)

$$P = 531 + 0,175 \text{ alt.} \quad (r = 0,476^{**})$$

În axul intracarpatic unde se află cea mai mare depresiune intracarpatică, depresiunea Dornelor, cantitatea medie anuală de pre-

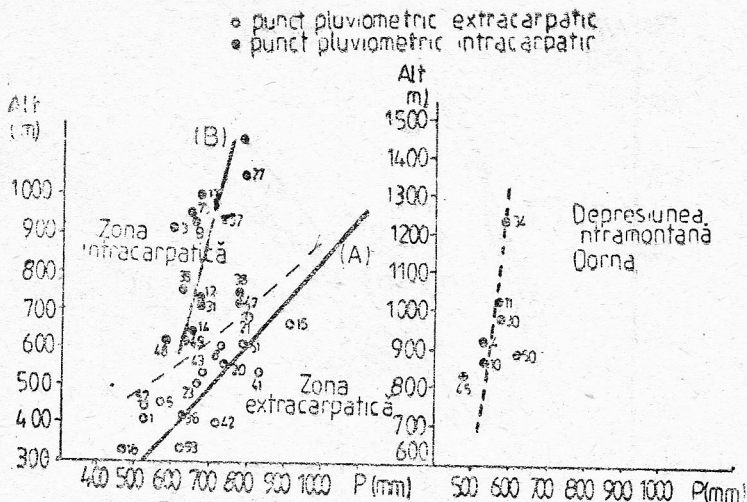


Fig. 4. Variatia precipitatiilor medii anuale cu altitudinea in zona precarpatica (14 statii, clina NE a Carpatilor Orientali) si in zona intracarpatica 15 statii masurate in perioada 1980-1990.

Fig. 5. Variatia precipitatiilor medii anuale masurate in perioada 1980-1990 la 7 statii pluviometrice situate in depresiunea intracarpatica Vatra Dornei.

precipitatiile este de 500 - 650 mm fara a se inregistra o crestere semnificativa in raport cu altitudinea diferitelor puncte pluviometrice luate in studiu (fig. 5).

Concluziile se bazeaza pe masuratorile facute la 7 puncte pluviometrice circumscrise Depresiunii Dornelor. Existenta acestui pol al secetei (comparativ cu celelalte zone ale regiunii) ar avea o explicatie in foenizarea frecventa care se inregistreaza in cazul maselor de aer care escaladeaza Munții Rodnei, Bârgăului sau Călimani. Descărcarea precipitatiilor se produce pe versantii expusi, versantii si Depresiunea Dornelor rămânând „sub vânt“. Cele mai „secetoase“ văi par a fi sectoarele Coșna-Cucureasa și Neagra Șarului - Șaru Dornei, Valea Bistriței (punctele pluviometrice Crucea 684 mm, Ciocănești - Iacobeni 656 mm, Deaca 677 mm, Cărlibaba 660 mm, Măgura Rusaia 791 mm) primește ceva mai multe precipitații decât Depresiunea Dornelor.

În concluzie se poate afirma că legea generală conform căreia precipitațiile cresc cu altitudinea se evidențiază foarte bine în toată zona precarpatică (gradient mediu 100 1/100 m alt.), dar este practic inexistentă în zona intracarpatică depresionară (sub 30 1/100 m alt.) și se manifestă slab pe versanții inferiori ai Carpaților (fig. 4,5).

În fig. 6 s-au reprezentat valorile medii anuale ale precipitațiilor din perioada 1980 - 1990 pentru cele 53 puncte pluviometrice luate în studiu, grupate în stații din Podișul Sucevei, de pe clina NE a Obcinei Mari și Munților Stănișoara și din interiorul lanțului muntos.

Este evidențiată gruparea caracteristică a acestor valori în funcție de intensitatea de manifestare a influențelor orografice. Pornind de la o constatare similară în Alpi, Gams (1922) a propus doi indici bazați pe raportul dintre cantitatea de precipitații și altitudine.

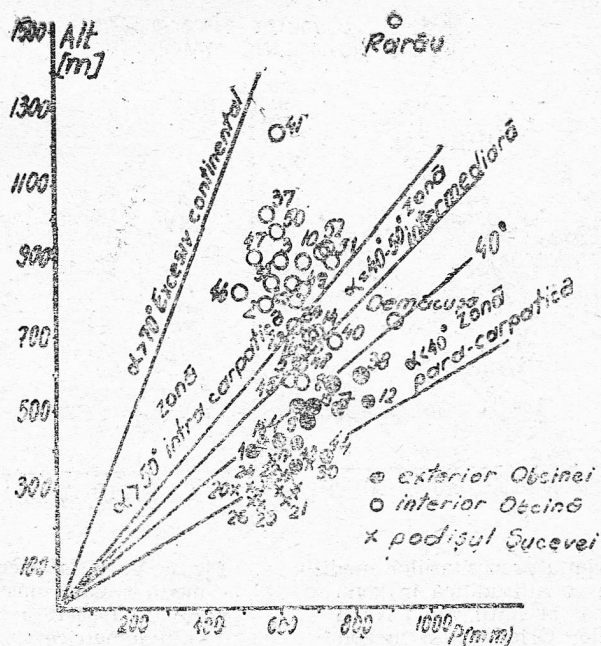


Fig. 6. Distribuția cantităților medii anuale de precipitații (în perioada 1980-1990) în raport cu poziția stațiilor pluviometrice în lanțul carpatic, altitudinea și indicele de continentalitate climatică GAMS.

Coefficientul de oceanitate hidrică exprimat prin unghiul a cărui tangență are valoare $\frac{P}{A}$ și unghiul de continentalitate hidrică a cărui cotangență are ca valoare același raport. Pentru cele 53 puncte pluviometrice luate în studiu s-au calculat (grupându-se în zonele prezentate mai sus) unghiul de continentalitate hidrică. Interpretarea mărimii unghiurilor este următoarea :

- sub 10° în anumite regiuni foarte umede și la altitudini joase ;
- unghiurile cu valori de $40-50^\circ$ reprezintă zone intermediare între climatul fagului și al molidului în Carpați.

În fig. 7 s-au reprezentat diagramele ombrotermice ale câtorva formațiuni vegetale din Alpi (după Aulitzky-modificat Ozenda, P., 1983) în raport cu dreptele de 20° , 45° și 70° corespunzătoare indicelui Gams. Comparând ariile ombrotermice ale principalelor formațiuni forestiere din nordul Carpaților Orientali se constată că deși sub raportul valorilor absolute ale altitudinii și precipitațiilor diferă, ocupă totuși aceeași poziție pe diagrama gradului de continentalitate Gams (fig. 8).

Se constată că separarea celor trei serii corespunzătoare brădetofăgetelor, amestecurilor de brad, molid și fag din interiorul Carpaților și molidșurilor intracarpatică este determinată climatic.

Pe bază indicelui GAMS, calculat pentru toate punctele pluviometrice s-a încercat cartarea zonelor luate în studiu în raport cu valoarea

Fig. 7. Diagrame ombrotermice ale câtorva formațiuni vegetale din alpi (După Aulitzky — modificat de Ozenda, 1983).

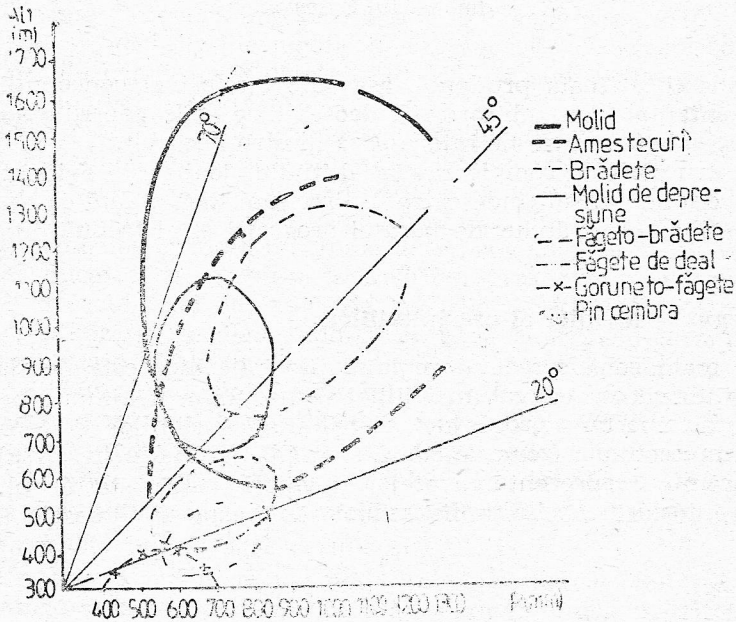
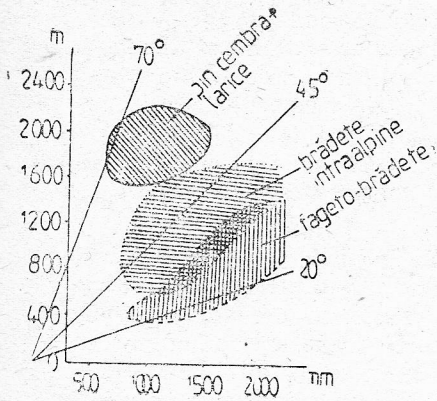


Fig. 8. Diagrame ombrotermice ale principalelor formații forestiere din nordul Carpaților Orientali (pe baza datelor din amerajamente și cercet. proprii)

rea indicilor de continentalitate. (Fig. 9) Se constată o grupare evidentă a punctelor în care indicile GAMS are valori mai mari de 55° în zona internă a Carpaților. Cercul negru (indicând indici de continentalitate cu valori $30-40^{\circ}$) sunt grupate în zona premonitană și de contact dintre obcine și Munții Stânișoara pe de o parte și Podișul Sucevei pe de altă parte. Localitățile cu indici de continentalitate sub 30° au fost reprezentate cu cercuri albe. (Podișul Sucevei).

Din compararea diagramelor ombrotermice și zonarea indicelui de continentalitate se desprinde ușor legitatea distribuției principalelor formații forestiere din nordul Carpaților Orientali.

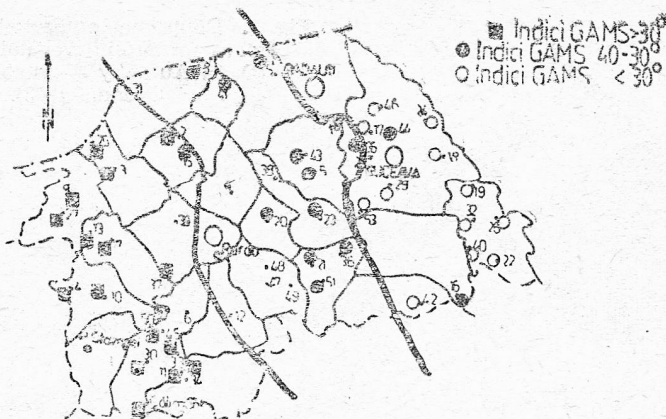


Fig. 9. Indicele de continentalitate GAMS în nordul Carpaților Orientali calculat pentru 53 stații pluviometrice din județul Suceava.

Aplicați cu toată prudența, așa cum au fost ei concepuți, indicii de continentalitate oferă informații deosebit de utile pentru zonele pre-montane și montane care ne interesează în mod deosebit.

Pentru zona de câmpie sau la altitudini joase este evident că unghiul de continentalism tinde către 0. Precizăm încă o dată că este vorba de un continentalism indus de barajul orografic și el trebuie interpretat ca atare.

Regimul sezonier al precipitațiilor

În toată zona cercetată regimul precipitațiilor este de tip continental cu un maxim estival (mai-iulie) și un minim în timpul iernii.

Dacă raportăm procentual distribuția cantităților de precipitații din zona premontană (zona de contact cu Obcina Mare) în cursul anului și comparăm cu reprezentarea acelorași valori pentru stațiile pluviometrice din interiorul obcinilor Bucovinei remarcăm următoarele (fig. 10).

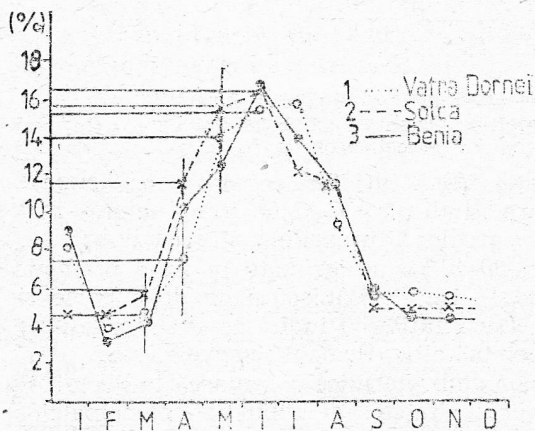


FIG. 10 Regimul anual al precipitațiilor pentru trei stații pluviometrice reprezentative pentru Carpații Orientali nordici

1. Vatra Dornei — zona intracarpatică
2. Solca — zona precarpatică
3. Bena — zona intermediară

Se remarcă ponderea mult mai mare a precipitațiilor de primăvară în zona precarpatică (Solca) față de zona intracarpatică (Vatra Dornei).

Zona premontană a Obcinei Mari și Munților Stânișoara primește la începutul sezonului de vegetație (martie, aprilie-mai, iunie) eca 45-50 % din totalul precipitațiilor înregistrate în cursul anului, iar zona interioară numai 40-43 %. Acest plus de precipitații pe versantul orientat spre Podișul Sucevei se explică prin advecția unor mase ciclonice de origine mediteraneană sau baltică, bogate, în precipitații care se descarcă pe clina NE a Carpaților Orientali, în special în nordul Moldovei (Barbu, I., 1982, 1991).

Dacă se ține seama de masivitatea Carpaților Orientali și de frecvența tipurilor de circulație în decursul anului (Topor, N., Stoica, 1964) se poate concluziona că versanții cei mai bogați în precipitații sunt cei situați la zona de contact cu Podișul Sucevei (NV), iar văile interne Bistrița, Moldova, Dorna, primesc cantități ceva mai reduse de precipitații la începutul sezonului de vegetație (fig. 11, 12).

În fig. 13 se prezintă distribuția precipitațiilor medii anuale în zona intra și extracarpatică, din nordul Carpaților Orientali.

Dreapta OC reprezintă bisectoarea axelor pe care s-au reprezentat altitudinile și precipitațiile medii anuale. Teoretic pe această dreaptă se găesc stațiile pentru care precipitațiile căzute sunt egale cu altitudinea exprimată în metri. În principiu (după Ozenda, 1981) această dreaptă corespunde pasajului dintre zona premontană exterioară situată sub ea și zona intramontană situată deasupra acestei drepte. Pentru situațiile pluviometrice cunoscute și luate în studiu se observă că traseul Arbore, Solca, Putna, Falcău, Nisipitu urmează practic limita inferioară (Arbore-Solca) a pădurilor cu brad din rama externă a Obcinei Mari pătrunzând pe Valea Sucevei de la Putna la Nisipitu. Traseul are aproape aceeași alură și în cazul unei deplasări de la Arbore-Cacița-Gura Humorului-Frasin, pătrunzând pe Valea Moldovei. Dacă imaginăm încă un traseu (o secțiune) care să pătrundă în interiorul masivelor montane (obcinele Bucovinei, Munții Giupalău - Rarău) constatăm că deși stațiile pluviometrice itinerate se află la altitudini mai ridicate distribuția precipitațiilor scade înregistrându-se creșteri foarte mici ale precipitațiilor pe traseul Arbore - Cacița - Poiana Micului (am traversat Obcina Mare), Pojorâta (am traversat și Obcina Feredeului), Vatra Dornei (peste Obcina Mestecănișului), Neagra Șarului și Păltiniș.

Un traseu imaginar pornind din depresiunea Mălini-Râșca (extracarpatică) și traversând Munții Stânișoara în Valea Bistriței (Crucea, Ciocănești, Cărlibaba) pune în evidență faptul că precipitațiile medii anuale rămân aproape constante cu toate că altitudinea stațiilor la care sunt măsurate crește.

Din contră, pe clina NE (la contactul obcinilor și Munților Stânișoara cu Podișul Sucevei) pe măsură ce altitudinea crește puțin, precipitațiile cresc mult (în medie cu 100mm/100m altitudine).

Având în vedere aceste legități în distribuția precipitațiilor medii anuale este necesară revizuirea hărților ce prezintă distribuția precipitațiilor care au avut la bază mai ales gradientii altitudinali și mai puțin analize detaliate privind influența barajului orografic în distribuția precipitațiilor. Pentru calculul unor gradienti se exemplifică reprezentările grafice din fig. 4, 5, în care s-au reprezentat cantitățile de precipitații

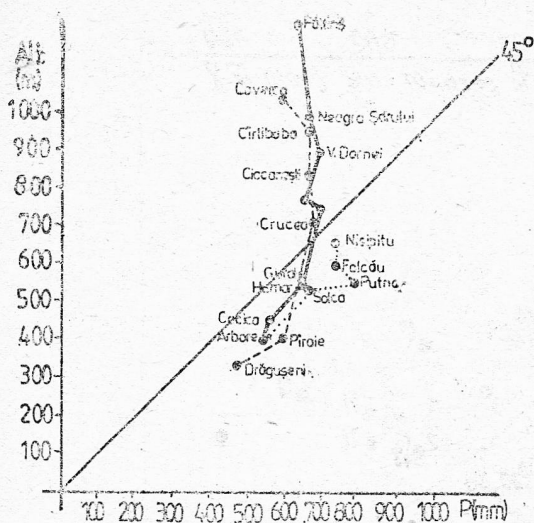


FIG. 13 Distribuția precipitațiilor medii anuale în raport cu altitudinea și poziția stațiilor pluviometrice în lanțul carpatic.

În concluzie se poate afirma că legitatea generală conform căreia cantitatea de precipitații crește cu altitudinea se observă foarte evident pe rama externă a Carpaților și se estompează foarte mult în zona intracarpatică. Dacă ne deplasăm pe o vale internă (de exemplu Bistrița) cantitatea de precipitații crește slab cu altitudinea, iar dacă ne deplasăm pe o vale care iese spre Podișul Sucevei precipitațiile cresc simțitor pe măsură ce urcăm.

4.1.2. Distribuția vegetației forestiere în nordul Carpaților Orientali și relațiile cu parametrii climatici

În distribuția altitudinală a vegetației forestiere în nordul Carpaților Orientali se înregistrează o serie de abateri de la succesiunea clasică a etajării climatice. Astfel frecvent la altitudini de 600 - 700 m molidul coboară în depresiuni și pe firul văilor, iar bradul și fagul se înregistrează cu frecvență ridicată la altitudini de peste 800 m la cca 1200 - 1300 m (de exemplu Culmea Tihăraia dintre Giurnalău și Rarău și versantul estic și nodic al Rarăului). De asemenea apariția bradului în piemontul Obcinii Mari și Obcinii Cacica-Solca, la altitudini de 450 - 600 m (adesea amestecat cu carpen) pare anormală, iar la altitudini mai mari de 700 m pe versant fagul devine dominant.

Pentru a găsi răspuns la aceste probleme am reprezentat pentru toate cele 53 puncte pluviometrice valorile medii ale temperaturii în sezonul cald (IV-X) și precipitațiile în sezonul cald (IX-X). Temperaturile medii ale punctelor pluviometrice s-au calculat pe baza gradientilor termici altitudinali lunari, calculați, pentru stația meteorologică cea mai apropiată. Câmpul larg de distribuție al acestor perechi de valori pun în evidență în cadrul fiecărui etaj de vegetație mari diferențe între cantitățile de precipitații înregistrate în sezonul cald (fig. 14). De o parte și de alta a axei roșii (fig. 15) care unește centrele teoretice ale caracteristicilor climatului de podiș (FD_2), submontan (FD_1 — FM_1), montan

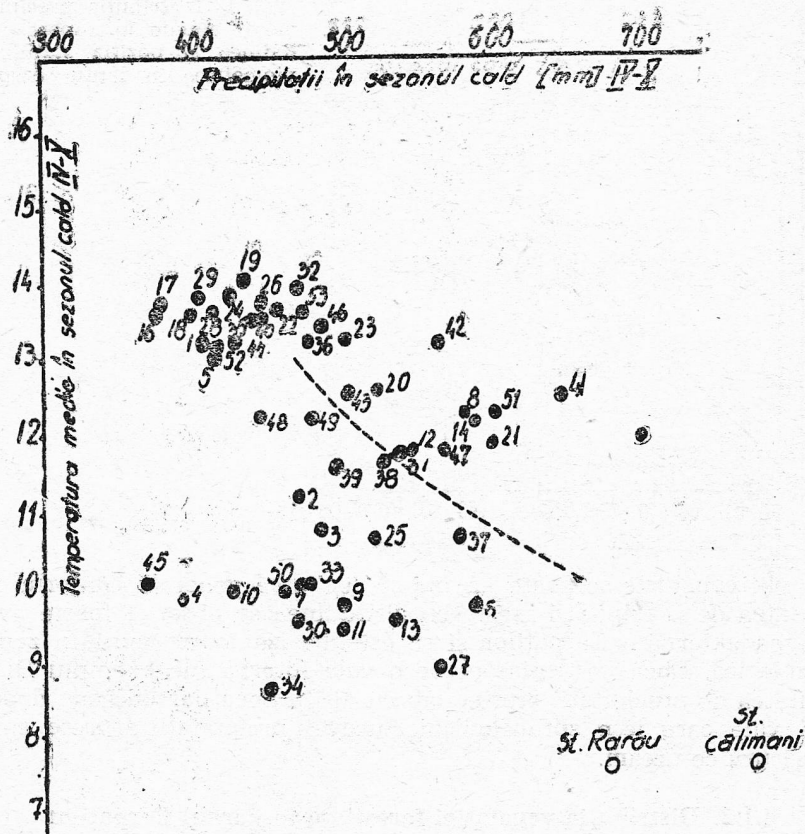


Fig. 14 Distribuția precipitațiilor în sezonul cald (aprilie-octombrie) și a temperaturilor medii în sezonul cald în nordul Carpaților Orientali (53 stații pluviometrice din jud. Suceava).

de amestecuri (FM₂) montan de molidișuri (FM₃) și subalpin (FSa), se constată existența unor stații pluviometrice situate în zone cu minus de precipitații sau cu plus de precipitații. De cele mai multe ori acest plus sau minus de precipitații este determinat orografic.

Pentru a stabili dacă aceste diferențe de precipitații se reflectă în asociațiile forestiere dominante am asociat fiecărui punct pluviometric — formație forestieră — dominantă în imediata sa vecinătate (fig. 16).

Astfel se constată că în FD₃ stațiile situate la stânga axei roșii au ca formație forestieră dominantă făgeto-gorunetele sau chiar goruneto-făgetele (1 Cajvana, 5 Cacica, 16 Drăgușeni, 17 Dragomirna, 18 Dumbrăveni, 29 Moara, 28 Mihoveni, 44 Adâncata, 24 Hânțești, 35 Pătrăuți, 52 Vicov de Jos). Stațiile situate în dreapta axei (cu un plus de precipitații sunt cantonate majoritatea în formația făgetelor de deal (19 Fântânele, 22 Giurgești, 32 Osoi, 35 Pătrăuți, 46 Șerbăuți, 53 Zaharești). Stațiile pluviometrice situate în piemontul Obcinii Mari, Obcinii Cacica-Solca sau Munților Stănișoara beneficiind de un plus de precipitații orografice se încadrează în formația făgeto-brădetelor, brădeto-făgetelor sau brădetelor pure (8 Ciumârna (Falcău), 36 Păraie (Mălini), 23 Gura

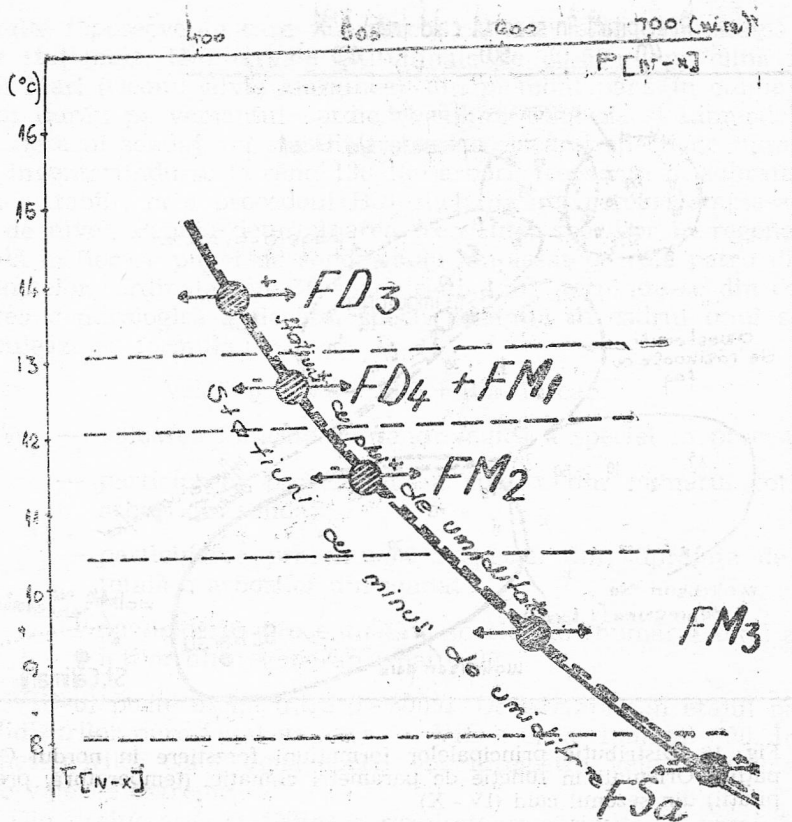


Fig. 15 Caracterizarea climatică (pe baza precipitațiilor și temperaturilor din sezonul cald) a etajelor de vegetație din nordul Carpaților Orientali.

Humorului, 43 Solca, 20 Frasin, 31 Nisipitu, 51 Văleni, 21 Găinești, 42 Săcuța (Râșca), 41 Putna). De cealaltă parte a axei la temperaturi în sezonul cald cu 1-2° mai scăzute și precipitații asemănătoare se distribuie stațiile pluviometrice situate în etajul amestecurilor de rășinoase (brad, molid) cu fag (48 Ursoaia (Stulpicani), 49 Vadu Negrișei, 2 Argeș, 39 Pojorâta, 3 Benia, 25 Izvoarele Sucevei, 37 Poiana Ițcani, 38 Poiana Micului, 14 Deia (Vama), 15 Demacușa).

În etajul molidișurilor se individualizează molidișurile de depresiune în special în Depresiunea Dornelor (4 Cucureasa, 7 Cioacănești, 10 Coșna, 30 Neagra Șarului, 33 Panaci, 34 Păltiniș, 45 Șaru Dornei, 50 Vatra Dornei) caracterizate prin temperaturi medii în sezonul cald de 8,5 - 10,5°C și precipitații puține (350-500 mm în lunile aprilie-octombrie).

Moldișurile pure, dominante pe toți versanții superiori și interiorul Carpaților Orientali beneficiază de temperaturi ceva mai scăzute (6,5 - 10°C în lunile IV-X) și de un plus de precipitații (500-700 mm) în sezonul cald (6 Cozănești, 9 Cărlibaba, 11 Coverca, 13 Deaca (Iacobeni), 27 Măgura-Rusaia, Rarău).

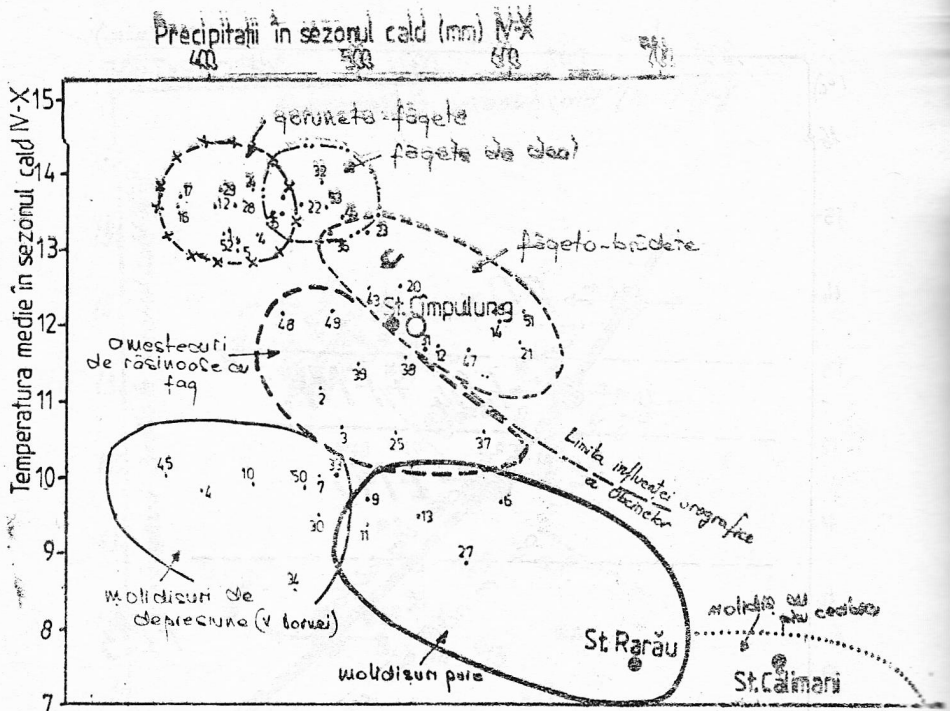


Fig. 16 Distribuția principalelor formațiuni forestiere în nordul Carpaților Orientali în funcție de parametri climatici (temperatură, precipitații) din sezonul cald (IV - X)

În sfârșit, la limita superioară a molidișurilor pure, în zone benefice de un plus considerabil de precipitații (peste 700 mm în sezonul cald) se întâlnesc amestecurile de molid și zâmbru (Călimani, Iala, Bila).

4.2. Cercetări asupra distribuției actuale a vegetației folosind metoda VID — determinarea valorii de indicator dendrologic al speciei

Pentru evaluarea capacității de a ocupa nișele ecologice existente de către principalele specii forestiere s-au făcut inventarieri speciale pentru calcularea indicelui VID (Jourdan, 1976) (Valoarea dendrologică a speciei). În principiu metoda constă în determinarea frecvenței în număr de arbori, în suprafața de bază și în stratul de regenerare naturală a speciilor existente pe o anumită suprafață. Pentru obținerea unor rezultate în deplină concordanță cu realitatea metoda se poate aplica cu succes în zonele cu vegetație forestieră naturală nemodificată sau puțin modificată de om.

Cercetări anterioare (Barbu, I., Cenușă, R., 1982; Geambașu, N., 1984) a pus în evidență că metoda se poate aplica și în zonele cu vegetație antropizată prin extinderea în cultură a unor specii productive, dar care nu se află în arealul lor natural. Sondajele s-au amplasat pe

mai multe toposecvențe care să reflecte cât mai bine diversitatea condițiilor staționale, la intervale altitudinale de 30-50 m, pe clina NE a Obcinii Mari (Ocolul silvic Marginea), din piemont până în culme și în masivul Rarău pe versantul nordic al culmii Tihăraia și Limpedele. În cadrul fiecărui sondaj s-a stabilit frecvența fiecărei specii pe număr de arbori inventariindu-se la rând 130-160 arbori, frecvența în suprafață de bază s-a stabilit prin procedeul Bitterlich în trei cercuri amplasate pe curba de nivel. Pentru determinarea frecvenței speciilor în regenerarea naturală în fiecare punct de sondaj s-au amplasat pe cele patru direcții ale punctelor cardinale câte 10 sondaje de 1 m², pornindu-se din centru. Valoarea dendrologică a fiecărei specii întâlnită în cadrul unui sondaj se calculează cu formula :

$$VID (\%) = N\% + G\% + R\%, \text{ în care :}$$

- VID (%) — valoarea indicatoare dendrologică a speciei în procente ;
 N (%) — participarea procentuală a speciei din numărul total de arbori din sondaj ;
 G (%) — participarea procentuală a speciei din suprafața de bază totală a arborilor din sondaj ;
 R (%) — participarea procentuală a speciei din numărul total al puieților din regenerarea naturală.

VID-ul poate oscila între 0 - 300%. De exemplu în etajul natural al molidișurilor pure fagul va avea un VID = 0, iar molidul 300. În etajul amestecurilor celor două specii vor înregistra valori intermediare față de valorile extreme.

Din prelucrarea statistică a rezultatelor obținute în urma inventarierilor efectuate pe teren în 30 puncte situate la altitudini diferite, pe soluri diferite mai ales sub raportul texturii și al fenomenelor de hidromorfism s-au desprins următoarele concluzii (fig. 17) :

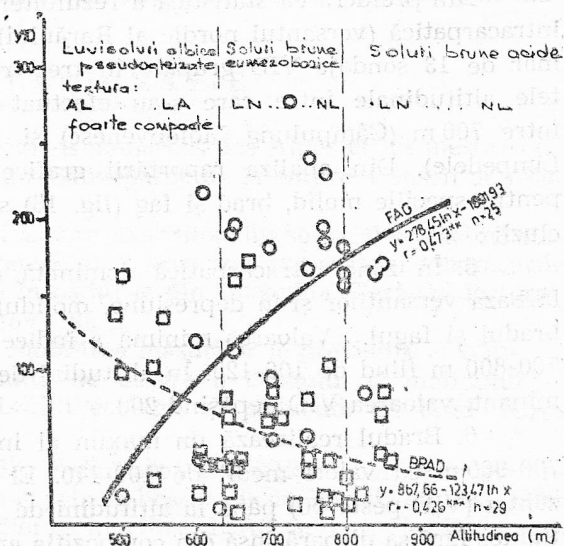


Fig. 17 Distribuția indicelui VID (valoarea dendrologică a speciei) pentru brad și fag în raport cu altitudinea și solurile dominante în Ocolul silvic Marginea (clina nord-estică a Obcinii Mari).

1. Pe cîna NE a Obcîinii Mari la altitudini cuprinse între 450 - 630 m bradul este dominant față de fag, indicele mediu VID avînd valori de 75 - 150. La această altitudine pantele depășesc 10° , iar dominante sunt luvisolurile albice pseudogleizate cu textură argilo-lutoasă pînă la luto-argiloasă foarte compacte cu capacitate redusă pentru apă. Fagul evită aceste stațiuni, locul lui fiind luat de carpen, frasin și arîn. Valoarea VID a fagului în arboretele situate pe aceste soluri are valoarea medie de 25-100 (fig. 17).

2. La altitudini cuprinse între 650-800 m atît fagul cît și bradul sunt bine reprezentate în constituirea arboretelor, valorile medii ale indicelui VID fiind de 50-80 pentru brad și 80-160 pentru fag. Se observă tendința de dominare a fagului. Explicația s-ar putea găsi în modificarea pantei terenului $10-20^\circ$ a texturii solurilor și a substratelor de sol (luto-nisipcasă pînă la nisipo-lutoasă).

Solurile dominante în aceste condiții sunt solurile brune eumebazice foarte favorabile dezvoltării fagului.

3. La altitudini de peste 800 m, versanții devin mai înclinați, substratul dominant este format din pachete mai groase și mai frecvente de gresie, textura solurilor este dominată de nisipuri și luturi, iar solurile cele mai frecvente sunt de tipul solurilor brune acide în special în partea mijlocie și superioară a versanților. În aceste condiții staționale dominant este fagul cu valori medii ale VID 150-220. Bradul devine tot mai rar, valoarea medie a VID fiind de 40-70. Regenerarea bradului este încă destul de activă, dar se pare că tratamentele aplicate nu îi sunt favorabile în concurența cu fagul și molidul.

La această altitudine molidul câștigă teren. Introdus pe cale artificială prin plantații el începe să elimine bradul și pe alocuri chiar fagul.

4. Se poate afirma că în partea mijlocie și inferioară a cîinei NE a Obcîinii Mari, frecvența celor două specii (bradul și fagul) este determinată de textura și intensitatea proceselor de hidromorfism.

Din prelucrarea statistică a rezultatelor obținute pe teren în zona intracarpatică (versantul nordic al Rarăului) unde s-au amplasat un număr de 13 sondaje VID grupate în trei traverse reprezentative. Limitele altitudinale între care s-au efectuat măsurătorile sunt cuprinse între 700 m (Câmpulung Moldovenesc) și 1400 m (Culmea Tihăraia și Limpedele). Din analiza raportării grafice a indicilor VID, calculată pentru speciile molid, brad și fag (fig. 18) se desprind următoarele concluzii :

5. În zona intracarpatică dominată de depresiuni intramontane, la baza versanților și în depresiune, molidul este dominant în raport cu bradul și fagul. Valoarea minimă a indicelui VID se înregistrează la 700-800 m fiind de 100-125. În altitudini de peste 1300 m el devine dominant, valoarea VID depășind 200.

6. Bradul realizează un maxim al indicelui VID la altitudini de 700-900 m cu valori medii de 100-140. El rămîne relativ bine reprezentat (VID peste 50) pînă la altitudini de 1100 m după care scade vertiginos fără să dispară însă din compoziția arboretelor.

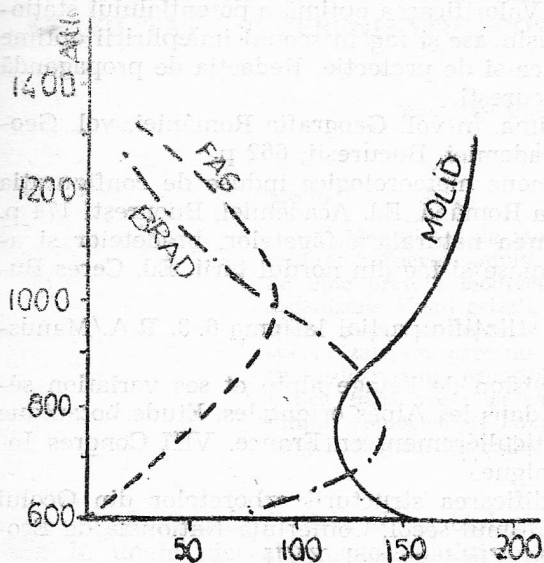


Fig. 18 Variația indicelui VID în raport cu altitudinea pe versantul nordic al Rarăului.

7. Fagul lipsește aproape total în Depresiunea Câmpulungului dar începe să participe semnificativ (VID peste 50) în realizarea arboretelor la altitudini de 780-800 m. Valoarea medie maximă se înregistrează la altitudini de 950-1100 m (VID = 75-120). După 1200 m altitudine valoarea VID se reduce sub 50 dar fagul rămâne prezent în compoziția arboretelor până la altitudinea de 1400 m.

8. Pe versanții interioari ai Carpaților Orientali distribuția speciilor este condiționată climatic evidențiindu-se tendințe de inversiune a vegetației și o zonă caldă de versant situată în Rarău la altitudine de 750-1100 m, în care amestecurile de rășinoase cu fag au extensie maximă.

BIBLIOGRAFIE

1. Aulitzky, H., 1974 : Les régions menacées des Alpes et les mesures de prévention. Collection Sauvegarde de la nature. Conseil de l'Europe. Strasbourg.
2. Barbu, I., 1982 : Cercetări asupra factorilor din sol și altor factori staționali care au determinat și favorizat rupturile și doborâturile produse de zăpadă în pădurile din Bucovina. Teză de doctorat. Universitatea Brașov, 198 p.
3. Barbu, I. și colab., 1991 : Stabilirea măsurilor de prevenire și combatere a fenomenului de uscarea a bradului și molidului — restabilirea echilibrului ecologic al pădurilor de brad. ICAS (manuscris).
4. Barbu, I. Cenușă, R., 1987 : Asigurarea protecției arboretelor de molid la zăpadă și vânt prin aplicarea blocurilor și succesiunilor de tăieri și a tăierilor de îngrijire. ICAS Seria a II-a București.

5. Barbu, N., 1976 : Obcinele Bucovinei. Editura Științifică și Enciclopedică, București.
6. Bândiu. C. și colab.. 1981 : Valorificarea optimă a potențialului stațional în făgete prin rășinoase și fag în scopul îndeplinirii optime a funcțiilor economice și de protecție. Redacția de propagandă tehnico-agricolă. București.
7. Bogdan, Octavia, 1983 : Clima. În vol. Geografia României, vol. Geografia fizică. Ed. Academiei, București, 662 p.
8. Bordei, N. I., 1988 : Fenomene meteorologice induse de configurația Carpaților în Câmpia Română, Ed. Academiei, București 174 p.
9. Brega, P., 1986 : Regenerarea naturală a făgetelor, brădetelor și amestecurilor de rășiniase și fag din nordul țării. Ed. Ceres București.
10. Cenușă, R., 1992 : Referat științific parțial la tema 6. 3. R.A./Manuscris ICAS.
11. Gams, H., 1954 : La subdivision de l'etage alpin et ses variation séculaires et récentes dans les Alpes orientales. Etude botanique de l'etage alpin particulièrement en France. VIII Congrès International de Botanique.
12. Geambașu, N., 1986 : Modificarea structurii arboretelor din Ocolul silvic Marginea în ultimul secol. Conferința Națională de Ecologie, Arad, 4-7 iunie. Ziridava, vol. XVII.
13. Geambașu, N., Barbu, I., 1987 : Fenomenul de uscarea a bradului în pădurile din Bucovina. Rev. Păd., nr. 3.
14. Giurgiu, V., 1969 : Problema bradului în România. Rev. Păd., nr. 7.
15. Ichim, R., 1988 : Istoria pădurilor și silviculturii din România. Ed. Ceres, București.
16. Ozenda, P., 1983 : La végétation de l'arc alpin. Comité européen pour la Sauvegarde de la nature et des ressources naturelles. Strasbourg.
17. Schlenker, G., 1987 : Hohenstufen, Klimatypen und naturliche Bewaldung. Vorschläge für eine künftige Überarbeitung des klimatologisch-vegetationskundlichen Sektors der Regionalen Gliederung von Baden-Württemberg. Eugen Ulmer, Stuttgart.
18. Topor, N., Stoica, C., 1965 : Tipuri de circulație și centri de acțiune atmosferică deasupra Europei. C.S.A. Institutul Meteorologic.

**Contributions to the knowledge of the ecological conditions
in silver-fir dyingback zones in Bucovina (Romania)**

Summary

Some endangered populations of silver-fir from different topoclimatic zones of Oriental Carpathians are investigated. The investigations focus on :

1. Relations between climatic conditions and forest-types distribution.
2. Climatic and edafic factors which influence on the fir distribution in pre-mountainous and mountainous zones of Bucovina.
3. Dynamics of VID (dendrological value index) in different climatic conditions.

Results are expected to enlarge the basis of discussions concerning the natural and antropic influences in the affected zones by silver-fir dyingback.