

ANA POPOVA-CUCU

Etajul subalpin se întinde deasupra limitei superioare a pădurilor, constituind o zonă de trecere de la păduri către etajul alpin lipsit de vegetație arborescentă. Principalele componente ale vegetației de aici sînt tufărișurile de jneapăn (*Pinus mugo*), tufărișurile de arin verde (*Alnus viridis*) și tufărișurile de ienupăr (*Juniperus sibirica*).

Acești arbuști cu port deosebit formează cenoze originale, dezvoltându-se sub formă de fișii de diferite lățimi sau pilcuri ce alternează cu pajiști subalpine și grupări vegetale formate din diferite specii din fam. **Ericaceae** (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Rhododendron kotschy* etc.).

Limita superioară a pădurilor în Carpați este situată la diferite altitudini, în strînsă dependență de poziția masivelor muntoase, orientarea și masivitatea lor.

În Carpații Meridionali limitele inferioară și superioară ale etajului subalpin sînt mai ridicate decît în Carpații Orientali.

Astfel, în Carpații Meridionali etajul alpin este cuprins între 1 650—1 750 și 2 200—2 300 m alt., iar în Carpații Orientali între 1 350—1 500 și 1 950 m alt.

Limita superioară a etajului subalpin este marcată de ultimele jnepenișuri, iar limita inferioară corespunde de fapt cu granița altitudinală a pădurii rărite de molid. Aceste limite sînt esențial de natură climatică, fiind însă influențate de relief și de însușirile fizico-chimice ale rocilor. În stabilirea lor în diferite masive muntoase trebuie însă să se țină seama și de intervenția omului, prin defrișarea molidișurilor de limită, a rariștilor și jnepenișurilor și prin pășunatul intens.

Vegetația subalpină este mai strîns legată de cea forestieră decît de cea alpină. În compoziția grupărilor vegetale subalpine intră numeroase specii caracteristice pentru pădurile din etajul montan superior.

Pădurile de la limita superioară a etajului forestier prezintă strînsă leațaturi reciproce cu vegetația subalpină, în special cu tufărișurile subalpine, constituind împreună un adevărat complex.

Principalele cenoze climatoagene ale etajului subalpin și alpin inferior sînt tufărișurile de jneapăn, ienupăr, arin verde și tufărișurile scunde de ericacee, care se încadrează în cl. **Vaccinio-Piceetea** Br.-Bl. 39 împreună cu molidișurile, avînd următoarele specii caracteristice (Oberdorfer, 1957): *Pinus mugo*, *P. silvestris*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, **Mo-**

neses uniflora, *Ramischia secunda*, *Pirola minor*, *P. rotundifolia*, *Monotropa hypopytis*.

După considerente ecologice și epiontologice, N. Boșcaiu (1971) încadrează jnepenișurile, iuniperișurile și tufărișurile scunde de ericacee (cu excepția alianței **Cetrario-Loiseleurion**) într-un ordin de sine stătător, **Junipero-Pinetalia mugii**, considerînd că, pe lingă aspectul lor fizionomic distinct, cenozele reunite în acest ordin constituie în masivele din Europa sud-estică o zonă altitudinală climatogenă mult mai bine conturată decît în masivele muntoase din Europa occidentală.

În acest ordin se încadrează al. **Pinion mugii** Pawl. 28 cu as. **Pinetum mugii carpaticum** (Soó 30) Szafer, Pawl., Kulcz 31, al. **Junipero-Bruckentalion** (Horv. 49), Boșcaiu 1971 cu as. **Junipero-Bruckentalietum** Horv. 36, as. **Juniperetum sibiricae** Buia et al. 62, al. **Junipero-Vaccinion**, Pușcaru et al. 1956 cu as. **Junipero-Vaccinietum**, Pușcaru et al. 1956, al. **Rhododendro-Vaccinion** Br.-Bl. 26 cu as. **Rhododendro-Vaccinietum austro-carpaticum**, Borza 55.

Tufărișurile pure sau aproape pure de arin verde aparțin din punct de vedere cenotaxonomic clasei **Betulo-Adenostyletea** Br.-Bl. 48; al. **Adenostyilion alliariae** Br.-Bl. 25.

În Carpații românești aceste tufărișuri sînt reprezentate prin două asociații: **Alnetum viridis** Br.-Bl. 18 subas. **austro-carpaticum** Borza 59 și as. **Saliceto (silesiaca) Alnetum viridis** Calic, Misic et Popovic 62, care sub aspect cenotaxonomic constituie o vicariantă balcano-sud-carpatică a as. **Alnetum viridis** din Alpi. Ea se dezvoltă bine în masivele muntoase Țarcu, Godeanu, Vilcan, întîlnindu-se mai rar în munții Făgăraș, Bucegi și foarte rar în Carpații Orientali.

Sînt specifice pentru etajul subalpin și așa numitele buruienișuri de munte, formate din plante de talie înaltă. Ele se dezvoltă pe soluri profunde pînă la superficiale, adeseori schelete, bogate în humus, în stațiuni adăpostite, cu umiditate atmosferică relativ ridicată. Sînt răspindite mai ales în lungul văilor, în depresiuni sau la adăpostul tufărișurilor (în special de **Alnus viridis**). Asociațiile de buruienișuri subalpine se încadrează în al. **Adenostyilion alliariae** Br.-Bl. 25.

În prezent este greu de spus care dintre aceste formațiuni sînt cele mai caracteristice pentru etajul subalpin, deoarece învelișul vegetal de aici ca și în alte zone și etaje de vegetație a suferit puternice modificări sub influența activității omului. Din timpuri străvechi păstorii autohtoni au ars, au defrișat pe suprafețe întinse tufărișurile de jneapăn, ienupăr și de smîrdar în vederea extinderii ariilor pășunabile. Aceste defrișări au favorizat vremelnice edificarea unor pajiști productive de **Festuca rubra subsp. comutata** și **Agrostis rupestris**, care odată cu înțelenirea secundară a solului au evoluat într-un timp relativ scurt în direcția unor nardete. Pajiștile de **Nardus stricta** constituie un stadiu de disclimax complementar climaxului jnepenișurilor și chiar al molidișurilor subalpine defrișate. Suprafețele mari de nardete dau peisajului subalpin un aspect de monotonie deolantă.

Totuși din studiile efectuate de diferiți botaniști asupra vegetației masivelor muntoase din Carpați (Borza, Beldie, Komendar, Boșcaiu, Resmeriță etc.) se poate vedea că nota caracteristică a învelișului vegetal din etajul subalpin o dau formațiunile de tufărișuri.

În general o particularitate comună tuturor arbuștilor subalpini este adaptarea la condițiile specifice etajului subalpin : temperaturi scăzute, vânturi puternice, precipitații abundente, îndeosebi sub formă de zăpadă, soluri bine drenate etc. O expresie a acestei adaptări o constituie și forma tîrîtoare caracteristică majorității arbuștilor subalpini. Tufărișurile subalpine deosebindu-se după exigențele lor de viață, ocupă diferite nișe ecologice din spațiul montan înalt.

Astfel, jnepenișurile se găsesc instalate în condiții corespunzătoare deosebitei exigențe a jneapănului față de umiditatea atmosferică și acoperirea permanentă cu zăpadă în timpul iernii, care îl protejează de înghețuri. Ele ocupă în special versanții nordici, nord-vestici și vestici ; pe cei estici sau sud-estici se întîlnesc sub formă de pilcuri numai în punctele cu mari depuneri de zăpadă. Sînt mult răspîndite pe podzoluri alpine humico-feri-diluviale, podzoluri brune, dar pot fi întîlnite și pe soluri slab dezvoltate scheletice, pe grohotișuri și chiar pe solul turbos al tinoavelor. La noi în țară, jnepenișurile formează adesea briuri continue de diferite lățimi deasupra limitei superioare a pădurilor pe versanții nordici, ori acoperă povirnișurile abrupte ale circurilor glaciare. Jneapănul are tulpini numeroase și scunde, ramificate la bază, care se împletesc formînd desigurii greu de pătruns. Uneori ramurile se unesc prin scoarță, formînd o armătură puternică, care are o însemnătate extrem de mare în prevenirea eroziunii solului, a alunecărilor ca și a avalanșelor de zăpadă. Tulpinide jneapănului fiind foarte elastice, datorită structurii anatomice specifice, nu se rup sub acțiunea mecanică a maselor de zăpadă.

Sistemul radicular este superficial ; rădăcinile de ordinul 5-6 și chiar 7 se împletesc cu bulgări de sol de diferite dimensiuni și cu pietre, ceea ce apără solul de eroziune. În afară de aceasta rădăcinile se dezvoltă mai bine în direcția părții superioare a versantului, uneori atingînd lungimi considerabile. Un asemenea caracter de dezvoltare are o însemnătate excepțională pentru rezistența arbuștilor cit și pentru protejarea solului.

Instalîndu-se pe grohotișuri, pe versanți abrupti, jneapănul joacă un rol însemnat în formarea solului, contribuind astfel la crearea condițiilor pentru înaintarea pădurilor de molid.

Jnepenișurile sînt bine adaptate la condițiile aspre de existență din etajul subalpin și au capacitate de regenerare naturală, cu condiția de a nu fi perturbate de influența omului prin pășunat și defrișări.

Arinul verde, ca și jneapănul, are tulpini tîrîtoare sau arcuit-erecte. Formează tufărișuri în lungul vilcelelor, jgheaburilor deschise de pe coaste puternic înclinate, pe alunecări, pe locuri cu umezeală ridicată, frecvent parcurs de avalanșe de zăpadă. Este răspîndit începînd din Carpații maramureșeni pînă în masivul Țarcu-Godeanu ca și în munții Apuseni. În majoritatea cazurilor arinișurile ocupă versanții nordici, reci și umezi. Cerințele ecologice ale arinului verde sînt mari. Acest arbust este mai sensibil la lipsa îndelungată de precipitații și la micșorarea umidității atmosferice.

Ca și jneapănul, arinul verde are tulpini cu elasticitate mare și o înrădăcinare puternică. Datorită acestor particularități, tufele de **Alnus viridis** suportă mult timp acoperirea cu zăpadă, acumulată adesea în canti-

tăți mani prin avalanșe. Este singura specie lemnoasă care poate subsista în aceste condiții.

Și la acest arbust se dezvoltă viguros rădăcini suplimentare în lungul pantei ; instalându-se pe soluri schelete, contribuie la protejarea solului contra eroziunii. În comparație cu jneapănul, arinul verde se înmulțește bine pe cale vegetativă și prin semințe, având tendința de populare destul de rapidă a suprafețelor noi. Însă trebuie subliniat că în locurile unde se practică un pășunat intens se observă uscarea arbuștilor și pieirea lor treptată.

Tufărișurile de ienupăr sînt și ele larg răspîndite în munții noștri, ocupînd îndeosebi versanții însoriți cu expoziții sudice, sud-estice, de predilecție în etajul montan și subalpin. Se dezvoltă pe pietrișuri și bolovănișuri, pe coaste abrupte, fiind un bun fixator al terenului. Avînd o creștere puternică invadează destul de repede pajiștile provenite din defrișarea pădurilor sau jnepenișurilor.

Asociațiile constituite din arbuști scunzi din fam. **Ericaceae** au un caracter oligotrof, se instalează pe soluri oligobazice, acide cu drenaj bun. Tufele scunde de smîrdar și de diferite specii de **Vaccinium** acoperă aproape complet solul și datorită specificului sistemului radicular ca și la jneapăn și arin verde dețin un rol important în fixarea coastelor, bolovănișurilor și grohotișurilor.

Tufărișurile de smîrdar și afin se mențin bine în stațiuni cu acoperire permanentă de zăpadă în timpul iernii și pînă în primăvară, care le ferește de înghețurile tîrzii. Totuși, aceste formațiuni sînt mai puțin exigente față de factorii climatici în comparație cu cele prezentate ulterior. Ele urcă din etajul subalpin pînă în etajul alpin superior (2 400 m). În privința regimului termic smîrdarul prezintă un caracter mezo-oligotrof, dar este totodată sensibil față de gerurile tîrzii și necesită un sezon de vegetație relativ scurt.

Datorită particularităților morfologice, biologice și ecologice, tufărișurile de jneapăn, arin verde, ienupăr și ericacee scunde execută o funcție protectoare în zonele înalte din munții noștri. Acești arbuști tîrători, adaptîndu-se la condițiile aspre de existență formează desigur care protejează solul contra eroziunii, alunecărilor de teren, apără pădurea de avalanșe de zăpadă.

Un rol mare exercită tufărișurile subalpine în procesul de fixare a grohotișurilor, participînd la formarea solurilor și creînd condiții pentru extinderea pădurilor.

În etajul subalpin cade cea mai mare cantitate de precipitații, îndeosebi sub formă de zăpadă. Tufărișurile subalpine contribuie la acumularea unui strat gros de zăpadă (uneori de 2–3 m grosime) care se topește mult mai încet în comparație cu cel de pe pajiștile subalpine.

O însemnătate mare din punct de vedere hidrologic o are faptul că tufărișurile subalpine absorb o cantitate mare de apă ce se scurge de ne năisțile alpine și subalpine. Rezultatele cercetărilor din Cehoslovacia (1964) arată că în munții Tatra tufărișurile de jneapăn absorb apa provenită din ploaie foarte repede – 23 sec. – în timp ce în nardete apa se infiltră în 7 minute și 56 secunde.

Apa absorbită de tufărișuri alimentează scurgerea subterană, ceea ce este extrem de important pentru regimul hidric al rîurilor de munte. În

Carpații noștri se formează mari cursuri de apă cu numeroși afluenți. Regimul scurgerii acestor riuri depinde de starea învelișului vegetal de pe versanții munților și din golurile cele mai înalte și anume din etajele alpin și subalpin.

Rezervele de apă din zăpada care se acumulează în timpul iernii în etajul subalpin ating cifra de circa 1 000 m³/ha. Ce s-ar întâmpla dacă această imensă cantitate de apă s-ar scurge pe versanții munților în perioada topirii zăpezii sau în perioada căderii ploilor ?

Cine a fost la munte în timpul ploilor torențiale a văzut ce acțiune distrugătoare are apa dacă în drumul ei nu găsește stâvilari. Pe poteci și drumuri, rețeaua cărora în ultimul timp a devenit tot mai deasă, apa sapă șanțuri adânci, spălând solul și cărind materialul mai mărunț al rocilor dure din care sînt constituiți munții. Iar alături, pe un covor verde, format din pajiști și tufărișuri, aceeași cantitate de apă nu se scurge cu repeziciune și nu are o acțiune distrugătoare deoarece covorul vegetal constituie un receptor, regulator și distribuitor de umezeală în munți.

Folosirea nerațională a pajiștilor din etajul subalpin și mai ales distrugerea pe suprafețe mari a tufărișurilor de jneapăn, arin verde, ienupăr și de smirdar au dus în ultimul secol la scăderea considerabilă a efectului de regulator hidrologic al vegetației subalpine. Pajiștile subalpine formate din **Nardus stricta** nu îndeplinesc această funcție. În timpul iernii solul este complet acoperit cu un strat gros de zăpadă, care se topește rapid vara, rezultînd o cantitate relativ mare de apă, eliberată în timp scurt, care, dacă înclinarea este mare, se scurge repede, iar suprafețe slab înclinate adeseori stagnează imbibînd puternic orizontul superior al solului de unde, supusă încălzirii și vîntului se evaporă mult mai repede în comparație cu cea din tufișuri.

În această privință este sugestiv să consemnăm că în Statele Unite acum este oficial recunoscut că „agricultura și structura socială nu pot fi considerate satisfăcătoare decît într-o regiune cu ape limpezi” (A water policy for the American people, 1967).

Înțelegem azi cu tot mai multă claritate că natura nu iartă greșelile făcute de către om în folosirea ei abuzivă. Scăderea considerabilă a efectului de regulator hidrologic a tufărișurilor subalpine în urma distrugerii lor pe suprafețe mari a dus la mărirea numărului de inundații, tot mai des apar fenomene de doborîturi de vînt, avalanșe de zăpadă, alunecări de teren, spălarea solurilor. De aici se desprinde necesitatea imperioasă a unor măsuri urgente menite să ocrotească natura în Carpați, de mare însemnătate pentru menținerea funcțiilor protectoare și antierozionale ale vegetației montane, și în special al vegetației subalpine.

B I B L I O G R A F I E

1. BELDIE AL., 1967, **Flora și vegetația munților Bucegi**, Ed. Acad., București.
2. BORZA AL., 1959, **Flora și vegetația Văii Sebeșului**, București.
3. BOȘCAIU N., 1971, **Flora și vegetația munților Țarcu, Godeanu și Cernei**, Ed. Acad. București.
4. Komendar V. I., 1966, **Forposti gornih lesov**, Ujgorod.
5. NEGULESCU E. G., STĂNESCU V., FLORESCU S., TÎRZIU D., 1973, **Silvicultura**, Ed. Ceres, București.

6. PUȘCARU D., PUȘCARU-SOROCEANU E., ș.a., 1956, **Pășunile alpine din munții Bucegi**, Ed. Acad., București.
7. RESMERIȚĂ I., 1970, **Flora, vegetația și potențialul productiv pe masivul Vlădeasa**, Ed. Acad., București.
8. STOENESCU ȘT. M., 1951, **Clima Bucegilor**, Ed. tehnică, București.
9. * * * 1967, **Influența exercitată de pădure asupra mediului**, Organizația Națiunilor Unite pentru alimentație și agricultură, București.
10. * * * 1967, **A. Water Policy for the American People**, U.S. Government Printing Office.

LA FONCTION PROTECTEURE DE LA VÉGÉTATION DE L'ÉTAPE SUBALPIN DES CARPATES ROUMAINES

La végétation de l'étage subalpin des Carpates joue, par ses particularités, un extraordinaire rôle protecteur contre les processus d'érosion des terrains, les éboulements, les avalanches, etc. En même temps, le tapis végétal de cet étage représente un excellent récepteur, régulateur et distributeur d'eau dans les montagnes.

L'utilisation irrationnelle des pâturages de l'étage subalpin et particulièrement la destruction très accentuée des formations d'arbrisseaux (*Pinus mugo*, *Juniperus sibirica*, *Alnus viridis*, etc.), ont mené dans le dernier siècle à la baisse considérable de l'effet protecteur de la végétation subalpine.

Des mesures fermes sont nécessaires pour le rétablissement de la végétation subalpine initiale.