

Conservarea biodiversității și asigurarea echilibrului ecologic în Rezervația Biosferei Pietrosul Rodnei

Valentin BOLEA, Dan CIOBANU, Aurel FILIP,
Horia SCUBLY, Mihaela BUJILĂ, Any-Mary PANĂ

1. Introducere

Rezervația Biosferei Pietrosul Rodnei cuprinde 650 specii de fanerogame (din cele 1123 specii ale Parcului Național Munții Rodnei – după Coldea, 1990), alături de 500 specii de briofite (Ștefureac, 1983), 130 taxoni de macromicete (Béres, 1995), peste 30 specii de păsări, peste 20 specii de mamifere (Rați, 1994), 16 specii și subspecii de amfibieni și reptile și numeroase specii de nevertebrate (Nădișan, 2000).

Această extraordinară biodiversitate și mai ales numărul mare al speciilor rare, monumente ale naturii, endemice pancarpatică, endemice carpatice și carpato-balcanice, circumpolare și boreale (considerate relictice glaciare), face utilă punerea la punct a unor măsuri eficiente de conservare. Considerăm că aceste măsuri de conservare a biodiversității, mai ales în ecosistemele forestiere, trebuie să se bazeze pe:

- un sistem modern de monitorizare anuală a stării de sănătate și a stării de nutriție a arborilor, a nivelului de poluare a aerului și a compoziției, bogăției și diversității floristice;
- o analiză ecosistemică a structurii, a rețelelor trofice și a echilibrelor ecologice din tipurile de ecosisteme reprezentative.

Cele două componente, ale măsurilor de conservare, se întrepătrund și se condiționează reciproc dând acestor măsuri nu numai rigurozitate științifică ci și flexibilitate în adaptarea la realitățile momentane și de perspectivă.

După exemplificarea valențelor monitoringului nutrițional al molidului și fagului din Parcul Național Munții Rodnei, la “A 6-a Conferință Națională de Protecția Mediului”, de la Brașov din 31 mai 2003 (intitulată: “Biodiversitatea, o necesitate a supraviețuirii planetei și a omenirii”) considerăm util să exemplificăm semnificațiile ecosistemice ale compoziției, bogăției și diversității floristice pe strate (sinuzii) de vegetație, în câteva tipuri de ecosisteme forestiere de pe versantul nordic al Pietrosului Rodnei.

2. Locul cercetării și metoda de cercetare

În 3 tipuri de ecosisteme forestiere, cu grade diferite de degradare, de pe versantul nordic al Pietrosului Rodnei din UP VI Pietrosu, Ocolul Silvic Borșa – tabelul 1, s-au amplasat în mai 2003 câte patru relevee, de câte 100 m² (50x2 m), după

sistemul francez Dobremez, ș.a., 1997, în care s-au identificat toate speciile de floră pe strate (sinuzii) de vegetație, s-a apreciat acoperirea, abundența-dominanța după Braun – Blanque și s-a determinat frecvența lor.

Bogăția floristică totală și pe strate de vegetație (reprezentând numărul de specii din floră) și diversitatea specifică (determinat prin indicii de diversitate Shannon – Wiener) din ecosistemele forestiere de pe versantul nordic al Pietrosului s-au comparat cu nivelele de referință (minime, maxime, medii, mediane și clase) rezultate din prelucrarea datelor recoltate în 1994 și 1995, din 101 suprafețe inventariate în Franța (Dobremez, ș.a., 1997), pe total – tabelul 2, sau diferențiate după specia lemnoasă forestieră determinantă din ecosistem – tabelul 3.

Tabelul 1: Caracteristici ale arboretului și ale stațiunii pe tipuri de ecosisteme forestiere și tipuri naturale de pădure
Table 1. Stand's characteristics related to ecosystems types and natural forest types

UP	ua	Arboretul							Stațiunea			
		Compoziția	Elem. De arboret	Vârsta ani	Diametru mediu cm	Înălțimea medie m	Clasa de producție	Dens. Cons.	Altit. M	Panta ‰	Expoziția	
1. Cembreto-molidiș, slab productiv, cu humus brut, pe podzoluri oligobazice, hidric-optimale, cu <i>Vaccinium-Hylocomium</i> , în tranziție spre: - rariște de molid și zâmbru (UP VI, 8C); - rariște de molid (UP VI, 6 D); - rariște de zâmbru (UP VI 7 B).												
VI	8C	10MO DIS ZÂ	MO MO MO	100 60 20	34 24 6	19 14 4	5 5 4	0,30 0,18 0,12 0,60	1460- 1620	38	NE	
VI	6D	10MO	MO MO MO	100 60 20	34 22 8	19 14 5	5 5 4	0,24 0,18 0,18 0,60	1450- 1620	38	N	
VI	7B	10 ZÂ	ZÂ					1,0	1440- 1670	38	NV	
2. Molidiș presubalpin, slab productiv cu moder, pe soluri brune feriiluviale, oligomezobazice, hidric echilibrate, degradat prin doborâturi de vânt și invadat de <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Rubus idaeus</i> și <i>Epilobium montanum</i> . 2.1. Molidiș de limită cu <i>Vaccinium myrtillus</i> și <i>Oxalis acetosella</i>												
VI	8B	10MO	MO MO	100 10	46 2	22 2	4 4	0,2 0,3 0,5	1300-1570	36	NE	
3. Molidiș presubalpin, slab productiv cu humus brut, pe soluri brune acide criptospodice, oligobazice, hidric optimale, cu <i>Vaccinium</i> . - Molidiș de limită cu <i>Vaccinium</i>												
VI	13 C	10 MO	MO MO MO	100 60 20	34 24 6	19 14 4	5 5 5	0,30 0,18 0,12	1440- 1720	42	NV	
- Molidiș de limită cu mușchi verzi, doborât de vânt												
VI	5A								1200- 1460	38	NV	

Tabelul 2: Valorile bogăției floristice totale și pe strate pentru 101 suprafețe din Franța (după Dobremez, ș.a., 1997)**Table 2. Values of floristic richness (total and by layer) for 101 areas in France**

Specificări	Minima	Clasa 1	Mediana	Clasa 3	Maxima	Media
Bogăția totală	8	33	49	66	117	52
Bogăția stratului arborilor	1	2	3	5	8	3
Bogăția stratului arbuștilor înalți	0	1	3	5	13	4
Bogăția stratului arbuștilor scunzi	0	6	10	15	30	11
Bogăția stratului ierbaceu	2	20	34	51	108	38
Bogăția stratului muscinal	0	7	9	12	20	9

Tabelul 3: Valorile indicilor de bogăție și diversitate floristică a celor 101 suprafețe din Franța, diferențiate în funcție de specia lemnoasă determinantă (după Dobremez, ș.a., 1997)**Table 3. Values of floristic richness index (total and by layer) related to main specie for 101 areas in France**

Specificări	Molid			Brad		
	Minima	Media	Maxima	Minima	Media	Maxima
Bogăția stratului arborilor	1	2	6	1	4	8
Bogăția stratului arbuștilor înalți	0	2	9	0	2	8
Bogăția stratului arbuștilor scunzi	0	8	18	1	11	22
Bogăția stratului ierbaceu	2	39	76	14	44	102
Bogăția stratului de mușchi	5	10	13	6	10	16
Bogăția medie a benzilor	10	31	57	14	34	69
Diversitatea	1,69	2,88	4,62	0,88	3,20	4,59

3. Semnificația compoziției floristice, a bogăției și diversității floristice pe strate de vegetație în cembreto-molidișul cu Vaccinium – Hylocomium de sub Pietrosul Rodnei

3.1. Rariștea de molid și zâmbru (UP VI, ua 8C)

Bogăția floristică totală a fost de 28 specii – tabelul 4, sub clasa I-a franceză, de 33 specii, dar peste minima de 8 specii. Ea reflectă condițiile vitrege de vegetație, atât sub aspectul climei, la limita superioară altitudinală, cât și sub aspectul solului.

Pe strate de vegetație, bogăția floristică a fost de:

- 2 specii în stratul arborilor mai înalți de 7 m, la nivelul mediei franceze la molid;
- 5 specii în stratul de 2-7 m înălțime, cu mult peste media franceză de 2 specii;

- 5 specii în stratul de 0,3-2 m, sub media franceză;
- 15 specii în stratul de sub 0,3 m cu mult sub media franceză;
- 7 specii în stratul muscinal, deci sub media franceză dar peste minima de 5.

Bogăția floristică peste media franceză în stratul 2-7 m, se datorează faptului că aceasta de fapt nu reprezintă subarboretul ci însuși arboretul, care la limita altitudinală a vegetației lemnoase are numeroase exemplare de molid, zâmbru, salcie și scoruș păsăresc sub 7 m înălțime.

La numărul mic de specii pe lângă condițiile climatice limitative își aduc contribuția efectele inhibitoare ale jneapănului în stratul 0,3-2 m și afinului în stratul cu înălțimi sub 0,3 m.

Tabelul 4: Frecvența (F), acoperirea (A) și abundența – dominanța (A-D) speciilor în cembreto-moldișul slab productiv, cu humus brut, pe podzol oligobazic, hidric optimal cu Vaccinium – Hylocomium (U.P. VI, u.a. 8C)

Table 4. The frequency (F), coverage (A) and flourish (A-D) of species in the sample areas

Nivelul	Stratul	Denumirea speciei	S1 stânga		S2 aval		S3 dreapta		S4 amonte		2003	
			A %	A-D	A %	A-D	A %	A-D	A %	A-D	F %	A-D
>7m	Arbori	<i>Pinus cembra</i>					2	1			25	0-1
		<i>Picea abies</i>	1	+	1	+					50	0-+
2-7m	Subarb.	<i>Pinus cembra</i>							1	+	25	0-+
		<i>Picea abies</i>	1	+	2	1	3	1	1	+	100	+1
		<i>Pinus mugo</i>			70	4	10	2			50	0-4
		<i>Salix silesiaca</i>					1	+			25	0-+
		<i>Sorbus aucuparia</i>							1	+	25	0-+
0,3-2	Semințiș	<i>Pinus mugo</i>	30	3			50	4	50	4	75	0-4
		<i>Pinus cembra</i>	2	1					10	2	50	0-2
		<i>Sorbus aucuparia</i>	1	+	1	+	1	+	2	1	100	+1
		<i>Salix silesiaca</i>					1	+	1	+	50	0-+
	Arbuști	<i>Rubus idaeus</i>			2	1	1	+	2	1	75	+1
<0.3	Arbuști	<i>Vaccinium myrtillus</i>	50	4	50	4	40	3	60	4	100	3-4
		<i>Rhododendron myrtifolium</i>	10	2	15	2			10	2	75	0-2
	Plante ierboase	<i>Rumex alpestris</i>	5	2	5	2	2	1			75	1-2
		<i>Soldanella major</i>	5	2	5	2	5	2	10	2	100	2
<i>Veratrum album</i>		5	2	10	2	5	2	3	1	100	1-2	
<i>Primula elatior</i>				2	1	2	1			50	0-1	

	<i>Epilobium montanum</i>		2	1	1	+		50	0-1		
	<i>Oxalis acetosella</i>		2	1	2	1		50	0-1		
	<i>Majanthemum bifolium</i>		1	+				25	0-+		
	<i>Crocus vernus</i>						1	+	25	0-+	
	<i>Deschampsia flexuosa</i>	10	2			10	2	5	2	75	0-2
	<i>Luzula sylvatica</i>					10	2			25	0-2
	<i>Festuca supina (airoides)</i>	70	4			10	2			50	0-4
	<i>Calamagrostis villosa</i>	5	2							25	0-2
	<i>Athyrium distentifolium</i>	2	1	1	+					50	0-1
Mușchi	<i>Politrichum commune</i>							15	2	25	0-2
	<i>Sphagnum girgensohnii</i>	5	2	5	2					50	0-2
	<i>Dicranum scoparium</i>			1	+					25	0-+
	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>			1	+					25	0-+
	<i>Polytrichum juniperinum</i>			1	+	2	1			50	0-1
	<i>Hylocomium spendens</i>							1	+	25	0-+
	<i>Pleurozium schreberi</i>							1	+	25	0-+

Având ca factori extremi: căldura puțină, volumul edafic mic și conținutul redus de baze din sol molidul este evident dezavantajat față de zâmburu. El are coroane rare, în formă de drapel, invadate de licheni și parțial uscate, începând de la vârf în jos.

Lipsa plantulelor și puietilor de molid din stratul mai mic de 0,3 m, sau în stratul dintre 0,3-2,0 m înălțime, se datorează nu numai covorului continuu de *Vaccinium*, *Rhododendron* și *Pinus mugo*, ci și fructificațiilor rare și slabe, conurile de molid fiind infectate cu *Rhynchophoma retroflexa*.

Spre deosebire de molid, zâmburul suportă mai bine gerurile de iarnă, variațiile termice extreme și vânturile puternice de la 1600 m altitudine, așa cum arată și coroana sa intactă cu ace verzi întunecate și lucitoare. Lujerii flexibili ai zâmburului rezistă mai bine la presiunea vânturilor și zăpezilor asigurând intactitatea coroanei.

În asemenea tipuri de stațiune: subalpin podzolic, cu humus brut și *Vaccinium* – *Pinus cembra* este cel mai indicat pentru consolidarea cembretomolidișurilor și pentru ridicarea limitelor pădurii.

3.2. Rariștea de molid (UP VI, ua 6 D)

Bogăția floristică totală a fost de 36 specii, ceva mai mare decât clasa I-a, reflectând lipsa din arboret a zâmbrului, care cu coroana lui deosebit de densă acoperă bine solul și împiedică instalarea speciilor ierboase sub masiv.

Pe strate de vegetație, bogăția floristică a fost de:

- 1 specie în stratul arborilor mai înalți de 7 m, la nivelul minimei franceze;
- 3 specii în stratul de 2-7 m înălțime, peste media franceză de 2 specii;
- 4 specii în stratul de 0,3-2 m, reprezentând 50% din media franceză;
- 24 specii în stratul de sub 0,3 m cu mult peste minimă, dar totuși sub media franceză de 39 specii;
- 8 specii în stratul muscinal, deci sub media franceză de 10 specii..

Molidul vegetează slab, este invadat de licheni, prezintă coroane rare, în formă de drapel, vârfuri uscate și multe exemplare uscate.

Arboretul poate fi revitalizat prin completări cu *Pinus cembra*, specie mai rezistentă și mai bine adaptată, în amestec cu *Pinus mugo*, extreme în stratul de 2-7 m. De remarcat că în aceste rariști *Pinus mugo* depășește frecvent 2-3 m atingând uneori și 7 m înălțime, ceea ce, împreună cu conurile aproape simetrice și umbelicul excentric, plasat în partea inferioară a apofizei, indică prezența în Pietrosul Rodnei a varietății *pumilio* (Haenke) Zenari (*Pinus pumilio* (Haenke) Willk.), adică forma intermediară între *Pinus mugo* var. *mughus* (Scop.) Zenari (*Pinus mughus* Scop.) și *Pinus mugo* var. *rostrata* Willk. (*Pinus uncinata* Ramond).

3.3. Rariștea de zâmbru și scoruș pășăresc (UP VI, ua 7 B)

Bogăția totală de numai 19 specii, mai mare decât minima franceză de 8 specii, dar sub clasa I-a se poate atribui nu numai factorilor abiotici nefavorabili ci și coroanei dese a zâmbrului sau efectelor inhibitoare ale covorului de ericacee.

Astfel, *Vaccinium myrtillus*, având o frecvență de 100% și o abundență-dominanță între 4 și 5, inhibă prin polifenolii eliminați germinția și creșterea molidului (Polissier, 1993), care nu apare în stratul mai înalt de 7 m, are o frecvență de 75% și o abundență-dominanță mică (0-1) în stratul de 2-7m și nu este extreme sub formă de plantule sau puieti în stratul de sub 0,3 m înălțime. În pădurile subalpine din Alpi s-a constatat pe lângă proprietățile toxice ale

moleculelor fenolice produse de *Vaccinium myrtillus* și o încetinire a biodegradării litierei și a procesului de humificare și așa puțin favorizat de condițiile pedoclimatice vitrege de la altitudinea de 1440-1670 m.

Taninul vacuolar și proteinele citoplasmatică formează un complex (numit “produsul brun”) extrem de rezistent la biodegradare. Azotul blocat în litieră și orizontul superficial sub formă organică poate fi utilizat numai de anumite micorize (“ericoides”) cu ajutorul enzimelor care degradează aceste complexe.

Pe strate de vegetație, bogăția floristică s-a caracterizat prin:

- 2 specii în stratul arborilor, mai înalți de 7 m, la nivelul mediei franceze;
- 4 specii în stratul de 2-7 m înălțime, peste media franceză de 2 specii și sub maxima de 9 specii;
- 4 specii în stratul de 0,3-2 m înălțime sub media franceză de 8 specii;
- 8 specii de subarbuști și plante ierboase cu înălțimea sub 0,3 m, cu mult sub media franceză de 39 specii;
- 5 specii de mușchi la nivelul minimei franceze.

Se observă că sinuzia masivă de *Pinus mugo* și stratul dens de ericacee influențează prin concurență fizică, dar și prin alelopatie, nu numai molidul și bogăția floristică a stratelor inferioare, sub 2 m înălțime, ci și diversitatea specifică, care a atins media franceză numai în releveul din S3 și a coborât până la 2,47 în S2.

În plantația de zâmbbru, larice și jneapăn în vârstă de 13 ani, de la Cornu Nedeei, bogăția floristică totală este de 12 specii, iar diversitatea specifică de numai 2,24.

4. Caracteristicile florei în molidișul presubalpin, slab productiv, cu humus brut, pe soluri brune acide criptosporice, oligobazice, hidric optimale, cu *Vaccinium*

4. Molidișul de limită cu *Vaccinium* (UP VI, ua 130)

Bogăția floristică totală de 32 specii (la nivelul clasei I-a franceze), a fost mai mare decât în rariștile de molid cu zâmbbru sau în rariștea de zâmbbru, dar mai mic decât în rariștea de molid.

Pe strate de vegetație – tabelul 8, această bogăție floristică se prezintă astfel:

- 2 specii în stratul arborilor mai înalți de 7 m, la nivelul mediei franceze;
- 5 specii în stratul de 2-7 m înălțime, între media (2 specii) și maxima (9 specii) franceză;
- 5 specii în stratul de 0,3-2 m, sub media franceză de 8 specii;

- 20 specii în stratul de sub 0,3 m cu mult peste minimă, dar totuși sub media franceză de 39 specii;
- 4 specii în stratul muscinal, deci sub media franceză de 5 specii..

Diversitatea specifică a variat de la 1,28 pe culme, sub arboretul de molid cu masivul închis, până la 3,76, unde consistența molidului a scăzut la 0,4. Diversitatea specifică medie de 2,57 s-a situat sub media franceză de 2,88 fiind influențată de efectele negative fizice și aleopatice ale covorului de ericacee.

Cele mai înalte specii pionere (anin alb, salcie căprească) și exemplarele de scoruș pășăresc s-au instalat în suprafața S4, în care consistența molidului a coborât la 0,4 iar *Vaccinium myrtillus* nu acoperă decât 20% din suprafață.

Se remarcă creșterea viguroasă a scorușului pășăresc, care atinge 18 m înălțime, conformarea foarte bună a tulpinii și capacitatea sa ridicată de regenerare, această specie fiind prezentă și în stratul de semințiș.

4.1. Particularitățile florei după doborâturile de vânt dintr-un molidiș de limită cu *Vaccinium* și *Oxalis acetosella* (UP VI, ua 8 B)

În urma doborâturilor și rupturilor de vânt și zăpadă, favorizate de disproporția dintre creșterea în înălțime și diametru și de frecvența putregaiului roșu la molidul de 70 ani, din stratul arborilor au rămas rare exemplare de molid.

Refacerea sinuziei arboretului este foarte greoaie:

- în stratul mai înalt de 7 m au apărut rare exemplare de plop tremurător;
- procentul speciilor pionere: *Salix caprea* și *Betula pendula* din stratul de 2-7 m nu depășește 10%.
- scorușul pășăresc participă la stratul de 2-7 m numai în procent de 3 % dar este prezent în stratul de 0,3-2 m în procent de 4-5 % și are o creștere activă.
- molidul plantat are 35-80 cm înălțime, acoperă doar 30 % din suprafață și are o stare de vegetație lăncedă din cauza căldurii insuficiente pentru creșterea molidului, a troficității slabe a solului, a efectelor inhibitoare ale afinului și a infestărilor cu *Hylobius abietis*.

În această etapă de reconstrucție ecologică a tipului natural de pădure “molidiș de limită cu *Vaccinium myrtillus* și *Oxalis acetosella*”, bogăția floristică pe strate de vegetație a fost de:

- 2 specii în stratul arborilor mai înalți de 7 m, la nivelul mediei franceze;
- 3 specii în stratul de 2-7 m înălțime, peste media franceză (2 specii) ;
- 5 specii în stratul semințișului (2 specii) și arbuștilor (3 specii), sub media franceză de 8 specii;

- 9 specii în stratul plantelor ierboase (4 graminee și 2 specii de ferigă) cu mult sub media franceză de 39 specii, dar peste minima de 2 specii;
- 3 specii în stratul muscinal, deci sub media franceză de 5 specii..

Pe total bogăția floristică a fost de 20 specii, situându-se în clasa I-a (33 specii), sub media de 52 specii și peste minima de 8 specii (Dobremez, ș.a., 1997) așa cum este firesc la molidișurile de clasa a IV- a de producție, cu covor continuu de afin, care are un efect inhibitor prin alelopatie și prin perturbarea nutriției speciilor înconjurătoare (Frochot ș.a., 2002).

Se precizează că zmeurul, prezent pe 30-40 % din suprafață, pe lângă competiția pentru lumină și apă, are și influențe favorabile asupra molidului, prin protecția lui microclimatică, prin protecția contra vântului și prin ținerea în frâu a gramineelor și a afinului.

4.2. Particularitățile florei după exploatarea doborâturii de vânt a unui molidiș de limită cu mușchi verzi (UP VI, ua 5 A)

În parchetul rămas după exploatarea doborâturilor de vânt, bogăția floristică totală a fost de 28 specii, deci sub clasa I-a franceză (33 specii). Acest nivel redus al bogăției floristice este cauzat de covorul gros de mușchi, străbătut cu greutate de rădăcinile plantulelor.

Pe strate de vegetație se remarcă:

- lipsa arborilor mai înalți de 7 m, molidul fiind doborât de vânt;
- 1 singură specie pioneră în stratul de 2-7 m înălțime, sub media franceză (2 specii) ;
- 4 specii în stratul de 0,3-2 m înălțime), sub media franceză de 8 specii;
- 18 specii în stratul mai mic de 0,3 m înălțime, sub media franceză de 39 specii;
- 6 specii în stratul muscinal, cu puțin deasupra minimeii franceze de 5 specii.

Se remarcă prezența semințișului natural de molid și scoruș pășăresc în stratul de 0,3-2 m înălțime și chiar a plantulelor de brad în stratul mai mic de 0,3 m înălțime.

În completarea acestei regenerări naturale care trebuie promovat în continuare, s-au plantat experimental 2000 puieti de molid la hectar, din proveniențe locale și folosind o tehnică specială de îndepărtare a covorului de mușchi și de adăpostire la cioate a puietilor.

La adăpostul tufelor de arbuști (soc și zmeur) și a zburătoarei care s-a instalat pe 90 % din suprafață, molidul poate suporta excesele climatice și dezvoltându-se într-o schemă mai rară va rezista la doborâturi de vânt.

5. Concluzii și propuneri

Limita superioară a jnepenișurilor și a cembreto-molidișurilor din Rezervația Biosferei Pietrosul Rodnei a fost coborâtă artificial prin defrișări repetate.

Jnepenișurile se regenerează natural, dar recuperarea arealului său natural în ritmul actual, va dura câteva sute de ani. Acest ritm lent de revenire a jneapănului poate fi accelerat prin lucrări de ajutorare a regenerării naturale, prin îndepărtarea păturii concurente de *Nardus stricta* sau *Vaccinium myrtillus*, de pe marginea pâlcurilor de jneapăn. Aceste lucrări de ajutorare a regenerării naturale pot fi experimentate de ICAS într-o primă etapă și apoi se pot aplica în rezervație.

Mult mai rapid și cu reușită sigură se pot reinstala jnepenișurile prin plantații, folosind experiența de la Cornu Nedeii (Pânzariu și colaboratorii din ICAS Câmpulung Moldovenesc).

Pinus cembra, deși se remarcă prin vitalitate și stare fitosanitară bună, nu se regenerează natural, din cauza unor dezechilibre: în rețeaua trofică (*Loxia curvirostra* consumă în întregime semințele), în procesul de fecundare încrucișată (exemplarele de *Pinus cembra* sunt prea rare și distanțate) și în germinarea și răsărirea semințelor în stratul de sol înțesat de sistemul radicular dens al speciilor de jneapăn, ienupăr, rododendron sau afîn.

Reconstrucția cembretelor prin plantații la scheme mari de 1100 puieți pe hectar (3x3 m), în vetre deschise în covorul de *Vaccinium* sau de mușchi este deja practicat cu bune rezultate sub cercul glaciatic Iezer și trebuie continuată și pe viitor.

În molidișurile presubalpine doborâte de vânt trebuie valorificate maximal și promovate regenerările naturale cu molid, brad și scoruș, care se pot completa la scheme rare cu puieți de molid autohton, în amestec cu zâmbru sau cu larice, specii care conferă rezistență la doborâturi de vânt.

Concomitent cu soluțiile practice pentru fiecare tip de ecosistem forestier, metoda franceză (Dobremez ș.a., 1997) a celor 4 releveuri de către 100 m² permite cunoașterea nivelului de bogăție floristică totală și diversitatea specifică medie:

- 28 specii bogăție floristică totală și 2,824 diversitatea specifică medie în rariștea de molid și zâmbru;
- 36 specii bogăție floristică totală și 3,16 diversitatea specifică medie în rariștea de molid;
- 19 specii bogăție floristică totală și 2,68 diversitatea specifică medie în rariștea de zâmbru;
- 32 specii bogăție floristică totală și 2,57 diversitatea specifică medie în molidișul de limită cu *Vaccinium*;

- 20 specii bogăție floristică totală și 2,52 diversitatea specifică medie în molidișul cu *Vaccinium* și *Oxalis acetosella*;
- 28 specii bogăție floristică totală și 3,54 diversitatea specifică medie în molidișul de limită cu mușchi verzi, după exploatarea arboretului doborât de vânt.
- 12 specii bogăție floristică totală și 2,24 diversitatea specifică medie într-o plantație de zâmbru, larice și jneapăn de 13 ani.

Aceste nivele de bogăție floristică și diversitate specifică medie, determinate pentru toate tipurile de ecosisteme forestiere, unele aflate în faze de degradare, sunt repere utile, care verificate periodic ne indică cu claritate în ce sens și în ce ritm evoluează biodiversitatea din cadrul Rezervației Naturale a Biosferei.

Metoda asigură nu numai indicatori sintetici ai biodiversității, ci și relevarea compoziției floristice caracteristice fiecărui tip de ecosistem cu precizarea acoperirii, abundenței-dominației și frecvenței fiecărei specii în parte, inclusiv a speciilor ocrotite, cum sunt în cazul celor trei tipuri de ecosisteme exemplificate: *Abies alba* (vulnerabil), *Pinus cembra* (rar), *Pinus mugo* (vulnerabil), *Juniperus sabina* (rar), *Rhododendron myrtifolium* (vulnerabil), *Soldanella hungarica* (rar), *Symphitum cordatum* (rar), *Lycopodium annotinum* (rar).

Bibliografie

- Bolea, V., Ciobanu, D., Scubli, H., Bujilă, M., Pană, A-M., 2003 Nutriția minerală a molidului și fagului în Parcul Național Munții Rodnei. În curs de editare în : “Lucrările celei de-a 6-a Conferință Națională pentru Protecția Mediului prin metode și mijloace biologice și biotehnice”. Brașov.
- Coldea, Gh, 1993: Munții Rodnei, Studiu geobotanic. București.
- Ciocârlan, V., 2000: Flora ilustrată a României. Editura Ceres, București
- Decocq, G., 2001: Echelles des processus écologique, échelles de mesure de la biodiversité et échelles de gestion en milieu forestier. In : Revue Forestière Française. Nr spécial, Nançy., p. 43-49.
- Doniță, N., Chiriță, C., Stănescu, V., ș.a., 1990: Tipuri de ecosisteme forestiere din România, București.
- Dobremez, J.F., ș.a, 1997: Inventaire et interpretation de la composition floristique de 101 peuplements du réseau. RENECOFOR. Office National des Forets: p. 5-12.
- Frochot, H., ș.a., 2002: La gestion de la végétation accompagnatrice: état et perspective. In Revue Forestière Française, Nr. 6, p. 505-520.
- Gallet, CH., Pellisier, F., 2002: Interactions allélopathiques en milieu forestier. In Revue Forestière Française, Nr. 6, p. 567-576.

- Génot, J-C., 2001: Gestion forestière dans le Parc Naturel Régional des Vosges du Nord, Réserve de biosphère. In : Revue Forestière Française. Nr spécial, Nançy., p 235-244.
- Nădișan, I., 2000: Pietrosul Rodnei – Rezervație a Biosferei. Muzeul Județean Maramureș, Baia Mare.
- Pânzariu, Gh., 2003: Importanța vegetației lemnoase a marilor înălțimi din M-ții Rodnei și Maramureșului. Revista de Silvicultură și Cinegetică 17-18, Brașov, p 61-65.
- Ștefureac, I., 1983: Considerații asupra florei briologice din rezervația naturală Pietrosul Rodnei. In: Pietrosul Rodnei la 50 de ani, Cluj – Napoca.p. 175-184

Abstract

Conservation and Management Measures to Promote Biodiversity in the Pietrosul Rodnei Biosphere Reservation

The main peculiarities of flora composition in three forest ecosystem types have been emphasized (using a research method developed in Europe - Dobremez et al., 1997) as follows:

- Low – yield (*Vaccinium - Hylocomium*) raw humus on podzol soil / Norway spruce mixed with arolla pine: 19-36 species richness and 2.68-3.16 specific diversity;
- Low – yield (*Vaccinium myrtillus – Oxalis acetosella*) raw humus on podzolic brown soil / Norway spruce: 20 species richness and 2.52 specific diversity;
- Low – yield (*Vaccinium*) raw humus on cryptopodzolic brown soil / Norway spruce: 32 species richness and 2, 57 specific diversity.

Keywords: monitoring of flora composition, species richness, specific diversity.

Dr. ing. Vasile BOLEA,
ICAS Brașov

Dr. ing. Dan CIOBANU, CP II,
ICAS Brașov

Ing Horia SCUBLY,
ICAS Brașov

Drd. ing. Any-Mary PANĂ,
ICAS Brașov

Ing. Aurel FILIP,
ICAS Brașov

Dr. ing. Maria BUJILĂ,
ICAS Brașov