

## Aspecte ale dinamicii ecosistemelor forestiere în zonele afectate de doborâturi de vânt din nord-estul țării

Anca MĂCIUCĂ, Cezar TOMESCU, Gabriel DĂNILĂ

### 1. Introducere

În ecosistemele forestiere, doborâturile de vânt sunt perturbări naturale ubiquie, inerente și inevitabile; ele pot afecta toate nivelurile de organizare a materiei (individual, populațional și biocenotic), concomitent sau nu.

Intervenția antropică la scară zonală sau globală poate să amplifice efectul acestor perturbări naturale inevitabile; astfel, se pot menționa la nivel zonal crearea monoculturilor, înrășinarea, neaplicarea lucrărilor de îngrijire și conducere, lucrările de exploatare care creează noi liziere, iar la nivel global poluarea care prin schimbările potențiale de climă poate determina creșterea frecvenței de producere a fenomenelor meteorologice extreme (furtuni, secete, inundații etc.). Oamenii exploatează economic ecosistemele obținând profituri pe care le doresc continue și uniform repartizate în timp; de aceea, sau urmărind să protejeze așezările omenești ei au încercat dintotdeauna să elimine perturbările (nu numai cele cauzate de doborâturile de vânt dar și de incendii, alunecări de teren, viituri etc.) sau să lungească cât mai mult intervalul dintre ele. Însă, de cele mai multe ori, aceste încercări au avut ca rezultat creșterea magnitudinii și gravității acestor perturbări.

Ca urmare, managementul ecosistemelor naturale trebuie să includă aceste fenomene naturale inevitabile în loc să încerce să le suprimă sau să le ignore. De altfel managementul ecosistemelor poate fi definit în mod larg ca fiind managementul perturbărilor și a succesiunilor naturale și antropice. În acest scop este necesară o profundă cunoaștere a schimbărilor declanșate de perturbări în structura și funcționarea ecosistemelor. O deosebită importanță o are de asemenea înțelegerea deosebirilor și asemănarilor dintre perturbările naturale și cele antropice (cum ar fi de exemplu cele între tăierile rase și doborâturile de vânt).

Impactul perturbărilor cauzate de vânt asupra ecosistemelor forestiere este multiplu și complex. Ele afectează major structura și funcționarea ecosistemelor; noile biocenoze care se formează au o compoziție și o structură diferite de cele ale stadiului succesional anterior.

Perturbările au constituit forțe motrice ale evoluției determinând adaptări ale comunităților vegetale pe care le-au afectat. Aceste adaptări s-au realizat prin două mecanisme majore: al complementarității și al redundanței.

Complementaritatea constă în faptul că, după o perturbare, unele specii se extind sau invadează spațiul liber, folosind noile resurse de mediu disponibile în timp ce altele se restrâng, nemaiavănd condiții optime. În cazul mecanismului redundanței, când speciile dominante sunt primele afectate de perturbare, alte

specii secundare pot să se extindă, specii care au aceleași caracteristici funcționale în biocenoză ca cele dominante anterior. Acest fapt contribuie la reziliența biocenozelor. Speciile dominante și secundare sunt similare în ce privește rolul lor funcțional în ecosistem dar diferă prin exigențele și toleranțele lor față de factorii abiotici, manifestând prin urmare capacități diferite de a răspunde la perturbări. Speciile dominante și secundare își modifică abundența la modificarea condițiilor abiotice, menținând totuși stabilitatea funcțională a ecosistemului.

## 2. Metoda de cercetare

În vederea realizării cercetărilor s-a utilizat metoda transectelor. În zonele afectate de doborâturile de vânt și în cele cu arborii rămași pe picior s-au amplasat suprafețe de probă pătrate cu latura de 2 m, la distanțe aproximativ egale de-a lungul a două transecte perpendiculare; în fiecare dintre ele s-au identificat și s-au înregistrat cu denumirile științifice speciile arborescente și arbustive. Pentru fiecare specie identificată s-a determinat numărul de indivizi. Suprafețele de probă au fost amplasate în șase unități amenajistice care au fost parțial afectate de doborâturi de vânt în vederea realizării unei comparații între vegetația zonei afectate de doborâtură și a arboretului rămas în picioare. Au fost luate în studiu două molidișuri, unul natural și unul artificial creat în zona amestecurilor de rășinoase cu fag și patru amestecuri, trei de rășinoase cu fag și unul de rășinoase. Caracteristicile arboretelor și cele staționale sunt prezentate în tabelul 1.

**Tabelul 1 Localizarea cercetărilor și caracteristicile arboretelor**

**Table 1 Research location and stand characteristics**

Localizare		Formația forestieră	Supr (ha)	Vârsta (ani)	TS	Sol	TP	Exp.	Panta	Alt. (m)
Tomnatec	UP I, 37B	Molidiș	5,2	80	3334	3301	1114	NV	28°	850
Mălini	UP IV, 138A	Amestec RaFa	16,6	140	3333	3301	1211	N	16°	620-760
	UP IV, 140A	Amestec Ra	42	140	3333	3301	1211	NV	26°	690
Râșca	UP III, 4B	Amestec RaFa	60,9	150	3333	3301	2211	NV	7°	420-540
	UP VI, 54 A	Molidiș	4,0	70	3333	3301	4111	SV	16°	600
	UP VI, 58B	Amestec RaFa	15,6	120	3333	3301	2211	SV	30°	730-850

Doborâturile de vânt au afectat arboretele din OS. RÂȘCA UP.VI, 58b în 2004, O.S. Tomnatec UP. I, 37B, O.S. Mălini UP. IV, 138A, 140A, OS. Râșca UP. VI, 54A în 2002, iar din OS. Râșca, UP.III, 4B în 1999. Pe baza datelor culese de pe teren s-a analizat compoziția și structura vegetației lemnoase a comunităților formate după producerea doborâturilor de vânt

### 3. Rezultate și discuții

În cele două molidișuri afectate de doborâturi de vânt luate în studiu, dinamica vegetației lemnoase este foarte diferită în primul rând datorită condițiilor ecologice și de vegetație foarte diferite existente înaintea producerii perturbării. Cele două arborete au fost ambele molidișuri, dar cel din u.a. 54A, O.S Râșca a fost un molidiș artificial, instalat prin plantare în zona amestecurilor naturale de rășinoase cu fag. De asemenea evoluția vegetației a fost fundamental influențată și de caracterul perturbării. Molidișul natural a fost afectat de o doborâtură în masă pe trei sferturi din suprafață, pe când în molidișul artificial perturbarea a fost progresivă; mai mulți ani la rând, succesiv, arbori izolați sau grupe de arbori au fost doborâți până când, în 2002 marea majoritate a arborilor rămași au fost ruși sau dezrădăcinați. Ca urmare a caracterului perturbării factorii ecologici s-au modificat și ei progresiv, favorizând instalarea unei bogate vegetații erbacee dar și a semințișului diferitelor specii naturale existente în arboretele vecine. Regenerarea acestui arboret este în întregime naturală, nu s-a intervenit deloc cu plantații. Astfel, se observă în mod clar revenirea la vegetația naturală, dintre speciile arborescente paltinul de munte (*Acer pseudoplatanus* L.) având o proporție de 26% în comunitatea vegetală nou formată, carpenul (*Carpinus betulus* L.) de 22%, molidul (*Picea abies* L.) de 16%, fagul (*Fagus sylvatica* L.) de 15%, frasinul (*Fraxinus excelsior* L.) de 8%, bradul (*Abies alba* Mill.) de 4%, salcia căprească (*Salix caprea* L.) de 3%, scorușul (*Sorbus aucuparia* L.) de 2%, alături de care se mai găsesc mesteacăn (*Betula pendula* Roth.), plop tremurător (*Populus tremula* L.), paltin de câmp (*Acer platanoides* L.), ulm de munte (*Ulmus glabra* Huds.).

Se poate observa cu ușurință diversitatea speciilor instalate, mai ales a celor secundare și diseminate precum și preponderența unei specii cu potențial economic deosebit, paltinul de munte. Densitatea speciilor (numărul de indivizi la hectar) variază mult: de la 30 000 de indivizi la hectar la paltinul de munte la 125 de indivizi la hectar la ulm, paltin de câmp mesteacăn și plop tremurător. Doar densitatea nu oferă însă suficiente informații cu privire la structura prezentă și dinamica viitoare a comunității edificate de speciile lemnoase; o imagine mai completă și mai sugestivă se obține analizând distribuția speciilor pe categorii de înălțime (tabelul 2). Se constată că paltinul de munte ajunge până la înălțimi de 350 cm având o densitate mai mare în prima categorie de înălțimi și în cea de 151-200 cm. Deși 77% dintre indivizi se află în prima categorie de înălțimi (cea mai vulnerabilă la concurența interspecifică cu plantele ierboase dar și cu cele arbustive și lemnoase), celelalte categorii de înălțimi sunt și ele bine reprezentate, ceea ce asigură un potențial important pentru viitor fitocenozei în discuție.

Concurența interspecifică este însă în plină desfășurare și de câștigătorii acesteia va depinde compoziția reală viitoare a arboretului.

**Tabelul 2 Distribuția pe categorii de înălțime a indivizilor speciilor lemnoase arborescente și arbustive din u.a. 54A**

**Table 2 Species height distribution in u.a. 54A**

Specia	Categorii de înălțimi (cm)									
	< 50	51-100	101-150	151-200	201-250	251-300	301-350	351-400	401-450	451-500
RUI	7125	9000	4500	0	0	0	0	0	0	0
RUH	11625	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAM	1375	625	625	1250	375	250	625	0	0	0
CA	1750	250	375	1000	750	125	125	125	125	0
SBN	0	500	1625	1125	0	0	0	0	0	0
MO	1750	750	0	500	0	0	0	0	0	0
FA	125	125	1000	500	375	0	250	375	0	0
COA	0	250	750	250	250	0	0	0	250	0
FR	250	125	125	375	250	0	125	0	250	0
CRM	125	125	375	375	0	125	0	0	0	125
BR	625	250	0	0	0	0	0	0	0	0
ROC	0	125	500	0	0	0	0	0	0	0
SAC	0	125	125	125	0	0	0	125	0	0
PLT	0	0	0	0	125	125	0	0	0	0
SBC	0	125	0	125	0	0	0	0	0	0
ME	0	0	125	0	0	0	0	0	0	0
PAC	0	0	0	0	0	0	125	0	0	0
ULG	0	0	125	0	0	0	0	0	0	0
RUI – zmeur, <i>Rubus idaeus</i> L.					CRM – păducel, <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.					
RUH – mur, <i>Rubus hirtus</i> Horn.					BR – brad, <i>Abies alba</i> Mill.					
PAM – paltin de munte, <i>Acer pseudoplatanus</i> L.					ROC – măceș, <i>Rosa canina</i> L.					
CA – carpen, <i>Carpinus betulus</i> L.					SAC – salcie căprească, <i>Salix caprea</i> L.					
SBN – soc, <i>Sambucus nigra</i> L.					PLT – plop tremurător, <i>Populus tremula</i> L.					
MO – molid, <i>Picea abies</i> L.					SBC – scoruș, <i>Sorbus aucuparia</i> L.					
FA – fag, <i>Fagus sylvatica</i> L.					ME – mestecăn, <i>Betula pendula</i> Roth.					
COA – alun, <i>Corylus avellana</i> L.					PAC – paltin de câmp, <i>Acer platanoides</i> L.					
FR – frasin, <i>Fraxinus excelsior</i> L.					ULG – ulm, <i>Ulmus glabra</i> Huds.					

Se remarcă faptul că principala specie redutabilă în concurența interspecifică este carpenul, reprezentat în toate categoriile de înălțime până la 450 cm, cu densități mai mari în categoriile 151-200 cm și 201-250 cm; în aceleași categorii de înălțime densitate ridicată au și diferite specii de arbuști: socul negru, alături de alun și măceș. În categoria de înălțime 51-100 cm intervine și păducelul. Până la 150 cm o importantă capacitate competitivă are și zmeurul, iar până la 50 cm murul. Speciile pioniere cum sunt plopul tremurător, salcia căprească și

mesteacănul, concurențele „clasice” nu pun probleme, având toate densități scăzute deși sunt reprezentate în aproape toate categoriile de înălțime. Judecând după densitate, cele mai bine situate pentru a face față concurenței tuturor acestor specii menționate, la toate categoriile de înălțimi, o au fagul și paltinul de munte, urmate de molid. Bradul, are cele mai scăzute densități dintre speciile principale, fiind reprezentat doar în primele două categorii de înălțime, dar are și o capacitate ridicată de a rezista timp îndelungat sub coronamentul altor specii. Existența, dar mai ales proporția lui în viitorul arboret depinde de aplicarea lucrărilor de îngrijire și conducere. În figurile 1 și 2 au fost reprezentate pentru desconggestionare și o mai ușoară analiză doar speciile lemnoase arborescente, spre deosebire de tabelul 3 unde sunt trecute și speciile lemnoase arbustive.

Situația este diferită în molidișul natural din u.a. 37B, O.S. Tomnatic care a fost afectat în același an 2002 de o doborâtură în masă, astfel încât schimbarea condițiilor abiotice a fost bruscă iar valorile factorilor ecologici au înregistrat variații importante. De altfel, aici în general condițiile abiotice sunt mai nefavorabile față de zona amestecurilor de rășinoase cu fag: altitudinea este mai ridicată și panta mai accentuată. Ca urmare și reacția vegetației a fost adecvată acestor condiții, instalarea speciilor făcându-se mai greu, rezultând o comunitate vegetală alcătuită din mai puține specii reprezentate prin mai puțini indivizi. Implicit și speciile lemnoase instalate au fost mai puțin numeroase; ponderea maximă o are molidul cu 45% și cea mai mică plopul tremurător cu 2%. Dintre speciile arbustive care ar putea crea probleme în concurența interspecifică sunt doar zmeurul și murul, celelalte specii, atât arbustive cât și arborescente neavând densități suficient de mari (tabelul 3).

**Tabelul 3 Distribuția pe categorii de înălțime a speciilor lemnoase arborescente și arbustive din u.a. 37B**

**Table 3 Species height distribution in u.a. 37B**

Specia	categoria de înălțime (cm)					
	< 50	50-100	101-150	151-200	201-250	251-300
MO	1500	750	0	0	0	0
ME	1250	0	0	0	0	0
RUH	1625	0	0	0	0	0
RUI	4000	1875	0	0	0	0
SAC	1125	125	0	0	0	0
SBN	750	0	0	0	0	0
SBC	375	0	0	0	0	0
COA	125	0	0	0	0	0
PLT	125	0	0	0	0	0
RIU	125	0	0	0	0	0
MO – molid, <i>Picea abies</i> L.			SBN – soc, <i>Sambucus nigra</i> L.			
ME – mesteacăn, <i>Betula pendula</i> Roth.			SBC – scoruș, <i>Sorbus aucuparia</i> L.			
RUH – mur, <i>Rubus hirtus</i> Horn.			COA – alun, <i>Corylus avellana</i> L.			
RUI – zmeur, <i>Rubus idaeus</i> L.			PLT – plop tremurător, <i>Populus tremula</i> L.			
SAC – salcie căprească, <i>Salix caprea</i> L.			RIU – agriș, <i>Ribes uva-crispa</i> L.			

De altfel toate speciile, inclusiv molidul, nu au densități mari și doar molidul și salcia căprească sunt reprezentate (dar slab) și în categorii de înălțime mai mari de 50 cm; astfel, principala problemă în aceste condiții este densitatea scăzută și nu concurența interspecifică. La dificultățile de regenerare contribuie și faptul că molidișul doborât avea 80 de ani și sub arboret seminișul era cvasinexistent.

Deși în cele două molidișuri a trecut același interval de timp de la intervenția perturbării naturale, datorită caracterului perturbării și condițiilor ecologice mai nefavorabile în cazul molidișului natural, diferențele între cele două comunități vegetale sunt majore: cea de pe locul fostului molidiș artificial este o comunitate vegetală bogată, diversă structural, cu o stare de vegetație foarte activă atât în ce privește speciile lemnoase cât și cele ierboase, pe când în locul molidișului natural de la altitudini mai ridicate speciile vegetale întâmpină dificultăți în ocuparea spațiului disponibil și refacerea fitocenozei.

În celelalte patru arborete studiate, trei amestecuri de rășinoase cu fag și un amestec de rășinoase, dinamica vegetației lemnoase prezintă viteze și intensități diferite tot ca urmare a perioadei de timp mai lungă sau mai scurtă scursă de la producerea perturbării, ca urmare a caracteristicilor perturbării precum și a condițiilor inițiale existente înainte de producerea acestor perturbări.

Astfel, cel mai recent afectat de doborâturi (în 2004) a fost arboretul din u.a. 58B, O.S. Râșca, un amestec de brad cu fag cu compoziția 8Br2Fa. Ca urmare în acesta există brad în proporție de 48%, care fusese instalat sub pădure înainte de doborâtură, fag în proporție de 29%, carpen 19%, molid 2% și paltin de munte 1%. S-a instalat și salcie căprească dar în proporție foarte scăzută, de 0,4%. Densitatea este satisfăcătoare la brad (tabelul 4), dar este de remarcat că toți puietii de brad se încadrează în prima categorie de înălțime în care selecția naturală este cea mai intensă astfel încât numeroși puietii vor avea o existență efemeră, nemaiajungând să facă parte din viitoarea fitocenoză. Fagul și carpenul sunt mai bine reprezentați în clasele de înălțime de la 51 cm la 150 cm.

**Tabelul 4 Distribuția pe categorii de înălțime a indivizilor speciilor lemnoase arborescente și arbustive din u.a. 58B**

**Table 4 Species height distribution in u.a. 58B**

Specia	Categorii de înălțime (cm)						
	< 50	50-100	101-150	151-200	201-250	251-300	301-350
BR	35000	0	0	0	0	0	0
RUH	27250	0	0	0	0	0	0
FA	17750	750	250	750	250	0	1250
CA	7000	2000	500	2750	750	0	500
RUI	6125	625	0	0	0	0	0
MO	750	500	0	0	0	0	0
PAM	750	0	0	0	0	0	0
SAC	500	0	0	0	0	0	0
SBC	0	250	0	0	0	0	0

RUI – zmeur, <i>Rubus idaeus</i> L.	MO – molid, <i>Picea abies</i> L.
RUH – mur, <i>Rubus hirtus</i> Horn.	BR – brad, <i>Abies alba</i> Mill.
PAM – paltin de munte, <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	FA – fag, <i>Fagus sylvatica</i> L.
CA – carpen, <i>Carpinus betulus</i> L.	SAC – s. căprească, <i>Salix caprea</i> L.
SBC – scoruș, <i>Sorbus aucuparia</i> L.	

Dintre speciile de viitor doar fagul este satisfăcător reprezentat ca densitate și distribuție pe categorii de înălțime. Nu același lucru se poate afirma despre molid și brad. Speciile arbustive nu sunt reprezentate decât de zmeur și mur, alte specii nu s-au instalat încă.

Cum perturbarea abia a intervenit, se mențin numeroase specii ierboase și puietii instalați sub arboretul inițial, speciile caracteristice spațiilor deschise abia începând să se instaleze fiind în număr destul de mic și mai ales de dimensiuni reduse. De aceea evoluția viitoare a vegetației trebuie urmărită, acordându-se o atenție specială concurenței interspecifică a speciilor de viitor cu carpenul, murul și zmeurul care prezintă caracter invadant.

Într-o poziție intermediară ca moment al producerii perturbării se află arboretele din u.a. 138A și u.a. 140A, O.S. Mălini (un amestec de rășinoase cu fag și un amestec de rășinoase) Deși apropiate ca localizare spațială și moment al producerii doborâturii, evoluția vegetației lemnoase în cele două unități amenajistice este foarte diferită. În u.a. 138A densitatea cea mai mare o înregistrează carpenul, are reprezentă 56% din totalul speciilor lemnoase arborescente, situându-se astfel la mare distanță de speciile principale din compoziția arboretului parental: fagul are o pondere de 14%, bradul de 13%, molidul de 6% (figura 7); alături de acestea au apărut și specii pioniere: salcia căprească 5%, plopul tremurător 2%, mesteacănul 0,4% dar și specii de foioase valoroase cum sunt scorușul, paltinul de munte, paltinul de câmp, frasinul dar în proporții reduse.

De menționat este faptul că molidul, deși are o densitate bună (au fost făcute și completări prin plantare) este situat în întregime în prima categorie de înălțime, trebuind să facă față puternicei concurențe interspecifică, mai ales celei cu carpenul care are și el o densitate ridicată dar și înălțimi mai mari, fiind inclus în categorii de înălțime până la 250 cm.

În competiția interspecifică un rol important îl joacă alături de carpen și măceșul, salcia căprească și plopul tremurător, care ajung și ele în categoriile de înălțime până la 200 cm (tabelul 5). Într-o situație asemănătoare cu molidul se află și bradul cu diferența că deși el este prezentat și într-o categorie de înălțime mai mare, 51-100 cm, densitatea lui în prima categorie de înălțime este mult mai mică decât a molidului. Fagul ocupă o poziție mai favorabilă având o densitate și o distribuție pe categorii de înălțime satisfăcătoare. Ținând cont de numărul lor mic, foioasele valoroase trebuie promovate cu grijă. În pădurea rămasă în picioare au fost identificați doar doi carpeni; probabil au mai existat câțiva în arboret înainte de doborâtură dată fiind existența carpenilor cu înălțimi până la 250 cm.

**Tabelul 5 Distribuția pe categorii de înălțime a indivizilor speciilor lemnoase arborescente și arbustive din u.a. 138A****Table 5 Species height distribution in u.a. 138A**

Specia	Categorii de înălțime (cm)						
	< 50	50-100	101-150	151-200	201-250	251-300	301-350
ROC	62500	15625	0	15625	0	0	0
MO	31250	0	0	0	0	0	0
RUI	12250	10125	0	0	0	0	0
CA	5875	2625	3375	7250	875	0	0
FA	1500	2500	500	375	0	125	0
BR	4500	0	125	0	0	0	0
RUH	2750	0	0	0	0	0	0
SAC	1125	500	0	125	0	0	0
PLT	500	125	0	125	0	0	0
PAM	125	125	250	0	0	0	0
SBC	500	0	0	0	0	0	0
COA	125	250	0	0	0	0	0
FR	0	125	125	0	0	0	0
ME	250	0	0	0	0	0	0
PAC	125	0	0	0	0	0	0
SBN	125	0	0	0	0	0	0
SBR	0	0	0	125	0	0	0

ROC – măceș, <i>Rosa canina</i> L.	PLT – plop tremurător, <i>Populus tremula</i> L.
MO – molid, <i>Picea abies</i> L.	PAM – paltin de munte, <i>Acer pseudoplatanus</i> L.
RUI – zmeur, <i>Rubus idaeus</i> L.	SBC – scoruș, <i>Sorbus aucuparia</i> L.
CA – carpen, <i>Carpinus betulus</i> L.	COA – alun, <i>Corylus avellana</i> L.
FA – fag, <i>Fagus sylvatica</i> L.	FR – frasin, <i>Fraxinus excelsior</i> L.
BR – brad, <i>Abies alba</i> Mill.	ME – mesteacăn, <i>Betula pendula</i> Roth.
RUH – mur, <i>Rubus hirtus</i> Horn.	PAC - paltin de câmp, <i>Acer platanoides</i> L.
SAC – salcie căprească, <i>Salix caprea</i> L.	SBN – soc, <i>Sambucus nigra</i> L.
SBR – soc roșu, <i>Sambucus racemosa</i> L.	

În ciuda numărului lor inițial foarte scăzut, datorită strategiei demografice de tip r a acestei specii, ea a căpătat un caracter invadant, ilustrând mecanismul redundanței prin care reacționează biocenoza ecosistemului la perturbare. Condițiile post-perturbare au devenit favorabile carpenului și mai puțin favorabile rășinoaselor, astfel încât acesta s-a extins puternic.

După cum am menționat, deși spațial amestecul de rășinoase cu fag se află foarte aproape de amestecul de rășinoase (5Br 5Mo) din u.a. 140A, istoricul evoluției acestuia din urmă a influențat hotărâtor dinamica vegetației. Astfel, în noua comunitate vegetală, bradul și molidul reprezintă 46% și respectiv 37% din totalul speciilor lemnoase, urmate de salcia căprească cu 7%, carpenul cu 3%,



plopul tremurător cu 2%. S-au instalat și foioase valoroase, dar slab reprezentate, în jur de un procent sau mai puțin. Deci regenerarea naturală s-a realizat conform compoziției arboretului parental cu mențiunea că deși densitățile celor două specii de rășinoase sunt comparabile, molidul are o mai bună distribuție pe categorii de înălțime, atingând până la 350 cm, în timp ce bradul este cantonat în proporție de 96% în prima categorie de înălțimi din care în viitor vor dispărea probabil mulți indivizi.

Prezența regenerării înaintate a molidului se explică prin aplicarea înainte de intervenția perturbării a tăierilor de regenerare progresive de însămânțare și punere în lumină. Molidul a scăpat practic de competiția interspecifică, în schimb bradul trebuie să facă față molidului, dar și zmeurului, sălciei căprești, alunului, carpenului și plopului tremurător (tabelul 6).

**Tabelul 6 Distribuția pe categorii de înălțime a indivizilor speciilor lemnoase arborescente și arbustive din u.a. 140A**

**Table 6 Species height distribution in 140 A**

Specia	Categoriile de înălțime (cm)						
	< 50	50-100	101-150	151-200	201-250	251-300	301-350
BR	16125	250	125	0	375	0	0
MO	6625	1875	1875	1750	375	875	250
RUI	2375	500	0	0	0	0	0
SAC	1500	875	0	0	0	0	0
COA	750	375	125	125	0	0	0
CA	1000	0	0	125	0	0	0
PLT	250	250	125	0	0	0	0
PAM	500	0	0	0	0	0	0
RUH	500	0	0	0	0	0	0
FA	125	0	250	0	0	0	0
ME	250	125	0	0	0	0	0
ROC	125	250	0	0	0	0	0
CRM	250	125	0	0	0	0	0
SBC	125	125	0	0	0	0	0
VIO	125	125	0	0	0	0	0
FR	125	0	0	0	0	0	0

BR – brad, <i>Abies alba</i> Mill.	RUH – mur, <i>Rubus hirtus</i> Horn.
MO – molid, <i>Picea abies</i> L.	FA – fag, <i>Fagus sylvatica</i> L.
RUI – zmeur, <i>Rubus idaeus</i> L.	ME – mestecăn, <i>Betula pendula</i> Roth.
SAC – salcie căprească, <i>Salix caprea</i> L.	ROC – măceș, <i>Rosa canina</i> L.
COA – alun, <i>Corylus avellana</i> L.	CRM – păducel, <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.
CA – carpen, <i>Carpinus betulus</i> L.	SBC – scoruș, <i>Sorbus aucuparia</i> L.
PLT – plop tremurător, <i>Populus tremula</i> L.	VIO – călin, <i>Viburnum opulus</i> L.
PAM – paltin de munte, <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	FR – frasin, <i>Fraxinus excelsior</i> L.

Fagul este foarte slab reprezentat, la fel ca și carpenul care are o mai mare densitate în prima categorie de înălțimi. Dezvoltarea exemplarelor de paltin de munte și frasin deși acestea se găsesc în număr mic, trebuie stimulată.

Amestecul de rășinoase cu fag (4Fa 4Br 2Ca) afectat primul de doborâturi de vânt, în 1999 este arboretul din u.a. 4B, O.S. Râșca. În plus, acest arboret fusese parcurs cu tăieri progresive de însămânțare și punere în lumină astfel încât avea o consistență scăzută și semințis instalat în momentul în care a fost afectat de perturbarea naturală. În prezent, în comunitatea vegetală este preponderent carpenul care are atinge o proporție de 59%, urmat de fag cu 24%, paltin de munte cu 5%, bradul având doar 1%. Sunt instalate și specii pioniere, plopul tremurător (5%), salcia căprească (3%) și mesteacănul (2%) deși în proporții reduse, precum și alte specii de foioase valoroase înafară de paltinul de munte, cum sunt paltinul de câmp (2%), frasinul, cireșul și ulmul (sub un procent). Carpenul este cel mai bine reprezentat și pe categorii de înălțime, ajungând până la 450-500 cm.

Fagul este și el bine reprezentat deși nu atinge înălțimi la fel de mari ca ale carpenului. Dintre foioasele valoroase, o bună regenerare naturală înregistrează atât paltinul de munte cât și frasinul. Deși arboretul inițial a avut în componență 40% brad, în noua fitocenoză el este slab reprezentat, 95% dintre indivizi având înălțimea mai mică de 50 cm, cu mult sub dimensiunile atinse de carpen și fag. Salcia căprească și plopul tremurător nu prezintă un pericol pentru speciile lemnoase de viitor, iar speciile arbustive sunt cvasiinexistente (tabelul 7).

**Tabelul 7 Distribuția pe categorii de înălțime a indivizilor speciilor lemnoase arborescente și arbustive din u.a. 4B**

**Table 7 Species height distribution in u.a 4B**

Specia	Categoriile de înălțime (cm)									
	< 50	50-100	101-150	151-200	201-250	251-300	301-350	351-400	401-450	451-500
CA	7875	2125	3500	3000	1750	625	3125	0	250	750
FA	2125	1000	2000	1500	750	750	125	0	0	0
RUI	1875	2125	500	0	0	0	0	0	0	0
RUH	4250	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FR	2125	625	625	375	0	0	0	0	0	0
PAM	2875	250	125	125	0	0	0	0	0	0
BR	2500	125	0	0	0	0	0	0	0	0
PAC	750	375	125	0	125	0	0	0	0	0
SAC	250	0	250	0	0	0	0	0	0	0
ROC	0	0	250	0	0	0	0	0	0	0
PLT	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ULG	0	0	0	0	125	0	0	0	0	0
CA – carpen, <i>Carpinus betulus</i> L.					BR – brad, <i>Abies alba</i> Mill.					
FA – fag, <i>Fagus sylvatica</i> L.					PAC - paltin de câmp, <i>Acer platanoides</i> L.					
RUI – zmeur, <i>Rubus idaeus</i> L.					SAC – salcie căprească, <i>Salix caprea</i> L.					
RUH – mur, <i>Rubus hirtus</i> Horn.					ROC – măceș, <i>Rosa canina</i> L.					
FR – frasin, <i>Fraxinus excelsior</i> L.					PLT – plop tremurător, <i>Populus tremula</i>					
PAM – p. de munte, <i>Acer pseudoplatanus</i>					ULG – ulm, <i>Ulmus glabra</i> Huds.					

Și în această comunitate vegetală carpenul trebuie supravegheat cu atenție pentru a nu elimina unele specii de foioase valoroase care ar crește calitatea viitorului arboret. De remarcat este și faptul că pe suprafața unității amenajistice afectate de doborâtură pâlcuri dese de arbori tineri, cu suprafețe relativ mari sunt despărțite de foste căi de colectare sau zone neregenerate năpădite de vegetația ierboasă, unde nu s-a intervenit cu plantații.

#### 4. Concluzii

În urma studiului realizat în diferite ecosisteme forestiere afectate de doborâturi de vânt s-au putut analiza unele aspecte ale modului în care acestea reacționează după o perturbare majoră care intervine în structura și funcționarea lor. Modul de reacție este diferit de la caz la caz fiind influențat de mai mulți factori: caracteristicile perturbărilor, momentul în timp când s-au produs acestea, caracteristicile ecologice ale biotopului, structura biocenozelor înainte de intervenția doborâturii precum și intervenția antropică concretizată în anumite măsuri silviculturale (plantații cu molid în zona amestecurilor, tăieri progresive de regenerare).

Se poate aprecia că în cazul concret al arboretelor luate în studiu, intervenția doborâturilor a reprezentat o perturbare majoră în structura și funcționarea ecosistemelor, dar fără urmări catastrofale sau pagube semnificative. Stabilitatea, funcționarea și productivitatea ecosistemelor s-a menținut în cinci din cele șase cazuri studiate și anume în amestecurile din u.a. 58B, 4B din O.S. Râșca, în u.a. 138A și 140A din O.S. Mălini precum și în fostul molidiș artificial din u.a. 54A O.S. Râșca. În cazul molidișului natural din u.a. 37B O.S. Tomnatic reacția ecosistemului este mult mai lentă și refacerea fitocenozei îngreunată de stadiul anterior al biocenozelor, de condițiile climatice, edafice și de microrelief nefavorabile; aici specia principală nu a reușit să reocupe spațiul liber creat de doborâtură și unde fitocenoza nu s-a reorganizat încă, petice de sol rămânând lipsite de orice vegetație, supuse scurgerii pluviale și eroziunii, fenomen accentuat și de pantă. În această situație este posibilă o succesiune regresivă dacă nu se intervine antropic. Cum au trecut doar trei ani de la producerea perturbării dinamica vegetației trebuie urmărită în continuare pentru a putea face aprecieri mai exacte.

În celelalte cinci cazuri, mecanismul de reacție a fitocenozei a fost diferit: în u.a. 4B și 138A pentru speciile lemnoase mecanismul a fost cel al redundanței, iar pentru cele ierboase al complementarității. Astfel, carpenul, specie secundară a preluat temporar după perturbare rolul funcțional al speciilor principale fag, brad, molid, devenind invadant. În u.a. 58B, 54A, 140A, atât pentru speciile lemnoase cât și pentru cele ierboase mecanismul de reacție a biocenozelor a fost cel al complementarității, extinzându-se speciile care folosesc noile resurse ale mediului în timp ce altele se restrâng, nemaivând condiții optime.

În u.a. 54A, 138A și 4B este necesară aplicarea lucrărilor de îngrijire și conducere dacă se dorește reorientarea și mai ales schimbarea vitezei succesiunii vegetale naturale. În u.a. 138 A și 4B principalul competitor al speciilor lemnoase

de viitor este carpenul iar în u.a. 54A speciile ierboase foarte înalte și arbuștii (alun, soc, păducel și măceș). În u.a. 140A se pune mai pregnant problema proporției celor două specii de rășinoase în cadrul amestecului decât cea a concurenței cu celelalte specii, iar în u.a. 58B modificarea vegetației abia a început, arboretul fiind cel mai recent afectat de doborâtura de vânt.

Fiecare comunitate vegetală din cele șase are o evoluție diferită și intervenția în competiția interspecifică trebuie condusă cu atenție, finețe și acuratețe pentru obținerea acelor fitocenoze care să corespundă cât mai bine funcțiilor stabilite ecosistemelor forestiere respective.

## Bibliografie

- Barbu, I., Cenușă, R., 2001, Regenerarea naturală a molidului, Stațiunea Experimentală de Cultura Molidului Câmpulung Moldovenesc, Seria Lucrări de cercetare, 238 p.
- Schönenberger, W., 2002, (2002) Post windthrow stand regeneration in Swiss mountain forests: the first ten years after the 1990 storm Vivian, *Forest Snow and Landscape Research*, Vol. 77, issue1/2, p.61–80
- Ulanova, N., 2000, The effects of windthrow on forests at different spatial scales: a review, *Forest Ecology and management* 135, p.155-167
- Vale, T., 1988, Clearcut Logging, *Vegetation Dynamics and Human Wisdom*, Geographical review, Vol. 78, Issue 4, p.375-386
- Wohlgemuth, T., et al., 2002, Disturbance of microsites and early tree regeneration after windthrow in Swiss mountain forests due to the winter storm Vivian 1990, *Forest Snow and Landscape Research*, Vol. 77, issue1/2, p.17–47

## Abstract

### **Aspects regarding the forest ecosystem dynamics in windthrow affected areas from North-Eastern Romania**

The vegetation dynamics in six different stands affected by windthrow in various moments in time, is analyzed. The early ecosystem dynamics is influenced by several factors like the disturbance characteristics, the moment when the windthrow have had place, the abiotic conditions, the stand structure before the disturbance impact. Five from the six stands have conserved their stability, functions and productivity, even if their structure was modified.

**Keywords:** forest ecosystem dynamics, windthrow

---

Șef lucrări dr. ing Anca MĂCIUCĂ  
Universitatea “Ștefan cel Mare” Suceava  
Facultatea de Silvicultură  
ancam@eed.usv.ro