



**Universitatea Transilvania
din Braşov**

TEZĂ DE ABILITARE

REZUMAT

**Titlu: Determinanți ecologici ai abundenței și compoziției speciilor
componente ale fitocenozelor forestiere**

Domeniu: Silvicultură

Autor: Conf. dr. Gafta Dan Călin
Universitatea: Babeş-Bolyai (Cluj-Napoca)

BRAȘOV, 2020

Rezumat

Determinanți ecologici ai abundenței și compoziției speciilor componente ale fitocenozelor forestiere

Cunoașterea mecanismelor, prin care factorii și procesele ecologice determină distribuția și abundența speciilor de plante în pădurile naturale, reprezintă una din cele mai mari provocări ale ecologiei forestiere moderne, mai ales în contextul conservării biodiversității sub presiunea impactului antropic, schimbărilor climatice și speciilor invazive. Trei mari categorii de factori/procese, abordate în același cadru conceptual, reunesc principalii determinanți ai compoziției calitative și cantitative a fitocenozelor forestiere: constrângeri abiotice, limitări de dispersie și interacțiuni biotice. Toate acestea acționează sinergic la scări diferite și condiționează coabitarea speciilor vegetale la nivelul fitocenozei.

Condiții particulare geomorfologice și topografice pot induce apariția unor pâlcuri de vegetație forestieră extrazonală în cadrul arealului vegetației zonale, ca urmare a diferențelor marcante dintre topoclimat și clima regională. Așa este cazul biotopurilor denumite popular "guri de gheață", care constau din grohotișuri grosiere formate la baza versanților și care cauzează o răcire puternică a aerului și acumularea lui în forme de microrelief concave. Pentru a estima diferențierea climatică și floristică a biotopului Lases (situat la 730 m altitudine în valea Cembra din Alpii italieni), datele higro-termice și de vegetație culese au fost comparate între biotopul extrazonal menționat și un habitat zonal martor din imediata vecinătate având aceleași condiții staționale, cu excepția formei concave a primului. Temperaturile medii zilnice au fost semnificativ mai mici în biotopul extrazonal pe toată durata verii din 1994. Totuși, umiditatea relativă zilnică a aerului nu a diferit semnificativ între cele două habitate. Arboretele de molid din biotopul extrazonal atribuite la *Homogyno-Piceetum* contrastează evident cu arboretele amestecate de gorun (*Luzulo niveae-Quercetum petraeae*) din biotopul zonal limitrof. Pe baza valorilor medii ale temperaturilor minime din iulie 1994 și gradientului termic altitudinal corespunzător, s-a estimat că arboretele de molid relevate în biotopul de tip "guri de gheață" s-ar putea dezvolta zonal la aproximativ 1424 m. Totuși, această cotă pare subestimată, dată fiind marea asemănare floristică cu molidișurile inventariate la

1650 m altitudine. O estimare mai bună s-ar putea obține luând în considerare temperaturile din întregul sezon de vegetație. Încălzirea globală ar putea fi responsabilă de dispariția unor specii ierboase de sorginte subalpină după momentul primelor observații floristice din 1933. De aceea, arboretele extrazonale de molid din biotopul Lases ar putea să reprezinte un tip de vegetație potențială trecută (post-climax).

Abandonarea extensivă a culturilor agricole, fânețelor și pășunilor secundare în decursul ultimului secol a condus la apariția a numeroase arborete de plop tremurător în mare parte din Europa. Un proces similar a avut loc pe fundul dolinelor de pe platoul carstic Gargano (Puglia, Italia), în care au fost efectuate zece relevee floristice. Aceste plopișuri au fost analizate sintaxonomic și sinecologic în contextul a 35 de arborete similare inventariate anterior în localități depărtate din Apeninii centro-meridionali și atribuite la patru asociații forestiere (HP: *Holco mollis*-*Populetum tremulae*; MP: *Melico uniflorae*-*Populetum tremulae*; FP: *Fraxino ornii*-*Populetum tremulae*; GP: *Geranio versicoloris*-*Populetum tremulae*). Arboretele din Gargano formează un grup distinct în analiza cluster și de aceea, au fost atribuite unui nou tip fitocenotic - *Stellario holostea*-*Populetum tremulae* (SP), care este o sinvicariantă adriatică a asociației HP distribuită în habitate similare în bazinul tirenian. Clasificarea ierarhică a arboretelor în două grupe corespunde perfect cu gruparea lor regională în Apeninii centrali (MP și FP) și meridionali (SP, HP și GP), fapt datorat diferențelor la nivelul florei regionale. Arboretele SP se disting prin prezența discriminatorie a speciilor *Stellaria holostea*, *Carex depauperata* și *Allium pendulinum*. Coordonatele arboretelor în spațiul de ordonare prezintă corelații bune cu altitudinea și panta terenului (măsurate direct), precum și cu conținutul de azot din sol, temperatura aerului și intensitatea luminii în subarboret (estimate prin intermediul valorilor indicatoare ale speciilor). Arboretele FP sunt cele mai acidofile (prezență preferențială a lui *Genista tinctoria* și *Juniperus communis*), în timp ce arboretele MP și GP sunt cele mai mezofile (prezență masivă a speciilor ierboase tipice făgetelor). Arboretele HP sunt cele mai xerofile și iluminate datorită coronamentului parțial deschis, care permite persistența speciilor heliofile și termofile în stratul ierbos. Frecvențele cele mai ridicate ale speciilor nitrofile, rămase din pajiștile fertilizate de odinioară, se înregistrează în tipurile de arboretele SP și MP.

În ciuda a numeroase studii care au raportat lipsa sau existența unor relații slabe între componentele specifice ale straturilor arborescent și ierbos, mai recent au fost evidențiate dovezi privind interacțiuni negative și pozitive dintre acestea, în funcție de poziționarea habitatului în lungul gradientelor abiotici. De exemplu, o asociere mai strânsă între speciile din straturi diferite pare să se manifeste în condiții climatice mai

aspre. Pentru a testa în ce măsură această asociere se datorează unei beta-diversități mai ridicate sau interacțiunilor biotice pozitive, au fost comparate 290 de arborete dominate de molid sau brad distribuite atât în zona externă (mai umedă și oceanică), cât și în cea internă (mai uscată și continentală) a Alpilor. Răspunsul ecologic al speciilor din straturi diferite (în raport cu umiditatea solului) este în contradicție cu diferențierea crescândă a habitatelor în lungul gradientului pozitiv de ariditate și continentalitate. Compoziția specifică a stratului ierbos nu diferă semnificativ între molidișuri și brădetete în condiții favorabile de umiditate edafică (în Alpii externi), deși cele două tipuri de habitate forestiere se diferențiază bine prin aportului hidric din precipitații. Dimpotrivă, o divergență floristică semnificativă între straturile ierboase ale molidișurilor și brădetelor s-a observat exclusiv pe versanții însoriți din Alpii interni, în ciuda condițiilor climatice foarte asemănătoare din cele două tipuri de habitate. Cele mai xerofile specii ierboase se întâlnesc în molidișuri, deși molidul are cerințe mai mari decât bradul în raport cu umiditatea edafică. Asocierea mai puternică dintre straturi se datorează, în parte, diferențelor de umiditate edafică estivală între versanții însoriți și umbriți din Alpii interni. Asocierea mai strânsă dintre straturi în molidișuri decât în brădetete pe versanții însoriți ai Alpilor interni sugerează o importanță mai mare a interacțiunilor biotice pozitive (facilitării) decât diferențierea ecologică habitatelor în condiții de stres abiotic. În timp ce stratul arborescent pare să tamponeze diferențele de umiditate edafică între molidișurile și brădetetele din Alpii externi, coronamentul molizilor pare să exercite efecte mai puternice decât coronamentul brazilor asupra stratului ierbos în Alpii interni. Spre deosebire de distribuția continuă a speciilor la extremitatea pozitivă a gradientului de umiditate, la extremitatea opusă (uscată) se disting grupări cenotice de specii cu distribuție discontinuă.

Speciile ierboase pot acționa ca un filtru în raport cu plantulele/puietii speciilor de arbori, întrucât unele dintre au capacitatea de a inhiba dezvoltarea celor din urmă, în special în stațiuni forestiere cu troficitate ridicată. Totuși, acest proces poate fi prevenit sau mediat de arbuști și/sau arborii din coronament. Aceste ipoteze au fost testate pe baza inventarierilor floristice, biometrice și staționale efectuate în 610 arborete naturale distribuite în munții Apalași meridionali. Acoperirea relativă a stratului ierbos crește odată cu conținutul de mangan și calciu din sol. Acoperirea relativă a arbuștilor sempervirescenți are un efect negativ puternic asupra abundențelor ierburilor și puietilor, care apar astfel corelate pozitiv. Spre deosebire de curbele negativ exponențiale observate în arboretele cu un strat ierbos abundent, distribuția densității arborilor pe clase de diametre este unimodală în arboretele cu strat ierbos slab dezvoltat, foarte

probabil ca urmare a efectului supresiv al arbuștilor sempervirescenți. Considerând doar cele 150 de arborete fără arbuști sempervirescenți, acoperirea relativă a stratului ierbos devine independentă de pH-ul solului, iar corelația dintre abundențele ierburilor și puietilor dispare întrucât aceștia sunt afectați negativ de arborii sempervirescenți și respectiv, arborii fixatori de azot. Dacă acoperirea relativă numai a ierburilor înalte este folosită în analiza arboretelor fără arbuști sempervirescenți, atunci manganul are un efect pozitiv asupra abundenței ierburilor înalte, care în schimb exercită un efect negativ asupra densității puietilor. Sempervirescența reprezintă un factor-cheie în determinismul ecologic complex al compoziției stratului ierbos și structurii arboretelor din Apalașii meridionali, întrucât interferența dintre ierburi și puieti este mult diminuată de efectul supresiv al arbuștilor și arborilor sempervirescenți asupra stratului ierbos.

Modelele de vecinătate sunt instrumente utile pentru înțelegerea rolului interacțiunilor biotice pozitive și negative în menținerea diversității speciilor forestiere în pădurile mixte. Astfel, au fost testate câteva ipoteze privind mecanismele de coabitare autogenă a speciilor de arbori într-un arboret secular de amestec de fag, brad și molid. Date referitoare la poziția și biometria tuturor puietilor și arborilor pe picior dintr-o piață de probă de 0,24 ha (în rezervația Codrul Slătioara, Carpații Orientali) au fost folosite în diverse analize spațiale. Distribuțiile monospecifice ale puietilor de fag și molid nu susțin ipoteza segregării spațiale. La fel, dependența negativă a densității indivizilor conspecifici nu este confirmată, întrucât nu a fost detectată o segregare spațială între puietii și arborii nici unei specii. Pe o rază de până la 4 metri puietii de fag apar ca acumulatori de diversitate, ceea ce ar putea indica o facilitare indirectă (de exemplu, prin imunitatea de turmă). La stadiul de arbore, nici una dintre cele trei specii nu se prezintă ca acumulatori sau repelenți de diversitate în raport cu bogăția specifică a puietilor din vecinătatea lor. Semne de asociere și disociere interspecifică au fost detectate la arborii de fag (la scări între 10 și 20 m) și respectiv, de molid (la scări între 4 și 17 m). Cel din urmă model (de disociere) este în acord cu ipoteza efectelor complementare pozitive, în timp ce primul model (de asociere) este probabil legat de efectul pozitiv neașteptat al arborilor de molid asupra creșterii în înălțime a puietilor conspecifici din vecinătate. Un astfel de proces de auto-favorizare ar putea fi cauzat de un mecanism facilitativ la nivelul rădăcinilor. Dimpotrivă, puietii de fag sunt inhibați de arborii conspecifici din vecinătatea lor. Fagul apare deci ca un promotor-cheie a coabitării speciilor forestiere în arboretul studiat, în contrast cu molidul a cărui disociere spațială în coronament induce o diversitate forestieră locală mai scăzută.