

Caracteristici dendrometrice și auxologice ale arboretelor de molid vătămate de cervide

Rezumat

În actualele circumstanțe internaționale când se pune tot mai mult accentul pe creșterea rolului pădurii, ca resursă naturală regenerabilă majorarea producției de biomasă vegetală forestieră devine o preocupare primordială a silvicultorului. Pe această linie ultimele cercetări iau în considerare din ce în ce mai mult problematica productivității reale și potențiale a ecosistemelor forestiere, dinamica dezvoltării ecosistemelor forestiere precum și analiza posibilităților de evaluare a riscurilor prin studiul și modelarea dinamicii ecosistemelor.

În conformitate cu aceste coordonate și având în vedere faptul că din pădurile țării noastre molidul este specia care prezintă cea mai mare importanță economică, atât ca productivitate, cât și din punct de vedere al calității lemnului, cuantificarea elementelor dendrometrice și auxologice specifice în arborete de molid vătămate de cervide, se încadrează în cadrul conceptului actual, modern, de gestionare durabilă a pădurilor.

Cercetările întreprinse în vederea fundamentării din punct de vedere dendrometric și auxologic a sistemelor de gestionare durabilă a ecosistemelor montane, s-au desfășurat în zone reprezentative din punct de vedere al impactului economic și ecologic generat de rănile produse de cervide asupra arboretelor de molid. Astfel, cercetările de teren au fost localizate în arborete de molid din nordul țării și anume în Ocoalele silvice: Coșna, Dorna Candreni, Iacobeni, Moldovița, Pojorâta, Vama și Tomnatic aparținând de Direcția silvică Suceava.

În problema referitoare la cartarea vătămarilor produse de cervide în unitatea de producție I Demacusa, Ocolul silvic Tomnatic au fost abordate următoarele obiective: a). evidențierea intensității vătămarilor produse de cervide la nivelul unei unități teritoriale amenajistice de bază (unitate de producție); b). corelarea vătămarilor produse de cervide cu o serie de caracteristici structurale (vârsta arboretelor) și staționale (tipul de stațiune, tipul de pădure, panta, expoziția, altitudinea, clasa de producție) specifice arboretelor de molid; c). testarea statistico-matematică a influenței caracteristicilor structurale și staționale asupra unui indicator specific al vătămarilor produse de cervide, exprimat

prin procentul arborilor vătămați din arboret.

Cele mai expuse vătămarilor cauzate de cervide în zonele de risc la acțiunea acestui factor perturbator sunt arboretele artificiale de molid cu vârste cuprinse între 21 și 40 de ani, încadrate în tipul de stațiune Montan de amestec Ps, brun edafic mare, cu *Asperula-Dentaria* și în tipul natural fundamental de pădure Amestecuri de rășinoase și fag cu floră de mull din nordul țării de productivitate superioară, ce vegetează pe terenuri cu pante cuprinse între 11° și 300° , cu altitudini de până la 1000 m, situate în clase de producție superioare (clasele de producție 1 și 2).

Influența simultană a unor caracteristici structurale și staționale ale arboretelor de molid vătămate de cervide asupra procentului arborilor vătămați de cervide indică faptul că odată cu creșterea vârstei arboretelor (în intervalul 21 - 80 de ani), a pantei terenului (în intervalul 0° - 40°), a altitudinii (în intervalul 700 m - 1400 m) și a clasei de producție corespunzătoare arboretele de molid, procentul de vătămare pe număr de arbori are valori mai scăzute. Odată cu creșterea proporției de participare a molidului în compoziția arboretelor și a dezvoltării acestora pe expoziții parțial însorite și însorite valoarea corespunzătoare a procentului de vătămare caracteristic molidului crește. S-a constatat statistic, că influența caracteristicilor factoriale vârsta arboretului, altitudinea terenului și clasa de producție este foarte semnificativă iar compoziția arboretului exprimată prin proporția de participare a molidului influențează semnificativ asupra caracteristicii rezultative exprimate prin valoarea procentului de vătămare pe număr de arbori. Celelalte elemente factoriale (panta, expoziția) au influențe nesemnificative asupra caracteristicii rezultative specificate.

În problema caracteristicilor structurale specifice arboretelor de molid vătămate de cervide au fost abordate obiectivele: a). evidențierea particularităților biometrice ale putregaiului de trunchi apărut ca urmare a rănilor produse de cervide, în zona supusă actualelor cercetări; b). structurarea arboretelor de molid vătămate de cervide în raport cu diametrul, din punct de vedere al distribuției arborilor pe categorii de diametre, în corelație cu frecvența vătămarilor; c). ajustarea distribuțiilor experimentale specifice tuturor arborilor din arboret și arborilor vătămați de cervide; examinarea semnificației diferenței dintre distribuția experimentală și distribuția teoretică în arborete de molid afectate de cervide; d). stabilirea legăturii corelative dintre diametrul central al suprafeței de bază specific arborilor vătămați din arboret (d_{gMv}) și diametrul central al suprafeței de bază specific tuturor arborilor din arboret (d_{gMt}), funcție de stadiul de dezvoltare specific arboretelor; e). structurarea arboretelor de molid vătămate de cervide în funcție de raportul dintre diametrul central al suprafeței de bază specific arborilor vătămați din arboret și diametrul central al suprafeței de bază specific tuturor arborilor din arboret (d_{gM}/d_{gMt}), în corelație cu vârsta arboretelor; f). evidențierea distribuției vătămarilor produse de cervide în interiorul arboretelor artificiale de molid, caracterizate prin prisma repartiției suprafețelor elementare în raport cu procentul

arborilor afectați, funcție de vârsta arboretelor și de frecvența vătămărilor; g). evidențierea distribuției vătămărilor produse de cervide în interiorul arboretelor artificiale de molid, prin stabilirea probabilității de apariție a unui anumit număr de sonde cu zero până la șase arbori vătămăți, în corelație cu vârsta acestora și cu procentul arborilor vătămăți; h). stabilirea variației spațio-temporale a suprafeței de bază în arboretele de molid vătămăte de cervide; i). studiul evoluției unor caracteristici structurale (diametrul central al suprafeței de bază, înălțimea corespunzătoare diametrului central al suprafeței de bază, numărul de arbori la hectar, volumul la hectar) și calitative (procentul numărului de arbori vătămăți, vârsta medie a rănilor, procentul lemnului cu putregai de trunchi) în arborete de molid vătămăte de cervide; j). studiul dinamicii structurale a arboretelor de molid vătămăte de cervide prin metoda profilelor (profilul orizontal și tridimensional); k). stabilirea succesiunii fazelor și operațiilor de lucru pentru simularea diminuării diametrului central al suprafeței de bază în arborete de molid vătămăte de cervide; l). simularea influenței unor caracteristici calitative ale arboretelor de molid vătămăte de cervide asupra diametrului central al suprafeței de bază; m). parametri biometrici și calitativi într-un bloc experimental instalat folosind diferite scheme de plantare pentru molid, în zone expuse vătămărilor produse de cervide;

După primii 10 ani de la producerea rănilor, putregaiul de trunchi poate ajunge la o înălțime medie de 4,60 m, după 20 de ani la 5,8 m, iar după 30 de ani la 6,70 m. în primii 20-25 ani s-au întâlnit cele mai mari înălțimi (8 - 8,5 m) pentru ca apoi să se stabilizeze în intervalul mediu de 6,5 - 6,7 m.

Distribuția experimentală specifică tuturor arborilor din arboret, respectiv distribuția experimentală a arborilor vătămăți de cervide din arboretul total, în arborete artificiale de molid vătămăte de cervide, sunt în concordanță cu legitatea teoretică a distribuției Pearson tip beta.

Structura arboretelor de molid vătămăte de cervide în raport cu diametrul poate fi caracterizată și prin raportul dintre diametrul central al suprafeței de bază specific arborilor vătămăți din arboret și diametrul central al suprafeței de bază specific tuturor arborilor din arboret (d_{gM}/d_{gMt}). Acesta aflat în corelație cu variația frecvenței vătămărilor și ținând cont de clasa de vârstă specifică arboretelor, poate da indicații cu privire la intensitatea vătămărilor din arboretele de molid afectate. Pe măsură ce crește procentul arborilor vătămăți în arboretele artificiale de molid, se realizează și o uniformizare din punct de vedere al repartizării vătămărilor produse de cervide în interiorul arboretelor pe suprafețe elementare, în sensul măririi ponderii deținute de categoriile de vătămăre caracterizate prin valori ale procentului de vătămăre de peste 81 %. În cadrul arboretelor afectate de cervide se întâlnesc și porțiuni mai slab vătămăte sau chiar goluri, această situație fiind generată de rupturile produse de zăpadă în arboretele cu vârste mai mici de 40 de ani, respectiv de doborâturile produse de vânt, în arboretele cu vârste peste 41 de ani; în consecință

s-a redus și numărul de arbori înregistrați în cadrul suprafețelor elementare.

Distribuția vătămarilor produse de cervide în interiorul arboretelor caracterizată prin prisma probabilității de apariție a numărului de sondaje cu zero până la șase arbori vătămați de cervide, în corelație cu vârsta arboretelor și cu procentul de vătămare pe număr de arbori se face în conformitate cu legea binomială.

Studiul evolutiv, prin intermediul metodei Kriging, al repartiției suprafeței de bază în arborete de molid vătămate de cervide cu vârsta inițială cuprinsă între 21 și 40 de ani, cu o frecvență a vătămarilor în jur de 70 %, indică faptul că tendința se manifestă în sensul creșterii acesteia, în special datorită arborilor cu diametre mari care au rezistat rupturilor și doborâturilor produse de zăpadă. În cazul arboretelor cu procente de vătămare mai mari de 70 %, cu vârste mai mici de 40 de ani, practic, nu se pot sesiza diferențe semnificative în repartiția suprafeței de bază specifică arboretului total, în corelație cu cea specifică arborilor vătămați de cervide, existând o suprapunere aproape perfectă a celor două imagini texturale.

În arboretele de molid vătămate de cervide, studiate evolutiv prin intermediul metodei Kriging, cu vârsta inițială cuprinsă între 41 și 60 de ani și cu o frecvență a vătămarilor mai mică de 70 %, se evidențiază atât porțiuni cu maxime, din punct de vedere al valorii suprafeței de bază, cât și zone cu goluri în arboret. Acest fapt duce la concluzia că în trecut arboretele respective au fost mai puternic vătămate de cervide dar acțiunea factorilor perturbatori abiotici din zonă, în special vântul, a fost canalizată cu predilecție asupra arborilor ce prezentau răni produse de cervide. La procente de vătămare mari, cu valori peste 70 %, în arborete cu vârste cuprinse între 41 și 60 de ani, nu se constată diferențe semnificative între imaginile texturale care prezintă repartiția suprafeței de bază în cadrul arboretelor vătămate de cervide.

Evoluția parametrilor biometrici, structurali și calitativi în cadrul arboretelor de molid vătămate de cervide, se face sub influența complexului de factori perturbatori biotici (vânatul) și abiotici (vânt, zăpadă) a căror acțiune poate genera în anumite momente dezechilibre puternice în dezvoltarea ecosistemelor din zonele expuse.

Profilul orizontal, vertical și tridimensional al arboretelor de molid vătămate de cervide studiat în dinamică, poate da informații importante asupra direcțiilor de evoluție a structurii și funcționalității arboretelor de molid aflate sub influența factorilor perturbatori din zona studiată (zonele din arboret ce au fost afectate mai puternic de acțiunea vântului, zăpezii și de acțiunea cervidelor).

În problema elaborării unor modele de prognoză specifice stadiilor de dezvoltare, în ecosisteme artificiale de molid din nordul țării afectate de cervide au fost abordate următoarele obiective: a). elaborarea unor modele structurale specifice distribuției numărului de arbori pe categorii de diametre; b). elaborarea unor modele structurale specifice distribuției numărului de arbori vătămați de cervide pe categorii de diametre; c). elaborarea unor modele structurale specifice distribuției pe categorii de diametre a volumului

lemnului cu putregai de trunchi; d). elaborarea unor modele statistico - matematice ce au ca rezultat volumul ocupat de lemnul cu putregai de trunchi.

Ecuatiile de regresie și funcțiile de frecvență elaborate la punctele a). b). și c) prezintă importanță deosebită pentru elaborarea modelului matematic complex al structurii arboretelor de molid din zone de risc la acțiunea factorilor biotici și abiotici (vânt, zăpadă, cervide). Ele permit, de asemenea, prelucrarea automată a datelor în vederea elaborării modelelor de structură optimă în raport cu funcțiile ecologice, economice și sociale pe care le exercită arboretele și pădurea în ansamblul ei.

Validarea ecuațiilor de regresie ce exprimă volumul lemnului cu putregai de trunchi la nivel de producție, prin cuantificarea volumului efectiv ce rezultă în urma aplicării lucrărilor silvotehnice impuse de structura calitativă specifică în astfel de arborete (răriuri, tehnologii de reconstrucție ecologică), vor crea în viitorul apropiat premisele, posibilitatea elaborării unor tabele de sortare a volumului în ecosisteme artificiale de molid afectate de factori biotici perturbatori (cervide).

Punând bazele unor modele de prognoză care să țină cont de starea actuală cât și de starea probabilă a arboretelor de molid vătămate de cervide, sub influența factorilor perturbatori abiotici din zonă (vânt, zăpadă), corelat cu probabilitatea și cu necesitatea executării lucrărilor silvotehnice specifice, impuse de starea arboretelor într-un anumit moment al dezvoltării lor, vor putea fi adoptate decizii asistate de calculator cu privire la gestionarea optimă pe termen mediu și lung a ecosistemelor artificiale de molid instalate în zonele de risc la acțiunea factorilor perturbatori, în conformitate cu principiile gestionării durabile a ecosistemelor forestiere montane.

În problema repartiției volumului pe sortimentelor primare și dimensionale în arborete de molid vătămate de cervide au fost abordate următoarele obiective: a). stabilirea succesiunii fazelor și operațiilor de lucru pentru calculul volumului lemnului cu putregai de trunchi (%), a lemnului de foc (%) și a elementelor structurale caracteristice arboretelor de molid vătămate de cervide; b). cuantificarea ponderii volumului lemnului cu putregai de trunchi (%) ca efect al rănilor produse de cervide, în corelație cu frecvența vătămărilor, în arborete artificiale de molid; c). determinarea volumului ocupat de lemnul cu putregai de trunchi (%), din arboretul total și din arborii vătămăți de cervide, în corelație cu vârsta rânii, vârsta arboretului și cu frecvența vătămărilor, în arborete de molid; d). analiza influenței concomitente exercitată de frecvența vătămărilor, vârsta rănilor, vârsta arboretelor (caracteristici structurale și calitative) asupra volumului ocupat de lemnul cu putregai de trunchi (%) - indicator biometric specific, studiat pentru a reliefa structura calitativă în arborete de molid afectate de cervide; e). stabilirea succesiunii fazelor și operațiilor de lucru pentru calculul diminuării procentuale a sortimentelor dimensionale, în arborete de molid vătămate de cervide; f). stabilirea declasării structurii pe sortimente dimensionale în arborete de molid, ca efect al rănilor produse de cervide, în corelație cu frecvența

vătămărilor.

Datele inițiale folosite pentru stabilirea volumului ocupat de lemnul cu putregai (%) în arboretelor de molid vătămate de cervide, au fost următoarele: a). distribuția numărului de arbori sănătoși din arboret, pe categorii de diametre; b). distribuția numărului de arbori vătămați de cervide din arboret, pe categorii de diametre; c). înălțimile medii specifice fiecărei categorii de diametre; d). înălțimea putregaiului pe categorii de diametre; e). relația dintre volumul diferitelor porțiuni ale fusului și poziția acestora de-a lungul fusului (Giurgiu, 1972; Leahu, 1994); volumul porțiunii din fusul arborilor corespunzătoare înălțimii putregaiului, pe categorii de diametre; f). volumul la hectar specific arborilor sănătoși din arboret; g). volumul la hectar specific arborilor vătămați de cervide din arboret, pe categorii de diametre; h). volumul la hectar corespunzător arboretului inițial (arbori sănătoși plus arbori vătămați de cervide);

Valorile exprimate de procentul lemnului cu putregai sunt însemnate, în primul rând pentru că acestea reprezintă doar proporția lemnului cu putregai, valorile reale ale lemnului de foc, în cadrul arboretelor de molid vătămate de cervide, se vor obține prin adăugarea procentelor corespunzătoare sortării primare a arboretelor. În al doilea rând, la procente medii și mari de vătămare (mai mare de 50 % clasa de vârstă doi respectiv mai mare de 60 % clasele de vârstă trei și patru) proporția lemnului cu putregai se apropie și în unele cazuri depășește 25 % din volumul arboretelor. În plus, volumul specificat se află localizat la baza trunchiului arborelui, acolo unde este cantonată cea mai mare cantitate de lemn de lucru (cu utilizări superioare în practica industrială) care, în urma rănilor produse de cervide și a apariției putregaiului de rană suferă o declasare puternică, cu efecte negative asupra producției calitative a arboretelor.

Pentru calculul declasării procentuale a structurii pe sortimente dimensionale în arborete de molid, ca efect al rănilor produse de cervide, s-au folosit următoarele date inițiale: a). volumul la hectar corespunzător arboretului inițial (arbori sănătoși plus arbori vătămați de cervide); b). volumul la hectar specific arborilor sănătoși din arboret; c). volumul la hectar specific arborilor vătămați de cervide din arboret, pe categorii de diametre; d). procentele sortimentării dimensionale, din volumul arboretului principal, pe categorii de diametre.

Acțiunea cervidelor prin cojiri și roaderi (care generează prezența putregaiului de trunchi), asupra arboretelor de molid și exprimată prin structurarea sortimentelor dimensionale în arboretele afectate este semnificativă. Acest lucru este susținut prin faptul că pierderile procentuale cele mai însemnate se realizează la sortimentele superioare corespunzătoare lemnului de lucru (gros II și gros m - clasa de vârstă doi, respectiv gros I, gros II și gros m - clasele de vârstă trei și patru), care dețin ponderea cea mai mare din punct de vedere al prețului lemnului de lucru. Celelalte sortimente dimensionale (mijlociu I, mijlociu II și lemnul subțire) variază diferit în

funcție de procentul de vătămare, înregistrând și acestea scăderi semnificative comparativ cu arboretul inițial, pentru arboretele artificiale de molid vătămate de cervide.

Pentru arboretele cu procente de vătămare mici și medii (valori sub 50 %) diminuarea procentuală nu se face cu mai mult de 25 % pentru toate sortimentele dimensionale analizate. Pentru arboretele cu procente de vătămare mai mari de 50 %, sortimentele cu pondere valorică mare (sortimentele gros I, gros II și gros m) înregistrează scăderi procentuale considerabile cu efect negativ asupra valorii reale a masei lemnoase puse în valoare. La arborete cu o frecvență a vătămarilor peste 70 % scăderea procentuală corespunzătoare sortimentelor dimensionale ale lemnului de lucru depășește 35 % sortimentul dimensional gros II (clasa de vârstă doi), sortimentul dimensional gros I (clasa de vârstă trei) și sortimentele dimensionale gros I și gros II (clasa de vârstă patru).

În problema elementelor auxologice specifice arboretelor de molid vătămate de cervide au fost abordate următoarele obiective: a). studiul perturbării creșterilor în diametru la arborii de molid, ca urmare a rănilor produse de cervide prin analiza indicilor de creștere (%), a abaterilor (mm), a creșterii medii periodice și a creșterii medii anuale pentru cuplurile constituite din arborii de molid pe criteriul prezenței sau absenței rănilor produse de cervide; b). identificarea unor tipuri de reacție auxologică generate de tendința de evoluție a diferenței de creștere medie anuală (%) caracteristică fiecărui an calendaristic, specifice arborelui de molid vătămat, în corelație cu vârsta rănilor produse de cervide, pentru înălțimea corespunzătoare diametrului de bază; c). identificarea unor tipuri de reacție auxologică caracterizate prin prisma diferenței de creștere medie anuală (%) pe profilul longitudinal, specifice arborelui de molid vătămat, în corelație cu vârsta rănilor produse de cervide;

Tendențele de evoluție a diferenței de creștere medie anuală (%) caracteristică fiecărui an calendaristic, condiționată de vârsta rănilor produse de către cervide, pentru înălțimea corespunzătoare diametrului de bază, a permis identificarea a trei cazuri de reacție auxologică specifice arborelui vătămat de cervide și anume: a. primul caz, în care evoluția diferenței de creștere medie anuală (%) se manifestă prin existența a două perioade distincte. Una este identificată imediat după producerea rănii de către cervide, în care se constată micșorarea diferenței dintre arborii de molid componenți ai cuplului și o a doua perioadă, care se caracterizează prin mărirea progresivă a diferenței de creștere medie anuală; b. al doilea caz, în care evoluția diferenței de creștere medie anuală (%) se manifestă prin existența a trei etape. Una imediat după producerea rănii de către cervide în care se constată micșorarea diferenței dintre arborii de molid componenți ai cuplului o a doua perioadă, care se caracterizează prin mărirea diferenței de creștere medie anuală (%) și o a treia, în care se constată tendința de micșorare a diferenței de creștere medie anuală de aproximativ doi până la trei ani (sub nivelul valoric al primei perioade conde-

rate); c. al treilea caz, în care evoluția diferenței de creștere medie anuală (%) se manifestă prin existența a trei perioade distincte. O primă perioadă se identifică imediat după producerea rănilor de către cervide, în care se constată micșorarea diferenței dintre arborii de molid componenți ai cuplului, o a doua perioadă, care se caracterizează prin mărirea diferenței de creștere medie anuală (%) și o a treia, în care se constată tendința de micșorare a diferenței de creștere medie anuală (aproximativ la nivelul primei perioade considerate). Mărirea acestor trei perioade este aproximativ egală din punct de vedere al numărului de ani.

Diferența de creștere medie anuală (%), analizată pe profilul longitudinal al arborelui și condiționată de vârsta rănilor produse de către cervide, a permis identificarea a patru cazuri de reacție auxologică posibile după cum urmează: a. perturbațiile în mersul creșterilor în diametru specifice arborilor vătămați de cervide, se manifestă în sensul diminuării creșterii medii anuale (%) pentru fiecare înălțime, pe tot profilul longitudinal al arborelui; b. superioritatea creșterii medii anuale caracteristică arborelui de molid vătămat de cervide comparativ cu arborele sănătos, pentru înălțimile de 1,30 m, 2 m și chiar 4 m respectiv 6 m, după care se constată diminuarea acesteia pe profilul longitudinal al arborelui; c. diminuarea creșterii medii anuale caracteristică arborelui de molid vătămat de cervide pe profilul longitudinal al arborelui până la înălțimea corespunzătoare începerii coroanei (16 m), după care se constată superioritatea acesteia până la limita superioară a profilului longitudinal; d. superioritatea creșterii medii anuale caracteristică arborelui de molid vătămat de cervide comparativ cu arborele de molid sănătos pentru două porțiuni din cadrul profilului longitudinal al arborelui și anume una specifică înălțimilor de 1,30 m, 2 m (chiar și 4 m), iar a doua începând cu înălțimea de 16 m. Pentru înălțimile analizate situate între cele două situații prezentate creșterea medie anuală caracteristică arborelui de molid vătămat, este inferioară arborelui sănătos.

Lucrarea de față reprezintă o contribuție la fundamentarea științifică din punct de vedere dendrometric și auxologic, pe baze experimentale și statistico-matematice, a unor elemente semnificative, definitorii, în ceea ce privește problematica gestionării ecosistemelor de molid din nordul țării vătămate de cervide. Cercetările se înscriu pe linia preocupărilor de aprofundare și lărgire a cunoștințelor privind particularitățile structurale și auxologice ale ecosistemelor artificiale de molid precum și de încercare în a se constitui într-o etapă nouă, integratoare, pe linia asistării deciziilor de management durabil al ecosistemelor forestiere montane afectate de factori perturbatori.