

# Implicații ale vătămărilor produse de cervide pe spații mari forestiere în gestionarea pădurilor de molid

Radu VLAD

## 1. Introducere

Datorită fragilității structurale și ecologice la acțiunea factorilor de mediu perturbatori abiotici și biotici generate de gestionarea necorespunzătoare din ultimele decenii, a importanței economice și ecoprotectoare, ecosistemele forestiere de molid au constituit în ultimul timp obiectul unor multiple și complexe studii interdisciplinare (Jonson, 1995; Putman, 1998; Brang, 1998; Kirchhoff, Thomson, 1998; Bachmann, 1999; Gill, Webber, Peace, 2000).

Problematika pădurilor vătămăte de cervide din anumite zone forestiere, a preocupat pe mulți cercetători care în decursul timpului au evidențiat principalele trăsături ale arboretelor, punând în evidență factorii perturbatori și implicațiile vătămărilor în gestionarea durabilă a acestora (Ichim, Brega, Ciobanu, 1971; Ichim, 1975, 1979, 1980, 1990; Giurgiu, 1978; Ichim, Barbu, 1979; Geambașu, 1980; Barbu, Cenușă, 1984; Alverson, 1988; Tilghman, 1989; Bachmann, 1990, 1999; Anderson, 1993; Tucker, 1993; Graber, 1994; Stout, 1998; McShea, 1997; deCalesta 1997; Putman, 1998; Brang, 1998; Vasiliauskas, Steirlid, 1998).

Scopul cercetărilor efectuate asupra efectului rănilor produse de cerbi prin cojiri și roaderi asupra arboretelor de molid a fost acela de a cunoaște cauzele care afectează calitatea lemnului în pădurile de molid, de a stabili influența acestora asupra calității lemnului și implicațiile asupra gestionării pe termen mediu și lung (Rohmeder, 1937, Haufe 1938, Heger 1955, Heyer, 1955; Baader 1956; Hildebrand 1959, Richter 1963; Kurt, 1964; Lenz 1964 - citați de Ichim, 1975; Zaruba, Snajdr 1966; Ichim, 1975, 1990; Vlad 1994; Graber, 1994; Kirchhoff, Thomson, 1998; Gill, Webber, Peace, 2000).

Din analiza problematicii pădurilor vătămăte de cerbi prin cojiri și roaderi, a rezultat faptul că nu în toate cazurile indicele mediu de calitate al arboretului (procentul arborilor vătămăți) poate fi ameliorat prin lucrări de îngrijire și conducere. La analizarea situației acestor arborete și la luarea deciziilor privind strategia de gestionare pe baze ecologice, pe termen mediu și lung, trebuie să se țină seama de mai mulți factori structurali, biometrici și amenajistici (Petrescu, 1977; Barbu, Cenușă, 1984, 1987; Ichim, 1980, 1990; Vlad, 1994, 2002; Giurgiu, 1995; Jonson, 1995; Putman, 1998; Brang, 1998; Bachmann, 1999).

O problemă de principiu importantă în cea ce privește măsurile de gestionare pe baze ecologice a arboretelor de molid afectate de cervide, face referire la faptul că acestea trebuie incluse în cadrul mai larg al sistemelor silviculturale de îngrijire și conducere a ecosistemelor de molid din zonele expuse acțiunii nefavorabile a factorilor de mediu biotici și abiotici perturbatori, pentru rezolvarea problemelor

majore ale arboretelor de molid, stabilitatea și productivitatea (Petrescu, 1977; Ichim, 1990; Giurgiu, 1978, 1982, 1995; Kirchhoff, Thomson, 1998; Bachmann, 1999; Gill, Webber, Peace, 2000).

## 2. Materiale și metode de cercetare

Cercetările au fost localizate în zone reprezentative din punct de vedere al impactului ecologic și economic generat de factori biotici perturbatori (cervide) asupra arboretelor artificiale de molid. Astfel, lucrările de teren s-au desfășurat pe raza Ocolului silvic experimental Tomnatic (I.C.A.S.). Obiectivul primordial a constat în studiul parametrilor structurali și calitativi specifici arboretelor de molid de productivitate superioară afectate în diferite grade de cervide, cu vârste cuprinse între 25 și 80 de ani.

Metodica de cercetare a prevăzut ca lucrări de teren inventarieri statistice, conform metodologiei cunoscute (Ichim, R., 1975, 1990; Alexe, A., Milescu, I., 1983), în unități amenajistice componente ale unității de producție I Demacușa. Datele primare culese din teren au fost: diametrul la 2,0 m pentru arborii vătămăți de cervide; diametrul la 1,30 m pentru arborii sănătoși din arboret; înălțimi la 20 - 25 arbori, vârsta rănilor produse de cervide pentru 20 - 25 arbori, avându-se în vedere să fie cuprinși arbori din toate categoriile de diametre.

Datorită volumului foarte mare al datelor de teren necesar a fi prelucrate s-a apelat la facilitățile oferite de tehnica informatică, constituindu-se baze de date specifice pentru analiza relațiilor și pentru gestionarea facilă a materialului statistic. Au fost utilizate metode statistice și modelarea matematică, adecvate următoarelor obiective în cadrul cercetărilor:

- amploarea vătămărilor cauzate de cervide pe spații mari forestiere (la nivel de unitate de producție), în corelație cu vârsta arboretelor, altitudinea terenului și cu clasa de producție a arboretelor;
- dinamica frecvenței vătămărilor produse de cervide în corelație cu creșterea curentă a producției totale ( $I_{ct}$ ) și cu vârsta arboretelor de molid din unitatea de producție studiată;
- efecte ale vătămărilor produse de cervide asupra producției și productivității arboretelor de molid afectate, în corelație cu vârsta (dinamica numărului de arbori, dinamica volumului, respectiv dinamica creșterii anuale medii specifice producției principale -  $I_m$ );

## 3. Rezultate

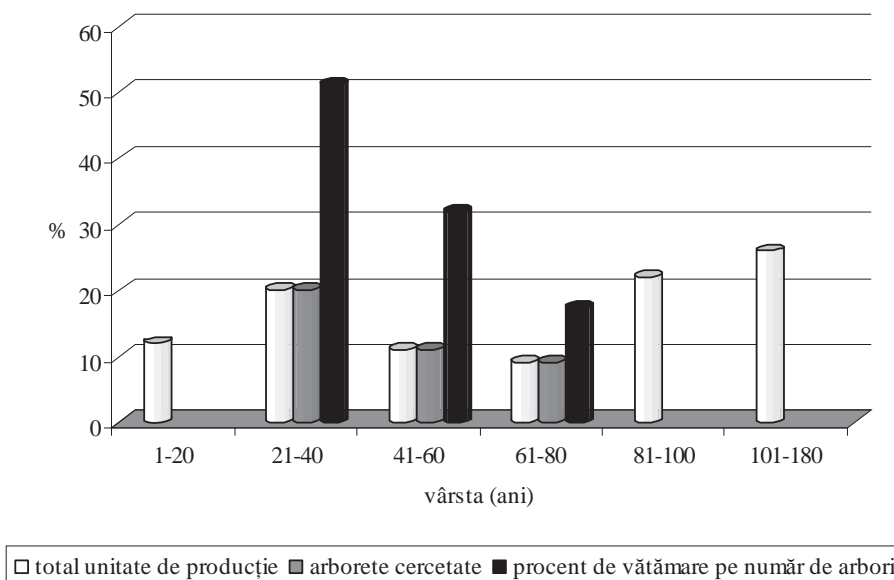
### 3.1 Amploarea vătămărilor cauzate de cervide pe spații mari forestiere

Pentru caracterizarea intensității daunelor produse de cervide, importantă este valoarea medie a frecvenței vătămărilor (%), care oferă o primă imagine privitor la amploarea fenomenului pe spații mari forestiere, în corelație cu o serie de caracteristici specifice arboretelor de molid. Aceasta a fost determinată ca

medie ponderată între suma produselor dintre frecvența vătămărilor specifică fiecărui arboret și suprafața corespunzătoare unității amenajistice, raportată la suprafața totală a caracteristicii studiu.

Inventarierea prin sondaje, cu suprafețe de probă circulare efectuate în arboretele din cadrul unității de producție cercetate, au permis să se tragă o serie de concluzii cu privire la legitățile care caracterizează manifestarea acestui fenomen, vârsta arboretelor fiind unul dintre factorii care influențează în mod specific asupra intensității și răspândirii vătămărilor pe spații mari forestiere.

Figura 1 prezintă frecvența medie a vătămărilor produse de cervide, în corelație cu distribuția arboretelor pe clase de vârstă (%), în unitatea de producție I Demacușa, Ocolul silvic experimental Tomnatic. Cele mai afectate sunt arboretele din clasa de vârstă 2, valoarea procentului mediu de vătămare pe număr de arbori fiind de 51 %. Caracteristic pentru clasa de vârstă 3 este valoarea 32 %, iar pentru clasa de vârstă 4 - 17 %.

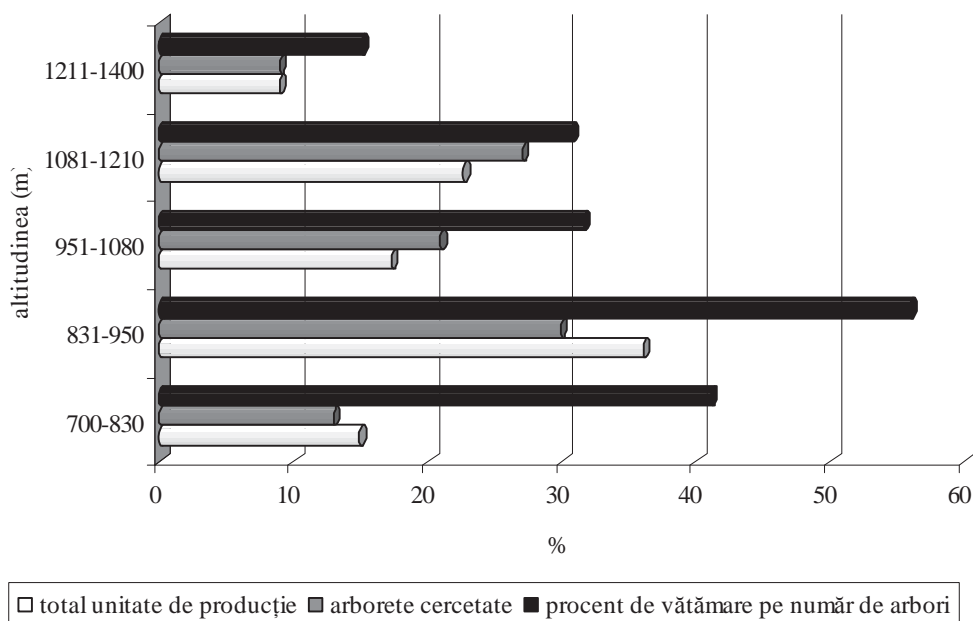


**Figura 1 Frecvența medie a vătămărilor produse de cervide (%), în corelație cu distribuția arboretelor pe clase de vârstă**

**Figure 1. Average frequency of the deer damages (%) correlated with stands distribution on the age classes (%)**

Figura 2 prezintă frecvența medie a vătămărilor produse de cervide, în corelație cu altitudinea terenului, pentru arborete de molid cu vârste între 25 și 80 de ani, componente ale unității de producție I Demacușa, Ocolul silvic experimental Tomnatic.

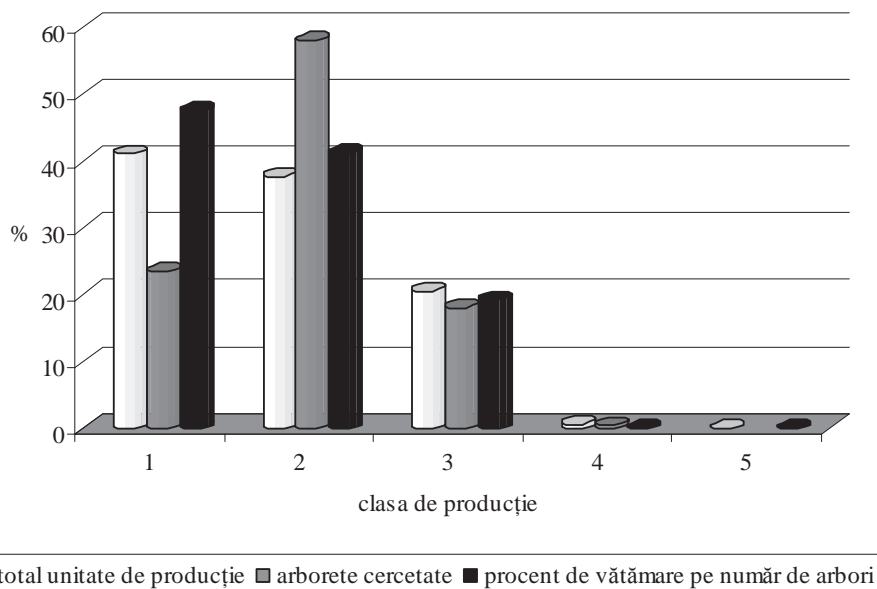
Procentul mediu de vătămare pe număr de arbori înregistrează valori cuprinse între: 41 % (arborete cu altitudini cuprinse între 700 m și 830 m), un maxim de 56 % (arborete cu altitudini cuprinse între 830 m și 950 m), apoi scade până la 15 % (arborete cu altitudini cuprinse între 1211 m și 1400 m). Altitudinal se constată o creștere a frecvenței vătămărilor, de la altitudinea minimă specificată a unității de producție până în jurul categoriei de altitudine 831- 950 m, după care aceasta scade până la valoarea prezentată anterior.



**Figura 2. Frecvența medie a vătămarilor produse de cervide (%), în corelație cu distribuția arboretelor pe categorii de altitudine**

**Figure 2. Average frequency of the deer damages (%) correlated with stands distribution on the altitude classes (%)**

Figura 3 prezintă frecvența medie a vătămarilor produse de cervide, în corelație cu clasa de producție, pentru arborete de molid cu vârste între 25 și 80 de ani, componente ale unității de producție I Demacușa, Ocolul silvic experimental Tomnatic.



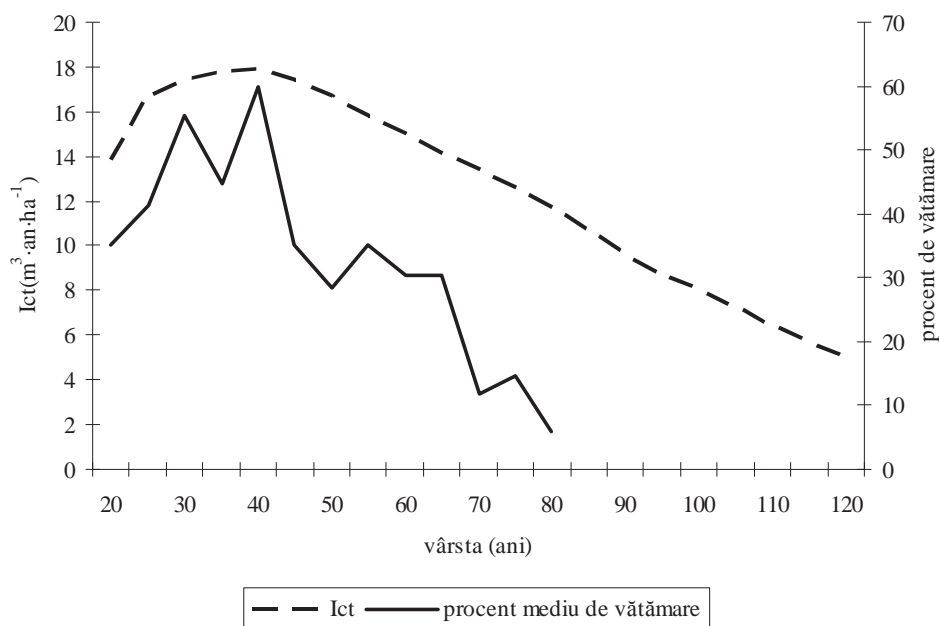
**Figura 3. Frecvența medie a vătămarilor produse de cervide (%), în corelație cu clasa de producție**

**Figure 3. Average frequency of the deer damages (%) correlated with stands distribution on the productivity classes**

Procentul mediu de vătămare pe număr de arbori înregistrează valori diferite, în general peste 40 %, pentru clasele de producție cel mai bine reprezentate în cadrul unității de producție. Valorile corespunzătoare sunt de: 47 % - clasa de producție 1 și 41 % - clasa de producție 2. Clasele de producție 3 și 4 sunt vătămate în proporție de 19 % respectiv 0 %.

Dinamica frecvenței vătămarilor produse de cervide în corelație cu creșterea curentă a producției totale ( $I_{ct}$ ) și cu vârsta arboretelor de molid cercetate, pentru unitatea de producție studiată este prezentată în figura 4.

S-a constatat faptul că maximum creșterii curente a producției totale corespunde cu maximum procentului mediu de vătămare în arboretele de molid vătămate de cervide componente ale unității de producție studiate (figura 4). Această dinamică a daunelor a fost generată probabil și de eliminarea unor substanțe atractive în stadiul de dezvoltare specific producerii rănilor de către cervide, ajungându-se la actuala situație în evoluția arboretelor tocmai în intervalul caracterizat și printr-o maximizare a proceselor fiziologice. De asemenea, intervalul când se înregistrează maximum valoric corespunzător elementelor specificate, coincide cu vârsta la care arboretele de molid sunt expuse unui risc maxim din punct de vedere al vătămarilor cauzate de zăpadă. Ulterior aceste arborete vor fi potențial expuse doborâturilor produse de vânt.



**Figura 4. Dinamica creșterii curente a producției totale ( $I_{ct}$ ) în corelație cu procentul mediu de vătămare și cu vârsta arboretelor de molid (clasa de producție 2)**

**Figure 4. Dynamic of the current increase of the total production correlated with the frequency of the deer damages (spruce stands from site index 2)**

### 3.2 Producția și productivitatea arboretelor de molid vătămate de cervide

După amploarea, intensitatea și influențele pe care le au asupra ecosistemelor forestiere daunele provocate de cervide prin cojiri și roaderi pot produce adevărate dezechilibre ecologice, cu profunde implicații asupra

gospodăririi acestor păduri. Ele constituie unul din factorii favorizanți în producerea rupturilor, respectiv a doborâturilor de vânt și zăpadă (Ichim, 1990). Ca urmare, s-a considerat oportună o evaluare a producției și productivității acestei categorii de arborete, prin prisma structurii reale existente în aceste păduri, din punct de vedere al indicatorilor biometrici și calitativi abordați prin prezentele cercetări.

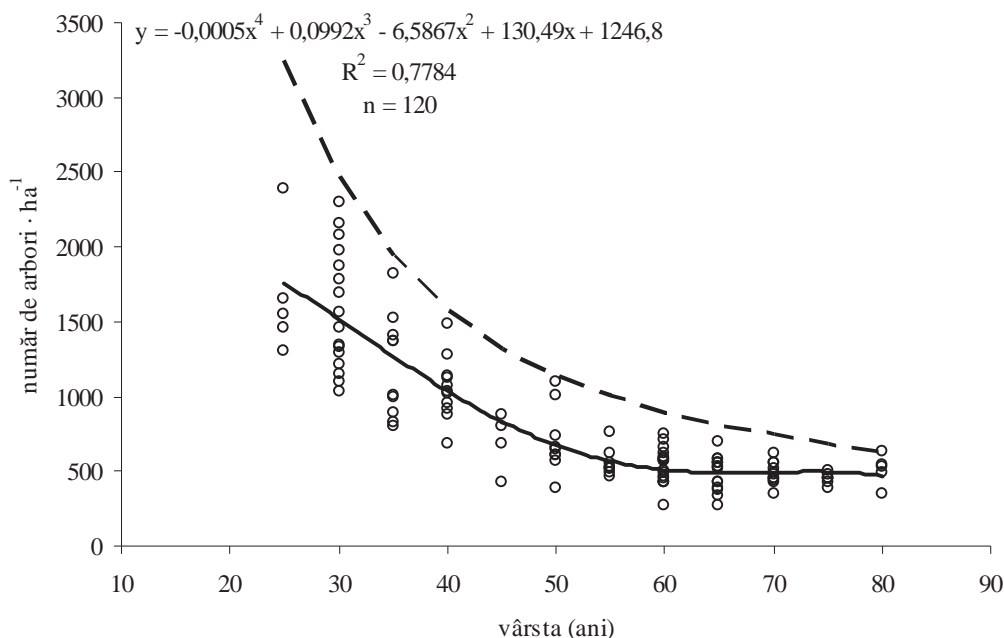
Figura 5 prezintă evoluția, funcție de vârstă, a numărului de arbori la hectar pentru un număr de 120 de arborete studiate, corelat cu numărul de arbori la hectar conform tabelelor de producție, pentru clasa de producție 2 (Giurgiu et al.1972)

Referitor la ecartul de variație al numărului real de arbori la hectar se constată că acesta se îngustează pe măsura înaintării în vârstă a arboretelor (figura 5). Diferențele în minus corespunzătoare variază, pentru arboretele de molid analizate, cu vârste cuprinse între 25 și 80 de ani comparativ cu prevederile tabelelor de producție, între valorile prezentate în tabelul 1.

**Tabelul 1. Diferențe procentuale dintre valoarea medie a numărul de arbori real și valorile corespunzătoare tabelelor de producție (arboretele de molid în vârstă de 25 - 80 de ani)**

**Table 1. Differences (%) between real average trees number and values from yield tables (spruce stands about 25-80 years old)**

Vârsta	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
Diminuare (%)	44,2	39,1	35,6	35,0	36,2	38,8	41,4	42,9	42,7	39,6	32,8	22,0



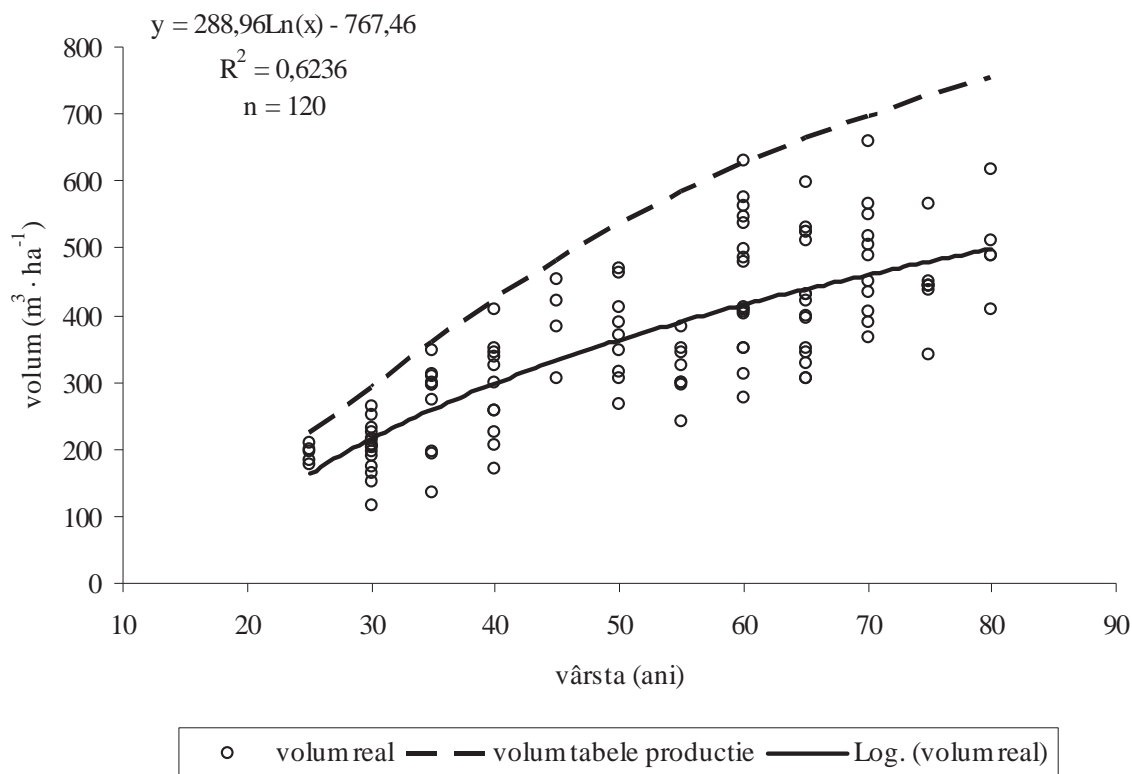
○ număr arbori real — număr arbori table de producție — Polinomială. (număr arbori real)

**Figura 5. Dinamica numărului real de arbori la hectar funcție de vârstă, corelat cu numărul de arbori la hectar conform tabelelor de producție pentru clasa de producție 2**

**Figure 5. Dynamic of the real trees number to hectare correlated with values from yield tables (spruce stands from site index 2)**



Figura 6 prezintă corelația dintre vârstă și volumul la hectar pentru arboretele studiate, corelat cu volumul normal din tabelele de producție pentru clasa de producție 2.

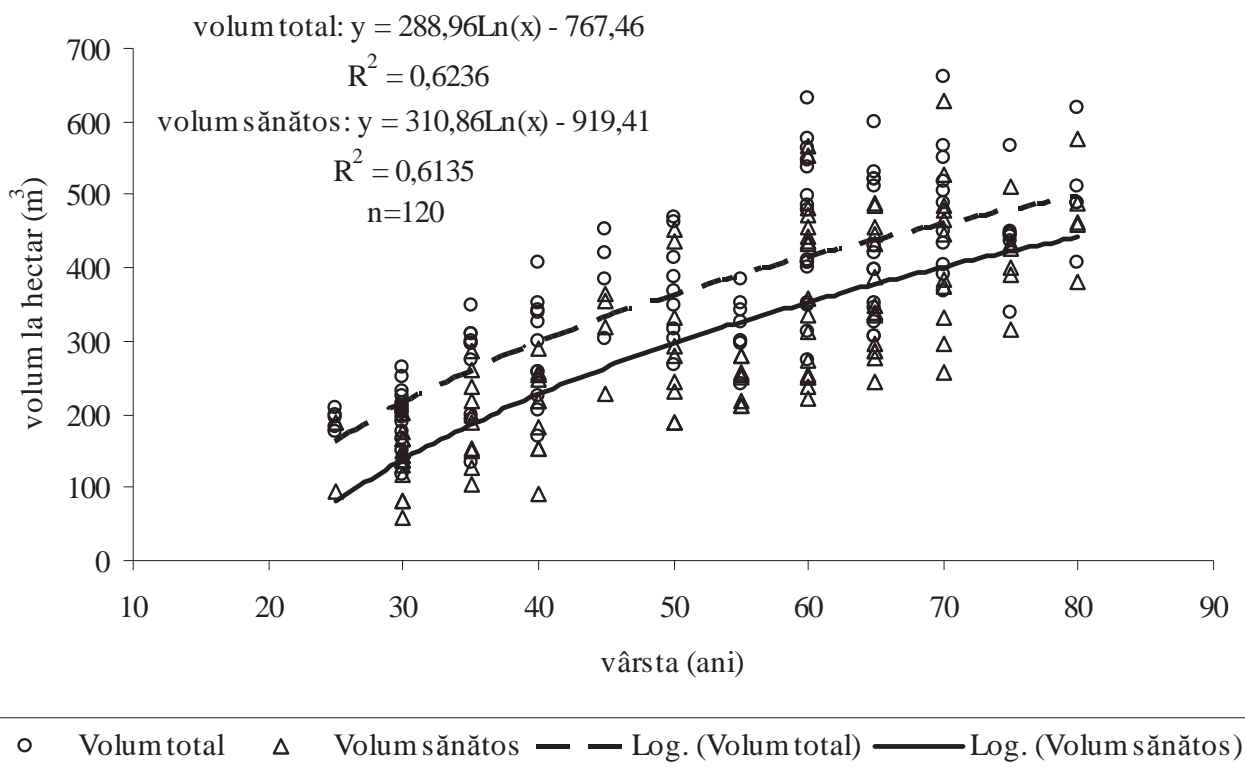


**Figura 6. Corelația dintre vârstă și volumul la hectar pentru arborete de molid cu vârste cuprinse între 25 și 80 de ani, comparativ cu volumul din tabelele de producție (clasa de producție 2)**

**Figure 6. Correlation between age and volume for spruce stands damaged by deer, in comparison with the volume from yield tables (spruce stands from site index 2)**

Din corelația prezentată în figura 6 rezultă că diferența procentuală dintre volumul la hectar real și cel corespunzător tabelelor de producție, specific unui arboret normal cu consistență plină, pentru arborete cuprinse între 25 și 45 de ani sunt cuprinse între 47 % (arborete cu vârste de 20 ani) și 26 % (arborete cu vârste de 45 ani). Diferențele procentuale, față de valorile specifice tabelelor de producție, caracteristice arboretelor cu vârste cuprinse între 50 și 80 de ani, sunt cuprinse între valorile 27 % (arborete cu vârste de 50 ani) și 27 % (arborete cu vârste de 80 ani), constatându-se că acestea din urmă se mențin la un nivel constant din punct de vedere al indicatorului analizat.

Deoarece arboretele studiate prezintă daune produse de cervide în diferite proporții, în figura 7 se prezintă corelația dintre vârstă și volumul la hectar real, pentru arboretele studiate cu vârste cuprinse între 25 și 80 de ani, comparativ cu volumul la hectar sănătos, specific acestora. Volumul sănătos considerat reprezintă partea din volumul real care nu prezintă lemn cu putregai de trunchi generat de prezența rănilor produse de cervide.



**Figura 7. Corelația dintre vârstă și volumul real în comparație cu volumul sănătos, pentru arboretele de molid vătămate de cervide cu vârste cuprinse între 25 și 80 de ani**

**Figure 7. Correlation between age and real volume in comparison with healthy volume, for spruce stands damaged by deer about 25 - 80 years old (site index 2)**

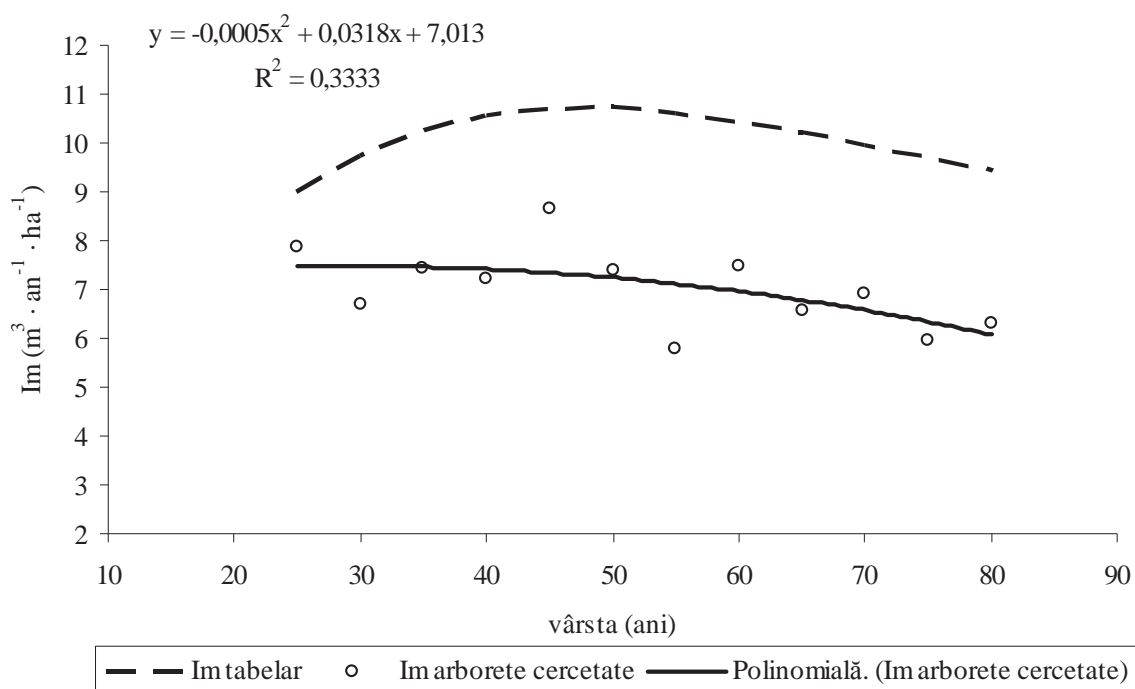
Se constată o anumită diferență între volumul real (specific arboretului total) și volumul specific arboretului sănătos (partea din volumul la hectar real care nu prezintă putregai de trunchi generat de prezența rănilor produse de cervide), pentru arboretele studiate cu vârste între 25 și 80 de ani, diferență generată de prezența lemnului cu putregai. Aceasta diferență procentuală medie descrește cu valori cuprinse între: 50 % (arborete cu vârste de 25 ani), 24 % (arborete cu vârste de 40 ani), 15 % (arborete cu vârste de 60 ani), respectiv 11 % (arborete cu vârste de 80 ani).

Studiul productivității arboretelor de molid instalate în zone cu puternice doborâturi de vânt, s-a făcut și prin intermediul creșterii medii a producției principale. Figura 8 prezintă corelația dintre vârsta arboretelor și creșterea anuală medie a producției principale ( $I_m$ ) pentru arborete cu vârste cuprinse între 25 și 80 ani, corelat cu creșterea anuală medie a producției principale corespunzătoare tabelelor de producție pentru arborete din clasa de producție 2.

Analiza diferențelor procentuale dintre creșterea anuală medie a producției principale pentru arborete de molid cu vârste cuprinse între 25 și 80 ani și creșterea anuală medie a producției principale corespunzătoare tabelelor de producție, indică o creștere a acestora de la valoarea 30 % (arborete cu vârste de 25 ani) până la valoarea 47 % (arborete cu vârste de 80 de ani). Creșterea este mai accentuată



până la vârste de 40 - 45 de ani după care valorile rămân aproximativ la același plafon, în jur de 45 %.



**Figura 8. Corelația dintre vârsta arboretelor și creșterea anuală medie a producției principale ( $I_m$ ) raportată la creșterea corespunzătoare tabelelor de producție (arborete de molid cu vârste cuprinse între 25 și 80 ani, clasa de producție 2)**

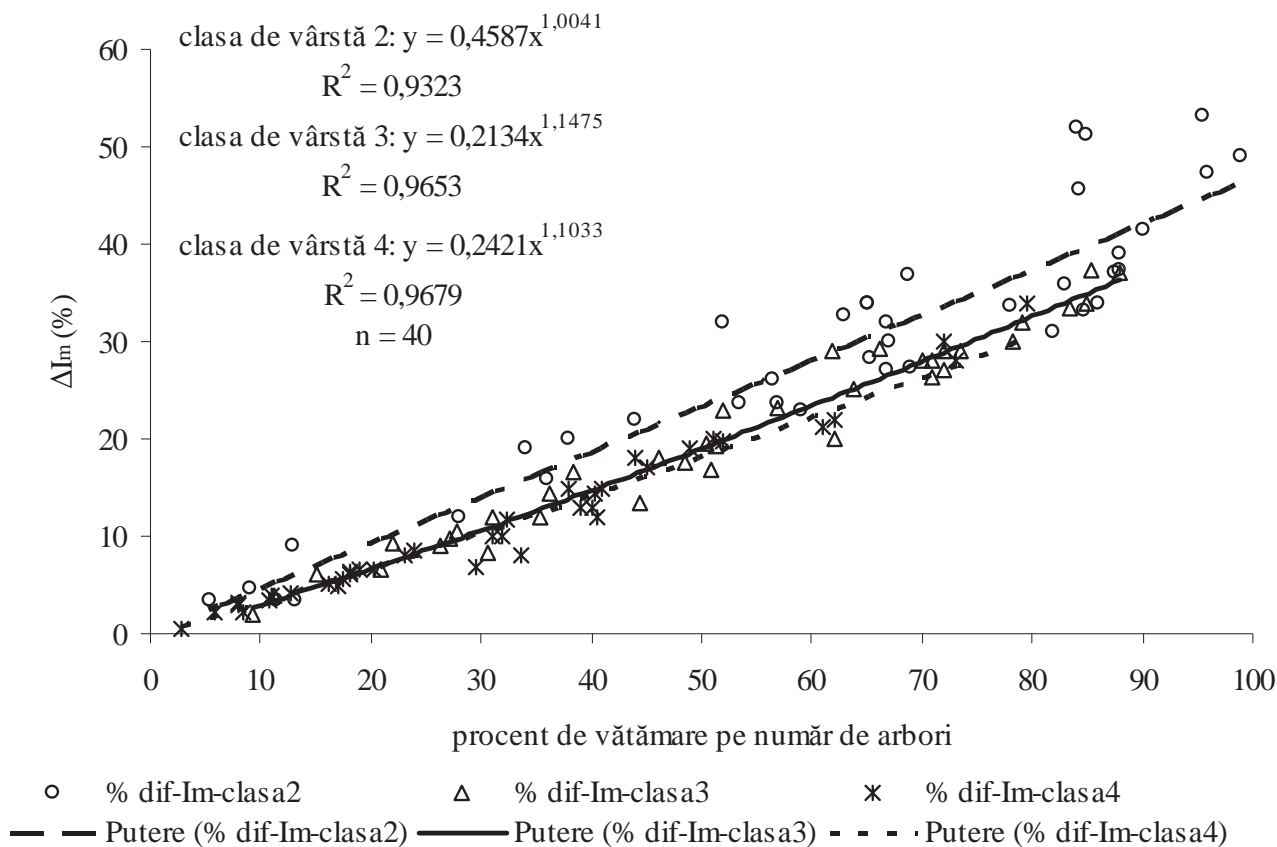
**Figure 8. Correlation between stands age and annual average increment of the principal production ( $I_m$ ) in comparison with yield table values (spruce stands damaged by deer about 25-80 years old, site index 2)**

S-a considerat oportun studiul productivității arboretelor de molid vătămăte de cervide prin intermediul altui indicator și anume  $\Delta I_m$  definit ca fiind diferența dintre creșterea medie a producției principale caracteristică arboretului total ( $I_m$ ) și creșterea medie a producției principale corespunzătoare volumului fără putregai din arboretul total –  $I_{ms}$  ( $\Delta I_m = I_m - I_{ms}$ ).

Creșterea diferenței  $\Delta I_m$  (%) funcție de frecvența vătămărilor se face conform cu regresia de tipul  $y = a \cdot x^b$  (în care,  $y$  reprezintă  $\Delta I_m$  (%), iar  $x$  – procentul de vătămare pe număr de arbori). Corelațiile sunt foarte puternice și foarte semnificative ( $r = 0,965^{***}$  - clasa de vârstă 2,  $r = 0,982^{***}$  - clasa de vârstă 3,  $r = 0,939^{***}$  - clasa de vârstă 4;  $n = 40$ ) pentru toate cele trei clase de vârstă (figura 9).

Se constată scăderea productivității arboretelor de molid vătămăte de cervide, prin creșterea diferenței  $\Delta I_m$  (%) pentru toate cele trei clase de vârstă, odată cu intensificarea vătămărilor în arborete de molid vătămăte de cervide. Valorile procentuale cu care se diminuează creșterea medie a producției principale caracteristică arboretului total oscilează între: 5% - procent de vătămare = 10 și 47 % - procent de vătămare = 100, pentru arborete din clasa de vârstă 2; 3 % - procent de vătămare = 10 și 47 % - procent de vătămare = 90, pentru arborete din clasa de

vârstă trei; 3 % - procent de vătămare = 10 și 31 % - procent de vătămare = 80, pentru arborete din clasa de vârstă 4.



**Figura 9. Corelația dintre frecvența vătămărilor și  $\Delta I_m$  (%), funcție de încadrarea arboretelor pe clase de vârstă**

**Figure 9. Correlation between damages frequency and  $\Delta I_m$  (%), in comparison with stands age classes**

#### 4. Discuții și concluzii

Arboretele de molid cu vârste cuprinse între 21 și 40 de ani, sunt cele mai afectate din punctul de vedere al procentului mediu de vătămare pe număr de arbori, aspect pus în evidență de cartarea vătămărilor produse de cervide în corelație cu vârsta arboretelor. Valoarea medie a frecvenței vătămărilor depășește 50 %, iar frecvența de apariție a vătămărilor puternice (procentul de vătămare pe număr de arbori mai mare de 51 %), depășește 40 %. Influențele viitoare asupra dezvoltării acestei categorii de arborete vor fi concretizate în sensul diminuării stabilității și calității, până în momentul atingerii vârstei exploatabilității, dacă între timp nu se produc perturbări majore cauzate de factorii abiotici din zonă (doborâturi și rupturi produse de vânt și zăpadă), mai ales că aceste arborete dețin o pondere semnificativă (20 %) în teritoriul cercetat.

Altitudinea reprezintă un factor limitativ asupra răspândirii vătămărilor în ecosistemele de molid situate în zonele de risc la acțiunea factorului biotic perturbator reprezentat de cervide. Daunele cele mai semnificative, atât din punct de vedere al valorii procentul mediu de vătămare pe număr de arbori, cât și al frecvenței de apariție

a categoriilor de vătămări, se înregistrează în arborete artificiale de molid ce vegetează din punct de vedere altitudinal până la 1000 m.

Pe măsură ce productivitatea arboretelor artificiale de molid scade și frecvența medie a vătămarilor este în regres, ceea ce demonstrează preferința cervidelor pentru arborete de productivitate superioară (clasele de producție 1 și 2).

În arboretele de molid vătămate de cervide componente ale unității de producție studiate maximul creșterii curente a producției totale, corespunde cu maximul procentului mediu de vătămare. Această dinamică specifică a daunelor a fost generată probabil și de eliminarea unor substanțe atractante în stadiul de dezvoltare specific producerii rănilor de către cervide, ajungându-se la actuala situație în evoluția arboretelor tocmai în intervalul caracterizat printr-o maximizare a proceselor fiziologice la nivelul acestora. De asemenea, maximul valoric coincide cu vârsta la care arboretele de molid sunt expuse unui risc maxim din punct de vedere al vătămarilor cauzate de zăpadă (25 ani – 40 ani).

Neuniformitatea, marea variabilitate a arboretelor de molid vătămate de cervide din punct de vedere al numărului de arbori la hectar în corelație cu vârsta arboretelor se explică prin destructurarea arboretelor naturale, aplicarea tăierilor rase pe mari suprafețe ce au favorizat dezvoltarea cervidelor prin mărirea bazei trofice, numărul mare de puiți folosiți la instalarea noilor culturi forestiere și prin neexecutarea la timp a lucrărilor de îngrijire necesare stadiilor de început ale dezvoltării arboretelor.

Odată cu înaintarea în vârstă, volumul real al arboretelor de molid vătămate de cervide se îndepărtează de curba volumelor din tabelele de producție, fapt ce se datorează pe de o parte, evoluției în timp a acestora în sensul diminuării indicelui de densitate, implicit a volumului, dar și datorită acțiunii mult favorizate a factorilor perturbatori din zonă (zăpada și vântul) în această categorie de arborete. Semnificativă este și diferența (%) dintre volumul real al arboretelor de molid vătămate de cervide și volumul sănătos corespunzător acestora (volumul corespunzător porțiunilor din arbori fără putregai de trunchi), cu implicații majore asupra structurii volumului pe sortimente primare și dimensionale în aceste arborete.

S-a constatat puternica influență negativă pe care o are prezența putregaiului de trunchi apărut ca urmare a rănilor produse de cervide prin cojiri și roaderi asupra acestei categorii de ecosisteme montane, prin analiza valorii creșterii medii a producției principale ( $I_m$ ) în corelație cu vârsta arboretelor și prin analiza diferenței procentuale  $\Delta I_m$  ( $\Delta I_m = I_m - I_{ms}$ ) în corelație cu frecvența vătămarilor produse de cervide.

Gestionarea durabilă a ecosistemelor forestiere artificiale de molid vătămate de cervide trebuie să pornească de la obiectivul economic stabilit prin destinația atribuită, respectiv prin eficacitatea funcțională a pădurii. Deoarece exploatabilitatea trebuie să corespundă acestui obiectiv și pentru că diferite funcțiuni impun metode diferite de determinare, cercetările ulterioare în problematica daunelor produse de cervide vor trebui să aibă ca obiectiv primordial stabilirea vârstei exploatabilității arboretelor existente afectate, care reprezintă un element fundamental al gestionării durabile pe baze ecologice al ecosistemelor din zone forestiere montane expuse acțiunii factorilor perturbatori.

Calitatea arboretelor de a fi exploatabile este caracterizată de starea lor ecologică, care la rândul ei este uneori determinată de anumiți factori perturbatori, a căror influență este atât de mare încât le periclitizează însăși existența sau le reduc potențialul de producție și protecție. În raport cu mărimea acestui deficit funcțional se stabilesc urgențe de regenerare pentru toate arboretele necorespunzătoare. Corelând rezultatele cercetărilor de până acum, din punct de vedere al numeroaselor situații identificate, cu clasificarea arboretelor pe urgențe de regenerare în vigoare se impune completarea actualelor norme cu criterii, categorii și elemente care să țină seama de specificul acestor ecosisteme forestiere artificiale montane.

Creșterea vătămărilor aduse fondului forestier prin poluare, atacuri de insecte, secete, doborâturi de vânt, rupturi de zăpadă, corelate cu starea actuală din punct de vedere calitativ a unor categorii de ecosisteme forestiere montane, vor impune în viitorul apropiat decizii amenajistice adecvate și atente precontări din posibilitățile calculate, precum și riguroase măsuri de reconstrucție ecologică a arboretelor vătămăte, de prevenire a extinderii calamităților și de creare a fondului de rezervă, absolut necesar pentru asemenea situații.

### Bibliografie

- Alexe, A., Milesco, I., 1983: Inventarierea pădurilor. Editura Ceres, București. 491 p.
- Alverson, W. S., Waller, D. M., Solheim, S. L., 1988: Forest too deer: edge effects in northern Wisconsin. *Conserve Biology* nr. 2, pp. 348 - 358.
- Anderson, R. C., Katz, A. J., 1993: White-tail deer (*Odocoileus Canadensis*) and its influence on the structure and composition of *Tsuga canadensis* forests. *Journal of Applied Ecology* nr. 16, pp. 855 - 861.
- Bachmann, P., 1990: Produktionssteigerung im wald durch vermehesti berucksichtigung des wertzuwachses. *Berichte der Eidgenossischen Forschungsanstalt fur Wald, Schnee und Landschaft*, nr. 327, 73 p.
- Bachmann, P., 1999: Biodiversity and changes in forest management planning. *Assessment of Biodiversity for improved forest management*. pp. 125 -134.
- Barbu, I., Cenușă, R., 1984: Asigurarea protecției arboretelor de molid împotriva doborâturilor de vânt și rupturilor de zăpadă prin aplicarea blocurilor și succesiunilor de tăieri și a tăierilor de îngrijire. Manuscris I.C.A.S. București. 80 p.
- Barbu, I., Cenușă, R., 1987: Asigurarea protecției arboretelor de molid împotriva doborâturilor și rupturilor de vânt și zăpadă. I.C.A.S. Seria II, București. 28 p.
- Brang, P. et al. 1998: Le foret de montagne en Suisse: écologie, sylviculture, aménagement. *Revue Forestière Française*, nr. spécial, pp. 97 – 113.
- deCalesta, D., 1997: Deer and ecosystem management. *The science of overabundance*, pp. 268 - 279.
- Geambașu, N., 1980: Unele probleme ale gospodăririi pădurilor de molid din Bucovina. *Revista Pădurilor*, nr. 1, pp. 12 - 15.
- Gill, R., Webber, J., Peace, A., 2000: The economic implication of deer damage. Final report for The deer comission for Scotland. Forest research Agency, Alice Holt lodge, Wrecclesham, Surrey. 49 p.

- Giurgiu, V., 1972: Curba de contur a fusului la principalele specii forestiere din R.S. România. Editura Ceres, București. 290 p.
- Giurgiu, V., 1972: Metode ale statisticii matematice aplicate în silvicultură. Editura Ceres, București. 566 p.
- Giurgiu, V., 1978: Conservarea pădurilor. Editura Ceres, București. 308 p.
- Giurgiu, V., 1979: Dendrometrie și auxologie forestieră. Editura Ceres, București. 692 p.
- Giurgiu, V., 1982: Pădurea și viitorul. Editura Ceres, București. 407 p.
- Graber, D., 1994: Die fichtenkernfaule in der nordschweiz: schadenausmass ökologische zusammenhänge und waldbaulich massnahmen. Journal forestier Suisse, nr. 11, pp. 905 – 925.
- Ichim, R. et al., 1971: Amploarea daunelor provocate de cerbi în unele arborete de molid din Bucovina. Revista Pădurilor, nr. 12, pp. 629 - 631.
- Ichim, R., 1975: Cercetări asupra calității lemnului în arboretele de molid din nordul țării. Manuscris . I.C.A.S. București. 46 p.
- Ichim, R., 1979: Cu privire la unele probleme ecologice ale pădurilor din Bucovina. Revista Pădurilor, nr. 4, pp. 241 - 243.
- Ichim, R., Barbu, I., 1979: Relativ la gospodărirea pădurilor de molid din Bucovina, cu privire specială la curățiri în arborete tinere. Revista Pădurilor, nr. 3, pp. 141 - 146.
- Ichim, R., 1980: Cercetări privind măsurile de gospodărirea pădurilor de molid din nordul țării (cu fenomene de rupturi de zăpadă și doborâturi de vânt) în vederea protecției mediului înconjurător și creșterii productivității pădurilor. Manuscris I.C.A.S. București. 46 p.
- Ichim, R., 1990: Gospodărirea rațională pe baze ecologice a pădurilor de molid. Editura Ceres, București. 186 p.
- Jonson, A. et al. 1995: White-tailed deer foraging in the relation to succession stage, overstory type and management of Southern Appalachians forests. A. Middle Nature nr. 133, pp. 18 - 35.
- Kirchhoff, M., Thomson, S., 1998: Effects of Selection Logging on Deer Habitat in Southeast Alaska: a retrospective Study. Research Final Report. 17 p.
- Leahu, I., 1994: Dendrometrie. Editura didactică și pedagogică București. 374 p.
- McShea, W. J., Underwood, H. B., Rappole, J. H., 1997: The science of overabundance, deer ecology and population management. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Petrescu, L., 1977: Sisteme de tăieri de îngrijire și conducere a pădurilor de molid, în scopul măririi rezistenței acestora la acțiunea vântului și a zăpezii. Manuscris I.C.A.S. București. 49 p.
- Putman, R. J., Moore, N. P., 1998: Impact of deer in lowland Britain on agriculture, forestry and conservation habitats. Mammal Review 28, pp. 141 - 164.
- Stout, S. L., 1998: Deer and forest health. Pennsylvania Forests, volume 89, pp. 14 – 16.
- Tilghman, N. G., 1989: Impacts of white – tailed deer on forest regeneration in northwestern Pennsylvania. Journal of Wildlife Management, nr. 53, pp. 524 – 532.



- Tucker, S., 1993: The deer question: what to do about the deer population in the Wissahickon. Friends of the Wissahickon Newsletter nr. 2, pp. 1 - 3.
- Vasiliauskas, R., Steirlid, J., 1998: Spread of *Stereum sanguinolentum* vegetative compatibility groups within a stand and within stems of *Picea abies*. *Silva Fennica*, nr. 32, pp. 301 – 309.
- Vlad, R., 1994: Tehnologii de reconstrucție ecologică a arboretelor de molid vătămate de cervide. Manuscris I.C.A.S. București. 58 p.
- Vlad, R., 2002a. Fundamente științifice auxologice și amenajistice privind gestionarea pădurilor de molid din nordul țării vătămate de cervide. Teză de doctorat, Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava. 267 p.
- Zaruba, C., Snajdr, J., 1966: Influența roaderii de către cervide asupra producției materialului lemnos. Traducere din “*Lesnicky casopis*”, vol. 12, nr. 1, pp. 81 - 97.
- \*\*\* Deer commission for Scotland: Annual report 1999 – 2000. 27 p.
- \*\*\* Ministry of Forest Resources Inventory Branch Victoria, BC, 1999: Adjusting tree, volume, decay, and waste estimates in British Columbia. 9 p.
- \*\*\* New Mexico department of game and fish, 1997: Long-range plan for mule deer management in New Mexico. 12 p.
- \*\*\* Societatea “Progresul Silvic” București 1995: Protejarea și dezvoltarea durabilă a pădurilor României. 399 p.
- \*\*\* University of Virginia, 1997: Deer program supply and demand. 19 p.
- \*\*\* U.S.D.A. Animal and Plant Health Inspection Service, Wildlife Service, Illinois, 1998: Management of white tailed deer causing damage. 19 p.

## Abstract

### The Implications of the Deer Damages to Large Forests Spaces on the Management of the Spruce Stands

The paper presents the researches regarding the implications of the deer damages to large forests spaces on the sustainable management of the spruce stands. The main studied topics were: the amplitude of the deer damage correlated with some structural stand characteristics and site conditions, production and productivity of the deer damaged spruce stands.

This research brought up some unknown aspects that can be considered as new contributions concerning scientific basis for the sustainable forest management in mountains ecosystems affected by biotic disturbances factors.

**Keywords:** deer damage, spruce productivity.

---

Dr. ing. Radu VLAD, CP II,  
Stațiunea Experimentală de Cultură a Molidului,  
Câmpulung Moldovenesc,  
raduvlad@icassv.ro