

IMPACTUL DEFOLIERILOR DE *Lymantria dispar* ASUPRA ARBORETELOR DE PLOP ȘI SALCIE

Dr.ing. Constantin NEȚOIU

Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice - Stațiunea Craiova

Introducere

Dintre factorii de stres ce acționează asupra ecosistemelor forestiere se numără și acțiunea insectelor fitofage, iar dintre aceste insecte, *Lymantria dispar* s-a dovedit a fi cea mai periculoasă. În România, *Lymantria dispar* produce gradații frecvente și de intensități mari, mai ales în pădurile de stejar. În ultimii 10-15 ani însă acest defoliator s-a arătat periculos și pentru culturile de plop ea. și sălcii selecționate, înființate în ultimele decenii în Lunca Dunării și în unele lunci ale râurilor interioare.

O simplă trecere în revistă a suprafețelor de pădure de plop și salcie, infestate în ultimii 10 ani (Figura 1), arată o creștere treptată a infestărilor atât în suprafață cât și pe grade de intensitate.

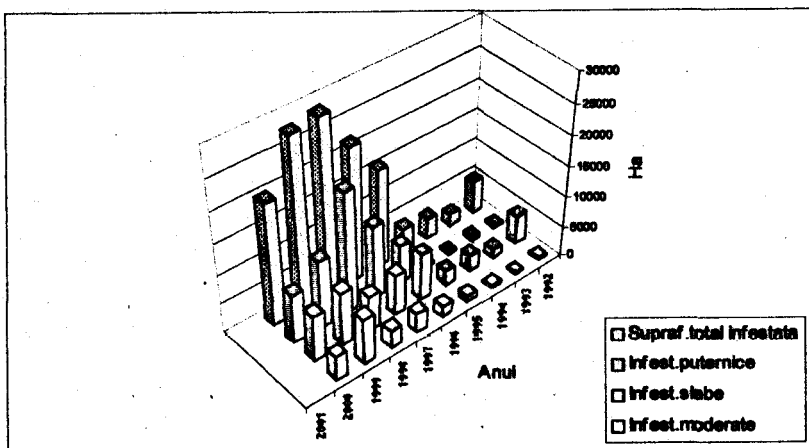


Figura 1 Evoluția infestărilor cu *Lymantria dispar* în pădurile de plop și salcie din România, în perioada 1992-2000 (*The evolution of infestation with Lymantria dispar in poplar forests from Romanian 1992-2000*)

Sporirea gradului de risc la atacul defoliatorului *Lymantria dispar* în astfel de arborete, anterior ecosisteme forestiere foarte complexe (zăvoaie naturale), se explică prin tendința din ultimii 30 de ani de artificializare a acestora pe fondul modificărilor de regim hidrologic ca urmare a lucrărilor hidrotehnice din amonte și chiar al schimbărilor climatice generale. În urma producerii unor gradații foarte puternice, arboretele de plop ea. pot suferi defolieri parțiale sau totale, în cazul neaplicării unor măsuri de control. Arborii supuși defolierilor suferă dezechilibre fiziologice majore care în final se manifestă în importante reduceri de creștere în diametru, în înălțime și volum cu efecte economice negative.

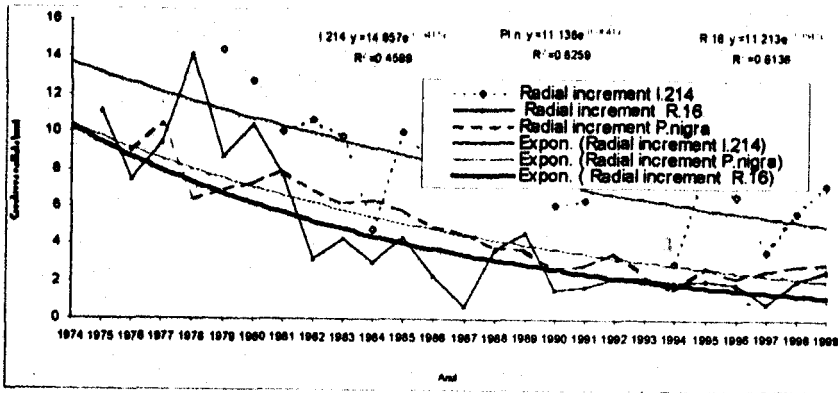


Figura 2 Serii de lățime a inelelor anuale la arbori defoliați (R16, I214) și nedefoliați (*P. nigra*) și curbele de ajustare (*Tree-ring series of defoliated and undefoliated and their curves-fitting. Ciuperceni forest, Calafat*)

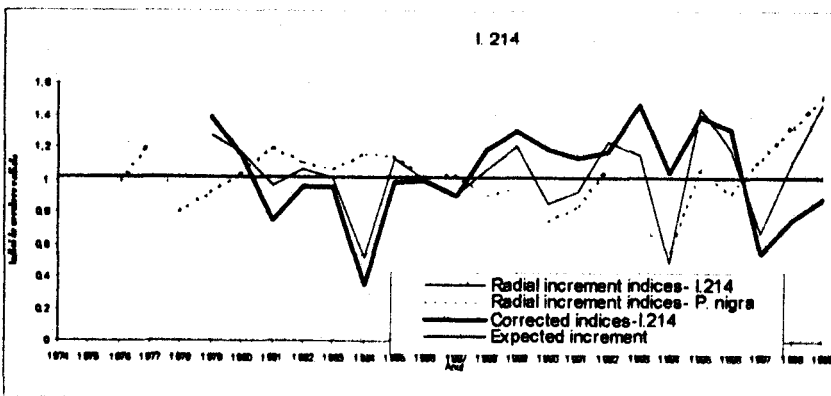
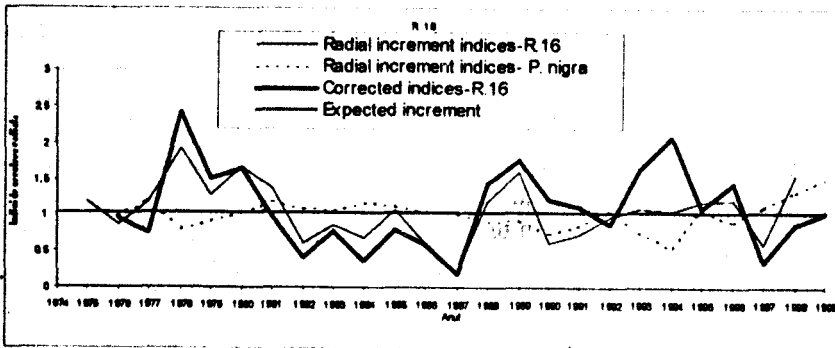


Figura 3 Compararea cronologiilor arborilor defoliați și nedefoliați cu cronologiile corectate ale arborilor din clona R16(A) și I.214 (B). Pădurea Ciuperceni, O.S. Calafat. (*Comparing defoliated and undefoliated trees chronologies with corrected R16(A) and I.214 trees chronology*)

Material și metodă

Analiza literaturii existente cu privire la evaluarea impactului defolierilor asupra creșterii arborilor a scos în evidență că metoda investigațiilor retrospective bazate pe principiile dendrocronologiei a fost cel mai frecvent folosită.

Au fost înregistrate peste 20 de arborete de plop euramerican de diverse clone situate de-a lungul Dunării, de la Calafat la Brăila care au fost supuse defolierilor de *Lymantria dispar* în perioada anilor 1997-2000. În această comunicare se prezintă rezultatele obținute la eșantionarea unui arboret din OS Calafat ua. 83, cu plop ea. din clonele R16 și I 214, în vârstă de 26 de ani, situat într-un fost zăvoi de plop alb și negru pe un sol aluvial, eubazic, hidric optimal, rar și scurt inundabil cu *Rubus caesius* și *Galium aparine*. Arboretul a suferit defolieri totale în primăvara 1997. Creșterea radială s-a măsurat pe carote scoase cu burghiul Presler de la arborii în picioare. Au fost eșantionați 20 arbori din fiecare clonă (R16 și I 214), situați în clasa II Kraft, precum și de la 10 arbori de plop negru indigen, specie nepreferată de *Lymantria dispar*, arbori nedefoliați în anul 1997. Lățimile de inel anual au fost măsurate cu un binocular dotat cu scăriță micrometrică cu precizia de 0.033 mm. Cu seriile brute de lățime a inelelor anuale rezultate în urma măsurătorilor s-au calculat seriile medii pe arboret pentru fiecare clonă (R16 și I214) precum și pentru specia nedefoliată (Figura 2).

Aceste serii medii au fost standardizate cu ajutorul unor ecuații de regresie ce se suprapun cel mai bine modelului natural de creștere radială a arborilor, apoi au fost indexate prin raportarea valorilor reale la valorile corespunzătoare de pe curba teoretică, rezultând astfel serii de indici de creștere radială pentru fiecare categorie de arbori eșantionată (Figura 3).

S-a trecut apoi la compararea seriilor de indici de creștere radială a arborilor defoliați din cele două clone cu seria indicilor rezultați pentru arborii de plop negru. Întrucât arborii gazdă pentru *Lymantria dispar* (R16 și I214) pot să răspundă și la alți factori de mediu adverși, care se manifestă concomitent cu defolierea (secetă, inundații, grindină etc.), această comparație a seriilor de indici gazdă/negazdă a avut ca scop să înlăture de la arborii gazdă efectele mediului, care sunt comune atât arborilor gazdă cât și negazdă. În urma înlăturării efectelor comune ale mediului de la arborii gazdă, s-au obținut indici corecți pentru arborii gazdă (Swetnam, 1985).

$$I_{\text{corecți}} = \text{INDICI (G)} - \text{AB.STD (G)/AB.STD (NG)} \times (\text{INDICI (NG)} - \text{MEDIA (NG)}) \quad (1)$$

unde : $I_{\text{corecți}}$ = indici de creștere radială corecți ai seriei arborilor gazdă; INDICI (G) și INDICI (NG) - abaterile standard ale cronologiilor arborilor gazdă și negazdă; MEDIA (NG) - media indicilor de creștere radială ai cronologiei arborilor negazdă.

Acești indici corecți s-au obținut utilizând statisticile celor două tipuri de serii indici gazdă/negazdă, abaterea standard a seriei de indici pentru arborii gazdă fiind mai mare decât cea rezultată la arborii negazdă.

Estimarea reducerilor de creștere radială în perioada defolierii, s-a făcut prin calcularea diferenței dintre media seriei de indici corecți a arborilor gazdă

(creșterea așteptată $\approx 1,0$) care reprezintă acea creștere teoretică ce urmează modelul biologic de creștere radială a arborilor în timp, în absența factorilor limitativi ai creșterii și valoarea indicilor de creștere corecțai pentru anii cu defolieri. Prin înmulțirea cu 100 a fiecărei diferențe s-au obținut reducerile procentuale de creștere radială în perioada cu defolieri față de creșterea așteptată. Creșterea în înălțime s-a măsurat la câte 10 arbori din fiecare clonă pe arbori doborâți aflați în curs de explorare. Măsurătorile s-au făcut din verticil în verticil în zona coroanei și între cicatricele verticilelor pe zona tulpinii (Figura 4).

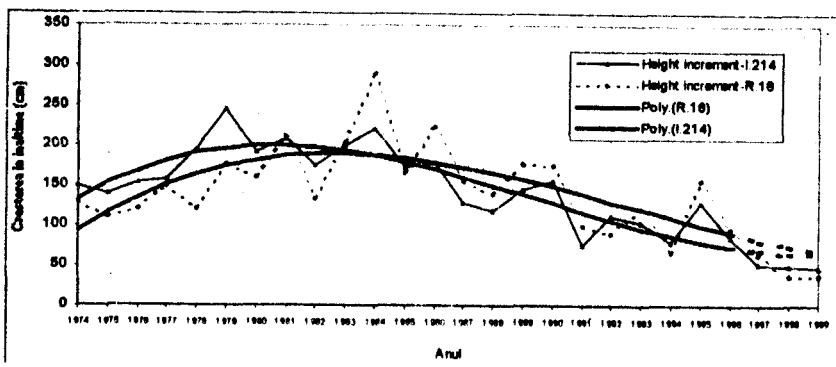


Figura 4 Creșterea în înălțime a arborilor din clonele R16 și I.214 și curbele lor de ajustare. În perioada 1996-1999 curbele de ajustare sunt extrapolate. Pădurea Ciuperceni, OS Calafat (*The height growth of R16 and I.214 trees and their curves-fitting. In 1996-1999 period the curves-fitting are extrapolated. Ciuperceni forest, Calafat district*)

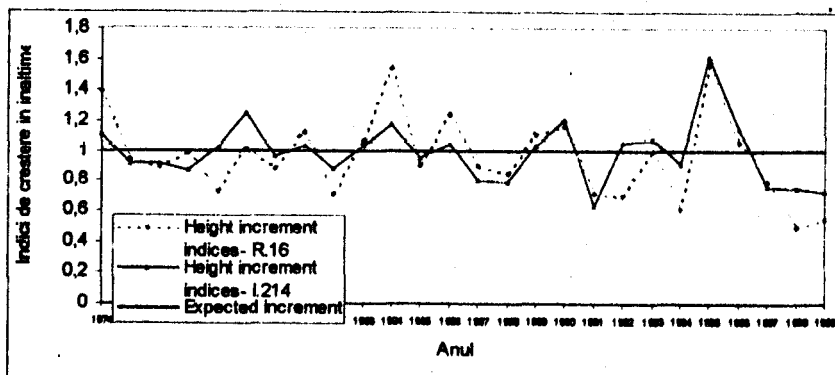


Figura 5 Indicii de creștere în înălțime la arborii din clonele R16 și I.214. Pădurea Ciuperceni, OS Calafat (*The height growth indices of R16 and I.214 trees. Ciuperceni forest, Calafat district*)

Cu seriile brute de creștere în înălțime s-a procedat ca și în cazul creșterii radiale, cu deosebirea că, din lipsa unor măsurători de creștere în înălțime la arborii negazdă, de plop negru datorită diferențierii verticilelor, standardizarea seriei medii brute a înălțimilor s-a făcut până înainte de anul de impact al defolierii, calculându-se apoi indicii de creștere în înălțime (Figura 5).

Pentru anul cu defolieri (1997) și anii următori defolierii, indicii de creștere în înălțime s-au calculat după extrapolarea funcției de ajustare (Petras 1993).

Reducerea de creștere în volum au fost exprimate ca și cele în diametru și în înălțime prin indici de creștere. Creșterea în volum a fost calculată analitic utilizând teoria diferențialei totale. Conform acestei teorii creșterea în volum poate fi definită ca diferențiala totală a funcției volum. Cum în sistemul românesc volumul arborilor pe picior este în funcție de diametru și înălțime $V = f(d, h)$, diferențiala totală a unei astfel de funcții este suma produselor derivatelor parțiale și diferențialele în raport cu cele două variabile (diametrul și înălțimea).

Expresia analitică a diferențialei totale în acest caz este:

$$\partial v = \partial v / \partial d \times \partial d + \partial v / \partial h \times \partial h \quad (2)$$

unde: ∂v - diferențiala totală ori creșterea în volum

$\partial v / \partial d$ - derivata parțială a volumului în raport cu diametrul

$\partial v / \partial h$ - derivata parțială a volumului în raport cu înălțimea

∂d - diferențiala ori creșterea în diametru

∂h - diferențiala ori creșterea în înălțime

În condițiile României, pentru arborii din clonele R16 și I214, volumul arborilor pe picior se calculează după formula (Giugiu, 1997):

$$\lg v = a_0 + a_1 \lg d + a_2 \lg d^2 + a_3 \lg h + a_4 \lg h^2 \quad (3)$$

unde a_0, \dots, a_n - parametri cu valori calculate pentru R16 și I214

Plecând de la ecuația (3) derivatele parțiale au fost calculate în raport cu diametru și înălțimea astfel:

$$\partial v / \partial d = 10^A \ln 10 \lg e / d (a_1 + 2a_2 \lg d) \quad (4)$$

$$\partial v / \partial h = 10^A \ln 10 \lg e / h (a_3 + 2a_4 \lg h)$$

unde: $A = \lg v = a_0 + a_1 \lg d + a_2 \lg d^2 + a_3 \lg h + a_4 \lg h^2$ și e - nr. lui Euler ($e = 2.7128$)

Pentru calcularea creșterii în volum prin metoda diferențialei totale este necesar a introduce și diferențiala ∂d și ∂h în relația (2). Pentru arborii nedefoliați se consideră $\partial d = \partial h = 1.0$ iar pentru cei defoliați, diferențialele sunt exprimate ca indici de creștere în diametru (I_{id}), respectiv indici de creștere în înălțime (I_{ih}) calculați ca mai sus. Creșterea în volum pentru arborii nedefoliați (i_{vn}) a fost calculată după relația:

$$i_{vndf.} = \partial v_n = \partial v / \partial d \times 1 + \partial v / \partial h \times 1 \quad (5)$$

Pentru arborii defoliați, creșterea în volum (i_{vd}) s-a calculat considerând diferențialele ca indici ($\partial d = I_{id}$ și $\partial h = I_{ih}$)

$$i_{vdef.} = \partial v_{def.} = \partial v = \partial v / \partial d I_{id} + \partial v / \partial h I_{ih} \quad (6)$$

Indicii de creștere în volum (I_{iv}) au fost calculați ca raport al creșterii în volum al arborilor defoliați și nedefoliați conform relației:

$$I_{iv} = i_{vdef.} / i_{vndf.} \quad (7)$$

Reducerea de creștere în volum s-a exprimat procentual prin relația:

$$R_{iv} = (1 - i_{vdef.} / i_{vndf.}) \times 100 \quad (8)$$

Rezultate și discuții

Arborii celor două clone din arboretul eșantionat din OS Calafat în urma defolierilor totale din primăvara anului 1997 au prezentat primele simptome de declin la nivelul coroanei, manifestate prin lujeri mai scurți și subțiri, frunze cu suprafața limbului mai mică și crescute în smocuri spre vârful lujerilor. Aceste simptome se mențin în timp, în funcție de starea de vigoare a arborilor la momentul defolierii de frecvența și de intensitatea defolierii. Arborii defoliați parțial (<60%) au prezentat o tendință de activare a unor procese fiziologice în scopul depășirii stresului defolierii, manifestată biometric la nivelul componentelor structurale ale coroanei. Din punct de vedere al acumulărilor în diametru, înălțime și deci în volum, arborii în urma defolierilor totale au reacționat prompt, reacție exprimată prin indici de creștere subunitari. Arborii din clona R16, fiind mai preferați de omizile de *Lymantria dispar*, au înregistrat în anul de atac indici de creștere radială mai mici decât cei din clona I214 (0,35 față de 0,54), fapt explicat prin perioada de acumulări mai scurtă, până la momentul defolierii, a arborilor din clona R16. În anii următori (1998-1999) arborii din clona R16 prezintă o rată de revenire mai mare decât a celor din clona I 214, fapt explicat tocmai prin perioada mai lungă de redresare fiziologică din anul de impact (1997). Creșterea în înălțime a arborilor defoliați total prezintă o tendință de reducere mai lungă în timp, efectul maxim al defolierii înregistrându-se abia în anul următor defolierii. Ca urmare a impactului defolierilor asupra celor două variabile (creșterea radială și creșterea în înălțime), arborii de plop au înregistrat reduceri ale creșterii în volum corespunzătoare (Figura 6). În anul de impact (1997), pierderile de creștere în volum au atins 40-50% din creșterea așteptată, urmând ca în anii următori, aceste pierderi să se reducă treptat, la sfârșitul anului 2000, arborii reușind să revină la potențialul de acumulare așteptat. Cumulând pierderile anuale înregistrate în cei trei ani ca urmare a impactului unei defolieri totale, a rezultat o reducere în volum de cca. o creștere anuală. Considerând creșterea medie în volum a arboretelor de plop de minimum $10 \text{ m}^3 / \text{an} / \text{ha}$, prețul lemnului pe picior la nivelul anului 2000 de cca 300 000 lei iar costul unei combateri cu produse biologice de cca 300 000 lei / ha, va rezulta o eficiență economică de cca 2.7 milioane lei /ha, ceea ce justifică necesitatea controlului acestui defoliator periculos în pădurile de plop ea.

Concluzii

În ultimii 10 ani, arboretele de plop și salcie din Lunca Dunării au prezentat un risc ridicat la atacul defoliatorului *Lymantria dispar*.

Pe fondul inundațiilor prelungite din primăvară, se produc decalaje mari la ecloziunea ouălor care determină dificultăți la stabilirea momentului optim de aplicare a lucrărilor de control.

În lipsa neaplicării unor măsuri de control a defoliatorului sau a aplicării acestora în condiții vitrege cu benzi de zbor înguste, curenți de aer

nefavorabili, inundații prelungite etc. se produc defolieri parțiale sau totale cu efecte semnificative asupra creșterii arborilor.

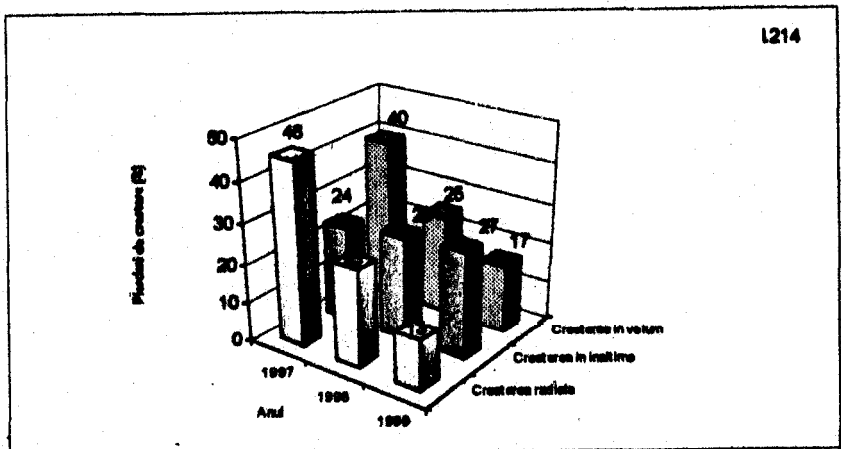
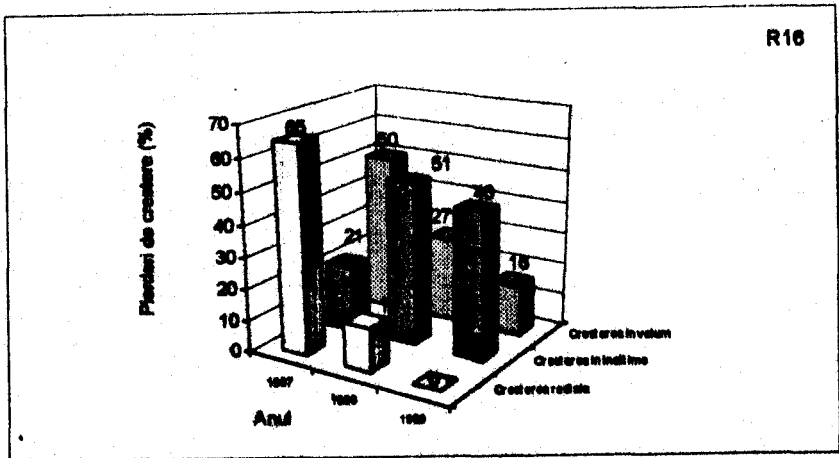


Figura 6 Pierderile de creștere radială, în înălțime și volum în urma defolierilor de *Lymantria dispar* în anul 1997. Padurea Ciuperceni, OS Calafat (The loss radial, height and volume growth caused by *Lymantria dispar* defoliation, in 1997. Ciuperceni forest, Calafat district)

Folosirea investigațiilor dendrocronologice la estimarea pierderilor de creștere în urma defolierilor de *Lymantria dispar* este un mijloc relativ ușor de aplicat și suficient de precis, oferind posibilitatea urmării reacției arborilor în timpul defolierii și după defolieri.

Maximul reducerii de creștere radială se produce în anul defolierii iar cel al creșterii în înălțime în anul următor defolierii.

O defoliere totală determină reduceri de creștere în volum pe o perioadă de cca. 3-4 ani, care totalizează cca. o creștere anuală.

Bibliografie

- Giurgiu V, Decei I. 1997 - Biometria arborilor din Romania - metode dendrometrice, Editura Snagov , 307 p.
- Giurgiu V, 1979 - Dendrometrie si auxologie forestiera, Ed. Ceres, 450 p.
- Leahu I, 1994 - Dendrometrie. E.D.P. Bucuresti, 372 p.
- Netoiu C, 2000 - Studiul influentei defolierilor produse de *L.dispar* asupra arboretelor de plop si salcie in vederea stabilirii criteriilor de delimitare a zonelor de combatere si supraveghere. Referat stiintific final, Manuscris I.C.A.S.
- Netoiu C, 1998 - Assessing Impact of defoliator insect on oak forest, using dendrochronological techniques. In Symposium " Silviculture and the natural forest", sept., Timisoara, Romania.
- Petras. R and 1993 - Chages in increment of spruce damaged by air pollution. Lesnictvi -Forestry , 39, (3-4); 116 - 122.

IMPACT OF *Lymantria dispar* DEFOLIATIONS ON POPLAR AND WILLOW STANDS

ABSTRACT

In the last ten years, the poplar stand from the river meadow of Danube showed a high risk at the *Lymantria dispar* attack. In the absence of control or the application of the control but unpropitious conditions, with narrow fly bands, unfavorable wind, prolong floods etc, are produce partial or total defoliation with important effects on the trees growth. Using of the dendrochronological investigations to the assessing loss of growth caused by defoliation is relative easy applicable and enough exactly tool. It offers the possibility following the trees reaction during and after defoliation. The maximum reduction of radial growth produces in the defoliation year and the height growth one in the next year of defoliation. A total defoliation determines volume growth reductions for a three or four-year period, which totals approximately a yearly growth. The volume growth reduction is dependent not only on the intensity of defoliation but also by the diameter, height and vitality condition of trees in defoliation moment.