



**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI
MEDICINĂ VETERINARĂ
CLUJ – NAPOCA
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE AGRICOLE
INGINEREȘTI**



Ing. Petru BURDUHOS

TEZĂ DE DOCTORAT

**DETERMINAREA CAUZELOR FENOMENELOR DE
USCARE LA PIN SI MODALITATI DE
GESTIONATRE A ACESTORA
-REZUMAT-**

**CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC
Prof.dr. Ioan OROIAN**

**Cluj – Napoca
2015**

CUPRINS

| | Pag. |
|---|-------|
| INTRODUCERE | II |
| CAPITOLUL I | |
| CONSIDERAȚII GENERALE CU PRIVIRE LA GESTIONAREA ARBORETELOR DE PIN LA NIVELUL PĂDURILOR | II |
| CAPITOLUL II | |
| FENOMENUL DE USCARE LA ARBORETE | III |
| CAPITOLUL III | |
| METODOLOGIA GESTIONĂRI FENOMENULUI DE USCARE LA ARBORETE | IV |
| CAPITOLUL IV | |
| SCOPUL ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRII | IV |
| CAPITOLUL V | |
| MATERIAL ȘI METODĂ | V |
| CAPITOLUL VI | |
| REZULTATE ȘI DISCUȚII | X |
| 6.1. Studiul factorilor climatici | X |
| 6.2. Monitorizarea fenomenelor extreme | X |
| 6.3. Studiul evoluției gradelor de atac ale dăunătorilor și patogenilor arboretelor de pin | XIII |
| 6.4. Gestionarea fenomenului de uscare la arboretelor de pin | XVIII |
| CAPITOLUL VI | |
| CONCLUZII | XVIII |
| BIBLIOGRAFIE | XIX |

INTRODUCERE

Culturile forestiere de pini instalate, în special, pe terenuri degradate ocupă suprafețe importante și vegetează în condiții dintre cele mai grele, uneori fiind destul de vulnerabile, expuse unor factori de risc (seceta, vântul, zăpada, condițiile staționale, factorii antropici), cauzând vătămări importante acestor arborete (uscare, rupturi/doborâturi etc). (Florescu et al., 2003; Florescu, 1981). Îndeplinirea funcțiilor de protecție depinde de starea/structura culturilor forestiere de protecție, astfel încât refacerea arboretelor afectate de factori vătămători este o necesitate, urmând ca pe baza rezultatelor cercetărilor să se identifice modalitățile de reconstrucție ecologică a acestora (Georgescu et al., 1957; Grudincki, 2006). Studiul caracteristicilor structurale și calitative ale arboretelor afectate prezintă o deosebită importanță, deoarece înlesnește formarea unei imagini de ansamblu privind starea, structura, stabilitatea și capacitatea bioprotectivă a pădurii (Giurgiu, 1988). Răspândirea naturală a arboretelor de pin este condiționată de factorul termic (în ținuturile nordice este o specie de câmpie, iar la latitudini mai mici cum este cazul și la noi în țară se întâlnește în zonele montane). În general, este o specie de ținuturi reci și care se mulțumește cu un sezon de vegetație scurt (Hamerlynck et al., 2000; Mocanu et al., 2007). Din categoria factorilor abiotici care produc pagube an de an vegetației forestiere în general, și a celei reprezentate de pin în particular, s-a constatat că ponderea cea mai mare o au vătămările cauzate de vânt și de zăpadă. Aceasta se datorează, în special, caracteristicilor morfo-biologice ale pinului, care îl face foarte vulnerabil la vânturi puternice, mai ales în arborete (Simionescu, 2003; Șimonca et al., 2011; Burduhos et al., 2013).

CAPITOLUL I

CONSIDERAȚII GENERALE CU PRIVIRE LA GESTIONAREA ARBORETELOR DE PIN LA NIVELUL PĂDURILOR

Și în țara noastră, refacerea – ameliorarea arboretelor cu randament scăzut, ca măsură de gospodărire rațională în scopul sporirii producției de masă lemnoasă și al

ameliorării celorlalte funcțiuni ale pădurii, a fost și este în atenția silvicultorilor în toate țările în care pădurile au suferit degradări datorita pășunatului, brăcuirilor, exploatării extensive sau gospodăririi neraționale, în special prin aplicarea crângului timp prea îndelungat și la vârste prea mari, cât și datorită neîngrijirii la timp a regenerărilor (Stănescu et al., 1998; Georgescu, 1942).

Pe primul plan a fost trecută sporirea producției de masă lemnoasă. Nu se cunosc preocupări privind refacerea-ameliorarea unor arborete necorespunzătoare din punct de vedere funcțional de peterenuri degradate, în vederea restabilirii funcțiilor de protecție (hidrologice și antierozionale) ale acestora (Führer, 1990; Florescu et al., 1996 ; Ciais et al., 2005). Aceste terenuri, spre deosebire de cele neafectate de procese de degradare (statiuni forestiere alterate), oferă condiții mai grele de vegetație iar împădurirea se face cu specii forestiere adecvate și în condiții de pregătire a terenului specifice.

CAPITOLUL II

FENOMENUL DE USCARE LA ARBORETE

Culturile forestiere de protecție instalate înainte de 1990 pe terenurile degradate, au fost realizate în mare parte cu pin silvestru și/sau pin negru, pure sau în amestec cu diferite specii foioase, pinetele ocupând suprafețe importante în ponderea terenurilor degradate împădurite (Abrudan, 2006).

Pinii au deținut un rol important în readucerea în circuitul economic a terenurile afectate de eroziune în suprafață, care ocupă suprafețele cele mai mari în raport cu alte forme de degradare a terenului (Badea, 2006; Blaga et al., 2008).

Culturilor forestiere de protecție care au ca specie de bază pinul negru și/sau pinul silvestru, rezultând ca urmare a unor intervenții repetate cu lucrări de împădurire, prezintă caracteristici și comportare în timp diferite în raport cu condițiile staționale, factorii vătămători și.a (Ciortuz, 1999; Constandache et al., 2001; Constandache, 2003).

CAPITOLUL III

METODOLOGIA GESTIONĂRI FENOMENULUI DE USCARE LA ARBORETE

În lunga lor existență, arboretele sunt supuse la diferiți factori perturbanți naturali - doborâturi și rupturi de vânt sau de zăpadă, uscări din cauza atacurilor de insecte, a secetei, etc., care dereglează structura și reduce capacitatea lor productivă și protectivă (Bassow et al., 1994). Dar și impacturile antropice, cum sunt: tăierea arborilor în delict, pasunatul, poluarea, chiar turismul pot avea asemenea efecte. Chiar și intervenții silvotehnice necorespunzătoare pot duce la schimbări nefavorabile în compoziția și structura arboretelor. Neexecutarea corectă și la timp a tuturor lucrărilor de îngrijire și conducere ca și de regenerare a arboretelor, poate afecta structura și funcționalitatea complexă a arboretelor (Ciubotaru, 1998; Dorog, 2007).

Principial, toate arboretele necorespunzătoare trebuie înlocuite cu arborete a căror compoziție, structura, productivitate și capacitate ecoprotectivă să corespundă telurilor de gospodărire (Florescu, 1994; Florescu et al., 2002; Florescu et al., 2003).

În acest sens, poate fi vorba de schimbarea regimului silvotehnic, de modificarea compoziției arboretului, de înlocuirea arboretelor subproductive.

CAPITOLUL IV

SCOPUL ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRII

Scopul urmărit în prin implementarea protocolului experimental aferent tezei de doctorat constă în elaborarea unui studiu teoretic – experimental comprehensiv, în vederea identificării și explicării cauzelor care stau la baza intensificării fenomenelor de uscare la pin în arealul experimental localizat în județul Mureș - zonă reprezentativă pentru această cultură forestieră, precum și evidențierea modalităților de gestionare a fenomenului urmărit menite să asigure diminuarea acestuia de o manieră cât mai drastică.

Obiectivele tezei de doctorat constau în:

1. Identificarea și cuantificarea factorilor meteo-climatici reprezentați de temperatură, umiditate și regim pluviometric (calculul mediilor și parametrilor dispersiei) asupra manifestării factorilor biotici cu efect dăunător asupra arboretelor de pin, precum și ierarhizarea influenței acestora.
2. Înregistrarea și aprecierea amplitudinii și influenței fenomenelor meteo – climatice extreme la nivelul câmpurilor experimentale.
3. Identificarea factorilor biotici cu efect dăunător asupra arboretelor de pin, calcul intensității și frecvenței acestora alături de calculul gradelor de atac specifice fiecărui dăunător și agent patogen în parte.
4. Evidențierea evoluției însușirilor biometrice ale arboretului de pin din arealul studiat.
5. Calculul intensității corelațiilor simple și multiple dintre gradele de atac ale factorilor biotici cu efect dăunător asupra arboretelor de pin și elementele regimului climatic cu influență asupra lor.
6. Determinarea particularităților interacțiunii dintre gradele de atac ale dăunătorilor și patogenilor identificați și factorii meteo-climatici înregistrați prin analiză multifactorială cu metodologia ACP (Analiza Componentelor Principali).
7. Gruparea dăunătorilor și agenților patogeni înregistrați în câmpul experimental în funcție de intensitatea și frecvența manifestării atacului, prin analiza cluster.
8. Evidențierea particularităților cu privire la natura, dinamica și intensitatea fenomenului de uscare a arboretelor de pin în arealul experimental localizat în județul Mureș.
9. Elaborarea de soluții în vederea eficientizării procesului de gestionare a fenomenelor de uscare înregistrate la arboretele de pin în condițiile specifice arealului experimental localizat în județul Mureș.

CAPITOLUL V

MATERIAL ȘI METODĂ

În vederea desfășurării studiilor, au fost instalate două câmpuri experimentale în județul Mureș, în Ocoalele Silvice Târgu Mureș și Reghin, considerate reprezentative pentru evoluția arboretului de pin în condiții pedo-climatice specifice. S-au efectuat observații și activități biometrice, care au constat în:

- **monitorizarea observațională** a factorilor biotici cu potențial vătămător asupra arboretelor de pin luate în studiu, a fenomenelor de uscare și a factorilor abiotici reprezentați de parametrii climatici și fenomenele extreme;
- **măsurători** în teren;
- **recoltarea datelor** primare cu privire factorii biotici și abiotici studiați;
- **prelucrarea și interpretarea** datelor primare.

Perioada experimentală s-a extins pe parcursul a trei ani - 2012, 2013 și 2014. Factorii abiotici reprezentați de parametrii climatici au fost monitorizați pe tot parcursul perioadei experimentale, în timp ce atacul dăunătorilor și patogenilor identificați în câmpurile experimentale, a fost monitorizat în intervalul lunar aprilie – septembrie 2012, 2013 și 2014.

Cercetările referitoare la condițiile staționare specifice au fost efectuate la nivelul fiecărui câmp experimental, conform aceleiași scheme experimentale (Fig. 6), de așa manieră, încât să permită stabilirea factorilor ce favorizează și/sau determină fenomenele de uscare, natura și intensitatea acestora.

Materialul biologic utilizat a constat din arboretele de pin silvestru din cadrul câmpurilor experimentale localizate în ocoalele silvice selectate.

Pentru a se realiza eșantionajul propus, au fost consultate fișele de descriere parcelară corespunzătoare amenajamentelor aferente. Acestea au fost puse la dispoziție de Ocoalele Silvice Târgu Mureș și Reghin. Materialul biologic studiat în câmpul experimental localizat în Ocolul Silvic Târgu Mureș, respectiv unitatea amenajistică 20 a U.P. I Sabed, este constituit din pin silvestru, cu vârsta de 40 de ani. La începutul

perioadei experimentale, arboretul era slab până la moderat afectat de uscare. Terenul este puternic la foarte puternic erodat. Solul de tip regosol superficial - mijlociu - profund este expus la uscăciune. Nu au fost efectuate lucrări de îngrijire în ultimii 10 ani.

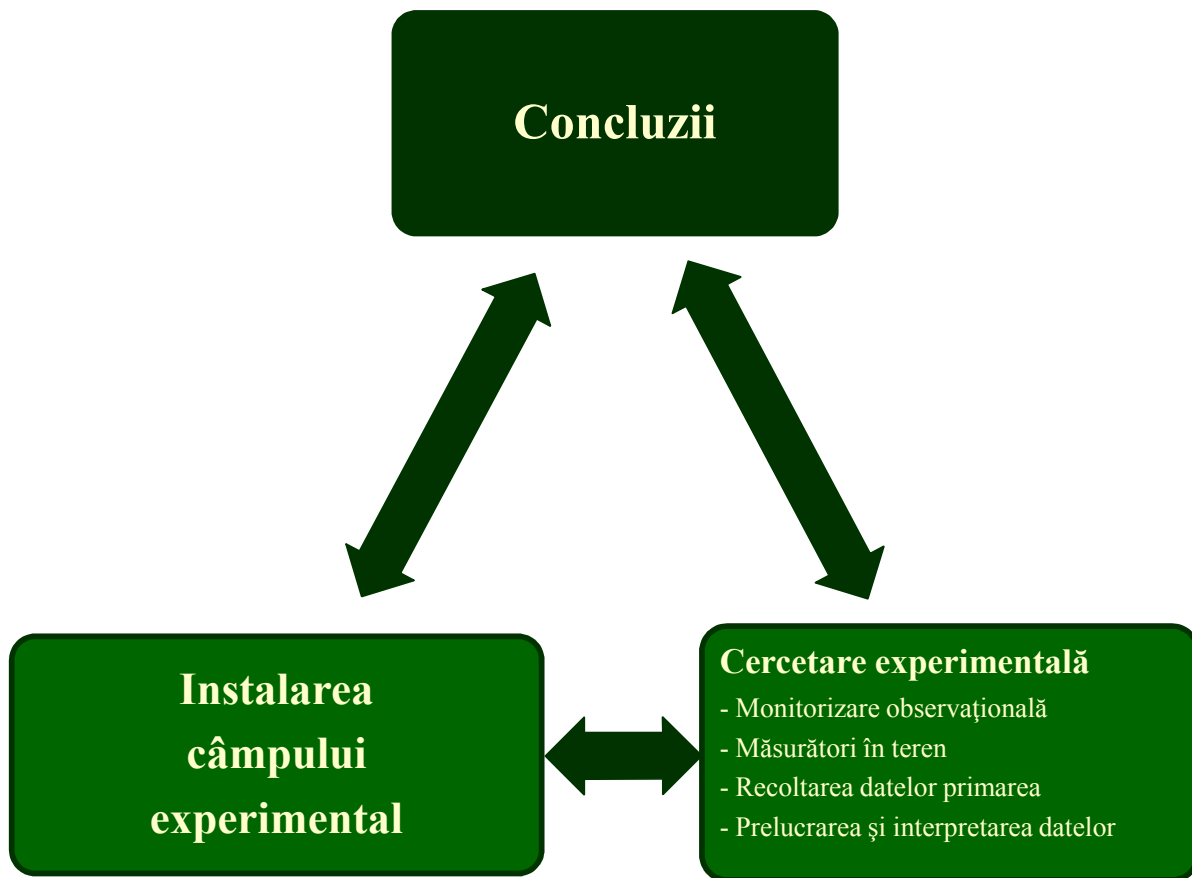


Fig. 6. Schema experimentală

În câmpul experimental localizat în Ocolul Silvic Reghin, respectiv unitatea amenajistică 2 a U.P. I Breaza, materialul biologic studiat este constituit din pin silvestru, cu vârsta de 40 de ani. La începutul perioadei experimentale, arboretul era slab afectat de uscare. Terenul este puternic la foarte puternic erodat. Solul de tip regosol mijlociu profund este expus la uscăciune. În anul 2002 s-a efectuat o curățare, iar în anul 2012 o lucrare de extragere a exemplarelor uscate. Instalarea suprafețelor experimentale în arborete de pin silvestru, s-a realizat cu scopul identificării modalității în care fenomenul

de uscare a arboretelor de pin silvestru este afectat de factori naturali (acțiunea vătămătoare a dăunătorilor și agenților patogeni, fenomene climatice extreme, evoluții climatice) și a modului în care factorul antropic intervine în gestionare fenomenului de uscare. Ambele câmpuri experimentale au fost localizate în pădurile de pin din județul Mureș, pe terenuri în pantă, acoperind versanți localizați în arealele menționate (fig. 6 și fig. 7).



Fig.8. Structura câmpurilor experimentale (www.google.ro)

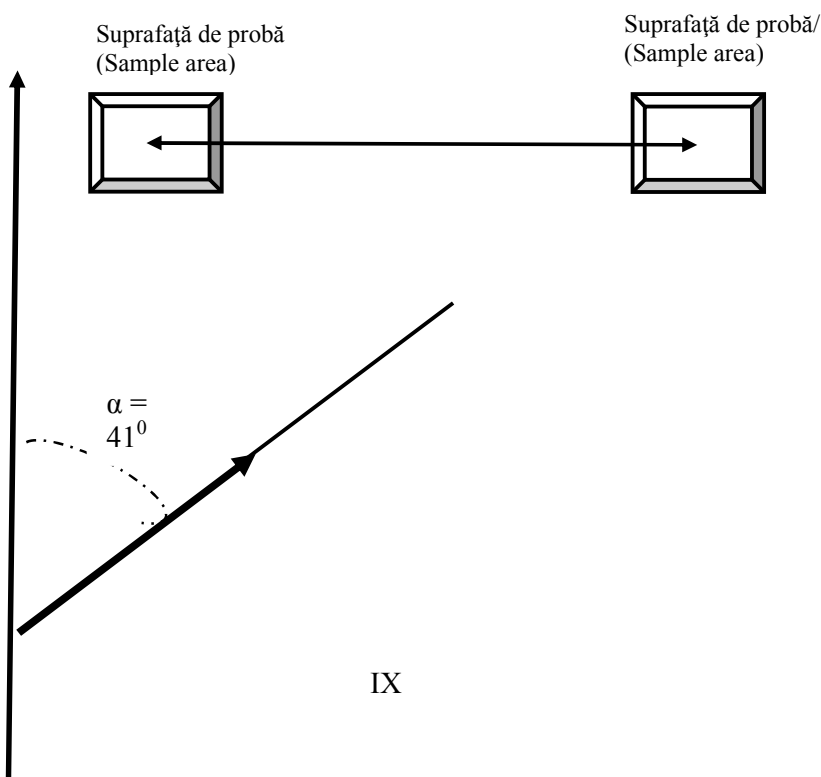
Suprafețele experimentale de probă au fost plasate în cele două câmpuri experimentale, fiecare având o suprafață egală cu 1250 m², ținându-se cont de Metodologia de Monitorizare Sol – Vegetație Forestieră pentru Silvicultură din 12.06.2002. Deși documentul menționat prevede suprafețe de probă de formă circulară, pentru rețeaua națională de sondaje permanente. Datorită constrângerilor legate de amplasamentul câmpurilor experimentale în pantă, s-a recurs la proiectarea și utilizarea suprafețelor de probă cu formă dreptunghiulară (Fig. 9). Aceasta, datorită considerentului că în felul acesta se poate asigura o bună corectitudine activității de colectare a probelor.

Amplasamentul celor două câmpuri experimentale s-a realizat în acele zone care s-au considerat a fi reprezentative pentru studiul manifestării fenomenului de uscare la pin.

Versantul constituie forma de relief la nivelul căreia s-a realizat amplasamentul celor două suprafețe de eșantionare/probă, și care reprezintă câmpurile experimentale ale studiului de față. Cei doi versanți pe care au fost amplasate câmpurile experimentale prezintă diverse înclinări, cele rezezi și chiar cele foarte rezezi fiind predominante.

Suprafețele de probă, respectiv câmpurile experimentale au fost amplasate de următoarea manieră: inițial s-au stabilit două laturi paralele față de curbele de nivel, după care s-au stabilit colțurile. Pentru stabilirea colțurilor a fost necesară parcurgerea unei serii de etape, respectiv:

- odată terenul stabilit, se calculează lungimile laturilor și diagonalelor dreptunghiului, luându-le în considerare sub formă de distanțe înclinate, ale căror unghiuri se formulează prin luarea în considerare a pantei terenului, inițiind-se astfel, proiectarea suprafeței de probă/eșantionare;
- se marchează primul colț al suprafeței de probă/eșantionare pentru curba de nivel, și pe baza acestui colț se stabilește apoi și al doilea colț al suprafeței de probă/eșantionare;





Bornă/Borne

Fig. 9. Design-ul amplasamentul experimental

CAPITOLUL VI REZULTATE ȘI DISCUȚII

6.1. STUDIUL FACTORILOR CLIMATICI

Monitorizarea temperaturii în arealul studiat, localizat în Ocolului Silvic Târgu Mureș, U.P. I Sabed, respectiv u.a. 20, unde compoziția arboretului este integral constituită din pin, pe parcursul a trei ani consecutivi, atât pe ansamblul lor, cât și doar în intervalul aprilie – septembrie (Tabelul 5), caracteristic acțiunii patogenilor și dăunătorilor specifici speciei, evidențiază particularitățile termice specifice anilor luați în studiu.

6.2. MONITORIZAREA FENOMENELOR EXTREME

Studiul fenomenelor extreme în cadrul arealului experimental localizat în unitatea amenajistică 20 a U.P. Sabed din cadrul Ocolului Silvic Târgu Mureș, evidențiază cele prezentate în Fig. 25. Studiul fenomenelor extreme în cadrul arealului experimental localizat în unitatea amenajistică 20 a U.P. Sabed din cadrul Ocolului Silvic Târgu Mureș, evidențiază cele prezentate în Fig. 27.

| Anul/ Luna | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---------------|------------|------------|-------|-------|-------|-------|-----------|-----------|-------|-------|-------|------------|
| 2012 | 1 -18°C | | | 3 | 5 | 3 | 7 | 4 | | | 1 | 1 |
| | | | | | 2 | 1 | 5 | 1 | | | | |
| | | | | | | 2 | 1 | 3 | | | | |
| | | | | | | | | +35°C | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 2013 | 1 -17°C | 1 | 1 | 1 | 4 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| | | | | | 2 | 2 | 2 | | | | | |
| | | | | | | | +38°C | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 2014 | 1 | 1 -17°C | | 2 | 2 | 4 | 7 | 2 | 2 | 2 | | 1 -19°C |
| | | | | | 2 | 1 | 4 | 2 | | | | |
| | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | |
| | | | | | | | | +40°C | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

- temperatura minimă °C;
 - temperatură foarte scăzută °C;
 - furtună cu descărcări electrice
 - ploaie puternică
 - descărcări electrice
 - grindină;
 - ninsoare;
 SOS - secetă.

Fig. 25. Fenomenele extreme înregistrate în arealul experimental - Ocolul Silvic Târgu Mureș, U.P. I Sabed, u.a. 20

| Anul/ Luna | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
|---------------|------------|------------|-----|-------|----------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------|-------|------------|------------|-------|
| 2012 | 1 | 1 -20°C | | 1 | 4 1 | 3 2 2 | 5 3 1 | 2 2 +35°C | | | | 1 | 1 |
| 2013 | 1 -19°C | | | 1 | 3 1 | 5 1 | 2 1 1 | 1 1 | 2 | | SOS | | 1 |
| 2014 | 1 | 1 -20°C | | | 2 | 3 1 | 7 2 1 1 | 2 1 1 1 +37°C | 2 | 1 | 1 | 1 -20°C | |









 – temperatura minimă °C;
  – temperatură foarte scăzută °C;
  – furtună cu descărcări electrice
  – ploaie puternică
 – descărcări electrice
  – grindină;
  – ninsoare;
  – secetă.

Fig. 26. Fenomenele extreme înregistrate în arealul experimental - Ocolul Silvic Reghin, U.P. I Breaza, u.a. 2

6.3. STUDIUL EVOLUȚIEI GRADELOR DE ATAC ALE DĂUNĂTORILOR ȘI PATOGENILOR ARBORETELOR DE PIN

Patogenii studiați, respectiv ciupercile reprezentate de *Ophistoma* sp. și *Lophodermium seditiosum*, au înregistrat grade medii de atac egale cu 21,44% și respectiv 22,82%, corespunzătoare întregii perioade experimentale 2012 – 2014 (Tabelul 39).

Tabelul 39

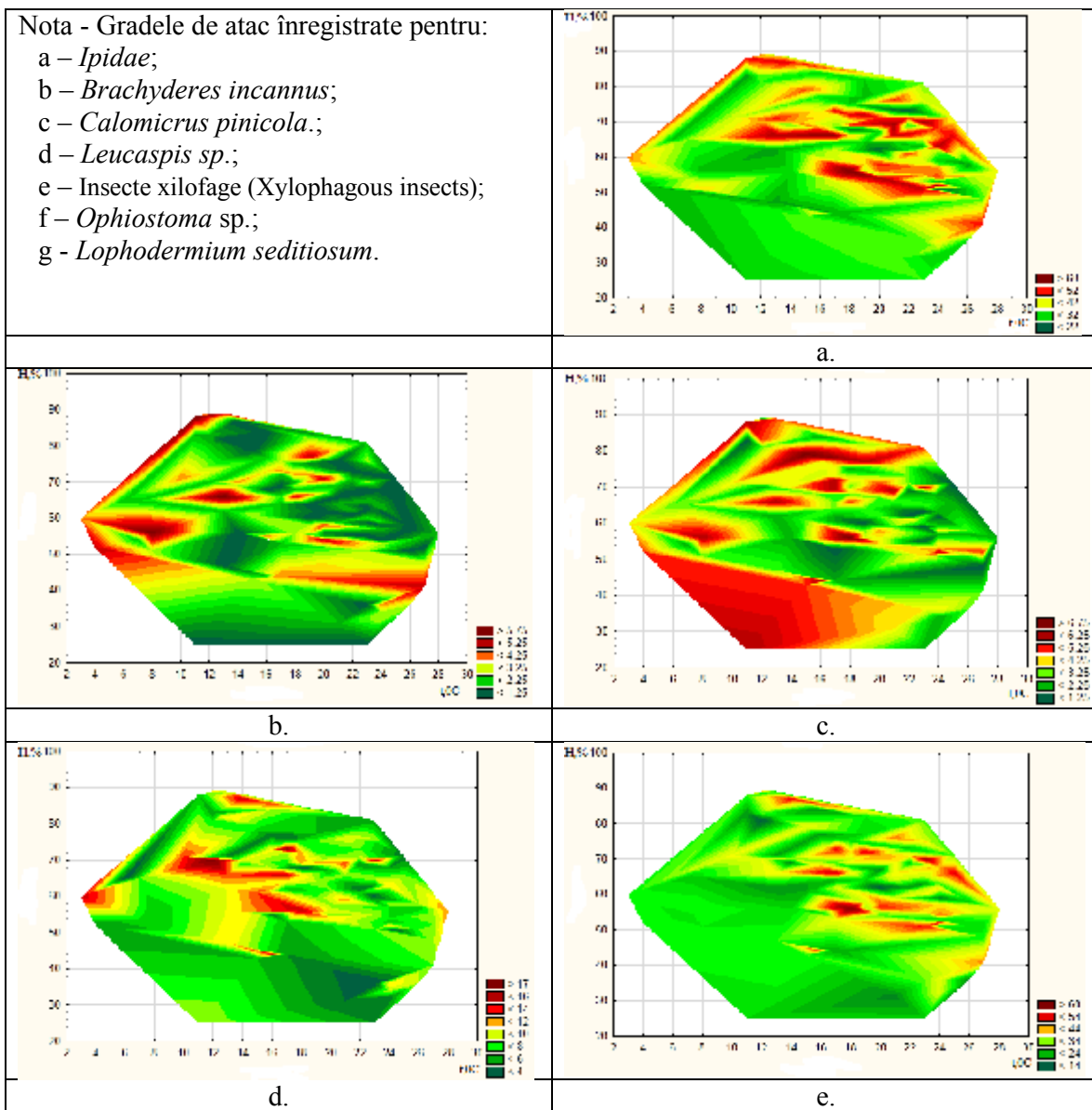
Corelațiile multiple dintre gradele de atac (GA%) ale dăunătorilor și patogenilor pinului, temperatură, umiditate și precipitații în arealul studiat pe întreaga perioadă experimentală, 2012 – 2014

| Parametrii corelați (Correlated parameters) | R | R ² | Dreapta de regresie (Regression line) |
|--|-------|----------------|--|
| G ₁ – T – H – P | 0,285 | 0,081 | G ₁ = 35,831 + 0,132T + 0,092H - 0,303P |
| G ₂ – T – H – P | 0,265 | 0,068 | G ₂ = 4,317 - 0,251T - 0,072H - 0,063P |
| G ₃ – T – H – P | 0,223 | 0,049 | G ₃ = 4,808 - 0,229T - 0,027H - 0,002P |
| G ₄ – T – H – P | 0,329 | 0,108 | G ₄ = 10,578 - 0,079T + 0,038H - 0,283P |
| G ₅ – T – H – P | 0,269 | 0,072 | G ₅ = 28,999 + 0,206T + 0,034H - 0,240P |

| | | | |
|-------------------|-------|-------|---|
| $G_6 - T - H - P$ | 0,251 | 0,063 | $G_6 = 18,477 + 0,130T + 0,040H - 0,247P$ |
| $G_7 - T - H - P$ | 0,300 | 0,090 | $G_7 = 22,307 + 0,129T + 0,031H - 0,305P$ |

Nota 1: G – grad de atac (%); T – temperatura (°C); H – umiditate (%); P – precipitații (l/m²).

Nota 2: 1 – *Ipidae*; 2 – *Brachyderes incannus*; 3 – *Calomicrus pinicola*; 4 – *Leucaspis sp.*; 5 – *Xylophagous insects*;; 6 – *Ophiostoma sp.*; 7 – *Lophodermium seditiosum*.



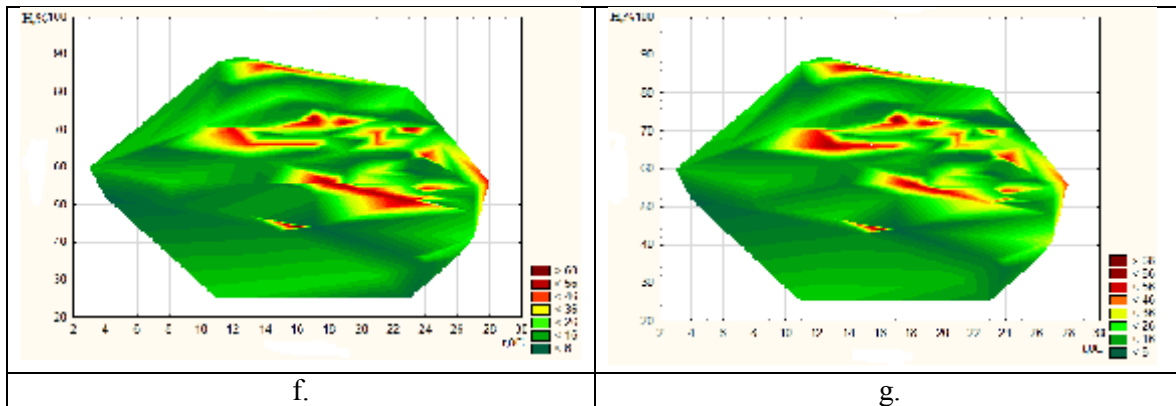
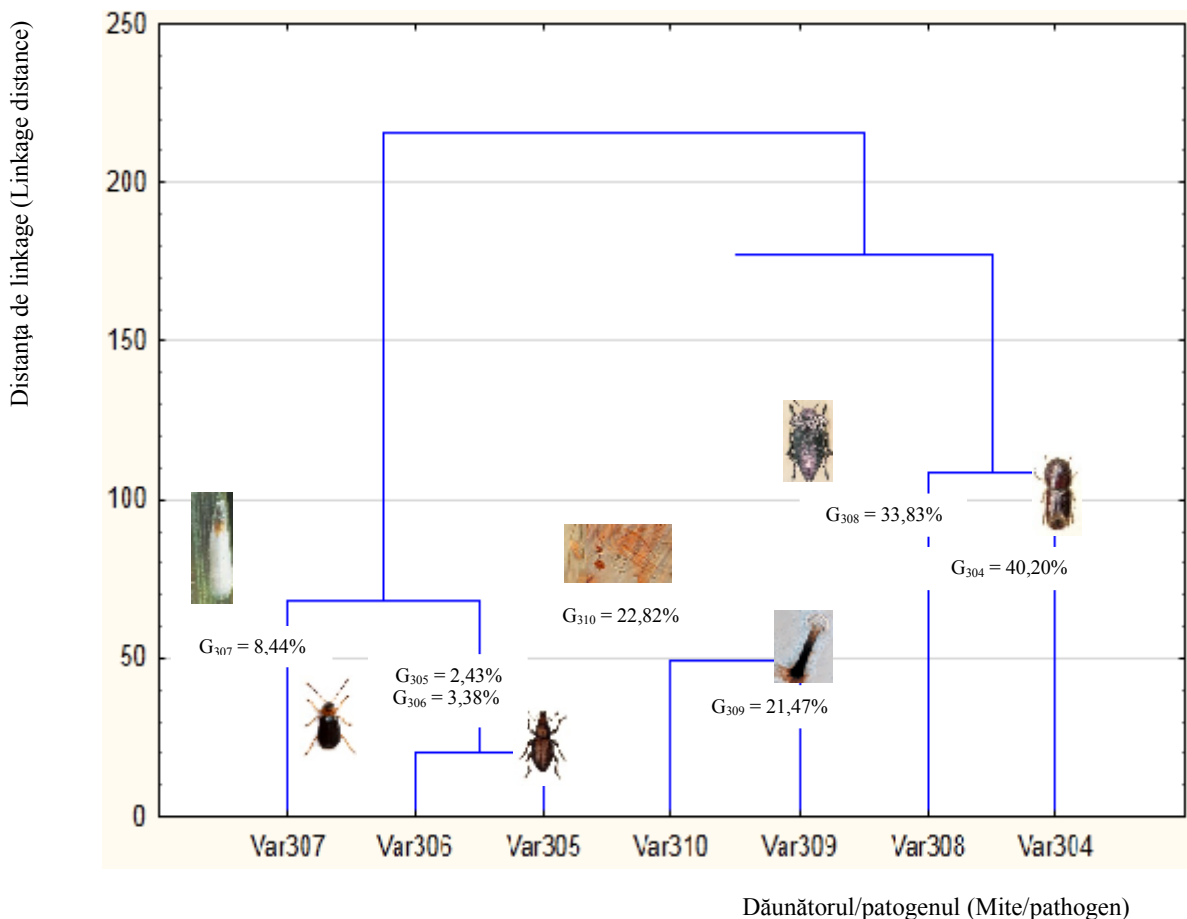


Fig. 27. Interacțiunile dintre gradele medii de atac ale dăunătorilor și patogenilor studiați la pin și condițiile climatice specifice arealului studiat, 2012 - 2014

Aplicarea analizei de cluster, conform celor doi clusteri rezultați, permite gruparea dăunătorilor și patogenilor pinului în arealul studiat în perioada 2012 – 2014 în două categorii, respectiv cei cu acțiune importantă și cei cu influență neglijabilă asupra procesului de degradare a arboretului (Fig. 31).



Nota 1: G – Grad de atac (Attack degree), %.

Nota 2- Dăunătorul/patogenul: 304 – *Ipidae*; 305 – *Brachyderes incannus*; 306 – *Calomicrus pinicola*; 307 – *Leucaspis sp.*; 308 – *Xylophagous insects*; 309 – *Ophiostoma sp.*; 310 – *Lophodermium seditiosum*.

Fig. 31. Analiza de cluster aplicată atacului dăunătorilor și patogenilor pinului în arealul studiat, pe întreaga perioadă experimentală, 2012 – 2014

Din această din urmă categorie fac parte gărgărițele *Brachyderes incannus* (GA = 2,43%), insectele care produc înțepături la nivelul acelor de pin - *Calomicrus pinicola* (GA = 3,38%) și insectele sugătoare – *Leucaspis sp.* (GA = 8,44%).

Clusterul ce corespunde celor mai importante atacuri este subdivizat în doi subclusteri (Fig. 31). Unul dintre acestea reprezintă gradele de atac ale micozelor produse atât la nivelul scoarței (*Ophiostoma sp.*, GA = 21,47%) cât și al acelor de pin (*Lophodermium seditiosum*, GA = 22,82%), iar celălalt gradele de atac ale ipidelor (GA = 40,20%) și insectelor xilofage (GA = 33,83%).

Atât ACP, cât și analiza de cluster indică faptul că patogenii reprezentați de agenții micotici *Ophiostoma sp.*, și *Lophodermium seditiosum* și dăunătorii reprezentați de ipide și insecte xilofage sunt factorii care au cea mai mare influență în procesul de degradare a arboretelor de în în arealul studiat. Deși în cazul ipidelor insectelor xilofage s-au înregistrat grade de atac superioare valoric celor raportate pentru atacul *Ophiostoma sp.*, și *Lophodermium seditiosum*, ACP demonstrează faptul că patogenii au importanță mai mare în procesul de uscarea al arboretelor. Acest fapt poate fi pus pe seama interacțiunii cu factorii climatici, care intensifică efectele acestora din urmă.

La *Ipidae*, s-a raportat o corelație multiplă slabă spre medie (Tabelul 50) egală cu 0,384, reprezentativă pentru 12,10% din probă. Reprezentarea grafică a acestei interacțiuni (Fig. 32a), indică faptul că cele mai mari grade de atac sunt previzibile, mai frecvent, la temperaturi cuprinse în intervalul 10 – 18 °C și umidități cuprinse în intervalul 50 - 80%.

Table 50

Corelațiile multiple dintre gradele de atac (GA%) ale dăunătorilor și patogenilor pinului, temperatură, umiditate și precipitații în arealul studiat pe întreaga perioadă experimentală, 2012 – 2014

| Parametrii corelați (Correlated parameters) | R | R ² | Dreapta de regresie (Regression line) |
|--|---|----------------|--|
|--|---|----------------|--|

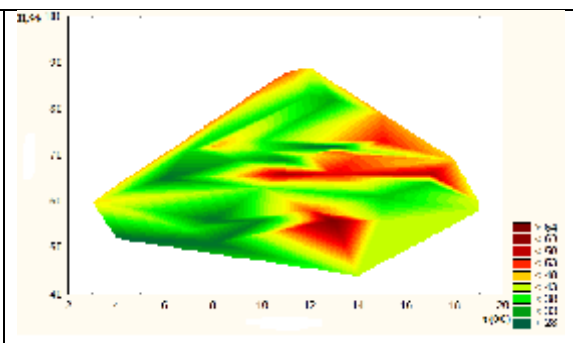
| | | | |
|----------------------------|-------|-------|--|
| G ₁ – T – H – P | 0,348 | 0,121 | G ₁ = 26,550 + 0,308T + 0,133H - 0,095P |
| G ₂ – T – H – P | 0,343 | 0,117 | G ₂ = 5,525 - 0,243T - 0,191H - 0,095P |
| G ₃ – T – H – P | 0,301 | 0,091 | G ₃ = 2,873 - 0,124T + 0,184H - 0,207P |
| G ₄ – T – H – P | 0,203 | 0,041 | G ₄ = 8,080 + 0,192T - 0,007H - 0,088P |
| G ₅ – T – H – P | 0,373 | 0,139 | G ₅ = 31,160 + 0,334T - 0,037H - 0,203P |
| G ₆ – T – H – P | 0,335 | 0,112 | G ₆ = 39,854 + 0,198T - 0,133H - 0,256P |
| G ₇ – T – H – P | 0,340 | 0,115 | G ₇ = 23,995 + 0,239T + 0,007H - 0,265P |

Nota 1: G – grad de atac (%); T – temperatura (°C); H – umiditate (%); P – precipitații (l/m²).

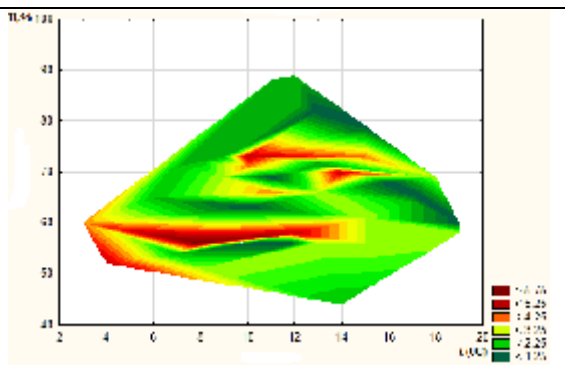
Nota 2: 1 – *Ipidae*; 2 – *Brachyderes incannus*; 3 – *Calomicrus pinicola*; 4 – *Leucaspis sp.*; 5 – *Xylophagous insects*; 6 – *Ophiostoma sp.*; 7 – *Lophodermium seditiosum*.

Nota - Gradele de atac înregistrate pentru :

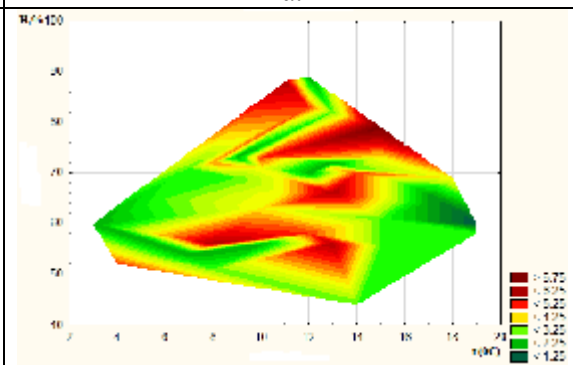
- a – *Ipidae*;
- b – *Brachyderes incannus*;
- c – *Calomicrus pinicola*.;
- d – *Leucaspis sp.*;
- e – Insecte xilofage (*Xylophagous insects*);
- f – *Ophiostoma sp.*;
- g - *Lophodermium seditiosum*.



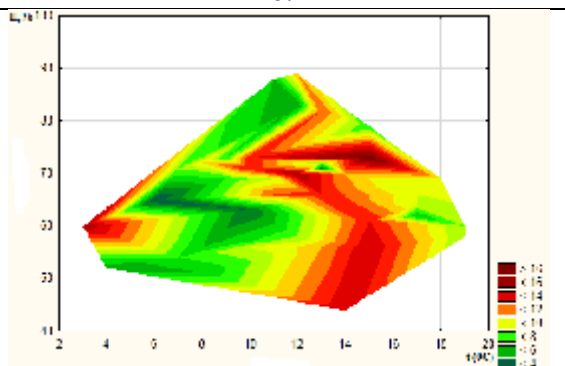
a.



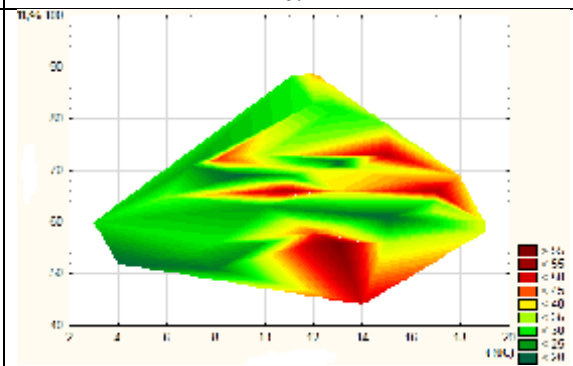
b.



c.



d.



e.

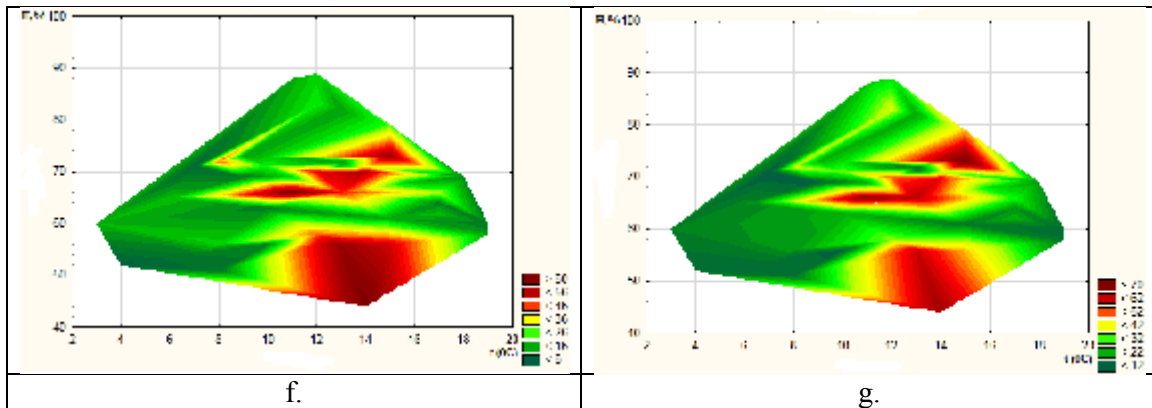


Fig. 32. Interacțiunile dintre gradele medii de atac ale dăunătorilor și patogenilor studiați la pin și condițiile climatice specifice arealului studiat, 2012 - 2014

6.4. GESTIONAREA FENOMENULUI DE USCARE LA ARBORETELOR DE PIN

În vederea elaborării de soluții cu scopul îmbunătățirii procesului de gestionare a fenomenelor de uscare la arboretele pin, în condițiile climatice ale arealului studiat, pe parcursul întregii perioade experimentale, 2012 – 2014, s-a realizat analiza parametrilor structurali ai arboretelor, în evoluție, iar pe baza identificării factorilor ce afectează în mod semnificativ uscarea arboretelor, s-au stabilit componentele ce au contribuție în manifestarea fenomenului de uscare.

CAPITOLUL VI CONCLUZII

- Pe ansamblul câmpurilor experimentale, se remarcă faptul că **fenomenele de uscare la pin se datorează condițiilor pedoclimatice ale zonei, caracterizate de sol ce prezintă eroziune puternică, regimului climatic uscat, dar și acțiunii patogenilor și dăunătorilor specifici arboretelor de pin, care în majoritate, acționează sinergic între ei dar și cu regimul climatic.** De asemenea, analiza distribuției arboretului din arealul experimental pe categorii de diametre evidențiază un arboret echien.

- Atributele pedo-climatice ale ambelor areale experimentale studiate, caracterizate atât de accentuarea fenomenului de secetă, însoțit de perioade de acumulare a umidității, precum și de procesele de eroziune în continuă intensificare, impun adoptarea unor măsuri complexe de gestionare a uscării la arboretele de pin.
- Ținând cont de faptul că acești factori de natură antropică nu sunt controlabili, eforturile asigurării unui **sistem eficient de gestionare a fenomenelor de uscare** vor trebui îndreptate spre intensificare și diversificarea lucrărilor de întreținere a pădurii de pin, ce se indică a se concretiza în: efectuarea lucrărilor de îngrijire în vederea uniformizării spațiilor de creștere, administrarea de fertilizanți, control fitosanitar. Astfel, în ceea ce privește lucrările de îngrijire, se va acorda prioritate următoarelor:
 - Extragerea în regim de urgență a exemplarelor ce prezintă simptomatologia specifică uscării datorate prezenței insectelor de scoarță (ace înroșite în coroană, rumeguș la baza trunchiului), pentru că altfel există pericolul de a ataca și arboretul din vecinătate.
 - Extragerea ulterioară a exemplarelor arboricole atacate de dăunători în anii anteriori și caee prezintă simptomatologie specifică uscării – lipsa acelor în coroană, albăstreală în lemn (atac al *Ophiostoma* sp.).
 - Amplasarea de curse feromonale de tip aripă pentru monitorizarea populațiilor de insecte de scoarță, care așa cum a reieșit din studiul de față manifestă cel mai important grad de ataca supra arboretului de pin din arealul studiat. Cursele feromonale trebuie dimensionate în funcție de arborii infestați.
 - Ramurile și bucățile de trunchi rămase în parchet după exploatare se vor arde, pentru că există pericolul ca acestea să prezinte infestări care au potențialul de a produce efecte nedorite în arboret.

BIBLIOGRAFIE

- Abrudan, I.V., 2006, *Împăduriri*, Editura Universității Transilvania Brașov;
- **Burduhos P.** Oroian I. Covrig I. Holonec L., Șulea C., 2013, **Identification of Debris Phenomena in Pine Trees, and Ways of their Management**, *Bulletin UASVM, Series Agriculture*, 70(2), 321 – 324
- **Burduhos P.** Oroian I. Covrig I., 2015, **Emphasiying Interrelations between ami parasites in Pine Tree**, *ProEnvironment*, 8(20), 80 – 84
- Doniță N., 2002, *Dendrologie*, Editura Universității din Oradea, Oradea
- Holonec L., 2004, *Tehnologii moderne in protectia integrata a padurilor clujene*. 2004, Editura AcademicPres. 208, Cluj Napoca

- Holonec L., *Împăduriri - Semințe forestiere*. 2007, Cluj Napoca: AcademicPres.
- Oroian I., 2008, *Protecția plantelor și mediul*, Editura Todesco, Cluj-Napoca
- Oroian I., V. Florian, L. Holonec, 2006, *Atlas de Fitopatologie trilingv*: Editura Ascademiei Romane, București
- Oroian I., 2004, *Fitopatologie forestieră*, Editura AcademicPres Cluj Napoca
- Oroian I., Carmen Puia, I. Șerba, 2002, *Practicum de Fitopatologie*, Editura Poliam, Cluj-Napoca.
- Pîrvu M., 1999, *Atlas micologic*, Editura Presa Universitară Clujeană
- Pîrvu M., 2008, *Ghid practic de fitopatologie*, Editura Presa Universitară Clujeană
- Tăut I., 2003, *Cercetări privind bolile și cauzele acestora în pepiniere și plantații tinere de foioase și rășinoase. Metode și tehnici de prevenire și combatere*. Revista Pădurilor nr.4, 121-129.
- Tăut I., V. Șimonca, L. Holonec, 2006, *Research regarding of patogens agents from forest cultures. New methods and tehnologys for the prevent and control*. IUFRO Working Party 7.03.10 Workshop „Methodology of Forest Insect and Dideade Survey in Central Europe”, Gmunden, Austria
- <http://www.rosilva.ro>

- <http://www.iufro.org>
- <http://www.insse.ro>
- <http://www.forestryimages.org>
- <http://www.thewoodatabase.com>
- <http://www.tutiempo.net>

1.