

Elena Camelia MUȘAT

Defectele exterioare și calitatea lemnului la arborii izolați



2023

Cuvânt înainte

Existența lucrării de față se datorează unor persoane dragi, care mi-au fost alături și care m-au încurajat și sprijinit ori de câte ori am avut nevoie.

Printre aceste persoane, un rol deosebit îl ocupă domnul prof. dr. ing. Arcadie Ciubotaru care, prin profesionalism și rigoare, m-a ajutat cu sfaturi și recomandări, atât în perioada doctoratului, cât și a post-doctoratului. Doresc pe această cale să-i mulțumesc încă o dată pentru toate sugestiile, criticile constructive și discuțiile părintești pe care le-am primit din partea dumnealui în tot acest timp.

De asemenea, doresc să le mulțumesc doamnelor prof. dr. ing. Valeria Maria Alexandru și prof. dr. ing. Valentina Doina Ciobanu, două doamne deosebite care m-au susținut întotdeauna, și încă o mai fac. Discuțiile avute împreună, încurajările pe care le-am primit în momentele grele și faptul că, prin atitudinea dumnealor, m-au făcut să cred că totul se va rezolva cu bine, toate acestea m-au condus la succes și m-au făcut să văd lumea prin alți ochi, mai încrezători.

Mulțumesc, de asemenea, domnului tehnician Fili Mocanu care a fost cu mine în teren, alături de soțul și mama mea, și care,

deși uneori mai dur, dar întotdeauna bine intenționat, nu a făcut niciodată niciun compromis în ceea ce privește calitatea lucrărilor realizate împreună.

Un suport deosebit l-am avut din partea Universității Transilvania din Brașov și a Facultății de Silvicultură și exploatare forestiere unde m-am format încă de la începutul studenției și îmi continui formarea și în prezent. Pentru sprijinul logistic oferit, mulțumesc!

Sufletului meu pereche, soțului meu George Mușat, doresc să-i mulțumesc pentru toate încurajările și munca pe care a depus-o, cot la cot cu mine sau chiar mai mult decât mine, în cadrul lucrărilor de teren. Îl iubesc și îi mulțumesc de asemenea pentru înțelegerea deplină de care m-am bucurat și de răbdarea infinită pe care am avut-o din partea lui, pentru toate „cinele reci” și nopțile nedormite, în care am lucrat...

Și nu în ultimul rând, le mulțumesc părinților mei – Tatiana și Gheorghe David, fără de care nu aș fi avut nicio șansă să fiu astăzi ceea ce sunt. Vă mulțumesc din tot sufletul pentru grija, sacrificiile, încurajările și criticile pe care le-am primit, vă iubesc și sper că sunteți mândri de mine....

Autoarea,

Cuprins

Cuprins	3
Prefață	11
I. Introducere	15
II. Aspecte cu privire la defectele ce pot fi identificate la arbori	19
2.1. Generalități	19
2.2. Curbura	23
2.3. Conicitatea și lăbărțarea	25
2.4. Canelura	27
2.5. Ovalitatea	29
2.6. Înfurcirea	30
2.7. Excrescențele	32
2.8. Nodurile	34
2.9. Crăpăturile lemnului	39
2.10. Alterațiile lemnului	43
2.11. Găurile și galeriile de insecte	49
2.12. Defectele de rănire	51
III. Metode nedistructive de evaluare a calității lemnului	62
3.1. Generalități	62
3.2. Metode bazate pe examinarea probelor de creștere și analiza acestora cu ajutorul fractometrului	64
3.3. Metode bazate pe determinarea rezistențelor relative la burghiere	70

3.4. Metode bazate pe măsurarea rezistențelor electrice ale lemnului	72
3.5. Metode bazate pe radiații X și radiații Gamma	75
3.6. Metode care folosesc imagini termice	76
3.7. Metode care folosesc unde acustice	77
3.8. Metode care folosesc ultrasunete	82
3.9. Metode care folosesc tomograme acustice	88
IV. Scopul și obiectivele cercetărilor	94
V. Locul de desfășurare a cercetărilor	96
5.1. Aspecte generale cu privire la localizarea cercetărilor	96
5.2. Cadrul geografic al Depresiunii Brașovului	99
5.3. Condiții geomorfologice ale Depresiunii Brașovului	102
5.3.1. Geologia Depresiunii Brașovului	102
5.3.2. Geomorfologia Depresiunii Brașovului	104
5.4. Hidrografia și hidrologia	106
5.5. Condiții climatice	108
5.5.1. Încadrarea climatică a regiunii studiate	108
5.5.2. Regimul termic	110
5.5.3. Regimul precipitațiilor	113
5.5.4. Vântul	115
5.5.5. Alte fenomene și procese meteorologice	116
5.6. Condiții edafice	119
VI. Metodologia de cercetare aplicată	121
6.1. Aspecte generale cu privire la metodologia adoptată	121

6.2. Lucrări pregătitoare	122
6.3. Lucrări de teren	123
6.3.1. Analiza defectelor	123
6.3.2. Prelevarea probelor cu burghiul Pressler și efectuarea determinărilor privind rezistențele relative la burghiere	129
6.3.3. Efectuarea analizelor cu tomograful acustic Arbotom Rinntech	131
6.3.3.1. Descrierea tomografului și a modului de lucru	131
6.3.3.2. Efectuarea măsurărilor la arbori	137
6.3.3.3. Efectuarea măsurărilor la piesele de lemn de tei	138
6.4. Lucrări de laborator	140
6.5. Lucrări de birou	143
VII. Rezultate privind defectele vizibile identificate la arbori	151
7.1. Distribuția speciilor analizate	151
7.2. Frecvența defectelor	153
7.2.1. Frecvența curburilor	153
7.2.1.1. Curburi pe trunchi	153
7.2.1.1.1. La arborii localizați pe străzile din Brașov	153
7.2.1.1.3. La arborii localizați în aliniamentul de pe Drumul Național 10	157
7.2.1.2. Curburi pe ramificații	159
7.2.2. Frecvența ovalității	167
7.2.2.1. Aspecte cu caracter general	167
7.2.2.2. La arborii localizați pe străzile din Brașov	168
7.2.2.3. La arborii localizați în parcurile din Brașov	173
7.2.2.4. La arborii localizați în aliniamentul de pe Drumul Național 10	178
7.2.2.5. La arborii localizați în aliniamentul Vadul Roșu	179
7.2.3. Frecvența înfurcîrilor	180

7.2.3.1. Numărul de arbori înfurciți	180
7.2.3.2. Înălțimea la care apare înfurcirea	185
7.2.3.3. Numărul de ramificații rezultate din înfurcire	190
7.2.4. Frecvența excrescențelor	196
7.2.4.1. La arborii localizați pe străzile din Brașov	196
7.2.4.2. La arborii localizați în parcurile din Brașov	199
7.2.4.3. La arborii din aliniamentul de pe D.N. 10 și Vadul Roșu	201
7.2.5. Frecvența, repartiția și mărimea nodurilor	201
7.2.5.1. Repartiția generală a nodurilor pe specii	201
7.2.5.1.2. La arborii localizați în parcurile din Brașov	205
7.2.5.2. Distribuția nodurilor în raport cu înălțimea arborilor analizați	212
7.2.5.3. Repartiția nodurilor pe trunchi și ramificații la arborii cu înfurciri	237
7.2.5.4. Repartiția nodurilor în funcție de dimensiuni	260
7.2.6. Mărimea și frecvența scorburilor	283
7.2.6.1. Numărul de arbori afectați de scorberi	283
7.2.6.2. Numărul mediu de scorberi pe un arbore	287
7.2.6.3. Repartiția arborilor afectați de scorberi în funcție de numărul de defecte apărute pe un individ	290
7.2.6.4. Variația numărului de scorberi în funcție de înălțimea la care apar	293
7.2.6.5. Variația numărului de scorberi pe direcțiile cardinale	301
7.2.6.6. Valorile medii ale lungimii, lățimii și suprafeței scorburilor	304
7.2.7. Mărimea și frecvența gelivurilor	310
7.2.7.1. Proporția arborilor cu gelivuri din totalul arborilor analizați	310
7.2.7.2. Repartiția arborilor afectați în funcție de numărul de gelivuri depistate pe fiecare individ	313
7.2.7.3. Distribuția gelivurilor pe specii și direcții cardinale	316
7.2.7.4. Caracteristicile dimensionale ale gelivurilor	320

7.3. Corelații între diametrul arborilor și numărul de noduri depistate	322
7.3.1. Aspecte generale	322
7.3.2. Legătura dintre diametrul de bază și numărul nodurilor depistate la arțarul american argintiu	323
7.3.3. Legătura dintre diametrul de bază și numărul nodurilor depistate la arborii de plop negru	326
7.3.4. Corelații între diametrul arborilor și suprafața totală a nodurilor depistate pe un individ	329
7.3.4.1. Aspecte cu caracter general	329
7.3.4.2. Legătura dintre diametrul de bază și suprafața totală a nodurilor depistate la mesteacăn	330
7.3.4.3. Legătura dintre diametrul de bază și suprafața totală a nodurilor depistate la arborii de arțar	332
7.3.4.4. Legătura dintre diametrul de bază și suprafața totală a nodurilor depistate la arborii de arțar american argintiu	335
7.3.4.5. Legătura dintre diametrul de bază și suprafața nodurilor depistate la arborii de castan porcesc	338
7.3.4.6. Legătura dintre diametrul de bază și suprafața totală a nodurilor depistate pe un arbore de tei	344
7.3.4.7. Legătura dintre diametrul de bază și suprafața totală a nodurilor depistate la arborii de plop negru	350
7.4. Evaluarea calității interne a arborilor pe baza rezistogramelor și a carotelor de creștere	352
7.4.1. Analiza rezistențelor relative la burghiere	352
7.4.1.1. Aspecte generale	352
7.4.1.2. La mesteacăn (<i>Betula pendula</i> Roth.)	356
7.4.1.3. La paltin de munte (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)	362
7.4.1.4. La arțar (<i>Acer platanoides</i> L.)	369

7.4.1.5. La castanul porcesc (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	375
7.4.1.6. La tei (<i>Tilia cordata</i> Mill.)	380
7.4.1.7. La frasin (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	385
7.4.2. Analiza fractometrică a probelor de creștere	389
7.4.2.1. Aspecte generale	389
7.4.2.2. La mesteacăn (<i>Betula pendula</i> , Roth.)	389
7.4.2.3. La paltin de munte (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)	393
7.4.2.4. La arțar (<i>Acer platanoides</i> L.)	400
7.4.2.5. La castanul porcesc (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	402
7.4.2.6. La tei (<i>Tilia cordata</i> Mill.)	406
7.4.2.7. La frasin (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	410
VIII. Rezultate referitoare la evaluarea calității lemnului	415
8.1. Date referitoare la eșantioanele luate în studiu și analizele efectuate	415
8.2. Evaluarea vitezei de propagare a sunetelor prin lemn	416
8.2.1. Aspecte cu caracter general	416
8.2.2. Vitezele de propagare a sunetelor prin lemn la fag	417
8.2.3. Vitezele de propagare a sunetelor prin lemn la tei	421
8.2.3.1. Aspecte cu caracter general	421
8.2.3.2. Vitezele de propagare a sunetelor prin lemnul de tei (piesa 1)	423
8.2.3.3. Vitezele de propagare a sunetelor prin lemnul de tei (piesa 2)	425
8.2.3.4. Vitezele de propagare a sunetelor prin lemnul de tei (piesa 3)	427
8.2.3.5. Valorile minime și maxime ale vitezelor de propagare a sunetelor prin lemn	429
8.2.4. Vitezele de propagare a sunetelor prin lemn la arborii pe picior	431
8.2.4.1. Aspecte generale	431

8.2.4.2. Evaluarea vitezelor de propagare a sunetelor la arborii de castan porcesc	432
8.2.4.3. Evaluarea vitezelor de propagare a sunetelor la arborii de paltin de munte	439
8.2.4.4. Evaluarea vitezelor de propagare a sunetelor la arborii de arțar	444
8.2.4.5. Evaluarea vitezelor de propagare a sunetelor la arborii de tei	448
8.2.5. Comparații între vitezele de propagare a sunetelor prin lemn	448
8.3. Interpretarea tomogramelor sonore și compararea rezultatelor cu cele obținute prin alte metode de evaluare a calității lemnului	452
8.3.1. Rezultate cu caracter general	452
8.3.2. Rezultatele interpretării tomogramelor efectuate la tei	452
8.3.2.1. Rezultatele investigațiilor efectuate la prima piesă de lemn de tei	452
8.3.2.2. Rezultatele investigațiilor efectuate la a doua piesă de lemn de tei	459
8.3.2.3. Rezultatele investigațiilor efectuate la a treia piesă de lemn de tei	465
8.3.3. Rezultatele interpretării tomogramelor efectuate la arborii pe picior	470
8.3.3.1. Aspecte generale	470
8.3.3.2. Evaluarea vitezei de propagare a sunetelor la arborii de castan porcesc	470
8.3.3.3. Evaluarea vitezei de propagare a sunetelor la arborii de paltin de munte	497
8.3.3.4. Evaluarea vitezei de propagare a sunetelor la arborele de arțar nr. 3 situat pe strada Prundului	511