

CERCETĂRI HIDROLOGICE ȘI DE REFACERE A PĂDURILOR ÎN STEJĂRETELE CU FENOMENE DE USCARE DIN PĂDURILE LIVADA ȘI NOROIENI

I. LUPE, GH. MARCU, Z. SPIRCHEZ

în colaborare cu

C. ARGHIRIADE

I. INTRODUCERE

Extinderea și intensificarea fenomenului de uscare a stejarului în pădurile de câmpie, a pus pe silvicultorii din țara noastră în fața unor importante probleme de protecție, refacere, conducere și exploatare a acestor păduri. Aceste probleme apar cu atât mai importante și mai greu de rezolvat, cu cât aspectele sub care se prezintă acest fenomen în diferite regiuni ale țării, și ca atare cauzele care duc la apariția și dezvoltarea lui sînt mai variate de la un loc la altul și cu cât extinderea lui, în suprafață, este mai mare și mai activă.

Pînă în anii trecuți acest fenomen a apărut într-un număr relativ redus de păduri din vestul și nord-vestul țării și din regiunea de câmpie și coline de la sud de Carpați. El s-a manifestat cu cea mai mare intensitate în pădurile din nord-vestul țării, aparținînd Ocolului silvic Satu Mare, dar mai cu seamă în complexul păduros Livada, după atacurile de insecte defoliatoare din anii 1953 și 1956, și înmlăștinările ce au avut loc concomitent sau după aceste atacuri.

Intensitatea mare a fenomenului de uscare a stejarului în pădurile în care a apărut și înmlăștinarea solului, a dus la început la concluzia că uscarea se datorește în cea mai mare parte înmlăștinării și atacurilor de insecte. În această situație s-a pus întrebarea : care sînt cauzele înmlăștinărilor și uscării arborilor, cum se pot preveni și combate aceste calamități și care sînt metodele de refacere a pădurilor degradate datorită acestor fenomene ?

Pentru a se răspunde la această întrebare, institutul de cercetări forestiere, a înscris în planul său de cercetări științifice, începînd din anul 1957, problema : „Studiul fenomenului de înmlăștinare a pădurilor și al metodelor de refacere a pădurilor degradate prin înmlăștinare“ la care s-a inclus și tema mai veche a stațiunii experimentale Cluj, referitoare la refacerea pădurilor înmlăștinate din nord-vestul țării. Rezultatele cercetărilor efectuate pînă în prezent, în materie de hidrologie și refacere a pădurilor, fac obiectul lucrării de față.

II. CERCETĂRI ANTERIOARE

a) In alte țări

În legătură cu înmlăștinarea pădurilor și rolul pe care îl joacă mlaștinile în viața și productivitatea pădurilor, s-au făcut pînă în prezent numeroase cercetări.

M. F. Tkacenko (14), bazat pe cercetările lui F. Oppakov, Tillo și Schreiber, analizează mlaștinile ca surse de apă pentru rîuri și pentru umiditatea atmosferică.

I. N. Piavcenko (11) citează, după Sukacev, două tipuri de mlaștină: *tipul curgător*, cu caracter temporar, prezent de obicei pe terenurile mai ridicate și în depresiunile cu mișcare continuă a apelor freatice și de suprafață, mai frecvent primăvara, dispărînd adesea în a doua jumătate a verii, și *tipul stătător*, caracteristic depresiunilor cu ape stătătoare sau cu scurgere foarte lentă, provenite din precipitații.

În ceea ce privește influența înmlăștinării asupra pădurilor, I. N. Piavcenko și L. A. Kosceev (12) consideră că pieirea pădurilor din părțile de mijloc și de sud ale Siberiei apusene, se datorează acumulării unui surplus de apă, care omoară vegetația lemnoasă, în depresiunile cu nisip gleizat pe un substrat impermeabil. Pentru evitarea uscării pădurilor ei recomandă drenarea surplusului de apă de la suprafață. În același scop L. A. Kosceev (7) și H. S. Budika (2) recomandă canale de desecare de 35—40 cm adîncime distanțate la 30—60 m și canale colectoare de 50—60 m adîncime, amplasate într-o rețea cu distanțe de 700—1 000 m între canalele colectoare și cu o densitate de 0,6 km canal la kilometrul pătrat.

I. A. Grusis (9) constată o sporire a creșterilor în înălțime, datorită desecării, cu 3—4 clase de bonitate la distanța de 100—150 m de la canal și lipsa oricărei influențe amelioratoare la 400 m. În suprafețe desecate de 25—40 ani, N. N. Kupcinov (8) găsește o influență pozitivă a desecării pînă la distanța de 300 m de la canal, la pin, în timp ce la anin influența apare neînsemnată.

N. G. Afendikov (1) contestă influența înmlăștinării și pe aceea a insectelor defoliatoare. El susține că uscarea se datorește secrețiilor din rădăcinile plantelor ierbacee, care omoară rădăcinile stejarului, deschizînd căi de acces ciupercii *Fomes fomentarius*, care provoacă moartea arborelui și putrezirea lemnului. El recomandă cultura stejarului în amestec cu carpinul, reglementarea pășunatului, interzicerea tăierii subarboretului și eliminarea apelor aflate în exces.

b) In țara noastră

Uscarea stejarului s-a semnalat pentru prima oară în anul 1933 și s-a manifestat cu intensitate mai mare în anii 1940—1943 în pădurile de terasă și de cîmpie de la sud de Carpați. Mai tîrziu acest fenomen s-a extins și în pădurile din nordul Dobrogei și din bazinele Mureșului, Timișului și Someșului, iar în ultimul timp tinde să ia proporții și în alte părți din țară.

C. C. Georgescu, începînd din anul 1933, a arătat rolul dăunătorilor animalii și vegetali și al secetei în procesul de uscare și măsurile de prevenire și combatere. În 1951—1952, Institutul de cercetări silvice a întreprins cercetări complexe într-o serie de păduri cu fenomene de uscare a stejarului de pe terasele și cîmpiile de la sud de Carpați. În urma acestor cercetări au fost considerate ca principale cauze ale uscării stejarului: insuficiența sau excesul de apă în sol datorite climei, însușirilor fizice ale solului, defrișării pădurilor, răririi arboretelor, pășunatului și distrugerii arbuștilor și speciilor de ajutor. Cauze secundare au fost considerate: defolierile repetate provocate de omizi, atacul păduchilor țestoși combinat adesea cu acțiunea fumagineilor, cum și atacul ciupercilor xilofage și al bacteriilor din genul *Erwinia*. Cu această ocazie s-au elaborat și o serie de măsuri pentru prevenirea uscării și pentru refacerea pădurilor degradate sau distruse prin uscare.

Uscarea stejarului s-a intensificat în pădurile din vestul și nord-vestul țării noastre, după atacurile intense și repetate de insecte și înmlăștinările ce au avut loc începînd din anul 1953. Observațiile făcute în aceste păduri (3, 6) au întărit convingerea că printre cauzele uscării stejarului în aceste păduri este înmlăștinarea solului și că pentru combaterea acestei calamități, în afară de combaterea insectelor defoliatoare, este necesar să se îndepărteze apele aflate în exces și să se aplice măsuri silvotehnice speciale.

Față de amploarea pe care a luat-o fenomenul de uscare a pădurilor, Institutul de cercetări silvice a luat în 1957 din nou în studiu această problemă.

Rezultatele cercetărilor efectuate în 1957, dintre care fac parte și cele ce fac obiectul lucrării de față, au confirmat unele concluzii anterioare și le-au completat cu noi aspecte.

Astfel, A. Tomescu (20), analizînd precipitațiile de la patru stațiuni meteorologice din regiune (Seini, Satu Mare, Ardud și Careii Mari), constată că în perioada 1953—1956, cînd au avut loc uscările cele mai intense, precipitațiile anuale nu au avut abateri mari față de valorile normale și de mediile anilor precedenți, însă s-au înregistrat excedente mari de precipitații în anumite intervale de timp din cursul anilor respectivi, care, împreună cu dezechilibrul fiziologic rezultat din cauza defolierilor provocate de insecte, au contribuit și ele la uscarea stejarului.

În pădurea Livada s-au identificat (16) șase tipuri de sol cu drenaj intern și extern foarte greu — aproape inexistent — și s-a tras concluzia că înmlăștinarea se produce numai prin acumularea superficială a apei de precipitații.

V. Leandru și S. Pașkovschi (19) identifică în trupurile Tufoasa, Dimoșag și Botoșag din pădurile Livada, șase tipuri de pădure, în care regenerarea apare foarte bună și bună la frasin și uneori la carpin, ulm și tei și slabă sau inexistentă la stejar.

C. C. Georgescu, Gh. Nițu și V. Tutunaru (18) studiind circulația apei în trunchiurile arborilor, constată unele legături între viteza acesteia și starea de sănătate a arborelui și emit ideea elaborării unui procedeu de determinare a stării de sănătate a arborilor supuși înmlăștinării și atacurilor de insecte și ciuperci.

M. Ene (17) analizând atacurile de insecte și rezultatele lucrărilor de combatere, constată unele deficiențe și unele efecte bune ale acestor lucrări, împarte insectele defoliatoare în ordine de importanță și identifică o serie de insecte parazite ce pot fi folosite la combaterea celor dăunătoare. Arată de asemenea că succesiunea atacurilor diferitelor insecte defoliatoare în cursul anului a făcut ca pădurea să fie defoliată în continuu în anii cu atacuri intense, ceea ce a atras după sine perturbări în transpirație și în circulația sevei, care au dus la înmlăștinarea solului. M. Ene mai afirmă că modificarea condițiilor ecologice, datorită acestor dăunători primari, a favorizat înmulțirea și răspândirea unor dăunători secundari și a unor boli, care au debilitat arborii și le-au provocat uscarea.

III. LOCUL CERCETĂRILOR ȘI METODA DE LUCRU

Cercetările s-au făcut în pădurile Livada și Noroieni din ocolul silvic Satu Mare, situate în câmpia joasă dintre Someș și Tur la distanța de aproximativ 18, respectiv 6 km nord-est și est de orașul Satu Mare. Observații sumare în legătură cu geomorfologia și înmlăștinarea terenului s-au făcut și în celelalte păduri cu fenomene de înmlăștinare din apropiere de Satu Mare, cum sînt : Pădurea Mare, Doba-Flora, Băltoasa.

S-au făcut observații și măsurători asupra formelor de relief, pentru a se vedea în ce măsură acestea permit inundarea cu ape din exterior și colectarea pe anumite suprafețe a apelor din precipitații, s-au măsurat precipitațiile locale și s-au făcut cercetări asupra nivelului apelor freatice și al celor de suprafață și de îmbibare a solului și asupra evaporației.

Precipitațiile s-au analizat după datele stațiilor meteorologice vecine, iar de la începutul lunii iulie 1958, s-au măsurat cu pluviometre instalate în acest scop în pădurile Livada și Noroieni.

Variațiile nivelului apei freatice s-au cercetat prin puțuri special săpate în acest scop, de-a lungul unor profile nivelitice.

Apele de suprafață și de îmbibare, ca și stratul de zăpadă și înghețul și dezghețul, s-au urmărit pe două suprafețe de observație, alese în porțiuni de teren corespunzătoare la două grade de înmlăștinare : unul mai intens cu *Carex riparia* și altul mai puțin intens.

Măsurarea evaporației la suprafața liberă a apei în imediata apropiere a suprafeței solului, s-a făcut în pădurea Livada, într-o poiană rezultată din tăierea pădurii, cu vegetație înaltă de *Carex riparia* Curt., *Juncus effusus* L. și *Polygonum hydropiper* L : într-o pădure cu consistență 0,3—0,4 cu ierburi mai mici și într-o pădure cu consistență 0,7—0,8 cu ierburi rare și mici. S-au folosit capsulele Petri de 100 mm diametru.

Pentru cunoașterea drenajului lateral al solului, în scopul determinării distanței între canalele de ordinul al III-lea, s-a folosit metoda Hervé-Magnon cu puțuri de observație, amplasate la diferite distanțe (2—20 m) de un canal de evacuare.

Procedeele de refacere a pădurilor cu fenomene de înmlăștinare, s-au urmărit în culturi experimentale în pădurile Livada (trupul Apa Someșeni)

și Noroieni, în teren pregătit, cu și fără șanțuri de drenare, întreținute regulat și în culturi de producție, cu o pregătire și o întreținere mai sumară.

Deosebit de acestea s-au făcut încercări de introducere a arbuștilor și amestecului în culturi mai vechi pure de stejar.

IV. REZULTATELE CERCETĂRILOR

a) Cauzele apariției și dezvoltării fenomenului de înmlăștinare în pădurile Livada și Noroieni

Pădurile Livada și Noroieni sînt situate în cîmpia joasă dintre Someș și Tur, care face parte din Cîmpia Tisei.

Din observațiile și informațiile culese în ultimii doi ani, ca și din planurile și hărțile cotate existente, rezultă că în pădurile Livada și Noroieni nu au existat posibilități de inundare cu ape din exterior decît pe suprafețe mici. Apele din pădurea Livada se scurg prin canalele Tehan și Eger în riul Tur, care le varsă în Tisa în afara hotarelor țării. În timpul apelor mari, cînd nivelul Tisei și al Turului crește mult, o parte din apele Talnei se revarsă, inundînd și o parte din pădurea Livada (trupul Dimoșag), singura suprafață a acestei păduri ce se inundă cu ape din exterior. În rest înmlăștinarea pădurilor Livada și Noroieni se datorește în cea mai mare parte acumulării apelor din precipitațiile locale, datorită lipsei de permeabilitate a orizontului B al solului și imposibilității scurgerii la suprafață a excesului de apă.

S-au identificat următoarele forme de microrelief caracteristice prin gradul de înmlăștinare, floră și intensitatea uscării stejarului :

1. Depresiuni întinse, abia perceptibile sau imperceptibile cu ochiul liber, fără posibilități de scurgere a apelor de suprafață, în care apele de primăvară reținute de covorul de ierburi înalte și dese îmbibă solul, fără a apărea la suprafață decît în cele mai mari și mai adînci. În depresiunile mai adînci, fără posibilități de scurgere și îndepărtare a apelor, pădurea lipsește în cele mai multe cazuri, fiind înlocuită cu vegetație ierbacee de mlaștină (*Carex riparia* Curt., *Juncus effusus* L. ș.a.). Deci, în funcție de durata de stagnare a apei, în aceste depresiuni închise se instalează, fie numai vegetație ierbacee de mlaștină, fie aceasta împreună cu vegetația lemnoasă de mlaștină, ca : răchite, anin negru, mesteacăn pufos, plop tremurător, și, numai în cazul stagnării mai reduse a apei, stejarul pedunculat.

În depresiunile de acest fel cu stejar, acesta s-a uscat în cea mai mare parte în pădurea Livada și mai puțin în pădurea Noroieni și în Doba-Flora.

2. Suprafețe plane întinse, fără posibilități de scurgere și îndepărtare a apelor de suprafață, presărate cu microdepresiuni în care apa stagnează timp îndelungat. Sînt ocupate de stejărete de stejar pedunculat, iar în microdepresiunile mai adînci, de mesteacăn și plop tremurător. Sînt frecvente în trupul Tufoasa din pădurea Livada. În acestea uscarea stejarului a atins cele mai mari proporții.

3. Depresiuni întinse și alungite cu posibilități de scurgere ușoară a apelor, în lungul cărora s-au săpat în trecut, în unele cazuri, canale de colectare și evacuare a apelor. În aceste depresiuni uscarea stejarului a avut loc într-o proporție mai redusă decît în suprafețele descrise anterior.

4. Depresiuni mici, de 10—50 m diametru, în suprafețe plane întinse, dintre care unele acoperite primăvara cu un strat continuu de apă de 10—20 cm grosime, altele, în apropiere, total lipsite de apă, ca semn că permeabilitatea solului variază mult de la un loc la altul chiar pe spații destul de reduse ca întindere.

Depresiunile de acest fel sînt marcate prin vegetația caracteristică, ce diferă de la un loc la altul în funcție de durata de stagnare a apei, putînd fi alcătuită din specii ierbacee și lemnoase de mlaștină (rogoz, pipirig, anin negru, plop tremurător și mesteacăn pufos) și mai rar din stejar pedunculat.

În pădurea Livada (trupul Tufoasa) în asemenea depresiuni stejarul lipsește aproape total, ele fiind ocupate de mesteacăn și plop tremurător, în timp ce în pădurea Noroieni, unde aceste depresiuni sînt destul de frecvente și unde apa stagnează timp de 20—50 zile, stejarul nu s-a uscat.

5. Platouri puțin evidente, cu ușoară posibilitate de scurgere a apelor, frecvente în pădurea Noroieni și Băltoasa, sînt ocupate de stejărete cu creșteri frumoase, la care se adaugă, pe locurile mai înalte carpinul. Pe aceste forme de relief nu s-a uscat stejarul decît în cazuri rare în pădurea Livada.

6. Suprafețe ușor înclinate, cu posibilități de scurgere și îndepărtare a apelor se găsesc în pădurea Livada, unde sînt ocupate de stejărete pure sau în amestecuri de tipul șleaului. Pe acestea uscarea stejarului a avut loc într-o proporție mai redusă decît pe platourile fără scurgere.

Observațiile făcute de-a lungul profilelor de nivelment în pădurea Noroieni, au arătat o strînsă legătură între formele de relief și compoziția arboretului, respectiv vegetație. Astfel, pe terenurile ceva mai ridicate cu posibilități de scurgere a apei, crește mult proporția carpenului față de stejar. Terenurile joase fără posibilități de scurgere sînt ocupate de plop tremurător în amestec cu stejarul pedunculat, iar porțiunile dintre platouri și depresiuni de arborete de tipul stejareto-șleau de productivitate mijlocie pe soluri pseudogleizate sau pseudoglei cu orizontul B impermeabil.

Datorită înclinărilor foarte mici, în pădurea Noroieni apa se scurge foarte încet, astfel că o mare parte din ea se infiltrează în sol și este reținută de orizontul B în stratul de la suprafață provocînd înmlăștinarea.

Stejarul a manifestat tendința de uscare pe profilul studiat numai într-o singură depresiune fără scurgere. În acest loc 30% din exemplarele de stejar au avut vîrfurile uscate.

În pădurea Livada, trupul Tufoasa, diferențele de nivel sînt în general mai mici. Din aceste motive apa stagnează aici la suprafața solului timp mai îndelungat.

În această pădure, unde uscarea stejarului a luat proporții foarte mari începînd din anul 1955, se constată o și mai strînsă legătură între formele de teren și uscare. Astfel, pe terenurile întinse, fără scurgere, stejarul s-a uscat în proporție de 80—90%, în timp ce pe suprafețele mai înclinate cu o oarecare posibilitate de scurgere, s-a uscat în proporție de numai 20—30% sau nu s-a uscat aproape deloc.

În această pădure se găsesc însă și porțiuni de teren puternic înmlăștinate, cu *Carex riparia*, *Juncus effusus* și chiar *Typha*, în care stejarul nu s-a uscat aproape deloc, cum și porțiuni în pantă destul de mare, cu scurgere bună, în care stejarul s-a uscat în proporție foarte mare. De aci rezultă că la uscarea stejarului au contribuit într-o măsură destul de importantă și alți

factori în afară de insectele defoliatoare și înmlăștinarea solului, cum ar fi : insectele de scoarță, ciupercile și bacteriile.

Uscarea stejarului a avut loc pe diferite forme de relief, indiferent dacă în arboretul respectiv a existat sau nu subarboret. Astfel, într-o porțiune în care subetajul compus din crușin, arțar tătărească, mesteacăn și plop tremurător ocupă 0,8 din suprafață, stejarul s-a uscat în proporție de 80—90%, în timp ce în altele în care acesta lipsea în întregime, uscarea nu a avut loc sau a fost destul de redusă ca intensitate.

Rezultă deci că înmlăștinarea în pădurile Livada și Noroieni se datorește în cea mai mare parte acumulării în orizontul superior al solului și pe anumite suprafețe chiar la suprafața solului a apelor din precipitații, datorită formelor de relief, a scurgerilor lente sau lipsei de scurgere și datorită lipsei de permeabilitate sau permeabilității extrem de redusă a orizontului B. Înmlăștinarea, deși joacă un rol important în procesul de uscare, nu este singurul factor care o condiționează. Prezența sau absența subarboretului nu influențează în mod simțitor asupra uscării sau rămânării în viață a stejarului, atâta timp cât celelalte cauze nu sînt înlăturate.

Precipitațiile sînt destul de abundente și în general destul de uniform repartizate în timp. Rezultatele comparative din pădurile Livada, Noroieni și stațiunea meteo Satu Mare pentru perioada iulie-octombrie 1958 sînt redată în tabelul 1.

Tabelul 1

Precipitațiile lunare, maxime în 24 ore și durata maximă a ploilor în pădurea Livada și Noroieni, în intervalul iunie—octombrie 1958

Luna	Pădurea Noroieni			Pădurea Livada			Satu Mare
	Precipitații lunare	Maxime în 24 ore	Durata maximă a ploii	Precipitații lunare	Maxime în 24 ore	Durata maximă a ploii	Precipitații normale
	mm	mm	min	mm	mm	min	mm
Iulie	32,9	9,3	80	84,8	29,8	65	69,3
August	91,1	24,0	95	119,6	35,6	630	65,0
Septembrie	29,5	14,0	160	33,3	17,5	300	62,3
Octombrie	23,5	9,7	140	39,9	11,0	140	60,7
Total	177,0	—	—	277,6	—	—	257,3

Din cifrele înscrise în tabel se vede că în intervalul iulie-octombrie 1958, în pădurea Livada au căzut cu 100,6 mm mai multe precipitații decît în pădurea Noroieni și cu 20,3 mm mai mult decît precipitațiile normale pentru aceeași perioadă de la Satu Mare și că precipitațiile lunare și maximele în 24 de ore au fost în toate lunile mai mari în Livada. Durata maximă a ploilor a fost în general mai mare la Livada decît la Noroieni.

De asemenea numărul zilelor cu ploaie a fost mai mare la Livada (43 zile) cu 16 zile.

Aceste diferențe se datoresc desigur poziției celor două păduri față de dealurile și munții de la est și nord-est, Livada fiind în imediata apropiere

la poalele dealurilor, iar Noroieni la 18—20 km distanță în cîmpia deschisă de la vest. Existența lor arată că observațiile în această direcție trebuie continuate pentru a se obține date cît mai juste pentru dimensionarea rețelei la desecare, a cărei densitate și dimensionare vor trebui să fie stabilite în funcție de regimul pluviometric și hidrologic pentru fiecare pădure aparte.

Evaporația. Determinarea evaporației, ca factor al bilanțului apei din suprafețe cu acoperire diferită, s-a făcut în scopul cunoașterii procesului de înmlăștinare și a cantităților de apă ce vor trebui evacuate cu ocazia desecărilor. Valorile medii lunare ale evaporației la suprafața liberă a apei pentru cele trei categorii de suprafețe pe care s-a lucrat (pădure cu consistența de 0,7—0,8 și de 0,3—0,4 și teren gol de pe care s-a exploatat pădurea și pe care au invadat ierburile înalte și dese de mlaștină), deduse din observațiile zilnice (în afara zilelor cu ploi), sînt trecute în tabelul 2.

Tabelul 2

Evaporația apei la suprafața liberă în terenuri cu acoperire diferită din pădurea Livada, în intervalul mai—octombrie 1958

	Numărul de zile de determinare	Evaporația în litri/m ² /oră în		
		pădure cu consistența 0,7—0,8	pădure cu consistența 0,3—0,4	teren gol cu ierburi mari și dese
Mai	23	0,090	0,086	0,115
Iunie	12	0,082	0,081	0,035
Iulie	22	0,081	0,079	0,050
August	19	0,074	0,073	0,025
Septembrie	22	0,049	0,047	0,020
Octombrie	20	0,021	0,028	0,012

O primă constatare ce rezultă din cifrele înscrise în acest tabel este că aici evaporația este foarte mică, în comparație cu rezultatele obținute în septembrie 1955 într-o pădure din lunca Ialomiței, în zona de silvostepă, în care evaporația a fost de 0,300 litri/m²/oră, valoarea obținută în pădurea Livada în aceeași lună reprezintă de abia o șesime, iar cea mai mare valoare din întreaga perioadă reprezintă de abia o treime.

Cea mai mare evaporație în cursul perioadei de observație a avut loc în pădure în luna mai. După această evaporație a scăzut mai încet în primele trei luni următoare (iunie-august) și mai repede în ultimele două (septembrie, octombrie). În terenul gol scăderea mai intensă apare încă din luna iulie și mai mult în august. Deci, cursul evaporației în pădure diferă de cel din terenul gol înierbat.

Deși, ținînd seama de adăpostul pădurii, am fi tentați să credem că evaporația este mai mare în poiană decît în interiorul pădurii, în condițiile în care s-au lucrat rezultatele au fost inverse: evaporația a fost la început mai mică în pădure, iar mai tîrziu a scăzut mai puțin și a ajuns mai mare decît în poiană, unde scăderea a fost mult mai mare decît în pădure. Explicația constă în faptul că la început în poiană iarba fiind aproape inexistentă, schimbul de aer era mai intens decît sub acoperișul pădurii. Mai tîrziu ierburile crescînd mari și dese în poiană și rămînînd mai mici și mai rare în

pădure; au redus schimbul de aer și evaporația proporțional cu înălțimea și desimea, respectiv cu adăpostul oferit vaselor de evaporație.

Aceste constatări ne arată de ce în locurile cu ierburi mari și dese de pe care dispăre pădurea, înmlăștinarea are loc mai repede și mai intens decât în pădurea cu ierburi mărunte și rare, și de ce în pădurea încheiată, cu literă și fără ierburi, solul nu se înmlăștinează deloc sau se înmlăștinează prea puțin. Ele arată totodată că pădurea luptă contra înmlăștinării solului și prin împiedicarea înierbării acestuia, nu numai prin transpirația arborilor și arbuștilor.

Stagnarea apei la suprafață și înierbarea solului. Observațiile făcute pe cele două suprafețe delimitate în acest scop, dintre care una aparținând tipului stătător de mlaștină cu gradul de înmlăștinare de I și II¹ și cu stejarul uscat în proporție de 90—95%, iar alta tipului curgător, cu gradul de înmlăștinare de asemenea de I și II și cu stejarul uscat în proporție de 5—10%, au urmărit să stabilească durata de stagnare a apei la suprafața solului și de îmbibare a acestuia și legătura acestora cu uscarea stejarului. Rezultatele lunare deduse din observațiile zilnice făcute asupra prezenței și grosimii stratului de apă de la suprafața solului, prezenței apei de îmbibare în orizontul superficial al solului și asupra înghețării și acoperirii cu zăpadă în timpul iernii, sînt trecute în tabelul 3.

S-a constatat că în timpul stătător de mlaștină apa stă la suprafață și îmbibă solul în general mai mult timp decât în cel curgător, în suprafețele cu înmlăștinarea de gradul I mai mult decât în cele de gradul II, și că în suprafețele aparținând tipului stătător, uscarea stejarului este mult mai intensă decât în cele ce aparțin tipului curgător. Pe suprafețele aparținând tipului curgător, apa nu a stagnat aproape de loc, din cauza înclinării ușoare a terenului, totuși, stejarul s-a uscat și aici în proporție de aproximativ 10% sau, în unele cazuri, chiar mai mult.

Aceste constatări, împreună cu unele informații referitoare la inundarea în trecut a pădurii Livada, întăresc convingerea că uscarea stejarului în această pădure nu se datorește numai înmlăștinării, ci unui complex de cauze strîns legate între ele, dintre care cea dintîi și poate cea mai importantă se pare că este defolierea repetată provocată de insecte. De aici rezultă că desecarea va putea eventual reduce simțitor procesul de uscare sau mai curînd îl va putea preveni în mare parte, însă nu-l va putea opri total, în cazul cînd el s-a declanșat, dacă nu se vor cunoaște și înlătura și celelalte cauze și condiții de apariție și dezvoltare a acestuia.

Apa freatică. În pădurea Livada, adîncimea apei freactice, în perioada de vară, variază între 3,9 m și 8 m, adîncimea cea mai frecventă fiind în jurul a 6 m. Rezultă că în această pădure apele freactice nu intervin în fenomenul de înmlăștinare și că aceasta trebuie atribuită (cu excepția porțiunii inundabile din trupul Dimoșag) în primul rînd și aproape exclusiv apelor de suprafață provenite din precipitații.

¹) Gradul I de înmlăștinare se găsește pe terenuri joase cu înmlăștinare puternică, în care flora solului este alcătuită în majoritate din *Carex riparia*. Gradul II este pe terenuri ceva mai ridicate, cu înmlăștinare mai moderată, în care flora este alcătuită din *Juncus effusus*, *Carex brizoides*, *Agrostis alba*, *Poligonum hidropiper* și *Deschampsia caespitosa*.

Tabelul 3

Stagnarea apei la suprafața solului și în stratul superficial al acestuia, în pădurea Livada, în perioada august 1957—octombrie 1958

Anul	Luna	Gradul I de inmlăștinare					Gradul II de inmlăștinare				
		grosimea stratului de apă, cm	Nr. de zile în care				grosimea stratului de apă, cm	Nr. de zile în care			
			apa stă la suprafață	apa îmbibă solul	apa nu îmbibă solul	solul este înghețat sau acoperit de zăpadă		apa stă la suprafață	apa îmbibă solul	apa nu îmbibă solul	solul este înghețat sau acoperit de zăpadă
Inmlăștinare de tip stătător											
1957	VIII	—	1	4	26	—	—	—	4	27	—
	IX	—	—	3	27	—	—	—	1	29	—
	X	—	—	—	31	—	—	—	—	31	—
	XI	—	—	2	28	—	—	—	—	30	—
	XII	1	9	4	1	17	1	6	7	1	17
Total		1	10	13	113	17	1	6	12	118	17
1958	I	—	—	—	—	31	—	—	—	—	31
	II	5	16	—	—	12	3	16	—	—	12
	III	4	16	3	—	12	2	12	7	—	12
	IV	4	28	2	—	—	1	17	13	—	—
	V	3	15	4	12	—	1	12	5	14	—
	VI	—	—	—	30	—	—	—	—	30	—
	VII	1	1	12	18	—	—	—	9	22	—
	VIII	—	—	10	21	—	—	—	7	24	—
	IX	—	—	—	30	—	—	—	—	30	—
	X	—	—	—	31	—	—	—	—	31	—
Total		3,4	76	31	142	55	2,0	57	41	151	55
Inmlăștinare de tip curgător											
1957	VIII	—	—	4	27	—	—	—	—	31	—
	IX	—	—	1	29	—	—	—	—	30	—
	X	—	—	—	31	—	—	—	—	31	—
	XI	—	—	—	30	—	—	—	—	30	—
	XII	—	—	13	1	17	—	—	—	14	17
Total		—	—	18	118	17	—	—	—	136	17
1958	I	—	—	—	—	31	—	—	—	—	31
	II	8	14	2	—	12	2	2	3	11	12
	III	5	11	8	—	12	—	—	8	11	12
	IV	3	19	11	—	—	—	—	4	26	—
	V	4	12	4	15	—	—	—	16	15	—
	VI	—	—	—	30	—	—	—	—	30	—
	VII	—	—	11	20	—	—	—	—	31	—
	VIII	—	—	8	23	—	—	—	—	31	—
	IX	—	—	—	30	—	—	—	—	30	—
	X	—	—	—	31	—	—	—	—	31	—
Total		5	56	44	149	55	2	2	31	216	55

Intr-un puț de 8 m adâncime săpat în pădurea Livada, observațiile în legătură cu posibilitățile de desecare prin puțuri absorbante au scos la iveală următoarea stratificație, de la suprafață în adâncime:

0—25 cm, un orizont de sol brun negricios, cu humus și pete gălbui, cu textură nisipo-lutoasă;

25—65 cm, un orizont gleizat, marmorat, galben cu pete vineții-albicioase, cu textură nisipo-lutoasă;

65—145 cm, un orizont puternic gleizat, vinețiu slab gălbui, argilos, foarte compact și umed;

145—245 cm, un strat vinăt închis puternic gleizat, argilos, ceva mai puțin compact decât stratul anterior și umed;

245—345 cm, un strat galben-vinețiu cu pete negricioase, cu apariția treptată a unui strat de nisip la partea inferioară;

345—450 cm, un strat de nisip ruginiu cimentat, alternând cu marne vinete;

450—800 cm, pietriș rulat de terasă, alternând cu strate de nisip ruginiu slab vinețiu.

Din stratificația arătată reiese, pe de o parte că vegetația lemnoasă nu folosește apa freatică, iar pe de altă parte, că desecarea prin puțuri absorbante ar întâmpina dificultăți din cauza stratului de pietriș cimentat alternând cu marne și nisipuri.

În pădurea Noroieni măsurătorile în legătură cu nivelul apei freactice, din iulie-august 1957, ianuarie-aprilie și septembrie-octombrie 1958, au dat rezultatele trecute în tabelul 4. Adâncimea la care se află apa freatică în această pădure variază foarte mult de la un loc la altul și, pe anumite forme de teren, chiar în cursul anului. În depresiuni, unde și stratul de nisip este mai aproape de suprafață, nivelul apei este mai ridicat, puțind ajunge în perioadele de ploăi chiar la suprafață, astfel încît să contribuie la înmlăștinarea solului.

Tabelul 4

Adâncimea apelor freactice pe diferite forme de teren în pădurea Noroieni, în anii 1957 și 1958, în metri

Nr. puțului	Cota relativă a terenului (m)	Forma terenului	Anul 1957		Anul 1958					
			Lunile		Lunile					
			VII	VIII	I	II	III	IV	IX	X
1	125,000	Ridicat	3,71	3,83	3,81	3,72	3,75	3,20	3,74	3,87
2	124,282	F. puțin înclinat	3,04	3,19	3,17	3,02	2,80	2,60	3,19	3,13
3	123,454	Depres.	2,46	2,54	2,50	2,46	0,03	0,03	2,84	2,94
4	123,465	"	2,48	2,53	2,51	2,47	2,17	1,70	2,89	3,00
5	122,815	"	2,24	2,22	2,47	2,27	1,80	1,29	3,00	2,76
Șanț	122,895	"	0,74	0,85	0,72	0,60	0,55	0,48	—	—

Deci, în pădurea Noroieni apele freactice nu sînt în general o cauză a înmlăștinării, însă pot contribui la ivirea și prelungirea ei în timp în depresiunile mari. Aici desecarea nu se poate face prin puțuri absorbante, decât în măsură foarte mică.

b) Distanța între canalele colectoare de ordinul III

Rezultatele cercetărilor referitoare la posibilitățile de drenare a solului prin canale deschise, făcute după metoda Hervé Magnon cu puțuri de observație amplasate la diferite distanțe de canalul colector, sînt arătate în tabelul 5.

Tabelul 5

Inălțimea apei în puțurile de observație din pădurea Livada, măsurată de la nivelul de referință (orizontală corespunzătoare fuadului puțurilor și șanțului de evacuare) în perioada mai—octombrie 1958

Luna	Inălțimea apei, în cm, în puțuri la distanța de :						
	2	4	6	10	12	16	20
	metri de la canalul de evacuare						
In zilele fără precipitații							
Mai	59	72	82	79	83	80	80
Iunie	46	59	73	71	70	65	66
Iulie	48	68	80	78	75	72	74
August	34	53	77	72	61	62	62
Septembrie	14	42	69	65	43	53	48
Octombrie	3	32	64	63	24	47	37
Media	34	54	74	71	59	63	61
In zilele cu precipitații							
Mai	60	79	88	87	90	86	87
Iunie	47	59	74	73	71	66	68
Iulie	50	75	86	85	78	77	83
August	33	53	78	73	60	62	62
Septembrie	11	40	68	65	39	52	45
Octombrie	3	32	64	63	27	48	38
Media	34	56	76	74	61	65	64

Se observă că nivelul apei scade, deci drenarea solului crește, atât în zilele cu precipitații, cât și în cele fără precipitații, pe măsura apropierii de canalul de evacuare. Influența canalului asupra drenării solului se resimte pînă la distanța de 5—10 m, de la care nivelul apei în puțuri crește sau rămîne aproape constant.

Rezultă că distanța între canalele colectoare de ordinul al III-lea, în condițiile în care s-au făcut cercetările trebuie să fie de aproximativ 12—20 m. Intrucît intensitatea desecării trebuie pusă de acord și cu caracteristicile diferitelor specii lemnoase în raport cu umiditatea din sol și rezistența la inundație și înmlăștinare, în viitor va trebui să se determine distanța dintre canale și în funcție de tipul de cultură, pe cale experimentală.

c) Alte observații și investigații în legătură cu uscarea stejarului

Din informațiile culese de la fostul personal de administrație și pază din trecut, rezultă că, înainte de a trece în patrimoniul Statului, pădurea Livada a fost folosită mai mult ca teren de vînătoare, cu arboretele în mare parte încheiate, din care se extrăgeau numai arborii ce se uscau. Deși sistemul de canale de desecare se întreținea destul de bine, totuși, în unele primăveri bogate în precipitații, suprafețe întinse de pădure erau inundate pe

anumite perioade de timp. Când se iveau atacuri mari de insecte, acestea erau combătute prin strivire cu ajutorul turmelor de animale (oi, vite mari și porci) introduse în acest scop în pădure pe un interval de timp. În această situație, uscările de arbori erau reduse ca frecvență și intensitate.

Uscările s-au intensificat mult după defolierile intense și repetate din anii 1953—1956, urmate imediat de înmlăștinarea solului ce a avut loc ca o consecință a condițiilor climatice, geomorfologice și edafice, a obturării canalelor de desecare și ca urmare a defolierilor.

Observațiile din pădurea Livada au mai arătat, că la arborii în curs de uscare se găseau sub scoarță, în plin atac, numeroase insecte de scoarță și că la arborii la care coroana se usca numai pe anumite părți, și atacul acestor insecte era prezent numai pe partea din trunchi corespunzătoare părții de coroană în curs de uscare. Aceasta arată că la uscarea stejarului au contribuit în mare măsură și insectele de scoarță, care prin mîncarea zonei cambiale au întrerupt circulația sevei și au provocat o secuire biologică a arborilor.

În arborii uscați recent, pe galeriile făcute de aceste insecte se găsea un țesut des de hife albe de ciuperci în curs de dezvoltare. La cei uscați mai demult, acest țesut era deja mort și apărea sub forma unei rețele dese, de culoare cafenie închis sau chiar neagră, iar atacul ciupercii pătruns în alburn sau chiar în duramen.

d) Refacerea pădurilor degradate prin înmlăștinare și uscare

Culturile experimentale efectuate în pădurile Livada (trupul Apa Someșeni) și Noroieni, în scopul stabilirii asortimentului de specii, a formulelor și schemelor de împădurire, a posibilității și oportunității introducerii speciilor de amestec, stimulare și arbuști în culturile pure de stejar, a eficacității drenurilor deschise în culturile de refacere a pădurilor și a tehnicii lucrărilor de refacere, comparate cu unele culturi din cadrul producției din aceste păduri, au dus la rezultatele ce urmează (tabelul 6).

În cultura experimentală de la Livada (Apa Someșeni), după schema de amestec :

Rîndurile 1, 9 : stejar pedunculat, alun.

Rîndurile 2, 6, 10, 14 : stejar pedunculat, frasin comun.

Rîndurile 3, 11 : stejar pedunculat, arțar tătăreasc.

Rîndurile 4, 8, 12, 16 : stejar pedunculat, jugastru.

Rîndurile 5, 13 : stejar pedunculat, paltin de munte.

Rîndurile 7, 15 : stejar pedunculat, păducel, cu distanțele de plantare de 1,5 m între rînduri și 1,0 m pe rînd, instalată în primăvara 1953, în teren arat toamna și primăvara înainte de plantare, în gropi de $40 \times 40 \times 30$ cm, cu puieți rețezați după plantare, completată de trei ori și întreținută prin 25 prașile timp de șase ani, nu s-a realizat încă starea de masiv pînă la sfîrșitul anului al șaselea decît pe rîndurile cu alun și jugastru, în celelalte urmînd a se realiza în anul al șaptelea. Stejarul începe să fie stînjenit în creștere de jugastru, frasin, alun și păducel, necesitînd degajări în anul următor.

În culturile vecine de producție, realizate în 1951, în teren lucrat anterior timp de trei ani agricol, întreținute mai sumar (cu 1—2 prașile pe rînd în

primii 4 ani, cu o arătură sumară între rânduri în anul al cincilea, cu câte o prașilă totală în următorii trei ani și cosirea ierbii dintre rânduri în anul al optulea) stejarul plantat a atins în opt ani o înălțime de numai 77 cm în locurile mai joase și 81 cm în cele mai ridicate, iar cel semănat, 105 cm. Reușita a fost la plantație 35%, iar la semănătură 70%. Cultura inițială fiind din stejar pur, a fost completată în 1954 cu carpen și salbă moale între rânduri. Salba a dispărut complet în anii următori.

Tabelul 6

Creșterea principalelor specii folosite în culturile experimentale din pădurile Livada și Noroieni, în primii 5—6 ani de la plantare

Specia	Înălțimea la 5 ani în pădurile :					Înălțimea la 6 ani la Apa Someșeni
	Apa Someșeni	Noroieni	Mărtinești	Punctele		
				Bercu I	Bercu II	
centimetri*						
Stejar pedunculat	87	69	66	131	151	135
Frasin comun	185	—	—	189	230	217
Paltin de munte	—	—	—	196	231	—
Jugastru	153	80	77	169	206	—
Arțar tătarăsc	94	79	59	164	207	120
Scoruș	—	57	70	—	84	—
Alun	113	140	149	152	184	132
Păducel	132	76	69	115	131	161
Pațachină	155	192	200	—	—	204
Salbă moale	—	28	32	46	35	—
Singer	—	45	—	70	65	—

* Cifrele din coloanele 2 și 3 se referă la puietii rețezați după plantare, celelalte la puietii neretezați.

Rezultate oarecum asemănătoare cu cele de la Apa Someșeni s-au obținut și în parcelele experimentale de la Noroieni (punctul Mărtinești) cu puietii rețezați și neretezați și în condiții de sol și întreținere apropiate sau ceva mai dificile. Retezarea puietilor după plantare, în acest din urmă punct, s-a dovedit a fi inoportună.

În ambele puncte solul este un podzol pseudogleic cu stagnare de apă primăvara și în perioadele ploioase de vară și cu vegetație de *Carex riparia*, *Juncus effusus* și *Agrostis alba* în țelinile nelucrate.

În punctele Bercu I și Bercu II din pădurea Noroieni, cu sol de tipul brun podzolit cu pseudoglei pe care apa stagnează numai în anumite perioade primăvara și toamna, culturile experimentale alcătuite din câte 3 respectiv 2 rânduri de stejar alternând cu câte 2 rânduri de specii de stimulare sau de amestec cu arbuști, la distanțele de 1,5 m și 1,0 m, întreținute prin câte 18 prașile și arături printre rânduri, cu sau fără culturi intermediare în primul an, instalate după culturi agricole practicate timp de 3 ani înainte de plantare, au crescut în general mai bine decât în cele două puncte precedente și mult mai bine decât în culturile de producție întreținute mai sumar, din apropiere, în care la 5 ani stejarul a atins pe locuri ridicate 101 cm, iar pe cele mai joase 64 cm.

Încercarea de a introduce speciile de amestec, ajutor și arbuști în culturi pure de stejar de 4 ani, prin semănare în tăblii, nu a dat rezultate în

anul 1952, într-un teren cu înmlăștinare puternică de la Livada (Apa So-meșeni). Reluarea acestor încercări cu puieți, în anul următor, a dat rezultate bune. Puieții s-au prins destul de bine și au crescut ceva mai încet decât cei din locul deschis din parcela experimentală vecină. Cel mai bine a crescut frasinul comun, care în unele cazuri a depășit stejarul plantat cu 4 ani mai înainte. Creșteri bune au realizat de asemenea arțarul, paltinul de munte, teiul și jugastrul, iar dintre arbuști alunul și pațachina. Aceștia nu au ajuns în creștere stejarul, însă au contribuit la închiderea masivului, care s-a realizat pe locurile ceva mai ridicate și nu s-a realizat încă pe cele joase, unde nu au reușit decât frasinul, alunul și pațachina și mai puțin păducelul.

În culturile făcute în teren străbătut de șanțuri de drenare adânci de 30—50 cm și distanțate la 2 și 3 m unul de altul, rezultatele în ceea ce privește creșterile speciilor folosite sînt oarecum asemănătoare cu cele din teren pregătit fără șanțuri, micile diferențe putînd fi atribuite neuniformității materialului folosit și mai puțin drenării.

Rezultate bune și chiar foarte bune s-au obținut și prin plantarea aninului negru în terenuri cu înmlăștinare intensă, atît în teren pregătit, cît și în teren nepregătit și fără nici o lucrare de întreținere.

În toate culturile silvice din cele două păduri, majoritatea speciilor folosite au suferit mult din cauza căprioarelor și iepurilor care, rozîndu-le în fiecare an lujerii, au redus creșterile dînd naștere la forme neregulate, au întîrziat închiderea masivului și au redus posibilitățile unei juste comparații a rezultatelor obținute în diferite culturi și la diferite specii. Au fost atacate mai mult stejarul, pârul, păducelul, scorușul, teiul, salba moale și sîngerul și mai puțin frasinul, lemnul cîinesc și alunul.

De asemenea s-au observat atacuri intense de *Oidium* și de insecte la stejar. Acestea au fost combătute la timp în culturile experimentale.

V. CONCLUZII

Cercetările întreprinse în pădurile Livada și Noroieni în legătură cu înmlăștinarea și uscarea stejarului și cu posibilitățile de refacere a pădurilor degradate de aceste fenomene, permit să se tragă următoarele concluzii:

1. Înmlăștinarea pădurilor Livada și Noroieni se datorește aproape exclusiv apelor de precipitații, formelor de microrelief și impermeabilității sau permeabilității foarte slabe a orizontului B al solului. Face excepție o parte din trupul Dimoșag al pădurii Livada care se inundă și cu ape de revărsare din riul Talna și Tur.

2. Precipitațiile par să fie mai mari în pădurea Livada decât la Noroieni și la Satu Mare, fapt de care trebuie să se țină seama la studiile și proiectele de desecare, la care vor trebui folosite precipitațiile locale sau vor trebui aduse corectivele necesare în cazul cînd se folosesc cele de la Satu Mare.

3. Pătura deasă și înaltă de ierburi din terenurile înmlăștinate, reducînd mult evaporația apei și scurgerea la suprafața solului, favorizează și

prelungeste înmlăştinarea, din care cauză ea trebuie înlăturată cu ocazia lucrărilor de refacere a pădurilor degradate datorită acestui fenomen.

4. Apa freatică nu contribuie la înmlăştinare în pădurea Livada însă poate contribui într-o oarecare măsură în depresiunile mari din pădurea Noroieni, unde apropierea ei de suprafaţă împiedică desecarea prin puţuri absorbante.

5. Desecarea pădurilor Livada şi Noroieni trebuie să se facă prin canale (drenuri) de suprafaţă, al căror sistem trebuie legat de sistemul general de desecare a regiunii. Distanţa între canalele de ordinul al III-lea şi rigolele de desecare, respectiv lăţimea valurilor necesare unei bune desecări a terenului destinat culturilor şi regenerării naturale trebuie să fie de aproximativ 12—20 m.

6. Uscarea stejarului în aceste păduri nu poate fi atribuită numai înmlăştinării şi atacurilor de insecte, ci unui complex de cauze şi condiţii în majoritate strâns legate între ele, care, după observaţiile de pînă acum se pare că au acţionat precum urmează :

Defolierile cauzate de insecte au provocat un prim dezechilibru în viaţa arborilor, pe de o parte reducînd transpiraţia şi făcînd să apară un surplus de sevă în zona cambială, iar pe de altă parte reducînd posibilităţile de nutriţie şi distrugînd vîrfurile vegetative. Prin aceasta ele au debilitat arborii pregătindu-i pentru atacul insectelor de scoarţă. Acestora li s-a creat un mediu prielnic de dezvoltare şi prin luminarea şi încălzirea trunchiurilor la arborii defoliaţi. Ele au atacat zona cambială secuind arborii şi au pregătit terenul pentru ciuperci.

Tot datorită defolierilor şi luminării solului s-a favorizat dezvoltarea luxuriantă a ierburilor şi înţelenirea solului. Aceasta reducînd scurgerile şi evaporaţia apei de la suprafaţa solului, a permis înmlăştinarea prin precipitaţiile reţinute de formele de microrelief şi de permeabilitatea foarte redusă a orizontului B. Apa de înmlăştinare a imbibat puternic vasele, creînd un mediu prielnic insectelor de scoarţă şi lemn şi ciupercilor în zona cambială şi a împiedicat pentru cîtva timp posibilitatea rădăcinilor de a respira, ceea ce a putut să ducă în unele cazuri la moartea lor şi prin aceasta la uscarea arborelui prin asfixiere sau atac de ciuperci de rădăcini.

7. În lucrările de refacere a pădurilor este necesar, pentru a se închide mai de timpuriu masivul şi pentru a se evita la maximum lucrările de degajare, să se cultive stejarul în rînduri pure încadrate de rînduri de arbuşti urmate la rîndul lor de rînduri de specii de ajutor şi principale de amestec. Culturile trebuie făcute în teren curăţit de covorul de ierburi, arat în valuri de 10—20 m lăţime pentru scurgerea apelor şi întreţinute prin praşile pînă la închiderea masivului. În asortimentul de specii trebuie să între, pe terenurile desecate mai înalte: stejarul pedunculat de provenienţa locală sau echivalentă ecologic, frasinul comun, jugastrul, carpinul, arţarul tătăresc, pârul, mărul, alunul, sîngerul, paţachinul, călinul şi lemnul cîinesc (numai în culturile fără frasin), iar în locurile joase mai bogate în apă: plopul tremurător şi cenuşiu, aninul negru, mesteacănul şi arbuştii hidrofili de mai sus.

8. Retezarea puietilor după plantare nu apare necesară. În schimb sînt necesare măsuri de protecţie contra iepurilor şi căprioarelor şi a cerbului lopătar, cel puţin pentru axul principal al puietilor pînă ce acesta depăşeşte

înălțimea la care poate fi distrus și măsuri de prevenire și combatere a celorlalți dăunători semnalati (*Oidium* și insecte):

9. Aninul se poate introduce și în teren nepregătit cu înmlăștinare puternică.

BIBLIOGRAFIE

1. *Afendikov M. G.*, O pricinah usihania dubovih drevostoev v Zaccarpatia. (Despre cauzele uscării arboretelor de stejar dincolo de Carpați). *Lesnoe Hozeaistvo* 6/1954, pp. 44—47.
2. *Budika H. S.*, Osucenie i osvoenie lesnih bolot i zabolocenie zemeli Polescoi nizmenosti. (Desecarea și valorificarea mlăștinilor forestiere și a terenurilor înmlăștinate din depresiunea Polesiei). *Trudi instituta Lesa Academii Nauk S.S.S.R.*, T. XXXI, 1955, pp. 81—88.
3. * * * Stejerete de protecție a solului în contra înmlăștinării. *Revista Pădurilor*. 11/1955, pp. 498—501.
4. *Kliucnikov L. I.*, Experiența folosirii insecticidelor în combaterea buruienilor și în perdelele de protecție. *Lesnoe Hozeaistvo*, 8/1957.
5. *Colectiv*, Studii privind regenerarea și refacerea arboretelor de stejar cu fenomene de uscare intensă. Studii și cercetări I.C.E.S. Editura Agro-Silvică de Stat, București, 1954, pp. 171—292.
6. *Constantinescu N.*, Contribuțiuni la studiul regenerării stejeretelor pe soluri cu fenomene de înmlăștinare din câmpiile din vestul țării. *Revista Pădurilor*, 3/1955, pp. 131—136.
7. *Kosceev L. A.*, Necotorie rezultati isledovanii zabolocivanin conțentrirovannoi lesosechi. (Unele rezultate ale cercetării înmlăștinării parchetelor concentrate). *Trudi instituta Lesa Academii Nauc, S.S.S.R.* T. XXXIII, 1953, pp. 77—95.
8. *Kupcinov N. N.*, Vlianie osusenیا lesnih zemeli na rost sosnovih i olhovih drevostoev v S.S.S.R. (Influența desecării pământurilor forestiere asupra creșterii arboretelor de pin și anin). *Trudi Instituta Lesa Academii Nauc S.S.S.R.* T. XXXI, 1955 pp. 99—114.
9. *Grusis I. A.*, Vlianie osusenیا na prirost drevesini. (Influența desecării asupra creșterii lemnului). *Trudi Instituta Lesa Academii Nauc.* T. XXX, 1955, pp. 124—126.
10. *Lupe I.*, Efectele ierbicidului 2,4-D asupra unor specii lemnoase din perdelele de protecție. *Revista Pădurilor*, 1/1955, pp. 26—31.
11. *Piavcenko I. N.*, Tipi zabolocivanیا lesov i puti ispolzovania zabolcenih zemeli v selscom i lesnom hozeaiстве. (Tipuri de înmlăștinare a pădurilor și folosința pământurilor înmlăștinate în gospodăria agricolă și silvică). *Trudi Instituta Lesa Academii Nauc. S.S.S.R.* T. XXXI, 1955, pp. 7—19.
12. *Piavcenko I. N.* și *Kosceev A. L.*, Pricini vimocec lesa v zapadnoj Sibiri. (Cauzele pieirii pădurii prin inundații în Siberia occidentală). *Trudi Instituta Lesa Academii Nauk.* T. XXVI, pp. 124—134.
13. *Rogova T. I.*, Vlianie insectițidov na razvitie seianțov i sajențev (Influența insecticidelor asupra dezvoltării semințșului și puieților). *Lesnoe Hozeaistvo*, 4/1958, pp. 32—36.
14. *Tkacenko M. E.*, Silvicultură generală. Editura Agro-Silvică de Stat. București, 1955, pp. 237—238.
15. * * * *Pedologie*. Editura Agro-Silvică de Stat. București, 1954, pp. 106—151.

Lucrări consultate în manuscris

16. * * * Cercetări pedologice în pădurile de câmpie cu fenomene de înmlăștinare. Raport științific. Manuscris I.C.F., 1957.
17. *Ene M.*, Cercetări asupra dăunătorilor animalii în pădurile de câmpie cu fenomene de înmlăștinare. Raport științific. Manuscris I.C.F., 1957.

18. *Georgescu C., Nițu Gh. și Tutunaru V.*, Cerce'ări de fiziologie normală și patologică în stejeretele cu fenomene de înmlăștinare. Manuscris I.C.F., 1957.
19. *Leandru V. și Pașcovschi S.*, Cercetări tipologice în pădurile de cîmpie cu fenomene de înmlăștinare. Manuscris, I.C.F., 1957.
20. *Tomescu A.*, Condițiile climatice din Cîmpia Someșului. Manuscris, I.C.F., 1957.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ И ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ДУБНЯКАХ С ЯВЛЕНИЯМИ ВЫСЫХАНИЯ В ЛЕСАХ ПИВАДА И НОРОЕНЬ

И. ЛУПЕ, Г. МАРКУ, Э. СПЫРКЕЗ

Распространение и интенсификация явления высыхания дуба в степных лесах поставило румынскому лесоводству новые и важные вопросы относящиеся к заведыванию этими лесами. Исходя из установления факта что этот феномен появился и развился больше в лесах интенсивно и повторяемо поражаемых листогрызущими насекомыми и короедами и в лесах с феноменами временного заболачивания, начиная с 1957 г., лесной Исследовательский институт предпринял комплексные исследования для установления причин и для разработки мероприятий для предупреждения и борьбы как и для восстановления лесов, которые пострадали от этого феномена.

Исследования, произведенные в 1957 и 1958 гг. в лесах Ливада и Нороень для установления причин заболачивания, уточнения оптимального расстояния между осушительными канавами (методом Херве-Могнон) и для разработки формул и способов восстановления привели к ряду предварительных заключений способных улучшить существующие решения и исследовательскую работу и труд на производстве в будущем.

Установлено, что временное заболачивание почвы в этих лесах является старинным феноменом, обязанным в первую очередь местным метеорическим водам, непосредственным осадкам и стокам из соседних почв, что грунтовые воды и разливы из водных потоков не вмешиваются в феномен заболачивания как только на весьма ограниченных площадях. Так-же установлено что густой травяной покров, который развивается после освещения почвы, благодаря обезлиствлению насаждений снижая испарение и стоки на поверхности, усиливает и продлевает заболачивание (таб. 2).

Открытые каналы могут быть использованы с успехом для осушения почвы от поверхностных вод в случае правильного их распределения в зависимости от рельефа. Внутреннее дренирование почвы посредством этих каналов может осуществляться только на короткие расстояния в 6—10 м, то что означает, что для получения более интенсивного дренирования почвенного слоя, пригодного с физиологической точки зрения необходимо чтобы расстояние между канавами III-ей категории были от 12 до 20 м. Но ставится вопрос если подобное дренирование необходимо и полезно насаждению. На этот вопрос отвечает будущие исследования.

Вообще, исследования, произведенные в течении этих двух лет показали что высыхание дуба происходит из за комплекса причин, как: уменьшение облесенных площадей, дробление и прореживание лесов, повторное обезлиствление и нападение короедов и древоточцев, напа-

дение грибов и других растительных вредителей (омела обыкновенная), большие изменения в водном режиме из почвы и на её поверхности, вегетативное происхождение большинства деревьев, выпас и т. д. Из этих самыми значительными считаются обезлиствления, комбинированные с короедами и грибами а в некоторых случаях с заболочиванием (задыхание 'корней).

Для восстановления, исследования, произведенные в опытных и производственных культурах, основанные в этих лесах начиная с 1952 года, показали что для закрытия раньше времени массива и во избежание работ по прореживанию необходимо что бы в будущем использовались более густые культуры с 10—13 тысячами сеянцев на гектар, в которых дуб был смешан, в зависимости от условий местопроирастания со смешанными породами (ясенем обыкновенным, осиной и серым тополем), вспомогательными (полевым кленом, татарским кленом, яблоней и грушей), улучшенными (ольхой, белой березой), и кустарниками (лещиной обыкновенной, свидиной, крушиной ломкой, калиной обыкновенной и крушиной). Обрезка сеянцев после посадки не является необходимой, но необходимы строгие меры против повреждений причиняемых дичью (козулей, оленем, лопатнем, зайцами). Культуры посаженные на осушенной и подготовленной почве и прополенные во время выросли лучше и закрылись раньше чем те, которые были посажены на почвах менее подготовленных и уход за которыми ведется рудиментарно, (редко и частично). Черная ольха дала хорошие результаты и когда была посажена на недренированной и на неподготовленной почве, с сильным заболочиванием.

HYDROLOGISCHE UND AUF DEN WIEDERAUFBAU BEZÜGLICHEN FORSCHUNGEN IN EICHENWÄLDERN MIT ERSCHEINUNGEN VON ABSTERBEN IN DEN WÄLDERN LIVADA UND NOROIENI

I. LUPE, GH. MARCU, Z. SPIRCHEZ

Die Verbreitung und Intensivierung der Erscheinung des Absterbens der Eiche in den Waldungen der Ebene hat die rumänische Forstwirtschaft vor neu und wichtige Probleme der Bewirtschaftung dieser Wälder gestellt. Ausgehend von der Feststellung, daß das Absterben sich meistens in den Wäldern welche intensiv und wiederholt von Entblätterungs- und Rindeninsekten angegriffen wurden, wie auch in Wäldern mit zeitweiligen Versumpfungerscheinungen zeigte und verbreitete, hat die Forstliche Forschungsanstalt, vom Jahre 1957 angefangen, komplexe Forschungen für die Feststellung der Ursachen und für die Ausarbeitung von Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, als auch für den Wiederaufbau der Wälder, welche von dieser Erkrankung betroffen wurden, unternommen.

Die in den Jahren 1957 und 1958 in den Wäldern Livada und Noroieni unternommenen Forschungen zwecks Feststellung der Ursachen der Versumpfung, der Bestimmung der optimalen Entfernung zwischen den Trockenlegungsgräben (im Wege der Methode Hervé-Magnon) und Ausarbeitung von Vorschriften und Verfahren des Wiederaufbaus, führten zu einer Reihe von vorläufigen Schlußfolgerungen, welche die bisherigen

Lösungen, die Forschungsarbeiten und die Produktion in der Zukunft verbessern sollten.

Es wurde festgestellt, daß die zeitweilige Versumpfung des Bodens in diesen Wäldern eine alte Erscheinung ist, in erster Reihe als Folge der lokalen Meteorwässer, der direkten Niederschläge und der Abflüsse von angrenzenden Terrains und daß das Grundwasser und die Überschwemmungen zur Versumpfung und auf sehr beschränkten Flächen beitragen. Desgleichen wurde festgestellt, daß die dichte Grasdecke, welche sich nach der Belichtung des Bodens, als Folge der Entlaubung des Bestandes, entwickelt und die Verdunstung und die oberflächlichen Abflüsse verringert, die Versumpfung intensiviert und verlängert (Tabelle 2).

Offene Kanäle können erfolgreich für die Trockenlegung des Bodens vom oberflächlichen Wasser verwendet werden, falls sie entsprechend dem Relief angelegt werden. Die Innendrainage des Bodens durch solche Kanäle kann nur auf kurzen Strecken von 6—10 m Erfolg haben, was bedeutet, daß um eine gründliche Drainage, der physiologisch nutzbaren Bodenschicht zu erreichen, es notwendig ist, daß die Entfernung zwischen den drittrangigen Kanälen 12 bis 20 m sein soll. Es stellt sich jedoch die Frage, ob eine derartige Drainage für den Bestand notwendig und nützlich ist. Diese Frage soll durch zukünftige Forschungen beantwortet werden.

Die in diesen zwei Jahren durchgeführten Forschungen erwiesen im allgemeinen, daß das Absterben der Eiche die Folge von einem Komplex von Ursachen ist, und zwar: die Verminderung der Waldflächen, die Zersplitterung und Lichtung der Wälder, wiederholte Entblätterungen und Angriffe der Rinden- und Holzinsekten, Angriffe von Pilzen und anderen pflanzlichen Schädlingen (Mistel), große Variationen im Wasserhaushalt des Bodens und auf der Oberfläche, die Herkunft aus Stockausschlägen in der Mehrheit der Beständen, das Weiden usw. Unter diesen werden als die wichtigsten die mit Rindeninsekten und Pilze, und in einzelnen Fällen mit Versumpfung (Erstickung der Wurzel) kombinierten Entblätterungen angesehen.

Was den Wiederaufbau anbelangt zeigten die in den seit dem Jahre 1952 angelegten Versuchs- und Ertragskulturen durchgeführten Forschungen, daß um den Bestand früher zu schließen und die Freistellungsarbeiten zu vermeiden, sind dichtere Kulturen, mit 10—13 000 Sämlingen per Hektar anzulegen, in welchen die Eiche — ein nach den Standortverhältnissen — mit Mischarten (gemeine Esche, Zitterpappel und Graupappel), mit Hilfsarten (Feldahorn, Weißbuche, tatarischer Ahorn, Apfel, Birne) mit Meliorationsarten (Erle, Weißbuche) und mit Sträuchern (Waldnuß, roter Hartriegel, gemeiner Fallbaum, gemeiner Schneeballstrauch, gemeine Rainweide) gemischt wird. Das Stutzen der Sämlinge nach der Pflanzung ist nicht notwendig, doch sind strenge Vorsichtsmaßnahmen gegen vom Wild verursachten Schäden notwendig (Reh, Damhirsch, Hasen). Die in trockengelegten und verbreiteten Boden angelegten, durch rechtzeitiges Jäten unterhaltenen Kulturen, haben sich besser entwickelt und früher geschlossen als auf nur oberflächlich verbreiteten und rudimentär (locker und teilweise) unterhaltenen Böden. Die Schwarzerle brachte gute Ergebnisse auch im Falle als sie im nichtentwässerten und nichtvorbereiteten, stark versumpften Boden gepflanzt wurde.

HYDROLOGIC AND RESTORATIVE INVESTIGATIONS IN LIVADA AND MOROIENI OAK WOODS WITH WITHERING PHENOMENA

I. LUPE, GH. MARCU, Z. SPIRCHEZ

The extension and intensification of withering phenomena in low-land oak woods has raised new and important husbandry problems to Rumanian sylviculturists. As according to data this phenomenon occurred and developed especially in the woods intensively and repeatedly attacked by defoliation and bark pests and in the woods temporarily swamped, the Institute of Forestry Research has undertaken as early as 1957, a complex investigations to establish the causes of this phenomenon and to elaborate preventive and control steps for the restoration of these woods.

The investigations carried out in 1957 and 1958 in Livada and Noroieni in order to establish the cause of swamping, to specify the optimum distance between the draining ditches (Hervé-Magnon method) and to elaborate restoration formulae and techniques have led to a series of preliminary conclusions, able to improve the presently existing actions and any future research and field work.

It has been established that temporary swamping in the woods was a long standing phenomenon, due in the first place to local meteorological waters, direct precipitations and draining from the neighbouring grounds and that phreatic waters and river overflow have not interfered with swamping but on very restricted areas. On the other hand, it was established that the thick grass layer growing after the enlightenment of the soil owing to defoliation resulted in a reduced evaporation and surface draining, which intensified and extended swamping (Table 2).

The open channels may be successfully employed for the draining of the surface waters, in case they are correctly located with respect to the relief. The internal draining of the soil by means of these channels can be realized only on short distances of 6—10 cm, meaning that in order to ensure a more intense draining of the physiologically used soil layer, the distance between the 3rd order channels should be in the range of 12 to 20 cm. However, the utility and the necessity of such a draining for the population is questionable. The answer to this problem will be subject of further study.

Generally, investigations carried out during these two years have shown that oak withering was due to complex causes such as: the reduction of the wooded surfaces, to wood frittering and rarefaction, to repeated defoliations and bark pest attacks; fungus and other vegetal pest (mistletoe) infection; high variations of soil and surface water regime; offshoot provenance of most of the trees; grazing a.s.o. Among these factors, the most important appear to be defoliations combined with bark bugs and fungi, and in certain cases with swamping (root suffocation).

The restoration investigations carried out in experimental and production cultures established in the woods since 1952 have shown that in order to complete in time the plantation and avoid further clearing works, future cultures should be denser, 10—13 000 seedlings per hectare, in which oak should be mixed (according to local conditions) with combined species

(common ash, trembling and grey poplar), help species (common maple, hornbeam, Tartarian maple, apple and pear-tree), ameliorative species (alder, white birch) and shrubs (walnut, cornel, waythorn, snowball and privet). To lop off seedling after plantation seems not necessary. Strict measures should be taken to prevent damage by wild beasts (roebucks, stags, hares). Cultures grown in drained and tilled fields, duly weeded have developed on better conditions and reached completion at an earlier period as compared to those planted on poorly tilled soil. Black alder has given good results even when planted in non-drained and not tilled soil, strongly swamped (mire).