

NOI CONTRIBUȚII LA STUDIUL ECOLOGIEI PUIEȚILOR ÎN PEPINIERELE DIN STEPĂ

Ing. C.S. PAPADOPOL, ing. ST. RUBTOV,
ing. V. PAPADOPOL, ing. E. PIRVU
Ajutor tehnic: A. CARNIȚCHI

I. INTRODUCERE

În condițiile actuale de dezvoltare a sectorului forestier, cînd se impune pe scară tot mai mare intensificarea și organizarea științifică a procesului de producție, pepinierele silvice trebuie să asigure anual cantități cît mai mari de puietri calitativ superiori. Obținerea puietilor de calitate superioară într-un procent cît mai mare și într-un timp cît mai scurt este condiționată de cunoașterea și aplicarea unor metode de cultură adecvate exigențelor față de mediu, a fiecărei specii în parte.

Aspectele de cercetare în ecologia forestieră sînt departe de a fi epuizate, această ramură a biologiei progresînd odată cu îmbogățirea cunoștințelor de fiziologie care permit explicarea științifică a reacțiilor plantelor la influențele mediului extern. Cercetările întreprinse pînă în prezent se referă în deosebi la arborete mature, luîndu-se în considerare acțiunea îndelungată a factorilor de mediu. Pentru culturile din pepiniere (aflute în faza de semințis) indicațiile din literatură (3, 13) reprezintă de fapt sintetizarea unor observații, fără a fi rezultatele unor experiențe speciale.

Prin cercetarea cerințelor ecologice ale puietilor se urmărește cunoașterea efectului factorilor de mediu asupra culturilor și implicit, asigurarea unei situații de optim fiziologic pentru dezvoltarea lor. Deoarece însă tocmai cerințele ecologice nu se cunosc bine nu se poate încă realiza în pepiniere o cultură dirijată pe baze ecologice. Importanța unui asemenea gen de cultură se face mai puternic simțită în regiunile unde există anumiți factori naturali care limitează cultura speciilor forestiere.

În condițiile stepei, la Stațiunea Bărăgan, au fost începute din anul 1958 o serie de cercetări privind influența unor tratamente ecologice asupra creșterii și calității puietilor în cadrul unei pepiniere-laborator. Într-un prim ciclu de cultură în pepiniera laborator s-au obținut rezultate interesante (5, 6, 7, 8), puietrii din variante fiind apoi urmăriți sub aspectul comportării lor ulterioare în plantații (10). Speciile luate în studiu au fost: *Quercus robur* L., *Quercus pedunculiflora* K. Koch, *Quercus pubescens* Wild, *Acer pseudoplatanus* L., *Robinia pseudaccacia* L., *Gleditsia triacanthos* L. și *Ligustrum vulgare* L. rezultatele fiind comunicate în detaliu (7). Cercetările întreprinse în primul ciclu de cultură au permis să se constate că toate speciile studiate reacționează la tratamentele care intervin în bilanțul hidric al solului. Unele diferențieri sporadice și de mică intensitate s-au înregistrat la variantele care au modificat gradul de iluminare.

În perioada 1960—1961, într-un al doilea ciclu de cercetări s-a urmărit influența variantelor aceluiași factori din pepiniera laborator asupra altor specii și anume: *Quercus borealis* Michx, *Acer platanoides* Lindl., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh, *Pirus communis* L, *Acer tataricum* L, *Eleagnus angustifolia* L., *Cotinus coggygria* Scop, *Cornus sanguinea* L.

În această lucrare se analizează influențele diferiților factori de vegetație asupra dezvoltării dimensionale și calității puietilor, pentru speciile studiate în cel de al doilea ciclu.

II. EXPERIENȚELE INSTALATE ȘI METODA DE LUCRU

În cadrul pepinierii laborator, situată în interiorul pepinierii de producție a Stațiunii Bărăgan, pe un teren orizontal, expus din toate direcțiile vântului s-a studiat influența factorilor: lumină, aprovizionare cu apă, căldură, hrană suplimentară și însușirea solului, în 15 variante distincte, cuprinzând diferite graduări ale factorilor studiați și 2 variante martor¹, speciile amintite au fost cultivate în fiecare din aceste variante în 2 repetiții rezultând un experiment polifactorial, dispus după metoda blocurilor. S-au experimentat următoarele variante:

1. FACTORUL LUMINĂ

Varianta 1 — Culturile au fost acoperite cu umbrare avînd un grad de acoperire de 75 %.

Varianta 2 — Culturile au fost acoperite cu umbrare avînd un grad de acoperire de 50 %.

Reducerea intensității luminii în variantele 1 și 2 s-a realizat prin umbrare orizontale confecționate din șipci, astfel încît să asigure gradul respectiv de umbră. Umbrarele s-au instalat după răsărire și au fost menținute pînă în toamnă. În anul al doilea umbrarele au fost menținute în cursul perioadei de vegetație.

Varianta 5 — Nu s-a umbrit. Rîndurile au fost orientate pe direcția est-vest spre deosebire de toate celelalte variante care au rîndurile orientate nord-sud.

2. FACTORUL APROVIZIONARE CU APĂ

Varianta 6 — S-a udat suplimentar cu următoarele cantități de apă în perioada de vegetație: 124 mm în primul an și 83 mm în cel de al doilea an. Udatul s-a practicat cu stropitoarea spre seară.

Varianta 7 — Solul a fost acoperit, după terminarea răsăririi, cu un strat protector de paie în grosime de 8—10 cm (mulcire), cu rolul de a împiedica evaporarea apei din sol. În anul al doilea stratul a fost înprospătat.

¹ Mărimea unei parcele repetiție a fost de 2 × 3 m. În intervalul său speciile au fost cultivate în rigole simple, distanțate la 30 cm.

Varianta 8 — S-a limitat aprovizionarea cu apă a culturilor prin izolarea variantei în sol cu plăci de sticlă îngropate pînă la 70 cm adîncime și în atmosferă printr-un acoperiș de sticlă transparentă, așezat la 80 cm înălțime, pentru ca apa din ploii să nu pătrundă în solul variantei. Izolarea în sol și în atmosferă a fost realizată înainte de răsărire. Acoperișul de sticlă a fost ridicat în toamna anului 1960, repus în primăvara 1961 și menținut pînă la finele perioadei de vegetație.

3. FACTORUL CALDURĂ

Varianta 9 — S-a așternut un strat protector de paie cu grosimea de 10 cm imediat după efectuarea semănăturilor pentru a se menține solul mai cald iarna și mai rece primăvara pînă la răsărire. Acest strat a fost ridicat o dată cu începerea răsăririi. În toamnă, după terminarea perioadei de vegetație stratul protector a fost așezat din nou.

Varianta 15 — S-a împrejmuț suprafața variantei cu un paravan de trestie înalt de 1,50 m cu scopul de a se crea o atmosferă mai caldă prin reducerea intensității circulației aerului. Paravanul a fost instalat înainte de răsărire fiind ridicat în toamnă. În anul al doilea a fost menținut în cursul perioadei de vegetație.

4. FACTORUL HRANĂ SUPPLEMENTARĂ

Varianta 4 — Culturile au fost stropite în luna iunie 1960 cu o soluție de acid boric 1‰ , cu rolul de stimulent stadial.

Varianta 10 — S-a încorporat în stratul de la suprafață (0,—25 cm) gunoi de grajd în doza de 50 tone/ha. Gunoiul a fost amestecat cu stratul arat în toamna care a precedat semănarea.

Varianta 11 — S-a introdus în sol, prin amestecare cu stratul de la suprafață, un complex de îngrășămintă cu următoarele doze: 300 kg/ha superfosfat + 150 kg/ha azotat de amoniu + 150 kg/ha sare potasică.

5. FACTORUL INSUȘIRILE SOLULUI

Varianta 12 — S-a adăugat pe suprafața variantei un strat de nisip de rîu de 10 cm grosime care a fost amestecat cu stratul superficial al solului. În acest fel solul a devenit mai sărac iar textura mai ușoară (tabelul 13.1).

Varianta 13 — S-a desfundat la două cazmale cu inversarea straturilor pe o adîncime de 50 cm. Ca urmare semănăturile s-au făcut pe un strat de sol mai sărac în ce privește conținutul în humus, așa cum reiese din tabelul 13.1.

Variantele 3 și 14 în care nu s-a aplicat nici un tratament ecologic constituie martorii acestei experiențe.

* * *

Speciile studiate au fost semănate în toamna anului 1959 și în primăvara anului 1960 (tabelul 13.2).

La începutul verii anului 1960 s-a făcut rădăcirea puietilor rămînînd în medie, în perioadele de vegetație din anii 1960 și 1961 următoarele desimi

Tabelul 13.1

Analiza chimică și granulometrică a solului¹

Varianta	Proba analizată	Adâncimea (cm)	Analiza chimică				Analiza granulometrică				
			pH	Humus %	Carbonați %	Cloruri %	Nisip mare %	Nisip fin %	Pulberi I. %	Pulberi II. %	Argilă %
12	Nisip	0—10	7,95	0,27	1,80	—	77,76	14,64	2,88	2,56	2,16
13	Stratul I	0—28	8,00	3,27	1,30	0,0105	0,51	37,18	19,00	22,69	20,62
	Stratul II	29,53	8,00	2,22	10,40	0,0140	0,45	21,89	27,55	20,66	29,45

¹ Determinările au fost efectuate de I. Nonuțe.

Tabelul 13.2

Date privind instalarea culturilor

Nr. crt.	Specia	Norma de semănare, sem/m.	Adâncimea de semănare cm	Data semnării	Data răsării	Data rării
1	Stejar roșu	40	6	18.II. 1960	4.V. 1960	9.VI. 1960
2	Paltin de câmp	150	4	16.II. 1960	30.III. 1960	2.VI. 1960
3	Frasin de Pennsylvania	250	4	22.II. 1960	15.IV. 1960	9.VI. 1960
4	Păr pădureț	200	4	16.XI. 1959	4.IV. 1960	2.VI. 1960
5	Arțar tătărăsc	200	4	30.XII.1959	12.IV. 1960	9.VI. 1960
6	Sălcioară	160	5	2.I. 1960	15.IV. 1960	5.IV. 1960
7	Scumpie	200	3	5.I. 1960	15.IV. 1960	9.VI. 1960
8	Sînger	150	4	4.I. 1960	23.IV. 1960	9.VI. 1960

pe metru: la stejarul roșu 33 puieti, la paltinul de câmp 32, la frasinul de Pennsylvania 29, la părul pădureț 50, la arțarul tătărăsc 50, la sălcioară 35, la scumpie 23 și la sînger 30.

Pentru cunoașterea modificărilor în regimul termic al solului produse de variante s-au efectuat determinări privind temperatura solului la 10 cm adâncime în variantele 1,3,7 și 8, iar pentru stabilirea regimului hidric al variantelor au fost recoltate probe de umiditatea solului, pe profile adînci de 2 m în perioada de vegetație din anul 1961, în toate variantele la stejarul roșu. Datele obținute procentual au fost transformate în milimetri de precipitații conținute pe 2,5 m grosime de sol. Pentru cunoașterea cantității de apă disponibilă puietilor a fost determinat coeficientul de ofilire pe adîncimea de 2,5 m. Valoarea sa este: $K = 257$ mm.

În toamna anului 1961, puietii au fost scoși pînă la adîncimea de 25 cm. Din fiecare parcelă repetiție s-au constituit loturi omogene de cîte 50 puieti la care s-au măsurat diametrele la colet și înălțimile. Prin secționarea la colet și cîntărire a rezultat greutatea tulpinii și sistemului redicelar pînă la adîncimea de dezgropare. Pentru stabilirea influențelor certe ale variantelor

asupra creșterilor a fost efectuat calculul statistic pentru caracteristicile măsurate după metoda blocurilor, așa cum fusese planificată experiența. Pe baza datelor rezultate din măsurători puietii au fost clasați în 4 categorii de calitate avînd limitele redată în tabelul 13.3.

Tabelul 13.3

Categoriile de calitate ale puietilor

Nr. crt.	Specia	Diametrul la colet în mm			
		Categ. I.	Categ. a II-a	Categ. a III-a	Categ. a IV-a
1	Stejar roșu	6	5—6	4	3
2	Paltin de cîmp	5	4—5	3	3
3	Frasin de Pennsylvania	5	4—5	3	3
4	Păr pădureț	5	4—5	3	3
5	Arțar tătărăsc	5	4—5	3	3
6	Sălcioară	5	4—5	3	3
7	Scumpie	6	5	3—4	3
8	Singer	5 și 5	4	3	3

Analiza categoriilor de calitate în general și condiționarea lor în raport cu speciile s-a efectuat într-o prelucrare statistică polifactorială, unde sînt citate ca rezultate sigure ale cercetărilor doar acelea care au depășit limitele erorilor accidentale, putînd fi deci atribuite tratamentelor ecologice experimentate. Caracterizarea mărimii și gradului de asigurare a diferențelor față de martor s-a făcut folosindu-se sistemul convențional de semnificații redat în tabelul 13.4 cu unele completări.

Tabelul 13.4

Semnificația diferențelor

Caracterizarea	Semnificația		Notarea		Coeficient
	P%	t	spor	deficit	
Nesemnificativ	10,0	1,76	+	—	0
Puțin semnificativ	10,0—5,1	1,76—2,13	×	oi	1
Semnificativ	5,0—1,1	2,14—2,97	—	0	2
Distinct semnificativ	1,0—0,10	2,98—4,13	××	00	3
Foarte semnificativ	0,10	4,14	×××	000	4

Stabilirea semnificațiilor s-a făcut în raport cu diferențele limită stabilite procentual pentru fiecare specie și indice analizat după formula:

$$DL = \frac{Sd \times t}{x} \times 100$$

în care:

$DL = (10\% ; 5\% ; 1\% ; 0,10\%) =$ diferență limită; sporurile sau deficiențele variantelor față de martor care depășesc diferențele limită de diferite ranguri de siguranță se notează cu atare cu caracterizarea corespunzătoare (tabelul 13.4);

$Sd =$ abaterea standard a diferențelor;

$t =$ raportul dintre diferența absolută, între variante și martor și abaterea standard a diferenței.

$x =$ indicele mediu (pentru oricare din caracteristicile măsurate efectiv) realizat în martor.

În tabelele de semnificații se dau x și Sd . $100/x$ pentru fiecare specie. Prin multiplicarea ultimului dintre indicii cu valorile t din tabelul 13.4 se pot afla diferențele limită pentru probabilitățile de transgresiune ($P\%$) de 10,5,1 și 0,10 % și ca atare rangul semnificațiilor. Pe graficul care prezintă categoriile de calitate ale puietilor au fost trasate diferențele limită pentru a se observa cu ușurință care din rezultate sînt semnificative. În tabelele de semnificații au fost date valorile F experimentale, calculate pentru fiecare specie. Considerate în valoare absolută aceste cifre exprimă gradul de reacție (sensibilitatea) fiecărei specii din punctul de vedere al indicilor determinați prin măsurători arătînd asupra cărui dintre aceștia au exercitat variantele experimentate o influență mai intensă.

Intrucît puietii au suferit, din partea factorilor ecologici, influențe complexe și diferite ca intensitate, la fiecare din indicii analizați, s-a considerat că o caracterizare justă a gradului de reacție a speciilor, permițînd și interpretări comparative, ar rezulta din însumarea semnificațiilor obținute la calculul statistic pentru fiecare indice principal în cadrul fiecărei specii, prin aplicarea coeficientului din tabelul 13.4 cu plus în cazul sporurilor și cu minus în cazul deficiențelor. În acest mod, într-un grafic care prezintă un cîmp factorial, avînd în abscisă variantele și în ordonată speciile, se poate aprecia intensitatea și sensul reacției în raport cu următoarea scară convențională:

I — indiferente;

$1 - 3 =$ foarte puțin sensibile;

$4 - 6 =$ puțin sensibile;

$7 - 9 =$ sensibile;

$10 - 12 =$ foarte sensibile.

Această scară facilitează compararea influențelor ecologice în cadrul speciei între variante și în cadrul variantelor între specii, evidențiind astfel diferitele moduri de a reacționa ale speciilor și intensitatea acestei reacții în condițiile ecologice descrise.

III. CONDIȚIILE CLIMATICE ȘI EDAFICE

1. CONDIȚII CLIMATICE

Pepiniera Bărăgan, situată în subzona stepei propriu-zise se încadrează în climatul *BSax* (K ö p p e n), caracterizat local prin următorii indici climatici principali: medii pentru intervalul 1951—1959: temperatura aerului $10,7^{\circ}\text{C}$, precipitațiile $483,1$ mm și indicele de ariditate De Martonne $23,3$.

Variația lunară a indicilor climatici în anii 1960 și 1961 este redată în tabelul 5 în comparație cu media perioadei 1951—1959.

Din analiza indicilor prezentați în tabela 13.5 rezultă:

Tabelul 13.5

Indici climatici

Specifi- cări	Perioada	L u n i l e :												Peri- oada de veget.	Anu- ală
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
To°	1951 — 1959	-0,8	-0,6	3,5	9,8	15,5	20,3	22,7	23,1	18,0	11,1	4,6	1,4	18,2	10,7
	1960	1,6	1,2	4,1	10,2	15,1	20,1	21,3	22,6	16,2	15,8	9,9	6,5	17,6	12,1
	1961	-1,5	1,5	7,3	12,9	14,6	20,5	20,7	20,5	17,0	10,6	7,2	-1,1	17,7	10,9
Pmm	1951 — 1959	33,6	33,9	27,6	54,1	52,7	60,8	53,9	35,1	28,9	29,6	44,3	28,7	285,4	483,1
	1960	35,3	6,1	5,7	16,5	35,5	94,9	24,4	3,7	28,9	16,7	26,9	76,4	227,9	389,0
	1961	28,6	30,2	30,6	34,5	146,6	55,3	89,4	22,9	3,4	21,3	27,1	15,3	352,1	505,2
I.a	1951 — 1959	43,8	43,3	24,5	32,8	24,8	24,1	19,8	12,7	12,4	16,8	36,4	30,2	20,2	23,3
	1960	36,5	6,5	4,8	9,0	17,0	37,8	16,3	1,4	13,2	7,8	16,2	55,6	16,1	17,6
	1961	40,4	31,5	21,2	18,1	71,5	21,8	34,9	9,0	1,5	12,4	18,9	20,6	25,4	24,2

— clima anului 1960 — primul an de vegetație a culturilor în pepiniera laborator — s-a caracterizat printr-o ariditate accentuată. Temperatura medie anuală a depășit media perioadei 1951—1959, iar precipitațiile anuale căzute au reprezentat abia 80 % din media acestei perioade. Indicele de ariditate a înregistrat o scădere considerabilă.

— clima anului 1961—cel de al doilea an de vegetație a culturilor în pepiniera laborator — a fost caracterizată de un regim hidrotermic diferit de cel din anul precedent. Suma precipitațiilor a depășit media perioadei 1951—1959, iar temperatura medie anuală s-a menținut la nivelul mediei acestei perioade, fiind însă mai scăzută în perioada de vegetație. Aceasta a determinat o evaporație de la sol mai puțin intensă.

2. CONDIȚII EDAFICE

Pepiniera laborator a fost instalată pe un teren plan cu o foarte slabă înclinare spre sud. Solul este de tipul cernoziom castaniu nelevigat de CO₂ Ca format pe loess, cu apa freatică inaccesibilă vegetației forestiere, cu orizontul A de 55 cm grosime, bogat în humus, glomerular structurat, luto-nisipos, permeabil și cu capacitate ridicată de reținere a apei profilul de sol este de tipul: A,A/C, CA, C,D.

IV. REZULTATELE CERCETĂRILOR

Tratamentele ecologice aplicate culturilor din pepinieră și graduarea diversilor factori ai acestor tratamente au produs diferențieri atât asupra unora din condițiile staționale de care au beneficiat culturile (regim termic

și hidric al solului) cât și asupra creșterilor și calității puietilor. În cele ce urmează se vor analiza aceste diferențe de ordin ecologic, pe specii și variante.

1. REGIMUL TERMIC AL SOLULUI

Temperatura solului la 10 cm adâncime s-a urmărit în paralel cu umiditatea solului, în întreaga perioadă de vegetație la cultura de sînger din anul al doilea, în varianta 1 din cadrul factorului lumină, în variantele 7 și 8 din cadrul factorului aprovizionare cu apă și în varianta 3 (martor). În graticul din figura 13.1 se prezintă dinamica temperaturii medii a solului din variantele specificate, pe perioadele dintre dterminările de umiditate ale solului și pentru comparație temperatura medie a aerului, din aceleași perioade. Din analiza curbelor de variație a temperaturilor rezultă următoarele: atît temperaturile solului cât și temperatura aerului au o variație ascendentă continuă de la minimum de primăvară pînă la maximum din timpul verii și o variație descendentă continuă spre minimum din toamnă. În toate cazurile, minimum de la începutul perioadei de vegetație este mai pronunțat decît cel de la sfîrșitul perioadei. În cazul temperaturilor solului, în toate variantele maximum se înregistrează în intervalul 2 VIII — 27 VIII, după maximum temperaturii aerului înregistrat între 22 VI — 1.VIII.

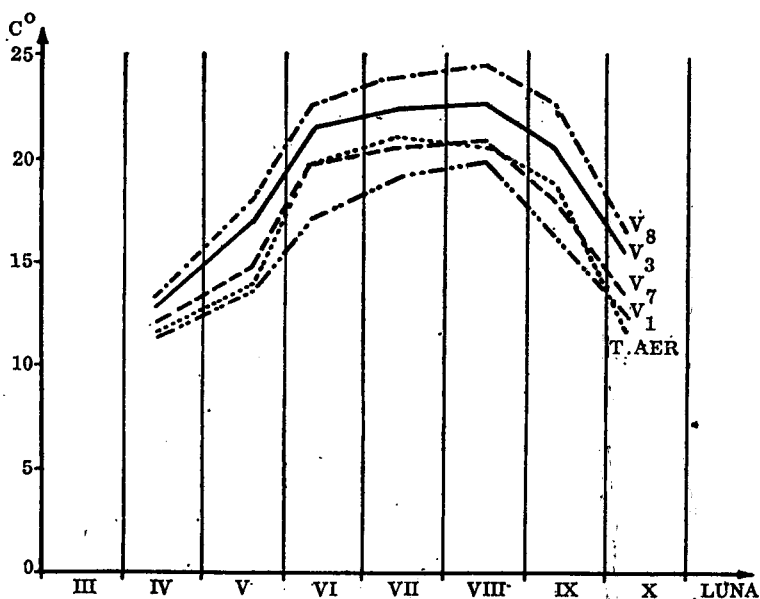


Fig. 13.1 — Temperatura solului la 10 cm adâncime

Comparativ pe variante, temperaturile cele mai ridicate din sol s-au înregistrat în întreaga perioadă de vegetație în V8 (reducerea umidității solului prin reținerea precipitațiilor din perioada de vegetație) scăzînd treptat în variante martor, în V7 (reducerea evaporăției din sol prin

mulcire) și V1 (reducerea cu 75 % a radiației calorice directe). Temperaturile ridicate din sol în V8 au provocat pierderi mari de apă din sol prin evaporatie, în timp ce în V7 și V1, temperaturile mai scăzute au micșorat evaporatia favorizând menținerea unei cantități mai mari de apă în sol la dispoziția plantelor, chiar în perioadele de secetă.

Din grafic mai rezultă că, față de temperatura medie a aerului, temperatura solului la 10 cm adâncime a fost mai mare, în întreaga perioadă de vegetație, în V8 și V0, s-a menținut aproximativ la același nivel în V7 și a fost mai mică în V1.

Diferențierile din cadrul regimului termic al solului produse de tratamentele ecologice aplicate culturilor experimentale au influențat în mod direct asupra evaporatiei apei din sol și asupra regimului hidric al solului și prin aceasta, în mod indirect, asupra dezvoltării dimensionale și a reușitei culturilor.

2. REGIMUL HIDRIC AL SOLULUI

Variațiile în regimul hidric al solului în toate variantele experimentale, s-au urmărit în întreaga perioadă de vegetație la stejar roșu, în anul al doilea de cultură în pepinieră. În graficele din figura 13.2 se prezintă dinamica umidității solului și a evapotranspirației cumulate separat pe grupele de variante din cadrul aceluiași factor ecologic studiat: pentru comparație, în fiecare caz în parte, se prezintă și variația regimului hidric al solului din varianta martor V0. Din analiza graficelor rezultă următoarele:

În condițiile climatice ale anului 1961, în care s-au efectuat determinările, umiditatea solului a înregistrat, în întreaga perioadă de vegetație, valori relativ mari față de coeficientul de ofilire, în toate variantele (minimele din toamnă în general peste 500 mm, față de 257 mm valoarea coeficientului de ofilire pe 2,5 m grosime de sol). Umiditatea inițială a solului în toate variantele diferitelor tratamente ecologice aplicate, a prezentat diferențieri mici față de varianta martor, iar umiditatea finală a fost sensibil mai ridicată în V7 (reducerea evaporatiei prin mulcire) și mai scăzută în V12 și V15 (modificarea texturii solului de la mijlocie spre ușoară, respectiv micșorarea intensității vântului) rămânând la valori apropiate de martor în restul variantelor. În toate situațiile, umiditatea solului prezintă un maxim la finele lunii mai și minim în luna octombrie, maximum înregistrează valori absolute mai mari, iar minimum apare evident de la finele lunii septembrie în variantele factorilor lumină și aprovizionare cu apă, față de restul factorilor.

Evapotranspirația cumulată, determinată de variația condițiilor climatice și de consumul apei de către vegetație, prezintă pe întreg parcursul o creștere destul de uniformă. Analizând datele evapotranspirației cumulate, la finele perioadei de vegetație, pe grupele de variante ale aceluiași tratament ecologic aplicat, se desprind următoarele diferențieri:

— în cadrul factorului lumină, la toate variantele (1, 2 și 5) evapotranspirația a înregistrat valori mai mari decât în martor, fiind maximă în V2 și minimă în V5;

— în cadrul factorului căldură (V9 și V15) evapotranspirația a fost sensibil mai mare în V15 decât în martor, în timp ce în V9 a înregistrat un spor neînsemnat;

— în cadrul factorului aprovizionare cu apă (V6 V7 și V8) dintre variantele care au beneficiat de un surplus de umiditate în sol față de martor, evapotranspirația a fost mai mare decât în martor în V6 și mai redusă în V7 (mulcire), în care stratul de paie a redus sensibil evaporația din sol: în V8, în care a existat în permanență un deficit de umiditate în sol, evapotranspirația a înregistrat valori foarte scăzute față de martor;

— în cadrul factorului hrană suplimentară (V4, V10 și V11) evapotranspirația a înregistrat în toate variantele valori foarte apropiate față de martor;

— în cadrul factorului însușirile solului (V12 și V13), în V12 evapotranspirația a înregistrat valori cu mult mai mari decât în martor, iar în V13, valori ceva mai scăzute în întreaga perioadă de vegetație.

Comparând între ele toate variantele se constată că evapotranspirația este sensibil mai mare în V6 și V12 decât în martor, mai scăzută în V7 și foarte scăzută în V8.

3. INFLUENȚA TRATAMENTELOR ECOLOGICE ASUPRA CREȘTERII PUIEȚILOR

Modificările factorilor ecologici din variantele experimentate s-au reflectat în dezvoltarea dimensională a puietilor speciilor analizate prin unele sporuri sau deficite de creștere ale puietilor din variante în raport cu martorii experienței. În cele ce urmează aceste diferențe vor fi analizate pe specii pentru următorii indici medii, pentru variantele factorilor experimentați: înălțime, diametrul la colet, greutatea unui puiet, proporția tulpinii din greutatea totală.

3.1. Stejar roșu

Variantele factorilor studiați au determinat, prin modificarea condițiilor de vegetație, influențe destul de reduse ca intensitate asupra creșterilor acestei specii. Din analiza valorilor F din tabelele 6 — 9 rezultă că diferențierea creșterilor condiționată de tratamente este redusă ca valoare și apropiată la indicii analizați. În raport cu factorii studiați s-a constatat că:

— *lumina* nu a condiționat nici o influență semnificativă asupra creșterilor. Prin reducerea intensității sale cu 50 % (V2) și prin modificarea orientării rîndurilor (V5) s-au obținut pe alocuri unele sporuri neasigurate ale creșterilor.

— *aprovizionarea cu apă* reprezintă factorul care a determinat o pronunțată diferențiere între variante. Prin udare (V6) s-a obținut o creștere semnificativă a greutății unui puiet, ca urmare a sporurilor de creștere (neasigurate) înregistrate la diametru și înălțime. S-a remarcat o dezvoltare mai accentuată a părții aeriene a puietilor în această variantă în raport cu martorul, în care partea aeriană reprezintă 21,5 % din greutatea totală. Reținerea umidității prin mulcire (V7) nu a avut o influență sensibilă asupra creșterilor puietilor de stejar roșu. Cultura în regim de uscăciune ex-

Semnificațiile calculului statistic pentru înălțimea medie a puieților

Factorul ecologic	Varianta	Stejar roșu	Paltin de cîmp	Frasin de Pennsylvania	Păr pădureț	Arțar tătar-râsc	Sălcioară	Scumpie	Stinger
	1	—	—	—	—	0	—	—	—
lumină	2	+	+	+	—	—	+	+	*
	5	—	—	—	+	—	—	—	—
aprovizionare cu apă	6	+	+	* _i					
	7	+	**	*	**	+	+	**	+
	8	00	000	0 _i	00	000	00	000	0
căldură	9	+	+	+	+	* _i	—	+	+
	15	—	+	*	+	+	0	* _i	+
hrană suplimentară	4	+	+	+	+	+	+	+	+
	10	+	**	**	*	* _i	*	*	*
	11	+	*	+	+	* _i	+	**	+
însușirile solului	12	**	—	+	+	* _i	+	**	—
	13	—	0 _i	—	—	—	0	—	—
x (cm)		26,4	34,2	43,4	40,2	42,8	87,0	60,1	56,1
$s_{\bar{x}} \cdot 100$		10,7	14,0	10,2	11,3	12,6	5,2	7,5	12,5
F		4,5	7,8	5,7	6,9	9,1	4,6	19,6	6,5

cesivă (V8) a produs o remarcabilă scădere a înălțimii și mai ales a diametrului. Ca urmare greutatea totală a unui puieț mediu s-a redus puternic dar proporția părții aeriene din greutatea totală a crescut foarte mult.

— *căldura* nu a influențat substanțial creșterile. Prin acoperirea solului (V9) s-a obținut o răsărire mai redusă și mai puțin uniformă, dar nu a fost modificată creșterea puieților. În V15, unde prin protejerea contra vîntului s-a realizat o stagnare a aerului, s-a obținut un singur spor semnificativ la diametru.

— *hrana suplimentară* nu a influențat sensibil creșterea în nici una din variantele experimentate.

— *însușirile solului* — au exercitat influențe în unele cazuri asupra creșterilor. Prin ridicarea proporției fracțiunii nisipoase (V12) creșterile în înălțime și mai ales în diametru s-au intensificat, iar greutatea unui puieț s-a diferențiat distinct semnificativ față de cea din varianta martor. Spre deosebire de alte variante, care au determinat modificări în ce privește proporția părții aeriene din greutatea totală, prin cultura în condiții de textură mai ușoară această proporție n-a fost modificată, puieții dezvoltîndu-se normal. Prin inversarea straturilor orizontului A (V13) nu s-au înregistrat deficite semnificative de creștere la toți indicii analizați.

Semnificațiile calculului statistic pentru diametrul mediu al puietilor

Factorul ecologic	Varianta	Stejar roșu	Paltin de câmp	Frasin de Pennsylvania	Păr pădu-reț	Arțar tăță-râsc	Sălci-oară	Scum-pie	Stnger
lumină	1	—	—	00	—	0	000	000	0
	2	—	—	0	—	—	—	00	—
	5	+	+	—	+	+	+	+	+
aprovizionare cu apă	6	+	+	+	+	+	***	***	*
	7	+	* _i	*	**	*	***	**	+
	8	000	00	00	—	000	000	000	00
căldură	9	—	+	*	+	+	—	—	—
	15	× _i	+	* _i	+	+	—	*	+
hrană suplimentară	4	—	+	+	* _i	+	+	+	+
	10	+	* _i	*	+	+	***	***	+
	11	+	* _i	+	+	+	+	***	+
însușirile solului	12	***	—	+	+	+	+	***	+
	13	—	—	—	—	—	—	000	—
\bar{x} (mm)		4,8	5,3	5,5	3,5	6,7	4,9	6,9	4,4
$s \bar{d}/\bar{x} \cdot 100$		8,2	11,1	7,4	9,3	8,2	3,7	1,9	8,1
F		5,2	6,0	11,1	5,9	12,3	36,7	140,0	5,2

Din analiza influențelor factorilor experimentați în această experiență de pepinieră rezultă că lumina, căldura și hrana suplimentară — în variantele de cultură descrise — nu condiționează esențial creșterea puietilor de stejar roșu. Aprovizionarea cu apă și hrană în condiții de textură mai ușoară asigură sporirea creșterilor, la puietii de stejar roșu:

3.2. Paltin de câmp

Experimentarea factorilor ecologici descriși la această specie a produs o diferențiere destul de pronunțată între variante. Valorile F din tabelele 6—9 arată că paltinul de câmp are, în ce privește intensitatea cu care s-a diferențiat, o poziție medie față de celelalte specii. Cea mai pronunțată diferențiere se remarcă la greutatea totală a unui puiet, iar cea mai redusă la diametrul mediu. Din analiza efectului factorilor studiați s-a constatat că aceștia influențează creșterile după cum urmează:

— *lumina* nu a determinat nici o diferență semnificativă față de mar-tor.

— *aprovizionarea cu apă* este și în cazul paltinului de câmp factorul care a condiționat o diferențiere remarcabilă între variante. Udarea în cursul

Semnificațiile calculului statistic pentru greutatea totală a puietului mediu

Factorul ecologic	Varianta	Stejar roșu	Paltin de câmp	Frasin de Pennsylvania	Păr Pădureț	Arțar tătară	Sălcioară	Scumpie	Singer
lumină	—	—	—	0 _i	—	0 _i	—	0 _i	—
	2	+	+	—	—	—	+	0 _i	—
	5	+	—	—	+	—	—	—	—
aprovizionarea cu apă	6	*	* _i	* _i	+	+	***	**	**
	7	+	***	*	***	***	**	*	**
	8	00	00	0	—	00	00	00	0
căldură	9	+	+	+	+	+	—	—	+
	15	+	+	+	+	+	+	—	+
hrană suplimentară	4	+	+	+	+	+	+	+	+
	10	+	*	**	+	**	*	**	+
	11	+	+	+	+	+	+	* _i	+
însușirile solului	12	**	—	+	+	*	+	**	—
	13	—	0 _i	—	—	—	0	—	0 _i
<i>x</i> (g)		13,5	14,4	15,3	8,2	23,4	17,7	27,6	12,6
<i>s_d/x · 100</i>		18,9	20,4	21,0	25,1	20,5	15,6	16,3	23,2
F		4,9	9,3	7,2	6,7	12,2	12,0	6,4	3,9

perioadei de vegetație (V6) a cauzat un spor puțin semnificativ al greutateii. Mulcirea a determinat un spor distinct semnificativ la înălțime, care, combinat cu cel obținut la diametru, au determinat realizarea unei greutatei totale foarte mari la această variantă, în raport cu greutatea totală a puietului mediu din martor. Pe baza semnificațiilor din tabelul 9 se remarcă faptul că sporurile dimensionale înregistrate în această variantă au determinat o dezvoltare dimensională foarte accentuată numai pentru partea aeriană. Prin cultivarea paltinului de câmp în regim de ariditate excesivă are loc o reducere pronunțată a creșterilor în special în înălțime. În același timp proporția părții aeriene în raport cu greutatea totală scade.

— *căldura* nu a exercitat nici o influență remarcabilă asupra creșterilor puieților.

— *hrana suplimentară* a determinat unele sporuri de creștere în special în înălțime și greutate. Analiza rangului semnificațiilor arată că îngrășământul organic (V10) dă rezultate superioare complexului de îngrășămintă chimice (V11). Prin administrarea acestor îngrășămintă procentul din greutatea totală pe care îl reprezintă partea aeriană s-a menținut la fel ca în martor (V0) deși greutatea totală a crescut.

— *însușirile solului* reprezintă — în cazurile variantelor experimentale — un factor aproape inditerent pentru creșterea puietilor. Sporirea porțiunii fracțiunii nisipoase în orizontul A (V12) nu a determinat diferențe față de martor. Inversarea straturilor a produs un ușor deficit de creștere în înălțime și greutate.

Experimentarea culturii paltinului de câmp în condițiile de vegetație modificate de variantă arată că asupra creșterilor acestei specii are o influență hotărâtoare menținerea umidității solului prin mulcire și administrare de îngrășăminte organice. Lumine, căldura, și însușirile solului nu au exercitat influențe importante.

3.3. Frasin de Pennsylvania

Intensitatea influențelor exercitate de factorii ecologici asupra acestei specii, exprimată de valorile F , arată că cea mai puternică diferențiere între variante s-a produs la diametru, fiind urmată de diferențierea greutății totale și a înălțimii. În raport cu celelalte specii valorile F ale frasinului de Pennsylvania ocupă o poziție de mijloc.

Acțiunea factorilor ecologici asupra acestei specii arată că:

— *lumina* redusă cauzează deficite de creștere proporționale cu reducerea intensității; prin cultivarea sub umbrare puietii realizează diametre reduse și greutăți totale mai mici. Reducerea luminii cu 50 % (V0) a provocat o ușoară alungire a puietilor.

— *aprovizionarea cu apă* s-a tradus, ca și la speciile analizate deja, prin unele sporuri de creștere determinate de udarea suplimentară și mai ales de mulcire. O reducere destul de accentuată a creșterilor, care a afectat puternic diametrul și proporția tulpinii din greutatea totală, a fost provocată în varianta 8 prin cultivarea în regim de secetă.

— *căldura* a determinat sporirea creșterilor în diametru la V9 și în diametru și în înălțime la V15.

— *hrana suplimentară* a influențat substanțial creșterile puietilor în special în înălțime și greutate, cauzând sporuri distinct semnificative la acești indici și un spor semnificativ la diametru în V10, sub acțiunea îngrășămintului organic. Față de îngrășămintele chimice experimentate în VII, frasinul de Pennsylvania nu a manifestat sensibilitate.

— *însușirile solului* nu au cauzat — în V12 și V13 — diferențieri semnificative de creștere.

Din analiza influenței variantelor asupra indicilor puietilor rezultă că se obține o intensificare a creșterilor prin administrarea îngrășămintelor organice și prin împiedicarea evaporăției de la sol și menținerea umidității cu ajutorul mulcirii. Cultivarea în regim arid reduce creșterile frasinului de Pennsylvania. În raport cu ceilalți factori analizați această specie nu s-a dovedit sensibilă.

3.4. Păr pădureț

La această specie variantele de cultură descrise au exercitat o influență relativ redusă, valoarea F ocupând o poziție inferioară în raport cu celelalte

specii. Cea mai pronunțată diferențiere s-a produs la greutatea totală a unui puiet urmată de cea a înălțimii și diametrului.

Factorii ecologici au acționat după cum urmează:

— *lumina* nu a produs nici o influență semnificativă;

— *aprovizionarea cu apă* este factorul care a exercitat cea mai pronunțată influență. Deși nu a reacționat la udarea suplimentară, părul pădureț a crescut mult mai intens în V7 prin aplicarea mulcirii. În această variantă greutatea totală a unui puiet și înălțimea medie au înregistrat sporuri foarte semnificative iar diametrul un spor distinct semnificativ. În V8 s-a produs o reducere dimensională la toți indicii, avînd însă rangul distinct semnificativ doar la înălțime;

— *căldura*, nu a condiționat nici o diferențiere a creșterii puietilor față de martor;

— *hrana suplimentară* s-a tradus prin realizarea unor dimensiuni mai mari ale puietilor în V10 și V11. Un singur spor semnificativ s-a obținut la înălțime în urma aplicării îngrășămintelor organice;

— *însușirile solului* nu au exercitat nici o influență semnificativă.

În urma analizei influențelor exercitate de factorii ecologici experimentați rezultă că părul pădureț este o specie puțin sensibilă la influențele ecologice; lumina, căldura și însușirile solului, în variantele experimentate nefiind determinante pentru creșterea puietilor. Îngrășămintele au, de asemenea o influență redusă. Creșterea poate fi sporită substanțial prin aplicarea mulcirii.

3.5. Arțar tătăresc

Modificarea condițiilor de vegetație din cadrul variantelor experimentate a determinat la această specie o diferențiere destul de pronunțată între dimensiunile realizate de puieti în variante. Cel mai sensibil la acțiunea factorilor experimentați s-a dovedit a fi diametrul, urmat imediat de greutatea totală și apoi de înălțime.

În raport cu factorii ecologici studiați s-a observat că

— *lumina* a determinat o scădere semnificativă a diametrului și înălțimii în cazul VI. O reducere mai puțin intensă a cantității de lumină primită de puieti (V2) a provocat deasemeni reducerea creșterilor dar deficiențele înregistrate nu sînt semnificative;

— *aprovizionarea cu apă* a dovedit că această specie nu reacționează intens la udarea suplimentară. În schimb reținerea umidității solului prin mulcire a determinat o sporire foarte semnificativă a greutății totale a unui puiet mediu pe baza sporurilor distinct semnificativ și semnificativ ce s-au înregistrat la înălțime și la diametru. Condițiile de vegetație excesive din V8 s-au tradus prin reducerea foarte semnificativă a creșterilor în diametru și înălțime. Greutatea totală a unui puiet a înregistrat un deficit distinct semnificativ. De același rang este și reducerea proporției tulpinii din greutatea totală ce s-a produs ca urmare a cultivării în regim de ariditate;

— *căldura* nu influențează esențial creșterea puietilor de arțar tătăresc. S-a obținut un singur spor puțin semnificativ la creșterea în înălțime în V9;

— *hrana suplimentară* a influențat dezvoltarea dimensională a puietilor prin sporuri de diferite ranguri înregistrate în urma aplicării îngrășămintelor organice. Îngrășămintele chimice au exercitat o influență mult mai redusă determinând doar un spor puțin semnificativ la înălțime;

— *însușirile solului* au exercitat o ușoară influență pozitivă asupra înălțimii și greutateii ca urmare a creșterii proporției fracțiunii nisipoase în V12. Inversarea straturilor orizontului A nu a determinat nici o diferențiere a creșterii puietilor de arțar tătăresc.

Examinarea influenței exercitate de variantele factorilor ecologici asupra creșterilor puietilor de arțar tătăresc, arată că această specie reacționează intens la variantele ce intervin în bilanțul apei solului, obținându-se creșteri mari în urma mulcirii și foarte reduse prin cultura în regim de ariditate excesivă. Ceilalți factori exercită influențe de importanță mai redusă.

3.6. Sălcioară

Cultivarea acestei specii în variantele ecologice descrise a evidențiat o pronunțată capacitate de diferențiere a creșterilor puietilor. Valorile *F* ale acestei specii se detașează net de celelalte fiind întrecute doar de cele obținute la scumpie. Cea mai pronunțată capacitate de reacție s-a remarcat la diametru fiind urmată de înălțime și apoi de greutatea totală. Factorii ecologici experimentați au generat următoarele influențe:

— *lumina* a exercitat o influență foarte pronunțată asupra diametrului în cazul luminii reduse puternic din V1. În V2 unde umbrirea a fost mai moderată nu s-au înregistrat diferențe semnificative.

— *aprovizionarea cu apă* constituie, ca și la celelalte specii, factorul cel mai important. Prin udarea suplimentară s-au obținut sporuri foarte semnificative ale creșterilor în diametru și greutate, iar prin mulcire puternică exercitată de cele două variante nu s-a manifestat și prin sporuri ale înălțimii, în variante în comparație cu martorul.

Prin cultivarea în condiții de ariditate excesivă (V8) s-a produs o reducere dimensională importantă a puietilor. Astfel diametrul a înregistrat un deficit foarte semnificativ iar înălțimea și greutatea deficite distinct semnificative. În același timp s-a constatat și o pronunțată reducere a părții aeriene (tabelul 13.9).

— *căldura* nu a exercitat o influență esențială asupra creșterii puietilor. În V15 s-a obținut un deficit semnificativ al creșterii în înălțime

— *hrana suplimentară* evidențiază sensibilitatea remarcabilă a acestei specii față de îngrășămintele organice. În V10 s-a produs o activare foarte puternică a creșterii în diametru urmată de cea în greutate și apoi de cea în înălțime. Față de îngrășămintele chimice administrate în V11 sălcioară nu a manifestat nici un efect.

— *însușirile solului* nu au influențat esențial creșterea puietilor de sălcioară. Specia n-a reacționat la sporirea proporției fracțiunii nisipoase în V12 dar a înregistrat un deficit semnificativ la greutatea totală în varianta 13 unde straturile orizontului A au fost inversate.

Semnificațiile calculului statistic pentru proporția tulpinii din greutatea totală

Factorul ecologic	Varianta	Stejar roșu	Paltin de cîmp	Frasin de Pennsylvania	Păr pădureț	Arțar tătarăsc	Sălcioară	Scumpie	Singer
lumină	1	+	+	—	—	—	—	+	+
	2	+	+	+	—	—	+	—	—
	5	+	—	—	—	—	—	—	—
aprovizionarea cu apă	6	* _i	+	+	+	+	+	+	+
	7	+	**	+	+	+	+	+	+
	8	***	—	0	0	00	00	000	+
căldură	9	+	+	—	+	+	+	+	+
	15	+	—	+	+	+	+	+	+
hrană suplimentară	4	++	+	+	+	+	+	+	—
	10	+	+	+	+	+	+	**	+
	11	* _i	+	+	+	+	+	*	+
însușiri ale solului	12	+	—	+	0 _i	+	+	*	+
	13	+	—	—	—	—	—	* _i	—
<i>x</i> (%)		21,5	38,5	46,5	52,5	38,5	67,5	59,5	50,0
<i>s d/x</i> · 100		20,2	17,6	8,7	11,7	9,8	4,7	7,2	8,1
F		3,5	2,8	1,1	2,4	3,2	3,2	3,8	3,3

Din studiul acțiunii factorilor de vegetație asupra puietilor de sălcioară rezultă că dezvoltarea acestora a fost stimulată puternic în variantele care au pus în valoare fertilitatea naturală a solului — aprovizionarea suplimentară cu apă — sau au ridicat această fertilitate — îngrășămintele organice. Reducerea puternică a cantității de apă, practică în V8 a atras cu sine o dezvoltare mai puțin viguroasă a puietilor. Factorii lumină, căldură și însușirile solului au exercitat influențe mai reduse ca intensitate.

3.7. Scumpie

Această specie s-a caracterizat prin o deosebită sensibilitate la acțiunea variantelor ecologice. La toți indicii mărimea valorilor *F* este ridicată. Majoritatea influențelor suferite de scumpie s-au tradus prin sporuri sau deficite de creștere cu ranguri însemnate. Cea mai importantă diferențiere a creșterilor s-a produs la diametru, urmată de cea a înălțimii și apoi a greutateii totale a unui puiet.

Analiza acțiunii factorilor ecologici asupra acestei specii evidențiază că:
— *lumina* constituie un factor important pentru această specie.

S-a observat că reducerea creșterii a fost proporțională cu intensitatea umbririi. Aceasta s-a manifestat prin reducerea foarte semnificativă în V1 și distinct semnificativă în V2 a diametrelor. O reducere semnificativă a fost înregistrată și de greutatea totală a unui puiet.

— *aprovizionarea cu apă* a produs o diferențiere importantă a variantelor. Udarea suplimentară a determinat sporuri foarte semnificative ale diametrului și înălțimii și un spor distinct semnificativ al greutății totale a unui puiet. Mulcirea a cauzat aceleași sporuri, dar cu un rang mai inferioare. Cultivarea în regim de ariditate excesivă a atras cu sine o însemnată reducere dimensională, foarte semnificativă la diametru și înălțime. În paralel cu reducerea distinct semnificativă a greutății totale a unui puiet s-a redus foarte semnificativ și greutatea tulpinii (tabelul 13.9).

— *căldura* nu condiționează influențe importante asupra acestei specii. Sporuri puțin semnificative ale creșterii în diametru și înălțime s-au înregistrat doar în V15.

— *hrana suplimentară* a influențat substanțial dezvoltarea dimensională a puietilor de scumpie. Cele mai importante sporuri s-au obținut prin administrarea îngrășămintelor organice. Îngrășămintele chimice au dat rezultate asemănătoare. Este remarcabil faptul că scumpia este singura specie care a prezentat sporuri importante ca efect al administrării îngrășămintelor chimice din V11.

— *însușirile solului* au determinat unele influențe importante. Prin sporirea proporției fracțiunii ușoare a solului creșterile — în special cea în diametru — au fost stimulate substanțial. Inversarea straturilor orizontului A, practică în V13 a determinat o reducere foarte semnificativă a diametrului.

Examinarea efectelor factorilor ecologici studiați asupra puietilor de scumpie a evidențiat deosebit sensibilitatea acestei specii față de condițiile de vegetație în pepinieră. Dintre variantele cercetate sînt de natură să producă sporuri importante de creșteri udarea suplimentară, mulcirea și îngrășămintele. Umbrirea, inversarea straturilor și cultivarea în regim de uscăciune accentuată provoacă reducerea creșterilor puietilor acestei specii.

3.8. Sînger

Asupra acestei specii variantele de cultură descrise au exercitat o influență destul de redusă, valorile F avînd o poziție inferioară față de celelalte specii la toți indicii. Cea mai redusă diferențiere s-a produs la greutatea totală a unui puiet iar cea mai accentuată la înălțime.

Factorii ecologici studiați au acționat după cum urmează:

— *lumina* a exercitat unele influențe asupra creșterilor în diametru și în înălțime. Umbrirea în general și cea mai puternică în special au determinat deficite ale creșterii în diametru. Asupra înălțimii umbrirea în general și cea moderată în special, au avut o acțiune stimulatorie.

— *aprovizionarea cu apă* a constituit, ca de altfel la toate speciile, factorul care a condiționat cele mai importante reacții. Udarea suplimentară a determinat sporuri semnificative la diametru și înălțime și un spor dis-

tinct semnificativ la greutatea totală a unui puiet. Mulcirea a prezentat efecte asemănătoare. Cultivarea în condiții de ariditate a determinat un deficit distinct semnificativ al creșterii în diametru și deficite semnificative de creștere la înălțime și greutatea totală a unui puiet. Este remarcabil faptul că sîngerul este singura specie la care în V8 nu s-a produs nici o variație a procentului din greutatea totală pe care-l reprezintă greutatea tulpinii.

— *căldura* nu a determinat influențe semnificative asupra creșterilor acestui arbust.

— *hrana suplimentară* a exercitat influențe reduse, obținându-se doar un singur spor semnificativ al creșterii în înălțime în V10 ca urmare a administrării îngrășămintelor organice.

— *însușirile solului* în variantele experimentate n-au constituit un factor important pentru sînger.

Studierea influențelor factorilor ecologici asupra acestei specii au evidențiat sensibilitatea ei redusă, în raport cu celelalte specii, la tratamentele aplicate. Sîngerul reacționează prin creșteri sporite atunci cînd prin procedeele de cultură i se asigură un regim hidric favorabil, rămînd indiferent față de căldură, hrană suplimentară și însușirile solului.

4. EXIGENȚELE ECOLOGICE ALE PUIEȚILOR

Prin analizarea indicilor dimensionali realizați de speciile studiate, în raport cu tratamentele ecologice, s-au pus în evidență modificările în ce privește creșterea și proporția părților principale ale puietilor, suferite de aceștia ca urmare a influenței mediului de cultură. Pe baza acestor modificări se pot aprecia destul de just cerințele speciilor studiate față de factorii experimentați.

Influența factorilor ecologici s-a tradus prin creșteri sporite sau defici-tare. Prelucrarea statistică a rezultatelor prin metoda analizei varianței a pus în evidență intensitatea cu care au reacționat speciile la variantele factorilor cercetați printr-o diferențiere mai accentuată sau mai redusă, fapt exprimat de valorile *F*. Totodată acestea arată pentru fiecare specie care din indicii măsurați a fost afectat mai puternic. Prin metoda de prelucrare, în funcție de varianta generală a rezultatelor unei specii s-au stabilit diferențele limită în afara cărora rezultatele se pot considera net diferite față de martor. Prin studierea influențelor exercitate de varianta asupra tuturor indicilor s-a stabilit, așa cum s-a arătat la metoda de lucru, sensibilitatea sau gradul de reacție a speciilor față de variantele studiate în cadrul acestei experiențe de orientare (tabelul 13.10).

Lumina a determinat, în general, influențe reduse evidențiate în deosebi în V1 prin reducerea creșterilor, ceea ce demonstrează că un grad înaintat de umbrire este dăunător în special pentru: scumpie, arțar tătăresc, frasin de Pennsylvania, sălcioară și, în foarte mică măsură, pentru sînger. Rezultă că aceste specii au un temperament mai de lumină în primul stadiu de dezvoltare. Restul speciilor au fost indiferente față de acest factor. Reducerea mai puțin intensă a luminii în V2 a cauzat deficite de creștere de mai mică amploare și numai la scumpie și frasin de Pennsylvania, în vreme ce sîngerul a înregistrat un ușor spor. Se poate aprecia, datorită

TABELUL 10

FACTORUL ECOLOGIC SPECIA		LUMINA			APROVIZIONAREA CU APA			CALDURA		HRANA SUPLIMENTARA			ÎNSUȘIREA SOLULUI	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	STEJAR ROSU				■		□		•				■	†
2	PALTIN DE CÎMP				•	■	□				■	■		□
3	FRASIN DE PENNSYLVANIA	□	□		■	■	□	□	■		■			†
4	PAR PADUREȚ					■	□			•	■			†
5	ARȚAR TATARESC	□				■	□	•			■	•	■	
6	SALCIOARA	□			■	■	□		□		■			□
7	SCUMPIE	□	□		■	■	□		■		■	■	■	□
8	SÎNGER	•	■		■	■	□				■			•

INDIFERENTE
FOARTE PUTIN SENSIBILE 1

2 3 4 6 PUTIN SENSIBILE

5 7 9 SENSIBILE

10 12 FOARTE SENSIBILE

■ SPOR □ DEFICIȚ

permanenței efectului dăunător al lipsei de lumină că dintre speciile studiate scumpia și frasinul de Pennsylvania își reduc creșterile atunci când sînt umbrite. Principalul efect al umbririi a fost, la majoritatea speciilor, reducerea grosimii puietilor. Modificarea orientării rîndurilor, experimentată în cadrul aceluiași factor nu a generat influențe sesizabile. Din analiza rezultatelor speciilor în cadrul acestui factor se apreciază că pentru nici una din speciile experimentate umbrirea nu este necesară, în unele cazuri fiind evident dăunătoare.

Factorul aprovizionare cu apă a acționat prin caracterul variantelor sale — în mod deosebit asupra puietilor. Un mod eficient de cultură s-a dovedit a fi mulcirea cu paie, față de care a rămas indierent numai stejarul roșu. Este remarcabil faptul că sporul de umiditate, existent în V7, ca urmare a acoperirii cu paie, care a împiedicat evaporatia din sol, a condiționat un spor de creștere foarte important tocmai la o specie xerofită, și anume la părul pădureț. Paltinul de cîmp, arțarul tătăresc, sălcioara și scumpia au manifestat o reacție moderată, iar frasinul de Pennsylvania și sîngerul au fost mai puțin influențate. Udarea suplimentară practică în V6 a contribuit, de asemenea la îmbunătățirea regimului hidric al solului. Majoritatea speciilor — cu excepția părului pădureț și a arțarului tătăresc — au manifestat sensibilitate față de udare. O reacție foarte intensă s-a produs la scumpie. Ca specii moderat sensibile față de acest procedeu s-au dovedit a fi sîngerul și sălcioara. Stefajul roșu, frasinul de Pennsylvania și paltinul de cîmp au reacționat mai slab. Este probabil că sporurile de creștere obținute în această variantă ar fi fost mai mari în cazul unei

aprovizionări cu norme de udare mai mari. Regimul de ariditate excesivă creat în V8 a cauzat reducerea creșterilor la toate speciile. Foarte sensibile față de uscăciune în cultura de pepinieră sînt arțarul tătărăsc, scumpia, stejarul roșu și paltinul de cîmp care-și diminuează în mod deosebit creșterile. Cel mai puțin influențat de uscăciune este părul pădureț. Pentru o apreciere cît mai corectă a sensibilității speciilor față de acest factor este necesar să se țină seama și de modificările de proporții între părțile principale ale puietului — tulpina și rădăcina — care s-au produs la toate speciile. Prin udare suplimentară și prin mulcire s-a accentuat în general creșterea părții aeriene care și-a sporit ponderea în greutatea totală. Reducerea cantității de apă primită de sol, în varianta 8 a atras cu sine o reducere foarte semnificativă a dezvoltării dimensionale a părții aeriene la scumpie, distinct semnificativă la sălcioară și arțar tătărăsc și semnificativă la frasin de Pennsylvania și păr pădureț. Prin reducerea dimensiunilor părții aeriene a puietului, la aceste specii, care s-a produs separat de diminuarea generală a dimensiunilor în varianta 8 datorită condițiilor precare de vegetație, puieții și-au micșorat necesitatea de consum a apei prin transpirație. Cu atît mai deosebit apare fenomenul care s-a produs la stejarul roșu cultivat în aceste condiții, unde s-a observat o reducere însemnată a greutății totale a unui puieț dar ponderea părții aeriene a crescut foarte semnificativ față de ponderea din martor (V. tabelul 13.9). Studiarea influențelor produse de acest factor a dovedit că aprovizionarea solului cu cantități suplimentare de apă precum și practicarea unor metode culturale de menținere a acestuia în sol — cum este mulcirea — constituie procedee de natură să activeze creșterea puieților influențînd asupra producției cantitative și calitative a materialului de împădurire.

Factorul căldură reprezintă un factor de importanță secundară în condițiile pepinierii Bărăgan. Ca urmare tratamentele aplicate au cauzat influențe reduse. Aplicarea variantei 9 care a avut ca scop micșorarea temperaturii în perioada răsării și ridicarea ei în timpul iernii nu a cauzat decît influențe foarte slabe asupra frasinului de Pennsylvania și arțarului tătăresc. Stratul protector așezat a împiedicat însă răsărirea și a redus, din această cauză, desimea puieților în această variantă. Realizarea unui mediu cald și cu o circulație a aerului mai puțin intensă a determinat de asemenea, influențe foarte reduse.

Hrana suplimentară a condiționat unele influențe importante, deși se știe că în condițiile pedologice locale traficitatea naturală a solului este atît de mare încît îngrășămintele nu sînt necesare. Totuși dintre variantele experimentate s-a evidențiat influența remarcabilă a gunoii de grajd care fiind un îngrășămint organic complex a acționat cu diferite intensități asupra tuturor speciilor cu excepția stejarului roșu. S-au dovedit a fi sensibile față de gunoii de grajd sălcioara, scumpia și frasinul de Pennsylvania. O influență pozitivă mai redusă au manifestat paltinul de cîmp, arțarul tătărăsc, părul pădureț și sîngerul. Rezultatele îngrășămintului organic sînt superioare efectelor cauzate de îngrășămintele chimice complexe administrate solului în V11. Acestea au influențat apreciabil creșterile doar la puieții de scumpie și mult mai slab la cei de paltin de cîmp și arțar tătărăsc. Efectul pozitiv al îngrășămintelor a fost accentuat de regimul de umiditate mai favorabil al anului 1961, care a dat posibilitatea folosirii

lor de către puietii. Administrarea în timpul verii a unui stimulent, practicat în V4 s-a dovedit a fi lipsită de rezultate. Aplicarea îngrășămintelor organice și chimice în pepiniera laborator a dovedit că unele specii reacționează destul de intens la hrănirea suplimentară deși aceasta nu este indispensabilă.

Modificarea însușirilor solului a determinat la unele specii influențe foarte importante. Sporirea proporției fracțiunii nisipoase a solului, în V12, a cauzat sporuri foarte mari de creștere la stejarul roșu și scumpie și un spor redus la arțarul tătăresc. Aceasta dovedește că textura luto-nisipoasă a cernoziomului castaniu este prea grea pentru aceste specii. Adăugarea nisipului în această variantă a îmbunătățit și regimul hidric prin faptul că a fost coborât coeficientul de ofilire și deci cantitatea de apă cedabilă a sporit. Cultivarea în sol mai sărac în humus și mai bogat în carbonați — realizată în V13 prin inversarea straturilor orizontului A—s-a soldat cu unele deficite reduse ca intensitate, datorită probabil faptului că rădăcinile au pătruns în stratul mai bogat din profunzime. Experimentarea influenței însușirilor solului asupra creșterilor a arătat că acestea pot exercita acțiuni importante și că în același timp unele specii au pretenții evidente pentru o textură mai ușoară, în aceste condiții climatice.

5. CALITATEA PUIEȚILOR

Prin experimentarea acțiunii factorilor descriși asupra culturilor în pepinieră s-a urmărit stabilirea cerințelor ecologice ale puietilor de dife-

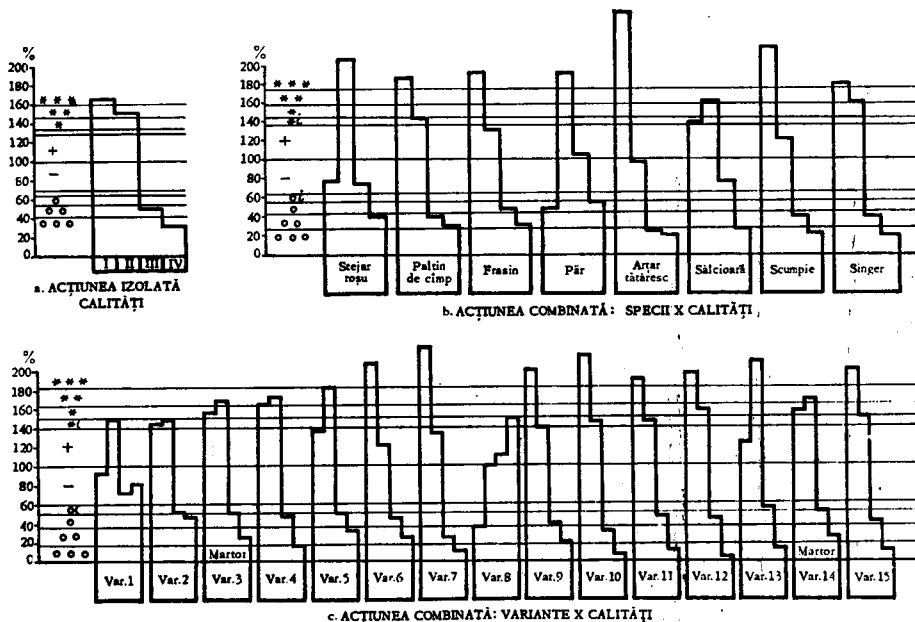


Fig. 13.3 — Calitatea puietilor

rite specii și prin aceasta indicarea unor condiții de cultură optime. În acest scop a fost analizată și calitatea puietilor pe specii și pe variante în

cadru unei prelucrări statistice polifactoriale, ale cărei rezultate sînt redată în fig. 13.3.

Față de situația medie pentru specii și variante, prezentată în fig. 13.3 a, sub acțiunea variantelor de cultură s-au produs modificări importante prezentate în fig. 13.3c. În cadrul factorului lumină se constată că o reducere cu 50% a acesteia (V2) prezintă o structură a calităților asemănătoare cu cea obținută la martor. Reducerea mai înaintată a cantității de lumină (V1) a produs o creștere a calităților a III-a și a IV-a în dauna calității I. Schimbarea orientării rîndurilor nu produce influențe importante. Aprovizionarea suplimentară cu apă (V6 și V7) a ridicat considerabil procentul puietilor de calitate I și a II-a pe seama calităților inferioare, în special la mulcire, în timp ce în V8 a predominat calitatea IV. Variantele 9 și 15 în care s-a studiat influența căldurii asupra creșterilor au provocat o îmbunătățire a calității puietilor. Hrana suplimentară a acționat în direcția ridicării procentului de puieti de calitate I, în special în varianta cu îngrășăminte organice. Aceleași efecte, ceva mai slabe, s-au înregistrat și în varianta 11, în vreme ce prin administrarea unui stimulent în perioada de vegetație nu s-a obținut o diferențiere netă față de martor. Modificarea însușirilor solului a produs în V12 asupra calității efecte asemănătoare cu cele produse de îngrășămintele chimice, pe cînd prin inversarea straturilor, ponderea cea mai ridicată a revenit puietilor de calitate II-a. Interpretările prezentate în raport cu factorii experimentați s-au referit la toate speciile, structura calităților pe specii, în raport cu categoriile de calitate din tabelul 13.3, fiind redată în figura 13.3 b.

IV. CONCLUZII

Cercetările privind ecologia puietilor, întreprinse în pepiniera laborator de la Stațiunea Bărăgan, au arătat importanța cunoașterii efectului factorilor de mediu pentru precizarea unor metode de cultură științifice și de mare randament. Prin cercetări s-a stabilit care este sensibilitatea speciilor luate în studiu față de tratamentele ecologice aplicate. Reacția speciilor la variațiile factorilor studiați reprezintă o bază ecologică experimentală pentru îmbunătățirea actualelor metode de cultură în pepinieră. S-a stabilit pentru fiecare specie sensul și intensitatea reacției în raport cu fiecare din variantele studiate.

Studierea influenței tratamentelor din variante asupra creșterii puietilor a permis să se stabilească importanța factorilor ecologici. Pentru condițiile Stațiunii Bărăgan, situată în subzona stepei propriu-zise, s-a constatat că:

a) Cercetarea influenței factorului lumină în variante de cultură care prind: o umbră intensă, o umbră mijlocie sau modificarea orientării rîndurilor s-a dovedit a fi lipsită de interes practic. Dintre speciile studiate doar scumpia, frasinul de Pennsylvania, arțarul tătăresc și sălcioara au acționat la umbră intensă prin reducerea dimensiunilor. Modificarea orientării rîndurilor nu a avut nici o influență asupra creșterilor puietilor.

b) Cel mai important factor ecologic pentru culturile de pepinieră din zona secetoasă a țării s-a dovedit a fi aprovizionarea cu apă. Metodele de cultură în cadrul cărora s-a intervenit esențial în bilanțul hidric al solului au cauzat sporuri sau deficite importante ale creșterii, în raport cu caracterul variantei. Prin mulcire și prin aprovizionarea suplimentară cu apă în perioada de vegetație la toate speciile s-au obținut sporuri ale creșterii, de diferite intensități. Este probabil ca sporurile de creștere ce s-au obținut ca urmare a udării suplimentare să fi fost mai mari dacă s-ar fi luat în studiu și variante cu norme de udare mai mare. Problema stabilirii normei optime de irigare pentru culturile de pepinieră trebuie să fie luată în cercetare deoarece prin aceasta se va putea probabil, să se reducă ciclul de cultură în pepinieră. Mulcirea, tratament cultural cunoscut de multă vreme dar aplicat destul de puțin în practică, și-a dovedit încă o dată, avantajele. Specii ca părul pădureț, arțarul tătăresc, paltinul de câmp, scumpia și sălcioara cu înregistrat sporuri de creștere însemnate în această variantă. Regimul de ariditate excesivă a cauzat o reducere însemnată a dimensiunilor la toate speciile. Raporturile în care stau acestea în varianta respectivă permit să se afirme că dintre speciile studiate, în taza de puiet, părul pădureț este cel mai puțin sensibil la secetă în timp ce arțarul tătăresc, scumpia, stejarul roșu și paltinul de câmp sînt foarte sensibile la uscăciune.

c) Factorul căldură nu a determinat, prin variantele studiate, influențe importante asupra creșterii puietilor. În condiții de stepă nu este necesară nici menținerea solului mai cald prin acoperire cu paie într-o anumită perioadă și nici reducerea intensității circulației aerului.

d) Hrana suplimentară, deși a determinat unele influențe, pe alocuri importante, nu este absolut necesară în condițiile cernoziomului castaniu, efectele unei aprovizionări raționale cu apă fiind mai importante. Dintre variantele luate în studiu, influențe mai importante a cauzat îngrășămîntul organic, probabil ca urmare a complexității sale. Cel mai puternic a reacționat scumpia, urmată de sălcioară și de frasinul de Pennsylvania. Îngrășămintele chimice au dat sporuri de creștere sesizabile, numai la scumpie și paltin de câmp.

e) Modificarea însușirilor solului a dat unele rezultate interesante. În varianta în care, prin adăugarea unui strat de nisip, textura a devenit mai ușoară, scumpia și stejarul roșu au înregistrat creșteri mult mai mari. Prin cultivarea speciilor într-un sol mai sărac în humus, ca rezultat al inversării straturilor superficiale ale solului, s-au obținut unele deficite de creștere.

f) Factorii ecologici au influențat esențial calitatea puietilor din variante, proporția acestora în clasele de calitate fiind modificată în fiecare variantă, în raport cu martorul.

g) Ca urmare a sensibilității diferite a speciilor față de factorii care condiționează vegetația și datorită caracterului restrîns al variantelor, pentru precizarea metodelor de cultură apare necesară cercetarea aprofundată a influenței factorilor cu acțiune pozitivă. Această cercetare trebuie să se desfășoare în pepiniere de producție situate în diferite subzone de vegetație, experimentîndu-se cît mai multe graduări ale factorului sau factorilor mai

importanți, în cadrul unor experiențe polifactoriale. În final se va ajunge pe această cale la recomandarea celui mai potrivit mod de cultură pe specii, elaborat și apoi aplicat, în mod uniform pentru pepinierele centrale din aceeași subzonă de vegetație.

BIBLIOGRAFIE

1. Ceapoiu N., Potlog A. S. 1960 — Ameliorarea plantelor agricole vol. I, EAS: București.
2. Chiriță C., Stănescu C. 1954 — Stratul protector în pepinieră. Revista Pădurilor, 7—8.
3. Haralamb A. T. 1963 — Cultura speciilor forestiere ediția a II-a EAS, București.
4. Ionescu M., 1959 — Stabilirea necesității de îngrășămintă la culturile de pepinieră. Manuscris INCEF.
5. Papadopol C. S. 1961 — Analiza statistică a unei experiențe polifactoriale de ecologia puietilor. Revista Pădurilor, 1.
6. Papadopol C. S., Rubțov Șt. 1964 — Despre influența condițiilor ecologice asupra creșterii puietilor forestieri. Documentarea curentă în Silvicultura Exploatării și Transporturi Forestiere.
7. Papadopol, C. S., Rubțov Șt., Papadopol V., Pîrvu E., și Caterina I. 1965 — Contribuții la studiul ecologiei puietilor în pepinierele din stepă. Studii și cercetări INCEF vol. XXV EAS, București.
8. Papadopol C. S., Rubțov Șt., Papadopol V., Pîrvu E. 1966 — Cunoașterea ecologiei puietilor de foioase în vederea sporirii productivității pepinierelelor, Revista Pădurilor, 11.
9. Papadopol V., Pîrvu E., Papadopol C. S. 1964 — Contribuții la cultura speciilor de stejar în pepinierele din stepă. Studii și Cercetări INCEF vol. XXIV, EAS, București.
10. Pîrvu E., Papadopol V., Papadopol C. S. 1964 — Influența aprovizionării cu apă a culturilor de pepinieră asupra plantațiilor în stepă. Studii și Cercetări INCEF vol. XXIV, EAS, București.
11. Pîrvu E., Papadopol V., Papadopol C. S. 1964 — Cultura intensivă de pepinieră în zona de stepă. Documentare curentă în Silvicultură. Exploatări și Transporturi Forestiere, 6.
12. Pîrvu E., Papadopol V., Papadopol C. S., 1965 — Cultura intensivă de pepinieră în stepă Studii și cercetări INCEF, vol. XXV, EAS, București.
13. Rubțov Șt. 1961 — Cultura speciilor lemnoase în pepinieră. Ediția II, EAS, București.
14. * * * — Monografia geografică a R.P.R., Academia R.P.R., București.

NOUVELLES CONTRIBUTIONS À L'ÉTUDE DE L'ÉCOLOGIE DES PLANTS DANS LES PÉPINIÈRES DE LA STEPPE

Résumé

On présente dans l'étude, les résultats de quelques recherches d'écologie effectuées dans la pépinière de la Station I.N.C.E.F. Bărăgan sur les espèces suivantes: *Quercus borealis* Mich, *Acer platanoides* L. *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *Pirus communis* L., *Acer tataricum* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Cotinus coggygia* (L.) Scop., *Cornus sanguinea* L.

Pendant deux ans de végétation en pépinière, les plants ont été soumis à l'influence de la variation des facteurs écologiques suivants: lumière, apport supplémentaire d'eau, chaleur, nourriture supplémentaire et les qualités du sol, dans les variantes distinctes réalisées dans un expériment polifactorial complexe. L'ouvrage ci-présent décrit les résultats des recherches concernant le régime thermique et hydrique du sol dans divers variantes, pendant la période de végétation et aussi l'influence des facteurs étudiés sur le développement dimensionnel des plants.

A la fin, par l'analyse statistique des résultats, on caractérise la sensibilité des plants de divers espèces aux facteurs écologiques et on peut faire des recommandations pour l'amélioration du système de culture en pépinière des espèces étudiées.

On peut conclure que, dans les conditions de la steppe du sud-est, le facteur écologique le plus important est l'apport supplémentaire d'eau.

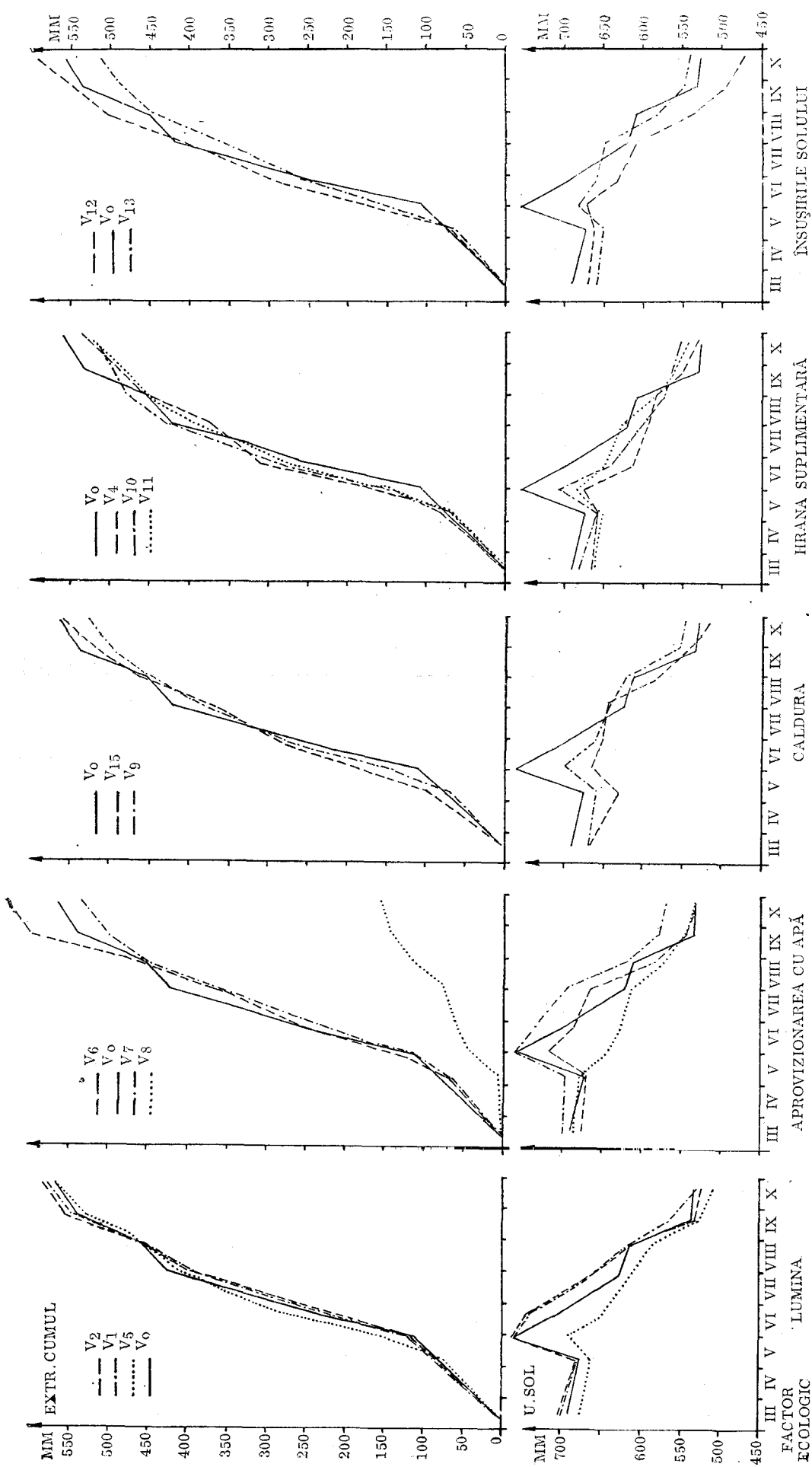


Fig. 13.2 — Regimul hidric al solului sub cultura de stejar roșu