

PREFAȚĂ

În marea diversitate creată de natură, pădurea ocupă un loc aparte, privilegiat. Este singura formație care se susține singură, fără aport de energie din afară, cu excepția celei oferite de soare, consumă tot atât cât produce și se află într-un perfect echilibru homeostatic, dăinuind peste vremuri și vremi. În raport cu viața scurtă a omului, pădurea este neperisabilă și eternă. Dacă la aceasta adăugăm că pădurea nu este inertă, ci frumoasă și vie, având alegoric vorbind și suflet, avem tabloul insolit al unei formații naturale de excepție, care oferă gratuit bunuri materiale și spirituale de valoare inestimabilă, neperisabile și unice, de care nu ne putem lipsi, fiindcă țin de însăși structura noastră ontică: oxigen, apă, biomasă pe de o parte, frumusețe, relaxare, terapie psihică pe de altă parte. Privind în ansamblu nu știm care din aceste funcții este mai importantă: cea fizică, materială sau cea spirituală sau, în alți termeni, cele ecologice sau cele estetice – deconectante ?

Pădurea nu este și nu poate fi privită ca o formație naturală oarecare. Ea are semnificații mai adânci, cu puternice implicații în sfera spiritualului și a culturii, în general. Fără exagerare, ținând seama de rolul său demiurgic putem spune că fără pădure omul n-ar fi ce este, că drumul spre civilizație trece prin păduri.

Deși funcțiile ecologice, spirituale și formative sunt binecunoscute, apare un paradox: omul simplu nu prețuiește pădurea, ci o taie, o distruge, văzând în ea un dușman, o forță care se opune intereselor sale egoiste, acelea de a avea cât mai mult teren liber pentru agricultură. Cu mintea lui îngustă, limitată, nu pricepe un lucru esențial: fără pădure, nici cultivarea câmpului n-ar fi posibilă. Apare aici un paradox: pădurea ocupă terenul, excedând alte tipuri de folosință (limitarea topologică), și, în același timp, prin funcția sa hidrologică, ea vine în sprijinul agriculturii care în mod abuziv i-a luat locul (limitarea ecologică).

Pădurea trebuie privită ca o formație naturală cu rol deosebit în biosferă. Ea este izvorul aerului curat, al apelor limpezi și al frumuseții care înalță și ne pune în legătură cu transcendentul; ea este poezie, este basm, este tărâmul de dincolo de neguri, în care ne întâlnim copilăria și idealurile cele mai înalte; în pădure visăm, iubim, ne înfrățim cu sferele înalte ale idealului și ne permitem să fim mai mult decât simpli muritori; devenim zeii unei lumi pe care o purtăm în noi și pe care numai în pădure o putem exterioriza.

Pădurea este pentru noi loc de rugăciune, legătură cu înaltul și stare de spirit descătușat, liber și plin de iubire pentru tot ce reprezintă creație divină. Iubim pădurea, dar pentru a iubi trebuie să înțelegem, iar pentru a înțelege trebuie să trăim în deplină armonie cu legile naturii.

Cartea pe care am scris-o despre încercările de a crea păduri într-o câmpie aproape lipsită de acest dar dumnezeiesc este o modestă contribuție la cunoașterea a ceea ce s-a realizat până acum, dar și un îndemn de a continua și a amplifica acțiunea de împădurire a terenurilor, inutilizabile altfel, din Câmpia de Vest a României.

Se cuvine, de asemenea, să aduc pe această cale călduroase mulțumiri tuturor celor care m-au ajutat la elaborarea acestei lucrări, sub orice formă: sugestii, furnizarea de materiale științifice și bibliografice, observații în teren și chiar punerea la dispoziție a unor rezultate de cercetare proprii, inedite. Cu riscul de a fi incomplet, trecând în uitare pe cineva, amintesc pe cei care cu generozitate și dragoste m-au ajutat: dr. ing. Constantin Roșu, dr. biol. Aurel Popescu, dr. biol. Dorina Purice, dr. ing. Constantin Bândiu, dr. ing. Nicolae Doniță, dr. ing. Melania Urechiatu, prof. dr. Dagmar Vișoiu, dr. Dumitru Țărău, prof. dr. Aurel Lăzureanu, inclusiv pe frumoasa și multiubita mea familie, care m-a înțeles, m-a ajutat și mi-a fost alături în toate clipele grele din etapa pregătirii și elaborării acestei lucrări.

Menționez, în final, că această carte are la bază teza de doctorat pe care am susținut-o la Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului Timișoara, Facultatea de Horticultură și Silvicultură (Crăciunescu, 2008), avându-l drept conducător științific pe prof. dr. Aurel Lăzureanu. Teza, desigur, a fost adusă la zi și completată cu noi cercetări și rezultate semnificative.

Cuprins

PREFAȚĂ	5
INTRODUCERE	11
1. DIN ISTORICUL ÎMPĂDURIRILOR ÎN TERENURI	
DEGRADATE	21
2. CÂMPIA DE VEST – CARACTERIZARE FIZICO- ȘI	
BIOGEOGRAFICĂ	33
2.1. Considerații generale	33
2.2. Structura geologică a Câmpiei de Vest	36
2.3. Geomorfologia Câmpiei de Vest	38
2.3.1. Caracteristici generale	38
2.3.2. Câmpia Crișanei (Crișurilor)	42
2.3.3. Câmpia Banatului	45
2.4. Hidrologia	49
2.5. Clima	51
2.5.1. Caracteristici generale	51
2.5.2. Regimul termic	52
2.5.3. Regimul precipitațiilor	54
2.5.4. Indicii de ariditate De Martonne	56
2.5.5. Umiditatea aerului	57
2.5.6. Modulul Precipitații - Temperatură (P:T)	57
2.6. Solurile	58
2.6.1. Geneza solurilor din Câmpia de Vest	58
2.6.2. Principalele tipuri și subtipuri de soluri	
din Câmpia de Vest	61
2.7. Tipurile de stațiuni pe unități geomorfologice	74
2.8. Flora	76
2.8.1. Compoziția florei (conspectul speciilor)	76
2.8.2. Bioforme și geoforme	76
2.9. Vegetația	78
2.9.1. Aspecte generale	78
2.9.2. Principalele unități de vegetație	79
2.10. Tipurile de habitate	85
2.11. Tipurile de ecosisteme forestiere	89

3. PROCESE DE DEGRADARE A SOLURILOR ȘI FACTORI ECOLOGICI DESTABILIZATORI FRECVENT ÎNTÂLNÎȚI ÎN CÂMPIA DE VEST	93
3.1. Procese de degradare a solurilor în Câmpia de Vest	93
3.1.1. Înmlăștinarea	93
3.1.2. Sărăturarea	96
3.1.3. Amfigleizarea	101
3.1.4. Tasarea	102
3.1.5. Destructurarea vertică	103
3.2. Factori ecologici destabilizatori în Câmpia de Vest	103
3.2.1. Considerații generale	103
3.2.2. Aridizarea	104
3.2.3. Excesul de apă la suprafață	104
3.2.4. Inundațiile	105
3.2.5. Coborârea nivelului apelor freatice	106
3.2.6. Poluarea chimică	106
4. ÎMPĂDURIRI ÎN TERENURI LIPSITE DE VEGETAȚIE FORESTIERĂ DIN CÂMPIA DE VEST	107
4.1. Considerații generale	107
4.2. Alegerea speciilor pentru împădurire	109
4.3. Compoziții de împădurire	111
4.4. Scheme de plantare	112
5. ÎMPĂDURIREA PERIMETRELOR DE AMELIORARE DIN CÂMPIA DE VEST	117
5.1. Considerații generale	117
5.2. Perimetrele de ameliorare Adea-Mișca	119
5.3. Perimetrul de ameliorare Somoș	138
5.4. Perimetrele de ameliorare Cermei 1 și 2 (Lunca Teuzului)	147
5.4.1. Perimetrul de ameliorare Cermei 1	148
5.4.2. Perimetrul de ameliorare Cermei 2	151
5.5. Perimetrele de ameliorare Secusigiu	156
5.5.1. Perimetrul de ameliorare Secusigiu 1	156
5.5.2. Perimetrele de ameliorare Secusigiu 2 și 3	163
6. FACTORI ȘI PROCESE ECOLOGICE	173
6.1. Elemente de caracterizare climatică	173
6.2. Umiditatea solurilor	177
6.2.1. Distribuția spațio-temporală a umidității în sol (cronoizopletele)	177
6.2.2. Nivelul de accesibilitate al apei	180

6.3. Transpirația	184
6.3.1. Considerații generale	184
6.3.2. Mersul diurn al transpirației	185
6.3.3. Intensitatea medie a transpirației, pe tipuri de sol	198
6.4. Creșterea și dezvoltarea puieților	205
6.4.1. Considerații generale	205
6.4.2. Creșterea în înălțime	206
6.4.3. Creșterea în diametru	225
6.4.4. Mărimea coroanelor	227
6.4.5. Biomasa supratereană și subterană	237
6.4.6. Starea de vegetație a culturilor	241
6.4.7. Factori ecologici determinanți	246
7. CONCLUZII	249
7.1. Cu privire la cadrul fizico- și biogeografic al Câmpiei de Vest	249
7.2. Cu privire la comportarea puieților în culturile forestiere instalate în Câmpia de Vest	251
8. RECOMANDĂRI PENTRU ÎMPĂDURIRI ÎN CÂMPIA DE VEST	257
BIBLIOGRAFIE	265

INTRODUCERE

Problema împăduririi câmpiilor lipsite de pădure, din alte cauze decât cele naturale, nu este nouă; ea a constituit o preocupare permanentă a silviculturii noastre. Chiar de la începuturile sale, când s-au pus bazele acestei generoase și deosebit de utile discipline, marii noștri silvicultori și oameni de știință, vizionari în gândire, au văzut în pădure garanția menținerii în stare bună, nealterată, a mediului nostru de viață, cu condiția ca aceasta să cuprindă un spațiu cât mai larg, începând de la munte și până jos, la câmpie. Din păcate, defrișările produse în vederea extinderii terenurilor agricole, imediat după Pacea de la Adrianopol (1829) și până în prima jumătate a secolului 20, când s-a pus problema împrăștiării veteranilor de război, au dus la golirea aproape totală a câmpiilor noastre de păduri și transformarea acestora în spații expuse aridizării. De acest flagel, foarte puternic în teritoriile extracarpătice, n-au fost scutite nici câmpiile din vestul țării, multă vreme aflate sub ocupație străină, numai că aici defrișările au urmărit alt scop: eliberarea terenului în vederea regularizării cursului apelor și construirea de canale și diguri de apărare împotriva inundațiilor.

Dar, între caracterul și, implicit, modalitățile de împădurire a celor două categorii de câmpii (cea din vest - pe de o parte - și celelalte câmpii - din nordul, estul și sudul țării), mai există o deosebire esențială: a) factorul ecologic determinant, limitativ în câmpiile exterioare arcului carpatic, este climatul, puțin favorabil vegetației forestiere (sub influența aproape directă a continentalismului estic, a marilor câmpii ruso-ucrainiene acesta are caracter de stepă, cu certe tendințe de aridizare) în timp ce b) factorul cheie, de care depinde reușita culturilor în câmpia de vest nu este climatul, mai puțin arid, mai bogat în precipitații (în general peste 600 mm/an), ci substratul, respectiv solul: foarte greu, argilos (fracțiunea argilooasă depășește 50 % în majoritatea cazurilor), compact, aproape impenetrabil pentru rădăcini și apă (nepercolativ). Acesta se interpune între atmosferă și subsol (substrat) ca un zid, despărțind cele două medii și împiedicând circulația normală a apei și a substanțelor nutritive. În consecință, în afară de faptul că accesul la apa freatică aflată la mică adâncime (la 0,5-3 m) este îngreunat sau chiar oprit, o serie de fenomene negative precum gleizarea, verticizarea, lăcoviștizarea și sărăturarea vin să se adauge suitei de factori care fac dificilă instalarea pe cale naturală a vegetației forestiere. Fenomenul este mai intens și mai extins în câmpia joasă, de divagare, dar se produce la scară mai redusă și pe câmpia înaltă, din apropiere.

Dacă n-ar interveni solul, cu rolul său de orizont despărțitor între freatic și pluvial, Câmpia de Vest ar trebui să fie, după climatul specific regiunii, o întinsă zonă forestieră: cauza lipsei pădurilor este deci naturală, nu doar antropică. Fără exagerare, putem spune că această câmpie este o silvostepă determinată pedologic sau o “silvostepă pedologică”. Solul, nu clima, este cel care condiționează în principal vegetația regiunii și influențează decisiv existența și compoziția pădurilor. Acesta este factorul de diferențiere a Câmpiei de Vest comparativ cu toate celelalte câmpii ale țării (stepice sau silvostepice).

În plus, principala calitate pe care trebuie să o aibă speciile alese pentru împăduriri este capacitatea de a se acomoda cu un circuit al apei defectuos, practic temporar întrerupt cu un “hiatus”, un “vid pedohidric”, având o dublă polaritate. Este vorba, în principal, de regimul hidric și ionic al solurilor, complet diferit de cel al solurilor din alte câmpii ale țării, respectiv:

- regimul hidric alternant și puternic alternant al solurilor determinat de conținutul ridicat de argile;
- posibilitatea redusă sau imposibilitatea de aprovizionare cu apă din freatic a orizonturilor de suprafață a solurilor;
- prezența în multe soluri de ioni toxici pentru plante (ex. Na^+).

Această stare de fapt poate fi considerată un paradox al Câmpiei de Vest: pe de o parte există apă multă, în exces, pe de altă parte există o criză acută în aprovizionarea cu apă a plantelor.

Sunt probleme grele, adesea contradictorii, pe care silvicultura Câmpiei de Vest trebuie să le rezolve într-un timp relativ scurt, pentru a produce cât mai repede o schimbare benefică într-un peisaj în care arborii, flora ierboasă din pajiști și culturile agricole să se întrească, fiecare în proporția optimă cerută de caracterul condițiilor de mediu proprii. Această proporție diferă de cea general admisă pentru celelalte câmpii ale țării, în sensul că, în Câmpia de Vest proporția pădurii trebuie și poate să fie mai mare, ajungând, eventual, până la 30 % din total. Cu cât mai repede se va produce acest fenomen (împădurirea), cu atât efectele benefice vor fi mai mari și mai complete, fapt esențial în actuala criză ecologică generalizată, pădurea fiind sistemul cel mai eficient și poate unicul care poate neutraliza excesul de gaz carbonic din zonele înalte ale atmosferei (stratosfera). Promovând pădurea, extinzând peisajul împădurit, contribuim la mărirea ratei de fixare în biomasa vegetală a acestui gaz cu efecte termodinamice negative și prin aceasta, la încetinirea, pe cât posibil, a procesului de încălzire globală.

Vedem în aceasta mai mult decât satisfacerea unei simple ambiții de silvicultor; este o acțiune patriotică, cu largi ecouri pe plan european.

Aparent monoton și apăsător prin întindere și altitudine, spațiul biogeografic care face obiectul acestei cărți ascunde o mare varietate de biotopuri și forme de vegetație, cu multiple relații și procese ecosistemice, o biodiversitate originală, în care speciile lemnoase se interferează cu cele ierboase, formând complexe interesante, strict determinate de factorul sol. Această mare varietate naturală a peisajului a fost deturnată, denaturată și mult accentuată antropic, urmare a extinselor lucrări de desecare și de irigare a principalelor terenuri, efectuate în urmă cu 2-3 secole, lucrări care au modificat esențial regimul hidrologic pe întinse suprafețe, practic pe întreaga câmpie a Crasnei, Crișurilor, Mureșului și Timișului, conducând la apariția de noi biotopuri, cele mai multe favorabile pădurilor.

Dacă la acestea adăugăm degradările de terenuri produse între timp, în perioada anterioară secolului XXI, fie din cauza unei gospodăriri defectuoase, fie din cauza masivelor defrișări de pădure, iresponsabile și periculoase într-o zonă cu echilibru hidrologic fragil, vom avea tabloul complet al unui landsaft abuziv transformat în stepă, pe când de fapt menirea sa era de pădure insularizată, sau de tip coridor de-a lungul râurilor, în complex cu pajiști stepice (silvostepă).

A vorbi de terenuri degradate, în sensul curent al cuvântului, într-o zonă ca aceasta, de câmpie întinsă, tabulară, cu scurgere lentă a apelor și infiltrații minime, întrerupte, pare de la bun început absurd. Aici ploile și apa nu pot acționa mecanic asupra solului, dezagregând și dizlocând particule, erodând și săpând ravene, iar vântul, la rândul-i, rămâne neputincios în fața unor suprafețe, din fericiire, bine “îmbrăcate” cu ierburi perene, motiv pentru care eroziunea fizico-mecanică, respectiv degradarea predominant eoliană, sunt excluse. Aici se poate vorbi despre o altă formă de degradare, având un cu totul alt conținut: ne găsim în situația mai rar întâlnită pe teritoriul României, când degradarea are un conținut fizico-chimic, mai exact hidrochimic, afectând mai puțin și în mod indirect structura solului, spre deosebire de cealaltă degradare de ordin fizico-mecanic, îndeobște cunoscută, care constă în ruperea echilibrului pedostructural și spălarea, respectiv suprimarea de către apele ce se scurg pe versanți a unor orizonturi pedogenetice, inclusiv a unor părți din substrat. Este cazul a ceea ce metaforic s-ar putea defini ca procesul de provocare de „răni ale pământului”, în condițiile în care acesta, lipsit de scutul protector al vegetației, nu se poate apăra singur.

În cazul degradării hidrochimice, specifice Câmpiei de Vest, efectele respective nu se văd, deși există. Ele țin de starea interioară a solurilor, în esență, de circuitul apei și al substanțelor minerale în sistemul sol-plantă-atmosferă, care, în pofida marilor solicitări ecofiziologice, nu se mai produce normal, fiind blo-

cat la nivelul unui sol argilos, greu, impermeabil, afectat de fenomene de oxidoreducere puternic dezechilibrante: pseudogleizare, gleizare, înmlăștinare, sărăturare, etc. Din nou, apelând la limbajul metaforic, putem denumi aceste terenuri și soluri ca fiind anormale din punctul de vedere al funcționalității, al raportului dintre componentele structurale (aer, apă, materie organică și anorganică) și implicit, al productivității; le vom denumi în continuare “degradata”, pentru a fi în acord cu terminologia curent folosită.

Având în vedere că fenomenele amintite sunt strict determinate de anumite caracteristici ale solului (argilozitate mare ca rezultat al acumulării lacustro-fluviatile), mai puțin de climat, este cazul să ne întrebăm: ce considerăm normal, sau până unde merge normalitatea și ce considerăm anormal, respectiv bolnav sau degradat ?

Răspunsul la această întrebare este mai greu de dat decât se pare. După părerea noastră, sunt degradate și ies din sfera normalității terenurile care, potrivit climatului local și formelor dominante de relief, prezintă devieri de regim pedohidric și biogeochimic, cu repercusiuni negative privind productivitatea, conducând la alte tipuri și variante de sol și de stațiuni decât cele pe care le indică situația normală. Pentru a fi mai explicit, avem chiar exemplul Câmpiei de Vest, unde apar alte soluri decât cele considerate normale pentru această zonă (soluri din clasele hidromorfă și halomorfă, în locul claselor mollică și cambică), având ca rezultat o coborâre a productivității și evident, înrăutățirea condițiilor de vegetație. Această vegetație nu mai este cea firească, normală, ci una “denaturată”, cu altă compoziție și structură decât cea pe care ar trebui să o aibă, apreciind după climat și după un potențial stațional nealterat.

În mod firesc, devierea din sfera pedologică s-a transmis și în sfera fitocenotică, aducând o retrogradare cu importante consecințe fitogeografice și ecoprotective: întoarcerea de la pădure la silvostepă și de la silvostepă la stepă.

Ce trebuie făcut pentru a opri sau deturna acest proces se va vedea din însuși conținutul acestei lucrări, acesta fiind și scopul atribuit cercetărilor noastre.

Pentru o mai bună înțelegere a obiectivelor lucrării, apare mai întâi necesară clarificarea unor noțiuni, frecvent folosite în astfel de cazuri. Primul termen, cel mai utilizat, și am putea spune că și la modă, este cel de *reconstrucție ecologică*.

Reconstrucția ecologică se definește conceptual ca fiind lucrarea prin care se urmărește revenirea la situația anterioară dată, după ce, din diferite cauze, în special antropice, s-a produs o ruptură în desfășurarea normală a proceselor ecosistemice, în sensul sărăcirii și simplificării lanțurilor trofice, cu apariția de elemente structurale noi, nefavorabile, chiar periculoase pentru viață. Acțiunea se poate desfășura atât în terenuri degradate, cât și în terenuri mai mult

sau mai puțin normale din punctul de vedere al stării solului, dar în care s-au produs schimbări negative în structura învelișului vegetal (schimbări de areal geografic, suprimarea prin tăiere a unei generații de arbori, defrișări, etc.), scopul principal fiind reconstituirea integrală a ceea ce a fost și trebuie perpetuat în viitor.

Din păcate, reconstituirea unui ecosistem, cu toate componentele și funcțiile sale, nu poate fi realizată în totalitate și fără abateri; este știut că natura nu poate fi niciodată reprodusă cu exactitate, perfect și ireproșabil, de aceea, în ultimul timp sunt preferați alți termeni, mai adecvați obiectului, în parte preluați din alte discipline. Având un conținut apropiat, aceștia nu sunt întotdeauna clar delimitați. Redăm în continuare câteva definiții:

Redresarea ecologică - vizează reproducerea cât mai fidelă a ecosistemelor naturale dispărute, cu accentul principal pe funcțiile acestora (ecologice și sociale). Acțiunea are o dublă semnificație: ecoprotectivă și de refacere a unui potențial stațional pierdut.

Restaurarea ecologică - vizează reproducerea ecosistemelor distruse sau deteriorate trebuie să se realizeze în principal prin reconstruirea structurilor existente anterior, conform principiului că printr-o structură adecvată se va asigura și buna exercitare a funcțiilor. Definiția este apropiată de cea anterioară și, într-un fel, o completează, ambele fiind preluate din artele restaurative (din domeniile pictură, sculptură, arhitectură etc.).

Restituția ecologică - se refac sau se reproduc părțile pierdute ale unui ecosistem, amputat în urma unor acțiuni gospodărești prost gândite sau necorespunzătoare, reintegrându-le în sistem și redându-i funcționalitatea normală, pierdută.

Ameliorarea terenurilor degradate, refacerea, împădurirea - se urmărește repunerea în circuitul ecologic și economic a unor suprafețe care și-au pierdut capacitatea productivă din cauza eroziunii produse de ape, de vânt, sau de alți factori dăunători. Refacerea se bazează în principal pe efectele ecoprotective ale vegetației forestiere și nu are ca scop final revenirea obligatorie la ecosistemele anterioare, normale pentru zona fito-geografică respectivă, dacă acestea au existat, ci se limitează doar la crearea unui sistem cât mai eficient de stopare și corectare a eroziunii, cu redarea deplină a funcțiilor ecoprotective, datorate vegetației.

Examinând semnificația acestor termeni, ajungem la concluzia că obiectivele urmărite de cercetările noastre sunt cel mai corect redade de doi dintre aceștia: redresare și ameliorare. Într-adevăr, nu se poate vorbi de reconstrucție,

restaurare sau restituție ecologică, într-o zonă de câmpie în care pădurea fie că lipsește, fie că reprezintă o excepție în peisaj, iar solurile, după o îndelungată modificare a regimului hidrologic, și-au pierdut caracterul tipic silvestru, evoluând departe pe linia transformărilor biogeochimice; în schimb, există suficiente elemente de redresare a funcțiilor sau de refacere a unor structuri care, fie că au existat cândva, fie că sunt ecologic posibile, bineînțeles datorită multiplelor influențe mediogene ale vegetației forestiere.

Subiectul împăduririi având un dublu caracter, mediogen și de cercetare, nu a fost ales întâmplător. El reflectă o profundă necesitate de ordin ecologic, economic și social, dată fiind marea dezvoltare a terenurilor degradate din Câmpia de Vest, absența aproape totală a pădurilor într-un spațiu cu vocație forestieră și consecințele asupra stării generale a societății din această zonă. Numai în județul Arad se apreciază că proporția degradării în sectorul agricol atinge cota de circa 40 %, cele mai afectate fiind pajiștile naturale (interfluviul dintre Crișul Alb, Teuz și Mureș). Este o situație care se impune a fi remediată, împădurirea fiind, desigur, soluția cea mai potrivită, dar cum anume, cu ce specii și în ce condiții, numai cercetările o pot arăta. De aici necesitatea devenită scop de a desfășura experimental plantații de mare amploare, pe o largă arie teritorială (de la câmpia înaltă, interfluvială, până la câmpia joasă, extrem umedă), pentru a vedea comportamentul diferitelor specii forestiere de câmpie în condiții de mediu anormale, în care relația plantă-ecotop este altfel orientată: ca potențial de adaptare la un regim pedohidric puternic alternant, extremist și limitativ, și în anumite cazuri, ca suportabilitate a solurilor cu salinizare. Sunt cercetări speciale, care cer competență, pasiune și multă forță creativă.

O primă condiție și poate cea mai importantă este terenul disponibil. Aceasta a fost realizată prin Hotărârea de Guvern nr. 357/2002, prin care s-au pus la dispoziția silviculturii, într-o primă etapă, 685 ha de teren agricol neproductiv și degradat, în scopul de a fi împădurite, teren situat în cea mai mare parte pe teritoriul județului Arad (anul 2002). Reglementările ulterioare din partea Regiei Naționale a Pădurilor aveau să asigure celelalte condiții necesare (fonduri, materiale, inclusiv noi terenuri), astfel că în prezent ne aflăm în situația foarte avantajoasă de a dispune de 21 de perimetre de ameliorare bine organizate și gospodărite, având o suprafață totală de 1066 ha, aproape în toată Câmpia Vestică, dar centrate pe principalele râuri (Criș, Mureș, Bega, Timiș) care sunt și cele mai reprezentative pentru această zonă, unele aflându-se în afara iar altele în interiorul incintelor îndiguite. În perimetre a fost plantat un mare asortiment de specii lemnoase, majoritatea preluate din fondul dendrologic local, autohton, urmărindu-se cu atenție buna lor dezvoltare, în scopul acoperirii totale a terenului, prin lucrări de îngrijire și completare de puieți, acolo unde a fost cazul.

Potrivit posibilităților, au existat două mari perioade de executare a plantațiilor, separate spațial: (i) anul 2002-2003 când s-a lucrat în Câmpia Crișurilor; (ii) anul 2011 când s-a lucrat în Câmpia Banatului.

Se înțelege că rezultate concrete avem numai pentru primul caz.

În acest sens se poate constata încă de pe acum, după 11-12 ani de la plantare, că rezultatele sunt foarte bune, uneori excepționale, ceea ce justifică realizarea unei prime sinteze a acestora. Având în vedere timpul care s-a scurs, putem considera că informațiile pe care ni le pot furniza aceste culturi prezintă suficientă credibilitate pentru a putea fi folosite în formularea unor concluzii privind creșterea și adaptarea la mediu a speciilor respective. După cum este normal, aceste concluzii nu pot avea decât un caracter preliminar, provizoriu, deoarece perioada de timp consacrată observațiilor nu este suficient de lungă în raport cu durata de viață a speciilor forestiere. Noi observații și noi cercetări vor fi necesare în continuare, viitorul putând să ne aducă noi, multe și neprevăzute surprize, mai ales în ceea ce privește regimul hidrologic. Dacă ne oprim la nivelul anului 2011, este numai pentru că în această perioadă s-au derulat cercetările care ne-au inspirat și care stau la baza lucrării de față. Este de menționat faptul că în conjunctura ecologică actuală, când climatul general evoluează rapid într-o direcție nefavorabilă (încălzire, aridizare), s-ar putea ca în viitor să apelăm și la alte specii, provenite din areale mai aride și, ca atare, mai ușor adaptabile la noile condiții de mediu care apar și se transformă sub ochii noștri, speciile autohtone urmând a fi folosite în măsură mai mică, în combinații și proporții bine echilibrate.

Împădurirea unor mari suprafețe de câmpie ocupate de ierburi, dar cu vocație forestieră, cu solul degradat și cu regimul pedohidric dezechilibrat, prezintă o dublă conotație ecologică, una de importanță locală, alta de importanță generală:

- se repune în circuitul economic și ecologic normal un teritoriu declasat sub aspectul productivității și al funcționalității, făcându-l mai atractiv, mai valoros și mai util societății;

- se aduce o importantă contribuție la mărirea procentului de împădurire, a câmpiilor în special și al țării în general. Se știe că România, în pofida părerii celor mai mulți, este slab împădurită (sub 27 % din total), iar pădurile pe care le posedă au o distribuție teritorială inegală, care dezavantajează câmpiile: 65 % la munte, 28 % la deal și numai 7 % la câmpie. Față de optimul ecologic, care este de 35-40 % pentru țări cu climat și relief asemănător, România ocupă unul din ultimele locuri în ceea ce privește acoperirea cu păduri, rămânând în urma majorității vecinilor (Bulgaria, fosta Iugoslavie, Albania, Cehia, Slovacia, Polonia, Austria).

O cale eficientă de remediere a acestei situații foarte dezavantajoase, în actuala criză ecologică în care seceta, extremismele termice și aridizarea au devenit probleme curente, la ordinea zilei, o reprezintă tocmai introducerea în circuitul ecologic forestier a unei părți din întinsul fond funciar agricol, care și-a pierdut valoarea productivă și ecoproductivă din cauza stării avansate de degradare (circa 2 milioane de ha). Acțiunea începută în anul 2004 cu terenurile din Câmpia de Vest a fost din păcate întreruptă. Sperăm că ea va fi reluată într-un viitor cât mai apropiat. Un puternic argument în acest sens ar fi chiar lucrările prezentate în această carte, care demonstrează și pot să arate ce “mini-nuni” se pot realiza prin înființarea de păduri pe locurile goale, aproape părăsite, ocupate de bălării și buruieni neproductive.

În ceea ce privește importanța pădurii în această zonă lipsită de protecție forestieră, ajunge dacă ne referim la cele șase funcții principale ale acesteia, care contribuie la menținerea echilibrului ecologic și al mediului de viață într-o stare structural-funcțională favorabilă (Popescu-Zeletin, 1954):

1. producția de biomasă și alte resurse materiale (funcția economică);
2. protecția debitelor cursurilor de apă (funcția hidrologică);
3. protecția solului și stabilității terenurilor (funcția antierozională);
4. ameliorarea factorilor climatici (funcția climatică);
5. funcția social-estetică (recreativă, sanitară, estetic-peisagistică);
6. protecția naturii și a rezervațiilor științifice (funcția științifică).

Astăzi trebuie să adăugăm alte funcții, care de fapt sunt detalieri, fiind cuprinse în primele șase:

7. funcția antipoluare;
8. fixarea CO₂ în exces și eliberarea de O₂ (funcția de încetinire a încălzirii globale);
9. funcția antiaridizare (de stăvilire a deșertificării);
10. funcția spiritual-estetică (inspiratoare și generatoare de producții de arte plastice și vorbite (literare și filosofice), de recreere, precum și ca legătură cu transcendentul.

Pădurea nu este doar o comunitate de arbori. Ea este un ecosistem complex, cu viață proprie, impresionant prin numărul mare de articulații și lanțuri trofice pe care le întreține, “*cel mai complex ecosistem creat de natură, aflat într-o covârșitoare armonie cu factorii de mediu, o ființă colectivă grandioasă, plină de frumusețe, bogăție și poezie, care traversează milenii alături de om și care poate abate spre bine sau spre rău destinul unui popor*” (Pop, 1942). “*Ea nu este numai o comunitate de arbori oarecare, producătoare de bunuri materiale, ci o ființă vie, un topos al frumuseții terestre pe care o putem privi ca pe o filosofie*

și o metaforă a sufletului, în care omul se recunoaște și se regăsește pe sine, refugiindu-se la adăpost de stresurile moderne, demolatoare și alienante” (Bândiu, 2011). Trăind în preajma pădurilor, în ambianța plină de poezie, mister și sănătate a acestora, omul poate deveni mai bun, mai tolerant și mai aproape de marele și eternul ideal al omenirii: Adevărul, Binele, Frumosul.

Iată de ce trebuie să credem în pădure, să o iubim, să o ocrotim, să ne împăcăm cu ea după secole (milenii chiar) de distrugeri și defrișări. Însuși viitorul nostru ca specie umană depinde de atitudinea pe care o vom avea față de pădure. Într-o regiune unde pădurea practic lipsește, cum este Câmpia de Vest, credem că a avea pădure înseamnă a poseda o bogăție greu de evaluat economic: siguranță ecologică, frumusețe, prosperitate, progres.

Este imperios necesar să creăm cât mai multe păduri, nu numai aici, dar și în restul țării, nu să le distrugem. Cu atât mai mult, înființarea de păduri pe terenuri goale, degradate, neproductive, în contextul în care omenirea distruge păduri, fiind preocupată tot mai mult de obținerea unor profituri tot mai mari din produsele lemnoase și lăsând în plan secundar problemele protecției mediului și a menținerii condițiilor de viață la un nivel satisfăcător, reprezintă astăzi o acțiune temerară și, am putea spune, chiar împotriva tendinței actuale. Mai mult ca oricând, pădurea este agresată, exploatată și solicitată în scopuri egoiste, de conjunctură, fără a i se recunoaște beneficiile de ordin protectiv și ecohomeostazic, de refacere a regimului hidrologic, de fixare a carbonului, de producere a oxigenului și de întreținere a altor efecte sanogene, inclusiv cel spiritual-estetic. Nu se ține seama de faptul esențial că pădurea este singura speranță de rezistență împotriva aridizării, dar și mijloc de refacere a terenurilor sterpe, care și-au pierdut capacitatea productivă, făcându-le mai utile, mai atractive, mai valoroase. Nimic altceva decât pădurea nu poate reda mai bine unui teren funcționalitatea economică, socială și ecologică (ecoprotectivă), atunci când acesta a devenit neproductiv și practic, nefolositor. Abandonate, lăsate în paragină sau pentru pășunat, terenurile dezvoltate pe orizontală, tabulare, cum sunt cele din Câmpia de Vest, nu-și pot aduce contribuția la bunăstarea populației locale, ci dimpotrivă, contribuie la sărăcie și regres. Transformate în păduri, aceste terenuri pot deveni oaze de verdeață și bunăstare, centre de ameliorare a climatului local și general, și asta tocmai acum, în conjunctura ecologică actuală, când mediul nostru de viață trece printr-o criză existențială fără precedent. Credem că astfel se aduc suficiente argumente pentru a sprijini acțiunea de înființare de păduri, într-o zonă în care pădurea reprezintă o excepție în peisaj (cu procent de împădurire de numai 4 %) și care odinioară a fost mai bogată în păduri. Putem spera ca și Câmpia de Vest, în urma acțiunii actuale de împădurire, își va avea peste decenii aportul său la zestrea forestieră a țării.

Pledoaria noastră pentru pădure, cât mai multă pădure în Câmpia de Vest, această formație plată și uniformă, monotonă în desfășurarea ei pe orizontala timpului, nu este un simplu moft, o manifestare de rutină a profesiei noastre de silvicultor. Ea are la bază convingerea că prin pădure se aduce frumusețe și se pot vindeca atât rănilor sufletului, cât și cele ale pământului. Este marea frumusețe, frumusețea supremă care ne-a fost dăruită nouă ca o gratuitate din partea Divinității. În această accepțiune a fi ecolog înseamnă a fi un bun creștin și invers.

În acest scop ne-am propus să împădurim și să scriem această carte ca pe o modestă contribuție la cunoașterea frumuseții naturii, ca pe un posibil răspuns la multiplele întrebări care se pun în actuala criză ecologică, economico-financiară și morală a lumii.

1. DIN ISTORICUL ÎMPĂDURIRII TERENURILOR DEGRADATE

Acțiunea de împădurire a terenurilor degradate este veche, datează din a doua jumătate a secolului XIX și cunoaște în țara noastră o adevărată tradiție (Foto 1.1 și 1.2). Ea se referă însă la categorii de terenuri care nu fac obiectul lucrării de față: sensul atribuit termenului de “teren degradat” fiind cel îndeobște cunoscut de “sol în proces de erodare și spălare de către ape sau vânt, inclusiv de alunecare datorită supraumezirii”, și numai incidental datorită unor procese fizico-chimice dereglatoare, produse de un regim pedohidric deviant, cum este cazul în Câmpia de Vest. În cele ce urmează ne vom referi în principal la modul cum a fost privită și rezolvată problema terenurilor degradate în înțelesul obișnuit, comun al cuvântului



Foto 1.1. Vedere de ansamblu asupra perimetrului de ameliorare a terenurilor degradate din Valea Sării, jud. Vrancea, înaintea lucrărilor de împădurire (E. Costin, 1954)



Foto 1.2. Împădurirea terenurilor degradate din perimetrul experimental Bârsești, jud. Vrancea, prin plantații de pin negru pe terase armate vegetal (E. Costin, 1971)

Prima și cea mai veche acțiune de acest fel a fost împădurirea nisipurilor din sudul Olteniei (1852), concomitent cu ameliorarea unor terenuri erodate de ape

și alunecătoare din aceeași regiune. Tot în această perioadă de timp (1855), Transilvania intră într-o vastă campanie de apărare împotriva inundațiilor, datorită aplicării unei legi speciale emise în acest scop, care a dus la constituirea așa-numitelor “sindicate hidraulice”, prin care proprietarii de terenuri erau obligați să execute lucrările hidro-ameliorative necesare menținerii unui bun echilibru hidrologic. Aceeași lege obliga pe proprietari să repună în circuitul economic, prin împădurire, terenurile neproductive, erodate de ape. Așa se face că în perioada 1890-1910 în Transilvania au fost împădurite mii de hectare de teren, majoritatea în Munții Apuseni (Valea Arieșului, Valea Ampoiului, pe Crișuri), dar și în Câmpia și Podișul Transilvaniei. În Muntenia și Moldova, asemenea lucrări au început mai târziu și au avut o extindere mai mică.

După o lungă pauză cauzată de primul război mondial, lucrările de împădurire iau o mare amploare, datorită Legii pentru ameliorarea terenurilor degradate din 1930. Legea s-a aplicat pe teritoriul întregii țări, inclusiv în provinciile nou venite în componența statului român (Transilvania, Crișana, Banat, Bucovina, Basarabia). Speciile folosite cu prioritate au fost două: pinul (negru și silvestru) în teritoriile intercarpatice și în Banat și salcâmul în teritoriile extracarpatic. Cu toată stagnarea inerentă războiului, perioada 1930-1947 s-a soldat cu împădurirea a 97.000 ha terenuri degradate.

Începând cu anul 1948, când s-a produs naționalizarea pădurilor, împădurirea terenurilor degradate cunoaște o binevenită intensificare, fiind organizată științific. Se întocmesc și se pun în aplicare planuri de împădurire a unor mari suprafețe de teren, cu specii rezistente și adecvate mediului, se organizează cercetarea științifică, precum și cartarea stațională, cu proiectarea și execuția lucrărilor de ameliorare, pe bazine de împădurire. O deosebită atenție s-a acordat bazinelor de interes hidroenergetic precum și regiunilor intens afectate de degradare, cum a fost Vrancea, din cauza intenselor despăduriri practicate în perioada postbelică. Bazinele și zonele cu cele mai mari lucrări au fost: Valea Bistriței (în amonte de Bicaz), curbura Carpaților, incluzând Vrancea (bazinele Putna, Milcov, Râmnicu Sărat, Buzău, Prahova - Foto 1.3), Munții Apuseni (Valea Ampoiului, Arieșului, Crișurile), Câmpia Transilvaniei, sudul Moldovei, bazinul Argeșului, coastele Dunării în zona dintre Drobeta Turnu Severin și Moldova Nouă, nisipurile din N-V-ul țării, diversele terenuri cu exces de apă.

În perioada 1948-1985 s-au împădurit peste 130.000 ha de terenuri degradate (Foto 1.4.), în marea majoritate din fondul agricol, au fost executate lucrări în peste 1500 de perimetre de ameliorare, din care în peste 1000 de perimetre degradările s-au stins, lucrările fiind terminate și scopul atins.



Foto 1.3. Plantație de pin în amestec cu cătină albă pe terase din zidărie de piatră în perimetrul experimental Bârsești, Vrancea (C. Constandache, 2005)



Foto 1.4. Plantații forestiere pe terenuri degradate din Munții Măcinului, Tulcea (V. Roșca, 2012)

Procesul de degradare a terenurilor a continuat însă, astfel că astăzi ne găsim în situația de a ne confrunța cu peste 2 milioane de ha de soluri erodate, din care 700 mii cu degradare avansată, în majoritate, acestea făcând parte din sectorul agricol (Foto 1.5.). Așa s-a întâmplat și în Câmpia de Vest a României, când Guvernul a aprobat prin Hot. 357/14.04.2002 transferarea a circa 1500 de ha terenuri agricole degradate la R.N.P. Romsilva în vederea ameliorării prin împădurire. Acțiunea este extrem de valoroasă și importantă deoarece pe această cale, în cazul în care va fi urmată până la capăt, procentul de împădurire a teritoriului țării, în prezent aflat sub limita de asigurare ecologică (numai 26,5 % față de 35-40 % cât ar trebui să avem), are șansa nesperată să crească, ceea ce va contribui la îmbunătățirea climatului și a regimului hidrologic local, puternic dereglat. Împădurirea tuturor terenurilor degradate nu este un scop în sine, ci o necesitate de ordin național.



Foto 1.5. Terenuri afectate de procese de degradare: a) eroziune și alunecări; b) eroziune (C. Constandache, 2011)

Un domeniu cu realizări marcante în țara noastră îl reprezintă lucrările de eliminare a excesului de apă (stăvilirea băltirii solului) din zona Livada-Satu Mare (bazinul Someș). Este vorba de un teren plan, ușor depresionar, fără scurgere, cu sol cu orizont argilos, impermeabil, situat la mică adâncime (20-50 cm). Apa în exces provine din ploi abundente și din topirea zăpezii de pe terenurile din apropiere, cu panta foarte mică și scurgere lentă.

Captarea apei și evacuarea excesului s-au făcut cu ajutorul unor șanțuri și canale de desecare, cu adâncimea de 50 cm, dispuse în rețea la suprafața solului. Acestea sunt de trei categorii: desecătorii (ord. III) care adună apa din sol și de la suprafață, canalele de desecare-colectare (ord. II) și canalele de colectare-evacuare (ord. I), care debușează apa în cursul de apă receptor (pârâu, râu, fluviu sau lac). Desecătorii au profilul trapezoidal (40/20/50 de cm) și sunt trasați pe teren la 10, 50 sau 100 m distanță unul de altul, după necesități. Cercetările au arătat că eliminarea apelor în exces a fost mai rapidă și mai completă atunci când distanța dintre canale a fost mai mică (sub 50 m). Nivelul apei freatice a coborât cu atât mai mult cu cât distanțele au fost mai mici: la 20-50 cm în cazul distanței de 10 m, la 20-30 cm în cazul distanței de 20 m. În general, influența drenajului, respectiv a canalelor, se resimte pe o distanță de 20-25 m de la axul canalului. Buna evacuare a excesului de apă constituie cheia reușitei împăduririlor din zona Livada-Satu Mare și în general din orice zonă cu soluri mlăștinoase.

Experiența în ce privește împădurirea terenurilor cu exces de apă este destul de avansată și are un caracter general, fiind cunoscută în mai multe țări europene. După specificul local, cu timpul, s-a ajuns la recomandarea unor anumite specii de plante lemnoase care sunt mai frecvent folosite. Astfel, în Marea Britanie și Irlanda accentul se pune pe *Picea sitchensis* și *Pinus contorta*, în țările nordice pe *Pinus silvestris* și *Picea abies*, iar în țările central-europene pe rășinoasele menționate, plus foioasele *Alnus glutinosa*, *Quercus* sp. și *Fraxinus* sp. Rezultate bune se pot obține numai în condiții de drenaj, fertilizare și amendarea solului cu calciu. În fosta U.R.S.S., după exploatarea turbei se procedează la plantarea cu bune rezultate a pinului silvestru, molidului și plopilor. Pe mlaștinile cu *Sphagnum* sp., acoperite cu strat gros de turbă (până la 4 m), s-a intervenit cu drenuri și distrugerea vegetației nefolositoare existente prin stropirea cu sulfat de amoniu (concentrație 40 kg/100 l apă). Rezultate bune s-au obținut și în Franța: plantații de molid, larice și duglas, pe soluri pseudogleizate drenate. În Germania, pe turbăriile drenate și degajate de turbă s-au plantat cu bune rezultate *Picea sitchensis* (5000 puieți/ha), *Alnus glutinosa* (2000 puieți/ha) și *Larix japonica* (4600 puieți/ha).

În România, experiențele de la Livada-Satu Mare privind combaterea uscării stejarului de pe solurile înmlăștinate au pus în evidență următoarele aspecte (Marcu, 1966, citat de Traci, 1985):

- în stațiunile cu exces de apă, pe soluri cu fenomene de pseudogleizare și podzolire, rezultate bune au dat stejarul pedunculat, gorunul, frasinul și aninul negru (care și are rol de fertilizator);
- în stațiunile cu înmlăștinare periodică, rezultate bune au dat laricele, pinul silvestru, molidul, carpenul, alunul;
- în stațiunile cu soluri nisipoase, fără gleizare sau slab gleizate, rezultate bune au dat plopul euramerican și plopul tremurător;
- excesul temporar/limitat de apă (60-90 zile) nu duce la uscarea stejarului. În schimb excesul mai lung (până la 7 luni), mai ales atunci când se repetă 2 ani consecutiv, are drept rezultat uscarea în masă nu numai a stejarului ci și a speciilor însoțitoare (arbori și arbuști);
- în caz de drenaj, arboretele afectate s-au revitalizat repede după puțin timp;
- cultivați în ghivece, puieții de stejar au rezistat la inundare totală timp de 160 zile;
- arboretele de stejar bine conservate și gospodărite dotate cu strat compact de arbuști exercită asupra solului un bun drenaj biologic, astfel că uscarea este mai slabă sau chiar nu se produce.

Experiințe importante, cu concluzii de mare valoare științifică și practică, s-au efectuat și pe solurile salinizate. Acestea au arătat că:

- în fosta U.R.S.S., pe cernoziomuri argilo-lutoase, mediu și puternic solonețizate, cele mai bune rezultate s-au obținut cu oțetarul fals (*Ailanthus altissima*) și cătina roșie (*Tamarix ramossissima*). Pe soluri slab salinizate (cu HCO_3 , 0,06 %) asortimentul speciilor folosite cu bune rezultate a fost foarte mare: ulm de Turkestan, frasin, salcâm, glădiță, plop alb, ulm de câmp, păr pădureț, plop tremurător, stejar, arțar tăăresc, lemn câinesc, scumpie, sânger, amorfă, sălcioară, cătină roșie ș.a.
- în Ungaria, cercetările au dus la concluzia că terenurile salinizate pot fi cu succes împădurite cu plop alb, stejar pedunculat și frasin american, iar în stațiuni mai uscate cu jugastru, arțar tăăresc, păr, salcâm, nuc negru, cireș, ș.a. Pe terenurile intens sărăturate rezultate bune nu s-au putut obține decât cu sălcioară. Speciile *Tamarix odessana*, *T. tetrandra*, *Ulmus glabra*, *U. effusa*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Ailanthus altissima*, *Populus alba*, *Gleditsia triacanthos* ș.a. sunt recomandate pe sărăturile slabe.

Intense experiențe și lucrări s-au efectuat în Germania mai ales cu privire la rezistența la sărăturarea cu NaCl. A rezultat următoarea clasificare/scală de rezistență:

- specii foarte rezistente: *Alnus glutinosa*, *Hyppophae rhamnoides*, *Populus x 'Oxford'*, *Salix purpurea*, *S. x rubens*;
- specii rezistente: *Crataegus oxyacantha*, *Ligustrum vulgare*, *Populus x 'Rochester'*, *Robinia pseudacacia*, *Salix alba* var. *vitellina*, *S. capraea*, *S. daphnoides*, *S. incana*, *S. viminalis*;
- specii puțin sensibile: *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Fraxinus excelsior*, *Lonicera xylosteum*, *Quercus robur*, *Salix cinerea*, *S. sminthiana*;
- specii sensibile: *Acer campestre*, *A. platanoides*, *Cornus alba*, *C. sanguinea*, *Fagus sylvatica*, *Platanus acerifolia*, *Populus x 'Androskoggin'*, *Quercus rubra*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus campestris*;
- specii foarte sensibile: *Acer pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastanum*, *Acer incana*, *A. viridis*, *Carpinus betulus*, *Cornus mas*, *Picea abies*, *P. omorica*, *Salix aurita*, *Sorbus aucuparia*, *Tilia cordata*.

Se precizează că nici o specie nu prezintă o rezistență absolută față de clorura de sodiu, ci numai una relativă.

Și în România au existat preocupări privind rezistența la sărături a unor specii forestiere, ajungându-se la concluzii interesante, în mare parte asemănătoare cu cele obținute în alte țări. Astfel, I. Prodan (1927) recomandă a se folosi:

- pe terenuri sărate mai uscate: *Ulmus glabra*, *Ailanthus glandulosa*, *Sophora japonica*, *Koelreutheria panniculata*, *Elaeagnus angustifolia*, *Paulownia imperialis*, *Gleditsia triacanthos*, *Syringa vulgaris*, *Sambucus nigra*, *Lycium sp.*, *Ribes aureum*.

De remarcat că C. C. Georgescu și V. Tutunaru (1967), pe baza cercetărilor efectuate în pădurile Frasinu și Spătaru, la sud de Buzău, ajung la concluzia că frasinul pufos pontic (*Fraxinus pallisae*) suportă un grad ridicat de salinizare a solului, fiind de aceea recomandat pe nisipuri și soluri argiloase sărăturate. Cercetări aprofundate s-au efectuat și pe nisipurile puternic salinizate din Delta (la Sf. Gheorghe). Au fost recomandate speciile:

- în depresiuni și interdune: cătina albă, cătina roșie, sălcioară, plopul alb, aninul negru;
- pe dune și terenuri cu cote mai ridicate: plopul alb, salcâmul, aninul negru, dudul, sălcioara, cătinele (roșie și albă), pinul negru, ienupărul de Virginia.

Se menționează că în depresiunile joase, cu soluri puternic salinizate și apă freatică mineralizată aproape de suprafață, nu a rezistat nicio specie lemnoasă.

În general, din cauza condițiilor de experimentare foarte variate, părerile privind rezistența la salinitate nu sunt totdeauna concordante. Totuși, unele generalizări, sunt posibile. Acestea se prezintă astfel:

- specii foarte rezistente: sălcioara (*Elaeagnus angustifolia*), cătina albă (*Hippophae rhamnoides*) și cătina roșie (*Tamarix ramosissima*);
- specii de salinitate moderată: cele de mai sus plus oțetarul (*Ailanthus altissima*), glădița (*Gleditsia triacanthos*), dudul (*Morus alba*), ulmi (*Ulmus laevis*, *U. pumilla* var. *primatoramosa*), plopul alb (*Populus alba*) și aninul negru (*Alnus glutinosa*);
- specii de soluri slab salinizate: pe lângă cele de mai sus, mai sunt de adăugat: salcâmul (*Robinia pseudacacia*), frasinul (*Fraxinus excelsior*), frasinul pufos (*F. pallisae*), arțarul tătareasc (*Acer tataricum*), Koelreuteria paniculata, caprifoiul (*Lonicera tataricum*), cireșul sălbatic (*Prunus avium*), liliacul (*Syringa vulgaris*), stejarul (*Quercus robur*), *Sophora japonica*, pinul negru (*Pinus nigra*) și *P. pallasiiana*.

Acest set de specii, destul de bogat, va permite desigur, ca în urma experimentelor din Câmpia de Vest să se aleagă speciile cu cel mai mare potențial silvoameliorativ, funcționale sub aspect ecofiziologic.

Politica forestieră în materie de terenuri degradate fiind bine orientată, pe lângă că a dat bune rezultate în practică, a contribuit și la dezvoltarea cercetărilor privind împădurirea acestor terenuri (Foto 1.6 și Foto 1.7). Au fost înființate numeroase perimetre de ameliorare experimentale (Valea Sării – Vrancea, Putreda – Râmnicu Sărat, Valea lui Bogdan – Sinaia, Măcin etc.) și s-au elaborat în numeroase publicații valoroase cu larg ecou în lumea științifică (articole, reviste, cărți). Aceste cercetări au fost finanțate și coordonate de Institutul de Cercetări și Experimentări Silvice (1950-1975), devenit apoi Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice (ICAS), cu sediul în București, care a înființat în acest scop o unitate de cercetare specială. Sinteza cercetărilor respective, pe o perioadă de 30 de ani, este redată în cartea lui Constantin Traci intitulată “**Împădurirea terenurilor degradate**” (Ed. Ceres, București 1985), carte care pe drept cuvânt este considerată fundamentală în materie, o realizare de vârf a cercetărilor pedoameliorative românești. Redăm în continuare unele rezultate mai importante, extrase din această carte:

- se face o clasificare în scop silvoameliorativ a terenurilor erodate de ape, în care se redau tipurile și seriile de tipuri de stațiuni pe zone și etaje climatice. Soluțiile sunt diferențiate după gradul de erodare a solului: râpe, ravene, ogașe;
- sunt indicate speciile cele mai potrivite pentru împădurire pe soluri erodate (în număr de 22), în funcție de performanțele lor auxologice (de creștere) și de fixare și ameliorare a solului: pinul silvestru (*Pinus silvestris*), pinul negru

(*Pinus nigra*), *Pinus ponderosa*, *Pinus jeffreyi*, pinul de munte (*P. montana* ssp. *uncinata*), jneapănul (*P. montana* ssp. *mugus* sau *P. mugo*), laricele (*Larix decidua*), molidul (*Picea abies*), ienupărul de Virginia (*Juniperus virginiana*), salcâmul (*Robinia pseudacacia*), stejarii (*Quercus* sp.), plopii euramericani (*Populus euramericana*), sălciile (*Salix* sp.), aninii (*Alnus* sp.), frasinul comun (*Fraxinus excelsior*), mojdreanul (*F. ornus*), paltinii (*Acer* sp.), teii (*Tilia* sp.), cireșul (*Prunus avium*), vișinul turcesc (*P. mahaleb*), nukul comun (*Juglans regia*), sălcioara (*Elaeagnus angustifolia*), diverși arbuști;

- într-un lung și elaborat tabel se redau formulele de împădurire cu aceste specii (combinațiile) recomandate a se realiza pentru o bună reușită a culturilor, pe zone și etaje de vegetație. Sunt tratate pe larg problemele: eroziunea eoliană, împădurirea nisipurilor și împădurirea terenurilor alunecătoare (cu fenomene de deplasare). Dată fiind importanța, aceste aspecte beneficiază de capitole speciale;



Foto. 1.6. Împăduriri în stațiuni cu soluri nisipoase din Oltenia: a) pregătirea terenului pentru plantare; b) plantație de salcâm în vârstă de 1 an (M. Enescu, 2012)

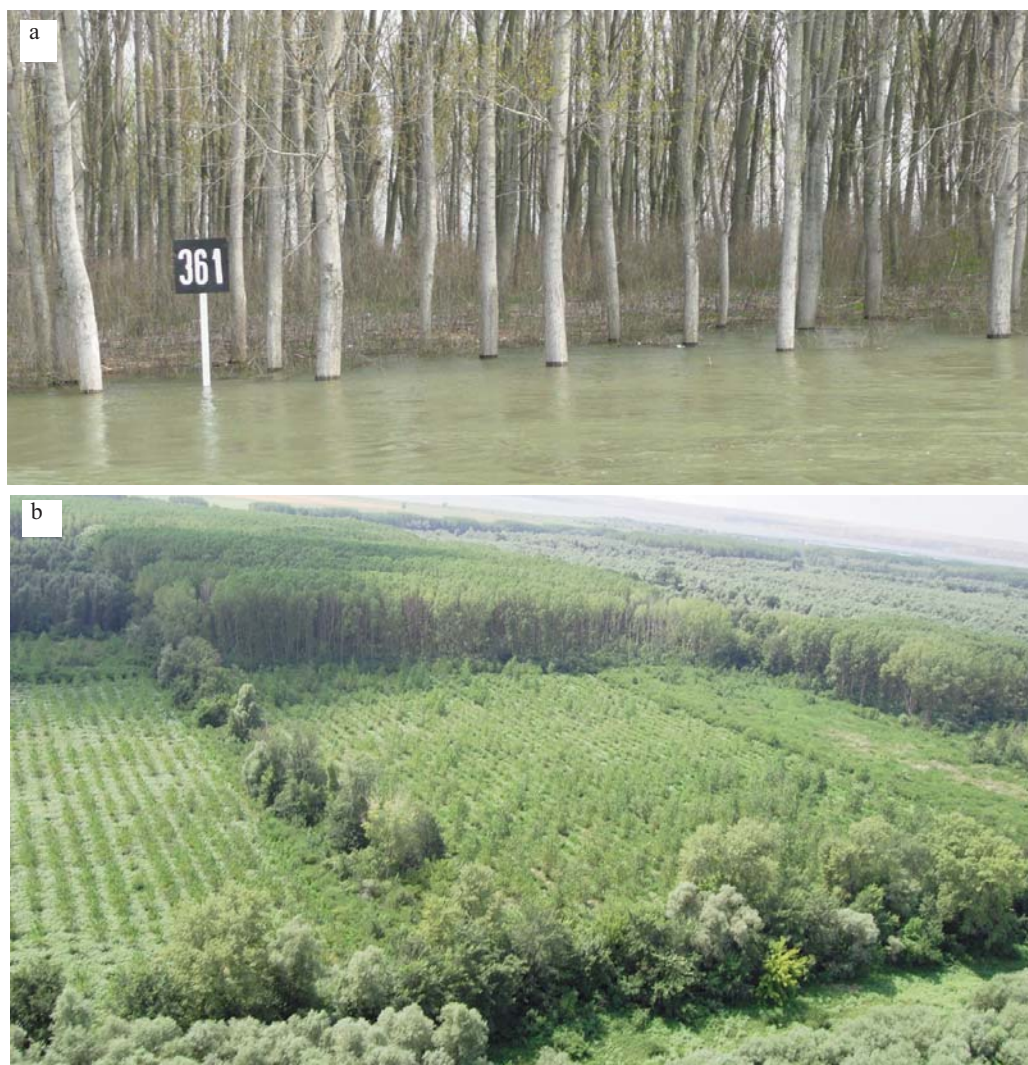


Foto. 1.7. Împăduriri în stațiuni cu exces de umiditate situate în zona dig-mal din Lunca Dunării: a) plantație cu clone de plop euramericani; b) plantații cu clone de plop euramericani și de salcie albă (I.A. Biriș, 2010)

- este prezentată sintetic clasificarea solurilor după adâncimea și gradul de salinizare și de alcalizare, precum și soluțiile tehnice de împădurire corespunzătoare (specii, lucrări asupra solului);

- în cazul terenurilor cu exces de apă (cu înmlăștinare), pe lângă scheme (formule) de împădurire se indică și metodele de drenaj și de pregătire a terenului în vederea executării plantațiilor.

Suntem de părere că aplicate cu discernământ, metodele, speciile și, în general, rezultatele cercetărilor românești privind terenurile degradate pot oferi

soluții viabile de împădurire în majoritatea situațiilor întâlnite pe teren (în natură).

În ce privește situațiile din Câmpia de Vest, trebuie să precizăm că dată fiind marea lor specificitate, ele nu se încadrează decât parțial în paradigmele cercetărilor lui C. Traci, eventual ca niște cazuri particulare desprinse din contextul general. Cercetările noastre în această zonă sunt de aceea foarte necesare, putând reprezenta o importantă contribuție la tezaurul de cunoștințe privind problema vitală a terenurilor declasate ecologic (respectiv degradate). Este de presupus că plecând de la rezultatele acestora, pe baza cunoștințelor noi dobândite, însuși peisajul dezolant al Câmpiei de Vest se va schimba, devenind mai atrăgător, mai frumos, mai productiv.

2. CÂMPIA DE VEST – CARACTERIZARE FIZICO - ȘI BIOGEOGRAFICĂ

2.1. Considerații generale

Câmpia de Vest – teritoriul care face obiectul acțiunii de împădurire ce se va prezenta mai departe – este o formațiune geografică aparte, cu caractere proprii, diferite de cele ale altor câmpii ale țării (Fig. 2.1.). Pe lângă orientarea sa mult diferită (predominant pe direcția nord-sud, spre deosebire de est-vest a celorlalte câmpii), ea se remarcă printr-o extraordinară orizontalitate, cu separarea unor trepte (niveluri) altitudinale distincte (piemontan înalt, intermediar și coborât, cu aspect cvasidepresionar, de divagație), adânci pătrunderi ale câmpiei în montan și submontan, sub formă de golfuri pe cursul unor râuri, asemeni fiordurilor, puternice, fragmentare, în sectoare interfluviale, unele cu aspect de graben, altitudine în general coborâtă (predominant sub 100 m), nivelul apei freatice aproape de suprafață (în general la 0,5-3 m) și soluri grele, argiloase, de geneză predominant hidromorfă, mai rar automorfă, cu permeabilitate foarte redusă și regim hidrologic defectuos (nepercolativ). Însăși geneza acestei câmpii de acumulare fluvio-lacustră, după retragerea treptată a lacului panonic, arată marea originalitate a acestei formațiuni geografice și o individualizează față de multe alte formațiuni similare.

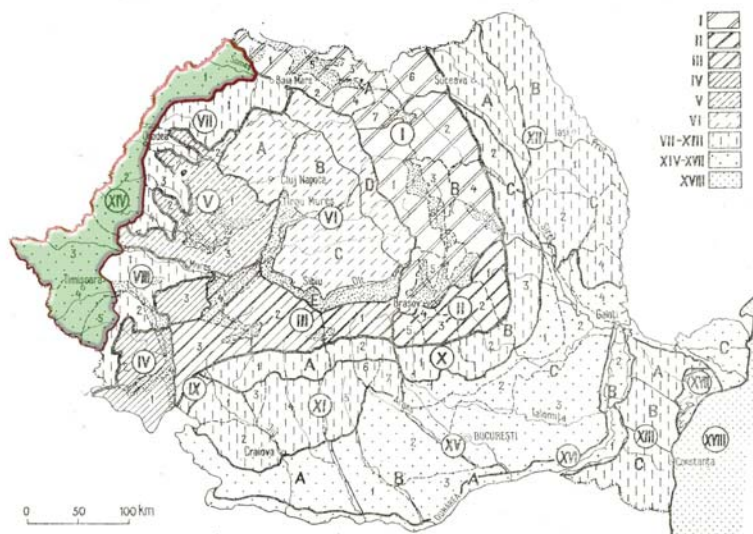


Fig. 2.1. Harta regiunilor geomorfologice ale României cu evidențierea Câmpiei de Vest (XIV) (prelucrare după Geografia României, 1983).

Câmpia este relativ tânără, în plin proces de stabilizare. Ca aspect general, ea se remarcă prin marea sa uniformitate, nivelul altitudinal coborât (93-95 m) și lipsa aproape totală de ondulațiuni (aspect tabular), fiind străbătută de numeroase cursuri de apă cu curgere lentă, divagante, părăsite sau obturate, fapt ce favorizează băltirea, înmlăștinarea și inundarea pe mari suprafețe, în anumite perioade ale anului. De aici a apărut și necesitatea de a îndigui marile râuri (Someșul, Mureșul, Bega, Timișul), dar este de reținut că digurile care au fost construite cu 2-3 secole în urmă, se înalță cu 2-5 m deasupra câmpiei pe care o protejează, întrucât altitudinea prea mică a acestora nu permite realizarea unei pante de scurgere mulțumitoare.

Acest landsaft de vest al țării impresionează printr-o serie de trăsături proprii specifice: omogenitate, vastitate, nivel altitudinal coborât, absență a denivelărilor (platitudine), apă freatică aproape de suprafață, deschidere spre climatele aridizante din sud și sud-vest, cursuri de apă divagante, tendința de înmlăștinare, expunere la inundații. Sunt favorizate o serie de procese negative, care conduc la o anumită fragilitate ecologică a solurilor și stațiunilor, care, ușor pot aluneca în degradare și scoatere din sfera productivului, adesea pe mari suprafețe de teren. Procesele de degradare cele mai răspândite sunt: puternica alternanță hidrică a orizonturilor superioare de la umiditate excesivă la carență aproape totală, sărăturarea, compactizarea, tasarea, înmlăștinarea și evident, gleizarea.

Un scurt incurs retrologic asupra acestei tinere, interesante și fragile câmpii ne poate releva aspecte noi privind statutul geologic și fitocenotic al regiunii. Mărturii istorice arată că într-un trecut nu prea îndepărtat (în urmă cu 4-5 secole), câmpia nu a fost doar o întinsă stepă acoperită cu ierburi cu variată ecologie higrotermică, ci existau și întinse și mari păduri de foioase, care dădeau peisajului un aspect de zonă cvasi-forestieră. Erau păduri care i-au impresionat pe monografii și călătorii străini care ne-au vizitat și de la care ne-a rămas descrierea multor tipuri de păduri importante, în parte pierdute astăzi.

Toponimia locală păstrează încă în memoria colectivă astfel de păduri ca de exemplu satul Pădureni, actualmente intrat în componența orașului Chișineu Criș, apoi satul Plopești, așezat pe locul unor întinse păduri de luncă (zăvoaie). Fr. Grisellini (1776), marele monograf al Banatului, prezintă zona dintre Bega și Crișul Negru ca fiind acoperită de o bogată vegetație mezo- și higrofilă, alcătuită din păduri monumentale de foioase, în complex cu mlaștini, stufărișuri și tufărișuri de luncă, ce făceau dificilă deplasarea și dădeau regiunii un aer de nemărginită sălbăticie. Autorul pune depopularea și regresul civilizației pe care le constată, pe seama celor 164 de ani de stăpânire turcească, perioadă în care nu s-au mai făcut lucrări de îndiguire, iar cele existente au fost neglijate sau lăsate

în părăsire, în detrimentul bunei funcționări a valorosului fond funciar. Existența pădurilor în acest teritoriu este atestată și de o hartă din anul 1602 în care figurează un mare masiv păduros care se întindea de la Mureș până pe Ampoi și mai departe, până dincolo de Crișul Negru (C. Giurescu în “Istoria pădurii românești”, ediția 2004).

Se știe că autoritățile austriece, cunoscând vocația forestieră a teritoriilor (Câmpiei de Vest), au depus mari eforturi pentru a menține pădurea, împiedicând prin mijloace hidrotehnice înnămolirea, înmlăștinarea, inundațiile și – unde a fost cazul – sărăturarea. Se știe că lucrările de combatere a inundațiilor și de drenare a terenurilor au început încă din anul 1613 (în Câmpia Crișurilor) și au continuat cu amploare sporită în perioada 1759-1829, când, pe lângă îndiguiri, s-au realizat și multe regularizări de cursuri de ape (de ex. Canalul Morilor de pe Crișul Alb, lung de 83,5 km). Tot pe atunci s-a procedat și la scurtarea unor trasee de albie (cu 12,5 km în cazul Crișului Negru și cu 39 km în cazul Crișului Alb) pentru ca astfel apele să fie mai repede evacuate, evitându-se pe cât posibil stagnarea lor.

Din păcate, lucrările hidroameliorative făcute de austrieci, foarte necesare și cu bune rezultate de altfel, n-au fost continuate în secolul următor (al XIX-lea), deoarece Legea silvică din 1781 a transferat dreptul de proprietate a pădurilor de la stat la obștile sătești, iar mai târziu, către unele persoane fizice (moșieri) care n-au mai avut puterea sau interesul să investească în lucrări hidroameliorative. Mai mult, cele mai multe păduri au fost defrișate, pe locul lor instalându-se pășuni și culturi agricole, cu slab potențial ecoprotectiv. Defrișările au fost mult mai extinse și au atins un maxim după reforma agrară din 1918-1924, care atribuia comunelor întinse suprafețe împădurite în scopuri agropastorale. O altă consecință negativă cu efecte pe termen lung a fost și fărâmițarea unor trupuri de pădure, ceea ce le-a făcut mai vulnerabile la impacturi, la care se adaugă și gospodărirea defectuoasă a acestora, cu inevitabila degradare care a urmat.

Așa se explică de ce Câmpia de Vest a țării, cândva acoperită de mari suprafețe împădurite, s-a transformat în numai trei secole de intervenții antropice inadecvate într-o stepă cu condiții de vegetație nefavorabile pădurilor, de largă amplitudine ecologică, cuprinse între umed și uscat, și asta din cauza solurilor grele, expuse alternativ atât la uscăciune cât și la exces de umiditate. Principala cauză a fenomenului este existența unui strat de argilă greu permeabilă la mică adâncime (0,6-1,5 m) provenit din depuneri și acumulări fluvio-lacustre. În lipsa drenajului, nu se mai realizează ascensiunea apei din freatic spre orizonturile superioare, iar solul se usucă excesiv, crăpându-se în caz de deficit pluvial (în anii secetoși) sau dimpotrivă, bălându-se în caz de exces (în anii ploioși). Trebuie să menționăm, din respect pentru adevăr, că anii climatici

buni (de echilibru pluviometric) în Câmpia de Vest sunt mai numeroși decât cei răi, din care cauză această zonă biogeografică este considerată, sub raport agricol, una dintre cele mai productive din țară.

Din punct de vedere climatic, Câmpia de Vest beneficiază de un regim pluvial mai bogat (peste 600 mm/an), de unde și caracterul mai blând, mai puțin excesiv al climei locale și asta, credem noi, datorită poziției geografice mai favorabile, „în vânt” față de fronturile barice aducătoare de ploaie.

De aceea, judecând strict climatic, Câmpia de Vest nu este o silvostepă în adevăratul sens al cuvântului, ci zonă forestieră externă. Caracterul silvostepic iese în evidență doar dacă ne referim la soluri. Acestea prezintă un regim pedohidric variabil în limite largi (cu umiditate în exces în perioada primăvară-vară și cu uscăciune extremă post-estivală), pedogeneză scurtă (simplă), rareori depășind faza de levigare, mineralizare intensă, cu carbonați aproape de suprafață, gleizare variabilă și sărăturare mai mult sau mai puțin intensă. O caracteristică generală a acestor soluri este conținutul mare de argilă gonflabilă, montmorillonitică. Numai solurile relict, acolo unde s-au păstrat, prezintă tabloul unei pedogeneze mai complete, cu număr mai mare de orizonturi și procese specifice unui automorfism autentic.

Mulți specialiști în ecopedologie, printre care și Gh. Vic, Gab. Codreanu, C. Roșu, I. Iancu, Viorica Roșu, L. Popovici (2011) consideră Câmpia de Vest un paradox ecoclimatic. Paradoxul nu constă doar în nonconcordanța celor două sisteme – climatic și edafic – ci și în bivalența florei și vegetației și probabil și a microfaunei: există în același biotop bioforme adaptabile atât la uscăciune cât și la excesul de umiditate sau, privind retrospectiv, „o vocație pentru pădure, cu formele sale de viață specifice” (Crăciunescu, 2008) observabile la toate nivelele de organizare ale materiei vii.

Ținând seama de deosebirile menționate, încă de pe acum putem defini fito-geografic Câmpia de Vest ca fiind „o silvostepă determinată pedologic”. Este ideea de bază, principiul călăuzitor în alegerea speciilor și a metodelor de împădurire care trebuie aplicate în lucrările de teren.

2.2. Structura geologică a Câmpiei de Vest

Potrivit prezentării lui V. Mutihac (1990) pe care o luăm ca referință, Câmpia de Vest face parte din Depresiunea Panonică, care s-a transformat în urma fracturării microplăcii transilvano-panonice și are ca limită estică marginea Munților Apuseni, pe linia faliei Carei-Plopiș. Separarea față de Depresiunea Transilvană cu care se aseamănă, se face prin ridicătura (măgura) Șimleu.

Stratigrafic, Câmpia de Vest este alcătuită din două secțiuni (nivele) principale, de vârste geologice diferite:

a. fundamentul, constituit din șisturi cristaline mezometamorfice, este reprezentat prin micașturi și paragnaise cu intercalații de amfibolite, în ansamblu similare cu cristalinul de Someș. Peste acesta se suprapune un înveliș sedimentar prelaramic, conservat numai local, pe suprafețe reduse, aparținând Triasicului (conglomerate, gresii cuarțifere și dolomite din Wertenian, Anisian și Ladinian) și Cretacicului (facies de Cosău).

b. formațiunile depresiunii, provenite din Terțiar, se disting prin mai multe straturi:

- **Paleogenul** – s-a păstrat insular pe suprafețe restrânse în perimetrul ridicării Șimleu (la vest de Munții Mezeș). Sunt depozite aparținând Badenianului, constituite din materiale predominant psefito-psamitice, la care se adaugă calcare recifale, tufuri și evaporite;

- **Sarmațianul** – include depozite predominant detritice care se succed în continuarea depozitelor badeniene. Pe margini apar faciesuri recifale și gresii oolitice din Sarmațianul de tip Buglovian, Volhinian și Bassarabian;

- **Pliocenul** – are caracter transgresiv și acoperă o mare parte din aria Ridicării Șimleu. Sunt depozite psefito-psamitice reprezentate prin argile, nisipuri și prundișuri. Depozitele pliocene reprezintă faciesul panonic al Sarmațio-Pliocenului dar o bună parte din ele aparțin Ponțianului. Evident, Sarmațianul superior și o bună parte din Neoțian reprezintă o lacună stratigrafică.

Din punct de vedere tectonic, Ridicarea Șimleu reprezintă un episod din seria depresiunilor panonice interne. Ea este delimitată prin patru fracturi: falia Mezeș la est, falia Plopiș la sud, falia Carei la vest și falia Preluca la nord. Ea s-a individualizat în arii de subsidență, spre deosebire de alte zone pericarpatiche care au evoluat în sisteme cutate emerse. Ridicarea din Pliocenul târziu a dus la retragerea apelor și la apariția uscatului transilvano-panonic.

Mișcările tectonice din faza valahă, când s-au înălțat Carpații, se reflectă și în spațiul Câmpiei de Vest printr-un joc al blocurilor pe verticală. Drept urmare, unele blocuri au suferit ridicări, altele coborâri (subsidențe) iar local, la sud de Mureș, s-a produs o ondulare-cutare a cuverturii sedimentare. Tot un reflex al acestui joc al blocurilor din adânc sunt și anumite manifestări seismice care se produc la intervale neregulate de timp.

Sub aspect geologic, Câmpia de Vest se prezintă ca o continuare a Carpaților Apuseni, în condițiile restructurării orografice din Terțiar. Depresiunile care au apărut, inclusiv cea panonică, au luat locul mărilor devenite lacuri.

2.3. Geomorfologia Câmpiei de Vest

După Geografia României (Badea și colab., 1992) pe care o folosim în prezentarea care urmează, Câmpia de Vest cuprinde două mari sectoare separate între ele de albia adâncă a Mureșului: Câmpia Crișanei la nord și Câmpia Timișului la sud.

2.3.1. Caracteristici generale

A doua ca mărime din țară, cu o suprafață totală de 16 500 km², Câmpia de Vest are forma unei fâșii de lățime variabilă (15-120 km) ce se desfășoară de la nord la sud, la vest de Dealurile Pădurii Craiului, Munții Zărandului și Dealurile Buziașului (Fig. 2.2). Se suprapune unei regiuni scufundate în trepte de la est la vest și prezintă două aspecte morfogenetice distincte:

- latura estică, cu un pronunțat caracter piemontan, alcătuită din conuri aluvio-proluviale, parțial îngropată în material aluvionar recent, ce se relictizează la suprafață sub formă de glacisuri prelungi și netede;
- latura vestică (până la graniță) cu aspect de câmpie joasă, aproape netedă, cu slabe diferențieri morfologice și litologice, deoarece aproape tot timpul a fost supusă unor intense procese de înmlăștinare și colmatare; este câmpia de divagare.

Dacă limita spre vest este clară, fiind pe granița cu Ungaria, precizarea limitei de est a câmpiei (depresiuni, dealuri) este dificilă, uneori nesigură din cauza numeroaselor interpătrunderi (prelungiri) ale dealurilor în câmpie, sau în perspectivă inversată, a înaintării câmpiei în zona colinară și montană pe firul văilor, formând un fel de grefuri asemănătoare fiordurilor. Denivelarea între formele de relief poate ajunge la 40-60 m la deal și 100-300 m la munte. În linii mari, se poate lua ca limită aproximativă trecerea de la podurile cu glacisuri (câmpia înaltă: 100-180 m) la câmpia joasă care necesită îndiguiri (sub 100 m).

În evoluția paleogeografică se pot distinge mai multe etape:

- pe un fundament vechi, inegal scufundat (pe alocuri acoperit cu depozite paleozoice și mezozoice) s-au format o serie de horsturi și grabene distribuite mozaicat, ca pe o tablă de șah, și asta datorită scufundării mai adânci a sectorului central (între cele două falii majore: Muntele Șes - Mihai Bravu și Inand).
- a doua etapă a fost cea de bazin, ca efect al unor mișcări orogenetice stirice, când s-a produs un extins proces de sedimentare (gresii, argile, nisipuri, calcare).
- în Sarmațianul care a urmat (faza moldavică) a început retragerea apelor și transformarea regiunii într-o zonă continentală.

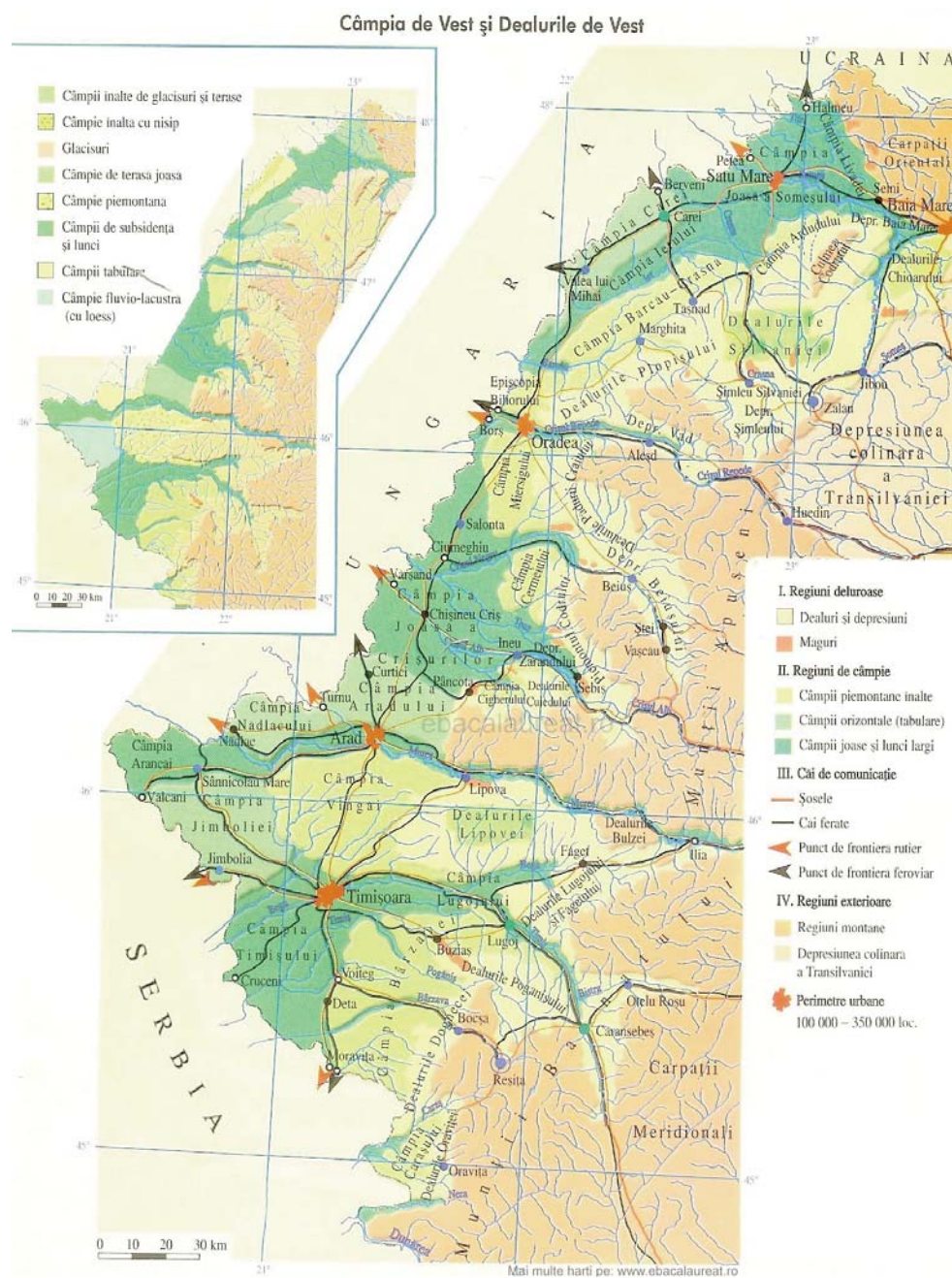


Fig. 2.2. Câmpia de vest – unități și subunități geografice (după Enciclopedia Geografică a României, 1982)

- în continuare, în Pontian (Sarmațianul târziu) se reinstalează o fază lacustră cu acumulare de sedimente cu structură stratificată: orizont conglomeratic la bază, argilos sau nisipos la suprafață.

- sfârșitul Pontianului, cu mișcările sale rhodanice a determinat retragerea apelor și acumularea unui complex fluvio-lacustru și fluvial cu vădit caracter piemontan.

- a urmat etapa de modelare, în timpul căreia s-a diferențiat Câmpia înaltă a glacisurilor și Câmpia joasă, de divagare.

În prezent, datorită acestei îndelungate evoluții paleogeografice, relieful Câmpiei de Vest apare dispus în trei trepte: câmpia înaltă, câmpia intermediară și câmpia joasă.

- Câmpia înaltă (130-200 m) s-a păstrat sub formă fragmentară, în prelungirea unor terase și dealuri erodate (ariile Villafranchian și Cuaternarul inferior) și se prezintă ca o formație piemontană constituită din depozite aluvio-proluviale (nisipuri, argile, loessuri) dispuse în trepte de glacisuri. Drept urmare, în cadrul câmpiei înalte se pot distinge trei subdiviziuni: câmpia de glacisuri (Ardud, Miersig, Vinga, Buziaș, Gătaia, Fizeș), câmpia tabulară pe loess (Carei) și câmpia de dune (Valea lui Mihai).

- Câmpia intermediară (100-140 m), prin geneză, relief și alcătuire petrografică prezintă caracteristici asemănătoare atât Câmpiei înalte (câmpia cu glacisuri, câmpie tabulară pe loess) cât și Câmpiei joase (câmpia de divagare). În cadrul acesteia se pot distinge: câmpia cu glacisuri (Cig, Biharea, Cermei, Radna, Hodoni, Tomac, Jamu Mare), fragmente din câmpia tabulară pe loess (Diosig, Pereg) și porțiuni din câmpia de divagare (Lerul, Aradul, Sânnicolaul).

- Câmpia joasă, de vârstă holocenă, ocupă suprafețe de teren întinse legate de rețeaua hidrografică. Prezintă întinse suprafețe de divagare cu aspect de luncă (Someș, Crișurile, Mureș, Bega, Timiș, Bârzava), afectată de procese de înmlăștinare, azi desecată (Ecedea, Câmpia Lerului), fragmente de câmpie tabulară pe loess (Câmpia Jimbolia, interfluviile Bega, Timiș, Bârzava).

La o privire pe orizontală se pot distinge următoarele subdiviziuni geografice, importante pentru tematica lucrării de față, separate de principalele râuri (Fig. 2.2. și 2.3.):

a) pe Crișuri (de la nord la sud):

- Câmpie înaltă: Biharia, Miersig și Calacea;

- Câmpie joasă: Sântău, Salonta, Crișul Negru, Teuz, Socodor și Crișul Alb;

b) între Mureș și Bârzava:

- Câmpie piemontană (înaltă): Vinga, Lugoj și Bârzava, cu subunitățile Buziaș, Tormac, Gătaia, Moravița;

- Câmpie tabulară pe loess: Câmpia Mureșului cu subunitățile Nădlac, Aranca și Jimbolia;
- Câmpie joasă, de divagare: câmpiile Arad (Curtici) și Timiș.

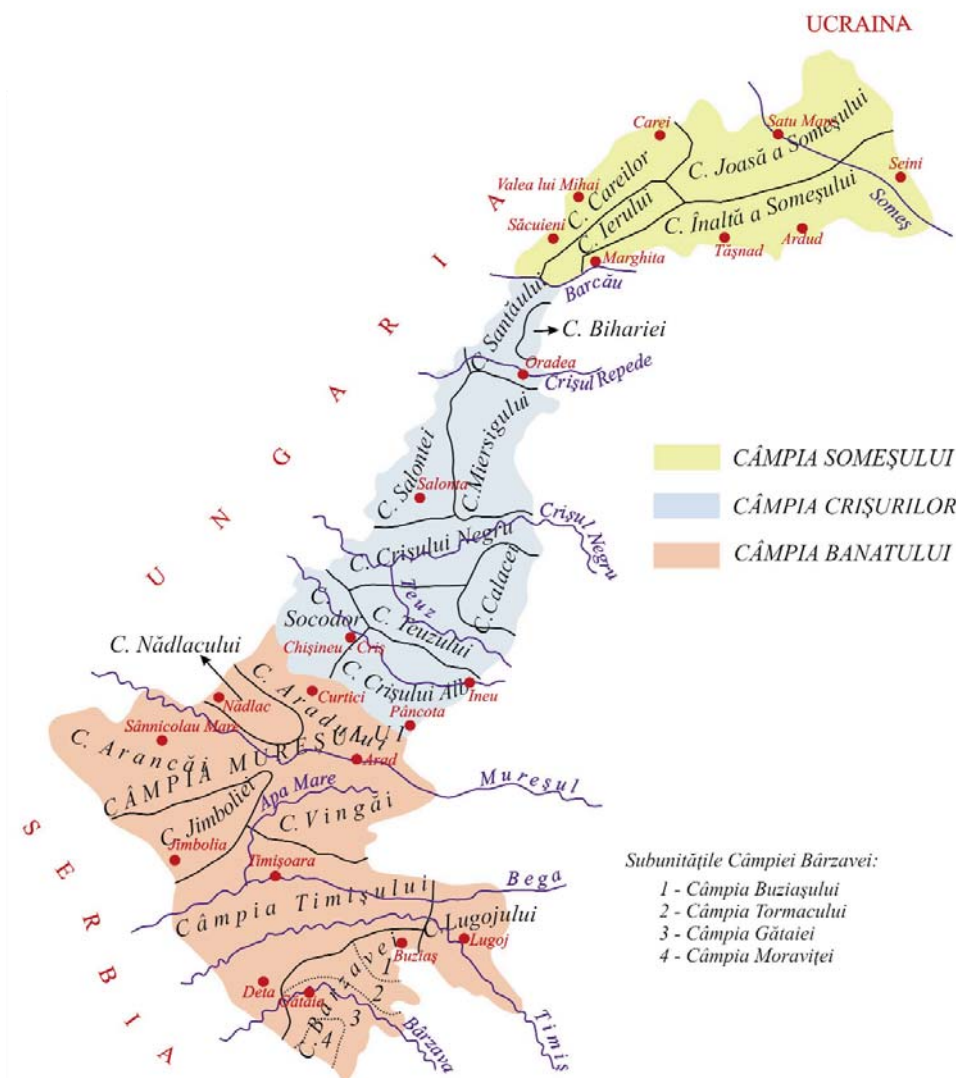


Fig. 2.3. Subdiviziunile Câmpiei de Vest

Prezentăm în continuare subdiviziunile care fac obiectul lucrărilor de împădurire (după Geografia României, 1983).

2.3.2. Câmpia Crișanei (Crișurilor)

Se întinde pe cuprinsul județelor Arad și Bihor, ocupă o suprafață de 3500 km², ceea ce reprezintă peste 21 % din Câmpiile Banatului și Crișanei, și se desfășoară între localitățile Sântăul Mare-Biharia la nord și Pâncota, Olari, Șimand, Sânmartin la sud (Fig. 2.4.). Contactul dintre formațiunile cuaternare ale câmpiei și cele pliocene ale dealurilor se produce după o linie neregulată nord-sud care trece prin localitățile Pâncota, Beliu, Sânmartin, Oradea, Biharia și se materializează printr-o denivelare de 30-200 m. De aici mai departe, spre vest, devine necesară îndiguirea râurilor care coboară la câmpie.

Fundamentul este afectat de mișcări tectonice disjunctive, care au determinat formarea unui sistem de falii și apariția unui mozaic de grabene (Oradea-Borș, Chișineu Criș-Socodor) și de horsturi (Inand-Tinca, Crișul Alb). Fiind terenuri labile, de subsidență,



Fig. 2.4. Câmpia Crișanei

grabenele au influențat direcția dominantă a râurilor și au dus la formarea unei întinse arii mlăștinoase. Datorită falierilor încrucișate (NV-SE/NE-SV) și căderii fundamentului în trepte spre vest, au apărut în zonă și o serie de izvoare termale.

Depozitele cuaternare acoperă întreaga suprafață a câmpiei (cu excepția unor intruziuni la suprafață a cristalinelor mezozoice) și sunt constituite din argile, nisipuri argiloase, nisip fin și grosier, pietrișuri proluviale precum și din depozite deluvial-proluviale de tipul argilelor roșcate și formațiuni loessoide. Holocenul este reprezentat de depozite aluvionare de luncă (mâluri, pietrișuri, nisipuri).

Aspectul general este de câmpie piemontană, formată prin erodarea dealurilor și acumularea materialului rezultat în zonele depresionare, eliberată de apă în urma retragerii treptate a lacului panonic (în Holocen). Drept urmare, sub influența modificărilor paleoclimatice progresive s-au format două forme principale de relief, dispuse longitudinal, în coborâre de la est la vest: câmpia înaltă cu glacisuri și câmpia joasă, aluvială.

Câmpia înaltă (de la marginea vestică a dealurilor Bihariei până în valea Teuzului) are altitudinea de 100-185 m și este compartimentată de Crișuri în patru sectoare: Câmpia Bihariei (la N. De Crișul Repede), Câmpia Miersigului (între Crișul Repede și Crișul Negru), Câmpia Calacei (între Crișul Negru și Crișul Alb) și Câmpia de terase a Bocsigului (la S. De Crișul Alb). Câmpia este alcătuită din cinci generații de glacisuri, situate la nivelul teraselor fluviale ale teraselor Crișurilor: 6-10 m, 15-20 m, 30-40 m, 55-60 m și 70-80 m. Pe alocuri, podul de glacisuri prezintă microdepresiuni de formă circulară cu diametrul de 10-30 m, în care se produce exces de apă din precipitații (strat argilos, greu permeabil).

Câmpia joasă, de divagare, este o formațiune holocenică produsă sub influența subsidenței Săréthului, pe fondul unor sensibile modificări climatice. Contactul cu câmpia înaltă este marcat de o ușoară inflexiune a terenului, cu diferențe de nivel slab exprimate, cu excepția zonei Crișului Mort, unde denivelarea este mai accentuată. Tendința actuală a câmpiei este de înălțare lentă, în prezent găsindu-se într-o fază de trecere de la câmpia mlăștinoasă la stadiul de câmpie aluvionară zvântată.

Sub raportul peisajului, la o privire generală, Câmpia Crișurilor apare ca o vastă suprafață orizontală plată, ușor undulată, cu numeroase albie și meandre de râuri părăsite, cursuri de ape divagante, lacuri, mlaștini, lăcoviști, sărături, fragmente de albie cu apă, ș.a. Toate râurile mici și părăsite au mai mult înfățișarea unor șanțuri cu apă, puțin adâncite în suprafața câmpiei, care însă, la ploi torențiale, mari, se revarsă, inundând mari suprafețe de teren.

Datorită acumulării neuniforme a materialului aluvionar, precum și datorită lucrărilor de hidroameliorații (canale colectoare, canale de desecare, diguri) au apărut numeroase forme de relief negativ și pozitiv care fac ca suprafețele joase, mlăștinoase, să se învecineze cu microforme pozitive, cu aspect insular de grinduri și popine. Drenajul intens deficitar și prezența materialului aluvionar fin, argilos, cu permeabilitate redusă, fac ca această câmpie să prezinte o accentuată tendință de înmlăștinare și săraturare. Semnificative din acest punct de vedere sunt solurile săraturate de la Socodor, Chișinău Criș, Zerind, Sălcuța și Sănnicolaul Român. În mod deosebit litologia și structura depozitelor de suprafață, textura grea a solurilor, regimul precipitațiilor și activitatea umană a condiționat bogăția mineralogică a apelor freatice, care, pe lângă excesul de umiditate, a determinat și anumite nuanțări de peisaj. Existența în partea superioară a solului a unor depozite greu permeabile (argile compacte) imprimă nivelului hidrostatic un caracter ascensional. Datorită orizontului B practic impermeabil, la suprafață se formează un strat acvifer suprafreatic, puternic

influențat de condițiile climatice (pluviale), cu exces de apă vara și expunere la sărăturare. Lipsa de scurgere, drenajul slab, de cele mai multe ori absent, duc la formarea de soluri hidromorfe și halomorfe, cu vegetație corespunzătoare. În acest sens, putem considera aceste situații ca fiind terenuri degradate intern, funcțional, mai puțin morfologic.

Aspectul general, peisagistic, este dat de interfluvii. Acestea se prezintă ca niște calupuri joase pe suprafața cărora s-a dezvoltat un microrelief de forme pozitive, datorită acumulării de material aluvionar și forme negative formate fie prin tasare locală, fie prin procese de divagare, inclusiv canalele colectoare (de desecare) mai vechi. De aici ușoara undulare a câmpiei de care s-a vorbit mai înainte.

Un rol important asupra morfologiei, hidrologiei și solurilor din zonă revine lucrărilor de hidroameliorații care au dus la crearea unei rețele de canale cu densitate ridicată: 0,54 km/km² în vestul marelui Canal Colector, 0,53 km/km² în bazinul Crișului Alb, 1,25 km/km² în zona Gurba-Mișca-Socodor-Crișana. Datorită existenței acestei rețele de canale, numeroase mlaștini au fost transformate în heleștee, care în prezent dețin o suprafață totală de 1000 ha (Cefa, Inand, Ineu, Seleuș).

Un alt rezultat notabil constă în modificarea pedogenezei naturale, pe fondul solurilor zonale, apărând numeroase tipuri și varietăți intrazonale. Așa sunt lăcoviștile (pe locul mlăștinirilor), solurile salinizate gleizate, molisolurile de fâneată (pe locul pădurilor defrișate, unde, ca urmare a desecării, s-a produs o deviere a pedogenezei, de la soluri hidromorfe și hidroautomorfe la soluri automorfe). În urma defrișărilor și extinderii terenurilor agricole, arealul pădurilor a fost puternic fragmentat și redus (doar 4,5 % din suprafața totală).

Pădurea s-a păstrat mai bine, pe suprafețe mai mari, doar în câmpia înaltă. Aici predomină arboretele din specii xerofile și xeromezofile, mai rar mezofile: *Quercetum cerris crissicum* (pădurile Păușa, Gepiu, Miersig, Beliu), stejărete amestecate și șleauri (cer, gârniță, stejar pedunculat, gorun, jugastru, carpen), cele mai semnificative păduri fiind Leș (202 ha), Apateu-Păușa (1277 ha), Miersig (797 ha), Gepiu (160 ha), Bicaci (155 ha), Căuaș (1588 ha), Garbediu (933 ha), Tinca (185 ha), Olcea-Calacea (543 ha), Nojorid (166 ha), în total 5956 ha.

În Câmpia joasă pădurile sunt distribuite de-a lungul râurilor și sunt formate din foioase mezofile: Cefa (247 ha), Ghioroc (440 ha), Șepreuș (347 ha), Adea (495 ha), Sinteia Mare (3830 ha), Țipar (723 ha), Mișca (644 ha), Chișineu Criș (470 ha), Socodor (570 ha), în total 7946 ha. Dintre speciile principale, de bază, menționăm: stejarul pedunculat, frasinul de luncă, ulmul de câmp, foioase moi (plop alb, plop negru, salcie).

Vegetația pajiștilor primare prezintă caracteristici similare cu ale pădurilor, fiind constituite din specii xerofile și xeromezofile în Câmpia înaltă (*Festuca sulcata*, *F. pseudovina*, *Poa bulbosa*, *Lolium perene* etc.) și specii higrofile și mezohigrofile în câmpia joasă (asociații de *Agrostis stolonifera*, *Poa pratensis* etc.). Dealtfel, structura floristică diferă foarte mult de la un loc la altul, după gradul de salinizare, condițiile hidrologice și sol. Mare importanță din acest punct de vedere are adâncimea apei freatice: 5-10 m în câmpia înaltă, 3-4 m în câmpia cu glacișuri, 0-2 m în câmpia joasă.

2.3.3. Câmpia Banatului

Deține aproape jumătate din suprafața Câmpiei de Vest și face contactul cu Dealurile Banatului în sud și cu Munții Zarandului în nord, printr-o linie sinuoasă, cu multe golfuri și adâncituri (Bega, Timiș, Pogăniș, Bârzava) prin care pătrunde până în inima reliefului înalt. Golful de pe Timiș, de exemplu, înaintază atât de mult spre sud-est încât face legătura cu Depresiunea Caransebeșului. Câmpia are o ușoară înclinare de la est spre vest și altitudinea absolută de 75-80 m (Fig. 2.5.).

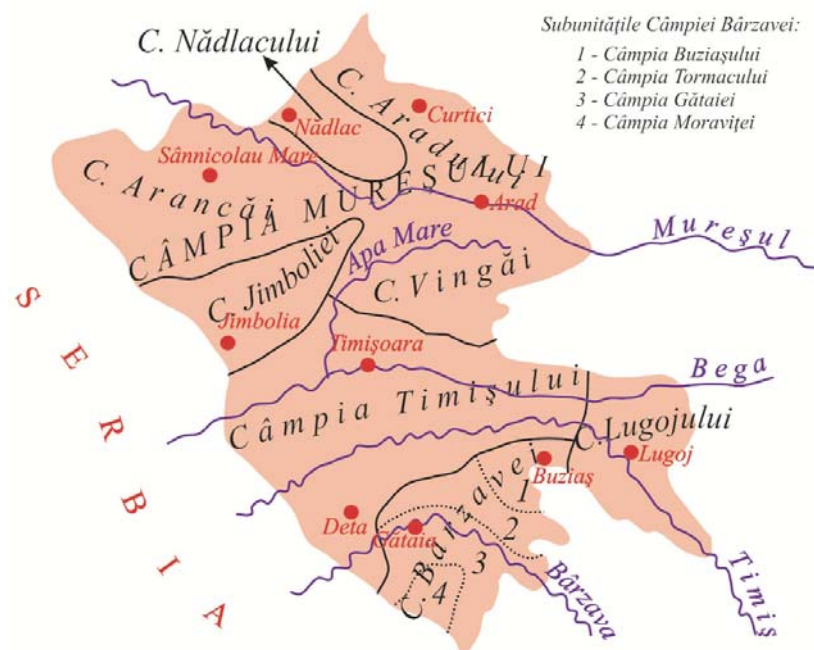


Fig. 2.5. Câmpia Banatului

Fundamentul este format din roci cristaline, la care se adaugă în sud depozite sedimentare preterțiare (din pânzele suprațetice Bocșa și Locva). Acest fundament este străbătut de un complex de fracturi cu orientare NV-SE care delimitează un graben important în zona Sânnicolaul Mare-Jimbolia-Foeni-Livezile, cu o diferență de nivel (săritură) de peste 1000 m. Depozitele neogene care îl acoperă, în grosime de până la 2000 m, sunt formate din molase, nisipuri, pietrișuri, nisipuri argiloase, argile, marne, argile panoniene, au caracter lacustru și aluvio-proluvial (în partea superioară). De reținut că grosimea depozitelor cuaternare (inclusiv cele din Villafranchian) nu este egală, ci crește de la est la vest: sub 100 m la est de Timișoara, 400 m între Timișoara și Sânnicolaul Mare, 500 m dincolo de Sânnicolau, la vest. Mai mult, există o instabilitate tectonică care se traduce prin lăsături de subsidență de 1 mm/an și chiar 2,5 mm/an la vest de Sânnicolaul Mare. Aceasta conduce în peisaj la divagarea cursurilor de apă și la formarea de întinse suprafețe mlăștinoase, șesuri aluviale și lăcoviști.

În Câmpia Banatului, după V. Mihăilescu (1966), P. Coteț și Camelia Stănescu-Grumăzescu (1967), se pot distinge trei trepte de relief dispuse succesiv:

- a. câmpia înaltă, pleistocenică, în continuarea Dealurilor Banatului, formată din alternanțe de nisipuri și pietrișuri cu argile loessoide;
- b. câmpia piemontană joasă, nefragmentată, de trecere către câmpia de subsidență;
- c. câmpia aluvială holocenă de divagare (de subsidență), în contact și inter-pătrunsă cu câmpiile piemontane (altitudine sub 100 m). Ea ocupă suprafețe întinse și se caracterizează prin lipsa teraselor, pantă foarte redusă, albiile meandrate și puțin adâncite, albiile părăsite, crovuri, suprafețe lacustre și mlăștinoase.

Solurile sunt foarte variate și dispuse în mozaic. În câmpia piemontană predomină cernoziomurile vermice, cambice și argice, preluvosolurile, luvosolurile albice, vertosolurile și lăcoviștile (faeziomurile gleice și gleiosolurile); în câmpia de subsidență, mai răspândite sunt cernoziomurile carbonatice tipice, cernoziomurile vermice, cernoziomurile cambice, cernoziomurile cambice batigleice, vertosolurile, lăcoviștile (faeziomurile gleice și gleiosolurile) și gleiosolurile emerse. Pe locurile joase, de-a lungul râurilor și pe interfluvii, apar sărături.

Privită în ansamblu, Câmpia Banatului prezintă cinci compartimente mari dispuse astfel, de la nord la sud (Fig. 2.5.): Câmpia Mureșului, Câmpia Vingăi, Câmpia Timișului, Câmpia Lugojului și Câmpia Bârzavei.

Sub aspect geomorfologic, acestea se prezintă astfel:

1. Câmpia Mureșului este cea mai extinsă dintre câmpiile Banatului și ocupă întreg teritoriul de vest al țării, în perimetrul său intrând ambele maluri ale Mureșului (albia actuală și alte albi mai vechi, părăsite), de la nord și de la sud, din dreapta și din stânga râului, pe o suprafață ce începe de la baza versantului vestic al Munților Zărand și se continuă până la contactul cu Câmpia Vingăi. Este o câmpie de divagare, cu succesive acumulări sedimentare, în care pot fi cunoscute conul de dejecție și fostele meandre ale Mureșului și cele două cursuri principale părăsite: Săraz și Dranca. Altitudinea absolută este cuprinsă între 120 m (est) și 80 m (vest).

Deși relativ omogenă sub aspect morfostructural, pe cuprinsul acestei câmpii se pot distinge patru subdiviziuni (sectoare) diferite. Acestea sunt:

a) **Câmpia Aradului** este situată între Munții Zărand și albiile Leru și Mureșul Mort, la sud de Pâncota, Simand și Pecica. Are altitudinea de 100-120 m (mai ridicată la est) și este constituită din pietrișuri, nisipuri și argile. Având pantă foarte redusă (0,22-0,39 m/km), Mureșul face numeroase meandre și despletiri. Există numeroase albi ocupate temporar cu apă (Matca, Valea Seacă, Valea Săulean, Mureșul Mort) dar mai frecvente sunt albiile și meandrele părăsite, fără apă, inclusiv grindurile, lăcoviștile și sărăturile.

b) **Câmpia Nădlacului** este o câmpie tabulară, de acumulare fluvio-lacustră, nefragmentată, cu altitudinea de 90-100 m, acoperită în întregime cu loess și depozite loessoide. Pe aceste depozite s-au format crovuri cu o vegetație sărăcăcioasă din cauza stagnării apei din precipitații.

c) **Câmpia Arancăi** este în ansamblu o câmpie de divagare, cu suprafețe mlăștinoase, brațe și meandre părăsite. Altitudinea variază puțin de la est la vest (90-80 m). În partea de est este acoperită de loess și depozite loessoide, în partea de vest se găsesc dune fixate (la Teremia Mare). Aranca Veche, albie a Mureșului, are o pantă de numai câțiva cm/km și o luncă largă de 8 km. Din această cauză drenajul apelor este foarte redus și la suprafața solului apar numeroase băltiri.

d) **Câmpia Jimboliei** are 90 m altitudine și apare ca o continuare vestică a Câmpiei Vingăi. Este o câmpie tabulară pe loess, nefragmentată, cu rare crovuri la suprafață, puțin adânci și alungite (1-8 km). În crovuri stagnează apa și zăpada, din care cauză se produc dese înmlăștinări (de ex. mlaștina de la Satchinez, declarată rezervație naturală ornitologică). Monotonia câmpiei este întreruptă de relieful de dune de la Biled-Satchinez.

2. Câmpia Timișului este în cea mai mare parte creația celor două râuri care o străbat: Timișul și Bega. Corespunde unei arii de subsidență (altitudinea 80-95 m), de acumulare joasă fluviatilă de divagare. Panta de scurgere foarte redusă (0,15-0,45 m/km), adâncimea mică a apelor freatice (1-2 m) favorizează formarea unor întinse suprafețe mlăștinoase, a văilor cu exces de apă, a brațelor și gârlelor părăsite. Aspectul general este de câmpie joasă, tabulară, cu excepția părții de sud, unde apare un relief de crovuri.

Despletirea râurilor, divagarea cursurilor de apă, inundațiile, terenurile înmlăștinate etc. arată că mișcarea locală de subsidență din Pliocen s-a continuat în tot Cuaternarul și continuă și azi, ceea ce duce la înălțarea continuă a patului de acumulare, astfel că în prezent râurile Timiș și Bega (actuală și veche) curg deasupra câmpiei interfluviale. Din această cauză, pentru a evita inundațiile, râurile respective au fost îndiguite pe tot parcursul. În consecință, peisajul geografic actual prezintă aspectul unei zone intens antropizată, cu numeroase diguri și canale de regularizare a cursului apelor, inclusiv canalul navigabil Bega.

3. Câmpia Vingăi apare în continuarea Podișului Lipovei și are altitudini cuprinse între 170-180 m la N.E. și 100-110 m spre câmpia joasă. Este o câmpie piemontană tipică, cu o desfășurare asimetrică, având cumpăna apelor pe Mureș. Văile mai largi pe care le prezintă sunt considerate vechi cursuri ale Mureșului (Coteț, 1967). Văile mai înguste din partea sudică, care sunt puternic adâncite, au fragmentat câmpia în interfluvii lungi sau înguste, după distanța față de izvoare (munte). Câmpia este acoperită cu nisipuri și pietrișuri fluviatile în partea de est și cu depozite loessoide în vest.

4. Câmpia Lugojului se întinde în lungul Timișului și Begăi, ca o prelungire spre est a Câmpiei Timișului, având ca limite: la nord – Podișul Lipovei, la est – Dealurile Lugojului, la sud – Dealurile Pogăniș. Are o altitudine de 140-170 m, iar în cuprinsul ei se poate distinge o treaptă mai înaltă, la poalele dealurilor, mai extinsă sub Pogăniș. Aici se pot recunoaște terasele mijlocii și inferioare ale Timișului și Begăi. Treapta cea mai de jos este formată de luncile unite ale celor două râuri. Datorită meandrărilor râurilor secundare s-au format numeroase gârle, belciuge, brațe părăsite, arii mlăștinoase etc. Aspectul general este de câmpie înaltă, piemontană, tipică, ușor fragmentată de cursurile de apă principale (Timiș și Bega).

5. Câmpia Bârzavei este situată la vest de Dealurile Buziașului și Dognecei și pătrunde sub formă de golf în aria dealurilor de-a lungul Bârzavei, sub Pogăniș. Trecerea spre câmpia joasă a Timișului (la vest) se face lin, și, ca atare, este greu sesizabilă. Se pot distinge două trepte (nivele) de relief:

- a. câmpia înaltă piemontană, sub panta dealurilor (160-170 m altitudine);
- b. câmpia joasă, în formă de fâșie îngustă (altitudine 100-110 m).

Ambele trepte sunt alcătuite din depozite fluviatile acoperite cu argile pleistocene. Învelișul edafic cuprinde tipurile: vertosoluri, luvisoluri tipice și vertice (podzolute), cernoziomuri cambice batigleice și cernoziomuri argice, mai rar planosoluri.

În funcție de particularitățile fizico-geografice, se pot distinge următoarele patru subunități:

a. Câmpia Buziașului este situată sub dealurile Buziașului, între Câmpia Lugojului și râul Pogăniș, și cuprinde două interfluvii importante, în care pot fi recunoscute terasele Timișului și ale Pogănișului. Nu cuprinde păduri, ci doar pajiști secundare și terenuri agricole.

b. Câmpia Tormacului ocupă teritoriul dintre râurile Pogăniș și Bârzava și coboară sub formă de evantai în Câmpia Timișului. Pe marginile de nord și sud se află terasele râurilor amintite, iar la vest apare un relief de crovuri.

c. Câmpia Gătaiei se află între râul Bârzava și frontiera cu Serbia și se prezintă ca un interfluviu netezit ce coboară ca un evantai spre câmpia joasă din bazinul dunărean. În cadrul ei se înalță conul de bazalt Sumiga, monument al naturii (198 m altitudine).

d. Câmpia Moraviței, situată pe râul cu același nume, este o luncă largă, străbătută de râu, având în amonte o fâșie de câmpie piemontană care, în mare parte, se află pe teritoriul statului vecin.

Câmpia Banatului se aseamănă cu Câmpia Crișanei (a Crișurilor), față de care se reflectă ca într-o oglindă, având axa centrală pe Mureș. Se întâlnesc aici toate formele și sistemele de relief, cu deosebirea că la nord de Mureș predomină piemontanul, cu treceri rapide și clar marcate, cu mari diferențe de nivel spre aluvionarul de divagație, în timp ce la sud de Mureș (în bazinul Timiș-Bega) dominante sunt câmpiile de divagație slab sau deloc fragmentate. Ambele câmpii au în comun peisajul plat, tabular, cu undulațiuni ne semnificative din perspectivă îndepărtată.

2.4. Hidrologie

Rețeaua hidrografică este bogată și extrem de ramificată, cu cursuri de râuri care, odată ajunse la câmpie, după ce au coborât de pe versanții repezi și foarte repezi ai munților, își încetinesc puternic cursul, mișcându-se greu, anevoios spre vărsare, schimbându-și des direcția, făcând numeroase meandre în căutarea unor pante de curgere mai favorabile, în teren extrem de plat, de joasă altitudine,

cu diferențe de nivel minime, aproape orizontal.

În marea lor majoritate, râurile coboară din Munții Apuseni și Munții Banatului, cu excepția celor din N și NV, ale căror izvoare se găsesc în Carpații Orientali (ramura vestică) și se îndreaptă spre NV, V și SV, unde se găsesc bazinele de recepție ale Tisei și Dunării. Sunt râuri cu debit mare, de lungime medie (50-130 km), cu excepția Mureșului (peste 250 km), care are însă poziție laterală zonei. Panta de scurgere, mare la început, este de limită inferioară (0,1-0,3 km) în sectorul de câmpie de divagare, unde se produc colmatări și înmlăștiniri. În mod corespunzător, forța transportoare este variabilă pe parcurs: de la mare în montan la mică (apropiată de zero) la câmpie. Un bun exemplu privind modul abrupt în care se produc descreșterile de pantă pe traseu în vest este râul Crișul Alb: 25 m/km la munte, 1,2 m/km pe culoarul intramontan din sectorul tectonic Zărand, 0,7 m/km la intrarea în Câmpie și 0,1 m/km în câmpia depre-sionară (joasă). Aici curgerea medie multianuală laterală este sub 30 mm/sec./km², iar aportul de apă din freatic scade până la 200 mm/an. Dacă digurile nu sunt constant și bine întreținute, colmatarea și înmlăștinarea reapar după circa 10 ani.

Distribuția râurilor din Câmpia de Vest (Fig. 2.2.), de la nord la sud, sunt dis-puse teritorial astfel:

a. în Crișana: Tur (vine din Munții Gutâi), Someș (vine din Munții Rodnei, Bârgău, Călimani, Vlădeasa, Gilău, Muntele Mare), Crasna (vine din Munții Mezeș și Plopiș), Crișul Repede (vine din Munții Codrului și Bihorului), Crișul Alb (vine din Munții Metaliferi) și Mureșul (curge prin tot Podișul Transilvaniei, având izvoarele în Munții Călimani, Giurgeu și Gurghiu);

b. în Banat: Aranca (fostă albie a Mureșului), Beregsău, Bega, Timiș, Pogăniș, Caraș, Bârzava, Nera.

Aceste râuri, înainte de a divaga prin câmpia joasă de recepție, deschid largi și adânci culoare între șirurile de munți pe care le parcurg, în formă de golfuri (fiorduri) amplasate odinioară la marginea unei mări colmatate.

Scurgerea lentă din câmpia joasă, meandrarea și fenomenul asociat – în-mlăștinarea, foarte extinse în zonă, au atras de timpuriu atenția specialiștilor, care au fost preocupați de necesitatea de a stinge, sau măcar de a atenua aceste fenomene negative și de a pune în valoare marele potențial agrosilvic al acestei întise câmpii. În acest scop a fost elaborat un vast program de desecări, îndigu-iri și corectări de albie, pus în aplicare încă din trecutele secole (XVII, XVIII și parțial XIX) când, după cum s-a mai arătat în paginile anterioare, au fost rea-lizați peste 450 km de canale îndiguite, în majoritate în bazinele inferior și mijlociu ale Crișurilor, pe Bega, pe Timiș și Bârzava, unde degradarea hidrogle-

ică era mai extinsă. Sunt canale care funcționează și azi, o parte din ele (cca. 45 %) aflându-se în prezent pe teritoriul Ungariei. Ample lucrări cu caracter hidroameliorativ s-au executat în special pe Crișul Alb (140 km, îndiguire, din care o cunoscută și foarte eficientă scurtare de albie – Canalul Morilor de 83.5 km lungime), precum și pe râul Crasna, în zona Carei (peste 150 km), apoi pe Bega (44 km) și pe Bârzava (16 km). De menționat că aceste canale și îndiguirii nu urmează totdeauna râul principal, unele dintre ele având direcție perpendiculară pe acesta, similară cu a afluenților de ordinul doi și trei. Aceasta a contribuit la scurtarea traseelor și la mărirea eficacității desecărilor. Semnificative în acest sens sunt exemplele: râul Eriu cu 40 km desecări, zona Zărand, pe Mureș, cu 30 de km, Bega cu 50 km și Timiș cu 65 km de desecări.

2.5. Clima

2.5.1. Caracteristici generale

Zonal, Câmpia de Vest se încadrează în clima ținutului câmpiilor vestice, districtele: a) nordic (de la Satu Mare până la Oradea), b) central (între Oradea și Arad) și c) sudic (Banatul). Caracterul general este de climă moderat continentală, de nuanță submediteraneană (cu două maxime pluviale, din care cel de-al doilea, din toamnă, mai mic). O trăsătură principală de diferențiere este marea uniformitate și variația cvasiregulată de la lună la lună și de la an la an a elementelor climatice, urmare a uniformității deosebite a teritoriului, care după cum s-a mai arătat, are aspect de câmpie întinsă, plată, tabulară, practic lipsită de denivelări. Poziția față de lanțurile montane dominante precum și față de mări, este de asemenea un factor important care influențează decisiv climatul local. Astfel, prezența Carpaților în partea de nord și est a câmpiei oferă adăpost împotriva curenților de aer rece, polar, în timp ce deschiderea spre sud și sud-vest - spre mările calde ale continentului (Mediterraneană, Adriatică), favorizează invazia maselor de aer cald și umed, aducătoare de ploi de scurtă durată și înșeninări rapide. Ca urmare, iernile sunt mai ușoare, relativ blânde, iar verile excelează prin căldură mare și multe zile toride. Dată fiind poziția geografică, din zonă întinsă pe aproximativ 350 km de la nord la sud, în Câmpia de Vest, care excelează prin relieful său omogen și puțin fragmentat, un element nou care intervine în diferențierea climatică locală este latitudinea. În acest sens, un rol hotărâtor, pe lângă nivelul altitudinal scăzut al câmpiei, revine poziției geografice față de pol, paralela 47°N determinând o anumită separare climatică: un macroclimat mai răcoros, cu o ușoară tentă boreală la nord de Crișul Alb și un macroclimat mai cald cu evidentă tendință xerotermică la sud. Ținând seama

și de altitudine (câmpie înaltă, câmpie joasă), avem (Fig. 2.6):

a. După izoterme:

- $-2, -1^{\circ}\text{C}$ în luna ianuarie; $20-21^{\circ}\text{C}$ în luna iulie și $8-9^{\circ}\text{C}$ ca medie anuală în secțiunea nordică și;
- $-1-0^{\circ}\text{C}$ în luna ianuarie, $21-22^{\circ}\text{C}$ în luna iulie și $9-10^{\circ}\text{C}$ ca medie anuală în secțiunea sudică.

b. După izohiete:

- 500-600 mm/an în câmpia joasă (altitudine sub 100 m), care este mai dezvoltată pe Crișuri și pe interfluviul Timiș-Bega și
- 600-700 mm/an în câmpia mai înaltă (100-200 m altitudine).

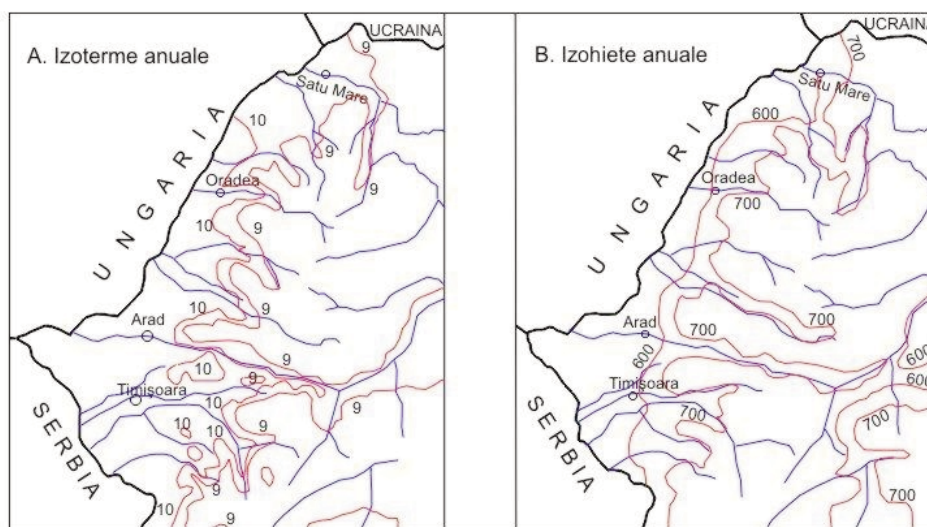


Fig. 2.6. Izotermele (A) și izohietele (B) anuale din partea de NV a României

Datele arată că față de sudul și sud-estul țării (Câmpia Română, Dobrogea), Câmpia de Vest prezintă un climat mai puțin excesiv, mai umed, mai aproape de cerințele ecofiziologice ale unor specii de arbori cu adaptări xeromezofile. Climatic vorbind, în Câmpia de Vest nu avem stepă propriu-zisă, în sensul obișnuit al cuvântului, întreg teritoriul fiind o vastă, netedă, uniformă și adâncă silvostepă.

Analiza pe elemente climatice este redată mai jos.

2.5.2. Regimul termic

După mediile lunare și anuale de temperatură (Tab. 2.1.), regiunea se încadrează într-un climat continental-temperat de câmpie, cu ierni relativ calde

și veri relativ fierbinți și cu variații regulate de-a lungul anului: minima în ianuarie, maxima, bine exprimată, în iulie. Trecerea de la o lună la alta se face gradat, fără salturi neașteptate, iar amplitudinea medie anuală (diferența dintre maximele și minimele absolute) marchează un continentalism moderat: 70,5°C la stația meteo Arad și 68,5°C la stația meteo Oradea.

Aceeași concluzie se desprinde și din examinarea celorlalte valori, extreme și medii:

- maximele absolute: 39,7°C la Arad (în iulie) și 39,5°C la Oradea (în iulie și august);
- minimele absolute: -30,1°C la Arad (în februarie) și -29,0°C la Oradea (în ianuarie);
- medii lunare:
 - cea mai mică: -1,1°C la Arad, -1,2°C la Timișoara și -1,5°C la Oradea;
 - cea mai mare: 21,6°C la Timișoara, 21,4°C la Arad și 21,2°C la Oradea;
- mediile anuale: 10,9°C la Timișoara, 10,8°C la Arad și 10,5°C la Oradea.

Sunt temperaturi de climat temperat cald, asemănătoare cu cele întâlnite la celelalte câmpii române cu caracter de silvostepă sau de trecere “silvostepă-câmpie forestieră externă”.

O caracteristică generală a acestui climat specific de câmpie sunt încălzirile puternice din timpul iernii (temperaturile pozitive depășesc 16°C în luna cea mai rece a anului, ianuarie), precum și răcirile foarte frecvente, care încadrează vara, putând apărea pe parcursul a nouă luni consecutive din an (începând din septembrie până în mai). Primăverile și toamnele pot fi afectate prin urmare de geruri cu urmări grave pentru vegetație.

Cu toate acestea, fondul general climatic, de câmpie relativ caldă nu se dezminte. El rezultă din nivelul potențialului termic, care prezintă valori ridicate pentru întreaga zonă:

- 4020°C însumate pozitive ($\geq 0^{\circ}\text{C}$) la Timișoara, 3995°C însumate pozitive ($\geq 0^{\circ}\text{C}$) la Arad, 3960 °C însumate pozitive ($\geq 0^{\circ}\text{C}$) la Oradea și
- 1400°C însumate bioactive ($\geq 10^{\circ}\text{C}$) la Timișoara, 1380°C însumate bioactive ($\geq 10^{\circ}\text{C}$) la Arad, 1350°C însumate bioactive ($\geq 10^{\circ}\text{C}$) la Oradea.

Pragul de 10°C (temperaturi bioactive) separă în linii generale durata perioadei de vegetație, ocupând un interval mediu de timp de aproximativ 187-190 de zile, de la 12-13 aprilie, până la 16-18 octombrie. În anii excepționali, acest interval poate fi și mai lung: 8 aprilie-26 octombrie (201 zile). Pe lângă avantaje, această relativ lungă perioadă de vegetație prezintă și dezavantaje: se intră prea repede în vegetația activă (pericol de înghețuri timpurii), se iese prea târziu, cu puiți incomplet lignificați, surprinși de brumele de toamnă. Fenomenul afectează mai ales stejarul, fapt care determină pe specialiști să pre-

fere în cultură stejarul tardiflor în locul celui precoce, ambele ecotipuri fiind specifice zonei. Statisticile arată că brumele de primăvară (aprilie) au o frecvență de 63 de zile, iar cele de toamnă (octombrie) de 19,8 zile. Ultima zi de îngheț apare în medie în data de 17 aprilie, iar prima zi de îngheț în jurul datei de 15 octombrie. Per total, ținând seama și de iarnă, înghețul durează 92 zile/an; la cealaltă extremă, de vară, se află zilele tropicale (cu temperaturi medii de peste 30°C), care în zonă totalizează în medie aproximativ 32,2 zile/an.

2.5.3. Regimul precipitațiilor

Sunt de nivelul câmpiei forestiere externe, din vecinătatea cu silvostepa: 616 mm/an la Timișoara, 577 mm/an la Arad, 635 mm/an la Oradea (Tab. 2.1.). Ca regim anual, acestea sunt distribuite după două maxime, fapt caracteristic regiunilor submediteraneene: primul, mai mare în luna iunie (76,1 mm la Timișoara, 67,6 mm la Arad, 68,3 mm la Oradea), al doilea mai mic în noiembrie: la Timișoara (53,2 mm) și în octombrie la Arad (48,0 mm) și la Oradea (55,5 mm).

Tabelul 2.1. Date climatice din stații meteorologice amplasate în partea centrală a Câmpiei de Vest

Elemente climatice	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	anual
A. Stația meteorologică Timișoara (91 m altitudine)													
Temperatura medie (°C)	-1,2	0,4	6	11,3	16,4	19,6	21,6	20,8	16,9	11,3	5,7	1,4	10,9
Precipitații, mm anuale (mm)	43	39,7	37,6	45,3	97,3	76,1	61,3	49,3	41,1	42,6	53,4	52,3	616
Indici de aschitate De Marton	0	46	23,2	25,3	30,3	30,9	23	19,9	13,3	26,4	40,3	55	29,5
B. Stația meteorologică Arad (91 m altitudine)													
Temperatura medie (°C)	-1,1	0,3	5,3	11	16,1	19,3	21,4	20,3	17	11,5	5,7	1,4	10,3
Temperatura maximă absoală (°C)	16,2	20	25,3	32,3	35	37,7	39,7	40,4	39,6	32,5	27,7	19,5	40,4
Temperatura minimă absoală (°C)	-27,4	-30,1	-21,5	-7,5	-1,7	2,2	7,3	5,1	-1,6	-7,7	-14,6	-23	-30,1
Precipitații, mm anuale (mm)	35,7	34,3	33,4	43,1	62,6	67,6	57,2	43	47,9	43	47,1	42,1	577
Indici de aschitate De Marton	0	39,9	29,1	23,3	23,7	27,6	21,3	13,7	21,2	26,3	36	47,1	27,3
C. Stația meteorologică Oradea (124 m altitudine)													
Temperatura medie (°C)	-1,5	0,1	5,7	10,9	16,1	19,3	21,2	20,6	16,5	11,1	5,3	0,9	10,5
Temperatura maximă absoală (°C)	17,1	18,2	25,6	32,6	33,5	36,6	39,5	39,5	37	32,7	23,5	16,7	39,5
Temperatura minimă absoală (°C)	-29	-24,5	-13,6	-5,6	-2	2,3	5,6	5,6	-1,2	-6,4	-16,4	-26,2	-29
Precipitații, mm anuale (mm)	33,6	35,2	42,6	52	63,3	62,3	53,4	53,4	51,7	55,5	43,6	47,5	635
Indici de aschitate De Marton	0	41,7	32,5	30	31,6	33,9	22,6	22,6	23,4	31,6	33,1	52,3	31

Între maxime sunt amplasate minimele mai mult sau mai puțin evidente (Fig. 2.7.). În zonă, zilele cu precipitații mai mari de 0,1 l/m² ocupă 1/3 din totalul anual (în medie 128,3 zile), iar cele cu minimum de 20 de mm totalizează 4,3 zile/an, ceea ce denotă un regim pluvial relativ favorabil pentru vegetația forestieră.

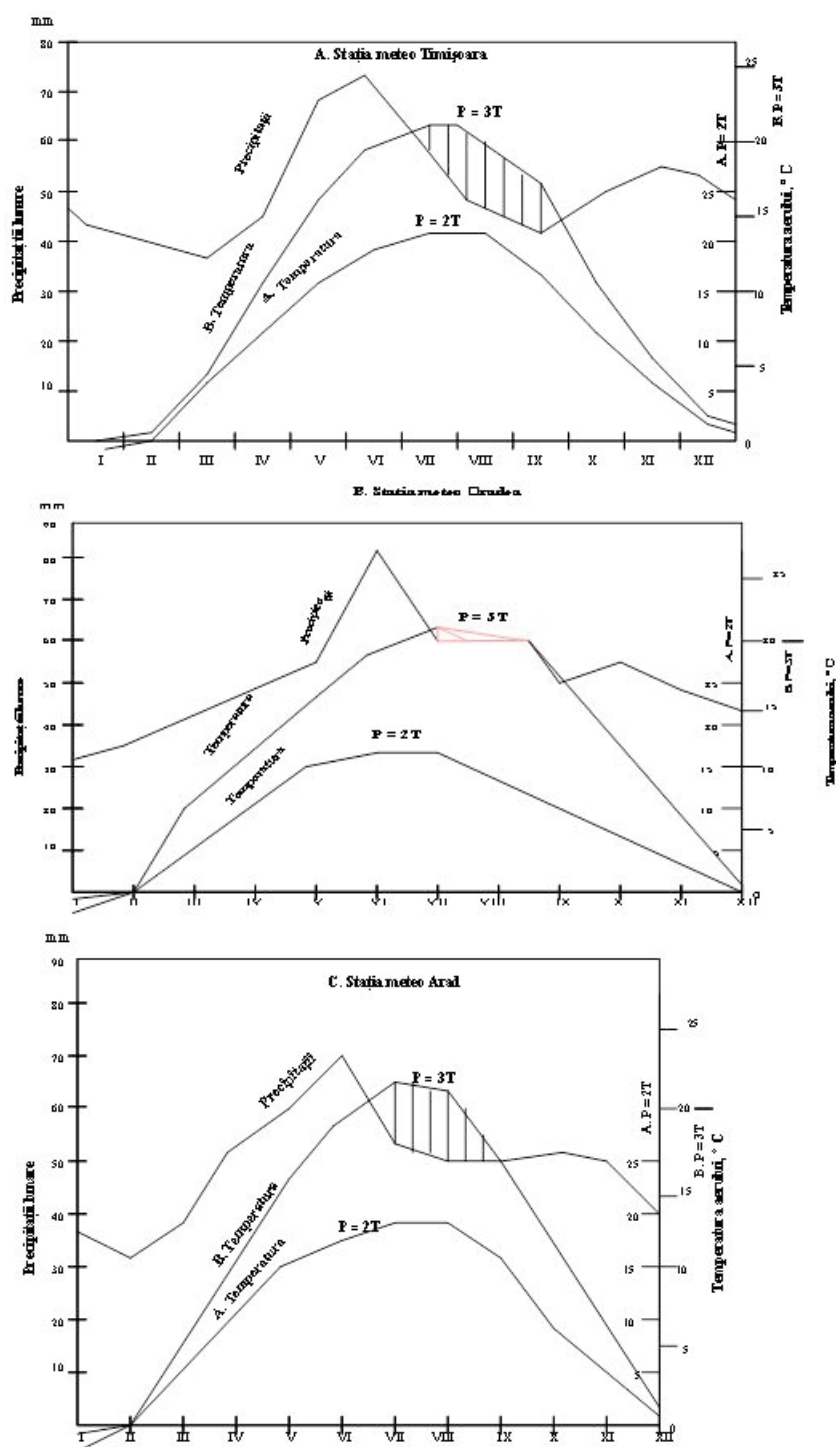


Fig. 2.7. Relația temperatură (T)-precipitații (P) în stațiile meteo Timișoara (A.), Oradea (B.) și Arad (C.), în variantele: A – H. Gaussen ($P=2T$) și B – H. Walter ($P=3T$)

În majoritate aceste precipitații cad sub formă lichidă. Ninsorile ocupă în medie 18,8 zile/an iar stratul de zăpadă, în grosime medie de 5,2 cm, are o durată medie totală de 42,4 zile/an, din care 12,2 zile în ianuarie. Stratul de zăpadă este întrerupt și se întinde pe tot intervalul de timp decembrie-martie.

Absența ploilor pe o durată mai mare de timp este o altă față a regimului pluviual, definitorie pentru caracterizarea ombrotermică a acestui teritoriu. Importante din acest punct de vedere sunt perioadele de secetă a căror prezență poate fi pusă în evidență cu ajutorul diagramelor “precipitații-temperatură (Fig. 2.7.). Acestea ne arată că în regiune, potrivit sistemului de reprezentare H. Gaussen ($P = 2T$), secete climatice nu se produc: curba precipitațiilor rămâne tot timpul anului mult deasupra curbei temperaturilor. Există în schimb “perioade de uscăciune”, clar definite prin sistemul (variante) H. Walter ($P = 3T$): sunt situațiile în care o anumită perioadă de timp curba temperaturilor coboară sub cea a precipitațiilor. Coborârea este adâncă și îndelungată în stațiile meteo Timișoara și Arad (din 10 iulie până în 26 septembrie = 72 de zile) și abia schițată în stația meteo Oradea (din 14 iulie până în 15 august = 32 de zile), ceea ce demonstrează că între aceste localități, aparent foarte asemănătoare climatic dar amplasate două la sud și una la nord de paralela 47°N , deosebirile de regim termohidric sunt mari.

Faptul că mai mult de două luni din vară Timișoara și Aradul se află în condiții de subsecetă (uscăciune) este semnificativ sub aspect ecologic: ne găsim într-o regiune de echilibru higrotermic fragil, în care mici modificări de stare pedohidrică pot avea efecte deosebit de mari asupra vegetației. În plus, se constată că uscăciunea crește de la nord la sud, atingând un maxim la Timișoara. Rezultă că sub aspect termic, respectiv al expunerii la uscăciune, Câmpia Timișului (Banatului), în partea sa cea mai avansată spre Depresiunea Panonică, este mai defavorizată decât Câmpia Crișurilor, deși cantitativ precipitațiile sunt aproape egale (616 față de 635 mm/an).

2.5.4. Indicii de ariditate De Martonne

Reprezintă o altă modalitate de caracterizare climatică sub aspect zonal. Datele din stațiile meteo Timișoara, Arad și Oradea (Tab. 2.1.) arată că după valorile medii anuale, regiunea se află în plină zonă forestieră de câmpie, dar condițiile ombrotermice diferă local, fiind mai bune, mai favorabile la Timișoara (la 29,5) și Oradea (31,0) decât la Arad (27,8). După mediile lunare însă, situația se prezintă mai nuanțat: la toate stațiile meteo, timp de 3 luni din an (la Timișoara și Arad - august, septembrie, octombrie, iar la Oradea - iulie, august și septembrie) valorile scad sub pragul de 24, considerat ca limită dintre sil-

vostepă și câmpia forestieră, iar în celelalte luni ale anului, valorile se mențin la un nivel mijlociu, nu prea ridicat, cu excepția lunii decembrie când se apropie sau depășesc valoarea 50.

Faptul că la final de vară indicii de ariditate coboară sub o anumită limită ține de normalitate și nu modifică încadrarea arealografică actuală (climat de câmpie forestieră, la margine de silvostepă). Important din acest punct de vedere este ansamblul de valori, raportul dintre acestea, care, numai luate împreună, alcătuiesc peisajul climatic general.

2.5.5. Umiditatea aerului

Prezintă o scădere semnificativă în anotimpul cald, cu un minim în luna iulie și o mică revenire (creștere) în iunie – luna cea mai bogată în ploi în această regiune. Ca nivel general (media anuală: 70,5 %), acest parametru indică aceeași zonalitate ca și celelalte elemente climatice analizate anterior, cu deosebirea că depresiunea de vară (invers față de temperatură) este mai extinsă (Fig. 2.8.).

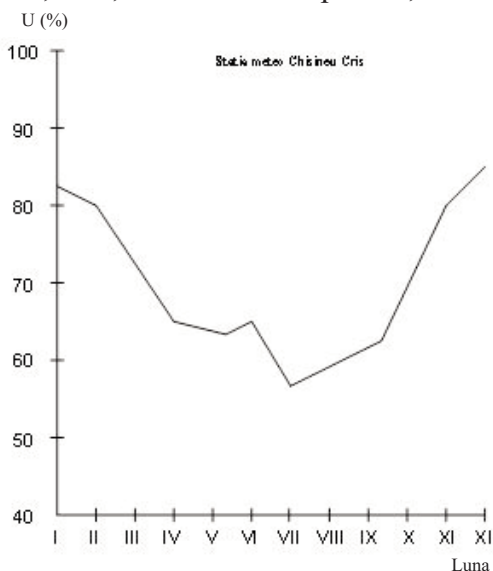


Fig. 2.8. Umiditatea relativă (%) a aerului în stația meteorologică Chișineu Criș

2.5.6. Modulul Precipitații - Temperatură (P:T)

Analizate împreună, într-o reprezentare grafică, aceste elemente alcătuiesc poligonul climatic Ch. Péguy (Fig. 2.9.), menit să pună în evidență caracterul anotimpurilor în raport cu arealul ecologic, în cazul nostru considerat ca optim pentru vegetația forestieră. Din diagrame rezultă că în cea mai mare parte clima din regiune este moderată, dar se pot identifica două direcții de extremizare: spre cald-moderat-umed vara (în lunile iunie, iulie, august) și spre rece-umed iarna (lunile decembrie, ianuarie, februarie). Toamnele și primăverile aparțin domeniului de optim (moderat cald, moderat umed). Această tendință de depășire a pragurilor și de ieșire din triunghiul normalității, pe dominanta cald-uscă/ rece-umed, mai puternică la Oradea, mai atenuată la Arad și Timișoara, este semn că ne aflăm într-o regiune cu climă moderată, supusă însă unor puternice influențe de sens opus, care se contrabalansează: căldură-uscăciune din sud, răcoare-pluviozitate din nord. Vegetația arborescentă adaptată unor astfel de condiții trebuie

să fie de tip euritop, adică de mare amplitudine ecologică. Speciile specializate, de tip stenotop, își au și ele justificare dar în mod limitat, numai în biotopuri ecologic specializate (specii care suportă gleizarea, sărăturarea, solurile grele, argiloase). În regiuni cum este Câmpia de Vest, climatul intervine ca factor unificator al proceselor biologice și ecologice, de omogenizare pe suprafețe mari, potrivit reliefului tabular. Variațiile locale, tonalitățile, sunt date de alți factori, în primul rând de caracteristicile solului.

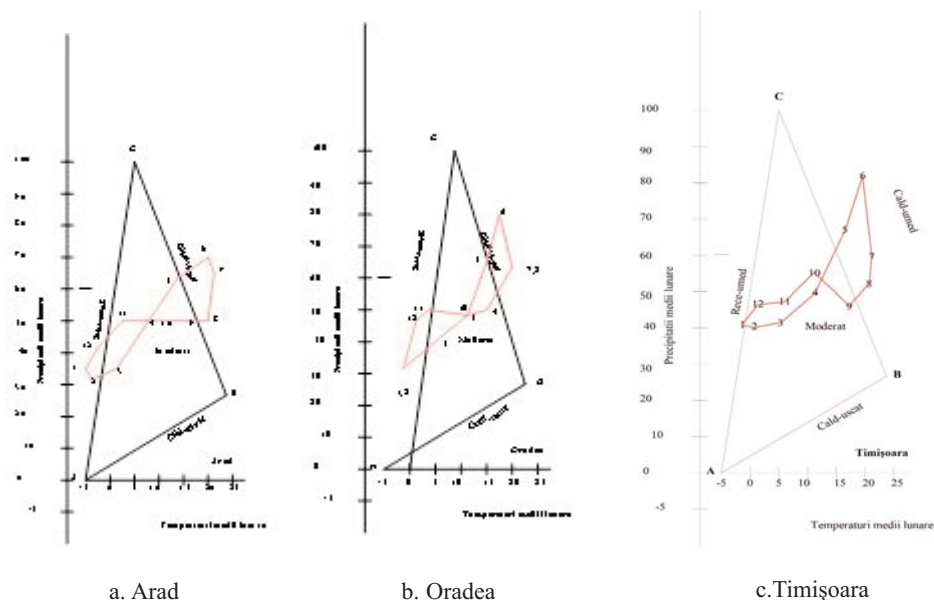


Fig. 2.9. Poligoane climatice Ch. Péguy pentru stațiile meteorologice Arad (a), Oradea (b) și Timișoara (c). Cifrele indică lunile anului. Linia neagră reprezintă zona de areal ecoclimatic normal, apropiat de optim

2.6. Solurile

2.6.1. Geneza solurilor din Câmpia de Vest

Având în vedere că ne găsim într-o zonă intens modificată antropic, cu precădere după desecările din ultimele 2-3 secole, specialiștii separă două perioade distincte privind evoluția solurilor din Câmpia de Vest, cu referire specială a celor din Câmpia Crișurilor (Iliescu citat de Țărău, 2003): perioada anterioară și cea de după executarea lucrărilor hidroameliorative.

I. Perioada anterioară efectuării lucrărilor hidroameliorative

Retragerea apelor mării sarmatice, însoțită de intense procese de aluvionare

și sedimenatre, a avut ca rezultat formarea unor delte de tip continental, cu grinduri periodic inundate și cu zone depresionare permanent submerse. A fost o perioadă de pedogeneză hidromorfă în care, datorită predominării proceselor de oxidoreducere a mineralelor bi- și trivalente (Fe, Al, Mn), s-au format orizonturile gleice și amfigleice, amplasate la diverse adâncimi pe profilul solului. Tipurile de sol rezultate, dominante și caracteristice pentru peisajul edafic din perioada ante-hidroameliorativă, au avut în consecință un caracter hidromorf (gleiosoluri eutrice și vertice, faeoziomuri gleice, batigleice).

Acumularea mineralelor secundare de tipul ferosilicaților se datorează materialului parental constituit din mari cantități de argilă fină, gonflantă (particule sub 0,002 mm diametru în proporție mai mare de 30 %), de tip smectic, cu fețe de alunecare oblice (10-60°) și structură mixtă, de amestec a micro și macroelementelor ce formează agregate greu distructibile.

Având mare capacitate de absorbție a apei, în perioadele umede ale anului, aceste elemente se dezvoltă excesiv, volumul argilei crește enorm, iar circulația apei între sus și jos, între suprafață și subsol, nu se mai poate face, apărând impermeabilizarea. Rezultatul este “băltirea” terenului și înmlăștinarea acestuia. Dar există și un alt aspect, de sens contrar: în perioadele de secetă solul crapă până la mari adâncimi, formându-se rețele de crăpături largi și foarte largi (2-5 cm). Din cauza mării presiuni interne, agregatele de suprafață se deplasează și se adună în micromobile cu jumătatea superioară mai ridicată decât restul terenului, dând naștere la un relief ușor ondulat, de tip “ghilgai”. Este o formă de dezagregare secundară, mai puțin cunoscută, care constă într-o puternică alterare a structurii, având ca rezultat un mediu edafic negativ în care puține plante pot rezista; sunt favorizate în principal plantele ierboase rustice, cu înrădăcinare profundă și mult ramificată (*Nardus stricta*, *Agropyrum* sp., buruieni), în detrimentul speciilor valoroase, de areal ecologic normal, nemodificat, care de regulă sunt mai puțin rezistente (*Festuca* sp., *Melica uniflora*, *Poa pratensis* ș.a.). Evident, sub pădure ghilgaiul nu se formează, întrucât evaporația directă a apei din sol este mult diminuată. De aceea, arborii reprezintă forme de vegetație ideală pentru combaterea fenomenului.

II. Perioada post lucrări hidroameliorative

Pe măsura eliminării excesului de umiditate, datorită lucrărilor de drenare și regularizare a albiilor, nivelul apei freatice a scăzut, suprafețele mlăștinoase s-au redus, iar inundațiile au devenit tot mai rare și mai puțin voluminoase. Aceasta a influențat hotărâtor procesele de pedogeneză, care s-au diversificat și au primit noi orientări, uneori diametral opuse, după regimul de circulație a apei pe plan local. Așa sunt: levigarea argilei și a sărurilor ușor solubile, acumularea pe profil a silicaților argilo-humici, gleizarea și pseudogleizarea, alcalinizarea,

sărăturarea, destructurarea ca efect al gonflării argilelor fine, carbonatarea și decarbonatarea ș.a., procese care uneori se separă în timp și spațiu, alteori se suprapun, conducând la formarea unor soluri cu puternică amprentă hidromorfă, pe un fond bogat în argilă. Esențial în procesele de solificare este nivelul apei freatice, care poate oscila în limite foarte largi, de la exces la deficit, în funcție de ploi și de acumulările produse de creșterea sau descreșterea debitelor râurilor. Formarea orizonturilor gleice și pseudogleice, de oxidare și reducere (Go, Gr, W, w), frecvent întâlnite la solurile din regiune, este rezultatul cel mai direct al acestui regim hidrologic variabil, cu pânza de apă freatică la mică adâncime. Climatul, prin componenta sa – evapotranspirația –, are, de asemenea, un rol important în pedogenează, fiind mijlocul prin care ajung și se depun la suprafața solului sărurile solubile, ca rezultat al ascensiunii capilare din perioadele uscate ale anului. Un alt factor important îl constituie caracterul materialului de substrat: ne găsim pe un fond argilos bogat în minerale, cu mare capacitate de absorbție a apei, plastic, gonflabil, constituit în majoritate de argile montmorilonitice, despre care se știe că sunt foarte reactive la umectare.

Pe această componentă de orientare hidromorfă, în condițiile de mediu menționate din câmpia joasă, depresionară, s-au format și se pot distinge trei tendințe (sau direcții) pedogenetice diferite, în funcție de regimul hidrologic dominant local:

a. evoluția spre solurile din clasa cambisolurilor - eutricambosoluri cu pseudogleizare -, pe care le putem considera zonale (în actualul context hidromorfologic);

b. evoluția spre pelisoluri, de regulă cu amfigleizare;

c. evoluția spre salsodisoluri, cu amfigleizare pe fond vertic.

Hotărâtor pentru manifestarea uneia sau alteia dintre tendințe este înălțimea relativă a terenului: ea scade în ordinea de la *a* la *c*. La o privire de ansamblu, dacă avem în vedere întreaga câmpie vestică, tabloul edafic este mai complex, mai diversificat, incluzând și alte procese și tipuri de sol. Pe lângă înălțimea mai mare a reliefului (100-200 m altitudine), cu dezvoltări de tip platformă, însă nu lipsită de microdepresiuni adânci, un factor care intervine în plus în pedogenează este compoziția diferită a materialului parental. Apar în plus nisipuri, aluviuni, argile mai puțin mineralizate, molase, loessuri, luturi și alte reziduuri de roci depuse stratificat de râuri la baza câmpiei de divagare (de subsidență). Drept urmare, o înșiruire de la nord la sud și de la vest la est în sens geografic va cuprinde solurile: nisipuri (propriu-zise sau slab solificate), cernisoluri în diferite stadii de evoluție (levigate, podzolite, gleizate, pseudogleizate), luvisoluri, argiloase, compacte, slab humifere de tip vertic, pelisoluri sărăturate, hidrisoluri, preluvosoluri pseudogleizate și soluri argiloiluviale vertice-stagnice sau podzo-

lite, pseudogleizate, toate cu intercalări de aluviosoluri tinere sau relativ evolute. De reținut că solurile menționate nu se separă totdeauna net în spațiu, ci formează complexe în care de regulă domină un singur tip. De asemenea, orizonturile nu sunt clare, ci au în cele mai multe cazuri caracter mixt, încadrându-se în două sau mai multe tipuri de solificare, asociate: A gleic sau pseudogleic, A vertic, A mollic-salic, A ocric-salic, A ocric-salic-natric sau alcalic, B gleic sau pseudogleic, B argiloiluvial-vertic, B argiloiluvial-salinizat, B cambic-vertic-pseudogleizat etc. Prezentăm în continuare tipurile de sol mai răspândite în Câmpia de Vest (în ordinea importanței și a răspândirii-extinderii teritoriale locale).

2.6.2. Principalele tipuri și subtipuri de soluri din Câmpia de Vest

Potrivit geomorfologiei sale diferențiate, alcătuirii stratigrafice, posturii materialelor constitutive și nivelului apelor freatice, în prezent Câmpia de Vest prezintă o mare varietate de soluri, genetic aparținând claselor cernisoluri, cambisoluri, luvisoluri, pelisoluri, hidrisoluri, salsodisoluri și protisoluri. Spațial, aceste forme și tipuri se distribuie neregulat, urmând linia repartizării formelor de relief: pe câmpia înaltă – solurile autotrofe, frecvent cu migrarea argilei pe profil (orizont Bt sau Bv), pe câmpia joasă de formație hidromorfă sau histomorfă.

O caracteristică generală este prezența în sol a unui orizont B compact și impermeabil care determină apariția unui strat acvifer sezonier suprafreatic, în afară de orizontul freatic propriu-zis, care este la mică adâncime (0-2 m, 1-3 m, 1-5 m). Direcția de mișcare a apei freatice este E-V, cu gradienti hidraulici mici (0,75 % în Câmpia joasă, 12 % în Câmpia înaltă). Debitele specifice sunt de asemenea reduse (0,1-4,1 l/s km²). Regimul hidric este de tipul ape mari de iarnă-primăvară, viituri de vară, cu scurgere medie de sub 1 l/ s/ km² în vestul Câmpiei Banatului, 2-3 l/ s / km² la contactul cu piemonturile și 1-2 l/ s/ km² în restul câmpiei.

Prezentăm în continuare cele mai importante tipuri de soluri prezente în Câmpia de Vest (Chiriță 1953, 1955; Păunescu, 1975; Iancu și Roșu, 1991; Iliescu, 2003).

a. Eutricambosolurile și districambosolurile (solurile brune eumezobazice după SRCS, 1980). Ocupă suprafețe reduse în Câmpia de Vest, de regulă în câmpia înaltă, dar coboară și în câmpia joasă pe formele de relief pozitiv, făcând trecerea la solurile cambice. În funcție de regimul hidrologic se pot distinge două forme fundamentale:

- a₁. cu profilul de tip Am-Abt-Bt-Btw-BW (eutricambosol profund, stagnic);
- a₂. cu profilul Am(Ah)-Bv-C (eutricambosol tipic).

Regimul hidrologic este în general de tip percolativ, cu o lungă perioadă de uscăciune la suprafață (peste o lună), când se produc crăpături largi și adânci. Gradul mare de saturație în baze ($V > 80 \%$) face ca aceste soluri să fie de mare productivitate pentru stejar și frasin.

Morfologic, pe orizonturi, varianta tipică se prezintă astfel:

- Ah(Am): culoare închisă, structură glomerulară și glomerular-măzărată, textură mijlocie și grosime până la 20 de cm;
- Bv: culoare brună, brun-gălbuie sau brun-ruginie, structură poliedrică sau prismatică, textură mijlocie-grea și grea (luto-argiloasă) și grosime de 40-60 de cm;
- C: argile compacte de culoare cenușie și cenușiu-roșcată, slab permeabilă.

Sunt soluri cu conținut mare de humus (2-12 %), cu raport carbon-azot favorabil ($C/N < 15$), reacție moderat acidă ($pH = 6,5-6,8$) și mare capacitate de baze schimbabile ($SB > 50 \%$). Fiind formate pe strat gros de argile montmorilonitice, amestecate cu materiale prăfoase de origine eoliană (din Pleistocen), aceste soluri au un puternic caracter automorf, uneori cu puternice influențe hidromorfe, care se traduc în următoarele subtipuri:

- eutricambosolurile stagnice se formează în regim hidrologic parțial percolativ, cu stagnarea periodică a apei la baza profilului. Grosimea fiziologică este mare (peste 1,5 m) iar baza trofică bogată.
- eutricambosolurile semi- și amfigleice (batigleice) fac parte din clasa hidrisolurilor și se formează în cazul în care apele stagnante, aflându-se la o adâncime relativ mare, nu pot influența orizontul superior. Frecvențele oscilații de nivel ale acestora duc la formarea orizontului gleic caracteristic și apropierea (trecerea) spre solurile cu accentuat hidromorfism.
- eutricambosolurile cernoziomice (molice) au caracter intrazonal și se formează pe depozite loessoide și alte materiale primare cu textură fină, ușor alterabile. Prezintă un orizont cu humus gros și bogat (peste 40 cm), asemănător celui de la cernoziomurile levigate (faeoziomurile argice) și un orizont Bv cu evidente caractere forestiere. Sunt soluri de tranziție spre cernoziomurile levigate (faeoziomurile argice) și degradate, cu care de altfel se pot confunda ușor, având un orizont A foarte asemănător.

Fiind profunde, cu orizont A bine dezvoltat și regim pedohidric relativ satisfăcător, eutricambosolurile sunt considerate cele mai fertile din Câmpia de Vest, cu troficitate ridicată și mare favorabilitate pentru șleaurile de câmpie. Păcat că uneori suferă din cauza stagnerii temporare a apelor de suprafață. O productivi-

tate mai scăzută la aceste soluri poate să apară numai în zonele montană și sub-montană în cazurile cu prea mult schelet sau mică profunzime. Asemenea situații nu există în Câmpia de Vest, care, în plus, are avantajul că eutricambosolurile coboară până la altitudinile cele mai mici din țară (până la sub 100 m).

b. Cernoziomurile și faeoziomurile (mollice și cambice) - fac parte din clasele cernisoluri (atunci când sunt tipice) și cambisoluri (atunci când sunt cu levigare), cu separarea în două tipuri: cernoziom (CZ) și faeoziom (FZ) când se produce levigarea. Le întâlnim pe câmpia înaltă, tabulară, cu glacisuri, la altitudini de sub 200 m, în climat de silvostepă și regim hidrologic percolativ, pe loess, depozite loessoide, nisipuri argiloase, argile, luturi și marne și au formula de profil Am-(Bv)-A/C-C(Cca). Orizontul Bv, de bazificare a complexului adsorbativ, are culoarea roșiatică, specifică argilei de alterare, iar orizontul Am este de culoare brună cu grosime peste 40 cm. Tranziția dintre orizonturi este difuză și se face printr-o zonă intermediară, de trecere (A/C) cu o grosime de 15-25 cm. Conținutul de Ca din orizontul iluvial este mare (12-15 %).

Climatul specific arată condiții tipice de silvostepă: precipitații de 480-570 mm/an, temperatură medie anuală de 8,3-11,5°C, indice de ariditate De Martonne 23-28, cu mențiunea că la începutul perioadei de vegetație niciodată acesta nu scade sub 24, valoarea diferențială, de limită între zonele forestieră și de silvostepă.

În Câmpia de Vest se pot distinge două subtipuri de cernisoluri, după gradul de levigare:

b₁. cernoziomurile levigate propriu-zise, care prezintă un orizont A bine dezvoltat (40-60 cm), de culoare închisă sau negricioasă și structură glomerulară tipică sau slab degradată în Am și glomerular-nuciformă sau prismatică la Bv;

b₂. cernoziomurile degradate la care, în urma unei levigări puternice, care antrenează și argila reziduală, apare un orizont iluvial Bt. Degradarea constă în apariția de agregate argiloase fărâmițate, cu muchii ascuțite și depuneri de silice coloidală în formă de pulbere fină pe suprafața acestora. Procesul de argilizare foarte activ din Bt este însoțit și de o bogată acumulare de hidroxizi (Fe și Al) nou formați, ceea ce întărește concluzia că acest subtip face legătura între cernoziomurile levigate podzolite și solurile cenușii de pădure.

Referitor la cernisolurile levigate tipice mai trebuie să adăugăm că intensitatea acestui proces poate fi apreciată după raportul de grosime a orizonturilor:

- cernisol slab levigat: orizontul Bv slab diferențiat textural, este mai subțire decât Am și nu prezintă semne de iluvionare;

- cernisol puternic levigat: orizont Bt argilo-iluvial foarte gros, depășind cu mult orizontul Am.

În general, humusul acestor soluri este de bună calitate, calcic saturat, cu mare potențial nutritiv și în cantitate îndestulătoare, suficientă (4-7 %), de unde și marele potențial trofic (productiv) al acestora. Un factor ecologic limitativ este stagnarea temporară a apei în partea superioară a profilului din cauza unui orizont Bv sau Bt prea argilos și puțin permeabil. Aceasta nu ne împiedică însă să considerăm cernisolurile ca soluri de înaltă productivitate pentru toate speciile de șleau din Câmpia de Vest.

Un fenomen care trebuie menționat în final este posibila progradare a cernisolurilor din zonă sub influența schimbărilor climatice și de vegetație din postglaciar. Potrivit cercetărilor paleobotanice, la început, pe locul silvostepii de azi a fost stepă. Aceasta a fost cucerită de pădure în subatlantic, când s-au format soluri de tip forestier, după care pădurea s-a retras, printre altele și din cauze antropice (îndiguiri, desecări), lăsând locul unui peisaj mixt: pădure (mai ales pe cursurile de apă) în mozaic cu pajiști de tip stepic. Prezența pădurii a adus nu numai modificarea influxului de materie organică în sol, ci și o altă compoziție a microfaunei de sol și din litieră, ceea ce a determinat schimbări în pedogeneza (solificare) în direcția unei levigări mai puternice, cu o mai intensă mineralizare și cu migrarea carbonaților mai în adâncime. În noile soluri formate, legătura dintre orizontul superior A și cel de adâncime C s-a întrerupt; aceste orizonturi se află la mare distanță unul de altul, fiind separate de un gros orizont intermediar Bv sau Bt.

Vechile soluri de stepă n-au dispărut însă cu totul. Fragmentar sau ca o bandă neîntreruptă, s-au mai păstrat acolo unde pădurea n-a acoperit total terenul sau a fost repede defrișată. Intră în această categorie în primul rând vertosolurile, apoi planosolurile și pelosolurile, încadrate de specialiști la categoria „soluri relict”, ca rezultat al unui îndelungat proces de progradare (regradare) a cernisolurilor stepice.

c. Vertosolurile (clasa vertisoluri conform SRCS -1980, respectiv clasa pelisoluri conform SRTS - 2003) prezintă un areal întrerupt, ocupând terenurile joase din câmpia de divagație a Crișurilor, Mureșului, Timișului și Begăi, precum și depresiunile mai adânci din câmpia intermediară și înaltă de sub terase. Au fost denumite „smolnițe” de Ph. Duchafour (1968) și fac parte din grupa morfogenetică a solurilor argilomorfe, în care se încadrează și tipul terra rosa. După C. Păunescu (1975) sunt soluri relict, provenite dintr-o fază cu vegetație mai xerofilă, cu un climat mai cald.

Principala caracteristică este conținutul ridicat de argilă gonflantă de tip montmorillonitic (peste 50 %), consistență mare, textura fină și extraordinara capacitate de a absorbi și reține apa, mărindu-și în mod corespunzător volumul. Oscilațiile volumetrice, strict dependente de regimul pluvial, sunt de aceea foarte mari, cu largi variații de la uscat la umed. Astfel, pe timp secetos (vara), solul se usucă și crapă puternic până la mari adâncimi; crăpăturile sunt umplute cu pământ aluvial și mărunțit (bine afânat) provenit din orizontul superior, humifer. Mai târziu, după umezirea produsă de ploi, solul se umflă (gonflează) puternic iar în interior se dezvoltă mari presiuni, datorită faptului că materialul venit de sus avea volum mic, fiind uscat. Presiunea de gonflare provoacă mari deplasări de straturi și formarea unui microrelief fragmentat denumit (de tip) „ghilgai”. Acesta se mai recunoaște după prezența pe suprafața solului a unor adâncituri de formă poligonală sau alungită, alternând cu forme pozitive de relief (creste, ridicături), ceea ce lasă impresia de arătură neregulată. Numeroasele crăpături adâncite și largi (50-60 cm/ 2-5 cm) vin să completeze tabloul acestui microrelief original, de alternanță dintre formele pozitive (bulgări de pământ răscolit) și formele negative (goluri, crăpături), asemănător întrucâtva cu celebrele “câmpuri ale lui Păcală” din subalpin, desigur, la dimensiuni mai mici.

Această pedostruktură, bogată în humus în orizontul superior, excesiv argilooasă în orizonturile inferioare, influențează negativ regimul hidrologic, care oscilează între două extreme:

- prea umed până la stagnarea apei în prima jumătate a verii, când precipitațiile sunt abundente, dar infiltrarea acestora în sol este încetinită sau chiar anulată din cauza orizontului B foarte argilos;
- foarte uscat, până la limita de ofilire în partea a doua a verii, pluvial carențială, când se formează relieful vertic special, de tip “ghilgai”.

Evident, plantele care vegetează pe acest tip de sol trebuie să se alinieze la o dublă ecologie: (i) de regim pedohidric excedentar și (ii) cu un ridicat potențial de a suporta în același timp deficite pedohidrice însemnate. Asemenea plante sunt rare și fac parte în cea mai mare parte din grupul poikilohidre.

Un alt gen de influență este cel ce privește sistemul de rădăcini. Acesta este în general de tip superficial-ramificat, deoarece humusul bun de tip calcic se formează de preferință în orizontul superior al solului, unde și activitatea florei și a pedomicrofaunei (endo- și epigaion) este mai intensă.

Vegetația lemnoasă frecventă este de silvostepă (stejar pedunculat, cer, gârniță, frasin, mai rar tei argintiu), iar flora ierboasă are compoziție variată, dominante fiind speciile de regim pedohidric alternant (*Agrostis stolonifera*, *Cynodon dactylon*, *Deschampsia caespitosa*, *Nardus stricta*, *Lychnis coronaria*,

Lathyrus niger, Cynanchum vincetoxicum, Poa angustifolia, Inula salicina ș.a.).

De arealul vertisolurilor este legată și prezența pelosolurilor care, deși conțin multă argilă, se deosebesc structural și funcțional de acestea datorită faptului că argila din care sunt formate are altă compoziție: este argila de tip illitic, mai ușoară, mai penetrabilă pentru apă. La umezire, spațiul liber dintre particule se micșorează sau dispare iar argila devine mai plastică, mai adezivă, având și un potențial oxido-reducător mai ridicat, ceea ce împiedică stagnarea îndelungată a apei și, în general, pseudogleizarea. Din această cauză pelosolurile nu pot fi ușor încadrate pedogenetic. Ele nu fac parte nici din clasa solurilor automorfe cu regim pedohidric normal, nici din clasa solurilor hidromorfe, ci ocupă o poziție intermediară între acestea, luând câte ceva din ambele categorii. Se pretează bine la folosințele agricole, în special pentru cultura cerealelor, având un regim pedohidric mai favorabil decât vertisolurile propriu-zise. Invers, acestea din urmă sunt mai bine tolerate de culturile forestiere, fiind improprie pentru agricultură. Acest fapt se reflectă și în statistici care arată că din totalul câmpiei bănațene, culturile pe vertosoluri (smolnițe) ocupă doar 0,6 %, în timp ce celor de pe pelosoluri le revine 7,1 % din suprafață (Marinca, Dumitru, Borza, Țărău, 2009), restul fiind pe alte tipuri de sol (cernisol 27,1 %, luvosol 14,9 %, aluviosol 14,2 %, gleisol 8,8 %, proluviosol 6 %, eutricambosol 5,3 %, soloneț 3,1 %, alte tipuri 12,9 %).

În ceea ce privește vocația forestieră, trebuie spus că vertosolurile nu ocupă primul loc, alte tipuri și subtipuri fiind prioritare. Ele prezintă însă avantajul de a constitui o alternativă pentru pădure, mai ales pentru cea formată din specii rezistente la argilozitate și uscăciune, cum este cerul, dar nici stejarul pedunculat nu este exclus, având în vedere rezistența sa la un regim de umiditate oscilant, temporar excesiv.

d. Luvosolurile (planosolurile) stagnice (pseudogleizate) se formează în condiții de câmpie orizontală, perfect plană, pe terenuri lipsite de drenaj și cu permeabilitate extrem de redusă, cu un pronunțat exces de umiditate până la băltire în perioadele umede, cu ploi multe (la început de vară). Regimul pedohidric este însă variabil; în perioada uscată a anului, când ploile încetează, conținutul de apă din sol scade până la limita sau sub limita de ofilire pentru plante.

Profilul de sol este de tipul Aow-Elw-Btw-C și are drept caracteristică o mare diferențiere texturală (de la ocru în Ao la vinețiu în Bt), trecerea tranșantă, bruscă de la un orizont la altul și grosimea redusă a orizonturilor (în general sub 10 cm). Materialul parental este constituit din argile grele și luturi cu textură fină și foarte fină, fapt care favorizează eluvionarea, urmată de o iluvionare puternică

(în mari cantități). Textura este mijlocie în Aow, grosieră în Elw și fină în Btw iar indicele de diferențiere texturală este mai mare de 2. Structura este relativ bine exprimată în Aow (grăunțoasă) și grosieră în Btw (grosieră), lipsind în Elw. Conținutul în humus este redus (până la 2 %) iar reacția moderat acidă (pH = 5,8-6,6). Debazificarea este relativ avansată (V 40-65 %).

Sunt soluri favorabile pădurilor de cer și gârniță, cu puține elemente de șleau, precum și unei flore ierboase de regim pedohidric alternant, de la excesiv umed la uscat (*Agrostis stolonifera*, *Calamagrostis epigeios*, *Deschampsia caespitosa*, *Juncus effusus*, *Lysimachia nummularia* ș.a.).

e. Gleiosolurile și stagnosolurile. Sunt încadrate în clasa hidrosolurilor (HID), din care se desprind două tipuri principale: gleiosol (GS) și stagnosol (SG), la care factorul pedogenetic predominant este apa în exces. Excesul poate fi temporar sau permanent, parțial sau pe tot profilul solului. De aici rezultă o serie întreagă de tipuri și subtipuri, de la cele parțial sau semigleice, până la cele turbogleice și turbării.

S-au format în condiții de relief plat (câmpie tabulară), pe substraturi cu o stratificație geologică primară (depozite aluvionare argiloase de terasă, depozite de solifluxiune lutoase și compacte), prezintă un orizont argilo-lutos dintr-un sol vechi, trunchiat prin eroziune și acoperit ulterior cu materiale loessoide, alte acumulări și depuneri în care datorită pedogenezei s-au produs diferențieri texturale importante. După succesiunea de orizonturi și gradul de hidromorfism, se pot distinge tipurile sau fazele: soluri pseudogleice, soluri semipseudogleice și soluri stagnogleice. Primele două categorii sunt umezite numai periodic, ultima categorie este aproape permanent umezită și prezintă caractere hidromorfe, chiar din orizonturile Ao și Ah. Excesul de umiditate generează un mediu permanent anaerob, fapt care conduce la formarea de compuși feroși sau manganoși solubili și separarea de orizonturi specifice, pseudogleic de reducere (W) sau gleic de reducere (Gr), de culoare diferențială, ușor de recunoscut: verde-albăstrui, cenușiu-albicios, vinețiu-negricios, albăstrui-vinețiu etc. Invers, în perioadele de relativă uscăciune, când aerația revine, apar compușii de oxidare ai Fe și Mn, de unde culoarea roșcată, brun-ruginie sau gălbui-roșcată a orizonturilor Go sau Bw.

Mai răspândite în Câmpia de Vest sunt tipurile:

- gleiosolurile cernice (lăcoviștile mlăștinoase) – se formează când aproape de suprafață (la 1-2 m adâncime) există o pânză de apă freatică nesalinizată iar pe profilul solului, cel puțin în partea inferioară, se produce o umezire excesivă, permanentă sau periodică. Profilul este de tipul Am-A/Go-Gr, cu un orizont Am foarte gros (60-80 cm), de culoare neagră sau brun-negricioasă, cu pete întunecate ferimanganice și humus de bună calitate, saturat

în ioni de Ca. Orizontul A/Go este de asemenea gros (40-50 cm) și are culoare cenușie, cu pete vineții, brun-ruginii sau ruginii și formațiuni ferimanganice. Orizontul subiacent Gr, de culoare vântă, continuă până la nivelul apei freatice. Materialul parental constă în principal din depozite de origine fluvială sau fluvio-lacustre, bogate în calciu, cu textură variată: loessuri, depozite loessoide, luturi, argile, rar nisipuri.

Vegetația lemnoasă este rară, sporadică, și este constituită din specii higrofile (frasin de luncă, salcie, anin, plop, rar stejar pedunculat), iar cea ierboasă este de pajiști umede și mlaștini (*Phragmites communis*, *Deschampsia caespitosa*, *Alopecurus pratensis*, *Agrostis stolonifera*, *Typha latifolia*, *Juncus effusus*, specii de *Carex*, ș.a.).

Din cauza excesului de apă și slabei activități biologice în sol se acumulează multă materie organică, incomplet descompusă, în curs de humificare. Reacția este alcalină sau relativ neutră (pH = 7,8-8,3), iar saturația cationică mare ($V > 75 \%$). În general sunt soluri cu înalt potențial productiv, fiind bine aprovizionate cu azot, fosfor și potasiu.

În Câmpia de Vest gleiosolurile cernice ocupă suprafețe reduse (sub 3 %), mai răspândite fiind în bazinele hidrografice ale Begăi și Timișului.

- stagnosolurile (solurile amfigleice) au caractere hidromorfe puternic exprimate pe profil, cu o dublă proveniență: din apa stagnantă din precipitații și apa din freatic. Așa s-au format două tipuri de profil:

- de formula Ah-Eaw-Btw-G, când hidromorfismul este rezultatul unei duble influențe, practic egale: apa din precipitații și apa din freatic;

- de formula Ah-B-Bw-G sau Ah-B-BwG-G, când între orizontul cu humus Ah se instalează un orizont B structural nehidromorf sau cu hidromorfism slab exprimat, de forma Bw (culoare brună sau cenușiu-negricioasă) sau Bt de aerare (culoare brun-deschisă sau brun-slab roșcată). Solurile amfigleice și semigleice de obicei se întâlnesc în luncile largi, pe depozite aluviale nisipoase, nisipo-argiloase, argiloase provenite din erodarea solurilor din bazinele superioare de recepție ale cursurilor de apă.

Din punctul de vedere biochimic, sunt soluri cu mull-moder, moder și chiar cu humus brut, slab acide (pH = 5,1-6,0), cu grad redus de saturație în baze (V 40-70 %) și cu rezervă de baze nutritive sub medie. În general, în orizontul cu humus predomină acizii fulvici. Nici sub aspect fizic lucrurile nu stau mai bine: circulația apei e mult îngreunată din cauza permeabilității reduse a orizontului B iar aerația este puternic deficitară în B (sub 30 % din normal) și relativ acceptabilă în A. Puternica îmbibare cu apă a orizontului B (deasupra stagnare, dedesupt freatic) are însă și un efect pozitiv: este împiedicată formarea de crăpături adânci la suprafața solului.

În Câmpia de Vest, la solurile amfigleice în mod frecvent orizonturile au structură mixtă, asociindu-se cu verticizarea, sărăturarea și levigarea argilospodică. Având grosime foarte mare (până la 80 cm), fiind argilos și compact, de cele mai multe ori orizontul B se împarte în 2-3 subdiviziuni, după textură, structură și origine (cambică ori iluvială). Trecerea dintre orizonturi se face treptat, atât coloristic (de la brun-deschis la brun-închis marmorat), cât și structural-textural (de la grăunțos-lutos la prismatic-argilos).

- solurile pseudogleice primare nediferențiate textural se întâlnesc atât pe substraturi bistratificate, cât și pe substraturi textural omogene, în mod frecvent formate pe depozite de solifluxiune bogate în argilă. Prezintă un orizont Ah negricios de tipul mullului sau mull-moderului foarte gros, de reacție slab acidă. Orizontul care urmează (Bvg) este de culoare cenușie cu pete ruginii și concrețiuni ferimanganice. Formula generală este de tipul Ah-Bvg-Bw-C iar textura lutoasă și luto-argiloasă pe tot profilul. Sunt soluri pseudogleice eutrofe pe care se dezvoltă arborete de stejar pedunculat, cer și gârniță de productivitate superioară. În Câmpia de Vest apar numai pe platforma înaltă, de regulă cu glacisuri.

f. Solurile gleice prezintă profil structural de tip Ah-Go-Gr și se diferențiază în subunități pedogenetice în funcție de substrat și de microclimat. Factorul ecologic dominant este prezența permanentă și până la saturație a apei pe tot profilul, în condițiile existenței apei freatice la mică adâncime (la 0,8-1 m față de suprafața solului, cu franja capilară la numai 0,2-0,4 m).

Orizontul Ah este de culoare închisă (brun-cenușie) și are grosime mijlocie-mare (30-50 cm). Este bogat în substanțe minerale (10-15 %) și materiale humice și prezintă o structură diferențiată pe adâncime: glomerulară în partea superioară, compactă și fără structură în partea inferioară. În condiții de oscilații mari ale nivelului freatic se poate forma și un orizont Bv sau Bt.

Orizonturile inferioare Go și Gr (de oxidare și reducere), datorită excesului permanent de apă și de anaerobioză, au un colorit întunecat și pătat: cenușiu-negricios, vinețiu-negricios sau vinețiu până la albăstrui, cu pete ruginii. Este rezultatul proceselor de oxidare prin care trec fierul și manganul aflați în diferite faze de hidrobioză și opusul acesteia, aerobioza: fier feric, $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ și FeS , de culoare mai închisă (cenușie, albăstruie) și fier feros, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ și $\text{Fe}(\text{OH})_3$, de culoare mai deschisă (ruginie, verzuie). Din cauza repartizării inegale a hidroxizilor, aceste orizonturi (Go în special) iau un aspect marmorat, de zone cu puternică acumulare a hidroxizilor ferici de culoare brun-ruginie sau ruginie și zone de acumulare a hidroxizilor feroși, de culoare dominant vineție până la albăstruie, trecând prin verde. Când orizontul Go este cimentat cu hidroxizi fe-

rici sub formă de concrețiuni, devine dur și greu penetrabil pentru rădăcini. Dacă apa freatică este bogată în $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, se formează un suborizont bogat în calciu: GoCca.

În funcție de compoziția mineralogică și oscilațiile de nivel ale apei freatice se pot distinge mai multe tipuri și subtipuri de hidrisoluri gleice (și semigleice), mai răspândite în Câmpia de Vest:

- soluri humicogleice carbonatice – fac efervescență de la suprafață și au reacție alcalină. Orizontul Ah este gros (până la 50 de cm), bogat în mull calcic, de culoare negricioasă și cu bună descompunere a materiei organice (raportul $\text{C/N} \leq 12$);

- faeoziomuri gleice/solurile humicogleice cu mull hidromorf, slab acid, prezintă un orizont Ah de grosime mijlocie (25-35 de cm), cu mare conținut de humus (6-15 %) și un orizont Go cu multe pete vineții și ruginii. Sunt foarte asemănătoare și de regulă încadrate în faeoziomuri gleice (lăcoviști);

- solurile gleice și humicogleice înmlăștinate (anmoor) se formează în condiții de exces permanent sau aproape permanent de apă în toate orizonturile, cu limita superioară a franjei capilare de obicei la suprafața solului (numai vara târziu poate coborâ până la 0,2 m) și oglinda freaticului la adâncimea de 0-0,6 m. Au profilul AhGo-Gr, sunt foarte bogate în humus (15-30 %) și se deosebesc de solurile turboase de mlaștină prin descompunerea mai activă a materiei organice. Orizontul AhGo este de acumulare a substanțelor organice negricioase, în timp amestecate cu solul mineral datorită unei intense activități a unei bogate microfaune acvatică.

Sunt soluri hidromorfe cu caracter de tranziție între solurile gleice și solurile mlaștinoase propriu-zise. Factorii ecologici limitativi sunt excesul de apă, slaba aerație și lipsa de calciu. Speciile adaptate la aceste condiții au un predominant caracter higrofil: frasin, anin, salcie, plop ș.a. apoi *Carex riparia*, *C. stellata*, *C. acutiformis*, *Iris pseudacorus*, *Agrostis stolonifera*, *Juncus effusus* etc.

- solurile gleice relictate apar în urma lucrărilor hidroameliorative de îndiguire și desecare, când nivelul apelor a scăzut iar starea de hidratare s-a modificat în sensul scăderii excesului de apă. Cu toate acestea, caracteristicile anterioare n-au dispărut, se mai păstrează, solul funcționând în continuare ca un sistem cu structură intens hidromorfă. Apare astfel o discrepanță între morfologia și hidrologia solului cu evoluție abia schițată spre solurile semigleice sau amfigleice și cele districambice, mai productive și mai favorabile vegetației forestiere.

În general, la o trecere în revistă a ecologiei solurilor gleice și humicogleice trebuie să constatăm că în afară de factorul apă (în exces, sau temporar în

scădere) este nevoie să se țină seamă și de factorul trofic (bogăția în minerale bioactive). Una este situația solurilor humicogleice saturate sau carbonatice, bogate în substanțe nutritive (și prin aceasta favorabile stejarilor, frasinilor și plopilor negri hibrizi) și cu totul altfel se prezintă lucrurile în cazul solurilor gleice propriu-zise sau de tranziție spre mlaștină, pe care nu pot crește și prospera decât puține specii stenotopice cum sunt aninii și anumite specii de mesteacăn.

g. Solurile halomorfe fac parte din clasa salsodisolurilor (după SRTS, 2003) și cuprind două tipuri (solonceac și soloneț), ambele rar răspândite în Câmpia de Vest și numai rareori ajunse până în faza finală de salinizare. Fenomenul se manifestă prin apariția a două orizonturi specifice, asociate cu diferite alte orizonturi de formație zonală (argiloiluvială, cambică, hidromorfă), desemnate prin indicativele: sa (salic) și na (natric). Sărurile solubile care se depun sub formă de concrețiuni pe tot profilul ori numai la baza acestuia provin din roci, dar cel mai adesea din apa freatică puternic mineralizată, adusă la suprafață prin evaporare. Inversarea sensului de circulație a apei freatice (de la percolativ la exudativ) se produce însă temporar, în perioadele uscate ale anului (pe la sfârșitul verii, începutul toamnei), de aceea, de regulă, sărăturarea nu este prea intensă și rareori ajunge la un grad insuportabil pentru plantele lemnoase. Sunt soluri care se formează în condiții de relief plan (câmpie tabulară), pe interfluvii sau de-a lungul cursurilor principale de apă (Timiș, Bega, Crișuri, mai puțin Mureș).

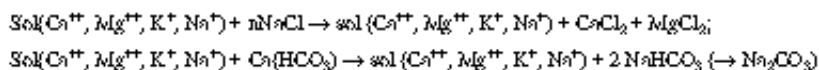
- solonceacurile prezintă un profil de tipul Aosa-(Abvsa)-Ac-C, Aosa-A/C-C sau Aosa-A/Go-C, cu grosime variabilă, în funcție de natura materialului parental (mai mare pe argile gonflante, mai mică pe depozite lutonisoase și loessoide) și structură lipsă. Orizontul A de bioacumulare și concentrare a sărurilor (10-20 cm grosime) este de culoare brun-albicioasă, datorită neoformațiunilor salifere (eflorescențe, pete, vinișoare, pungi, cruste) și prezintă consistență mare. Orizontul subiacent (Bv, Ac, A/C, A/Go) are culoarea mai închisă cu tentă roșcată sau ruginie și grosime variabilă, mai mare (50 cm și mai mult). În general, diferențierea texturală este mică iar salinizarea poate fi clorurică (săruri peste 19/ 100 g sol) sau sulfatice (săruri peste 1,5 g/ 100 g sol). Conținutul în humus este redus (1-2 %), reacția alcalină (pH = 8,1-8,5), substanțele nutritive insuficiente (deficitare) iar complexul adsorbativ complet saturat cu cationi metalici monovalenți (V 100 %).

Vegetația este precară și săracă în specii. Dintre speciile lemnoase care suportă o oarecare salinizare, menționăm: *Fraxinus holotricha*, *Populus alba*, *Halimodendron halodendron*, *Tamarix ramosissima*, *Elaeagnus angustifolia*, *Hippophae rhamnoides* ș.a. iar dintre speciile ierboase, mai frecvente sunt: *Salicornia herbacea*, *Sueda maritima*, *Salsola sodicum*, *Artemisia salina* etc.

Fiind soluri complet nestructurate, cu multe săruri, transformându-se la umezire într-o masă mocirloasă iar la uscăciune într-un monolit de o extremă duritate, prezintă un regim aerohidric și trofic foarte nefavorabile pentru creșterea plantelor, de aceea, pentru a le folosi sunt necesare amendamente.

• solonețurile prezintă aproximativ aceeași arie de răspândire ca și solonceacurile de care se deosebesc printr-o salinizare mai puternică, o alcalinitate mai mare ($\text{pH} > 8.5$) și o aluvionare de coloratură de tip podzolic (orizont Ea sau El) incipientă. În consecință și vegetația este mai săracă, speciile lemnoase lipsesc iar cele ierboase sunt de temperament mai halofil (*Statica gmelini*, *Puccinellia distans*, *Basia hirsuta*, *Atriplex litoralis* ș.a.). Prezintă un profil structural de tipul Ao-Btna-C sau Ao-Cgo, în care orizontul Ao este foarte subțire (2-20 cm), deschis la culoare, lipsit de structură și foarte sărac în humus (1-2 %), iar orizontul Btna este mult mai gros (20-80 cm) și are culoare întunecată: brună cu neoformațiuni peliculare de argilă roșcată, oxizi de fier și mangan, pigmentate cu pete albicioase de cuarț și silice (pudră).

Capacitatea pentru apă utilă fiziologic este extrem de redusă, permeabilitatea orizontului Btna este aproape egală cu zero, porozitatea, de asemenea, se apropie de zero iar plasticitatea și aderența sunt extrem de mari. Alcalizarea puternică a solului se explică prin înlocuirea totală sau parțială a ionilor de sodiu cu cationi de calciu sau magneziu, conform reacțiilor:



Esența procesului este pătrunderea în mare cantitate a Na în complexul adsorbativ, cu migrarea masivă a argilei pe profil și formarea orizontului specific Btna. Este orizontul care definește cel mai bine solonețurile și face notă diferențială față de solonceacuri.

h. Solurile aluviale (neevoluate sau protisoluri), cu tipul aluviosol (As), se întâlnesc în luncile tuturor râurilor din zonă, dar au o dezvoltare mai mare ca suprafață și evoluție în lunca Mureșului, cu deosebire în aval de Lipova. În funcție de forma și mărimea luncii și gradul de inundabilitate (frecvența și durata) se formează mai multe tipuri și subtipuri de soluri aluviale, care diferă între ele nu numai prin faza de solificare (incipientă sau mai avansată), ci și prin modul de stratificare și de integrare a materialului aluvionar: mai grosier, în straturi mai puține, neregulate și puțin diferențiate textural în bazinul superior și mijlociu al râurilor, respectiv mai fin și foarte fin, în alternață de straturi puternic diferențiate textural, în bazinul inferior. Din acest punct de vedere, C. Păunescu (1975) distinge:

(i) soluri aluviale crude, tinere; (ii) soluri aluviale gleice mai mult sau mai puțin mlăștinoase; (iii) soluri aluviale de tranziție spre soluri zonale; (iv) soluri cernoziomice de luncă; (v) soluri brune și cenușii alohtone de luncă; (vi) soluri aluviale rendzinice.

În Câmpia de Vest, parcursă de râuri care se află în treimea inferioară a cursului de apă, mai frecvente sunt primele patru subunități. Un factor determinant privind avansul pe scara evolutivă îl constituie poziția pe traseul „firul apei-terasa superioară” (Păunescu, 1975):

- a. mai evoluat sub terasă, cu orizont A bine conturat;
- b. crud, cu evoluție abia schițată, insesizabilă pe mal, lângă albie.

Ceea ce împiedică sau întrerupe desfășurarea pedogenezei este apa din inundații. Aceasta aduce noi și noi materiale de eroziune, care se suprapun și se acumulează peste cele vechi, făcând ca de fiecare dată procesul de solificare să reînceapă ca de la zero.

Solurile aluviale au profilul de tip Ao-C în care Ao are o grosime foarte variabilă (de la 2-3 cm până la 20-50 cm, după gradul de evoluție) și stratificare puțin evidentă, iar orizontul C este puternic și tranșant stratificat, cu textură mult diferențiată, contrastantă (de la nisipoasă la argiloasă și pietriș). Materialul parental este de asemenea diferit: depozite fluviatile, fluviolacustre și lacustre recente, produse ale eroziunii din bazinele superioare ale râurilor (din zona montană).

Fertilitatea este mijlociu-superioară pentru vegetația forestieră și superioară pentru cea ierboasă (agricolă și spontană, de pajiște). Speciile care o compun sunt de ecologie higrofilă: *Salix alba*, *Populus alba*, *P. nigra*, *Fraxinus angustifolia*, iar dintre cele ierboase – *Carex riparia*, *C. acutiformis*, *Eupatorium cannabinum*, *Stachys palustris*, *Rubus caesius* ș.a. În părțile depresionare ale luncii vegetația instalată (lemnoasă și ierboasă) este foarte bogată, mult diversificată și are creșteri luxuriante. Exemplul edificator din acest punct de vedere este Parcul Natural “Lunca Mureșului” (în aval de Arad), unde lista speciilor cuprinde nu mai puțin de 1164 taxoni la o suprafață totală de 17 000 ha. Mulți dintre acești taxoni sunt ocrotiți de lege, ca fiind specii endemice, rare sau periclitate. La fel de bogată este și viața faunistică, în special ornitofauna. Explicația acestei extraordinare biodiversități constă în condițiile edafice variate, de altfel caracteristice mai tuturor solurilor aluviale: o mare diversitate texturală, o aerație bună, de excepție și un regim pedohidric favorabil, asigurat permanent (prin freatic, în primul rând).

O privire de ansamblu ne arată că solurile din regiune prezintă o serie de trăsături comune care le plasează din punctul de vedere silvoproductiv în sfera mijlocie și inferioară (mai rar în cea superioară), având în vedere că majoritatea

acestora au semnificație negativă, limitativă: conținutul mare de argilă, ușurința la destabilizare structurală (datorită proprietății gonflabile și alunecătoare a agregatelor), regimul pedohidric variabil, bazat atât pe prezența apei freatice aproape de suprafață, cât și pe acumulările din precipitații, slaba permeabilitate și circulația defectuoasă a apei, cu inversare de sens, potrivit variațiilor sezonale de regim pluvial, orientarea pedogenezei predominant de linie hidromorfă, cu variantele argiloiluvială, luvică, cambică și halomorfă și în fine, marea expunere la degradarea structurală și chimică: înmlăștinare, amfigleizare, sărăturare, tasare. Aceste procese sunt mai intense, mai periculoase în Câmpia Vestică joasă.

2.7. Tipurile de stațiuni pe unități geomorfologice

În Câmpia de Vest, care se caracterizează prin omogenitate de relief (câmpie plată, tabulară, cu mici denivelări, depresiuni și cursuri de ape leneșe, divagante) și de substrat litologic (argile, luturi, mâl, molase, rar nisipuri, dispuse stratificat), într-un climat uniform, aproape lipsit de abateri semnificative, tipurile de stațiuni sunt puține și au ca element comun valența cvasiegală pentru vegetația lemnoasă și cea ierboasă. Factorul determinant, de diferențiere, este regimul hidrologic, care se prezintă foarte variabil, cu limite largi, de la percolativ la aspersiv (exudativ) și de la freatic-umed la stagnant.

Întrucât acesta a influențat atât pedogeneza cât și formarea complexelor de soluri (în esență tipuri de stațiuni), între aceste elemente există mari asemănări, cu evidente suprapuneri de limite. De aceea, tipurile de sol reprezintă în Câmpia de Vest criteriul principal pentru delimitarea și definirea tipurilor de stațiuni. În linii generale, acestea se prezintă astfel:

A. ÎN CÂMPIA JOASĂ TABULARĂ, DE DIVAGARE:

- **Câmpie joasă** (sub 100 m), plană sau depresionară, cu substrat argilo-gonflant, de textură mijlocie-fină (grea), cu apa freatică la 0,5-1,5 m adâncime și drenaj imperfect (slab, chiar lipsă). Relief de tip ghilgai.

a₁. Terenuri joase depresionare, cu vertosoluri amfigleizate, pe depozite gonflante foarte fine, moderat până la puternic pseudogleizate sau gleizate, slab acid-neutre, slab humifere, slab decarbonatate, textură luto-prăfoasă și argilo-prăfoasă, edafic mare, oligomezotrofice, estival târziu uscat-reavăn-uscat. Apa freatică sub 1,2 m adâncim, cu drenaj slab. Bonitate: a) medie pentru cer, gârniță, ulm și frasin și b) inferioară pentru stejar, plop alb și tei.

a₂. Terenuri microdepresionare cu soluri de tip vertosol amfigleic slab sărăturat, pe depozite gonflante, uneori colmatate și pe depozite bistratificate mijlociu-

fine, slab până la mijlociu gleizate și pseudogleizate, ușor salinizate-alcalizate sub 25 cm, slab-moderat carbonatice, slab hunifere, textură luto-argilo-prăfoasă, edafic mijlociu-mare, oligomezotrofe, estival uscat-uscă-reavă. Drenaj imperfect, apă freatică sub 2 m adâncime. Bonitate mijlociu-inferioară pentru cer, gârniță, frasin.

B. ÎN CÂMPIA ÎNALTĂ, CU SAU FĂRĂ GLACISURI:

- Câmpie mai înaltă (100-150 m), plană, foarte slab undulată, cu rare microdepresiuni, cu substrat din depozite fluviale lutoase și luto-argiloase (luturi, argile, loessuri) și apă freatică la 1,5-3 m adâncime.

b₁. Terenuri mai joase, plane, foarte slab ondulate, frecvent cu glacisuri, cu soluri eutricambosoluri mai rar preluvosoluri, pe depozite fluviatile slab până la moderat gleizate și slab până la moderat pseudogleizate, subdecarbonatate, slab acide, slab humifere, mezohidre, mezotrofe, estival uscat-reavene. Bonitate mijlocie pentru stejar, frasin, cer, gârniță, plop, tei argintiu.

b₂. Terenuri mai ridicate, plane, lipsite de undulațiuni pe depozite luto- și argilolutoase, loessoide, cu gleizare de profunzime, cu soluri de tip cernoziomic (tipice, cambice, argiloiluviale), bogate în humus calcic, cu textură mijlocie și decarbonatare avansată, estival uscate, uscat-reavene. Bonitate mijlocie pentru cer, gârniță, stejar pufos, stejar brumăriu.

C. ÎN LUNCI (PĂRĂSITE SAU PE CURSURI DE APĂ):

- Luncă largă, de divagare, cu numeroase cursuri de apă părăsite, obturate sau cu apă curgătoare și suprafețe cu exces permanent sau temporar de apă (băltite, înmlăștinate), cu apă freatică la 0-2 m adâncime.

c₁. Teren depresionar lăcoviștizat, cu sol profund, bogat în humus în diferite stadii de descompunere, cu textură mijlociu argiloasă, cu apă freatică la 1,5-2 m adâncime. Bonitate superioară pentru stejar pedunculat, frasin de luncă, anin negru, plop.

c₂. Teren depresionar cu exces de umiditate, inclusiv înmlăștinat, cu vegetație palustră sau higrofilă și mezohigrofilă (frasin de luncă, sălcii, plopi). Vegetația este bogată și se distribuie diferențiat: pe locurile mai înalte se instalează speciile lemnoase, în depresiuni – cele de baltă și locuri umede (specii ierboase).

c₃. Luncă îngustă joasă, pe cursuri de apă încet curgătoare, cu pantă foarte mică și cu maluri coborâte sau pe albiile meandrate părăsite, cu exces permanent sau temporar de apă și apă freatică la mică adâncime (0-0,5 m), cu sol sărăturat (solonca) pe substrat variabil, de la nisipos și pietrișuri lutoase până la argilos și cu înmlăștinare profundă și de suprafață distribuită neregulat, în depresiuni. Este un biotop nefavorabil vegetației forestiere, cu excepția plopului alb și a unor arbuști rezistenți la excesul de săruri.

2.8. Flora

2.8.1. Compoziția florei (conspectul speciilor)

În pofida numeroaselor cercetări existente, un inventar complet al florei din Câmpia de Vest nu se poate face și asta fiindcă nu s-a urmărit câmpia ca totalitate, ci pe fragmente teritoriale mai mari sau mai mici, ceea ce face dificilă generalizarea. Astfel, V. Soran (1956), analizând flora de la Liebling și împrejurimi, semnalează un număr de 826 de specii de cormofite, iar I. Pop (1968), referindu-se la Câmpia Crișurilor, deci la un teritoriu sensibil mai mare, identifică 787 de specii. Mai recent, A. Ardelean (1999, 2003), în urma unor cercetări mai amănunțite, ajunge la concluzia că în bazinul Crișului Alb se găsesc 1248 taxoni, iar flora de câmpie a județului Arad (bazinul Mureș) este estimată la 1424 taxoni.

Și mai recent, A. Popescu (2011), prin cercetări efectuate pe suprafețe mult mai reduse, incluzând perimetrele de împădurire (plantațiile) și vecinătățile acestora, găsește o compoziție floristică relativ bogată în raport cu teritoriul cercetat: 376 de specii de cormofite. În mare parte, acolo unde solul a fost răscolit prin lucrări agrotehnice (arături, discui, săpare de gropi pentru plantare), această floră are caracter segetal. Ea poartă amprenta unor condiții de mediu relativ omogene, cu regim pedohidric variabil în limite largi, dar cu extindere în sectorul umed (de la excesiv umed până la uscat, aproape sau sub coeficientul de ofilire) și cu evidente influențe ale apei din freatic. Având în vedere și marea uniformitate de relief (pe lângă spațiul mic de referință) putem considera că numărul de specii găsit este apreciabil.

Pe unități taxonomice, această floră cuprinde: 64 familii, 232 de genuri și 376 de specii. Cea mai bogată familie este *Asteraceae* (Compositae) cu 30 de genuri și 40 de specii, urmată la distanță nu prea mare de *Fabaceae* (Leguminosae) cu 15 genuri și 27 de specii, iar cele mai sărace, cu numai un gen și o specie, sunt nu mai puțin de 17 familii (*Salviniaceae*, *Juglandaceae*, *Ulmaceae*, *Portulacaceae*, *Aristolachiaceae*, *Hyperaceae*, *Celastraceae*, *Butomaceae*, *Iridaceae*, *Araceae* etc.).

Marea varietate de taxoni semnalată, în pofida unui relief relativ uniform, s-ar putea traduce printr-un trofism variat al solurilor, în general de nivel înalt.

2.8.2. Bioforme și geoforme

Fiind vorba de un teritoriu ocupat predominant de pajiști (plante ierboase), mai puțin de păduri, flora caracteristică este alcătuită în principal din specii

perene (Fig. 2.10.), primul loc revenind hemicriptofitelor (H) cu 141 de specii (37,5 %), urmată de terofite (Th) cu 95 de specii (25,0 %) și de geofite cu 20 de specii (5,4 %). Speciile lemnoase sunt slab reprezentate: 36 de specii per total (9,5 %) din care: arbori (PhM) cu 20 de specii (5,3 %), arbuști (Phm) cu 10 specii (2,7 %) și subarbuști cu 6 specii (1,6 %). Restul până la 100 % este ocupat de chamofite (Ch), higrofitelor (HH) și altele.

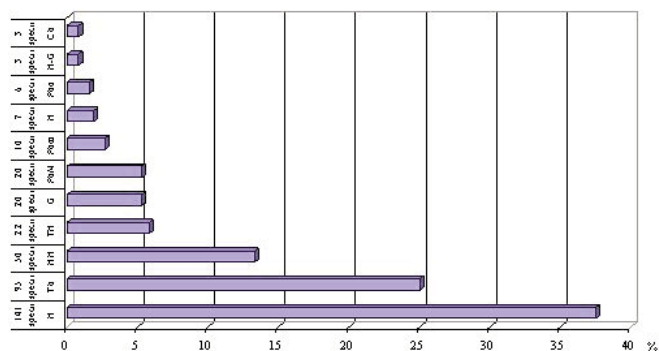


Fig. 2.10. Spectrul bioformelor

Fitogeografic (corologic), dominante în mod copleșitor (Fig. 2.11.) sunt eurasiaticele (Eua: 172 specii – 45,7 %), urmate la mare distanță de cosmopolite (Cosm: 54 specii – 14,4 %) și europene (Eur: 49 specii – 13,0 %).

Cu o reprezentare mult mai mică, dar totuși semnificativă, mai apar circumpolarele (Cp: 29 specii – 7,7 %), mediteraneenele (Med: 19 specii – 5,0 %) și speciile din Europa centrală (Ec: 16 specii – 4,3 %), restul până la 100 % revenind altor areale mai mici (0,5-2,7 %). De reținut, în final, apartenența aproape în totalitate a florei din regiunile de climatul central-european și eurasiatic continental și influența deloc neglijabilă și bine echilibrată, aproape egală (în jur de 5 %) a celor două extreme: caldă, dinspre Mediterană, și rece, dinspre Oceanul Arctic (Polul Nord).

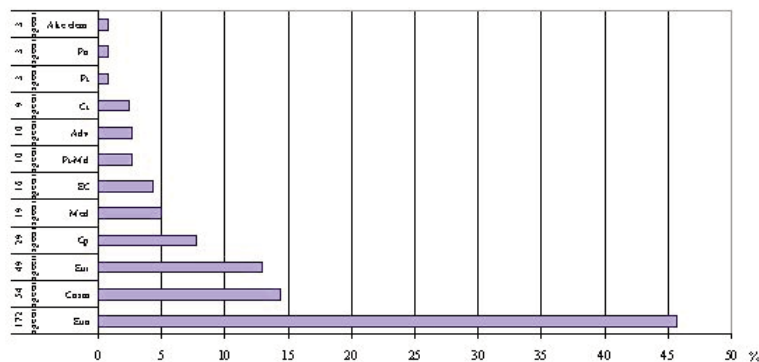


Fig. 2.11. Spectrul geoflorelor

2.9. Vegetația

2.9.1. Aspecte generale

Principală caracteristică a Câmpiei de Vest este de spațiu larg deschis, cu perspectivă îndepărtată, care se pierde până dincolo de linia orizontului, orizont acoperit în totalitate cu ierburi și ogoare (culturi agricole) și numai rareori de trupuri izolate de pădure sau de arbori singuratici ce întrerup monotonia și atenuează impresia de părăsire și abandon. Simțind acest lucru, impresionați de tristețea peisajului, străinii descriu această parte a țării ca pe un teritoriu nesigur, în care apele și uscatul se amestecă, formând complexe mlăștinoase nefavorabile. Astfel, după Fr. Grisellini (secolul 17), care vede aici o imensă casă a apelor înfrățite cu ierburi higrofile și insule de pământ ferm, Câmpia Banatului este un landsaft al contrastelor și surprizelor, în care călătorul neavizat se rătăcește, copleșit de imensitatea spațiului inospitalier. Pe de altă parte, un alt naturist, F.S. Berdaut (secolul 19), vorbind despre Câmpia Crișurilor, scria: *“Această vastă câmpie, care este recipientul tuturor apelor din est și nord, este în general foarte umedă; cum păstrează aproape peste tot același nivel, râurile care o traversează inundă peste maluri imense spații și peste tot formează mlaștini, sau terenuri mocirloase”*.

Datorită profundelor modificări de regim hidrologic, produse pe vaste suprafețe de teren, începând cu anii 1829 și 1845, situația de atunci nu mai există astăzi. Urmare a numeroaselor îndiguiuri, canalizări, drenaje, regularizări de albie, treptat vegetația naturală hidrofilă (stufării, păpurișuri, rogozuri) de terenuri joase și mezohidrofilă din lunci (sălcete, plopișuri, zăvoaie, arinișuri, frâsinete) a fost înlocuită de o vegetație de terenuri mai înalte, constituită din specii mezofile sau chiar mezoxerofile, de largă amplitudine ecologică, putând suporta solurile grele existente în zonă precum și regimul pedohidric extrem de variabil (stejărete, cereto-stejărete-gârnițete, cereto-șleauri, șleauri de luncă, cereto-gârnițete).

În funcție de vechimea lucrărilor hidroameliorative și de înălțimea terenurilor, respectiv de regimul hidrologic nou creat, se pot identifica o serie de stadii succesionale cuprinzând întreaga gamă de evoluție, de la vegetația palustră la vegetația forestieră mezoxerofilă, reprezentată prin trupuri de pădure rare, izolate, neregulat răspândite în masa pășunilor și terenurilor cultivate agricol. Într-un trecut mai îndepărtat existau și păduri absolut naturale, corespunzătoare zonal, nedeterminate hidrologic. Deși au lăsat urme în toponimie, ele aveau însă caracter insular (localizat) și nu dădeau tonul într-un peisaj prin excelență dominat de specii ierboase.

Din păcate, puținele păduri apărute în urma desecărilor au căzut pradă defrișărilor produse în interese pastoral-agricole, astfel că în prezent câmpiile și luncile vestice sunt practic lipsite de păduri (Fig. 2.12). Statisticile arată un procent de împădurire extrem de redus, inferior altor câmpii din țară, de numai 1,5 % pe total în Câmpia de Vest, din care 2,3 % pe câmpia înaltă și sub 1 % pe câmpia joasă, de divagație. Teritorial, situația se prezintă astfel (pentru ambele nivele altitudinale):

- Câmpia Crișurilor (Crișul Negru, Crișul Alb, Calacea, Socodor, Teuz): 2,1 %;
- Câmpia Mureșului (Arad, Aranca, Nădlac, Jimbolia): 2,3 %;
- Câmpia Timișului (Bega și Timiș): 0,5 %;
- Câmpia Bârzavei (Buziaș, Tormac, Gătaia, Moravița): 1,6 %.

După compoziție și structură, puținele păduri existente se repartizează astfel (din harta pădurilor din România, pe unități ecosistemice – Doniță și col., 2008):

- păduri mezo- și mezoxerofile (stejărete de pedunculat cu *Rubus caesius*, amestecuri de cer cu stejar pedunculat, cerete cu *Festuca heterophylla*): 10 %;
- păduri de luncă (frăsineto-stejăreto-plopișuri, frăsinete de luncă, zăvoaie de plop și sălcii): 90 %.

Ne găsim prin urmare într-o zonă practic total dezgolită, într-un fel de vid forestier, în pofida unei prezumtive vocații teritoriale pentru pădure, așa cum rezultă din istoric și din prezentarea condițiilor naturale făcută anterior. De aceea recomandăm ca în acțiunea de împădurire și semiîmpădurire care se impune, să se meargă, am spune obligatoriu, pe speciile locale, bine adaptate ecologic. Stabilirea speciilor corespunzătoare ecologic actualelor condiții de mediu și de vegetație este dificilă și nesigură. Ținând seama de climă, precum și de arealul cernoziomurilor cambice, specifice zonei de ecoton pădure-stepă, rezultă că vegetația naturală specifică este de silvostepă. În acest sens se pot identifica, după monografia “Vegetația României” (1992) șase mari unități de vegetație, din care trei cu caracter dominant de specii ierboase (cu sau fără pădure insulară). Sunt unități complexe care se încadrează în anumite tipuri de peisaj, ce pot fi definite după școala fitosociologică modernă, sigmatistă (Géhu, 1986; Rivas-Martinez, 1987; Pedrotti, 1998; Costa, 1999), drept geosisteme: complexe de unități de vegetație omogene, asamblate în mozaicuri în cadrul aceleiași mari unități geomorfologice (Sămărghițan, 2001).

2.9.2. Principalele unități de vegetație

a. Păduri panonice de stejar pedunculat (*Quercus robur*) și alți stejari (*Q. cerris*, *Q. frainetto*, *Q. pubescens*), cu arțar tătăresc (*Acer tataricum*) și *Iris variegata*, *Viola hirta*, *V. suavis*, în complex cu pajiști de *Festuca rupicola*.

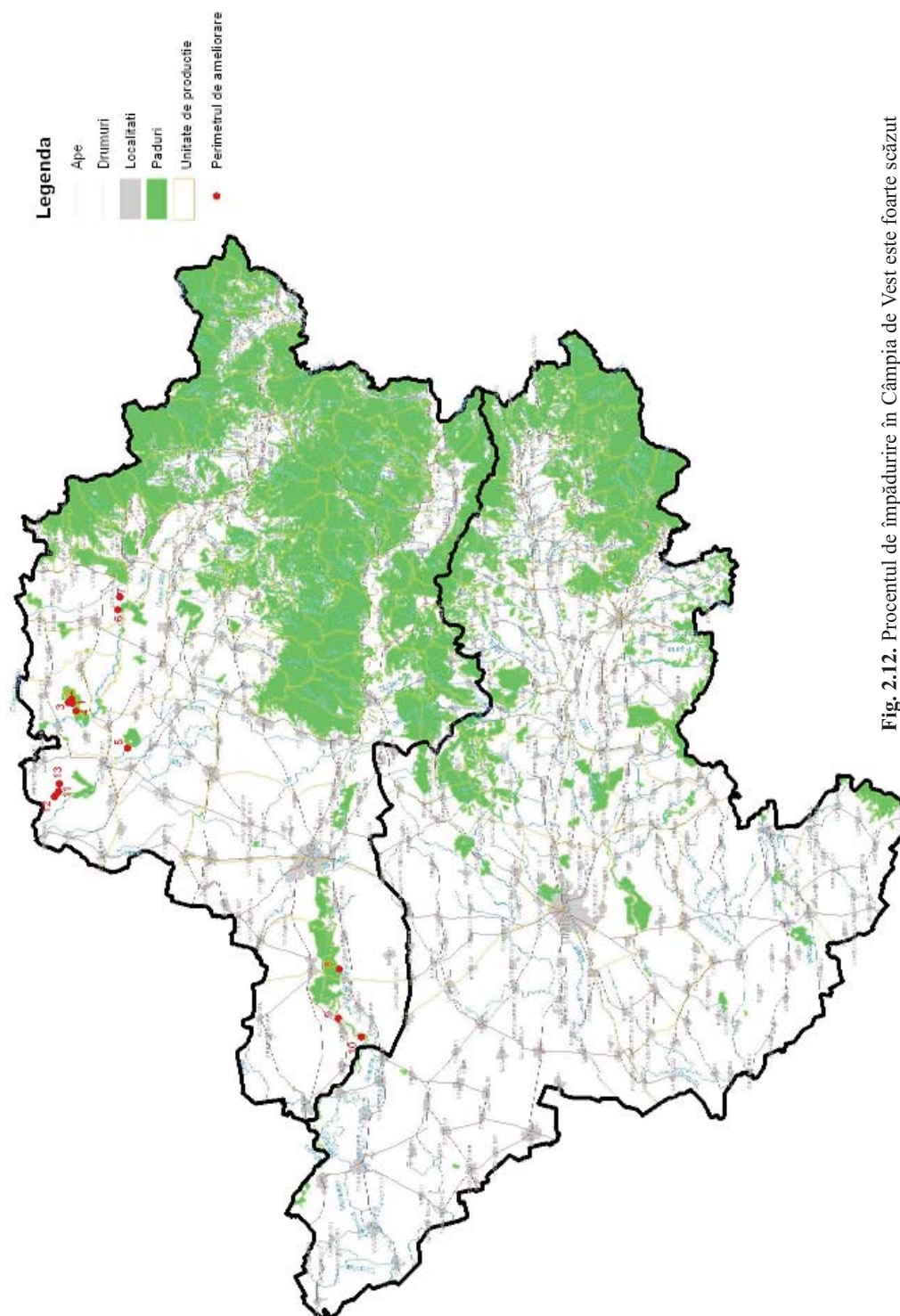


Fig. 2.12. Procentul de împădurire în Câmpia de Vest este foarte scăzut

Unitatea se găsește în Câmpia Crișurilor și Câmpia Lerului, la altitudini de 91-150 m, pe cernoziomuri cambice tipice și gleizate și pe preluvosoluri de pe depozite argiloase și loessoide, în climat cald, moderat uscat ($T_{ma} = 10-10.5^{\circ}\text{C}$, $P_a = 600-700$ mm). Are un conținut fitocenotic bogat, cuprinzând atât păduri zonale de câmpie tabulară (asociația *Potentillo albae-Quercetum Libbert* 33), cât și păduri intrazonale de luncă, cu trei asociații: *Fraxino angustifoliae-Ulmetum* Soó 60, *Quercetum-Carpinetum Tx.37 banaticum* Borza 62 și *Salicetum albae-fragilis* Issler 26. Insular, pe solurile cernoziomice mai uscate, se întâlnesc și comunități din asociația stepică *Festucetum valesiaceae-sulcatae* Csüros și Kovács 62.

În asociația zonală de câmpie (polistejăret cu arțar tăăresc) stratul arborilor este constituit din *Quercus robur* în amestec în proporții variabile cu *Q. cerris* și *Q. frainetto* și rar exemplare de *Carpinus betulus* și *Tilia tomentosa*. Stratul arbuștilor este bine dezvoltat și constă în exemplare de *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Frangula alnus*. În stratul ierburilor domină gramineele de pădure (*Brachypodium sylvaticum*, *Dactylis polygama*, *Poa nemoralis*) și numeroase specii din alianța *Quercion petraeae* și ordinul *Quercetalia pubescenti-petraeae*.

După cum se vede, unitatea este complexă, are ecologie variată și cuprinde aproape toate comunitățile forestiere din câmpia joasă din vest. Ecosistemic, se pot distinge patru unități: cereto-stejăret cu carpen cu Arum-Brachypodium, frâsineto-(ulmeto)-stejăret de pedunculat cu Rubus caesius-Galium aparine, stejăret cu carpen cu Melampyrum, zăvoi de salcie cu Polygonum-Lycopus. Toate indică păduri cu productivitate slabă până la mijlocie.

Pe locul pădurilor defrișate în mod curent se formează pajiști de Agrostetum stoloniferae Soó 57 sau de Festucetum pratensis Soó 55.

b. Păduri panonice de luncă (*Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia*) cu *Leucojum aestivum* și *Carex remota*, în complex cu zăvoaie de plop (*Populus alba*, *P. nigra*) și sălcii (*Salix alba*).

Pădurile din această unitate se instalează în lunci, la altitudini de 75-100 m, pe soluri aluviale în diferite grade de evoluție spre solurile cambice, precum și pe lăcoviști în climatul relativ cald și uscat al Câmpiei vestice ($T_{ma} = 10,5-11^{\circ}\text{C}$, $P_a = 575-700$ mm). Unitatea are caracter complex, cele mai mari suprafețe fiind ocupate de păduri de stejar, frasin și ulm (asociația *Querco-Carpinetum x.37 banaticum* Borza 62). Pădurile cu specia de bază stejar sunt instalate pe locurile mai înalte ale luncilor, cu soluri din clasa luvosolurilor (eumezobazice, cu pseudogleizare).

Pe locurile mai joase ale luncilor frecvent inundabile se găsesc păduri de plop și salcie (asociația *Salicetum albae-fragilis* Issler 26 em. Soó 57), precum și săl-

cete (asociațiile *Salicetum purpureae* Wend. Zel 52 și *Salicetum triandrae* Malc. 29), iar local pot apărea și comunități de anin negru (*Carici acutiformi-Alnetum* Soó 63). Aceste asociații sunt instalate pe lăcoviști, soluri aluviale și soluri negre gleizate. În complex, pe cursuri de apă moarte și în jurul bălților se întâlnesc și stufărișuri (*Scirpo-Phragmitetum* Koch 26).

Asociația principală (frasino-stejăreto-ulmetul) este structurată etajat, având în partea superioară a stratului arborilor speciile principale *Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*, *Ulmus laevis*, *Alnus glutinosa*, *Acer campestre*, *Populus alba*, *P. nigra*, iar în partea inferioară speciile secundare *Acer campestre*, *Acer tataricum*, *Pyrus pyraister*, *Malus sylvestris*, *Prunus padus*, mai rar *Carpinus betulus*, *Tilia platyphyllos*, *T. tomentosa*.

În stratul arbuștilor, care este bine dezvoltat, se găsesc frecvent *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Viburnum opulus*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Sambucus nigra*, *Evonymus europaeus*, *E. verrucosa* ș.a.

Stratul ierburilor cuprinde specii cu ecologie variată precum:

- specii de păduri de luncă: *Rubus caesius*, *Lysimachia nummularia*, *Glechoma hederacea*, *Galium aparine*, *Alliaria petiolata*, *Polygonum hydropiper*, *P. persicaria*, *Solanum dulcamara*;

- specii de păduri mezofile: *Euphorbia amygdaloides*, *Millium effusum*, *Stachys sylvatica*, *Circaea lutetiana*, *Ajuga reptans*, *Viola reichenbachiana*, *Convallaria mayalis* ș.a.;

- specii de păduri xeroterme sau comune pădurilor xeroterme și mezofile: *Clynopodium vulgare*, *Ranunculus polyanthemus*, *Vincetoxicum hyrudinaria*, *Lactuca quercina*, *Carex tomentosa*, *Geum urbanum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Polygonatum latifolium*, *Scilla bifolia* ș.a., inclusiv diferențiala regională *Tamus communis*.

Productivitatea acestor păduri este ridicată, arborii putând atinge înălțimi de 30-35 m la vârste mari.

La plopșuri și sălcete stratul arborilor este format din speciile *Salix alba*, *S. fragilis*, *Populus alba*, *P. nigra*, local *Alnus glutinosa*, iar cel al arbuștilor, mai puțin dezvoltat, din *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Viburnum opulus* etc. În stratul erbaceu apar specii mezofile de luncă: *Rubus caesius*, *Lycopus europaeus*, *L. exaltatus*, *Ranunculus repens*, *Lysimachia vulgaris*, *L. nummularia*, *Eupatorium cannabinum*, *Galium aparine*, *Agrostis stolonifera* ș.a.

După defrișare apar asociațiile *Agrostetum stoloniferae* Ujv. 41 și pe locurile joase cu exces permanent de apă - *Caricetum vulpinae* Soó 27 și *Glycerietum maximae* Hueck 31. Ecosistemic, pădurile din această unitate sintaxonomică fac parte din două tipuri principale: frâsinet cu *Rubus-Aegopodium* și zăvoi de plop

alb și negru cu *Rubus caesius* și *Galium aparine*.

c. Păduri central-europene de frasin și anin negru (*Fraxinus angustifolia*, *F. excelsior*, *Alnus glutinosa*) în complex de păduri freatic umede de stejar cu carpen (*Quercus robur*, *Carpinus betulus*) și mlaștini de anin (*Alnus glutinosa*).

Se găsesc în luncile piemontane și de câmpie, la altitudini de 100-200 m, pe aluviosoluri, stagnosoluri, preluvosoluri de luncă, inclusiv pe turbăriile eutrofe (în cazul arinișurilor de mlaștină). Vegetația forestieră este variată și face parte din mai multe asociații, potrivit caracteristicilor biotopice: *Stellaria nemori-Alnetum glutinosae* (Kastner 38) Lohm. 57, *Fraxino angustifoliae-Ulmetum* Soó 60, *Salicetum albae-fragilis* Issler 26 em. Soó 57, local *Quercus robori-Carpinetum* Soó et Pocs 57, *Thelypteridis-Alnetum* Klika 40, *Salicetum purpureae* Wend. Zel. 52 și *Salicetum triandrae* Malc. 29.

În asociația principală (*Stellaria nemori-Alnetum glutinosae*) stratul arborilor este dominat de aninul negru, cu participarea locală a speciilor *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus laevis*, *Salix alba*, *S. fragilis*, *Populus nigra*, *P. alba*, *Acer campestre*. Dintre arbuști, frecvenți sunt *Frangula alnus*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Viburnum opulus*, *Crataegus monogyna*. În stratul ierbaceu se găsesc: *Stellaria nemorum*, *Aegopodium podagraria*, *Impatiens noli-tangere*, *Circaea lutetiana*, *Carex remota*, *Equisetum telmateia*, *Geranium pheum* ș.a. Participă de asemenea și specii de luncă: *Rubus caesius*, *Solanum dulcamara*, *Mentha aquatica*, *Lycopus europaeus*, *L. exaltatus*, *Lythrum salicaria*, *Polygonum hydropiper*, *P. lapathifolium*, *Bridens tripartitus*, *Mentha longifolia*, *Agrostis stolonifera* ș.a.

Pe solurile turboase, alături de *Alnus glutinosa*, mai rar apar arbuști ca *Frangula alnus* și *Cornus sanguinea* și ierburile *Thelypteris palustris* și *Polygonum* sp.

Stejăretele cu carpen, ocupând stațiunile mai înalte (terasele superioare ale luncilor, piemonturi), nu apar decât insular în Câmpia de Vest, având o poziție marginală.

d. Vegetație de stepă subpanonică cu graminee și dicotiledonate (*Festuca valesiaca*, *F. rupicola*, *Sternbergia colchiciflora*), în complex cu păduri de stejar pedunculat, stejar pufos și arțar tătăresc (*Quercus robur*, *Q. pubescens*, *Acer tataricum*).

Se află în câmpiile joase ale Aradului, Mureșului și Crișului Alb, la altitudini de 100-125 m, pe soluri cernoziomice (mollice, cambice și argice) și vertosoluri, cu sau fără pseudogleizare, formate pe loessuri și argile, în climat cald, moderat uscat (T_{ma} = 11°C, Pa = 550-600 mm). Unitatea are caracter complex,

de alternață pajiște xerofilă-pădure, specifică silvostepii: *Festucetum valesiacae-sulcatae* Csüros et Covács 62 și *Aceri tatarico-Quercetum pubescenti-roboris* Zólyomi 57.

Caracteristică pentru asociația de pajiște este codominanța celor două specii de *Festuca* (*valesiaca* și *sulcata*), cu participarea unui mare număr de specii din ordinul *Festucion rupicolae* (*Orlaya grandiflora*, *Verbascum speciosum*), alianța *Festucetalia valesiacae* (*Teucrium montanum*, *Anthemis tinctoria*, *Melica ciliata*, *Polygala major*, *Pulsatilla lanceolata*) și clasa *Festuco-Brometea* (*Dianthus carthusianorum*, *Linaria genistifolia*, *Plantago lanceolata*, *Alyssum alyssoides*, *Bromus erectus*, *Centaurea scabiosa*, *Salvia pratensis*, *Scabiosa orholeuca*, *Thymus glabrescens* ș.a.).

De subliniat lipsa multor specii continentale caracteristice pentru stepe, în primul rând a speciilor de *Stipa*, precum și prezența a două specii sudeuropene indicatoare de climat cald: *Chrysopogon gryllus* și *Bothriochloa ischaemum*.

În asociația de pădure stratul arborilor este format predominant din *Quercus robur* în etajul superior (cu puțin *Q. pubescens*, *Q. cerris*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus minor*) și *Acer tataricum*, *A. campestre*, *Pyrus pyraeaster*, *Malus sylvestris* în etajul inferior. Arbuștii sunt bine reprezentați prin: *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus cathartica*, *Sambucus nigra*, *Prunus spinosa*, *Evonymus europaeus*, iar stratul erbaceu este bogat în specii mezofile și xerotermofile, precum: *Carex sylvatica*, *Milium effusum*, *Circaea lutetiana*, *Galium mollugo*, *Convallaria majalis*, *Moehringia trinervia* ș.a.

Vegetația înlocuitoare a pădurilor în caz de defrișare sunt asociațiile *Bothriochloetum ischaemi* și *Pruno spinosae-Crataegetum*.

e. Vegetație de stepă halofilă (*Festuca pseudovina*) cu *Artemisia monogyna* și *Limonium hungaricum*, în complex cu păduri de stejar pedunculat (*Quercus robur*) cu *Galathella punctata* (*Aster sedifolius*).

Se găsește în depresiunile joase de câmpie și în lunci, cu soluri salinizate (solonețuri și solodii), la altitudini de 75-150 m, cu climă caldă, moderat uscată, specifică vestului ($T_{ma} = 10-11^{\circ}\text{C}$, $P_a = 550-700$ mm). Pe formele de relief pozitive, mai uscate în timpul verii, cu solonețuri, apar pajiști semihalofile din asociația *Artemisio-Festucetum pseudovinae* (Magyar) Soó 45, iar pe formele de relief negative cu solodii – pajiști semihalofile din asociația *Achilleo-Festucetum pseudovinae* (Magyar) Soó 45, în complex participând pe suprafețe mici și alte unități de pajiști halofile și semihalofile: *Peucedano-Festucetum pseudovinae* (Rap.27) Pop 28, *Camphorosmetum annuae* (Rap. 16) Soó 68, *Hordeetum hystricis-Beckmannietum* (Rap. 16) Soó 33 ș.a.

În asociația *Artemisio-Festucetum pseudovinae*, în afară de *Artemisia san-*

tonicum și *Festuca pseudovina*, o constanță mare o au speciile: *Plantago maritima*, *P. tenuiflora*, *Trifolium parviflorum*, *T. fragiferum*, *T. ornithopodioides*, *Camphorosma annua*, *Statice gmelini*, *Bromus mollis*, *Poa bulbosa*.

Participă, de asemenea, cu frecvență mai mică halofitele și speciile de pajiști xerice: *Hordeum hystris*, *Puccinellia distans*, *Plantago schwartzenbergiana*, *Taraxacum bessarabicum*, *Koeleria macrantha*, *Poa angustifolia*, *Filipendula hexapetala*, *Carex caryophyllea*, *C. praecox* ș.a. Pe sol mai apar alge (*Nostoc commune*) și mușchi în strat subțire (*Brachytecium albicans*, *B. capillare*, *Camptothecium lutescens*).

Asociația *Achilleo-Festucetum pseudovinae* cuprinde majoritatea speciilor din asociația precedentă, cu deosebirea participării mai accentuate a speciilor *Achillea collina* și *A. setacea*, la care se adaugă unele specii de pajiști mai umede (*Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Trifolium pratense*, *Vicia grandiflora*, *V. tetrasperma*, *Rorippa kernerii*, *Taraxacum officinale* ș.a.).

2.10. Tipurile de habitate

Termenul de habitat s-a introdus și încetățenit în Europa începând cu Programul CORINE (1991) și este folosit cu două sensuri:

- *sensu lato*: loc de viață, respectiv mediul abiotic în care trăiește un organism sau o biocenoză, care de fapt este un geotop căruia îi corespunde un ecotop; este accepțiunea cea mai generală, clasică, în care este definit și figurează habitatul în dicționarele de ecologie;

- *sensu stricto*: un ecosistem împreună cu biocenoza care-l ocupă.

Sistemul de clasificare a habitatelor folosit în lucrarea de referință elaborată în țara noastră (2005) merge pe linia identificării unor habitate generalizate (în sens larg) cărora le corespund nu ecosisteme individuale ci “tipuri de ecosisteme”, la fel cum se procedează și în sistemul PALEARCTIC HABITATS (1999) unde gradul de detaliere a descrierilor este moderat. Pentru habitat în sens strict s-a folosit termenul de stațiune.

În Câmpia de Vest, care după cum se știe se caracterizează printr-o mare monotonie (uniformitate) peisagistică, se pot distinge următoarele habitate (după Habitatele din România – Doniț și col., 2005):

a. R1531: Pajiști ponto-panonice de *Festuca pseudovina* și *Achillea collina* (Corespondență: NATURA 2000, EMERALD, CORINE, PAL.HAB., EUNIS, As. vegetale: *Achilleo-Festucetum pseudovinae* Soó (1933), corr. Borhidi 1996.

Stațiuni. Relief: terenuri plane, foarte ușor înclinate. Altitudinea: 50-250

m. Soluri: solonețuri deficitare hidric, pe depozite salifere gleizate. Clima: T = 9,5-11°C, P = 400-500 mm.

Compoziție floristică. Specii edificatoare: *Festuca pseudovina*, *Achillea setacea*, *Artemisia santonicum*. Alte specii importante: *Puccinellia limosa*, *Camphorosma monspeliaca*, *C. annua*, *Lotus angustissimus*, *Trifolium angulatum*, *T. micranthum*, *Plantago schwarzenbergiana*, *Aster sedifolius*, *Carex stenophylla*, *Kochia prostrata*, *Buplecirum tenuissimum*, *Horedum marinum*. Specii rare: *Nitraria schoberi*.

Structura. Etajul superior (35-40 cm înălțime) are în compoziția sa ca specii dominante pe *Festuca pseudovina* și *Artemisia santonicum*, la care se mai adaugă *Achillea colina*, *Trifolium strictum*, *Puccinellia limosa*, *Scorzonera cana*, *Petrosimonia triandra*. În etajul inferior apar *Gypsophila muralis*, *Arenaria serpyllifolia*, *Lotus tenuis* și *Erodium cicutarium*. La acestea se mai adaugă (mai rar): *Plantago schwarzenbergiana*, *P. cornuti* și elemente de vegetație caracteristice clasei *Festuco-Brometea* (spre periferie).

Valoare conservativă: mare.

b. R4145. Păduri pannonice de stejar pedunculat (*Quercus robur*) cu *Carex brizoides*.

Stațiuni. Relief: câmpii joase, plane, ușor inundabile la altitudinea de 100-150 m. Soluri: gleisoluri profunde, grele, cu apa freatică aproape de suprafață, mezobazice, cu umiditate puternic alternantă (de la uscat la umed), mezotrofice. Clima: T = 9,5-10°C, P = 700-800 mm.

Compoziție floristică. Specii edificatoare: *Quercus robur*. Specii caracteristice: *Carex brizoides*. Alte specii importante: *Ajuga reptans*, *Betonica officinalis*, *Dactylis polygama*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca gigantea*, *Glecoma hederacea*, *Lysimachia nummularia*, *L. vulgaris*, *Polygonum hidropiper*, *Pulmonaria mollis*, *Rubus caesius*, *Scrophularia nodosa*, *Viola reichenbachiana* ș.a.

Structura. Stratul arborilor este compus din stejar pedunculat la care se adaugă în mică proporție anin negru, plop alb, plop tremurător, carpen, tei argintiu, jugastru, păr pădureț (*Pyrus pyraeaster*) etc. Acoperirea este de 70-80 %, iar înălțimea la 100 de ani de 20-25 m. Stratul arbuștilor este inegal dezvoltat și este format din: *Frangula alnus*, *Viburnum opulus*, *Coryllus avelana*, *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Lygustrum vulgare*, *Rosa canina* ș.a. Subarbuștii și ierburile ocupă suprafețe mari și constituie un strat distinct, bine dezvoltat, în care dominante sunt *Agrostis stolonifera* și *Carex brizoides*.

Valoarea conservativă: foarte mare.

c. R4403. Păduri danubian-pannonice de anin negru (*Alnus glutinosa*) cu *Iris*

pseudacorus.

Stațiuni. Relief: în depresiunile de la câmpie și în luncile permanent aprovizionate cu apă, pe argile aluviale. Altitudinea: 50-150 m. Soluri de tip gleiosol, profunde, eubazice, permanent ude. Clima: T = 9,5-11°C, P = 500-700 mm.

Compoziție floristică. În etajul superior avem specii edificatoare *Alnus glutinosa*. Specii caracteristice – *Iris pseudacorus*, *Carex elongata* și *C. paniculata*. Alte specii importante: în locurile mlăștinoase – *Alisma plantago*, *Caltha palustris*, *Galium palustre*, *Hottonia palustris*, *Polygonum hidropiper*, *P. mite*, *Peucedanum palustre* și *Stellaria aquatica*, iar în locuri mai ridicate (mai uscate) – *Galium aparine*, *Galeopsis speciosa*, *Ranunculus repens*, *Symphytum officinalis*, *Solanum dulcamara* ș.a.

Structura. Fitocenozele sunt edificate de specii nemorale și boreale. Stratul arborilor: *Alnus glutinosa* exclusiv sau cu rare exemplare de *Fraxinus angustifolia*. La 100 de ani arborii au înălțimea de 20-22 m. Stratul arbuștilor este slab dezvoltat, arbuștii fiind fixați pe buturugile mai ridicate și se compune din: *Frangula alnus*, *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus*, *Sambucus nigra*, *Salix cinerea*, *Coryllus avellana*, *Evonymus europaeus* ș.a. Subarbuștii și ierburile sunt reprezentate de: *Carex acutiformis*, *C. riparia*, *C. elongata*, *C. paniculata*, *Iris pseudacorus* și *Thelypteris palustris*.

Valoarea conservativă: foarte mare.

d. R4404. Păduri danubian-pannonice mixte de stejar pedunculat (*Quercus robur*), frasini (*Fraxinus* sp.) și ulmi (*Ulmus* sp.) cu *Festuca gigantea*.

Stațiuni. Relief: terase și câmpii mai înalte, plane, rar inundabile, pe sediment de aluviuni cu diverse compoziții (nisipuri, pietrișuri, luturi, argile) și soluri de tip cambosol tânăr de luncă și aluvisol profunde, gleizate în adâncime, eubazice, eutrofice umede. Altitudinea: 50-150 m. Clima: T = 9,5-11°C, P = 500-700 mm.

Compoziție floristică. Specii edificatoare: *Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus laevis*, (*Populus alba*). Specii caracteristice: - . Alte specii: *Brachypodium sylvaticum*, *Carex pilosa*, *Circea lutetiana*, *Dactylis polygama*, *Eupatorium cannabinum*, *Geranium phaeum*, *Geum urbanum*, *Festuca gigantea*, *Glechoma hederacea*, *G. hirsuta*, *Impatiens noli-tangere*, *Lysimachia nummularia*, *Physalis alkekengi*, *Polygonatum latifolium*, *Salvia glutinosa*, *Solanum dulcamara*, *Viola odorata*, *V. reichenbachiana* ș.a.

Structura. Fitocenoze edificate din specii europene, nemorale. Stratul arborilor – etajul superior: *Quercus robur*, *Fraxinus* (în general *angustifolia*), *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*; iar pe locurile mai înalte *Tilia tomentosa*, *T. cordata*, *Carpinus betulus*, mai rar *Populus alba* și *P. nigra*. Etajul inferior: *Acer campestre*, *Malus sylvestris*, *Pyrus pyraster*; rar *Acer tataricum*. Acoperirea este

de 80-100 %, iar înălțimea la 100 de ani de 25-35 m. Stratul arbuștilor în general este bine dezvoltat și se compune din: *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Frangula alnus*, *Coryllus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Lygustrum vulgare* ș.a. Stratul subarbuștilor și ierburilor (specii dominante): *Rubus caesius*, *Galium aparine*, *Aegopodium podagraria*.

Valoarea conservativă: moderată.

e. R4406. Păduri danubian-pannonice de plop alb (*Populus alba*) cu *Rubus caesius*.

Stațiuni. Relief: grinduri de mal din luncile largi. Altitudinea: 0-200 m. Roci: aluviuni de diferite compoziții, mai frecvent nisipoase, stratificate. Soluri: aluvisoluri nisipoase sau nisipo-lutoase profunde, umede, mezobazice, mezo-eutroifice. Clima: T = 10-11,5°C, P = 400-600 mm.

Compoziția floristică. Specii edificatoare: *Populus alba*. Specii caracteristice: nu există. Alte specii importante: *Agrostis stolonifera*, *Althea officinalis*, *Calistegia sepium*, *Cicuta virosa*, *Galium aparine*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia nummularia*, *L. vulgaris*, *Physalis alkekengi*, *Ranunculus repens*, *Scutellaria galericulata*, *Solanum dulcamara*, *Symphytum officinalis* ș.a.

Structura. Stratul arborilor: *Populus alba* în exclusivitate sau în amestec cu *P. nigra*, *Salix alba*, *Ulmus laevis*, *Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia*, *Morus alba* ș.a. Acoperirea este de (40) 70-90 %, iar înălțimea la 10 de ani este 25-30 m. Stratul arbuștilor este bine dezvoltat și se compune din: *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Evonymus europaeus*, *Sambucus nigra*, *Prunus spinosa*, *Amorpha fruticosa* ș.a., liane ca: *Clematis vitalba*, *Humulus lupulus*, *Vitis sylvestris*. Stratul subarbuștilor și ierburilor este dominat de *Rubus caesius*.

Valoarea conservativă: foarte mare.

Față de tipurile de ecosisteme din România (Doniță și col., 1990), unitățile prezentate aici sunt mai mari, mai atotcuprinzătoare, dar insuficient individualizate sub aspectul condițiilor de mediu determinante. De remarcat că accentul la habitate se pune în principal pe floră (compoziție, structură), mai puțin pe ecologie (factori de mediu limitativi, condiții, fluxuri energetice), ceea ce nu se întâmplă la prezentarea ecosistemelor, care sunt privite ca unități teritoriale și funcționale complexe, ce fac legătura între sol și atmosferă. În pofida acestor deosebiri de nuanță între habitate și ecosisteme, așa cum au fost gândite de silvologii români, există totuși mai multe asemănări, de aceea a fost preferat sistemul mai modern al habitatelor.

2.11. Tipurile de ecosisteme forestiere

Tipurile de ecosisteme forestiere din zona de studiu se prezintă rezumativ după lucrarea Tipuri de ecosisteme forestiere din România (Doniță și col., 1990):

- **6517.** Frăsineto-(umeto)-stejăret de pedunculat înalt și mijlociu productiv, cu mull, pe eutricambosoluri, gleiosoluri și stagnosoluri mai mult sau mai puțin gleizate, eubazice, hidric potimale cu *Rubus caesius* – *Galium aparine*.
- **6617.** Plopiș-stejăret de pedunculat, înalt și mijlociu productiv, cu mull, pe aluviosoluri mai mult sau mai puțin gleizate, carbonatic eubazice, hidric optime, cu *Rubus caesius* – *Galium aparine*.
- **7111.** Ceret mijlociu și slab productiv, cu mull, pe cernoziomuri vertice, pseudogleizate, eubazice, periodic deficitare hidric, cu *Lithospermum*.
- **7432.** Cereto-gârnițet slab productiv, cu moder, pe luvosoluri pseudogleizate, oligo-mezobazice, hidric periodic deficitare și puternic alternante la suprafață, cu *Poa* – *Carex praecox*.
- **9309.** Zăvoi de anin negru mijlociu productiv, pe turbă bazică, pe soluri gleice turboase, eubazice, hidric excedentare, mlăștinoase, cu *Thelypteris* – *Polygonum*.
- **9310.** Zăvoi de anin negru slab productiv, cu mull hidromorf, pe stagnosoluri grele, eubazice, hidric excedentare, mlăștinoase, cu *Carex* – *Iris pseudacorus*.
- **9318.** Frăsinet-aniniș, mijlociu și slab productiv, cu mull hidromorf, pe aluviosoluri, gleice tipice și cambice și stagnosoluri grele, carbonatic eubazice, hidric excedentare în profunzime, cu *Polygonum* – *Lycopus*.
- **9517.** Zăvoi de plop alb și negru, înalt și mijlociu productiv, cu mull, pe aluviosoluri mai mult sau mai puțin gleizate, rar și scurt timp inundate, carbonatic eubazice, hidric optime, cu *Rubus caesius* – *Galium aparine*.
- **9612.** Zăvoi de plop alb, slab productiv, cu mull, pe protosoluri aluviale stratificate, rar și scurt timp inundabile, carbonatic eubazice, slab salinizate, hidric periodic deficitare, puternic alternante la suprafață, cu *Calamagrostis epigeios*.
- **9717.** Zăvoi de plop alb și salcie, înalt productiv, cu mull, pe aluviosoluri fine, gleice sau amfigleice, frecvent inundabile, carbonatic eubazice, hidric optime, cu *Rubus caesius* – *Galium aparine*.
- **9818.** Zăvoi de salcie mijlociu și slab productiv, cu mull, pe aluviosoluri foarte fine, gleice sau amfigleice și lăcoviști slab salinizate, frecvent și îndelung inundate, carbonatic eubazice, hidric excedentare în profunzime, cu *Polygonum* – *Lycopus*.

Unitățile de vegetație prezentate au la bază o dublă determinare: fitocenotică și corologică. De aici derivă și caracterul lor mixt: comunitățile sunt grupate în complexe teritoriale, la care participă cu pondere diferită atât asociațiile de pădure cât și asociații de pajiști.

În Câmpia de Vest, unitățile omogene de pădure sau de pajiști sunt distribuite mozaicat, formând complexe caracteristice, bine individualizate. După volumul „Vegetația României” (Doniță și col., 1992) găsim o singură excepție: unitatea de vegetație halofilă, care se singularizează, fiindcă după cum se știe respinge pădurea. Teoretic, nu s-a putut separa un teritoriu cu o vocație floristică unică, rezervat fie arborilor fie ierburilor, din cauza caracterului ecologic ambivalent, de stepă și zonă forestieră în același timp. Este efectul lucrărilor de îndiguire și drenare din secolele trecute, care modificând semnificativ nivelul apei freatice au produs biotopuri noi. S-au creat astfel zone cu regim hidrologic mult diferențiat, favorabil în același timp fie speciilor mezofile, fie celor mezoxerofile, sau chiar celor xeroterme, după gradul de permeabilitate pentru apă a solului și micile denivelări ale terenului (microdepresiuni), existente peste tot la câmpie, inclusiv în cea vestică, tabulară. Încadrarea la silvostepă a acestui teritoriu, zonă ecotonică tipică, este nu numai justificată, dar și singura posibilă în condițiile date.

De aici un alt efect al acestei scurtcircuitări de regim hidrologic, mult mai important decât cel mai înainte amintit, pe care metaforic îl vom denumi „*paradoxul vegetației din Câmpia de Vest a României*”: după climat, regiunea este de câmpie forestieră, cu oarecare tendință de aridizare, conform diagramei Péguy; după caracterul florei și al grupărilor vegetale ne aflăm într-o silvostepă cu totul originală, ce cuprinde aproape toate formele de trecere, de la excesiv umed cu gleizare până la uscat și foarte uscat, în unele cazuri cu deviere spre sărăturare. Extrema uscată nu este dusă însă la maximum; lipsesc speciile de *Stipa*, atât de caracteristice stepelor propriu-zise est-europene. Toate acestea duc la concluzia că stepa panonică și silvostepa care o mărginește sunt formațiuni relativ recente, mai umede, care oferă condiții de vegetație mai variate, cu nișe ecologice mai numeroase, un spațiu în care pe lângă ierburile specifice și caracteristice pot să vegeze și multe alte specii de arbori și arbuști cu ecologie variată și exigențe termohidrice diferențiate. Factorul ecologic limitativ și în același timp determinant este apa freatică, mai aproape sau mai departe de suprafața solului (la 0,5-3 m).

Din păcate, urmare a masivelor defrișări din trecut, au mai rămas puține păduri din trecutul nu prea îndepărtat, iar acestea, la rândul lor, nu mai păstrează structura lor originală. Compoziția de bază s-a modificat (în detrimentul speciilor valoroase), vârstele au scăzut, productivitatea s-a redus cu 1-2 clase, iar

trupurile de pădure mai mari s-au fragmentat. Aceeași evoluție regresivă a avut-o și flora ierboasă, care a devenit mai specializată și în general mai xerofilă. La o privire diacronică se pot depista mai multe faze succesionale pe linia scăderii exigențelor față de factorul apă, urmare a desecărilor, dar și a unei permeabilități prea limitate a acesteia. Astfel, întinsele zăvoaie de plop (alb și negru), ulm și salcie, au fost înlocuite cu stejărete de pedunculat cu frasin de luncă, iar acestea, cu timpul, au evoluat spre șleauri de luncă și stejăreto-șleauri. Pădurile de frasin de luncă cu anin negru au făcut loc unor stejărete de pedunculat, care apoi au evoluat în stejăreto-carpinete și în șleauri de luncă. O evoluție interesantă au avut stejăreto-șleaurile de pe câmpia mai înaltă cu soluri argiloase, grele (planosoluri, vertosoluri). Ele au devenit cereto-șleauri sau chiar cereto-gârnițete cu *Acer tataricum* și *Crocus flavus*. Deși aceste transformări sugerează o anumită ontologie, nu se poate vorbi, întotdeauna, de faze succesionale propriu-zise; în unele cazuri, tipurile de pădure menționate sunt formațiuni mai vechi, ancestrale.

Peisajul general pe care-l întâlnim în Câmpia de Vest, mai ales în sectoarele central și sudic (banatic), este o mare întindere plată, tabulară, acoperită cu un covor de ierburi dese, înalte, din loc în loc străbătut de râuri îndiguite, flancate de șiruri de păduri de stejar pedunculat și alte specii de șleau de luncă, precum și cu rare insule de păduri izolate, având ca specii de bază stejari mezofili și xerotermiti (pedunculat, rar pufos, cer, gârniță), care se profilează pe linia orizontului ca niște corăbii navigând pe “apele tari” ale solului negru, spre vestul panonic, fostă mare sarmatică în colmatare. Este un domeniu al câmpurilor, ierburilor, pădurilor și apelor.

Privită în ansamblu, din punctul de vedere al prezenței pădurilor în peisajul geografic, situația celor două județe – Arad și Timiș – în care intră cea mai mare parte a Câmpiei de Vest, apare ca fiind deosebit de precară: numai 19,5 % grad de împădurire per total, din care: câmpia (inclusiv silvostepa) cu păduri predominant de stejar pedunculat, frasin de luncă și zăvoaie – 7,5 %, dealurile mici (colinare) de câmpie piemontană înaltă, cu păduri de stejar pedunculat, cer, gârniță și amestecuri (șleauri de deal) – 15,5 %, dealurile mijlocii (250-450 m altitudine) cu cvercete și șleauri de deal – 45,0 %, dealurile înalte cu altitudini de 450(500)-650(700) m cu gorunete și fâgete – 18,5 %, dealurile piemontane și munții 650(700)-1400 m altitudine (Vf. Padeș) cu fâgete premontane, fâgete montane, brădeto-fâgete și brădete – 13,5 %; molidișurile practic lipsesc.

Generalizând, ajungem la concluzia că pădurea ocupă 2 % din teritoriu la câmpie, 18 % la dealuri și 80 % la munte, ceea ce înseamnă și puțin și mult în raport cu ceea ce se consideră a fi optimul ecologic pentru zona temperată în care ne găsim (10-15 % la câmpie, 30-35 % la dealuri și 60 % la munte): extrem

de puțin pentru câmpie unde deficitul de pădure este maxim, puțin pentru dealuri, la care deficitul este moderat (cam jumătate din normal) și mult pentru munte, unde apare chiar o depășire. Ne aflăm dar în fața unei polarități aparent paradoxale: în aceeași regiune, pe o distanță de numai 50-60 km, se face trecerea de la o zonă intens împădurită, cu surplus semnificativ de pădure (muntele), la opusul acesteia, cu un deficit silvanic accentuat și anormal, aproape de stepă (câmpia) și asta în condițiile unui climat încă favorabil pădurilor (cel puțin sub aspect pluvial). Deci pădurea întinsă, masivă și stepa cu păduri răzlețe și puține, aproape coexistă în același spațiu geografic sau la mică distanță. Cum se explică ecologic aceasta? O primă explicație este chiar apropierea spațială despre care s-a vorbit: în vestul țării câmpia pătrunde în munte, ca un fiord; în al doilea rând trebuie să ținem seama că sub raport climatic se produce o compensare: plusul de precipitații de la munte se extinde și asupra câmpiei; în consecință, și plusul de vegetație arboricolă (de pădure) de la munte favorizează câmpia, făcând-o mai puțin aridă. Poate că așa se și explică de ce Câmpia de Vest este o vastă silvostepă, în timp ce Depresiunea (Câmpia) Panonică din vecinătate este o vastă stepă. După relief și poziție geografică amândouă ar trebui să se încadreze în aceeași categorie fitosociologică, respectiv în ceea ce s-a denumit stepa central-europeană.

3. PROCESE DE DEGRADARE A SOLURILOR ȘI FACTORI ECOLOGICI DESTABILIZATORI FRECVENT ÎNTÂLNITI ÎN CÂMPIA DE VEST

3.1. Procese de degradare a solurilor în Câmpia de Vest

Spre deosebire de degradarea produsă de ape care în scurgerea lor pe versanți erodează solul lipsit de protecția oferită de vegetație, în Câmpia de Vest, unde terenul este practic plan, aproape orizontal (fără înclinări sesizabile), eroziunea de suprafață este exclusă. Apar în schimb alte procese de degradare, poate la fel de periculoase, având însă alte cauze: argilizarea excesivă, compactizarea, verticizarea, local înmlăștinarea de suprafață, din cauza stagnării apelor în lipsa cvasitotală a unor pante de scurgere a apelor. Sunt procese cu un accentuat conținut fizico-chimic ce influențează negativ atât structura cât și starea de echilibru funcțional al solurilor respective. Principalele procese degradatoare și depreciative frecvent întâlnite la solurile din Câmpia de Vest sunt:

3.1.1. Înmlăștinarea

Foarte frecvent și larg răspândit în trecut, procesul de înmlăștinare este azi mai restrâns și apare cu predilecție în depresiunile mai adânci din lunci, în special pe suprafața unor șanțuri vechi de drenare, colmatate (Foto 3.1.).

“Factorul pedogenetic predominant este apa în exces. În prezența acesteia descompunerea materiei organice și alterarea materiei minerale au loc în condiții anaerobe, conducând la formarea în orizonturile superioare a unui humus negru sulfo-feros, de moder turbos sau de turbă, sau la gleizare slabă până la mijlocie într-un orizont superior sărac în humus, iar în orizontul următor la formarea unui glei bogat în compuși feroși de alterare, sau de oxidoreducere” (Chiriță, 1955).

Fenomenul de gleizare, respectiv de transformare a unui orizont normal de sol în glei, constă în reducerea fierului trivalent și trecerea acestuia în ioni bivalenți și alți diverși compuși feroși. Aceeași trecere comportă și manganul. Ca urmare a formării compușilor feroși orizontul de sol capătă o colorație omogenă sau pătată, vineție-albăstruie sau vineție-verzuie, frecvent cu puncte albe de fosfat feros (vivianit), care la aer se albăstresc, eliberând ulterior hidroxid feric ruginiu.



Foto 3.1. Stațiune cu sol înmlăștinat (I.A. Biriș, 2010)

De la reducere se trece, prin urmare, la oxidare, aceste procese având caracter alternativ. Ele prezintă următoarele semnificații:

Reducere - pierderea oxigenului din cauza apei freatiche lent mobile sau stagnante și a abundenței materiei organice în putrefacție, cu formare de compuși feroși, precipitarea Fe^{++} în FeS_2 și H_2S și formarea de orizonturi bogate în materie organică.

Oxidare - legarea oxigenului de agregatele argilo-humice, în condițiile coborârii nivelului apei freatiche, intensificării descopunerii aerobe și abundenței ferobacteriilor, cu formarea de compuși ferici și precipitarea $\text{Fe}(\text{OH})_2$.

După modul repartiției pe profil a compușilor de reducere sau oxidare a Fe și Mn, respectiv după colorația specifică, se poate stabili gradul de gleizare sau pseudogleizare a solului, inclusiv tipul în care acesta se încadrează.

Sursa de apă care duce la înmlăștinare în Câmpia de Vest este pânza de apă freatică. Aceasta este aproape de suprafața solului, în general la 1-3 m adâncime, dar și la 0-0,5 m, în caz de exces. Un factor secundar care contribuie la accentuarea procesului este apa din precipitații, foarte bogate în perioada umedă a anului (mai-iunie), care nu poate fi evacuată, nu se infiltrează din cauza slabei permeabilități a solului (orizonturi Bv sau Bt argiloase, compacte). Evident, de o scurgere la suprafață nici nu poate fi vorba, terenul fiind practic lipsit de pantă.

Efectele excesului de apă sunt multiple. În primul rând apare lipsa aerului din sol sau insuficiența acestuia (hipoxia), care face ca activitatea microorganismelor aerobe să înceteze, sau să se reducă sub limita critică, în timp ce materia organică nedescompusă se acumulează, formând depozite turboase sterile. În al doilea rând, în lipsa oxigenului, nitrificarea nu se mai poate produce, este blocată eliberarea fosforului, element esențial în nutriția plantelor, se formează substanțe toxice pentru rădăcinile plantelor, precum gazul metan, hidrogenul sulfurat, hidrogenul molecular, manganul mobil, compuși reduși ai fierului, etc. Aceste devieri ale circuitelor biogeochimice influențează negativ viața plantelor și duce la excluderea majorității speciilor zonale (atât lemnoase cât și ierboase), respectiv la sărăcia în specii a landşaftului.

Când excesul este temporar (dar cu variații pe profil) se formează, după cum s-a mai arătat, două categorii de compuși, potrivit gradului de saturație cu apă a microorganismelor de sol:

- de reducere, care dau culoarea negricioasă în cazul manganului și verzuie, verzui-albăstruie, vineție sau albicioasă în cazul fierului;
- de oxidare, care dau culoarea roșcată și ruginie, caracteristică oxizilor de fier.

Oscilațiile temporare de nivel ale apei pe profil dau alternanță de compuși și de culori, de la vinețiu la roșcat, după orientarea predominantă a proceselor oxido-reducătoare. Fiind solubili, compușii fero-manganici se deplasează, migrează pe profil și se depun la anumite adâncimi, formând orizonturi specifice de glei (Gr), când apa în exces provine din freatic, și pseudoglei (W), când aceasta provine din inundații sau cursuri de apă (origine fluviatilă). Gleizarea și pseudogleizarea sunt deci procese asociate cu înmlăștinarea și reprezintă forme de modificare hidromorfă care devin degradare numai în măsura în care procesul afectează întreg profilul solului, nelăsând loc pentru o pedogeneză normală. După cum bine se știe, solurile la care orizonturile hidromorfe se află la o adâncime mai mare de 40-50 cm pot purta o vegetație forestieră bogată și înalt productivă.

Terenurile cu exces permanent de apă, denumite mlaștini, sunt total saturate cu apă și prezintă un orizont superior turbos de cel puțin 30 cm grosime. În climatele calde de câmpie, turba care se formează este de natură eutrofă și are reacție bazică sau neutră (pH 7-8,5), spre deosebire de climatele reci, unde aceasta este oligotrofă și acidă (pH 3-3,5). Evident, în Câmpia de Vest climatul fiind relativ cald, nu pot exista decât mlaștini eutrofe, care în mod curent sunt denumite bane, cu soluri gleice tipice (apă freatică la suprafață) și o bogată floră higrofilă compusă din specii de *Carex*, *Agrostis*, *Molinia*, *Rumex*, *Juncus*, *Phragmites*, *Tipha* ș.a. la care se adaugă mușchi verzi din genul *Hypnum*. Specii

lemnoase mai des întâlnite sunt: *Salix cinerea*, *Alnus glutinosa*, *Populus alba*, *Fraxinus angustifolia*, *Betula pendula* etc.

Fiind alcătuite practic numai din materie organică, la solurile turboase nu se poate vorbi de textură sau structură. În cazul bahnelor, este de accentuat că ele sunt bogate în săruri minerale, au gradul de saturație în baze maxim (100 %) și întrețin o vegetație higrofilă tipic eutrofă. Potențialul productiv este foarte redus și nu pot fi folosite în circuitul forestier decât după eliminarea excesului de apă (cu lucrări de desecare și drenare).

În afară de solul turbos, la care excesul permanent de apă este factor determinant de pedogeneză, în Câmpia de Vest există și alte tipuri de soluri, unele chiar foarte productive, formate în condiții de exces de apă temporar (periodic). Deși acestea au fost prezentate anterior, considerăm necesar să le amintim cu această ocazie: solurile pseudogleice (fie cu orizont argiloiluvial, fie cambic), solurile gleice (de formula Ao-Ago-Gr) și lăcoviștile (cu formula Am-Ago-Gr). Toate aceste soluri sunt formate pe substrat argilos sau argilo-lutos și prezintă un regim pedohidric defectuos, de slabă permeabilitate pentru apă. Eliminarea excesului de apă, respectiv coborârea nivelului pânzei de apă freatică, presupune lucrări ameliorative ample și costisitoare (șanțuri de drenaj), dar foarte rentabile pe orizonturi lungi de timp, deoarece permit instalarea unei vegetații forestiere valoroase care, și ea la rândul ei, va contribui prin desucție la eliminarea excesului de apă.

3.1.2. Sărăturarea

Fenomenul constă în acumularea de săruri solubile în orizonturile superioare ale solului, unde se dezvoltă rădăcinile plantelor și unde este metabolizată materia organică ce intră în circuitele biogeochimice (Foto 3.2). Aceste săruri influențează negativ starea structurală a solurilor și, în anumite situații, cauzează o reacție puternic alcalină, vătămătoare pentru vegetație. Prin aceste efecte sărurile solubile apar ca substanțe toxice și nocive care dăunează multor plante, sau fac chiar imposibilă existența acestora. În solurile de degradare alcalină (solonețuri) are loc și o foarte puternică dispersie a argilei și a humusului, din cauza mării cantități de ioni de sodiu adsorbiți în complex, ceea ce duce la îndeșare și compactizare în perioadele umede, la uscare și crăpare puternică pe timp de secetă.

Din punct de vedere genetic se disting două categorii de săruri: (i). sărurile formate prin procese de salinizare sau desalinizare și salinizare alternativă, când apa freatică este la mică adâncime, iar apa încărcată cu săruri solubile se ridică prin capilaritate; (ii). sărurile formate prin salinizare urmată de levigarea

sărilor (desalinizare), la care se adaugă procesul de degradare alcalină (migrația argilei într-un orizont compact B datorită coborârii nivelului apei freatice sub nivelul critic). În Câmpia de Vest cel mai frecvent întâlnită este categoria (i).



Foto 3.2. Stațiune cu sol sărăturat, cu *Salicornia europaea* (I.A. Biriș, 2010)

Sărurile implicate în sărăturare (și salinizare) sunt reprezentate prin cloruri, sulfatați și carbonați, în compuși ca rezultat al combinării dintre cationii de Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} cu anionii de Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} și HCO_3^- . După gradul de solubilitate, sărurile respective se împart în:

- ușor solubile: NaCl , Na_2SO_4 , NaHCO_3 , MgCl_2 , MgSO_4 , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, CaCl_2 și $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$;
- greu solubile: CaSO_4 ;
- practic insolubile: CaCO_3 , MgCO_3 .

În sărăturile din vest, sărurile mai frecvent acumulate în sol sunt: NaCl , CaSO_4 , CaCl_2 , Na_2CO_3 , NaHCO_3 , Na_2SO_4 , mai rar CaCO_3 și MgCO_3 . Sunt săruri predominant de tip cloruric.

Factorii care condiționează transportul și acumularea (concentrarea) sărilor în partea de sus a solurilor sunt: ariditatea climatului, apa freatică mineralizată aproape de suprafață, substratul litologic salifer și, în situații aparte, o irigare defectuoasă (cu ape săratate). Când sărurile nu se formează pe loc (prin alterarea rocilor), agentul vehiculant al acestora din adâncime la suprafață este evaporarea apei din sol sub influența temperaturilor ridicate. Nespălate de ploii,

în climate uscate, acestea rămân și se concentrează în orizonturile superioare sau pe suprafața solului, formând cruste saline, de culoare albicioasă. Sunt condiții des întâlnite în Câmpia de Vest, dar într-o formă atenuată întrucât, așa după cum s-a mai arătat, regimul pluvial nu este deficitar (defavorabil vegetației forestiere), iar despre o ariditate climatică în sensul obișnuit al noțiunii, nu poate fi vorba. De aceea, sărăturile sunt rare în această zonă, reprezintă o excepție în peisaj, fiind întâlnite în albiile de divagare părăsite, în microdepresiuni, pe locul drenării apelor bălțite, sau acolo unde îndiguirile nu și-au atins scopul.

Efectele sărăturării sunt variate și privesc atât solul (efecte chimice, fizice și microbiologice), cât și plantele (efecte fiziologice).

1. **Efecte chimice.** Se manifestă în procesele de schimb cationic: la solurile saline și alcaline cationii monovalenți (Na^+ , K^+) predomină față de cationii bivalenți (Ca^{2+} , Mg^{2+}), ceea ce are o mare influență asupra schimbului de baze. Cu cât crește concentrația sărurilor de Na^+ , cu atât scade concentrația de Ca^{2+} , în complexul argilo-humic calciul fiind înlocuit de sodiu. Consecința este dispersarea humusului și a argilei și degradarea structurală de ansamblu, defavorabilă plantelor.

2. **Efecte fizice.** Prin mișcarea sarcinilor electrice negative sub influența cationilor de Na^+ , respectiv prin micșorarea forțelor de respingere, precum și prin scăderea gradului de hidratare a particulelor de sol, se facilitează coagularea agregatelor structurale, în special a particulelor fine (argile, praf, nisip fin), având ca rezultat compactizarea excesivă a solului. Aceasta influențează negativ permeabilitatea pentru aer și apă a acestuia (Traci, 1985):

Datele arată că solurile salinizate (și alcalice) sunt total inutilizabile de către plante, fiindcă fac apa inaccesibilă, chiar dacă în realitate ea există în sol în cantitate care ar trebui să fie suficientă. Cauza este că plantele nu pot dezvolta o forță de suțiu (de extragere a apei) mai mare de 15-16 atmosfere și, ca atare, o retenție care depășește acest prag limită le pune în imposibilitatea de a putea folosi rezervele de umiditate existente în sol. În cazul solurilor cu plus de săruri, acestea ridică pragul de retenție a apei (respectiv presiunea osmotică) până la valori extrem de ridicate (chiar 100 de atmosfere), ceea ce depășește cu mult puterea de absorbție a plantelor. Solurile sărăturate sunt de aceea uscate, “seci” pentru plantele obișnuite, neadaptate la sărături (Tab. 3.1.).

Tabelul 3.1. Relația umiditate – retenție a apei

	sol nealin		sol cu 0,6% săruri		sol cu 2,1% săruri	
Umiditatea (%)	9,4	18,3	9,3	18,6	9,9	19,6
pF atm. (forța de reținere a apei)	20	2	35	18	143	30

3. Efecte fiziologice. Pe lângă ridicarea presiunii osmotice cu diminuarea sau oprirea absorbției apei, sărurile prezintă și o acțiune toxică directă asupra plantelor, gradul de toxicitate depinzând de natura și concentrația compusului aflat în soluția solului. Astfel, ionul de Cl^- se consideră că este mai toxic decât ionul SO_4^{2-} deoarece clorul stânjenește nutriția cu fosfor, sulf și azot, ceea ce duce la căderea prematură a frunzelor și la scurtarea sezonului de vegetație. Foarte toxică este și clorura de magneziu (MgCl_2), depășind mult pe cea a clorurilor de sodiu și calciu, destul de toxice și acestea. Se consideră că dacă toxicitatea Na_2SO_4 și MgSO_4 este egală cu 1, atunci toxicitatea NaCl și MgCl_2 este egală cu 2-3, iar toxicitatea Na_2CO_3 este egală cu 4-5. Există și ioni cu acțiune pozitivă asupra plantelor, cum este Ca^{2+} dar numai în cantitate moderată.

Sodiul schimbabil, în cantități mari, împiedică adsorbția calciului și, prin aceasta, influențează defavorabil regimul nutritiv al plantelor. Solurile bogate în sodiu sunt îndesate, impermeabile, cu regim hidric și de aerație deficitar. Efectele toxice apreciable se constată și în prezența anionului CO_3^{2-} , în special atunci când este însoțit de anionul OH^- , recunoscut prin acțiunea lui caustică (pH 8-9).

În general, prezența în sol a sărurilor solubile în concentrații mari, care depășesc limita de toleranță a plantelor, se manifestă sub aspect fiziologic prin: intensificarea respirației, reducerea fotosintezei, dereglarea circuitului apei (absorbția din sol, eliminarea prin transpirație), defecțiuni în metabolismul azotului, acumularea în celule și țesuturi de substanțe toxice și formarea de structuri celulare xerofitice din cauza regimului pedohidric intens deficitar.

4. Efecte microbiologice. Se manifestă prin distrugerea bacteriilor nitrificatoare din sol sau reducerea considerabilă a activității enzimactice a acestora. Ionii monovalenți, în principal sodiul, sunt mai toxici pentru bacterii decât cei bivalenți. Dacă într-un sol cu mare concentrație de Na^+ se introduce Ca^{2+} , activitatea microbiană se reactivează, iar reacțiile biochimice se normalizează. Aceasta justifică necesitatea de a aplica amendamente calcice pe solurile salinizate.

Toleranța plantelor la salinitate. Este o problemă incomplet elucidată, având în vedere numeroșii factori care determină această calitate, printre care enumerăm: caracteristicile speciei, mai ales în ce privește forța de sucțiune, climatul (ca ariditate), concentrația sărurilor din sol, raportul dintre categoriile de ioni care formează soluția solului, natura bazelor de schimb, conținutul de CaSO_4 și CaCO_3 , textura, regimul hidric al solului etc.

În general, toleranța la salinitate scade odată cu creșterea temperaturii aerului. Pe de altă parte, cu cât crește salinitatea, cu atât creșterile și acumularea de biomasă scad, deoarece energia plantelor se cheltuiește în principal pentru

echilibrarea și depășirea forțelor osmotice ale apei din sol și numai ulterior pentru acumulări și depuneri.

În literatură (Bodrov, 1961, citat de Traci, 1985) sunt indicate unele limite de toleranță, variabile în climatele normale:

- specii forestiere intolerante, care suportă maximum 0,1 % Na_2CO_3 și
- specii mai tolerante, care suportă 0,5-0,9 % Na_2CO_3 .

O reacție vizibilă la salinitate ridicată, apropiată de limita de suportabilitate, este colorația frunzelor: în verde-albăstrui cu strat gros de ceară când este exces de magneziu, în roșiatic când este exces de sodiu, în brunețiu sau brun-roșcat când este exces de clor.

Toxicitatea sărurilor pentru plante depinde de natura speciei. Așa de exemplu S. Kondrașev (1948) a stabilit următoarea ordine descrescătoare pentru grâu, specie cunoscută ca slab tolerantă la sărăturare:

- pentru cationul Na^+ : $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$;
- pentru anionul Cl^- : $\text{MgCl}_2 \rightarrow \text{K} \rightarrow \text{CaCl}_2$.

Speciile tolerante (halofile) suportă mari concentrații de săruri (datorită marii presiuni osmotice a sucului celular) și în anumite condiții de mediu (pe solurile cu slabă levigare) pot chiar întreține acumularea de săruri prin așa numitul "aport biogen": adsorbție din substrat și depunere în orizonturile superioare ale solului. Aceasta nu influențează însă defavorabil vegetația, având în vedere că raporturile $\text{Cl}^-/\text{SO}_4^{2-}$ și $\text{Na}^+ / (\text{Ca}^{2+} + \text{K}^+)$ scad apreciabil, în paralel cu toxicitatea mărită.

În sărăturile de tip continental cum sunt cele din Câmpia de Vest, acumularea sărurilor este de tip secundar și provine din ascensiunea apei prin capilaritate. Factor favorizant și determinant este apa freatică intens mineralizată. Dat fiind că nivelul acesteia nu este constant în timpul anului, existând ridicări și coborâri, adesea procesele de salinizare sunt urmate de procese de desalinizare, ceea ce duce la formarea unei palete mai largi de soluri, de la sol salinizat până la soloncean și soloneț. La faza de solodiu nu se ajunge în Câmpia de Vest. Solonceanurile (profil Aosa-AC-Cgo) se formează sub acțiunea apelor freatice ce conțin 0,3-0,5 g/l săruri, care sunt depuse la suprafață prin capilaritate. Predomină clorurile, sulfatii și carbonatii. Migrația coloizilor pe profil la aceste soluri este mică sau chiar lipsește, din cauză că humusul și argila au pierdut calciul care a fost înlocuit de ionii de sodiu. Când sărurile sunt în concentrație mare (peste 1 % la cloruri, peste 1,5 % la sulfatii) avem un soloncean; la concentrație mai mică, sub limitele arătate, avem solul zonal salinizat. Solonețurile au un conținut mai scăzut de săruri în orizontul superior de sol, unde de regulă se produce o desalinizare, dar o structură columnară, sau columnar-prismatică în orizontul inferior, unde s-au acumulat și concentrat sărurile ușor și mediu solubile

(profil Ao-Btna-(Go)). După cantitatea de ioni de sodiu adsorbită se disting două zone: partea superioară, cu pH aproximativ 6 și partea inferioară, cu pH peste 8,5 și o adsorbție de ioni de peste 15% din capacitatea totală de schimb cationic. Când orizontul diagnostic Btna este aproape de suprafața solului, caz destul de frecvent în Câmpia de Vest, porozitatea, aerația și permeabilitatea generală a acestuia sunt foarte scăzute, iar productivitatea este mult diminuată (de rang inferior).

Vegetația sărăturilor este foarte săracă și exclusivistă. Dintre plantele ierboase, pe solurile moderat salinizate crește *Statice gmelini*, iar pe cele slab salinizate *Artemisia sanctonica* și *A. maritima*, iar dintre plantele lemnoase în țara noastră se întâlnesc *Tamarix ramossissima* (cățina roșie), *Hyppophae rhamnoides* (cățina albă) și *Elaeagnus angustifolia* (sălcioara). Sărături foarte puternice în Câmpia de Vest nu avem. O specie recunoscută ca foarte rezistentă la sărături, dar care nu crește în țara noastră, fiind de deșert și semideșert este *Halimodendron halodendron* (saxaulul).

Un rol important în combaterea sărăturilor îl are vegetația forestieră, care are capacitatea de a extrage din adâncuri și aduce la suprafața solului ioni toxici, care apoi sunt disipați în atmosferă.

3.1.3. Amfigleizarea

Se produce datorită fluctuațiilor nivelului apei freatice (între 0,5-3 m) la solurile cu textură grea, argiloasă, greu penetrabile (Foto 3.3). Apa din exces provine atât din subteran (freatic), cât și din precipitații. Alternanța fazelor de umiditate excesivă cu cele de umiditate deficitară sau subnormală, lipsa drenajului intern și extern, un orizont B greu, îndesat, favorizează procesele de reducere cu formarea petelor vineții (orizonturi W, w, Bw), urmate de procese de oxidare, cu formarea de pete ruginii sau roșcate (orizont Go), de unde aspectul caracteristic, marmorat, al solurilor amfigleice.

Din cauza excesului de apă, aceste locuri sunt mai reci, ceea ce influențează negativ încolțirea semințelor și creșterea plantelor tinere. În flora ierboasă predomină gramineele cu înrădăcinare profundă, stufoasă, însă fără valoare nutritivă (de exemplu "higronardetele" de *Nardus stricta*), iar flora lemnoasă este de slabă productivitate, majoritare fiind speciile mezohigrofile (frasin, anin, sălcii). De menționat că amfigleizarea nu influențează negativ productivitatea decât în cazurile când se produce pe tot profilul solului, de la bază până la suprafață. Solurile cu un orizont A normal, neafectat, pot susține o vegetație forestieră bogată, cu arbori cu creșteri mari și susținute.



Foto 3.3. Stațiune cu sol amfigleizat, cu plantație de *Fraxinus angustifolia* (A. Crăciunescu, 2013)

3.1.4. Tasarea

În mod firesc se asociază cu salinizarea, fiind un efect al concentrării cationilor de sodiu în orizonturile superioare ale solului, după ce calciul, atât de necesar nutriției plantelor, a fost înlocuit. Aceasta duce la distrugerea agregatelor argilo-humice și la o degradare structurală avansată, cu compactizare, tasare și realizarea unei continuități capilare pe tot profilul solului, fapt ce favorizează ascensiunea nelimitată a apei freatiche mineralizate. Fenomenul este mai intens și se produce pe mari suprafețe în Câmpia Crișurilor, unde solurile sunt grele, argiloase, îndesate și gonflabile, greu permeabile (foto 3.4).



Foto 3.4. Stațiune cu sol predispus la tasare în Câmpia Crișurilor. Fenomenul poate fi accentuat de accesul utilajelor grele în perioadele cu sol umed (A. Crăciunescu, 2013)

3.1.5. Destructurarea vertică

Fenomenul este, de asemenea, legat de existența unor orizonturi de sol argilos, greu, cu permeabilitate redusă sau nulă și cu regim pedohidric variabil, între excesiv umed și extrem uscat. Aceasta favorizează apariția unor crăpături largi și adânci în sol (1-5/50-60 cm) în perioada uscată a anului, urmată în perioadele umede de fragmentarea și fărâmițarea agregatelor argiloase, care se umflă (se gonflează) și exercitând presiuni reciproce alunecă și se răstoarnă, amestecându-se. Așa după cum s-a mai arătat, din cauza gonflării, pe suprafața solului se produc mici denivelări pozitive, niște micromovile neregulat distribuite în spațiu constituind ceea ce s-a definit cu un termen local relieful de tip “ghilgai”. Acest relief este caracteristic pentru Câmpia de Vest a țării și reprezintă o degradare structurală de primă importanță pentru vegetația ierboasă și agricolă din regiune, dar secundară pentru vegetația lemnoasă, deoarece sub acoperământul pădurii, ghilgaiul nu se poate forma, sau dispăre.

3.2. Factori ecologici destabilizatori în Câmpia de Vest

3.2.1. Considerații generale

Schimbările climatice globale, foarte evidente în ultimele două decenii (încălzire excesivă, aridizare), poluarea tot mai accentuată a tuturor mediilor de viață (atmosfera, sol, ape), precum și despăduririle pe arii extinse, pe toată geografia Terrei, de la Poli la Ecuator, necruțând nici chiar vestita pădure amazoniană, “plămânul verde al planetei”, la care se adaugă multe alte fenomene antropice negative, pe care omul nu le poate stăpâni, fac ca în prezent criza ecologică a biosferei să se adâncească, luând proporții apocaliptice. Această criză și-a pus amprenta pe toate sectoarele de activitate umană, afectează însăși bazele de existență ale omenirii și pune în pericol echilibrul ecologic general al Terrei, respectiv homeostazia factorilor de mediu. Sunt afectate mai cu seamă mediile de viață din zonele de interferență, de trecere dintre biotopuri, cu caracter de ecoton, cum ar fi silvostepa, fiindcă aici există în mod natural o oarecare instabilitate, un echilibru ecologic fragil, cu mare potențial de trecere de la o stare la alta, în funcție de variația temporală sau locală a factorilor de mediu determinanți (directi). Așa se explică de ce mediile de viață ecotonice prezintă un risc de degradare mai mare decât alte medii, cu excepția celor din zonele aride, unde raportul dintre cauză și efect este disproporționat.

Interesant că pădurile nu sunt scutite de acest risc atunci când acoperă un biotop de silvostepă sau din apropierea acesteia, deoarece aici, în aceste condiții,

oricând pot interveni situații de criză datorită unor abateri semnificative de la distribuția normală, statistic asigurată, a factorilor de mediu.

Mai înainte de a pune în discuție problema efectelor impactului ecoclimatic asupra fitocenozelor (ecosistemelor) forestiere din Câmpia de Vest, găsim necesară prezentarea principalilor factori ecologici destabilizatori precum și a proceselor care afectează învelișul vegetal din zonă.

3.2.2. Aridizarea

După mediile multianuale privind climatul, acest proces n-ar trebui să se producă în Câmpia de Vest, întrucât evapotranspirația potențială (ETP) depășește precipitațiile (P) cu 100-150 mm/an. Și totuși, procesul există, se poate vorbi de o aridizare în zonă, dar numai temporară și localizată, în anii secetoși. Potrivit statisticilor, în România, anii secetoși, la fel ca și cei ploioși, se repetă cu o frecvență mai mult sau mai puțin regulată, de 11 ani, după o sinusoidă cu lungimea de undă de 22 de ani. La această frecvență, nu prea mare, cu o intensitate a deficitului relativ redusă (minus 40-100 mm/an) este de așteptat ca aridizarea să nu fie prea mare, să aibă durată mică, să se producă în limite suportabile, iar efectele asupra vegetației să fie localizate.

Într-adevăr, cercetările arată că procesul se observă numai la margine de areal, la trecerea silvostepă-stepă, cu soluri specifice acestui biotop ecotonic, predominant din clasa mollică: cernisoluri cu sărăturare mai mult sau mai puțin pronunțată.

Deși temporară sau localizată, aridizarea își face totuși simțită prezența cel puțin sub aspect floristic, prin apariția în proporție semnificativă sau chiar dominanță unor specii mezoxerofile și xerofile cum sunt: *Festuca valesiaca*, *F. pseudovina*, *Poa bulbosa*, *Thymus glabrescens*, *Achillea setacea*, apoi pe soluri cu salinitate mai mare *Artemisia monogyna*, *Plantago maritima*, *Statice gmelini*, *Hordeum histrix*, *Puccinellia sp.*, *Camphorosma annua* ș.a.

De menționat că salinizarea, proces cu efecte climatice și fitocenotice agravante, se produce acolo unde se întâlnesc doi factori ecologici limitativi: un sol greu, format pe substrat argilos, din depozite fine fluvio-lacustre și o apă freatică aproape de suprafață, practic stagnantă, intens mineralizată, supusă unui puternic curent de evaporare (ascensional), datorită extremismului termic (în condițiile de supraîncălzire, aridizare).

3.2.3. Excesul de apă la suprafață

Se produce de regulă în anii ploioși (deci cu o periodicitate de cca. 11 ani) dar poate apărea și în anii normali climatic, de regulă la începutul perioadei de ve-

getație, când solul este îmbibat cu umiditate reziduală acumulată în timpul iernii. Factorul ecopedologic determinant, sub influența căruia acest proces deosebit de dăunător pentru vegetație se desfășoară pe mari suprafețe, este câmpia joasă cu solul greu, nepenetrant pentru apele din precipitații (nepercolativ) și cu freaticul la mică adâncime (aproape de suprafață), care ajunge repede la saturație din cauza orizontului greu, argilos, de mare grosime și cu mare capacitate de a reține apa. Poate că procesul nu s-ar produce într-o silvostepă mai săracă în precipitații, unde ETP este egală sau cu puțin mai mică decât P, așa cum este normal și se întâmplă în celelalte silvostepe din țară. Normal, caracterul mai puțin xeric și într-un fel mai răcoros al silvostepii vestice, datorită valorii mai mari a precipitațiilor, se reflectă și în caracterul florei și vegetației, care conțin un număr mai mare de specii mezofile (sălcii, plop, anin, frasin de luncă, ulm, stejar pedunculat etc.), plus că unele mezoxerofile și xerofile sunt rare sau lipsesc (stejarul pufos, mojdreanul, scumpia, apoi speciile de *Stipa*). De remarcat că și dintre mezofile sunt specii care comportă restrângeri de areal, deși ne aflăm în biotopuri de luncă. Așa este de exemplu teiul argintiu, specie comună, frecvent întâlnită la margine de silvostepă și în silvostepă, dar foarte rară, ba chiar absentă în toată Câmpia de Vest, din cauza solului compact, prea greu, argilos, neputând suporta o argilozitate mai mare de 55% (Bândiu *et al.*, 1981); tot așa, aninul negru aproape că lipsește din luncile marilor râuri vestice, de data aceasta din cauza stagnării îndelungate a apelor de suprafață (specia pretinde o anumită curgere).

Având în vedere regimul pedohidric schimbabil în limite largi (de la excesiv-umed la uscat sub limita de ofilire), comunitățile vegetale care se formează prezintă un caracter ecologic mixt: specii mezofile și mezohigrofile (stejarul pedunculat, frasinul de luncă, plop, etc.) se asociază cu specii xerofile și mezoxerofile (cer, gârniță etc.). Fitocenozele precum stejăretele, stejăreto-ceretele, ceretele, șleaurile de câmpie cu stejar pedunculat, frasin și jugastru, șleaurile de luncă din care nu lipsesc plopii etc., sunt frecvente nu numai în lunci, dar și pe interfluvii. Multe dintre acestea au caracter relictar, ca și solurile pe care le ocupă.

3.2.4. Inundațiile

Reprezintă un factor puternic destabilizator, care contribuie la destructurarea solului forestier pe sute de hectare, mai ales în incinta îndiguită a principalelor râuri, atunci când dintr-un motiv oarecare se produc spărturi în diguri. Stagnarea îndelungată a apelor, respectiv băltirea, afectează diferențiat speciile de arbori, unele suportând impactul (stejarul pedunculat, frasinul de luncă, plopii), altele

având de suferit (aninul negru, cerul, teiul, ulmul) dar nu într-o măsură prea mare care să conducă la uscare. De altfel, uscările sunt sporadice și se produc în proporție de masă numai acolo unde inundațiile sunt de lungă durată, iar solul care este deosebit de greu nu permite infiltrarea apelor. Dacă apele nu sunt evacuate artificial (prin lucrări ingineresti), zvântarea se produce cu mare greutate, după foarte mult timp nu prin infiltrare ci prin evaporare. Între timp, solul aflat sub ape se degradează nu doar structural ci și compozițional, datorită depunerii de mâl și de compuși chimici de alterare. Un bun exemplu în acest sens este pădurea Lighed din Lunca Timișului, unde marile inundații din 2005 și 2006 au dus la uscarea a numeroși arbori, printre care și stejarul pedunculat, specie recunoscută ca relativ rezistentă.

3.2.5. Coborârea nivelului apelor freatice

În urma drenării unor soluri frecvent inundate se poate produce și procesul invers inundației: retragerea în adâncime, respectiv coborârea nivelului apelor freatice. Rezultatul este uscarea locală a unor specii principale, de bază, cu caracter tipic mezofil. Semnificativ din acest punct de vedere este Pădurea Verde (Timișoara) unde, din cauza recentului canal central de desecare, stejarul pedunculat și frasinul de luncă - specii pretențioase privind buna aprovizionare cu apă a solului – care formează baza ecosistemului pe care-l edifică și dau farmec și stabilitate arboretelor, au început să se usuce.

3.2.6. Poluarea chimică

În spațiul destinat împăduririi (Câmpia de Vest) există două mari centre de poluare, amplasate în apropierea celor două mari aglomerări urbane: Timișoara și Arad. În primul caz este vorba de fostele complexe de creștere a porcinelor, care au produs infestarea cu nitrați și nitriți a solurilor și apelor (curgătoare și freatice) din câmpia joasă a Timișului. În al doilea caz ne referim la fostul combinat agrochimic de îngrășăminte de pe Mureș, din amonte de Arad. Deși activitatea acestor unități industriale a încetat, unele efecte mai ales asupra solului se mai resimt încă și azi: o anumită destructurare a agregatelor argilo-humice, o slabă acidifiere locală a humusului calcic, saturat. De reținut că pădurea, acolo unde există, a jucat un important rol antipoluant, constituind un filtru extrem de eficient față de noxe.

4. ÎMPĂDURIRI ÎN TERENURI LIPSITE DE VEGETAȚIE FORESTIERĂ DIN CÂMPIA DE VEST

4.1. Considerații generale

Din însăși formularea lucrării, rezultă că principalul – și într-un fel unic – scop este repunerea în circuitul productiv a unor terenuri goale, declasate, în derivă ecologică, cu soluri degradate, funcțional bolnave, care dau regiunii aspect de zonă abandonată, în plin proces de involuție. În această situație vegetația forestieră apare ca un corectiv, ca un unic remediu de ameliorare, cu dublă valență biogeografică: restabilirea capacității funcționale și productive ale solurilor și schimbarea aspectului peisagistic, readucând pădurea într-un landsaft cu ierburi și buruieni, anost și neatrăgător prin monotonie și platitudine.

Sintagma “*repunerea în circuitul productiv*” folosită mai înainte nu trebuie înțeleasă doar în sensul ei pur economic, ca pe o revenire la un anumit potențial socio-productiv, ci cuprinde o semantică mai largă, incluzând mai multe sensuri: geografic, biologic, ecologic, estetic. Aceste sensuri ne sunt sugerate de însuși felul în care trebuie receptată productivitatea în ecologia modernă: ca flux de materie și energie, cu acumulare.

Dacă ne referim la pădure, productivitatea poate fi: economică (atunci când ne preocupă exclusiv producția de lemn realizată de arbori), biologică (atunci când se adaugă contribuția biomasei celorlalte straturi și sinuzii: arbuști, frunze, ierburi, fructe, mușchi etc., inclusiv fauna endogee și epigee), ecologică (atunci când ne referim la funcțiile pădurii), socială (atunci când se pune accentul pe funcțiile nemateriale: sanitare, recreative, etice, estetice, spirituale). Scopul și obiectivele urmărite de lucrările noastre sunt prin urmare mai complexe, în atenția acestora profilându-se o perspectivă mai largă: transformarea într-o pădure normală, funcțională, cu mare potențial eco-socio-estetic a unor întinderi neproductive, dezgolite, ocupate de buruieni și ierburi nefolositoare, favorizate în creștere de un sol degradat, care și-a pierdut capacitatea de a susține vegetația naturală existentă anterior, valoroasă și adaptată ecoclimatic.

Ideea de a împăduri câmpiile noastre goale (lipsite de vegetație arboricolă) nu este nouă. Ea a constituit o preocupare de bază, aproape permanentă a marilor noștri silvicultori încă din prima generație, cea din a doua jumătate a secolului XIX, și a continuat cu mici întreruperi până în zilele noastre. În acest sens se poate distinge un adevărat șir genealogic: D.R. Ruscescu, M.G. Popovici, P.S. Aurelian, Marin Drăcea, Iuliu Moldovan, C.D. Chiriță, N. Rucăreanu, At.

Haralamb, I. Popescu-Zeletin, I.Z. Lupe, C. Aghiriade ș.a.

Foarte interesantă din acest punct de vedere ni se pare lucrarea monografică semnată de D. R. Rusescu cu titlul “Cestiunea împăduririlor artificiale în România” (1906).

Printre altele, în carte se spune:

“Împădurirea artificială a câmpiilor țării lipsite de păduri constituie o problemă pe cât de vastă și importantă pentru economia națională, pe atât de veche și neprecizată în elementele ei constitutive.”

„Este vastă și importantă deoarece interesează întreaga zonă a șesurilor ce se întind între câmpiile ridicate ale țării și Dunăre, între Dunăre și Marea Neagră și Prut.”

„Este veche, deoarece a fost ridicată pentru prima oară în mod oficial de “Domnia” de acum 150 de ani, imediat după crearea proprietății agricole în vechile principate, prin împărțirea proprietății rurale în proprietate agricolă – supusă revendicării țăranilor - și a proprietății funciare rezervată exclusiv pe seama proprietarilor de moșii, însă supusă dreptului țăranilor de pe moșii de a lua lemnul de foc și lucru necesar gospodăriei lor.”

„Și este neprecizată în elementele ei constitutive deoarece în lungul acestor 150 de ani, toți acei îndatorați cu rezolvarea acestor chestiuni nu au făcut decât să arate necesitățile ce reclamau împădurirea artificială a regiunilor de câmpie lipsite de păduri, astfel cum erau simțite pe vremuri de economia agricolă a țării și să hotărască pe hârtie efectuarea lucrărilor fără nici o preparare de studii, fără să bănuiască măcar că dacă pădurile...nu au putut niciodată să se instaleze, acolo sunt anumite cauze care le-au oprit de la instalare, cauze care desigur, există și astăzi...”

„Absolut nimeni dintre silvicultorii români sau străini aduși aici pentru studierea acestei grave chestiuni n-a putut demonstra că ar putea să existe vreo deosebire între condițiile de existență pe care arborii le găsesc în Bărăgan, Burnas sau Buceag, adică în stepele noastre și acelea pe care le au în zona pădurilor din imediata vecinătate: pentru toți reaua stare și lipsa pădurilor erau datorate numai acțiunii omului.”

„Însuși modul de interpretare a fenomenului pădure a cunoscut oscilații. Astfel, pedologii considerau că solul este factorul fundamental pentru cultura forestieră; geologii puneau pe prim plan climatul și doar silvicultorii secolului XX (Boppe, 1914) văd în silvicultură “știința fundamentală care se referă la vegetațiunea pădurii naturale și arta de a exploata produsele lemnoase fără a împiedica funcționarea fiziologică a pădurii”.

De asemenea, “tratatele de silvicultură stabilesc că în general esențele forestiere se arată destul de indifferente sub raportul calității chimice a solului,

iar tratatele de exploatare a lemnului documentează că solul nu influențează asupra dezvoltării pădurilor, ci asupra calității lemnului acestora...”. Pe de altă parte “observațiile geografice botanice dovedesc că fazele de vegetație ale plantelor nu pot fi efectuate (nu se desfășoară) decât numai sub acțiunea combinată a luminii, căldurii și umidității, iar pentru esențele forestiere umiditatea atmosferică este mai necesară decât umiditatea solului”.

Sunt scilipiri de intuiție și inteligență ale unui mare silvicultor român (D.R. Rusescu), precursor al ecologiei moderne, care știa încă de pe atunci să aleagă, să discearnă între bine și rău, între potrivit și nepotrivit pentru prosperitatea pădurii, trecând prin paginile (rezultatele) tuturor disciplinelor științifice ale timpului care aveau ca obiect natura și fenomenele ei.

4.2. Alegerea speciilor pentru împădurire

Schimbarea de statut peisagistic, prin înființarea de păduri pe locul unor pajiști degradate, impune respectarea unor restricții de ordin metodologic de care s-a ținut seama la executarea împăduririlor. Acestea se referă la bioforme (mărime), biostructuri (poziția spațială a indivizilor), ecoforme (adaptare la factorii ecologici direcți) și comportament (exigența față de condițiile de mediu, inclusiv relațiile interspecifice). De aici a rezultat necesitatea de a respecta următoarele condiții:

a. speciile care urmau a fi introduse trebuiau să facă parte exclusiv din fondul dendrologic local, autohton, această condiție fiind garanția unei bune reușite a culturilor. În consecință, cu unele excepții, toate speciile folosite la împădurirea perimetrelor de ameliorare se găsesc și în pădurile din apropiere.

Menționăm că în actuala evoluție anatermală a climatului cu tendință de aridizare, în unele părți ale țării e de așteptat ca în viitor să apelăm și la specii alohtone provenite din climate mai calde și mai uscate. Aceste specii vor trebui introduse în biogrupe răspândite mai mult sau mai puțin dispersat pe fondul vegetației locale existente.

b. o altă condiție impusă de silvicultura ecologică a fost reproducerea unei structuri a arboretelor cât mai apropiată de cea din natură. Aceasta a făcut necesară folosirea în proporții echilibrate a trei categorii de specii, după poziția lor pe verticală (etajare):

- specii principale de bază și de amestec în etajul de sus (talie mare, longevitate, forță mediogenă deosebită): stejarul pedunculat, cerul, gârnița, frasinul (de preferință de luncă), plopul alb, plopul negru, rar stejarul roșu, ulmul de câmp, nukul negru;

- specii ajutătoare, de etajul doi (talie mai mică, mare capacitate de a explora solul uneori cu pretenții de lumină mai reduse): mărul, părul, jugastrul, arțarul tătaresc, aninul negru, glădița, corcodușul, mălinul;

- arbuști (în ultimul etaj): păducelul, sângerul, măceșul, lemnul câinesc, rar dârmoxul, spinul cerbului ș.a.

Sunt specii frecvent întâlnite în pădurile de șleau (de câmpie și de luncă) din apropierea actualelor perimetre de ameliorare din Câmpia de Vest, ceea ce constituie premiza unei bune reușite a lucrărilor de împădurire.

Proporția realizată la înființarea culturilor a fost inspirată din natură: 40-60% specii principale de bază, 20-30 % specii principale de amestec, 10-30 % specii ajutătoare și 10-20 % arbuști. Combinația de specii (formula) a fost adaptată la caracteristicile biotopului: mai umed, mai uscat, cu înmlăștinare, cu gleizare, în depresiune, pe teren tabular mai înalt, etc. În cazul biotopurilor extreme s-a mers pe formule pure, cu specii tipic stenotopice.

Pe lângă condiția de proveniență s-au mai pus o serie de condiții, după cum urmează:

c. speciile introduse să fie dotate cu o mare capacitate de adaptare la un regim pedohidric oscilant, cu mari variații sezoniere și anuale: de la excedentar-umed la puternic deficitar. Se știe că majoritatea solurilor din zonă, după o perioadă umedă, din prima parte a verii, trec printr-o lungă perioadă de “secetă pedologică”, din cauza argilozității mari și a coeficientului de ofilire mare, peste 20 %. Exemple de specii din această categorie (denumite megahidre-poikilohidre din punctul de vedere al transpirației), care au fost folosite la împăduriri sunt gârnița, cerul, mai puțin frasinul de luncă și stejarul pedunculat.

d. în funcție de biotop să se folosească specii cu specializări ecologice înguste, precis delimitate (stenotopice) și anume:

- pe solurile cu plus de umiditate (cu tendință de înmlăștinare) – specii cu mare consum de apă (megahidre-homeohidre), pentru a se asigura un bun drenaj fiziologic (plopi, anini, mai puțin frasin);

- pe solurile sărăturate - specii capabile să dezvolte o mare presiune osmotică a sucului celular, în stare să extragă apa și substanțele nutritive de care au nevoie, care sunt puternic legate de faza solidă a solului (sălcioara, cătina albă, cătina roșie, etc.);

- pe solurile argiloase – specii cu o plasticitate radiculară mare pentru ca astfel să poată exploata solul pe tot profilul, până la bază, penetrând stratul de argilă gonflabilă de la suprafață, deci o înrădăcinare profundă, dar cu multiple ramificații laterale. În această categorie intră în primul rând nukul negru și cvercineele, apoi frasinii și glădița.

Metoda curent folosită la înființarea culturilor a fost plantarea cu puieți bine dezvoltați (minimum 25 cm înălțime), în vârstă de 2-3 ani, după specie, în teren pregătit din toamnă prin arătură adâncă (35-40 cm), discuită sau cu scarificare; au fost și situații când, din lipsă de puieți potriviți, s-au efectuat și semănături directe cu semințe (ghinde) introduse toamna sub brazdă.

4.3. Compoziții de împădurire

Inițial, în forma în care au fost gândite, acestea au fost relativ simple: completările cu care s-a venit ulterior, pentru a acoperi golurile apărute în urma uscării (neprinderii) unor puieți, au complicat însă mult lucrurile.

Următoarele criterii au stat la baza separării în variante de studiu (de cercetare): (i) originea (proveniența) speciei, dându-se preferința speciilor locale; (ii) microrelieful; (iii) tipul de sol (tipul de stațiune, ecotopul); (iv) regimul pedohidric dominant.

Pentru simplificarea textului și evitarea prea multor repetări, în textul ce urmează se vor folosi următoarele prescurtări (simboluri) privind denumirea speciilor, în parte aceleași care sunt întâlnite și în alte lucrări, inclusiv în amenajamentele silvice:

St – stejar pedunculat (*Quercus robur* L.);
St r – stejar roșu (*Quercus rubra* L.);
Ce – cer (*Quercus cerris* L.);
Fr – frasin de luncă (*Fraxinus angustifolia* Vahl.);
Pa – paltin de câmp (*Acer platanoides* L.);
Pl a – plop alb (*Populus alba* L.);
Pl n – plop negru (*Populus nigra* L.);
Nu n – nuc negru (*Juglans nigra* L.);
Glăd – glădiță (*Gleditsia triacanthos* L.);
Ju – jugastru (*Acer campestre* L.);
Măl – mălin (*Prunus padus* L.);
An n - anin negru (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn);
Sa – salcie (*Salix alba* L.);
Mă - măr pădureț (*Malus sylvestris* (L.) Mill.);
Pă – păr pădureț (*Pinus pyrastrer* (L.) Med.);
Corcod - corcoduș (*Prunus cerasifera* Ehrh.);
Corn – corn (*Cornus mas* L.);
Păd – păducel (*Crataegus monogyna* L.);
Lc – lemn câinesc (*Ligustrum vulgare* L.);
Măc – măceș (*Rosa canina* L.).

În funcție de factorii menționați, s-au folosit următoarele formule generale de împădurire:

- a. formule având ca specie de bază un cvercineu mezofil din dendroflora indigenă, autohtonă (stejarul pedunculat), rar din cea străină (stejarul roșu), fie singură (în compoziție pură), fie în amestec cu alte cvercinee cu comportament ecologic asemănător sau diferit (cer, gârniță, după caz: stejar roșu sau stejar pedunculat), totdeauna cu subarboret din arbuști mezofili;
- b. idem a. dar în amestec complex cu alte specii mezofile sau xeromezofile de etaj superior (frasin de luncă, mălin, nuc negru);
- c. formule cu specia de bază frasin de luncă fie singură, fie în amestec cu cvercinee;
- d. formule de amestec bietajat cu cvercinee sau frasin de luncă în primul etaj și cu măr, păr, corcoduș, jugastru etc. în etajul secund;
- e. formule pentru biotopurile de luncă, cu specia de bază plop (de regulă plop alb) sau alte specii cu ecologie adecvată (stejar roșu, stejar pedunculat, nuc negru, mălin, plop alb, plop negru, etc.);
- f. formule de împădurire pentru solurile excesiv umede, mai mult sau mai puțin sărăturate: anin negru, plop alb, plop negru, în apropierea cursurilor de apă – sălcii.

Gradul de participare a speciilor în amestec (proporția), ca și biotopurile în care s-au introdus, sunt redată în capitolul următor, la prezentarea individualizată a perimetrelor de ameliorare.

4.4. Scheme de plantare

Schema de plantare general aplicată cuprinde 5000 puieți/ha, după o formulă care satisface exigențele de compoziție și structură anterior indicate. În cazurile speciale, când s-au prevăzut arborete pure, densitățile au fost mai mici sau mai mari decât cea medie: 6700 puieți/ha (distanța 1,5/1 m), 3300 puieți/ha (distanța 2/1,5 m) și 1670 puieți/ha (distanța 3/2 m). Exemple de punere în teren a principalelor formule (scheme) se prezintă în Fig. 4.1. Se poate constata că s-au realizat două tipuri principale de amestec: grupat, în rânduri și intim. Din cauza completărilor, normale în acest gen de lucrări, schemele respective nu au rămas totdeauna în forma lor originală, proiectată. Modificările care s-au produs sunt însă de mică importanță și nu au influențat semnificativ compoziția inițială.

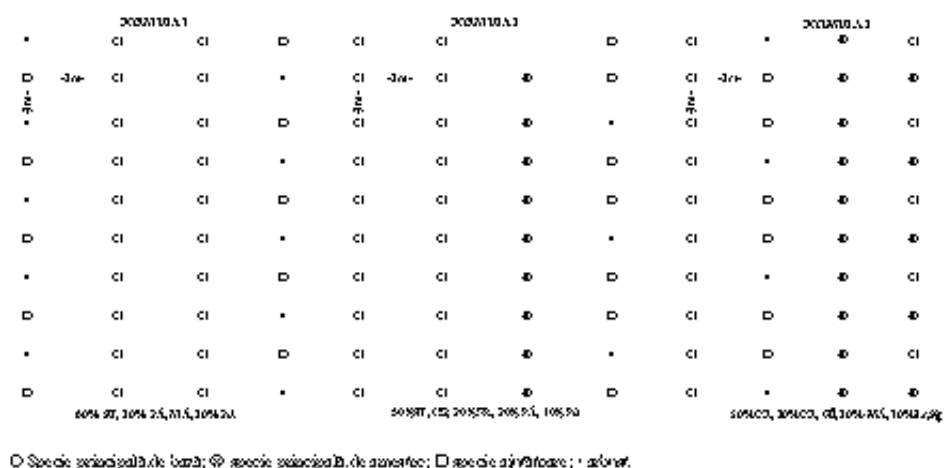


Fig. 4.1. Schema de plantare cu 5000 puieți/ha

Prin însăși natura lor (poziția geografică, geomorfologie, pedologie, vegetație, mărime), perimetrele pe care le-am avut în vedere nu sunt perfect asemănătoare și nici interschimbabile, de aceea ele vor fi tratate ca unități naturale aparte. De pe acum vom sublinia însă două aspecte principale privind perimetrele din prima generație (vechi):

1. Marea diversitate de biotop, atât în ce privește solurile cât și tipurile de stațiuni. Astfel, dacă ne referim la plantațiile de 8 ani, de la nord de Mureș, observăm că se întâlnesc 9 tipuri sau unități sistematice de soluri, de la aluviosoluri până la eutricambosoluri, trecând prin cernisoluri și pelisoluri (cu sau fără sărăturare) și 8 tipuri de stațiuni, făcând parte din 4 grupe staționale, de la câmpie joasă, plană, rar inundabilă, cu soluri nehidromorfe, până la câmpie depresionară cu soluri hidromorfe sau de tip ghilgai (formate pe argile gonflabile).

Proportional față de suprafața totală plantată, de 679 ha, situația se prezintă astfel:

- după soluri: cernoziom vermic (1,5 %), eutricambosol amfigleizat (6,1 %), eutricambosol vertic (3,0 %), vertisol amfigleizat pe materiale gonflante de diferite structuri, de la fine la grosiere (56,7 %), vertosol sărăturat (3,8 %), vertosol salino-alcalic (9,7 %), protosol aluvial (2,5 %), aluvial freatic umed (4,0 %) și aluvial tipic, pe depozite fluviatile bi- și tristratificate (11,7 %).

- după stațiuni:

- grupa 1 (câmpie joasă, plană, ușor ondulată, cu soluri din clasele mollică, cambică și vertică, cu apa freatică la 1,5-3 m):

a. terenuri joase cu soluri de tip eutricambisol, slab-moderat pseudogleizate, luto-argiloase, de bonitate mijlocie spre superioară pentru stejar și frasin;

b. luncă inundabilă pe depozite fluvio-lacustre, slab gleizate, salinizate în profunzime, cu sol de tip cernoziom vermic, de bonitate mijlociu-superioară pentru stejar, gârniță, cer;

- grupa 2 (câmpie joasă, plană, ondulată și luncă inundabilă cu substrat argilos gonflant mono- și bistratificat, cu soluri din clasele pelisoluri și hidrisoluri, cu apa freatică la 1-2 m adâncime):

c. terenuri joase, depresionare, cu vertosol amfigleizat, pe depozite argiloase gonflante, monostratificate, moderat-acid până la neutru, de bonitate mijlocie-inferioară pentru stejar, frasin, gârniță, cer;

d. terenuri joase microdepresionare, cu vertosol sărăturat, pe depozite argiloase bistratificate, de bonitate mijlocie-inferioară pentru stejar și frasin;

e. terenuri joase depresionare cu sol de tip vertosol pseudogleic, pe materiale gonflante foarte fine, cu apa freatică la 0,5-1,2 m adâncime, de bonitate inferioară pentru plop;

- grupa 3 (luncă inundabilă de albie minoră, pe substrat fluviatil mijlociu grosier, cu apa freatică la 1-2 m adâncime):

f. terenuri de albie minoră, cu sol de tip protosol aluvial, pe substrat fluviatil mijlociu-grosier bistratificat de bonitate mijlocie pentru plop;

- grupa 4 (câmpie joasă, depresionară de luncă inundabilă, pe depozite fluviatile bi- și tristratificate, mijlociu grosiere, cu apa freatică la 1-3 m adâncime):

g. terenuri de luncă grindată, cu sol aluvial tipic, freatic umed, cu textură nisipoasă-lutonisipoasă, de bonitate mijlocie spre superioară pentru stejar și frasin;

h. terenuri joase, denivelate, pe depozite fluviatile mijlociu fine-grosiere, cu salinizare și alcalinizare în profunzime, de bonitate mijlocie pentru frasin și inferioară pentru cer și gârniță.

Unitățile tipologice menționate (soluri, stațiuni) nu sunt egale ca întindere și nu apar în toate perimetrele, ci doar în unele dintre acestea, fiind grupate spațial după natura substratului și morfologia râului din apropiere. Un mare rol din acest punct de vedere prezintă argilozitatea sau inversul acesteia – proporția mare de nisip (psamozitatea). Astfel, respectiv la stațiuni, se constată că tipurile cu soluri grele, argiloase, ținând de clasele hidrică, vertică și salică, sunt mai dezvoltate în jumătatea de nord și centrală a regiunii luate în cercetare, pe Crișul Alb și Teuz, în timp ce tipurile cu soluri mai ușoare predomină în sud, pe Mureș. O repartizare pe tipuri de stațiuni arată (în procente din total): 11,5 % tipul a (în Adea-Mișca și Teuz), 0,4 % tipul b (în Somoș), 46,5 % tipul c (în Adea-Mișca, Teuz și Secusigiu 1 și 2), 7,3 % tipul d (în Adea-Mișca și Teuz), 0,3 % tipul e

(în Secusigiu 1), 0,8 % tipul f (în Secusigiu 1, 2 și 3), 27,4 % tipul g (în Secusigiu 1, 2 și 3) și 5,8 % tipul h (în Secusigiu 1, 2 și 3).

De remarcat că pedogeneza are caracter mai complex. În primul caz, când s-a ajuns până la soluri puternic marcate de procese hidromorfe, vertice sau halomorfe încă de la suprafață, adesea cu profiluri mixte, combinate (asociate) și mai simple în cel de al doilea, în jumătatea sudică, unde majoritatea revine solurilor neevolute, de tip aluvial. O posibilă explicație a acestor diferențieri regionale o găsim în felul în care se prezintă microrelieful: mai lăsat, cu depresiuni mai extinse și mai adânci în nord (în special în zona centrală Teuz-Cermei) și mai tabular, mai coborât, dar cu accentuate ondulațiuni, mergând până la formarea unor pseudogrinduri în sud, în Lunca Mureșului.

După cum este normal, în această schemă cu caracter general, stațiunile cu soluri de tip cambic sunt slab reprezentate. Cauza este bine cunoscută: aceste soluri nu intră sub incidența degradării decât rar, în măsura în care sunt afectate hidromorfic.

2. Marea diversitate a formelor de împădurire a fost determinată atât de prezența în apropiere a pădurii originale cât și de necesități de ordin ecofiziologic.

Dacă ne referim la plantațiile tinere, de 2 ani, din câmpiile Timișului și Mureșului inferior, observăm că în majoritate, acestea se află pe soluri de tip mollic (cernisoluri), existând însă și cazuri de apartenență la solurile hidro- și halomorfe.

Se pot identifica următoarele grupe de tipuri de stațiuni (preluate după proiectul "Determinarea condițiilor pedo-staționale pentru perimetrele de ameliorare din Județul Timiș" (Timișoara, 2011):

- **G.S.14:** terenuri cu soluri zonale, alcalizate în profunzime (la peste 30 cm) sau cu alcalizare slabă, de suprafață;
- **G.S.109:** terenuri cu exces de apă freatică la suprafață, cu soluri gleizate, semihidromorfe (lăcoviști);
- **G.S.111:** stațiuni din regiunea de câmpie, cu exces de apă freatică, cu soluri gleice;
- **G.S.121:** halde menajere predominant din materiale provenite din demolări, amestecate cu deșeuri organice și metalice.

5. ÎMPĂDURIREA PERIMETRELOR DE AMELIORARE DIN CÂMPIA DE VEST

5.1. Considerații generale

Prezentăm în cele ce urmează perimetrele de ameliorare instalate în prima etapă a împăduririlor (anii 2003-2005), deci cele considerate “vechi” (Fig. 5.1.). Acestea sunt caracterizate sub aspect geologic, ecologic și al vegetației (pădurea martor din apropiere – acolo unde există floră ierboasă, anterioară și actuală precum și faună de sol și litieră) plus rezultatele obținute în urma plantării terenului cu puieți de arbori. Atenție deosebită s-a acordat fenomenului de constituire a ecosistemului forestier, observabil prin gradul de acoperire al solului cu coronament (în proiecție orizontală) și măsura în care în plantații au pătruns specii (de floră ierboasă și microfaună) de climat tipic forestier. Într-o lucrare recent apărută la Editura Silvică (Doniță și col., 2011): “Culturile forestiere experimentale din stațiunea Bărăgan. O analiză ecologică după 40 de ani de la înființare”, folosind o metaforă sintetizatoare, acest fenomen a fost denumit “silvanizare”.

Din păcate este prematur să dăm rezultate și din plantațiile noi, recent înființate, deoarece acestea sunt mult prea tinere.

În perimetrele de ameliorare luate în studiu există asemănări în ceea ce privește condițiile de mediu și implicit soluțiile de împădurire adoptate, astfel că în cele ce urmează se vor face anumite grupări, după afinități și poziția topografică (apartenența la un anumit bazin hidrografic). Caracteristicile geomorfologice, geologice și hidrologice diferite au făcut ca în cadrul fiecărui perimetru să se separe mai multe tipuri de stațiuni (în principal după tipul de sol), factorii de diferențiere fiind tipul de circulație al apei în sol (percolativ, exudativ sau mixt), argilozitatea și prezența sau absența sărurilor solubile.

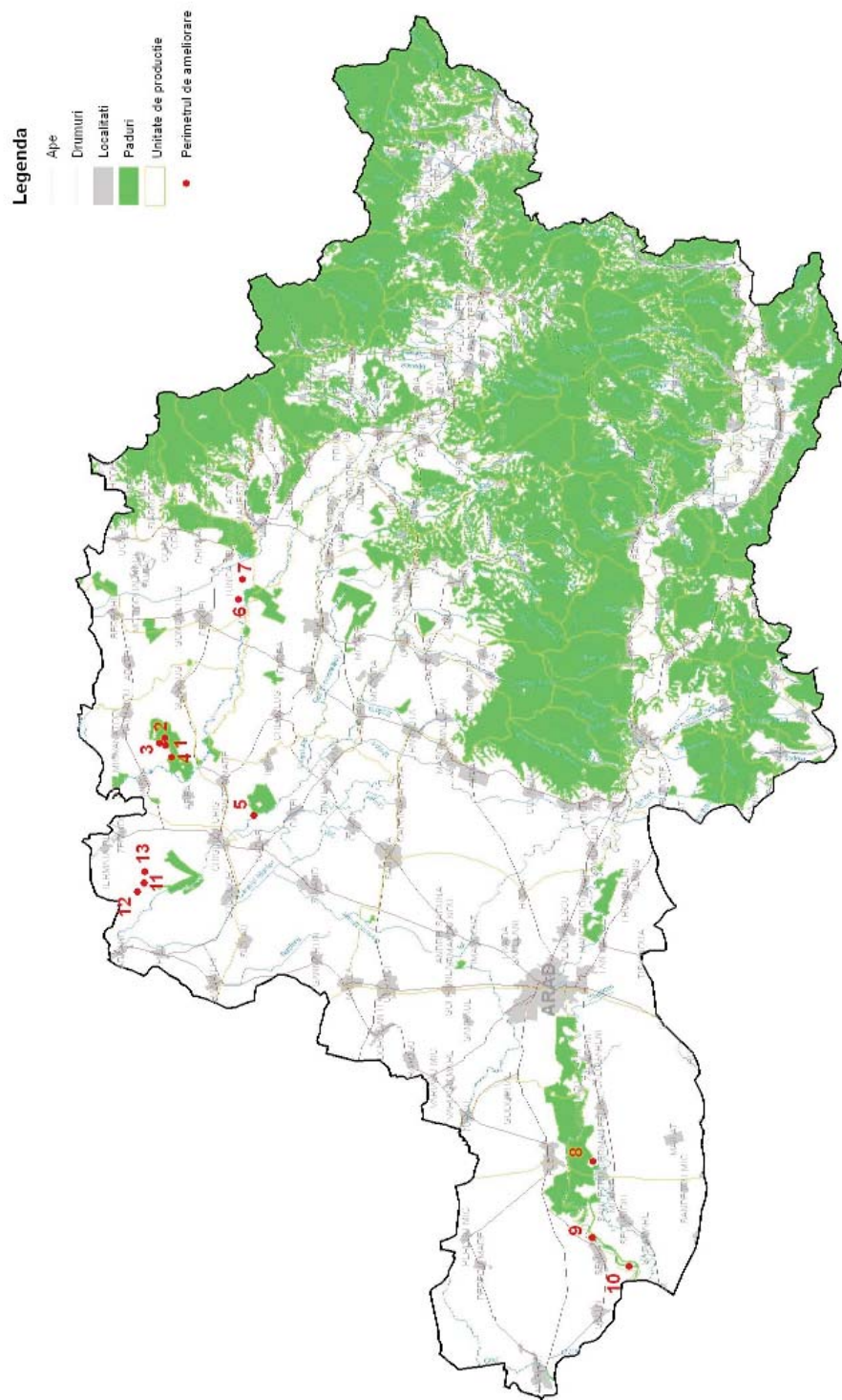


Fig. 5.1. Localizarea perimetrelor de ameliorare (p.a.) împădurite în prima etapă. (1. – p.a. Adea-Mișca 1; 2. – p.a. Adea-Mișca 2; 3. – p.a. Adea-Mișca 3; 4. – p.a. Adea-Mișca 4; 5 – p.a. Somoș; 6. – p.a. Cernei 1; 7. – p.a. Cernei 2; 8. – p.a. Secusigiu 1; 9. – p.a. Secusigiu 2; 10. – p.a. Secusigiu 3; 11 - p.a. Socodor 1; 12 - p.a. Socodor 2; 13.- p.a. Socodor 3)

5.2. Perimetrele de ameliorare Adea-Mișca

Grupul cuprinde patru perimetre inegale ca mărime, spațial apropiate, dintre care trei sunt situate pe dreapta Crișului Alb și unul (cel mai mic) pe stânga acestui râu (Fig. 5.2.). Suprafața lor totală, de 72,6 ha, se repartizează astfel: perimetrul 1 – 18,2 ha, perimetrul 2 – 24 ha, perimetrul 3 – 7,2 ha, perimetrul 4 – 23,2 ha.

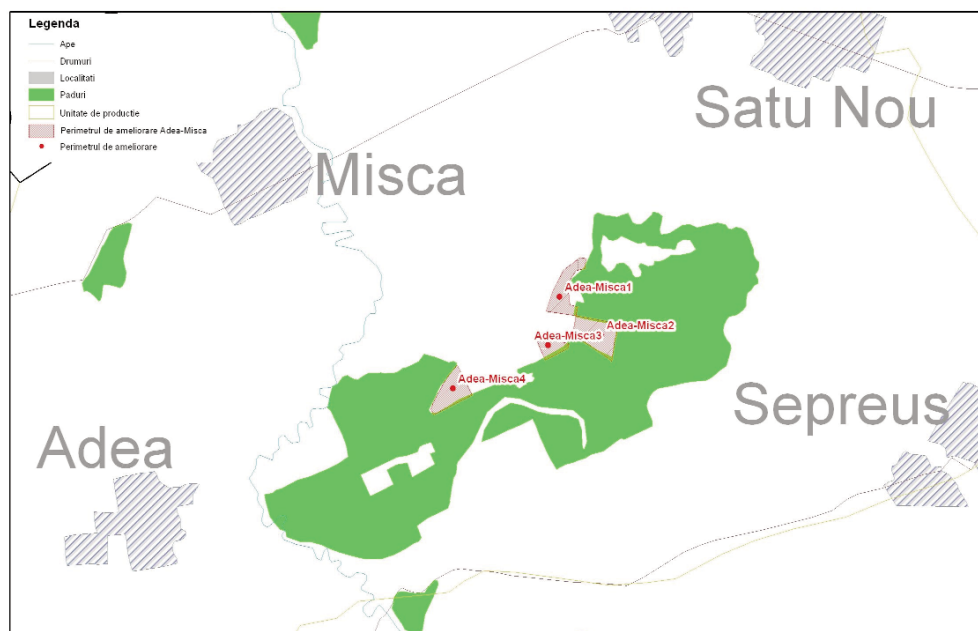


Fig. 5.2. Localizarea perimetrelor de ameliorare Adea-Mișca

Perimetrele au formă neregulată și ocupă spațiul liber (în folosință agricolă) dintre două trupuri de pădure apropiate. Terenul este plan, cu aspect de câmpie joasă (de divagare), cu apa freatică la 2-3 m adâncime și slabe ondulațiuni în plan vertical, diferențe de nivel de 0,3-0,8 m, dar cu efecte însemnate privind solul și vegetația: apare tipul eutricambosol în loc de vertosol și o floră mai higrofilă, cu predominarea speciilor de *Rubus*.

A. Condițiile staționale

S-au identificat două tipuri de stațiuni, fiecare având caracteristic un anumit tip de sol, în una sau două variante (Fig. 5.3.).

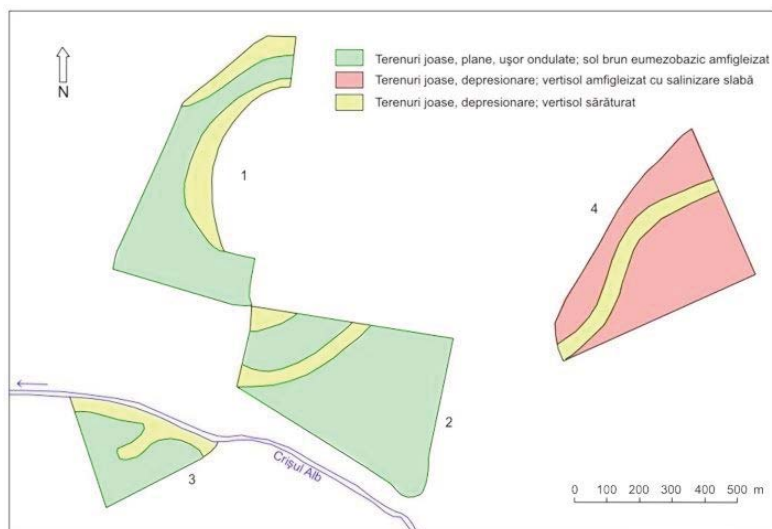


Fig. 5.3. Tipuri staționale în perimetrele de ameliorare Adea-Mișca

Acestea sunt:

- Tipul stațional 1 (41,6 ha): terenuri joase, plane, ușor ondulate sau grindate, cu soluri din clasa cambisolurilor (eutricambosoluri), pe depozite fluviatile fine și mijlocii, slab moderat gleizate și pseudogleizate, slab decarbonatate, slab acide, slab humifere, cu textură în general luto-argiloasă, mezotrofice, cu apa freatică la 1-3 m adâncime, de bonitate mijlocie-superioară pentru stejar și frasin.

Solul prezintă două variante locale, în funcție de microrelief (de care de altfel depinde adâncimea apei freatice)(Tab. 5.1.):

- a. eutricambosol (brun eumezobazic) cu gleizare și pseudogleizare slabă, când apa freatică se află la 1-3 m adâncime;

- b. eutricambosol (brun eumezobazic) cu gleizare și pseudogleizare (amfigleizare) moderată (puternică), când apa freatică se află mai aproape de suprafață (la 1-2 m adâncime).

Culoarea se schimbă pe profil, de la brun-negricioasă la brun-cenușie și cenușiu-marmorată, la fel ca și structura, care variază de la fin glomerulară la nuciformă și bulgăros-prismatică. Textural, apare o discontinuitate datorită unui strat compact de argilă gonflabilă, amplasat la 45-100 cm adâncime în primul caz și la peste 60 cm adâncime în cel de-al doilea caz. Generalizând, la nivel de profil, ținând seama de raportul argilă/nisip, textura se poate considera argilo-lutoasă.

Prezența argilei și a fracțiunii prăfoase în cantitate mare în zonele de maximă dezvoltare a rădăcinilor constituie un factor ecofiziologic defavorabil pentru dezvoltarea plantelor lemnoase, deoarece o mare cantitate din apa care pătrunde în sol este blocată ca apă „fiziologic moartă”, inaccesibilă, coeficienții de ofilire fiind relativ mari (12,3-15,0 %), iar capacitatea de apă utilă fiind mică (10,6-12,9 %). Starea ionică (reactivitatea) este în general bună: moderat acidă până la 70-80 cm, apoi neutră și de la peste 90-100 cm alcalină. Sub aspect trofic situația se prezintă diferențiat, în funcție de elementele nutritive:

- deficitară la humus (1,2-2,1 % pe primii 75 cm, sub 1 % sub această adâncime) și la azot (la început 0,09-0,1 %, apoi sub 0,05 %);
- moderată la fosfor și potasiu (respectiv peste 10 și peste 100 ppm).

Potențialul trofic este în general de nivel mediu (SB peste 15 %, V peste 75 %, SH sub 10 %).

Un factor defavorabil, dar care nu devine puternic limitativ aflându-se la adâncime mare (peste 110 cm), este reprezentat de sărurile solubile cu efect toxic. Acestea sunt prezente în cantitate mai mare în varianta de sol de tip a) și mai mică în varianta tip b), cu depășirea pragului de suportabilitate la cationii de Na^+ (peste 2,5 ml/100 g sol) și anionii de SO_4^{2-} (peste 1,5 ml/100 g sol). În cantitate mai mică, dar totuși semnificativă, apar ceilalți ioni.

Regimul pedohidric este variabil: în exces primăvara timpuriu și în deficit în perioada de vară-toamnă.

• Tipul stațional 2 (31 ha): terenuri joase, ondulate, depresionare, cu soluri din clasa vertică, pe depozite argiloase, gonflante fine și foarte fine, puternic pseudogleizate, moderat acide, moderat decarbonate, de textură argilo-prăfoasă, argiloasă, oligomezotrofile, cu apa freatică la 1-2 m adâncime, de bonitate mijlocie pentru cer, gârniță și frasin și inferioară pentru stejar.

Solul prezintă de asemenea două variante locale (Tab. 5.2.):

- a. vertosol slab amfigleizat, cu salinizare și alcalizare moderate de adâncime și
- b. vertosol moderat amfigleizat, cu salinitate slabă.

Subtipul a - vertosol slab amfigleizat cu salinizare și alcalizare moderate de adâncime - este profund (peste 210 cm grosime) și prezintă evidente semne de sărăturare moderată (mai jos de 70 cm) și de alcalizare puternică (mai jos de 95 cm). Orizonturile sunt clar conturate, atât coloristic (de la negru-brun la cenușiu și cenușiu-marmorat), cât și textural (de la luto-argilos, la argilos). Structura variază și ea în limite largi (de la fin mărunțit, la mare prismatic), cu crăpături largi, indicând relieful ghilgai. Cu excepția primului orizont (Ap - orizontul arat), toate celelalte orizonturi au caracter mixt, de asociere: vertic-gleic,

vertic-carbonatic-gleic, vertic-salic-gleic, vertic-alcalic, expresia generală a formulei de profil fiind: Ahw-Agw-Aycw-Cyscg-Cykg. Straturile salic (sărăturat) și hiposalic (salinizat) apar la baza profilului. Textura crește brusc în fracțiunea fină, argila având concentrație mare practic pe tot profilul (57,9-74,3 %), motiv pentru care majoritatea proceselor structurale și biochimice ale solului sunt influențate negativ. Este, după cum s-a mai arătat, argilă de tip special, specifică pentru câmpiile din vest, cu evidente proprietăți gonflante (argilă smectitică), având ca principală manifestare structurală separarea elementelor sale componente în fragmente volumetrice mari, cu muchii ascuțite și suprafețe de alunecare oblice (sub unghi orizontal de 10-60°), a căror mărime se modifică în funcție de umiditate și contragere la uscăciune, în raport de 1:2(3). Drept urmare, relieful însuși comportă modificări, pe timp ploios apărând la suprafață mici ondulațiuni, iar pe timp de secetă crăpături mari și adânci (1-5 cm lățime, 30-60 cm adâncime), prin care solul este divizat în numeroase fragmente poliedrice, deosebit de compacte și de tari, cu aspect de rețea. După cum s-a mai spus, este un relief de tip ghilgai, denumire populară astăzi preluată în terminologia științifică.

De remarcat marea densitate specifică a acestui sol (peste 2,5 g/cm³), ceea ce demonstrează o puternică mineralizare, precum și tasarea sa avansată. Retenția apei accesibile (fiziologic moartă) este de asemenea mare (CO 15,4-26,7 %), s-ar putea spune record, din care cauză și gradul de accesibilitate pentru plante este foarte mic (doar 6,1-9,7 %). Potențialul ionic variază pe profil în limite largi: aciditate relativ mare în partea superioară (pH 4,8 pe primii 32 de cm), apoi scade, trecând în neutru și alcalin (pH 7,9-8,7 începând cu adâncimea de 71 cm). Alte substanțe esențiale în nutriția minerală sunt slab reprezentate, aproape carentiale dacă avem în vedere sărăcia în SB (baze de schimb: numai 11,2 ml/100 g sol) și regimul pedohidric în general deficitar; carbonații în schimb se remarcă prin concentrații deosebit de mari, mai ales la baza profilului (până la 15,2 %). Cu mari cantități apar și anionii de sulf (SO₄²⁻ 4,8 mg/g sol). Pe ansamblu, este un sol cu slab potențial silvoproductiv, din cauza multiplelor limitări care se produc în cantitatea și distribuția factorilor ecologici direcți și indirecți. Frecvente sunt carențele: apa disponibilă (puțină în cea mai mare parte a anului), excesul de carbonați și săruri toxice (salinizare, alcalinizare), compactitatea, textura foarte grea, structura poliedrică (în crăpături).

Tabelul 5.2. Caracteristicile fizico-chimice ale vertosolului amfigleizat din perimetrul Adea-Mișca 1-4)

Localitate	Coordonate	Temperaturi (°C)				Cădere precipitații (mm)	Conținutul elementelor chimice în vertosol (%)										Măsurători fizice (0-20 cm)								
		10-15	15-20	20-25	25-30		Medie anuală	Medie lunară	Medie anuală	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	70-75	80-85	90-95	100-105	
1. Vertosol amfigleizat din câmpul de cultură (perimetrul 1-4)																									
Ap	6-32	26,5	30	34,0	26,7	49,2	41,2	24,4	30	21	15,4	25,1	5,7	4,8	-	2,2	14,0	12	10,8	-	11,2	6,3	7,7	-	-
Ap+2	33-48	12	21	27,6	30,4	57,5	4	24,6	41,4	11,6	16,1	24,2	6,1	6,7	-	1,5	12,8	5,1	5,0	-	-	-	-	-	-
Ap+3	48-71	3,7	21,4	28,6	46,3	86,4	3	24,7	37,8	2,8	20,6	24,7	1,9	7,3	-	1,3	14,0	4,3	10,6	-	-	-	-	-	-
Ap+5	71-87	4,1	15,2	28,2	34,8	74,3	3	-	-	-	-	-	-	21,0	-	2,3	1,15	12,5	3	11,0	-	-	-	-	-
Ap+8-1	57-125	1,2	21	27,7	34,1	65,6	3	-	-	-	-	-	-	7,9	-	2,8	1,05	11,5	4,2	11,5	-	-	-	-	-
Ap+8-3+8-5	124-140	3,5	17,6	30,7	48,3	86,3	3	-	-	-	-	-	-	8,45	-	11,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ap+8-5	140-180	1,5	24,5	34,3	41,3	68	3	-	-	-	-	-	-	8,7	-	15,2	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8
Ap+8-5	180-210	4,7	10,1	36,3	46,3	65,3	3	-	-	-	-	-	-	6,7	-	15,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Vertosol amfigleizat din câmpul de cultură (perimetrul 1-5-6-4)																									
Ap	6-45	4,6	37,1	17,3	41	34,7	4	-	-	-	15,8	24,3	8,3	6,25	-	1,2	16,8	14,7	11,0	-	-	-	-	-	-
Ap+5	45-60	2,1	34,3	18,2	43,2	32,6	3	-	-	-	16,4	24,3	8,1	6,6	-	1,45	16,6	5,2	11,0	-	-	-	-	-	-
Ap+5	60-65	3,8	32,8	22,3	41,1	40,3	3	-	-	-	-	-	-	6,0	-	1	5,0	11,2	14,0	-	-	-	-	-	-
Ap+8	56-113	3,6	24,2	24,2	42,3	36,1	3	-	-	-	-	-	-	7,2	-	9,0	11,0	5,8	10,8	-	-	-	-	-	-
Ap+8-5	113-135	2,1	37,6	17,2	42,4	34,4	3	-	-	-	-	-	-	7,5	-	16,6	-	16,6	-	-	-	-	-	-	3,5

Subtipul b) – vertosolul moderat amfigleizat, sărăturat - prezintă un profil mai scurt decât subtipul anterior, dar cu un hidromorfism mai pronunțat; fenomenele vertice se manifestă de asemenea mai pregnant și încep mai de la suprafață (de la 45 cm). Argilozitatea este ridicată pe întreg profilul (50,3-58,1 %) fără însă a depăși pragul de maximă toleranță din partea plantelor, care de altfel beneficiază și de un plus de apă accesibilă (CU 10,1-10,5 %). Aciditatea este subneutrală (pH 6,25-7,2) și devine factor de mediu limitativ mai jos de 110 cm, odată cu apariția carbonaților, la început în cantitate mică (0,65 %), după aceea în cantitate mult mai mare. În cantitate mică, practic carențială, se află de altfel și celelalte substanțe nutritive importante din sol (azot, fosfor, potasiu), în contrast cu sărurile solubile, care la adâncimi mari (la peste 110 cm) ajung la concentrații apreciabile. Anionii de sulf în special, datorită concentrației mari (4,8 ml/100 g sol), depășesc limita de suportabilitate a majorității plantelor lemnoase, detașându-se ca factor ecologic limitativ.

Din cauza proprietăților fizico-chimice speciale care ies din normalitate, tinzând spre extreme, acest sol, la fel ca subtipul precedent, este de slabă calitate silvoproductivă. Fără a putea atinge performanțele auxologice din stațiunile normale, speciile lemnoase sunt totuși mai indicate decât cele ierboase, dat fiind că primele explorează solul mai profund, mai intens.

B. Vegetația din apropiere

Este variabilă în funcție de stațiune și se încadrează în două tipuri (asociații):

- pe câmpia joasă, tabulară, ușor ondulată, cu soluri amfigleizate din clasa cambică (eutricambosol) (tipul stațional A), apare unitatea complexă de vegetație din asociația *Potentilla albae-Quercetum* Libbert 33, având ca indicatoare și cu mare constanță fitocenotică speciile: *Polygonatum latifolium*, *Brachypodium sylvaticum*, *Potentilla micrantha*, *Glechoma hirsuta* și *Geum urbanum*, iar dintre arbuști – păducel, lemn câinesc și porumbar.

- pe câmpia joasă depresionară, cu soluri amfigleizate, sărăturate (vertosoluri sărăturate)(tipul stațional B), apare vegetația de pajiște semihalofilă din asociația *Achilleo-Festucetum pseudovinae* (Magyar 28) Soó 45, cu următoarele specii constante și indicatoare: *Artemisia santonicum*, *Festuca pseudovina*, *Plantago tenuifolia*, *Trifolium parviflorum*, *Statice gmelini*, *Bromus mollis* și *Poa bulbosa*.

În ambele asociații arbuștii sunt extrem de rari, formează uneori mici boschete și se pierd în masa ierburilor, care aici sunt înalte și dese (când nu sunt pășunate).

Ne găsim în situația favorabilă de a avea în apropierea perimetrelor înființate, mai precis în spațiul care le separă, un fragment de pădure naturală masivă (1232 ha),

în majoritate făcând parte din tipul șleau de silvostepă cu stejar pedunculat (83 %), plus, în proporție incomparabil mai redusă din stejăreto-șleau de depresiune (13 %) și frășinet de silvostepă (4 %). Sporadic, în proporție nesemnificativă apar și cero-șleauri. Solul este de tip cambic cu gleizare și salinizare slabă (cernoziom cambic, eutricambosol), local aluviosol sau stagnosol.

Cenologic, vegetația forestieră se distribuie diferențiat, în funcție de forma de relief: fie câmpie plată pe loess, fie câmpie de divagare, ambele la altitudine mică (sub 100 de m).

Prezentăm în continuare două tipuri de pădure, care, prin poziție și structură pot fi considerate martor semnificativ pentru perimetrele Adea-Mișca 1 și Adea-Mișca 2 (după A. Popescu, 2011).

Pădurea Adea-Mișca 1. Specia de bază este *Quercus robur* (stejarul pedunculat) alături de care se dezvoltă bine *Quercus cerris*. Etajul arbuștilor este relativ slab reprezentat. Speciile mai reprezentative sunt: *Euonymus europaea*, *Ligustrum vulgare*, *Sambucus nigra*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*. Acoperirea generală din partea etajului arborescent este de aproximativ 70-75 % iar din cea a arbuștilor de 15-20 %.

De remarcat este faptul că lipsesc total speciile de tei (*Tilia cordata*, *T. tomentosa*), deși acestea sunt destul de bine reprezentate în pădurile din zonele mai înalte ale regiunii.

Sinuzia ierboasă, în arboretele naturale de la Adea-Mișca, este alcătuită din specii caracteristice pădurilor de șes, dintre care cele mai reprezentative sunt: *Stachys sylvatica*, *Circaea lutetiana*, *Tamus communis*, *Polygonatum latifolium*, *Ajuga reptans*, *Geum urbanum*, *Anthriscus cerefolium* subsp. *trichosperma*, *Sanicula europaea*, *Carex divulsa*, *Viola reichenbachiana*, *Brachypodium sylvaticum*, *Moehringia trinervia*, *Bilderdychia convulvulus*, *Calamintha vulgaris*, *Pulmonaria mollis*, *Galium odoratum*, *Lapsana communis*, *Dactylis polygama*, *Physalis alkekengi*.

Pe marginea pădurii, în lungul cărărilor cu luminozitate sporită, se dezvoltă *Inula helenium*, plantă robustă și cu aspect decorativ în perioada antezei.

Pădurea Adea-Mișca 2. Pădurea naturală din apropierea lotului 2 face parte din corpul de pădure Adea-Mișca, ce are o suprafață de peste 1000 de hectare și este cuprinsă între localitățile Adea-Mișca și Sinte Mare.

Suprafețele de teren mai adâncite sunt dominate de arborii de stejar pedunculat (*Quercus robur*), care ajung la înălțimea de 20-25 m și diametrul de 60-80 cm. Acoperirea este de circa 80-90 %, în consecință luminozitatea la nivelul solului este mică.

În amestec cu stejarul, se mai dezvoltă în număr mai mic de exemplare: *Fraxinus angustifolia*, *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Quercus cerris*, *Pyrus pyraeaster*, *Ulmus minor*, *Acer tataricum*, *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Euonymus europaea*.

Etajul arbuștilor este mai abundent la marginea pădurii și în luminișuri, acolo unde condițiile fotice sunt mai bune.

În interiorul pădurii, pe terenurile mai ridicate și mai deficitare în umiditate în timpul verii, se dezvoltă arboretele pure sau aproape pure de *Quercus cerris*, înlocuind aproape total pe cele de *Quercus robur*. Ceretele au de asemenea o acoperire de 75-80 %, fapt care limitează dezvoltarea etajului arbustiv. Acesta este reprezentat de indivizi izolați de: *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Ligustrum vulgare*, *Acer campestre*, *A. tataricum*, *Pyrus pyraeaster* etc.

Sinuzia ierboasă este bine reprezentată, îndeosebi în poieni și rariști. Speciile mai frecvent întâlnite sunt: *Brachypodium sylvaticum*, *Dactylis polygama*, *Carex divulsa*, *Ranunculus ficaria*, *Viola reichenbachia*, *Viola suavis*, *Sedum maximum*, *Geum urbanum*, *Astragalus glycyphyllos*, *Torilis rubella*, *Lysimachia nummularia*, *Scrophularia nodosa*, *Calamintha vulgaris*, *Galium aparine*, *Leucanthemum vulgare*, *Tanacetum corymbosum*.

Caracteristic pentru cerete în general este prezența poienilor unde se dezvoltă o vegetație tipică de pajiște. La ceretele de la Adea-Mișca 2 vegetația poienilor este alcătuită din: *Poa angustifolia*, *Festuca valesiaca*, *Cynodon dactylon*, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Euphorbia cyparissias*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens*, *Eryngium campestre*. Deosebit de interesantă este prezența speciei *Peucedanum officinale* care se dezvoltă abundent ca indicator de sol tasat, în majoritatea golurilor din pădurile de la Adea-Mișca 2.

În microdepresiunile împădurite, unde apa bălțește o lungă perioadă de timp, precum și în lungul canalelor de drenaj, permanent umede, se dezvoltă plante higrofile precum: *Glyceria fluitans*, *Carex riparia*, *C. acutiformis*, *Juncus effusus*, *J. inflexus*, *Phalaris arundinacea*, exemplare izolate de *Typha latifolia*, *Sparganium erectum*, *Mentha longifolia* etc. Terenurile scurse, dar cu solul relativ umed, sunt populate de *Agrostis stolonifera*, *Poa pratensis* și cortegiul de specii caracteristice acestui tip de vegetație, dintre care, mai menționăm: *Alopecurus pratensis*, *Carex vulpina*, *C. spicata*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Trifolium repens*, *Ononis pseudohircina*, *Trifolium pratense*, *Ranunculus repens*, *Potentilla reptans*, *Pastinaca sativa*, *Lysimachia nummularia*, *Prunella vulgaris*, *Plantago media*, *Achillea millefolium*.

Speciile ierboase caracteristice pădurilor din zonă lipsesc în totalitate în plantație, fiindcă au fost eliminate la prelucrarea solului. Acestea se vor instala

numai atunci când solul va fi suficient de bogat în humus și acoperirea din partea arborilor va depăși 60 %.

C. Culturile înființate. Formulele de împădurire

Potrivit biotopului, au fost folosite trei categorii de formule, având ca specii principale (de bază) una din speciile: stejar pedunculat, cer sau frasin de luncă (Foto 5.1 și 5.2). Speciile au fost plantate fie singure (în compoziție pură) fie în amestec cu alte specii, de aceeași mărime (după etajare) sau de mărime mai mică (din subetaj). În final au rezultat următoare categorii de formule:

a. Formule cu specia de bază stejar pedunculat:

→ în stațiuni cu sol cambic (eutricambosol):

- St 60 % plus una sau două din speciile St r, Ce, Fr, Pa, Măl, Pă, Corcod, Păd;
- St 80 % plus Fr, Măl, Pă, Corcod;
- St 100 %;

→ în stațiuni cu vertosol (mai mult sau mai puțin sărăturat):

- St 50 % plus St r, Fr, Mă, Pă, Corcod, Păd;
- St 75 % plus St r, Ce, Fr.

b. Formule cu specia de bază cer:

→ în stațiuni cu sol cambic (eutricambosol):

- Ce 50 % plus Fr;
- Ce 100 %;

→ în stațiuni cu vertosol (mai mult sau mai puțin sărăturat):

- Ce 50 % plus Ju;
- Ce 60 % plus St, St r, Fr;
- Ce 80 % plus Fr;
- Ce 90 % plus St.

c. Formule cu specia de bază frasin de luncă:

→ pentru amândouă tipurile de stațiune:

- Fr 50 % plus Ce, Ju;
- Fr 75 % plus Măl, Ju, Mă, Pă.



Foto 5.1. Plantații forestiere pe stațiuni cu eutricambosol în perimetrele de ameliorare Adeia-Mișca (a, b – compoziții cu specia de bază stejar pedunculat; c,d – compoziții cu specia de bază cer sau cer și frasin de luncă) (A. Crăciunescu, 2013)



Foto 5.1. (continuare) (e, f – compoziții cu specia de bază frasin de luncă)



Foto 5.2. Plantații forestiere pe stațiuni cu vertosol în perimetrele de ameliorare Adeia-Mișca (a, b – compoziții cu speciile de bază stejar pedunculat și cer) (A. Crăciunescu, 2013)

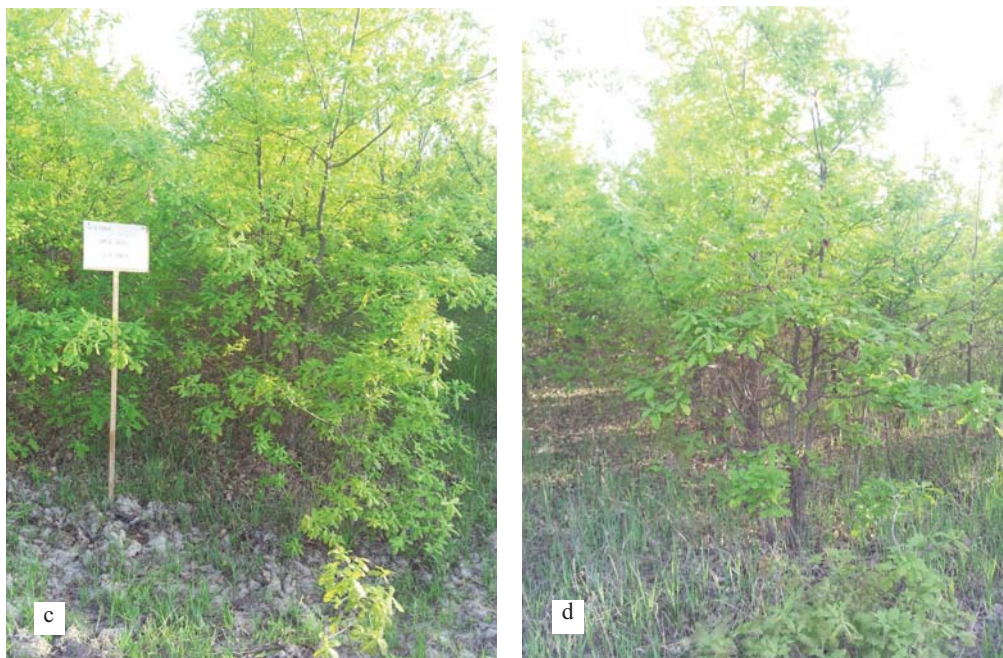


Foto 5.2. (continuare) (c,d – compoziții cu specia de bază cer)

Fiecare variantă sau subvariantă de plantare cuprinde cel puțin 10 rânduri de puieți, amplasate la distanța de 2 m între rânduri și 1 m între puieți, pe rând (deci $2/1 \text{ m} = 5000 \text{ puieți/ha}$). De menționat că din cauza completărilor, greu de evitat în condițiile date, o bună parte din formulele inițiale au fost modificate, astfel că în prezent, forma originală, cea de la care s-a plecat, este greu de recunoscut.

Flora ierboasă existentă anterior. Lipsite de vegetație lemnoasă, terenurile în care s-au executat plantațiile erau acoperite cu o bogată vegetație ierboasă, care a trebuit să fie îndepărtată prin arătură. Distrugerea acesteia nu s-a putut face însă total. Fragmente din aceasta s-au mai păstrat, de regulă în spațiile dintre rândurile de puieți ulterior plantați. Aceasta a permis reconstituirea compoziției și structurii florei inițiale, originale, fapt deosebit de important pentru înțelegerea și aprecierea mersului procesului de transformare ecologică a biotopului (proces sintetic denumit silvanizare). Redăm în continuare fondul floristic inițial (după A. Popescu, 2011).

PLANTAȚIA ADEA-MIȘCA 1. Flora ierboasă, dominantă în cadrul plantației, este cea caracteristică zonelor cultivate, adică plante segetale, ca plante pioniere, ce se instalează rapid pe terenurile unde au avut loc lucrări agricole unde terenul a fost răscolit din diferite motive.

Speciile semnalate în zona plantată sunt: *Bromus arvensis*, *B. commutatus*, *B. japonicus*, *Erigeron annuus*, *Tanacetum vulgare*, *Cirsium arvense*, *C. lanceolatum*, *Cichorium intybus*, *Picris hieracioides*, *Sonchus asper*, *Lactuca serricola*, *Crepis rheadifolia*, *Solanum nigrum*, *Galium aparine*, *Carduus acanthoides*. În lungul cărărilor, pe terenurile slab bătătorite, se dezvoltă plantele caracteristice stațiunii, printre care menționăm: *Polygonum aviculare*, *Plantago major*, *Poa annua*, *Lolium perenne*.

În zonele depresionare, cu acumulări de apă ce se menține o lungă perioadă de timp în sezonul cald, se dezvoltă plantele caracteristice acestor terenuri, precum: *Typha latifolia*, *Sparganium erectum*, *Polygonum hydropiper*, *Symphytum tuberosum*, *Iris pseudacorus*, *Carex acutiformis*, *C. riparia*, *C. vulpina*. Pe marginea șanțurilor de drenaj și a micilor depresiuni unde solul este mai umed, se dezvoltă: *Agrostis stolonifera*, *Poa pratensis*, *Lysimachia nummularia*, *Alopecurus pratensis*, *Arrhenatherum elatius*.

Lucrările de întreținere, efectuate cu scopul de a crea condiții mai bune pentru dezvoltarea speciilor plantate, fac ca terenul ocupat de aceste culturi să fie permanent răscolit, ceea ce conduce la instalarea și menținerea vegetației segetale. Așa se explică lipsa totală a plantelor ierboase, caracteristice pădurii. Se constată în schimb apariția unor taxoni caracteristici pajiștilor din zonă, specifici terenurilor pe care în prezent sunt plantațiile de stejar, frasin, arțar etc.

Cele câteva specii de pajiște, care au rămas sau care au revenit pe terenurile plantate, sunt: *Poa pratensis*, *Daucus carota*, *Dactylis glomerata*, *Cichorium intybus*, *Hypericum perforatum*, *Tragopogon pratensis*, *Poa angustifolia*, *Convulvulus arvensis*, *Agropyron repens*. Aceste plante ocupă suprafețele mai puțin răscolite și cu luminozitate mai sporită.

Vegetația de pajiște naturală din zonă ocupă suprafețe deosebit de mari și este alcătuită în marea majoritate din specii caracteristice, mezofile și mezoxerofile.

Deși terenul este în general plan, se pot deosebi unele mici depresiuni sau ridicături, unde cantitatea de apă din sol este mai mare. Aceste biotopuri sunt populate cu speciile de pajiște mezofile sau chiar mezo-higrofile cum sunt: *Poa pratensis*, *Taraxacum officinale*, *Dactylis glomerata*, *Daucus carota*, *Agropyron repens*, *Lolium perenne*, *Prunella vulgaris*. În locurile unde apa bălțește o perioadă îndelungată, apar speciile palustre cum sunt: *Phragmites australis* (stuf), *Juncus conglomeratus*, *J. effusus*, *Bolboschoenus maritimus*, *Bidens tripartita*, *Agrostis stolonifera*, *Lycopus exaltatus*, *Carex hirta*.

Formele pozitive ale terenului, puțin mai ridicate și cu solul relativ mai uscat, au o vegetație specifică alcătuită din specii xerofile sau mezoxerofile, dintre care mai reprezentative sunt: *Poa angustifolia*, *Phleum phleoides*, *Festuca valesiaca*, *F. pseudovina*, *Lotus corniculatus*, *Agrimonia eupatoria*, *Calamagrostis epigeios*.

Pe terenurile cu acumulări de materii organice, unde au staționat animalele în timpul pășunatului, s-au instalat speciile nitrofile caracteristice terenurilor bogate în humus de tip mull, dintre care menționăm: *Conium maculatum*, *Tanacetum vulgare*, *Melilotus alba*, *Urtica dioica*, *Sambucus ebulus*. Acestea ocupă suprafețe restrânse, acolo unde materiile organice sunt în proces avansat de descompunere și mineralizare.

PLANTAȚIA ADEA-MIȘCA 2. Cea de-a doua plantație forestieră de la Adea-Mișca se află la câțiva kilometri mai la est și este situată de asemenea pe un teren plan, cu mici denivelări. Specia forestieră de bază folosită este *Quercus robur* (stejarul pedunculat) care reprezintă circa 60 % din speciile plantate. Speciile arbustive de etaj inferior sunt: *Malus sylvestris* (măr pădureț), *Prunus padus* (mălin), *Pyrus pyrausta* (păr pădureț), *Prunus spinosa* (porumbar), *Ligustrum vulgare* (lemn câinesc).

Acoperirea generală realizată de toate speciile plantate nefiind prea mare, luminozitatea mai mare de la nivelul solului a permis perpetuarea aproape în întregime a florei ierboase anterioare.

Lucrările de întreținere au făcut ca solul să fie răscolit, devenind destul de afânat, ceea ce a favorizat instalarea speciilor segetale, anuale, care contribuie la îmbunătățirea structurii acestuia.

Cele mai reprezentative plante segetale semnalate pe terenul ocupat de plantație sunt: *Bromus arvensis*, *B. japonicum*, *B. sterilis*, *Cirsium arvense*, *Matricaria chamomilla* (*Chamomilla recutita*), *Gypsophila muralis*, *Erigeron annuus*, *Picris hieracioides*, *Setaria (glauca) pumila*.

Având în vedere că plantația are vârsta de 7-8 ani, speciile segetale au început să fie înlocuite treptat de plantele perene, caracteristice pajiștilor care au existat anterior (înainte de executarea lucrărilor silvice). Speciile mai des întâlnite sunt: *Agropyron repens*, *Poa angustifolia*, *Daucus carota*, *Calamagrostis epigeios*, *Cichorium intybus*, *Centaurium erythraea*, *Convolvulus arvensis*, *Dipsacus sylvestris*.

Pe cărările puțin circulate din cadrul plantației se dezvoltă plante de pajiște care conduc la o înțelenire consistentă. Speciile care ocupă aceste terenuri mai bătătorite sunt: *Lolium perenne*, *Plantago major*, *Polygonum aviculare*, *Agropyron repens* etc. Zonele marginale, cu solul mai afânat, sunt populate de speciile: *Poa pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Lolium perenne*, *Daucus carota*.

În microdepresiunile unde în timpul primăverii apa bălțește, se dezvoltă plantele mezohigrofile, dintre care mai reprezentative sunt: *Juncus effusus*, *J. conglomeratus*, *Ranunculus sardous*, *Lysimachia nummularia*, *Echinochloa crus-galli*, *Pulicaria vulgaris*, *Agrostis stolonifera*, *Prunella vulgaris*, *Mentha pulegium*, *Gratiola officinalis*, *Symphytum officinale*, *Poa pratensis*. Acest tip

de vegetație este bine reprezentată în extremitatea estică a plantației, în apropierea pădurii, pe terenuri mai joase, unde bălțește apa până la sfârșitul primăverii.

În perioadele mai uscate, deși se zvântă, solul conține cantități mari de umiditate, favorabile pentru dezvoltarea plantelor mezohigrofile și facultativ higrofile.

Vegetația de pajiște ocupă suprafețe mici în zona bine împădurită de care ne ocupăm, fiind cantonată mai ales în poienile din pădure, dar și la marginea plantațiilor, unde se dezvoltă sub formă de benzi. Speciile de pajiște mai reprezentative, semnalate în acest teritoriu, sunt: *Poa angustifolia*, *Daucus carota*, *Calamagrostis epigeios*, *Cichorium intybus*, *Convolvulus arvensis*, *Senecio erucifolius*, *Centaurium erythraea*, *Dipsacus sylvestris*, *Taraxacum officinale*, *Lolium perenne*, *Lotus corniculatus*, *Festuca arundinacea*, *Cynodon dactylon*.

D. Fauna epigee

Nevertebratele epigee au fost cercetate în două variante:

1. În pădurea martor din apropiere. Fauna epigee din acest biotop este deosebit de bogată, atât ca număr de grupe taxonomice (15 grupe), cât și ca densitate numerică (total 33,375 ind./probă) (Tabelul 5.3.).

Tabelul 5.3. Caracteristici ale faunei de nevertebrate epigee din pădurea naturală de la Adea-Mișca (N – abundența numerică, a.rel.% - abundența numerică relativă, F % - frecvența, n/u.p. – densitate numerică/unitate probă)

TAXONI SUPRASPECIFICI	ADEA-PĂDURE NATURALĂ			
	N	a.rel.%	F%	n/u.p.
OLIGOCHAETA	1	0,26	12,5	0,125
ACARINA	134	35,09	75	2,75
OPILIONES	4	1,05	37,5	0,5
ARANEAE	24	6,28	87,5	3
ZYGENTOMA	1	0,26	12,5	0,125
CRUSTACEA Isopoda	1	0,26	12,5	0,125
COLLEMBOLA	38	9,95	87,5	4,75
MYRIAPODA-Diplopoda	2	0,52	25	0,25
MYRIAPODA-Chilopoda	1	0,26	12,5	0,125
HETEROPTERA	1	0,26	12,5	0,125
HOMOPTERA - Cicadoidea	5	1,31	25	0,625
HYMENOPTERA var.	8	2,09	62,5	1
HYMENOPTERA - Formicidae	55	14,4	87,5	6,875
COLEOPTERA	45	11,78	100	5,25
DIPTERA	62	16,23	87,5	7,75
TOTAL	382	100		33,375

Abundențele numerice relative indică prezența a 4 grupe de nevertebrate eudominante (*Acarina*, *Diptera*, *Hymenoptera* – *Formicidae* și *Coleoptera*) apoi *Collembola* și *Araneae* – dominante, *Hymenoptera* var. – grup subdominant, *Homoptera* – *Cicadoidea* grup recedent, restul de 7 grupe fiind subrecedente. Clasele de constanță identificate în pădurea naturală de la Adea sunt: *Coleopterele euconstante*, 5 grupe constante (*Araneae*, *Collembola*, *Hymenoptera Formicidae*, *Diptera*), *Hymenoptera* var. – relativ constante, 3 grupe accesorii (*Opiliones*, *Diplopoda* și *Homoptera Cicadoidea*), restul de 5 grupe având caracter accidental în populația locală (Tabelul 5.4.).

Tabelul 5.4. Fauna de coleoptere (Ord. Coleoptera) din pădurea naturală de la Adea-Mișca (% - abundența numerică relativă, F% - frecvența)

FAMILIA	%	F%
<i>Staphylinidae</i>	8,34	37,5
<i>Silphidae</i>	12,5	50
<i>Scarabaeidae</i>	4,16	12,5
<i>Curculionidae</i>	8,34	25
<i>Elateridae</i>	4,16	12,5
<i>Byturidae</i>	8,34	25
<i>Carabidae</i>	12,5	12,5
<i>Lucanidae</i>	4,16	12,5
<i>Ptinidae</i>	25	50
<i>Scolytidae</i>	4,16	12,5
<i>Mordellidae</i>	4,16	12,5
<i>Nitidulidae</i>	4,16	12,5

Fauna de coleoptere – bine reprezentată în structura populației locale (eudominante numeric și euconstante), sub aspectul diversității, este reprezentată de 12 familii care – din punctul de vedere al persistenței în populație, este structurată în clasa grupelor relativ constante (două), clasa grupelor accesorii (șase), restul de șapte grupe fiind accidentale.

Fauna de carabide este reprezentată de 2 specii (*Carabus coriaceus* și *Harpalus tardus*), ambele cu efective numerice reduse și statut de specii accidentale. Important este însă de semnalat prezența speciei *Lucanus cervus* (Fam. Lucanidae), specie stenotop silvicolă și cu statut de specie de interes comunitar în cadrul Uniunii Europene (Directiva Habitare).

2. În plantații. Ca mărime și structură, acestea sunt foarte asemănătoare pădurii naturale, numai că raportul dintre grupele de nevertebrate este altul. La fel ca și în pădurea naturală, la Adea-Mișca 1 s-au identificat 17 taxoni supraspecifici, cu o densitate numerică de 32,19 ind./probă iar în perimetrul

Adea-Mișca 2 – 14 taxoni, cu o densitate numerică de 24,44 ind./probă, accen-
tul căzând la pădure pe grupul Acarina iar la plantații, pe Collembola, deși ori-
ginea lor este comună - pădurea martor.

În PLANTAȚIA ADEA-MIȘCA 1 fauna de nevertebrate epigee este reprezentată
de 17 taxoni supraspecifici, densitatea numerică medie fiind de 32,19 ind./u.p.
(Tabelul 5.5.).

Tabelul 5.5. Caracteristici ale faunei de nevertebrate epigee din plantația Adea-Mișca 1 (N – abundența
numerică, a.rel.% - abundența numerică relativă, F % - frecvența, n/u.p. – densitate nume-
rică/unitate probă)

TAXONI SUPRASPECIFICI	ADEA-PLANTAȚIE			
	N	a.rel.%	F%	n/u.p.
GASTEROPODA	3	1,03	1	0,33
ACARINA	128	44,18	100	14,22
OPILIONES	1	0,34	11,1	0,11
ARANEAE	13	4,48	55,56	1,44
CRUSTACEA Isopoda	25	8,62	77,78	2,78
COLLEMBOLA	38	13,1	77,78	4,22
THYSANOPTERA	1	0,34	11,1	0,11
MYRIAPODA-Diplopoda	4	1,38	44,45	0,44
HETEROPTERA	7	2,41	55,56	0,78
HOMOPTERA -Aphididae	9	3,1	55,56	1
HOMOPTERA - Cicadoidea	10	3,45	77,78	1,11
HYMENOPTERA var.	13	4,48	77,78	1,44
HYMENOPTERA - Formicidae	11	3,79	55,56	1,22
ORTHOPTERA var.	1	0,34	11,1	0,11
ORTHOPTERA - Gryllidae	11	3,79	55,56	1,22
COLEOPTERA	5	1,72	22,22	0,55
DIPTERA	10	3,45	55,56	1,11
TOTAL	290	100		32,19

Abundențele numerice relative indică acarienii și collembolele ca fiind gru-
pele eudominante în populația locală, isopodele – singurul grup cu caracter
dominant, apoi 8 grupe subdominante (*Araneae*, *Hymenoptera* var.,
Hymenoptera Formicidae, *Orthoptera Gryllidae*, *Diptera*, *Homoptera*
Aphididae și *Cicadoidea* precum și *Heteroptera*). Grupele recedente sunt
Coleoptera și *Diplopoda* iar *Orthoptera* var., *Thysanoptera* și *Opiliones* – sub-
recedente (Tab. 5.5.). Ca și clase de constanță, acarienii reprezintă singurul grup
cu constanță absolută, apoi clasa grupelor constante este reprezentată de
Isopoda, *Collembola*, *Homoptera*, *Cicadoidea* și *Hymenoptera* var., alte 6 grupe
relativ constante (*Heteroptera*, *Homoptera Aphididae*, *Hymenoptera*
Formicidae, *Orthoptera Gryllidae* și *Diptera*), restul de 5 grupe de nevertebrate
(inclusiv *Coleoptera*) fiind considerate accidentale.

Fauna de coleoptere este slab reprezentată ca abundențe numerice dar și sub aspect al diversității (sunt prezenți indivizi aparținând doar la 3 familii, toate având caracter accidental în probe) (Tab. 5.6.).

Tabelul 5.6. Fauna de coleoptere (Ord. Coleoptera) din plantația Adea-Mișca 1 (% - abundența numerică relativă, F % - frecvența)

FAMILIA	%	F%
<i>Staphylinidae</i>	50	11,11
<i>Chrysomelidae</i>	25	22,2
<i>Anisostomidae</i>	25	11,11

În PLANTAȚIA ADEA-MIȘCA 2 a fost constatată prezența a 14 taxoni supraspecifici la nivel epigeu, având o densitate numerică medie de 24,44 ind./u.p.

Din punctul de vedere al structurii dominanței numerice, se remarcă grup eudominant *Collembola* (71,84 %), apoi Hymenoptera Formicidae – singurul grup dominant, 4 grupe subdominante (Blattodea, Coleoptera, Acarina, Araneae), 3 recedente (Isopoda, Hymenoptera var., Diptera) și restul de 5 – sub-recedente (Tab. 5.7.).

Tabelul 5.7. Caracteristici ale faunei de nevertebrate epigee din plantația Adea 2 (N – abundența numerică, a.rel.% - abundența numerică relativă, F % - frecvența, n/u.p. – densitate numerică/unitate probă)

TAXONI SUPRASPECIFICI	ADEA 2			
	N	a.rel.%	F%	n/u.p.
GASTEROPODA	2	0,91	22,2	0,22
ACARINA	7	3,18	33,3	0,78
OPILIONES	1	0,45	11,1	0,11
ARANEAE	5	2,27	44,4	0,56
CRUSTACEA Isopoda	4	1,82	33,3	0,44
COLLEMBOLA	158	71,84	44,4	17,56
THYSANOPTERA	1	0,45	11,1	0,11
HETEROPTERA	2	0,91	11,1	0,22
HYMENOPTERA var.	3	1,36	22,2	0,33
HYMENOPTERA - Formicidae	16	7,27	66,67	1,78
ORTHOPTERA - Gryllidae	1	0,45	11,1	0,11
BLATTODEA	9	4,09	44,4	1
COLEOPTERA	7	3,18	44,4	0,78
DIPTERA	4	1,82	44,4	0,44
TOTAL	220	100		24,44

Structura pe clase de constanță este caracterizată întâi de lipsa grupelor euconstante și constante. *Hymenoptera Formicidae* este singurul grup relativ constant în populația de nevertebrate epigee din acest situs; grupele de nevertebrate accesorii sunt *Collembola*, *Zygentoma*, *Isopoda* și *Acarina*, restul (6 grupe) fiind accidentale.

Fauna de coleoptere este reprezentată slab ca diversitate (4 familii) iar statutul lor în populația locală este precar (doar Fam. *Byturidae* este grup accesoriu, restul fiind accidentale) (Tab. 5.8.). Aici trebuie menționate două aspecte. Întâi, că nu există coleoptere prădătoare, fapt ce denotă existența unei structuri trofice simple, insuficientă însă ca resurse de hrană pentru prădători. Apoi, tot din punctul de vedere trofic, ponderea de reprezentare cea mai mare o au fitofagii și detritofagii, a căror existență depinde de producătorii primari și detritus (parțial vegetal). Aceștia, așa cum s-a arătat, n-au statut de grupe constante, ceea ce încă o dată, denotă că resursa de hrană (materia vegetală ca atare sau sub formă de detritus) este inadecvată / insuficientă pentru a susține populații viabile pe termen lung.

Tabelul 5.8. Fauna de coleoptere (Ord. Coleoptera) din plantația Adea 2 (% - abundența numerică relativă, F % - frecvența)

FAMILIA	%	F%
<i>Staphylinidae</i>	28,56	22,22
<i>Silphidae</i>	14,28	11,11
<i>Anisostomidae</i>	14,28	11,11
<i>Byturidae</i>	42,88	33,33

5.3. Perimetrul de ameliorare Somoș

Este situat la 7 km SE de Chișineu Criș, pe dreapta Crișului Alb, într-o câmpie joasă, depresionară, cu aspect de luncă largă și ocupă o suprafață de 35,4 ha, din care 25 ha cu sol de câmpie stabilizată (vertosol sărăturat) și 10,4 ha cu sol aluvial (de luncă) (Fig. 5.4.). Are formă trapezoidală, sprijinindu-se cu o latură pe Criș iar cu latura opusă pe pădurea din apropiere, un șleau de luncă cu stejar pedunculat și frasin de luncă, în vârstă de 100 de ani, cu structură relativ plurienă. Diseminat apare și plopul alb.

A. Condițiile staționale

Geomorfologic și pedologic s-au identificat două tipuri de stațiuni, reprezentate fiecare prin câte un tip de sol (Fig. 5.5.).

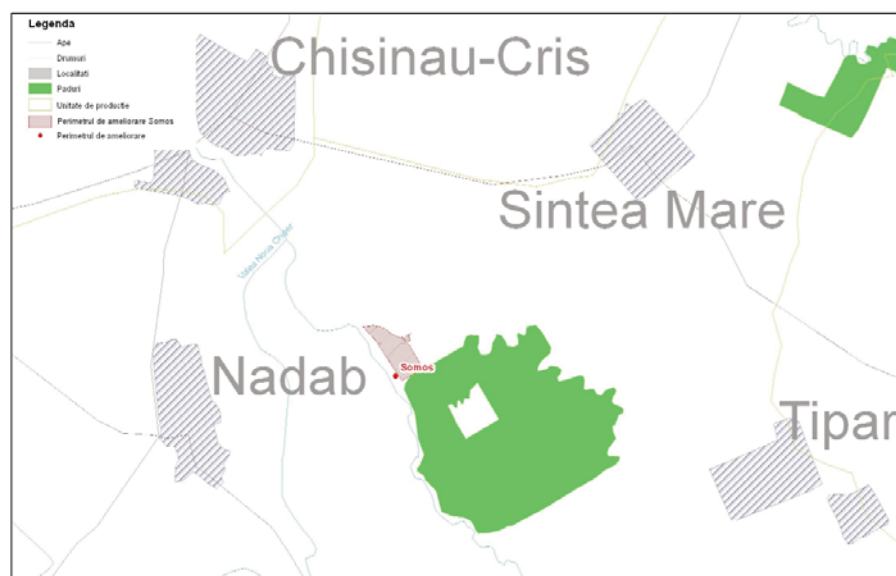


Fig. 5.4. Localizarea perimetrului de ameliorare Somoș

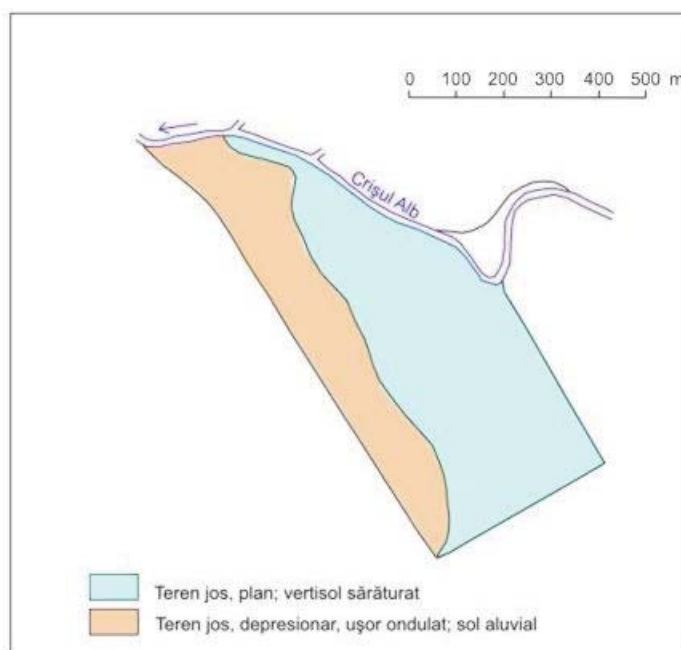


Fig. 5.5. Tipuri staționale în perimetrul de ameliorare Somoș

- Câmpie joasă, plană, ușor lăsată spre Crișul Alb, cu foarte mici denivelări (microdepresiuni), cu apa freatică la 1,2-2 m și sol din clasa vertică, pe depozite argiloase gonflante, bistratificate, mijlociu fine, moderat

pseudogleizate, salinizate-alcalizate sub 20 cm, slab humifere, de textură tasat argiloasă, oligotrofic, oligohidric, de bonitate mijlocie pentru frasin și inferioară pentru cvercinee.

Solul este un vertosol puternic stagnogleizat (Tab. 5.9.) cu salinizare și alcalizare moderată și carbonatare de adâncime (de la 85 cm). Orizontul stagnogleic (pseudogleic) are grosime mare (85 cm) și începe chiar de la suprafață, fapt care, dat fiind terenul puternic argilos, conduce la accentuarea hidromorfismului, tasării și compactizării.

Circulația apei este din această cauză mult îngreunată și adesea, legătura cu pânza de apă freatică (percolarea) nu se mai face, circulația apei fiind scurtcircuitată de stratul gros de argilă a orizontului B. În aceste condiții aprovizionarea cu apă a plantelor se limitează la aportul din precipitațiile acumulate la suprafața solului, fără accesul la rezervele mai profunde.

Un alt efect al argilozității mari este aerația foarte scăzută, porozitatea pentru aer având valori negative (până la -3,6 %) ceea ce face ca accesibilitatea aerului să fie sub limita de asigurare fiziologică, la fel ca și cea a apei (doar 5,4-5,7 % din CU).

Deși are densitate mare (2,65-2,66 g/cm³), respectiv o mineralizare puternică, acest sol este slab dotat în ce privește bazele de schimb (carențe mari la azot și humus) și asta din cauza circuitului defectuos al apei: nu se poate produce o bună mobilizare a elementelor nutritive. În ce privește sărurile solubile, este de remarcat prezența în mare cantitate a cationilor de Na⁺ (5,3-9,1 ml/100 g sol).

În concluzie, este un sol cu foarte slab potențial productiv din cauza argilozității, texturii, compactizării (lipsei de aer) și a circuitului limitat atât cantitativ cât și spațial al apei, precum și a slabei aprovizionări cu substanțe nutritive.

- Câmpie joasă depresionară, cu mari ondulațiuni și sol tânăr, de luncă. Apa freatică este la 0,5-2 m adâncime. Solurile sunt tipic aluviale, formate pe depozite fluviatile mijlocii-grosiere, bistratificate, slab carbonatate, gleizate, mezotrofice, mezohidre, de textură luto-nisipoasă, de bonitate medie-superioară pentru stejar și frasin.

Solul este de tip aluviosol freatic umed, profund, slab gleizat în partea superioară, moderat gleizat în profunzime (de la 90 cm), nestructurat, de textură medie (nisipo-lutoasă, până la luto-argiloasă), cu slabă carbonatare la baza profilului.

Tabelul 5.9. Caracteristici fizico-chimice ale solurilor din perimetrul de ameliorare Somoș

Orizonturi	Textura (%)						Caracteristici hidrofizice				Caracteristici chimice privind baza trofică												Săruri solubile (0,3%)							
	Simbol	Adâncimea (cm)	Nisip grosier	Nisip fin	Praf	Argila coloidală	Argila fizică	Tipul	Densitatea (sp. g/cm ³)	Porozitatea totală (%)	Porozitate aer (%)	Tasarea (%)	CO (%)	CC (%)	CU (%)	pH	CaCO ₃	Humus (%)	N total (%)	P mobil (ppm)	K mobil (ppm)	Na schimb. (me/100)	SB (me/100)	V %	Cl ⁻ (me/100)	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Na ⁺	
a. Vertisol puternic pseudogleizat, moderat salinizat și alcalizat, pe depozite argiloase gonflante bistratificate																														
Apv2	0-32	14	24.1	27.4	47.5	69.4	al	2.65	44.2	16.3	16.3	21.6	26.8	5.4	6.4	-	2.75	0.13	10.2	125	-	10.6	7.1	-	-	-	-	-	-	-
Alvvy	32-60	1.7	18.9	34.2	45.2	67.1	al	2.66	41	21.7	21.7	20.9	26.6	5.7	6.8	-	1.75	0.09	4.9	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ayv2	60-85	1.32	14.8	27.8	56.1	64.5	al	2.66	40.2	25.7	25.7	20.1	27.6	7.5	7.85	1.8	1.5	0.07	2.5	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Avy	85-132	1.3	16	34	48.1	71.8	a	-	-	-	-	-	-	-	8.6	6.7	1.15	0.05	18	110	53	-	-	-	0.3	12	1	1	0.8	
Cyk	132-163	1.4	21.7	31.7	45.1	67.1	a	-	-	-	-	-	-	-	8.9	152	-	-	-	-	-	91	-	-	0.3	18	1	0.5	0.9	
b. Aluvio-freatic uned																														
Ap	0-47	4.2	30.2	36.2	29.4	50.9	b	-	-	-	-	15.9	25.3	9.4	6.85	-	2.5	0.12	9.3	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agvl	47-65	2.7	30	35.9	31.4	45.2	h	-	-	-	-	14.1	25.4	11.3	7.35	-	1.5	0.07	6.2	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cxyl	65-90	4.5	40.7	28.8	26	41.2	h	-	-	-	-	-	-	-	7.8	2	1.2	0.06	4.7	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cvg2	90-115	13.8	45.1	24.9	16.2	31.4	nl	-	-	-	-	-	-	-	8.05	1.8	1.15	0.05	12	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Este relativ omogen pe toată adâncimea, cu permeabilitate satisfăcătoare și cu fracțiunea argiloasă descrescătoare pe profil, invers ca la fracțiunea nisipoasă, care crește (32,7-58,9 %). Această particularitate face ca solul să nu se prezinte ca tipic de luncă, despre care se știe că de regulă este mai nisipos, sau cel puțin este constituit din alternanța de straturi de diferite consistențe și compoziții (nisipuri, argile, luturi, pietriș), ci ca unul de câmpie tabulară, stabilizată, ieșită de sub imperiul inundațiilor repetate sau foarte rar inundată, de câmpie de divagație cu depuneri relativ vechi, la început nisipoase apoi tot mai argilo-prăfoase. Așa se explică valorile mari ale coeficientului de ofilire (14,1-15,9 %) mult diferite față de majoritatea solurilor de luncă și apa accesibilă plantelor în cantități nesatisfăcătoare (doar 9,4-11,3 %). Nu tot așa stau lucrurile în ce privește baza trofică: aceasta este categoric mai săracă la aluvisol comparativ cu eutricambosolul și asta la toate compartimentele (humus, fosfor, azot, potasiu, baze de schimb).

Având în vedere proprietățile fizice mai bune, în special ca aerație și circuit al apei, aluviosolul prezentat se poate considera de bună calitate silvoproductivă, încadrându-se la categoria superioară pentru stejar, frasin și plop și medie pentru cer și gârniță.

B. Vegetația

Nu diferă prea mult de cea din perimetrul Adea-Mișca, cu deosebirea că aici apare un grup stațional și pedologic nou, cu o vegetație de alt tip: vegetația de luncă. Aceasta este exclusiv de natură ierboasă și are caracter secundar, derivat, de înlocuire a vechilor păduri de luncă existente în trecut. Asociația principală este *Agrostetum stoloniferae* Ujv 41, cu mici intruziuni (fragmente) din asociația *Glycerietum maximae* Hueck 31 pe locurile mai joase, cu exces de umiditate. Domină speciile mezofile de luncă printre care *Rubus caesius*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Agrostis stolonifera*.

Fiind zonă inundabilă, cu grinduri aluviale de-a lungul Crișului Alb, vegetația lemnoasă de luncă se dezvoltă bine și este alcătuită din *Populus alba*, *P. nigra*, *Salix alba*, *S. fragilis*, *Fraxinus angustifolia* (dominant, până la facies), la care se adaugă arbuști, în strat bine dezvoltat precum: *Prunus spinosa*, *Rosa canina* și *Amorpha fruticosa*, care devine invadantă, formând desișuri greu de străbătut. Apar și câteva liane din speciile *Humulus lupulus* și *Vitis sylvestris*.

Vegetația ierboasă instalată pe terenurile plantate este deosebit de bogată și este alcătuită din specii mezohigrofile. Acestea sunt favorizate în dezvoltare de solul aluvial fertil și de umiditatea uneori în exces de pe aceste suprafețe. Plantele ierboase cele mai reprezentative sunt cele caracteristice pajiștilor de luncă dintre care menționăm: *Alopecurus pratensis*, *Juncus effusus*,

Calamagrostis epigeios, *Daucus carota*, *Potentilla reptans*, *Trifolium repens*, *Typhoides arundinacea*, *Juncus compressus*, *Trifolium pratense*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Genista tinctoria*, *Galium verum*, *Agropyron repens*, *Agrimonia eupatoria*, *Holcus lanatus*.

În zonele depresionare, cu umiditate în exces, se dezvoltă vegetație higrofilă, reprezentată de speciile palustre care au nevoie de exces de umiditate tot timpul anului pentru dezvoltare normală. Din această categorie de plante menționăm: *Poa palustris*, *Lycopus exaltatus*, *Lythrum salicaria*, *L. virgatum*, *Symphytum officinale*, *Eleocharis palustris*, *Bolboschoenus maritimus*, *Stachys palustris*, *Gratiola officinalis*, *Galega officinalis*.

În lungul canalelor de drenaj, cu apă permanentă, se instalează vegetația palustră, alcătuită din speciile caracteristice terenurilor bălțite tot timpul anului. Din această grupare menționăm: *Phragmites australis*, care realizează asociații compacte pe suprafețe relativ mari, îndeosebi în lungul canalelor de drenaj, iar alături de această specie sunt de notat: *Glyceria maxima*, *Sparganium erectum*, *Schoenoplectus palustris*, *Typha latifolia*, *Typha angustifolia*, *Stachys palustris*, *Carex riparia*, *Carex acutiformis*, *Bolboschoenus maritimus*. În șanțurile de drenaj puțin adânci, începe a se instala *Typha laxmanni*, plantă în plin proces de expansiune și care se dezvoltă bine în canalele de irigație sau de drenaj colmatate, cu apa până la 15-20 cm adâncime și puternic încălzită în timpul verii.

Dintre speciile mezohigrofile și mezofile, caracteristice vegetației de luncă, menționăm: *Agrostis stolonifera*, *Poa palustris*, *Poa pratensis*, *Calamagrostis epigeios*, *Angelica sylvestris*, *Lythrum salicaria*, *Lythrum virgatum*, *Stachys palustris*, *Lycopus europaeus*, *Lycopus exaltatus*, *Scutellaria galericulata*, *Lysimachia nummularia*, *Rorippa austriaca*, *Tanacetum vulgare*, *Galium aparine*, iar în locurile cu luminozitate sporită se dezvoltă pâlcuri de dimensiuni variabile de *Typhoides arundinacea*, *Juncus effusus*, *Juncus inflexus*, *Carex vulpina*, *Alopecurus pratensis* etc. Acoperirea generală a sinuziei ierboase este de 35-40 %, fiind mai mică în locurile puternic umbrite de arbori dar mai mare în luminișuri.

De menționat că *Rubus caesius* se dezvoltă atât în zonele cu vegetație naturală, în zăvoi, dar și în plantația nou înființată. Această plantă formează vetre de dimensiuni variabile, cu o densitate foarte mare ce poate duce la înăbușirea puieților. Ca și în cazul speciei *Amorpha fruticosa*, se recomandă distrugerea vetrelor de *Rubus caesius*, până ce plantația se ridică la înălțimea de 2-4 m, când, prin umbrire, limitează răspândirea speciei și a efectelor negative produse de aceasta.

C. Culturile înființate

S-au realizat pe teren următoarele compoziții (formule) de împădurire:

→ Pe terenuri joase, plane, cu vertosol sărăturat:

- St 80 % plus Str, Ce, Corcod;
- Str 80 % plus St, Ce, Corcod;
- Fr 50 % plus St, Ce, Măl, Corcod;
- Fr 90 % plus Ce, Corn.

→ Pe terenuri ușor denivelate, cu aluviosol freatic umed:

- St 80 % plus Corcod;
- St 40 % plus Str, Fr, Măl, Corn;
- Fr 50 % plus St, Str, Corcod.

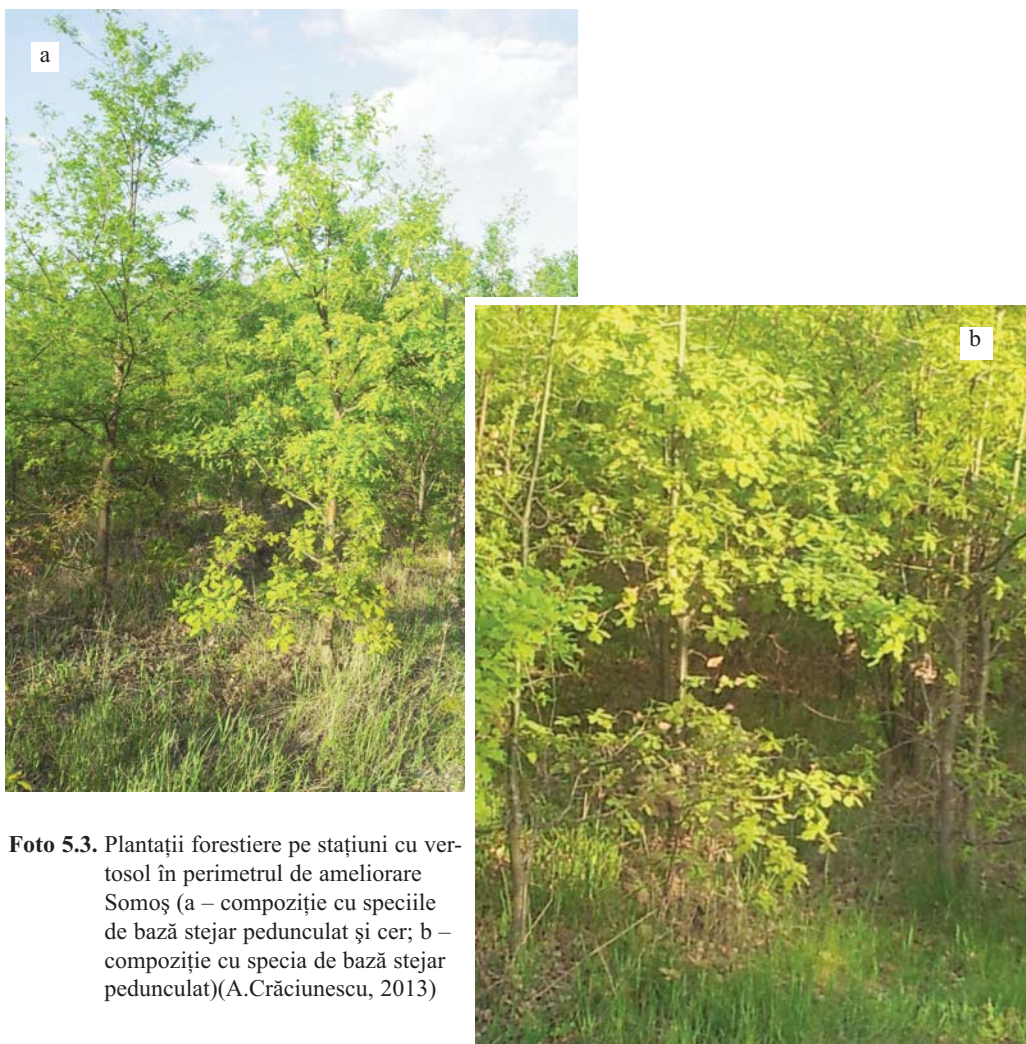


Foto 5.3. Plantații forestiere pe stațiuni cu vertosol în perimetrul de ameliorare Somoș (a – compoziție cu speciile de bază stejar pedunculat și cer; b – compoziție cu specia de bază stejar pedunculat)(A.Crăciunescu, 2013)

Față de această compoziție inițială, de la plantare, o importantă modificare s-a produs ulterior, pe cale naturală însă, nu cauzată de om: invadarea plantației cu puieți de *Amorpha fruticosa*. Aceștia prezintă creșteri luxuriante, formează desișuri de nepătruns, mai ales în zona dinspre dig, și depășesc cu mult în înălțime - și în general ca dezvoltare – plantația, sufocând puieții destinați împăduririi. Se impune o intervenție rapidă cu degajări, cu distrugerea populației de *Amorpha*, care acum formează un supraetaj.

Flora ierboasă, existentă anterior și pe alocuri păstrată până azi, are caracter tipic mezofil.

S-au introdus câte 5000 de puieți/ha de fiecare formulă, cu excepția ultimei, când numărul acestora a fost mai mare (6000 puieți/ha).

D. Fauna epigee

Fauna de nevertebrate epigee este reprezentată aici de 17 taxoni supraspecifici și o densitate numerică medie de 96,44 ind./u.p. (Tab. 5.10).

Tabelul 5.10. Caracteristici ale faunei de nevertebrate epigee din plantația de la Somoș (N – abundența numerică, a.rel.% - abundența numerică relativă, F % - frecvența, n/u.p. – densitate numerică/unitate probă)

TAXONI SUPRASPECIFICI	SOMOȘ			
	N	%	F%	n/u.p.
GASTEROPODA	1	0,52	16,67	0,5
OLIGOCHAETA	1	0,17	16,67	0,16
ACARINA	521	90,04	83,3	86,83
OPILIONES	1	0,17	16,67	0,16
ARANEAE	2	0,34	33,3	0,33
CRUSTACEA Isopoda	3	0,52	33,3	0,5
COLLEMBOLA	6	1,03	50	1
THYSANOPTERA	1	0,17	16,67	0,16
MYRIAPODA-Diplopoda	1	0,17	16,67	0,16
HETEROPTERA	6	1,03	50	1
HOMOPTERA -Aphididae	2	0,34	16,67	0,33
HYMENOPTERA var.	2	0,34	16,67	0,33
HYMENOPTERA - Formicidae	4	0,68	66,67	0,67
ORTHOPTERA - Gryllidae	1	0,17	16,67	0,16
BLATTODEA	1	0,17	16,67	0,16
COLEOPTERA	13	2,24	83,3	2,16
DIPTERA	11	1,9	50	1,83
TOTAL	577	100		96,44

În structura dominanței, conform abundențelor numerice relative ale grupelor de nevertebrate, se încadrează dipterele și coleopterele ca grupe recedente, acarienii (90,04 %) grup eudominant, restul de 14 grupe de nevertebrate, cu abundențe relative subunitare, pot fi considerate subrecedente.

Clasele de constanță prezente la nivel epigeu sunt: *Acarina* și *Coleoptera* – grupe constante, alte 4 grupe relativ constante (*Hymenoptera Formicidae*, *Heteroptera*, *Collembola* și *Diptera*), *Isopoda* și *Araneae* – grupe accesorii, restul de 9 fiind accidentale (Tab. 5.10.).

Coleopterele sunt reprezentate de 8 familii, dintre care doar *Carabidae* (cu o singură specie – *Trechus secalis*) și *Chrysomelidae* sunt relativ constante (Tab. 5.11.).

Tabelul 5.11. Fauna de coleoptere (Ord. Coleoptera) din plantația de la Somoș (% - abundența numerică relativă, F % - frecvența)

FAMILIA	%	F%
<i>Staphylinidae</i>	15,41	16,67
<i>Carabidae</i>	23,07	50
<i>Laemophloeidae</i>	7,69	16,67
<i>Leptinidae</i>	7,69	16,67
<i>Tenebrionidae</i>	7,69	16,67
<i>Anisostomidae</i>	7,69	16,67
<i>Elateridae</i>	7,69	16,67
<i>Chrysomelidae</i>	23,07	50

Plantațiile diferă atât prin compoziția speciilor lemnoase utilizate pentru împădurire și, implicit, microclimat dar și ca tip de sol existent.

Se remarcă faptul că din punctul de vedere al compoziției taxonomice, plantațiile au, cu puține excepții, populații de nevertebrate epigee foarte similare. Deosebirile însă constau în abundențele numerice ale taxonilor supraspecifici din comunitățile locale. În majoritatea cazurilor, acarienii, collembolele și furnicile sunt cele mai bine reprezentate numeric însă nu în toate habitatele, acestea au și statut de grupe constante.

Habitatele în care este întâlnit un procent ridicat de grupe de nevertebrate constante sunt Secusigiu. Varianța (S^2) și coeficientul de variabilitate (CV %) ale nevertebratelor epigee din plantațiile studiate au stat la baza identificării gradului de dispersie și al omogenității/heterogenității populațiilor de nevertebrate.

Un exemplu al semnificației dispersiei și variabilității la grupele de nevertebrate este cel întâlnit în pădurea naturală de la Adea.

Toate populațiile de nevertebrate sunt heterogene, bine adaptate la fluctuațiile locale ale factorilor abiotici și biotici, pe când gradul lor de dispersie este variabil, în funcție de numeroși factori determinanți (teritorialitate, competiție pentru spațiu, hrană, etc.). În raport cu acest caz se poate face o comparație a situației comunităților de nevertebrate din plantațiile studiate.

Coleopterele, deși nu sunt printre cele mai bine reprezentate nevertebrate (ca abundențe numerice), sunt deloc de neglijat datorită importanței aportului lor în rețelele trofice. În fiecare dintre plantații se regăsesc grupe aparținând tuturor nivelelor trofice. Totuși, poziția acestora în clasele de constanță reflectă o instabilitate/precaritate a existenței lor.

5.4. Perimetrele de ameliorare Cermei 1 și 2 (Lunca Teuzului)

Sunt amplasate în apropierea luncii Teuzului, afluent pe stânga al Crișului Repede, și ocupă în total 261 ha de teren, din care 153,7 ha – Cermei 1 și 107,3 ha – Cermei 2 (Fig. 5.6.). Terenul este în general plat, dar prezintă mari undulațiuni paralele cu Teuzul, râu exclusiv de câmpie, cu foarte multe meandre și cursuri de apă obturate, părăsite. Nivelul apei freatice se află de aceea la adâncimi foarte variate, de la 0,5 m (uneori chiar de la suprafață) până la 2-3 m. De aici și marea varietate de soluri, de la cambisoluri la aluviosoluri, predominante fiind însă pelisolurile, generatoare de relief frământat, de tip ghilgai. Cu mici excepții, când în trecut au existat grupe izolate și rare de arbori, întregul teren este astăzi ocupat de vegetație ierboasă (arabil și pășune).

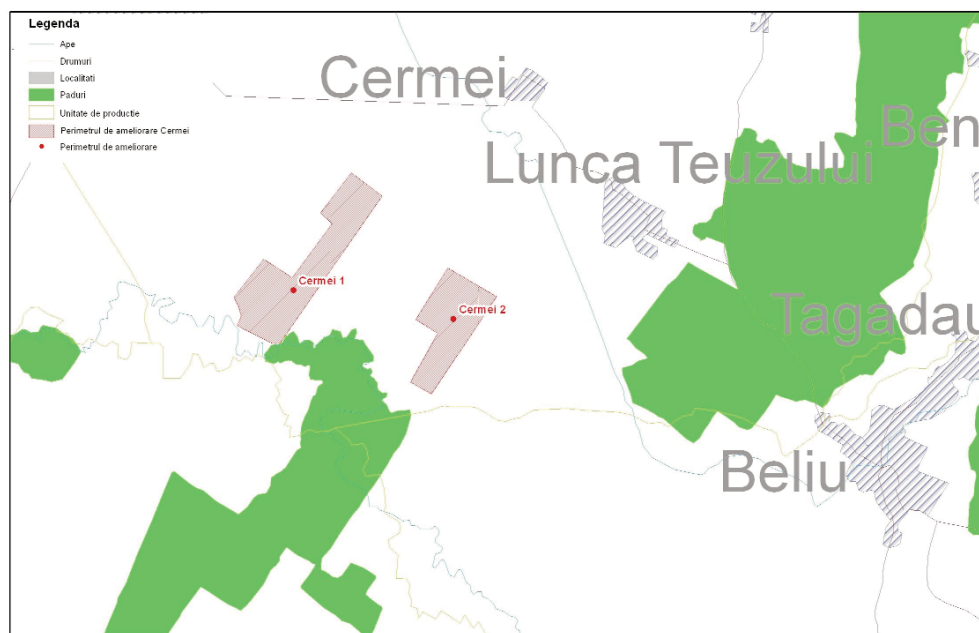


Fig. 5.6. Localizarea perimetrelor de ameliorare Cermei

5.4.1. Perimetrul de ameliorare Cermei 1

Perimetrul are formă alungită, cu latura lungă sprijinită pe Teuz și cu latura scurtă pe un trup de pădure naturală cu baza de cer. Suprafața plantată este în general plană, cu foarte mici denivelări și puțin depresionară în apropiere de pârâul Sartiș, afluent al Teuzului (Fig. 5.6.).

A. Condiții staționale

Cuprinde două tipuri principale de stațiuni, din care una relativ omogenă, cu sol din clasa cambisolurilor (eutricambosol, cu amfigleizare și verticizare), în suprafață de 16,2 ha, iar cealaltă cu soluri din clasa pelisolurilor, cu diferențieri pedogenetice locale la nivel de subtip sau variantă de sol, în funcție de substrat și adâncimea apei freatice: a) vertisol amfigleizat pe depozite argiloase gonflante foarte fine (128,3 ha), b) idem, pe depozite mijlocii fine (48,3 ha) și c) vertisol sărăturat pe depozite argiloase gonflante fine (7,5 ha); în total 153,7 ha (Fig. 5.7.).

Factorul care-și pune amprenta pe caracterul condițiilor de mediu, în afară de climat, este solul. Acesta se prezintă astfel:

a. Solul brun eumezobazic (eutricambosolul) (Tab. 5.12.) moderat amfigleizat, verticizat, este profund, mărunț structurat la suprafață (pe primii 45 de cm), nuciform apoi prismatic în profunzime, subacid-neutru până la 120 cm adâncime, după care devine alcalin carbonatat (CaCO_3 15,2 %), de textură lutoasă, argilo-lutoasă și de bonitate mijlocie pentru speciile lemnoase de șleau de luncă. Este slab humifer (1,0-2,9 %), sărac în fosfor mobil (213-253 ppm) și azot total (0,04-0,14 %) dar bine aprovizionat cu potasiu (420-800 ppm); apa freatică se află la adâncime în general mică (1-3 m).

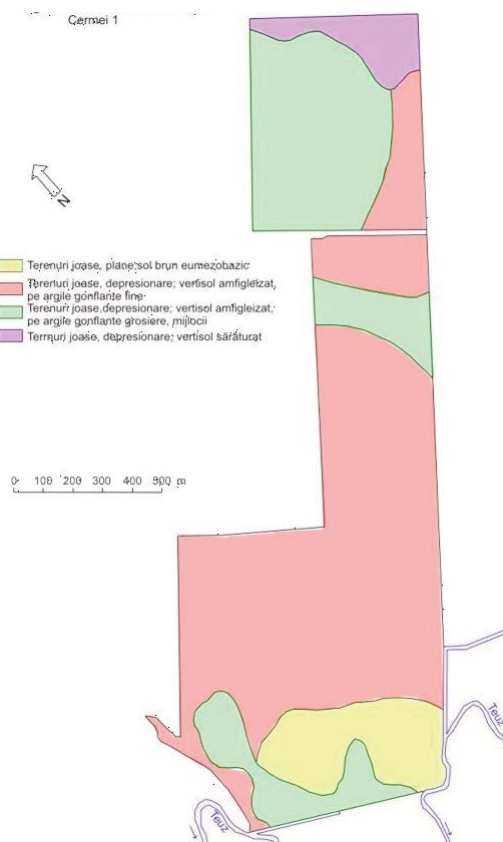


Fig. 5.7. Tipuri staționale în perimetrul de ameliorare Cermei 1

Tabelul 5.12. Caracteristici fizico-chimice ale solurilor din perimetrul Cermei 1

Orizonturi		Caracteristici fizice						Caracteristici chimice						
Simbol	Adâncimea (cm)	Nisip grosier	Nisip fin	Praf	Argilă coloidală (%)	Argilă fizică (%)	Tipul	pH	CaCO ₃ (%)	Humus (%)	N total (%)	P mobil (ppm)	K mobil (ppm)	SB (me/100)
A. Eutricambosol vertic, moderat amfigleizat														
Ap	0-30	9,7	39,8	21,1	29,4	43	l	6,45	-	2,9	0,14	213	800	-
Aabw3	30-45	10,3	37,2	22	30,4	40,9	l	6,7	-	2,4	0,12	253	530	-
AByw3	45-72	9,2	41,4	16,7	32,7	43,2	l	7,1	-	1,4	0,07	243	410	-
Bcyw4	72-120	8	44,3	17,6	30,1	45,8	la	7,3	-	1	0,04	218	420	-
CykGo	120-170	8,7	48,4	23,1	19,8	26,5	nl	8,2	15,2	-	-	-	-	-
B. Vertosol amfigleizat pe depozite argiloase gonflante, foarte fine														
Ap	0-40	1,5	26,8	34,8	36,9	55,6	al	5,7		3	0,15	47	105	20,4
Ayw	40-65	1,1	19,5	30,3	49,1	62,7	al	6,05		2,3	0,11	9	105	
Acy9	65-110	0,8	15,6	35,3	43	70,6	a	6,6		2,15	0,1	4	115	
Cky9	110-160	3,5	24,4	18,4	53,7	67,9	a	7,65	2,3	1,4	0,07	3	125	
C. Vertosol amfigleizat pe depozite argiloase gonflante grosiere (mijlocii, fine)														
Ap	0-32	4	22,3	24,3	49,4	67,4	a	5,75		3,9	0,19	19	125	16,8
Ayw	32-50	5,8	19,3	21,2	53,7	69,4	a	6,05		1,5	0,07	5	70	
Acyw	50-70	4,5	22,1	20,8	52,6	65	a	6,2		1,3	0,06	5	70	
Byw	70-95	5,4	19,5	21,8	53,3	63,9	a	6,35		1	0,05	4	70	
CyCo	95-125	5,9	21,3	17,7	55,1	68,2	a	6,55			0,04	2	80	
D. Vertosol sărăturat, amfigleizat, pe materiale gonflante fine														
Apw	0-25	5,6	34,2	25,7	34,5	54,7	la	6,2		2,7	0,13	3	100	
Ahw	25-38	6,8	31,3	25,5	36,4	40,9	la	6,25		2,4	0,12	2	95	
Acw	38-55	7,8	19,4	34,8	38	57,3	al	6,3		0,9	0,04	2	80	
Bycw	55-85	9,4	17,6	32,2	40,8	61,3	al	6,35		0,85	0,04	2	80	
Bygma	85-125	8,5	18,8	29,5	43,2	63,5	al	6,4			0,04	2	80	
CknaGr	125-170	6	16,9	32,6	44,5	67,8	a	6,45						

b. Vertosolurile amfigleizate, cu variantele b – pe depozite argiloase foarte fine și c – pe depozite argiloase mijlociu fine (grosiere), în ambele cazuri de regulă bistratificate, sunt mai puțin profunde (125-160 cm adâncime) și mai acide pe tot profilul fiziologic util (pH 5,7-6,6), având și apa freatică mai aproape de suprafață (la 1-2 m adâncime). Textura este grea și foarte grea (argiloasă pe toată adâncimea, cu unele excepții), iar aprovizionarea cu baze de schimb relativ bună cu azot (1,0-3,0 %) și foarte slabă la fosforul mobil (numai 2-9 ppm, cu excepția orizontului Ap) și la potasiu mobil (70-125 ppm), ceea ce face ca și bonitatea acestor soluri să fie de nivel inferior pentru majoritatea speciilor lemnoase; apa freatică este la mică adâncime. Din cauza argilozității mai mari, solurile din aceste stațiuni sunt hidric deficitare, neputând face

față cerințelor speciilor mari consumatoare de apă (megahidre), specifice lun-cilor inundabile din câmpiile de silvostepă și stepă (plop, frasin, anin).

c. Vertosolul sărăturat și puternic amfigleizat ocupă o mică suprafață de teren în partea de nord a perimetrului, caracterizată prin aspectul său depresionar, cu apă freatică la (0,8) 1-2 m adâncime și apariția de săruri solubile la baza orizontului A, mai jos de 30 cm. Solul este profund (peste 170 cm), slab acid (pH 6,2-6,45), decarbonat, extrem de sărac în baze nutritive, mai ales în cazul fosforului mobil (2-3 ppm) dar și al celorlalte elemente (oligobazic), format pe depozite lacustro-fluviatile colmatate, bistratificate, gonflabile, cu capacitate pedohidrică redusă (din cauza argilozității și retenției osmotice mari). Bonitatea este de nivel inferior, atât pentru speciile lemnoase cât și pentru cele ierboase (din cauza sărurilor).

B. Vegetația

Cu mici excepții, întreg spațiul destinat plantării a fost ocupat de întinse pajiști mezofile și mezohigrofile, foarte probabil de ordin secundar, în parte înlocuite de culturi agricole.

Puternic dezvoltată, flora ierboasă persistentă, care încă se mai păstrează printre rândurile de puieți, este formată din plante ierboase foarte dese și numeroase care formează un covor dens aproape în toată plantația. În marea lor majoritate, speciile care se dezvoltă pe terenurile plantate sunt cele caracteristice pajiștilor din zonă. Speciile săgetale și ruderaie sunt mai puține la număr și cu puțini indivizi, fiind reprezentate prin: *Bromus arvensis*, *Bromus commutatus*, *Cynodon dactylon*, *Agropyron repens*, *Lolium perenne*, *Plantago major*, *Cirsium arvense*, *Tanacetum vulgare*, *Setaria pumila*, *Erigeron annuus*, *Linaria vulgaris*, *Matricaria inodora*.

Speciile de pajiști mezofile și mezo-higrofile sunt cele mai numeroase și sunt reprezentate prin: *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis*, *Poa angustifolia*, aceasta din urmă ocupă suprafețe mai ridicate, cu sol mai puțin umed. Dintre speciile de pajiște bine reprezentate notăm: *Achillea setacea*, *Taraxacum officinale*, *Dorycnium herbaceum*, *Veronica orchidea*, *Lysimachia nummularia*, *Calamagrostis epigeios*, *Daucus carota*, *Potentilla reptans*, *Agrostis stolonifera*.

În microdepresiuni și pe terenurile din apropierea pârâului, unde solul este umed tot timpul anului, se dezvoltă flora palustră, cu indivizi viguroși și densitate mare. Speciile cele mai reprezentative din această categorie sunt: *Juncus conglomeratus*, *Juncus effusus*, *Trifolium repens*, *Lycopus europaeus*, *Symphytum officinale*. În lungul râului se dezvoltă abundent *Salix cinerea*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Euonymus europaeus*, formând o vegetație caracteristică în lungul malurilor. În ochiurile de apă foarte lin curgătoare

se dezvoltă vegetația hidrofilă realizată de: *Lemna minor*, *Lemna trisulcata*, *Spirodela polyrhiza*, *Sparganium erectum*, *Eleocharis palustris* și prin puține exemplare de *Typha latifolia*, *Schoenoplectus lacustris*.

Pajiștea naturală ocupă suprafețe apreciabile și este realizată în principal de specii mezoxerofile, dintre care cele mai reprezentative sunt: *Poa angustifolia*, *Poa pratensis*, *Cynodon dactylon*, *Poa bulbosa*, *Salvia nemorosa*, *Artemisia austriaca*, *Filipendula vulgaris*, *Medicago minima*, *Agropyron repens*, *Medicago lupulina*, *Lotus corniculatus*, *Achillea setacea*.

În zona de care ne ocupăm sunt suprafețe mari de teren cu o slabă sărăturare și care sunt populate de o vegetație tipică, cu specii slab halofile. Specia cea mai reprezentativă a acestui tip de vegetație este *Festuca pseudovina* care formează pajiștea de bază în Câmpia Cermeiului, în special în zonele de luncă ale râurilor Teuz și Sartiș, cu structura și compoziția floristică caracteristice acestor fitocenoză. Acoperirea este foarte mare, ajungând la 90-95 %, iar înălțimea vegetației de 35-40 cm. Productivitatea pajiștei este mediocră, fiind estimată la 4-5 tone masă verde/ha. Speciile cele mai reprezentative, în afară de *Festuca pseudovina*, sunt: *Alopecurus pratensis*, *Bromus hordeaceus*, *Koeleria macrantha*, *Poa bulbosa*, *Juncus compressus*, *Gypsophila muralis*, *Euphorbia cyparissias*, *Filipendula vulgaris*, *Potentilla argentea*, *Lotus tenuis*, *Trifolium fragiferum*, *Bupleurum tenuissimum*, *Centarium erythraea*, *Achillea collina*, *Scorzonera cana*, *Picris hieracioides*, *Peucedanum officinale*. Ultima specie amintită se dezvoltă abundent și formează o fitocenoză caracteristică, descrisă de I. Pop (1968) sub denumirea de *Peucedano-Festucetum pseudovinae*.

5.4.2. Perimetrul de ameliorare Cermei 2

Are o suprafață mai mică decât Cermei 1 (107,3 ha), dar cu aproximativ aceeași formă și aceleași tipuri de sol dar altfel repartizate (Fig. 5.7.). Terenul este o câmpie joasă, de divagare, în mare parte depresionară, cu aspect de relief ghilgai și apa freatică la foarte mică adâncime (1-2 m, insular la 3 m).

A. Condiții staționale

S-au identificat trei tipuri de stațiuni, fiecare având caracteristic un anumit tip de sol (Fig. 5.8.).

Solul brun eumezobazic (eutricambosolul) (24,5 ha) ocupă fragmentul de relief ceva mai înalt (mai ridicat cu 0,5-1 m față de medie), cu apa freatică ceva mai la adâncime (la 1-3 m), se remarcă printr-o pseudogleizare moderată și prezența verticizării de profunzime (la peste 70 cm). Este subacid pe tot profilul (pH 5,8-6,75), relativ bine aprovizionat cu humus și azot (Tab. 5.13.) și sărac în

fosfor și potasiu. Bazele de schimb sunt în cantitate moderată (SB 20 mg/100 g). Sub aspectul textural, situația este deosebit de dezavantajoasă din cauza procentului mare de argilă (49,0-59,9 % argilă coloidală, 70,7 % argilă fizică). Deși de regulă acest tip de sol este de bonitate superioară, în cazul Cermei 2 bonitatea este de nivel mediu-inferior, factorii limitativi fiind lipsa de aerare și un regim pedohidric alternant, de la umed la deficitar.

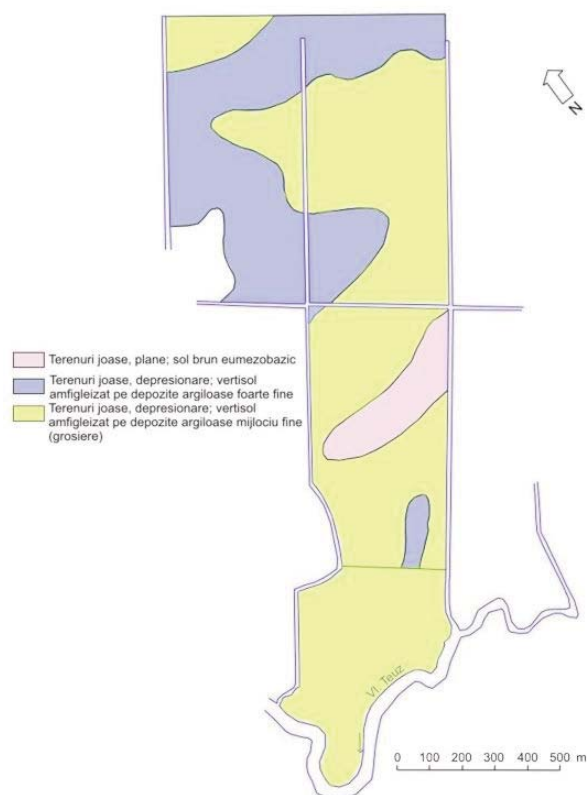


Fig. 5.8. Tipuri staționale în perimetrul de ameliorare Cermei 2

B. Vegetația

Pe câmpia interfluvială, slab ondulată până la depresionară, cu soluri cambice sau vertice nesărăturate, se întâlnesc două tipuri principale de asociații: *Botriochloetum ischaemis* I. Popp 77 și *Pruno spinosae-Crategetum* Hueck 31. Specii mai des întâlnite, reprezentative, sunt: *Chrysopogon gryllus*, *Botriochloa ischaenum*, *Bromus erectus*, *Centaurea scabiosa*, *Scabiosa ocrhroleuca*, *Salvia pratensis*, *Agrostis tenuis*, *Agrostis stolonifera*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Nardus stricta* etc.

În biotopurile depresionare cu fenomene de sărăturare slabă (la baza profilului solului) predomină asociația *Artemisio-Festucetum* Soó, întâlnită și în bazinele Crișului Alb. Frecvente în această asociație sunt speciile: *Festuca pseudovina*, *Trifolium parviflorum*, *T. tragiferum*, *Bromus mollis*, *Poa bulbosa*. Sunt asociații care caracterizează un landsaft stepic dominat de ierburi, numai incidental populat cu arbori.

Tabelul 5.13. Caracteristici fizico-chimice ale solurilor din perimetrul Cermei 2

Orizonturi		Caracteristici fizice						Caracteristici chimice						
Simbol	Adâncimea (cm)	Nisip grosier (%)	Nisip fin (%)	Praf (%)	Argilă coloidală (%)	Argilă fizică (%)	Tipul	pH	CaCO ₃ (%)	Humus (%)	N total (%)	P mobil (ppm)	K mobil (ppm)	SB (me/100)
A. Eutricambosol (sol brun eumezobazic)														
Ap	0-32	5,2	11,9	33,9	49	74,1	al	5,8	-	3,8	0,18	3	135	20
Ahw	32-50	5,5	11,9	30,2	52,4	71,8	a	6,4	-	2,9	0,14	2	115	-
Abw	50-70	9,1	17,9	27,1	50,9	70,7	a	6,45	-	2,1	0,1	5	95	-
ACy9	70-97	3,8	11,3	31,7	53,2	76,9	a	6,5	-	1,7	0,08	5	105	-
Aykg	97-125	3,5	9,6	27	59,2	78,9	a	6,75	-	1	0,05	4	95	-
B. Vertosol amfigleizat pe depozite argiloase gonflabile, mijlociu fine (grosiere)														
Ap	0-23	1,6	32,1	29,5	36,8	48,9	al	5	-	3,05	0,14	40	95	7,6
Ahw	23-36	1,5	32,8	26,5	39,1	52,3	a	5,3	-	2,6	0,13	31	80	7,6
Aycw	36-48	1	27,1	21	50,9	59,4	a	5,4	-	1,7	0,08	7	115	11,2
Abyg	48-68	1,1	17	26	55,9	65,9	a	5,9	-	1,05	0,05	6	140	-
Byg	68-100	0,8	24,1	17,4	57,7	65	a	6,7	-	1	0,05	4	115	-
BCyGo	100-140	2,7	29	18,7	49,6	58,4	a	7,3	-	0,85	0,04	3	105	-
C. Vertosol amfigleizat pe depozite argiloase gonflabile grosiere (mijlocii, fine)														
Apw	0-20	6,6	28	24,4	41	49	la	5,45	-	3,03	0,16	52	115	9,2
Ahw	20-44	7	30,3	17,7	45	53,4	al	6,75	-	20,5	0,09	25	105	12,8
Ayg	44-73	5,6	22	20,9	51,5	59,7	al	6	-	1,55	0,07	10	140	-
Acyna	73-105	5,04	17,7	26,3	51	60,4	a	6,15	-	1,75	0,08	6	160	-
Cyac	105-130	4,8	21,2	29,1	49,9	60,8	a	7,3	0,65	1,15	0,05	5	170	-

C. Culturile înființate

S-au realizat pe teren trei categorii de amestecuri: cu predominarea stejarului pedunculat (cele mai multe -Foto 5.4), cu predominarea frasinului de luncă și cu predominarea cerului. Acestea au fost:

- St 40 % plus St r, Ce, Fr, Măl, Măc;
- St 60 % plus St r, Ce, Fr, Măl, Mă, Lc, Măc;
- St 80 % plus Ce, Mă, Pă;
- St r 60 % plus St, Ce, Pă;
- Ce 40 % plus St, Fr;
- Fr 60 % plus St, Ju, Mă;
- Fr 80 % plus St.

Formulele având stejarul majoritar au fost aplicate pe toate tipurile de sol (stațiuni) întâlnite în cele două perimetre de ameliorare Cermei 1 și 2: eutricambosol (brun eumezobazic), vertosoluri amfigleizate, în variantele a) pe depozite argiloase gonflante foarte fine și b) pe depozite mijlociu (grosier) fine și vertisol sărăturat; variantele cu speciile majoritare frasin de luncă (variantele 9 și 10)

și cer (variante 8) s-au limitat la tipurile de sol cele mai răspândite din zonă (dezvoltate pe suprafețe mai mari): eutricambosol (brun eumezobazic) și vertosol amfigleizat, pe depozite foarte fine.

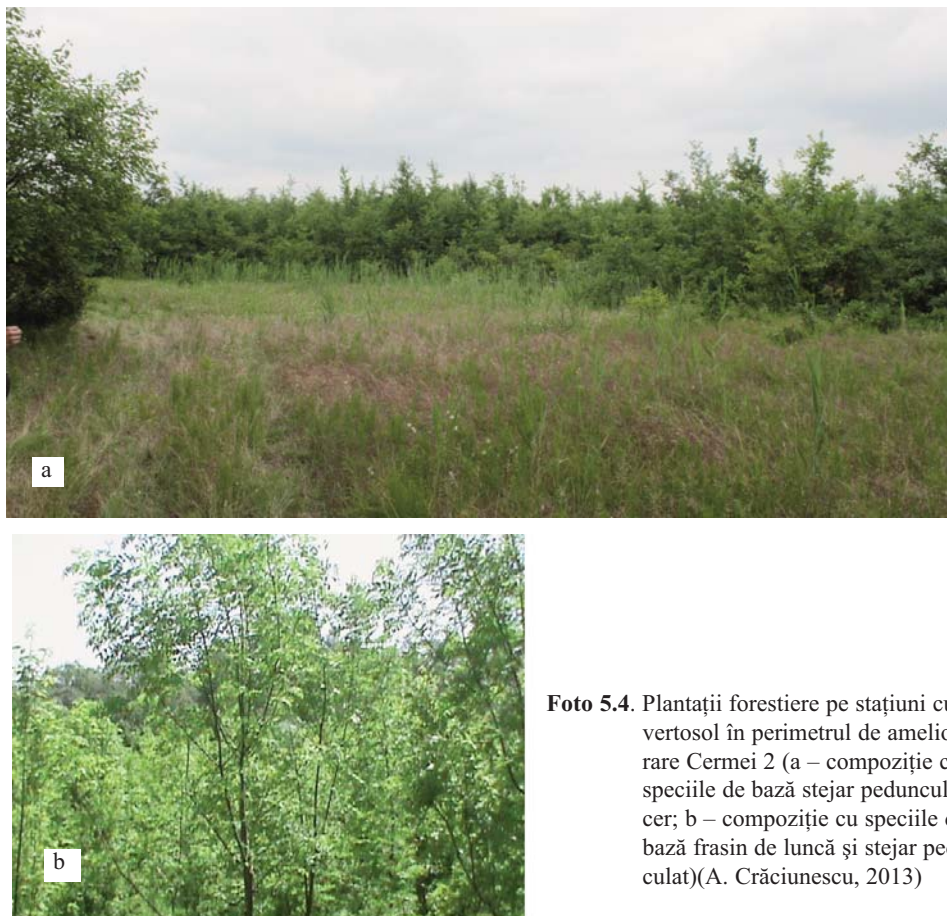


Foto 5.4. Plantații forestiere pe stațiuni cu vertosol în perimetrul de ameliorare Cermei 2 (a – compoziție cu speciile de bază stejar pedunculat și cer; b – compoziție cu speciile de bază frasin de luncă și stejar pedunculat)(A. Crăciunescu, 2013)

D. Fauna epigee

Relativ săracă, fauna de nevertebrate de la nivelul solului reflectă condițiile de spațiu deschis, cu acoperire parțială, specifice terenurilor înierbate, cultivate agricol. În plantații, la nivel epigeic, au fost identificați 14 taxoni supraspecifici, cu densitatea numerică medie de 183,43 indivizi/probă (Tab. 5.14.).

Structura dominanței privind nevertebratele din plantație este relativ simplă: *Acarina* (92.15 %) – eudominantă, *Hymenoptera Formicidae* – subdominantă, restul de 12 grupe de nevertebrate fiind subrecedente.

Tabelul 5.14. Caracteristici ale faunei de nevertebrate epigee din plantația Cermei 2 (N – abundența numerică, a.rel.% - abundența numerică relativă, F % - frecvența, n/u.p. – densitate numerică/unitate probă)

TAXONI SUPRASPECIFICI	CERMEI			
	N	%	F%	n/u.p.
GASTEROPODA	9	0,54	66,67	1
OLIGOCHAETA	1	0,06	11,1	0,11
ACARINA	1521	92.15	100	169
ARANEAE	13	0,78	77,78	1,44
CRUSTACEA Isopoda	12	0,73	44,4	1,33
COLLEMBOLA	8	0,48	44,4	0,89
THYSANOPTERA	1	0,06	11,1	0,11
MYRIAPODA-Diplopoda	5	0,3	44,4	0,55
HETEROPTERA	6	0,36	55,56	0,67
HOMOPTERA - Cicadoidea	7	0,42	66,67	0,78
HYMENOPTERA - Formicidae	38	2,3	66,67	4,22
COLEOPTERA	12	0,73	77,78	1,33
DIPTERA	17	1,03	77,78	1,89
LEPIDOPTERA	1	0,06	44,4	0,11
TOTAL	1651	100		183,43

Clasele de constanță identificate sunt: 1 grupă, *Acarina* – euconstante, 3 grupe constante (*Araneae*, *Coleoptera*, *Diptera*), 4 grupe relativ constante (*Gasteropoda*, *Homoptera Cicadoidea*, *Hymenoptera Formicidae*, *Heteroptera*), 4 grupe secundare (*Isopoda*, *Collembola*, *Diplopoda*, *Lepidoptera*) și 2 grupe accidentale (*Oligochaeta*, *Thysanoptera*).

Coleopterele sunt reprezentate prin 4 familii, din care doar Fam. Elateridae are statut secundar (accesoriu), celelalte 3 familii fiind considerate accidentale (Tab. 5.15.).

Tabelul 5.15. Fauna de coleoptere (Ord. Coleoptera) din plantația Cermei 2 (% - abundența numerică relativă, F % - frecvența)

FAMILIA	%	F%
<i>Staphylinidae</i>	8,33	11,11
<i>Curculionidae</i>	25	11,11
<i>Elateridae</i>	58,34	44,45
<i>Chrysomelidae</i>	8,33	11,11

Se remarcă faptul că în fauna de coleoptere, fitofagii reprezintă marea majoritate.

Se constată, de asemenea, că fauna epigee din plantații nu reflectă o structură absolut naturală, ci una modificată antropic prin pășunat intensiv cu bovine.

Aceasta a condus la apariția unei structuri faunistice adaptate la un sol tasat, compact, cu regim pedohidric de suprafață oscilând în limite largi: de la umed suprasaturat (cu băltire) până la uscat, aproape de punctul de ofilire.

5.5. Perimetrele de ameliorare Secusigiu

Sunt situate în lunca Mureșului, la 20 km în aval de Arad, și ocupă o suprafață totală de 310,5 ha. Două dintre acestea se află în interiorul incintei îndiguite (Secusigiu 2 și 3) și unul în afara acesteia (Secusigiu 1), condițiile de mediu fiind mult diferite între ele: de luncă, cu predominarea aluviosolurilor, în primul caz și de câmpie deschisă, plană, depresionară în cel de-al doilea. Toate perimetrele sunt integrate în Parcul Natural Lunca Mureșului (Fig. 5.9).

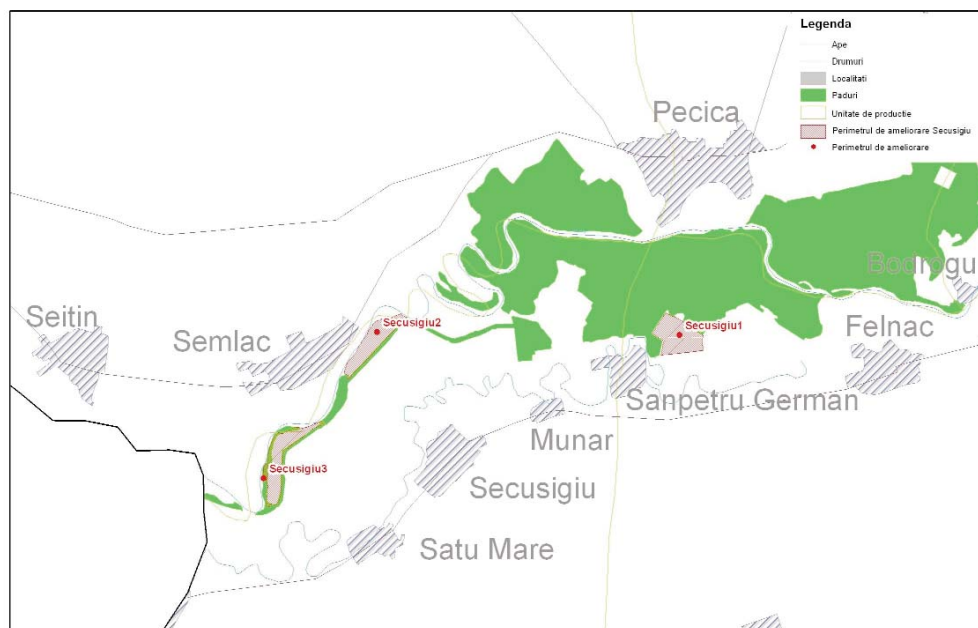


Fig. 5.9. Localizarea perimetrelor de ameliorare Secusigiu

5.5.1. Perimetrul de ameliorare Secusigiu 1

Perimetrul are formă aproximativ trapezoidală (Fig. 5.10) și suprafața de 104,4 ha.

A. Condițiile staționale

Perimetrul de ameliorare este un fragment de câmpie joasă, depresionară,

ușor înclinată spre Mureș, cu apă freatică foarte aproape (frecvent sub 1 m) și pe alocuri cu fenomene de stagnare (băltire) la suprafață, din cauza unei argilozități excesive. Cândva, înainte de îndiguire, era des inundată, dată fiind poziția sa de terasă inferioară a Mureșului. Solurile aparțin la două clase pedogenetice principale: vertică ($67,3 + 8,1 = 75,4$ ha) și aluvială ($2,5 + 9,0 + 17,5 = 29,0$ ha) și sunt neregulat distribuite, formând un complex cu multe fațete, pe un fond de câmpie cu ondulațiuni de tip ghilgai (Fig. 5.10).

1. Vertosolul amfigleizat este format pe depozite argiloase fine și foarte fine (Tab. 5.16.), prezintă aciditate variabilă, de la slabă pe primii 60 cm, până la neutră și alcalină în profunzime (pH 5,95-7,85) și conținut de humus moderat (1,6-3,8 %) (Tab. 5.16.).

Cantitatea de azot și fosfor este mică, în schimb potasiul mobil atinge valori record (de la 650 ppm în primii 40 de cm, până la 1280 ppm la adâncimi mai mari de 60 de cm). Culoarea este brun-cenușie, structura sfărâmicioasă, cu largi crăpături pe timp de secetă, iar textura mijlocie spre grea, fracțiunea nisipoasă fiind bine reprezentată pe tot profilul (46-52 % nisip fin+nisip grosier). Este un sol de bonitate mijlocie pentru cvercinee și frasin.

2. Vertosolul pseudogleic este format pe depozite cu aceeași compoziție mineralogică, dar prezintă o textură neobișnuit de grea, s-ar putea spune record, aproape constantă pe tot profilul: 81,4-92,3 % argilă fizică. Puternică este și carbonatarea care începe de sus de la 28 cm (1,25-5,95 %), iar nivelul bazelor de schimb este extrem de scăzut, atât la azot cât și la fosforul și potasiul mobil. Ținând seama și de forma de relief (depresionar, cu apă freatică foarte aproape, la 0,5-1 m), putem considera că pedogenetic ne aflăm la limita cu lăcoviștea (sol gleic), putându-l defini ca un pseudostagnosol, din clasa histrisoluri (după sistemul din 2003). Este un sol de bonitate inferioară pentru majoritatea speciilor forestiere, inclusiv pentru anin negru și frasin de luncă.

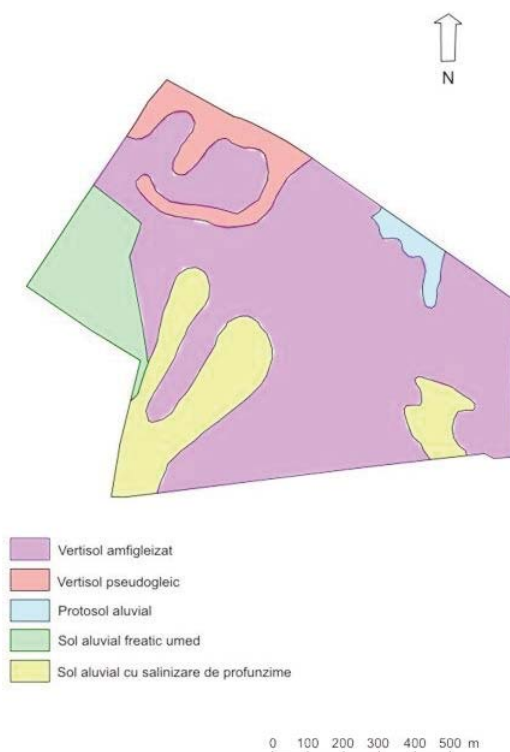


Fig. 5.10. Tipuri staționale în perimetrul de ameliorare Secusigiu 1

Tabelul 5.16. Caracteristici fizico-chimice ale unor soluri din perimetrul Secusigiu 1

Orizonturi		Caracteristici fizice						Caracteristici chimice					
Simbol	Adâncimea (cm)	Nisip grosier (%)	Nisip fin (%)	Praf (%)	Argilă coloidală (%)	Argilă fizică (%)	Tipul	pH	CaCO ₃ (%)	Humus (%)	N total (%)	P mobil (ppm)	K mobil (ppm)
A. Vertosol amfigleizat, pe depozite gonflante foarte fine													
Ap	0-22	21,3	28,2	18,5	32	41,9	l	6	-	3,8	0,19	180	660
Ayw	22-40	20,4	28,2	20,7	30,2	43,6	l	5,95	-	3,3	0,16	185	650
Acywz	40-60	19,2	26,9	17,3	35,4	40,3	l	6,5	-	2,6	0,13	201	960
Ckw4	60-85	16,9	32,5	15,2	35,7	47	la	7,1	-	1,6	0,07	179	1280
acGo	85-115	17,6	34,6	12,1	22,3	41,9	la	7,85	-	-	-	-	-
B. Vertosol pseudogleic carbonatic, pe depozite argiloase foarte grele (fine)													
Ap	0-28	1,8	7,8	28,5	61	81,4	a	6,9	-	3,7	0,18	26	-
Ao	28-43	1,5	3,7	28,4	66,4	89,2	a	7,75	2,15	1,75	0,08	4	-
Aybw3	43-70	3,1	1,7	27,5	67,6	90,4	a	8,02	1,25	1,3	0,06	2	-
Byw4	70-110	1,5	4,1	19,4	75,1	87,1	a	8,2	1,85	1,2	0,06	2	-
Bcg	110-140	0,5	1	30,4	68	92,3	a	7,85	5,95	-	-	-	-
C. Aluviosol carbonatic, de profunzime													
Ap	0-30	13,3	16,6	33,4	36,7	66,5	al	6,4	5,4	3,4	0,17	12	110
Ah	30-46	10,5	19,7	20,5	49,3	68,5	al	7,65	1,8	2	0,1	5	80
Acy	46-75	9,4	20	20,5	50,2	66,8	al	8,25	1,7	1,45	0,07	4	80
Cy	75-112	7,2	15,8	26,1	50,9	66,5	al	8,25	2,8	1,1	0,05	9	95
Cac	112-145	11	41,8	17,6	29,8	35,7	l	9,1	9,9	-	-	-	-
Cx	145-160	19,2	48,7	8	24,2	28,3	nl	8,95	4,5	-	-	-	-

3. Aluviosolul carbonatic (salinizat în profunzime) are drept caracteristică principală existența carbonaților pe tot profilul (1,7-9,9 %) și o textură stratificată, de nivel mediu cuprinsă între nisipo-lutoasă și argilo-lutoasă, mai ușoară în adâncime.

Cu excepția primului orizont (0-30 cm), aciditatea este neutră până la puternic alcalină (pH 7,65-9,10), iar fondul de substanțe nutritive este foarte sărac (sol oligobazic). Cu toate acestea, având în vedere textura mai ușoară, aceste soluri pot fi considerate de bonitate medie superioară pentru stejar și frasin de luncă.

B. Vegetația

Covorul vegetal are caracter secundar, iar ecologic se încadrează în două grupe principale: a) xeromezofilă, de tip silvostepic (As. *Botriochloetum ischaemi* I Pop 77), cu insule de *Pruno spinosae* – *Crataegum* Hueck 31) și b) subhigrofilă de luncă (As. *Caricetum vulpinae* Soó 27). Terenul a fost utilizat agri-

col timp îndelungat.

Pădurea martor din apropiere este un șleau de luncă, având ca specie dominantă stejarul pedunculat. În amestec, în etajul superior sau dominant, se dezvoltă plopul alb.

PĂDUREA SECUSIGIU (MARTOR). Plantația Secusigiu este situată în vecinătatea imediată a pădurii naturale, în care dominant este *Quercus robur*, alături de care se dezvoltă *Fraxinus angustifolia*, *Acer campestre* și arbuștii *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaea*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Ulmus minor*, *Cornus sanguinea*.

Etajul arborilor este bine dezvoltat și realizează o acoperire de 75-80 % iar arbuștii de 15-20 %, cu consistență mai mare la marginea arboretului, sau în poienile vecine cu luminozitate mai mare.

Flora ierboasă este prezentă cu un număr relativ redus de specii și cu acoperirea ce nu depășește 10-15 %. Speciile mai frecvente în sinuzia ierboasă sunt: *Brachypodium sylvaticum*, *Stachys sylvatica*, *Dactylis polygama*, *Viola reichenbachiana*, *Lapsana communis*, *Geum urbanum*, *Carex spicata*, *Carex sylvatica*, *Carex divulsa*, *Polygonatum latifolium*, *Ranunculus ficaria*, *Alliaria petiolata*, *Scrophularia nodosa*, *Calamintha vulgaris*.

De remarcat că dintre speciile ierboase caracteristice pădurii de stejar, nu s-a semnalat niciuna în plantații, ceea ce denotă că nu sunt întrunite condițiile de dezvoltare pentru acestea.

PLANTAȚIA DIN LUNCA MUREȘULUI (ZONA ÎNDIGUITĂ). Este situată în zona inundabilă a Mureșului, pe grinduri fluviale cu sol nisipos, aluvial (vertisol aluvial slab gleizat).

Speciile arborescente plantate au vârsta de 7-8 ani și aparțin taxonilor *Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia*, *Quercus cerris*, *Populus nigra*. Acoperirea generală este mică, aproximativ 40 %, iar înălțimea puieților nu trece de 2 m.

În amestec cu speciile arborescente de bază sunt plantați și arbuști, dintre care mai bine reprezentați sunt: *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Cornus sanguinea*, *Amorpha fruticosa*, aceasta din urmă având tendința de a se răspândi pe suprafețe din ce în ce mai mari. Planta are aici un caracter invaziv, dezvoltându-se pe suprafețe apreciabile, unde realizează o acoperire de peste 60-70 %.

Flora ierboasă este bine reprezentată, fiind alcătuită din specii segetale, în locurile cu solul mai răscolit. Dintre speciile segetale, mai frecvent întâlnite sunt: *Bromus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Tanacetum vulgare*, *Artemisia vulgaris*, *Lamium purpureum*, *Cirsium vulgare*, *Urtica dioica*,

Leonurus cardiaca, *Carduus hamulosus*, *Lactuca serricola*, *Sonchus asper* etc.

Mult mai numeroase sunt speciile caracteristice pajiștilor care uneori realizează o acoperire de 60-70 %. Speciile de pajiște, reinstalate în suprafețele plantate, au fost favorizate de luminozitatea mare de la nivelul solului și se vor menține dominante până la închiderea coronamentului și până când solul va fi destul de bogat în humus, de tip mull sau mull-moder

Din grupul elementelor de pajiște, semnalăm pe cele mai frecvent întâlnite și anume: *Calamagrostis epigeios*, *Lolium perenne*, *Agrimonia eupatoria*, *Cichorium intybus*, *Carex hirta*, *Linaria vulgaris*, *Achillea setacea*, *Cynodon dactylon*, *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata* și exemplare mai rare de *Poa angustifolia*, *Poa pratensis*, *Dorycnium herbaceum*.

În zonele mai umede, în microdepresiuni, unde apa se menține perioade de timp îndelungate, se dezvoltă o vegetație caracteristică mezofilă și mezohigrofilă. Dintre speciile lemnoase specifice acestui biotop semnalăm: *Populus nigra*, *Populus alba*, *Salix fragilis* și *Salix alba*, ultima specie formează pâlcuri de mici dimensiuni preferând locurile foarte umede. Vegetația ierboasă de tip mezo-hidrofilit este bine dezvoltată și se compune din: *Lycopus exaltatus*, *Lycopus europaeus*, *Stachys palustris*, *Alopecurus pratensis*, *Juncus effusus*, *Carex riparia*, *Poa palustris*, *Eleocharis palustris*, *Typhoides arundinacea*, *Galega officinale*.

C. Culturile înființate

→ În terenurile mai joase (Foto 5.5), plane, cu vertosolul amfigleizat pe depozite argiloase gonflante, fine și foarte fine au fost introduse speciile:

- St 80 % plus Ju;
- Ce 60 % plus St, Fr;
- Ce 80 % plus St;
- Fr 60 % plus Ce, Ju.

→ În stațiuni de terenuri joase, depresionare, cu vertosol pseudogleic speciile:

- An n 85 % plus Sa.

→ În stațiuni de terenuri joase, cu aluviosol tipic, freatic umed speciile:

- St 60 % plus Fr.

→ În stațiuni de terenuri joase, denivelate, cu aluviosol cu salinizare de profunzime speciile:

- St 50 % plus Ce, Ju;
- Ce 70 % plus St;
- Ce 90 % plus Fr.

Desimea culturilor a fost: 3300 puieti/ ha la anin și salcie, 6600 puieti/ ha la stejăreto-frăsinet și 5000 puieti/ ha la celelalte variante.



Foto 5.5. Plantații forestiere pe stațiuni cu vertosol amfigleizat în perimetrul de ameliorare Secusigiu 1 (a – compoziție cu speciile de bază stejar pedunculat și cer; b – compoziție cu speciile de bază stejar pedunculat și frasin de luncă)(A.Crăciunescu, 2013)

D. Fauna epigee

În plantație se constată prezența a 15 grupe taxonomice, având o densitate numerică medie de 36,78 ind./u.p. (Tab. 5.17.).

Tabelul 5.17. Caracteristici ale faunei de nevertebrate epigee din plantația Secusigiu 1 (N – abundența numerică, a.rel.% - abundența numerică relativă, F % - frecvența, n/u.p. – densitate numerică/unitate probă)

TAXONI SUPRASPECIFICI	SECUSIGIU 1			
	N	a.rel.%	F%	n/u.p.
GASTEROPODA	37	11,11	100	4,11
ACARINA	40	12,01	77,78	4,44
ARANEAE	15	4,5	55,55	1,67
CRUSTACEA Isopoda	25	7,51	77,78	2,78
COLLEMBOLA	38	11,41	66,67	4,22
MYRIAPODA-Diplopoda	15	4,5	77,78	1,67
HETEROPTERA	4	1,2	44,44	0,44
HOMOPTERA -Aphididae	7	2,1	44,44	0,78
HOMOPTERA - Cicadoidea	45	13,51	77,78	5
HYMENOPTERA var.	32	9,61	66,67	3,56
HYMENOPTERA - Formicidae	35	10,54	88,89	3,89
ORTHOPTERA var.	1	0,3	11,1	0,11
ORTHOPTERA - Gryllidae	1	0,3	11,1	0,11
COLEOPTERA	22	6,6	66,67	2,22
DIPTERA	16	4,8	66,67	1,78
TOTAL	333	100		36,78

Abundențele numerice relative ale nevertebratelor evidențiază o structură a dominanței alcătuită din 5 grupe eudominante (*Homoptera Cicadoidea*, *Acarina*, *Collembola*, *Gasteropoda* și *Hymenoptera Formicidae*), 3 grupe dominante (*Hymenoptera* var., *Isopoda* și *Coleoptera*), 4 grupe subdominante (*Diptera*, *Araneae*, *Diplopoda*, *Homoptera Aphididae*) și *Heteroptera*, singurul grup recedent apoi ortopterele – care sunt subrecedente în populația locală. Frecvențele nevertebratelor în probe indică gasteropodele ca fiind grupa euconstantă în populație la care se adaugă cu o frecvență ceva mai mică, furnicile, cicadele, diplopodele, isopodele și acarienii ca grupe de asemenea constante; mai sunt de semnalat 5 grupe relativ constante (*Diptera*, *Coleoptera*, *Hymenoptera* var., *Collembola*, *Araneae*), 2 grupe secundare (accesorii) (*Heteroptera* și *Homoptera Aphididae*) precum și accidentale –ortopterele, un grup.

Fauna de coleoptere de la Secusigiu 1 sub aspect calitativ este reprezentată prin prezența a 8 familii, stafilinidele și chrysomelidele un grup având caracter

accesoriu, iar restul de 6 familii (grupuri) putând fi considerate accidentale în populație (Tab. 5.18.).

Tabelul 5.18. Fauna de coleoptere (Ord. Coleoptera) din plantația Secusigiu 1 (% - abundența numerică relativă, F % - frecvența)

FAMILIA	%	F%
<i>Staphylinidae</i>	22,73	33,33
<i>Silphidae</i>	9,09	22,22
<i>Coccinellidae</i>	4,54	11,11
<i>Curculionidae</i>	4,54	11,11
<i>Chrysomelidae</i>	22,73	33,33
<i>Carabidae</i>	9,09	11,11
<i>Aspidytidae</i>	4,54	11,11
<i>Corylophidae</i>	18,2	22,22
<i>Endomychidae</i>	4,54	11,11

Fauna de carabide (numai indivizi capturați) este reprezentată prin specii întâlnite și în plantațiile de mai sus descrise: *Harpalus (Ophonus) stictus* și *Brachinus crepitans*, ambele accidentale în habitat.

5.5.2. Perimetrele de ameliorare Secusigiu 2 și 3

Ambele sunt situate în lunca inferioară a Mureșului (zona de dig-mal) și ocupă o suprafață de $91,0 + 115,0 = 206,0$ ha (Fig. 5.11. și 5.12.).

A. Condițiile staționale

Terenurile sunt joase, depresionare, ușor grindate, frecvent inundabile (la interval de 1-2 ani), cu apa freatică la nivel variabil, în funcție de microrelief (între 0,5 și 2,5 m adâncime) (Fig. 5.11 și 5.12). Solurile de tip aluvial (de la protosol la aluviosol freatic umed și aluviosol cu pseudogleizare și sărăturare slabă) sunt formate pe depozite fluviatile, în general de textură medie, bi- și tristratificată (Tab. 5.19.) și permit circulația apei în dublu sens: percolativ și exudativ, retenția peliculară fiind totuși mare pentru aceste soluri (CO 12-15 %). Vegetația primară este predominant de luncă: plop, frasin, tei, anin negru, stejar ș.a. iar cea secundară (din zonele defrișate) are caracter mixt, în cea mai mare parte higrofil.

În funcție de gradul de evoluție (de solificare) s-au determinat:

a. Protosolul aluvial ($8,6 + 6,4 = 15$ ha) este format pe depozite fluviatile, mijlociu grosiere, bistratificate; este slab gleizat, moderat carbonatic, cu reacție slab alcalină, de textură în general lutoasă, sărac în humus și foarte sărac în baze nutritive (azot, fosfor și potasiu mobil), nestructurat, de culoare cenușiu-deschisă, cu orizonturi slab conturate (cu limite difuze) și mari variații texturale pe profil. Apa freatică se află la 1-2,5 m adâncime.

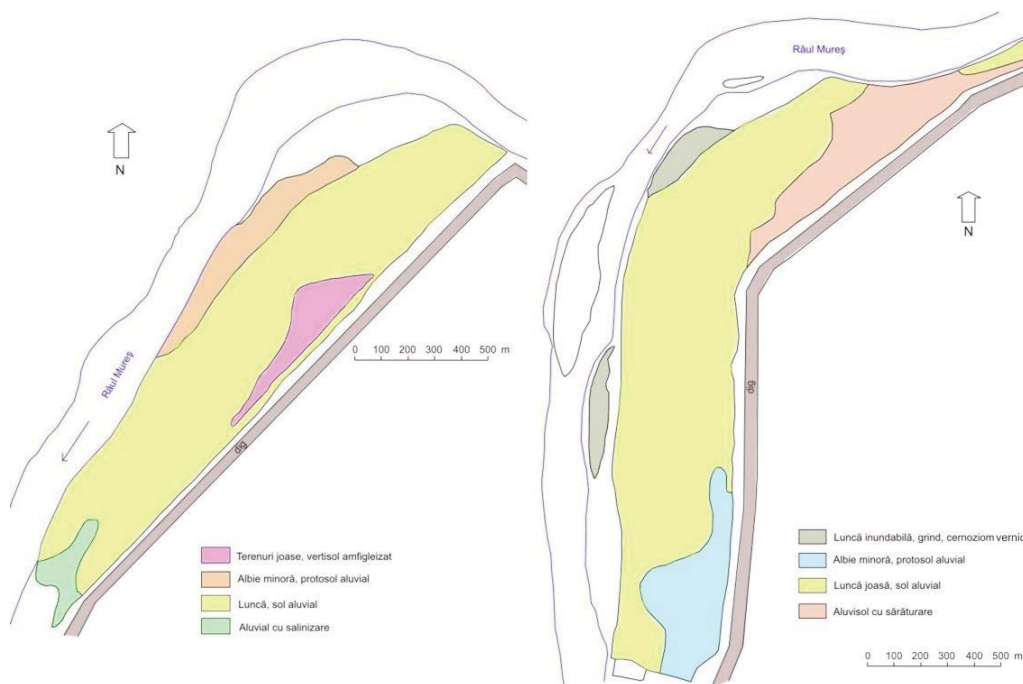


Fig. 5.11. Tipuri staționale în perimetrul de ameliorare Secusigiu 2

Fig. 5.12. Tipuri staționale în perimetrul de ameliorare Secusigiu 3

În pofida argilozității relativ scăzute, ceea ce permite circulația apei pe verticală, capacitatea sa trofică este limitată cauza fiind carența în baze de schimb (Tab. 5.19.).

b. Aluviosolul (sol aluvial tipic) ($71,3 + 80,0 = 151,3$ ha) este format în albia minoră pe depozite fluviatile mijlociu-grosiere bi- și tristratificate, conține carbonați în cantitate moderată chiar de la suprafață (2,25–4,9 %) și are reacție slab alcalină, destul de constantă pe profil (pH 7,9-8,00). Conținutul de humus este mic (0,95-1,75 %), iar substanțele nutritive sunt intens deficitare (N: 0,04-0,08 %, P: 2-18 ppm, K: 110-190 ppm). Textural însă, solul se prezintă mulțumitor, fracțiunile argiloasă și nisipoasă fiind procentual relativ bine echilibrate. Local, la baza profilului se produce și fenomenul de gleizare (variantea aluviosol freatic umed). Apa freatică apare la 1-3 m adâncime.

Este un sol cu slabe valențe nutritive, dar cu capacitate pedohidrică destul de ridicată, de bonitate medie-superioară pentru speciile forestiere de luncă megahidre, mai puțin pretențioase trofic (plop, sălcii), având avantajul reînnoirii anuale a rezervelor (datorită inundațiilor cvasianuale).

Tabelul 5.19. Caracteristici fizico-chimice ale unor soluri din perimetrele Secusigiu 2 și 3

Orizonturi		Caracteristici fizice						Caracteristici chimice					
Simbol	Adâncimea (cm)	Nisip grosier (%)	Nisip fin (%)	Praf (%)	Argilă coloidală (%)	Argilă fizică (%)	Tipul	pH	CaCO ₃ (%)	Humus (%)	N total (%)	P mobil (ppm)	K mobil (ppm)
a. Protosol aluvial pe depozite fluviatile stratificate													
Ap	0-30	18,7	35,5	25,2	20,7	31,1	l	7,75	4,15	1,6	0,08	25	87
Ao	30-45	13,3	40,7	22,5	23,1	35,6	ln	7,90	3,70	1,8	0,08	16	101
C	45-100	9,2	42,3	37,6	17,8	25,3	nl	7,95	3,70	1,10	0,05	8	60
b. Aluviosol tipic (freatic umed)													
Ap	0-30	2,6	25,8	31,3	40,3	55,5	la	7,90	3,90	1,75	0,08	18	190
Ao	30-48	1,8	22,9	35,9	39,4	52,3	la	8,00	4,75	1,10	0,05	7	115
C	48-70	3,0	27,2	29,1	40,8	60,8	al	8,00	4,90	1,40	0,07	3	115
Cg	70-100	8,2	42,2	33,6	16,0	40,5	ln	7,95	2,25	0,95	0,04	2	110
c. Aluviosol cu salinizare													
Ap	0-31	3,7	27,2	28,2	40,9	57,0	la	7,95	4,15	1,95	0,09	16	165
Ah	31-42	3,1	28,8	27,0	41,1	61,6	la	7,90	5,00	2,00	0,10	10	140
Ao	42-55	0,5	18,0	48,2	33,4	65,2	la	7,90	6,00	1,25	0,06	6	130
Ckg	55-67	0,3	18,4	40,2	41,1	67,2	al	8,00	6,45	1,10	0,05	6	100
Cksc	67-90	1,2	58,8	18,8	21,2	31,9	nl	8,05	4,20	0,75	0,04	4	70
Csc	90-125	12,6	73,7	4,3	9,5	12,4	n	8,10	2,65	0,60	0,03	5	55
d. Vertosol amfigleizat cu salinizare și alcalizare													
Ap	0-38	14,6	25,2	21,8	38,4	57,8	la	6,5	-	2,95	0,15	34	800
Ay	38-56	12,7	31,7	21,9	43,7	58,7	la	6,50	-	2,25	0,11	8	165
Ac ^{9sec}	56-82	9,9	18,6	25,7	45,8	64,2	al	7,65	3,05	1,65	0,08	3	110
Cysc	82-116	8,5	8,5	22,5	43,4	64,3	al	8,80	3,00	1,45	0,07	1	85
e. Cernoziom vermic													
Ap	0-36	16,6	36,4	15,8	31,2	42,5	nl	7,75	2,40	2,55	0,12	192	550
Am	36-55	23,1	36,5	15,1	27,3	42,2	nl	7,70	3,10	2,60	0,13	202	190
Ac	55-82	23,9	31,1	20,9	24,1	39,1	nl	7,75	2,40	1,75	0,08	195	145
Cca	82-118	26,6	30,6	17,7	25,1	33,2	nl	7,95	2,30	1,10	0,05	199	165

c. Aluviosolul (sol aluvial) cu salinizare ($4,7+16,6=21,3$ ha) apare, de asemenea, pe depozite fluviatile mijlocii-grosiere, bi- și tristratificate, dar este mai profund decât subtipul precedent și prezintă argilozitate mai mare, descrescătoare pe profil (de la luto-argilos la nisipos). Prezintă la bază (sub 55 de cm) gleizare moderată, urmată de salinizare și alcalizare slabe (începând cu 70 de cm). Carbonații, în cantitate mai mare în partea superioară (4,15-6,45 %), sunt prezenți pe tot profilul, iar reacția este subalcalină (pH 7,9-8,05). Substanțele nutritive, inclusiv humusul, sunt în cantități foarte reduse, carențiale. Apa freatică se află în mod obișnuit la 1,5-3 m adâncime. Este un sol cu slab potențial trofic (de bonitate inferioară) din cauza unor factori ecopedologici limitativi: textură, gleizare, salinizare.

d. Vertosolul amfigleizat, cu salinizare și alcalizare (6,4 ha, Secusigiu 2) este format pe materiale gonflante bistratificate, cu relief tip ghilgai și prezintă hidromorfism slab-moderat (gleizare și pseudogleizare) și carbonatare slabă (sub 3 %). Reacția este slab acidă în jumătatea superioară și slab alcalină în cea inferioară (pH 6,50-8,80). Conținutul de humus este mijlociu (1,45-2,95 %) iar bazele de schimb sunt în cantitate redusă la azot (0,07-0,15 %) și foarte redusă la celelalte elemente (P mobil: 1-34 ppm; K mobil: 85-165, parțial 800 ppm). Textura este grea, predominând fracțiunea argilo-prăfoasă. Apa freatică este relativ aproape de suprafață (la 1-2 m adâncime). Este un sol cu carențe nutritive moderate și cu accesibilitatea apei relativ redusă pentru plante, din cauza prezenței sărurilor și a texturii nefavorabile. Bonitatea este de nivel inferior-mediu pentru toate speciile de luncă.

e. Cernoziomul levigat (vermic) (12,0 ha, Secusigiu 3) este format pe grinduri cu depuneri fluvio-lacustre din materiale fine și foarte fine, mediu structurate, străbătute de numeroase galerii umplute cu material coprogen provenit din activitatea faunei epi- și hipogeice. Prezintă caractere pronunțat mollice, cu carbonați în cantitate relativ mică începând de la suprafață (2,30-3,10%) și reacție slab alcalină (pH 7,7-7,95). Cantitățile de humus, azot și potasiu sunt de asemenea mici, dar nu carențiale; la fosforul mobil în schimb, apare o neobișnuită bogăție pe care ne-o explicăm prin aportul de substanță organică de origine faunistică (pășunatul cu oi) (P: 192-202 ppm). Apa freatică este la adâncime medie (1,5-2 m). Este un sol cu potențial silvoproductiv superior pentru toate speciile de șleau de luncă.

B. Vegetația

Este foarte bogată și puternic influențată de trupurile de pădure încheiate de luncă din apropiere. Asemănarea cu structura și compoziția florei din Parcul Natural Lunca Mureșului, în care aceste perimetre sunt de altfel incluse, este izbitoare. Din cei 1164 de taxoni semnalati în parc, circa o pătrime apar și în perimetrele Secusigiu 2 și 3, ocupând toate nișele ecologice spațiale, de la cele mai umede la cele mai uscate, de la cele de regim reologic inundabil, la cele de terenuri stabilizate, neinundate decât incidental. Așa sunt de menționat speciile (aproximativ în ordinea creșterii higrofiliei): *Festuca valesiaca*, *Artemisia pontica*, *Aster sedifolium*, *Echinops sphaerocephalus*, *Xeranthemum anuum*, *Agrostis canina*, *Centaurea apiculata*, *Luzula campestris*, *Poa bulbosa*, *Waldsteinia geoides*, *Carex acuta*, *C. caryophylla*, *C. divulsa*, *Mentha aquatica*, *Scirpus lacustris*, *S. maritimus*, *Typha latifolia*, *T. laxmanii* etc.

Pădurea martor din apropiere, situată în zona dintre dig și cursul de apă (Mureș), cuprinde arborete formate din specii de salcie și plop, în amestec cu

alte esențe lemnoase dintre care menționăm: *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Populus nigra*, *Populus alba*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia* și mai rar exemplare de *Quercus robur*. Dintre speciile introduse mai recent apar *Gleditsia triacanthos*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Juglas nigra*.

Etajul arborilor are o acoperire de 70-80 % și înălțimea de aproximativ 15 m.

Etajul arbuștilor este bine dezvoltat și este alcătuit din speciile *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Cornus sanguinea*, *Rosa canina*, *Rubus caesius*, *Euonymus europaea*, *Ligustrum vulgare*, *Amorpha fruticosa*, precum și lianele *Humulus lupulus*, *Vitis sylvestris*.

Pe măsura dezvoltării plantațiilor, vor apărea și specii de zăvoaie, astfel că se vor forma predominant păduri de luncă cu esențe tari, de tipul stejăreto-ulmete, caracteristice luncilor râurilor mari, cu grinduri înalte, inundate o perioadă mai scurtă de timp. În mod natural exemplarele nespecifice acestor arborete (*Quercus cerris*) vor fi înlăturate, iar locul lor va fi luat de cele ce țin de compoziția zăvoaielor.

Condițiile de mediu - luminozitate sporită, sol aluvial fertil și moderat umed - favorizează instalarea și dezvoltarea în bune condiții a vegetației ierboase, fiind realizată atât de specii segetale, caracteristice culturilor, dar și de plante specifice vegetației de luncă: pajiști, bălți, păduri de luncă.

Speciile segetale, primele care se instalează pe terenurile lucrate, sunt relativ puțin numeroase. Deși în primii ani acestea au fost dominante, ele au fost treptat înlocuite de cele mezohifrofile, caracteristice luncilor.

Dintre speciile segetale notăm: *Poa annua*, *Bromus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Aristolochia clematis*, *Sorghum halepense*, *Bromus sterilis*, *Consolida regalis*, *Papaver rhoeas*, *Sinapis arvensis*, *Torilis arvensis*, *Melilotus alba*, *Erigeron annuus*, *Chamomilla recutita*, *Matricaria perforata*.

Mult mai numeroase sunt speciile tipice vegetației de luncă, reinstalate după înțelenirea realizată de plantele segetale anuale, care au avut și au în continuare un rol important în fixarea și refacerea structurii solului.

Din categoria plantelor de luncă sunt de notat taxonii: *Cynodon dactylon*, *Galium verum*, *Daucus carota*, *Lolium perenne*, *Lathyrus hirsutus*, *Lathyrus tuberosus*, *Convolvulus arvensis*, *Glycyrrhiza echinata*, *Galega officinalis*, *Rumex crispus* precum și numeroase exemplare de *Asclepias syriaca* – plantă alohtonă, în plină expansiune în zonă.

Dintre speciile mezofile de pajiște de luncă menționăm: *Agrostis stolonifera*, *Festuca arundinacea*, *Calamagrostis epigeios*, *Hypericum perforatum*, *Lotus corniculatus*, *Eryngium campestre*, *Mentha longifolia*, *Tragopogon dubius*, *Prunella vulgaris*, *Poa pratensis*, *Carex hirta*.

În gropile săpate de ape, precum și în microdepresiunile unde se acumulează

apa și persistă aproape tot timpul sezonului cald, s-au reînștat specii mezohigrofile și higrofile, specifice zonelor inundabile. Din această categorie menționăm: *Lycopus europaeus*, *Symphytum officinale*, *Equisetum ramosissimum*, *Epilobium parviflorum*, *Juncus inflexus*, *Bolboschoenum maritimum* și mai rar *Phragmites australis*.

În locurile unde apa bălțește până spre sfârșitul primăverii, se dezvoltă plantele mezohigrofile care pot rezista și pe terenurile scurse sau moderat uscate în timpul verii. Cele mai reprezentative specii din această categorie, semnalate la Secusigiu 2 sunt: *Crypsis schoenoides*, *Pulicaria vulgaris*, *Mentha pulegium*, *Xanthium strumarium*, *Juncus gerardii*.

C. Culturile înființate

→ În stațiuni de terenuri de luncă joase, plane, cu vertosol pseudogleizat pe depozite argiloase gonflante, fine și foarte fine:

- St 50 % plus Pl a.

→ Idem, cu aluviosoluri tipice:

- St 50 % plus Ce, Fr, Ju, Pl a;
- St 70 % plus Ce, Nu n, Ju;
- St 90 % plus Nu n;
- St 100 % .

→ În stațiuni de terenuri joase, plane, de luncă și aluviosol cu salinizare de profunzime:

- Ce 50 % plus Pl a, Pl n;
- Ce 70 % plus St, Pl a, Glăd.

→ Pe grind inundabil din lunca Mureșului, cu sol cernoziom vermic:

- St 80 % plus Fr;
- St 100 %.

Desimile realizate au fost următoarele:

- 3300 puieti/ ha în cazul formulelor cu ploi;
- 5000 puieti/ ha la celelalte combinații.

Culturile pure (din stejar pedunculat) au fost instalate pe terenurile ceva mai înalte unele cu aspect de terasă.

D. Fauna epigee

Perimetrul de ameliorare Secusigiu 2 prezintă o populație de nevertebrate epigee alcătuită din 19 grupe taxonomice, cu densitate numerică medie de 255,875 ind./u.p. (cea mai ridicată densitate în comparație cu valorile celorlalte populații de nevertebrate epigee din plantațiile de 10 ani)(Tab. 5.20.).



Foto 5.6. Plantații forestiere pe stațiuni cu vertosolul amfigleizat în perimetrul de ameliorare Secusigiu (a – compoziție cu specia de bază stejar pedunculat; b – compoziție cu speciile de bază cer și plop alb)

Structura dominanței în populația locală de nevertebrate epigee se prezintă astfel următoarea: 3 grupe eudominante (*Hymenoptera Formicidae*, *Isopoda*, *Homoptera Cicadoidea*), 2 grupe dominante (*Collembola* și *Diptera*), 3 subdominante (*Hymenoptera* var., *Heteroptera*, *Coleoptera*), 1 grup recedente – araneele, iar restul de 10 grupe – subrecedente.

Tabelul 5.20. Caracteristici ale faunei de nevertebrate epigee din plantația Secusigiu 2 (N – abundența numerică, a.rel.% - abundența numerică relativă, F % - frecvența, n/u.p. – densitate numerică/unitate probă)

TAXONI SUPRASPECIFICI	SECUSIGIU 2			
	N	a.rel.%	F%	n/u.p.
GASTEROPODA	9	0,44	50	1,125
ACARINA	14	0,68	50	1,75
OPILIONES	2	0,1	25	0,25
ARANEAE	42	2,06	87,5	5,25
CRUSTACEA Isopoda	462	22,63	87,5	57,75
COLLEMBOLA	162	7,94	87,5	20,25
THYSANOPTERA	11	0,54	75	1,375
MYRIAPODA-Diplopoda	11	0,54	50	1,375
HETEROPTERA	70	3,43	100	8,75
HOMOPTERA -Aphididae	22	1,07	62,5	2,75
HOMOPTERA - Cicadoidea	374	18,32	87,5	46,75
HYMENOPTERA var.	86	4,21	87,5	10,75
HYMENOPTERA - Formicidae	567	27,8	87,5	70,875
ORTHOPTERA var.	15	0,73	50	1,875
ORTHOPTERA - Gryllidae	2	0,1	12,5	0,25
BLATTODEA	1	0,05	12,5	0,125
COLEOPTERA	53	2,6	62,5	7,375
DIPTERA	137	6,71	87,5	17,125
LEPIDOPTERA	1	0,05	12,5	0,125
TOTAL	2041	100		255,875

Coleopterele la Secusigiu 2 sunt reprezentate prin 12 familii (*Staphylinidae* și *Carabidae* – relativ constante, 3 familii - accesorii, 7 – accidentale). Specia *Adalia bipunctata* (*Coccinellidae*) este prădător al afidelor iar în comunitatea de coleoptere are statut de specie accesorie (Tab. 5.21.).

Tabelul 5.21. Fauna de coleoptere (Ord. Coleoptera) din plantația Secusigiu 2 (% - abundența numerică relativă, F % - frecvența)

FAMILIA	%	F%
<i>Staphylinidae</i>	27,88	62,5
<i>Silphidae</i>	2,33	12,5
<i>Scarabaeidae</i>	2,33	12,5
<i>Coccinellidae</i>	6,98	12,5
<i>Curculionidae</i>	2,33	12,5
<i>Tenebrionidae</i>	4,65	12,5
<i>Chrysomelidae</i>	18,6	25
<i>Carabidae</i>	16,28	50
<i>Ptilidae</i>	2,33	12,5
<i>Alexiidae</i>	2,33	12,5
<i>Endomychidae</i>	6,98	25
<i>Mordellidae</i>	6,98	25

În cadrul faunei de carabide au fost identificate 4 specii: *Amara apricaria*, *Trechus secalis*, *Pterostichus atterimus* și *Harpalus (Ophonus) stictus*, ultima având statut de specie secundară (accesorie), celelalte putând fi considerate accidentale în habitat.

La Secusigiu 3 sunt prezente 17 grupe de nevertebrate epigee, având o densitate numerică medie de 45,5 ind./u.p (Tab. 5.22.).

Tabelul 5.22. Caracteristici ale faunei de nevertebrate epigee din plantația Secusigiu 3 (N – abundența numerică, a.rel.% - abundența numerică relativă, F % - frecvența, n/u.p. – densitate numerică/unitate probă)

TAXONI SUPRASPECIFICI	SECUSIGIU 3			
	N	a.rel.%	F%	n/u.p.
GASTEROPODA	4	1,09	50	0,5
ACARINA	100	27,32	87,5	12,5
OPILIONES	1	0,27	12,5	0,125
ARANEAE	14	3,82	87,5	1,75
CRUSTACEA Isopoda	58	15,89	75	7,25
COLLEMBOLA	42	11,47	87,5	5,25
THYSANOPTERA	1	0,27	12,5	0,125
MYRIAPODA-Diplopoda	4	1,09	25	0,5
HETEROPTERA	11	3	62,5	1,375
HOMOPTERA -Aphididae	14	3,82	62,5	1,75
HOMOPTERA - Cicadoidea	8	2,18	62,5	1
HYMENOPTERA var.	18	4,92	75	2,25
HYMENOPTERA - Formicidae	46	12,57	87,5	5,75
ORTHOPTERA var.	2	0,54	25	0,25
ORTHOPTERA - Gryllidae	10	2,73	62,5	1,25
COLEOPTERA	18	4,92	75	2
DIPTERA	15	4,1	75	1,875
TOTAL	366	100		45,5

Coleopterele sunt reprezentate prin 9 familii (*Carabidae* – relativ constante, accesorii – *Chrysomelidae* și *Byturidae*, restul de 6 familii fiind accidentale)(Tab. 5.23).

Tabelul 5.23. Fauna de coleoptere (Ord. Coleoptera) din plantația Secusigiu 3 (% - abundența numerică relativă, F % - frecvența)

FAMILIA	%	F%
<i>Staphylinidae</i>	1	12,5
<i>Silphidae</i>	1	12,5
<i>Scarabaeidae</i>	1	12,5
<i>Tenebrionidae</i>	1	12,5
<i>Chrysomelidae</i>	2	25
<i>Anisostomidae</i>	1	12,5
<i>Byturidae</i>	3	25
<i>Carabidae</i>	6	50

În acest habitat s-a observat cea mai ridicată diversitate a faunei de carabide (5 specii), din păcate cu efective numerice reduse și statut de specii accidentale.

6. FACTORI ȘI PROCESE ECOLOGICE

Se poate considera că după zece ani de la înființare, culturile din cele 10 perimetre de ameliorare au dobândit o oarecare stabilitate și s-au înscris pe linia unei dezvoltări ascendente, în echilibru cu factorii de mediu.

Rezultanta firească a acestui echilibru va fi creșterea neîncetată a puieților iar, în lipsa unor accidente climatice majore, realizarea stării de masiv, moment final și scopul oricărei acțiuni de împădurire.

Caracterizarea și monitorizarea ambianței în care trăiesc și se dezvoltă puieții între cele două momente, de la prindere până la închiderea masivului, nu este de aceea lipsită de interes.

Din acest punct de vedere, în cercetările noastre ne vom referi în principal la trei domenii:

1. ambianță atmosferică, sub aspect termic și hidric (al precipitațiilor);
2. ambianță edafică sub aspect hidric (al umidității) în primul rând, dar și sub alte aspecte (trofic, al argilozității etc.);
3. comportamentul puieților în condițiile de mediu pe care le ocupă (creștere, dezvoltare, consum de apă prin transpirație etc.), privit ca potențial de constituire a unor păduri durabile și integral funcționale, pe locul unei câmpii plate, cu soluri degradate ecologic.

6.1. Elemente de caracterizare climatică

Conform datelor climatice de la stațiile meteorologice Arad și Timișoara, fiecare an din perioada luată în cercetare se prezintă cu o “personalitate climatică” aparte, alta decât a celorlalți ani din serie, și anume:

2004: relativ plios și cald (P_a 739 mm, T_m 10,6°C);

2005: aproximativ normal pentru Câmpia de Vest (P_a 672 mm, T_m 9,8°C);

2006: relativ secetos și cald (P_a 592 mm, T_m 10,6-10,7 °C);

2007: secetos (primăvara) și foarte cald (iarna și primăvara);

2008: aproximativ normal climatic;

2009: relativ plios, mai ales în prima parte a verii;

2010: subsecetos (primăvară normală, vara și toamna pluvial deficitare).

De remarcat scăderea progresivă și proporțională a precipitațiilor în succesiunea de timp 2004-2010, precum și menținerea constantă a temperaturilor la un nivel mai ridicat decât baza de referință, cu 0,6-1,8°C, mai ales în perioada de vară. Iernile, de asemenea, au fost mai calde decât normala din regiune,

invers față de precipitații, care au fost mai puține. Cu deosebire iese în evidență din acest punct de vedere anul 2007, care excelează prin marea încălzire din ianuarie, precum și printr-o vară fierbinte (luna iunie mai caldă decât normală în medie cu $1,8^{\circ}\text{C}$). Toate acestea demonstrează o clară tendință de încălzire a climatului local (anatermală) și prin extindere, de aridizare, care în mod neașteptat, poate fi observată chiar și la acest interval de timp scurt cum este cel la care ne referim (10 ani); cu atât mai mult avem convingerea că această tendință va putea fi evidentă și în cazul unor observații mai lungi, pe durată mai mare.

Foarte importantă pentru prinderea, creșterea și dezvoltarea puieților sunt perioadele de secetă care au apărut pe parcursul acomodării acestora la mediu, putând compromite destinul culturilor. Asemenea perioade, destul de frecvente în climatele de limită cu stepa, pot fi lesne identificate cu ajutorul climadiogramelor H. Gaussen, în care distribuția în timp a precipitațiilor este pusă într-un anumit raport cu mersul temperaturilor, astfel încât să poată fi distinse două categorii pluviometrice: de surplus și de deficit pluvial, respectiv de umezeală și de uscăciune.

În cercetările noastre, potrivit regulei generale, acest raport a fost de 1:2, adică $P = 2T$, dar baza de referință în construirea diagramelor nu a fost luna, așa cum se obișnuiește, ci decada (10 zile), considerând că această perioadă de timp este mai adecvată în delimitarea secetelor pe termen scurt. Prin definiție, intervalul de timp de 15 zile în care consecutiv n-a căzut nicio picătură de ploaie, este considerat o “secetă climatică” autentică. Decada, ca sistem de reprezentare, a fost impusă și din alt motiv: se știe că mediile în observațiile meteorologice se dau la început, într-o primă fază de prelucrare – decadal, doar după aceea – lunar.

Din analizarea graficelor privind anii 2004-2010 (Fig. 6.1.) rezultă:

- aproape toate perioadele de deficit pluvial (de uscăciune, de secetă) s-au produs exclusiv în anotimpul cald, în perioada de vegetație (din aprilie până în octombrie-noiembrie), în contrast cu perioadele umede (de excedent pluvial), care au apărut numai iarna (din noiembrie până în martie). Această distribuție, de suprapunere (coincidență) a perioadelor de uscăciune și de activitate fiziologică plină (din timpul verii) este evident dezavantajoasă pentru plante (în cazul nostru puieți), deoarece le expune la stres și induce “tensiuni ecologice” cvasipermanente;

- în timpul verii, perioadele de uscăciune (secetă) au fost numeroase și s-au succedat cu o frecvență mai mult sau mai puțin regulată; durata și intensitatea acestora au fost însă cu atât mai mari cu cât anul respectiv a fost climatic mai secetos: 15-35 de zile în 2004 (considerat ploios), 10-45 de zile în 2005 (considerat normal) și 30-55 de zile din 2006 până în 2010 (cvasisecetos);

- perioadele de vară umede au fost în schimb mai rare, foarte intense și de mică durată (5-10 zile), aproape ca niște accidente climatice, spre deosebire de perioada rece a anului când frecvența acestora a crescut considerabil, până la situația de a forma veritabile continuumuri pluviale (vezi prezentarea pe diagrame);

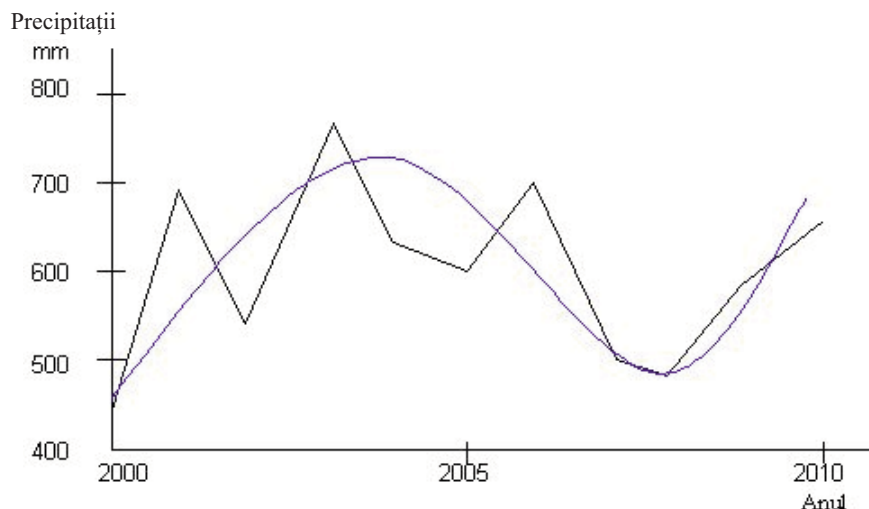


Fig. 6.1. Cantitatea anuală a precipitațiilor în Câmpia Banatului (după stația meteo Timișoara)

În final, se pot distinge următoarele perioade de stare a timpului (de tipuri pluviometrice):

a. perioadă secetoasă (de secetă climatică):

- ▶ Anul 2004 → 20 aprilie – 20 iulie;
→ 5 august – 10 septembrie;
- ▶ Anul 2005 → 10 iunie – 20 iulie;
→ 15 august – 15 noiembrie;
- ▶ Anul 2006 → 20 aprilie – 20 mai;
→ 20 iunie – 10 august;
- ▶ Anul 2007 → 20 martie – 30 aprilie;
- ▶ Anul 2010 → 19 iulie – 21 septembrie.

b. perioadă umedă:

- ▶ Anul 2004 → 10 ianuarie – 10 martie;
→ 10 noiembrie – 31 decembrie;
- ▶ Anul 2005 → 15 noiembrie – 15 martie;
- ▶ Anul 2006 → 1 ianuarie – 20 aprilie;
→ 10 septembrie – 10 decembrie;

- Anul 2007 → 10 mai – 10 iunie;
- Anul 2010 → 22 septembrie – 18 iulie.

De reținut faptul consemnat și mai înainte, că perioadele de secetă au fost numeroase și relativ lungi, dominând anotimpul cald (vara); perioadele umede, mai puține, excelează de asemenea prin durată, ocupând anotimpul rece (iarna) aproape în întregime.

Semnificativ din acest punct de vedere este cazul Timișoara, unde, după o extrem de lungă perioadă ploioasă sau pluvial normală sensu H. Walter (peste 300 de zile cu ploi), urmează o perioadă de severă secetă postestivală de asemenea sensu H. Walter (1971), la fel de lungă, cu efecte dezastruoase pentru vegetația forestieră (Fig. 6.2.). Caracterul ecologic al Câmpiei Banatului ar fi probabil altul, mai blând, mai potrivit pentru cultura arborilor, dacă n-ar exista această insuportabilă, greu tolerabilă secetă.

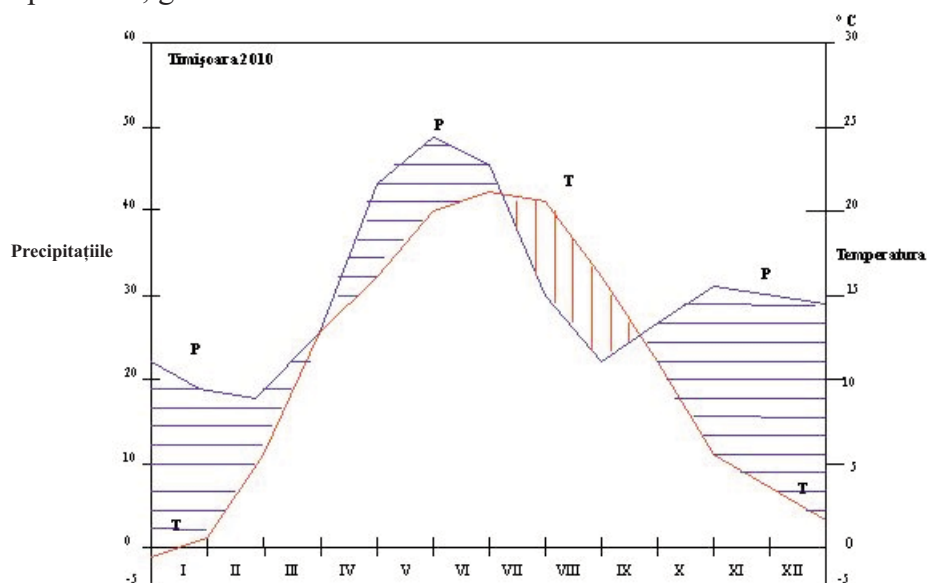


Fig. 6.2. Precipitațiile în Câmpia Aradului

Rezultă de aici faptul că sub aspect climatic vorbind, condițiile de vegetație în care s-au aflat puietii n-au fost favorabile. Ei au avut de înfruntat repetate perioade secetoase, unele mai lungi, mai intense, altele mai scurte, însoțite de puternice încălziri, la care au trebuit să reacționeze în mod corespunzător: intensificarea unor procese fiziologice (respirația, transpirația), pe de-o parte, și reducerea altora (fotosinteza, creșterea, acumularea de biomasă), pe de altă parte. Reușita puietilor în noua ambianță depinde tocmai de modul în care este realizată această redimensionare ecofiziologică. Este un proces de mare importanță existențială, ale cărui rezultate vor fi determinante în alegerea speciilor de

plantat. Deocamdată este de subliniat un fapt: fiind organisme tinere, puieții au de partea lor un avantaj: sunt mai plastici, mai ușor adaptabili.

Mai există un avantaj pe care nu-l putem trece cu vederea: întâmplător, anul de înființare a culturilor (2004) a fost cel mai bogat în precipitații. Această situație a creat condiții favorabile de prindere a puieților și de creștere ulterioară a acestora, după ce “priza” cu solul se realizase, iar adaptarea la clima locală nu mai punea probleme speciale. Mai târziu, în anii următori, puieții au avut posibilitatea să-și consolideze poziția, dezvoltând un sistem radicular tot mai puternic, tot mai profund, în opoziție - și putem zice “în compensație” - cu anii tot mai secetoși care au venit. Pe drept cuvânt se poate spune că înființarea culturilor s-a făcut la timpul potrivit.

6.2. Umiditatea solurilor

Alături de climat, regimul de umiditate al solurilor reprezintă factorul ecologic cel mai important, de care depinde soarta culturilor. În regiunea în care ne aflăm, două sunt elementele care au influențat hotărâtor mărimea și funcțiunea acestui factor:

1. cantumul precipitațiilor, care, după cum s-a arătat, deși relativ suficiente cantitativ, sunt distribuite dezechilibrat, cu lungi și repetate perioade de secetă, alternând cu perioade umede, mai scurte și mai rare, mai ales vara;
2. textura grea a solurilor (argilozitatea), care face ca apa din precipitații să fie blocată în sol în cea mai mare parte, ca nedecelabilă, incesibilă plantelor.

6.2.1. Distribuția spațio-temporală a umidității în sol (cronoizopletele)

Din reprezentările grafice (Fig. 6.3.) se poate constata că există două perioade de maxim al umidității solurilor, amplasate, prima la începutul perioadei de vegetație (în mai), iar a doua în toamnă, după terminarea acesteia (în noiembrie). Aceste maxime nu sunt egale ca mărime, diferă după tipul de sol și stațiune (perimetru de ameliorare) și sunt cuprinse între izopletele de 18 și 32 %. Nici perioada de apariție nu este totdeauna aceeași: ea poate fi fie primăvara (în 2 cazuri: vertisolul amfigleizat de la Cermei și aluvisolul cu salinizare de la Secusigiu), fie toamna (în toate celelalte cazuri). O altă deosebire este că de regulă, maximele din toamnă sunt mai mari decât cele din primăvară.

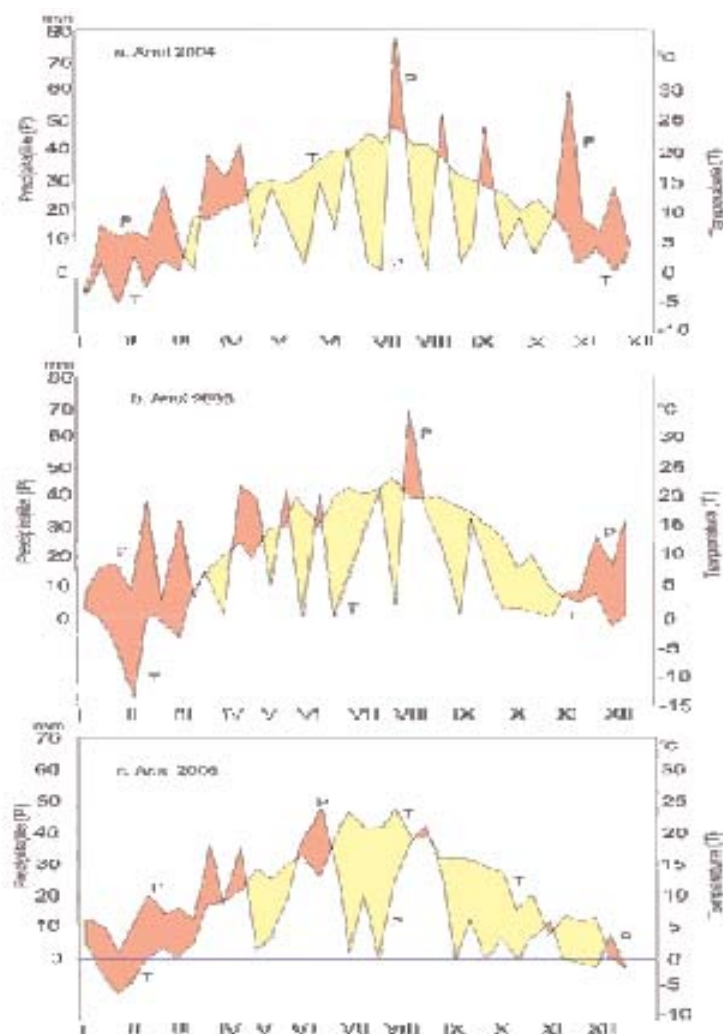


Fig. 6.3. Climadiagrame tip H. Gaussen în varianta $P=2T$ pe bază de date decadaale, din anii 2004-2006

Spațiul ocupat de umiditatea scăzută, foarte extins de altfel (din iunie până în septembrie), se prezintă ca o depresiune accentuată, cu un minim pedohidric sever, pe la mijlocul verii (finalul lui iulie, începutul lui august), când valorile coboară până la 10-12 % și chiar la 4-8 %, la solul aluvial (vezi Fig. 6.4. F). Sunt valori extreme, apropiate de coeficientul de ofilire, egale sau chiar inferioare acestuia, din cauza conținutului mare de argilă, care face ca retenția apei de către faza solidă a solului (apa inaccesibilă, apa blocată sau apa fiziologic moartă) să fie foarte mare: 18-24 % și peste. De aici paradoxul bine cunoscut în ecopedologie: o stare de umiditate deficitară cu apă accesibilă puțină sau deloc, în condițiile în care există apă multă în sol.

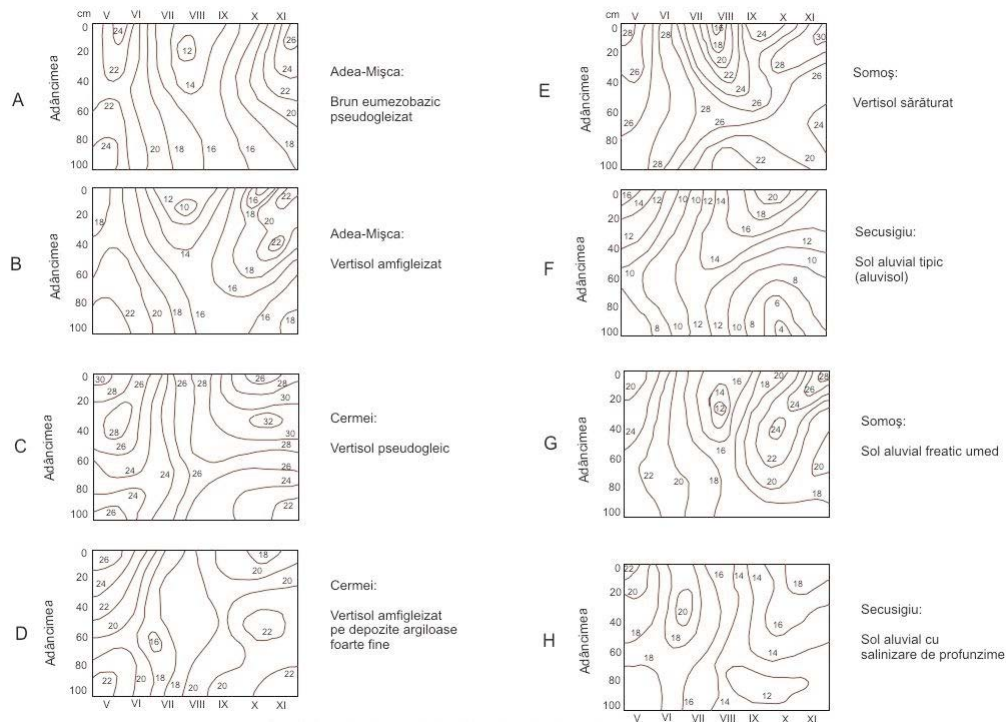


Fig. 6.4. Cronoizopletele solurilor din perimetrele de ameliorare (anul 2007 – valori în procente de umiditate totală)

Din climadiagrame (Fig. 6.3.) se mai constată că perioadele cu regim deficitar, însă de mică durată și intensitate, nu sunt o excepție: ele pot apărea la toate tipurile de sol, chiar și la cele cu o textură mai echilibrată, mai puțin argiloasă, cu o singură excepție – la vertisolul pseudogleic, care prezintă un regim pedohidric permanent umed.

Deși există și aici un minim pedohidric, acesta este slab exprimat și la valori peste coeficientul de ofilire, ceea ce ni se pare normal, având în vedere că acest tip de sol dispune de mari rezerve de umiditate, datorită caracterului său accentuat hidromorf (Fig. 6.4.C).

O privire de ansamblu ne arată că principala direcție de variație a umidității, respectiv de schimbare a cronoizopletelor este pe orizontală, deci în timp. Aceasta a condus la amintita polaritate pedohidrică prezentată anterior, de primăvară și toamnă. Despre o altă polaritate, pe verticală, respectiv în adâncime, aproape că nu se poate vorbi: de la suprafață până la baza profilului (până la 100 cm adâncime), valorile diferă prea puțin, ba chiar rămân la același nivel, fără a se putea distinge centrii de umiditate sau de uscăciune, ca în cazul precedent.

Acest model, cu mari variații în timp și mici variații în adâncime, poate fi considerat tipic pentru Câmpia de Vest și poate fi asociat cu caracterul regimului pluvial din regiune, pe care-l reproduce cu fidelitate. El arată de asemenea că există o circulație a apei pe verticală, cel puțin pe intervalul de adâncime 0-100 cm, dar aceasta se face lent și, interesant de observat, cu oarecare continuitate, nelăsând loc la întreruperi. Există așadar un fel de continuum pedohidric, care nu dispare nici chiar în perioadele mai uscate ale anului, din cauză că legătura cu freaticul nu dispare.

6.2.2. Nivelul de accesibilitate al apei

Văzut pe adâncime, spațiul de accesibilitate al apei, cuprins între cele două repere – CO (umiditatea la coeficient de ofilire) și CC (capacitatea pentru apă în câmp) – se prezintă ca strict dependent de textura solului (Fig. 6.5.), fiind mai larg în cazul solurilor mai bogate în fracțiunea nisipoasă și mai îngust la solurile argiloase, fapt care influențează hotărâtor și mărimea intervalului de accesibilitate al apei, inclusiv configurația acestuia.

În afară de situația normală, frecvent întâlnită, când valorile umidității curente se află în interiorul intervalului CC-CO, există și cazuri când acestea ies în afară, marcând extreme de regim pedohidric, de mare relevanță ecologică. Depășirile pot fi atât în plus, când se produce excesul, cât

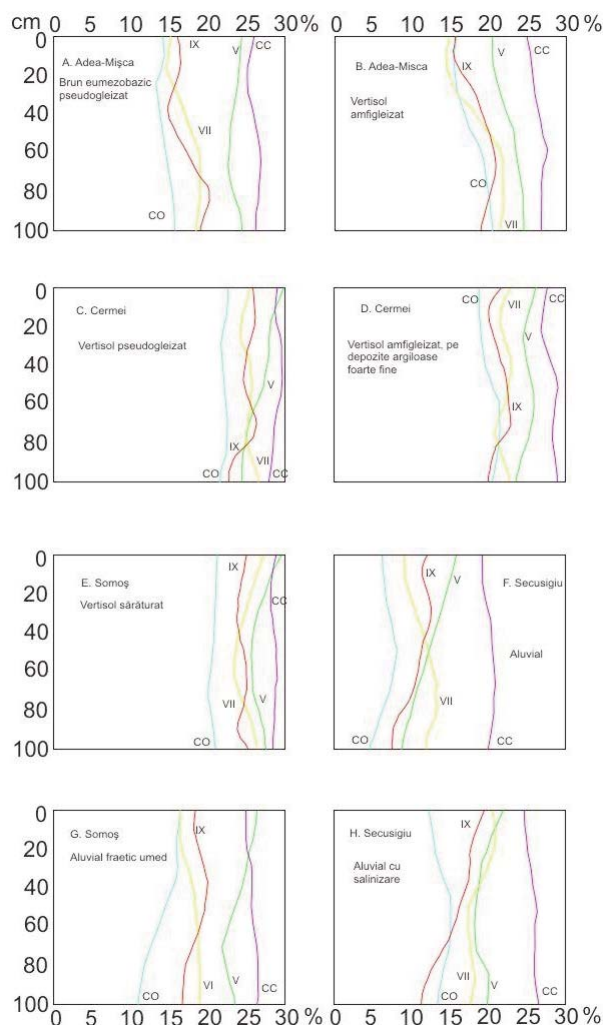


Fig. 6.5. Variațiile umidității solurilor în raport cu adâncimea: lunile V, VII, IX (CO – coeficient de ofilire, CC – capacitatea de câmp)

și în minus, când se trece în stânga curbei CO, apărând deficitul. Cu surplus de umiditate (exces) în cercetările noastre apar trei cazuri, toate producându-se aproape de suprafața solului și pe la începutul perioadei de vegetație, când de regulă se produc și bălțirile (Fig. 6.5. C, E și G); cu deficit, de asemenea apar trei cazuri, altele decât precedentele, și spre deosebire de acestea, toate la sfârșitul perioadei de vegetație și în profunzime, la baza profilului de sol (Fig. 6.5. B, D și H).

Sunt două procese negative antagonice, diferite spațial și temporal, care influențează profund vegetația în sensuri diametral opuse și care au la bază o cauză comună: textura diferențiată a solurilor, cu strat compact de argilă mai sus, sau pe la mijlocul profilului. La aceasta se adaugă contribuția unui regim pluvial relativ satisfăcător dar dezechilibrat, cu mari oscilații secetă – timp ploios.

Desușia provocată de rădăcini (puieți, ierburi, buruieni) ar putea fi o altă cauză care să explice minimul pedohidric de adâncime, mai ales că acesta apare mai târziu, la început de toamnă, după o lungă perioadă de consum al apei.

Este bine cunoscut faptul că la același procent de umiditate totală putem avea niveluri diferite de accesibilitate a apei, în funcție de textura solului, de care depinde însăși forța de retenție a moleculelor de apă de către faza solidă a acestuia (capilară și peliculară), respectiv gradul de accesibilitate. Această forță a fost denumită potențial capilar hidric, sau de umiditate, și prin analogie cu pH-ul (potențialul ionic), a fost notată cu simbolul pF. Relația pF-umiditate nu este liniară, ci de formă sigmoidală (Fig. 6.6.) și ocupă trepte valorice cu atât mai înalte, cu cât textura solului este mai grea.

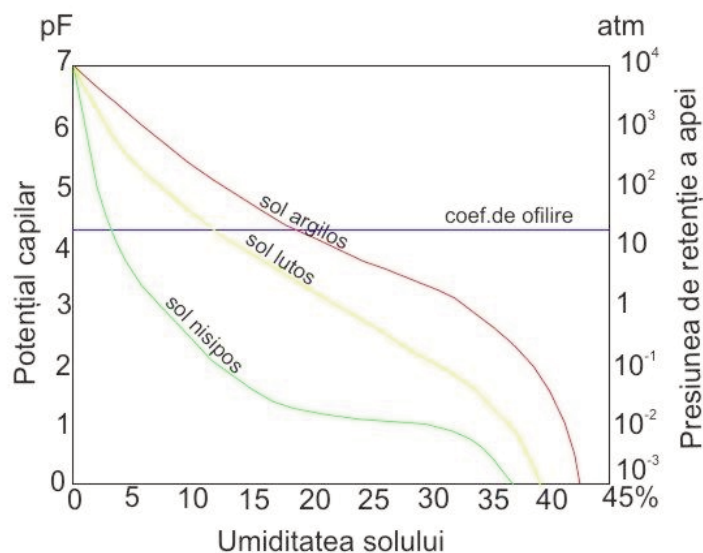


Fig. 6.6. Potențialul capilar (al umidității) la diferite texturi ale solului (prelucrare după C.D. Chiriță, 1955)

Spre deosebire de sistemul obișnuit, în care umiditatea se prezintă ca procentul de apă conținută de unitatea de sol umed (umiditatea totală), în cercetările ecofiziologice se mai folosește un sistem, mai expresiv și mai adecvat scopului: umiditatea relativă. Aceasta reprezintă procentul de apă existentă la un moment dat într-un sol, calculat prin raportare la intervalul umidității active, sau fiziologice: CC-CO. În această relație valoarea zero corespunde coeficientului de ofilire ($pF = 4,2$), iar valoarea 100 % - capacității pentru apă în câmp ($pF = 1,0$). Spațiul dintre aceste extreme este descris de o curbă cu dublă inflexiune (Fig. 6.7.).

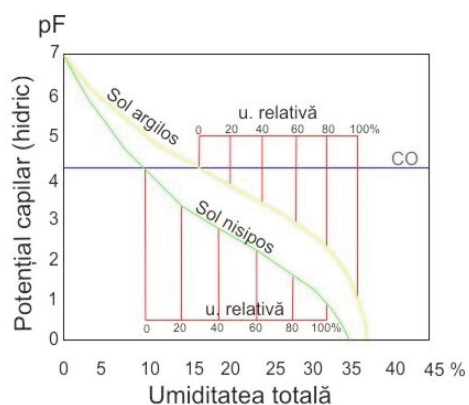


Fig. 6.7. Potențialul capilar (hidric), umiditatea totală (U_t) și umiditatea relativă (activă) pe două texturi de soluri frecvent întâlnite în Câmpia de Vest (prelucrare după C. Chiriță, 1955)

Potrivit metodei, în cercetările noastre stabilirea gradului de accesibilitate al apei (pF) s-a făcut prin transformarea umidității totale în umiditate relativă (activă) și citirea pe curbă a potențialului hidric.

Din cercetări a rezultat că există două perioade distincte privind regimul pedohidric al solurilor din regiune (Tab. 6.1.):

a. prima jumătate a perioadei de vegetație (până la 15 iulie), când rezerva de apă din sol se află în cantități relative îndestulătoare, în cele mai multe cazuri la un înalt nivel de apă accesibilă (umiditate activă de peste 50 % și un pF sub 3,6). Excepțiile care apar sunt puține și anormale pentru această perioadă de timp. Un exemplu semnificativ este vertosolul amfigleizat de la Adeia-Mișca (U . activă 4,2-11,7 % și pF 3,9-4,1), apoi vertosolul amfigleizat de la Cermei numai în partea inferioară a profilului (U . activă 1,7- 4,8 % și pF 4,1-4,2), și, mai puțin și în mod surprinzător, aluvisolul de la Secusigiu (U activă 26,6-49,2 % însă un pF mai mult decât favorabil: 2,5-3,0).

b. a doua jumătate a perioadei de vegetație (după 15 iulie), care se remarcă printr-o stare pedohidrică carențială aproape generalizată, coborând în unele cazuri până la valori negative, de deficit pedohidric. Pe ansamblu, starea defici-

tară nu este prea avansată, ci am putea să o considerăm de nivel mediu, deoarece numai rareori umiditatea relativă coboară sub 15%, fiind cuprinsă de cele mai multe ori între 20-40 % ; la fel, potențialul capilar se menține în jurul valorilor de 3,3-3,8, rar depășind valoarea de 4,0. Excepțiile, inevitabile în astfel de situații, depind de sol. Ele se produc fie în plus (de ex. vertosolul pseudogleic de la Cermei), fie în minus (de ex. vertosolul amfigleizat de la Adea-Mișca, sau aluvialul cu salinizarea de la Secusigiu).

Tabelul 6.1. Nivelul de accesibilitate al apei în solurile din perimetrele de ameliorare (anul 2007)

Perimetrul Solul	Adâncimea (cm)	Capacitatea de câmp (CC)	Coef. de ofilire (CO)	A. Până la 15 iulie			B. După 15 iulie		
				U. totală (%)	U. rel (activă, %)	Potențial hidric (pF)	U. totală (%)	U. rel (activă, %)	Potențial hidric (pF)
A. Adea-Mișca Eutricambosol stagnic	0-30	25,0	12,5	19,5	56,0	3,3	14,8	18,4	3,8
	30-60	26,4	13,8	19,6	46,0	3,6	16,7	23,1	3,7
	60-100	27,0	15,4	21,6	53,5	3,4	16,2	7,0	4,0
	Media	26,1	13,8	20,2	51,9	3,4	15,9	16,2	3,8
B. Adea-Mișca Vertosol amfigleizat	0-30	25,5	16,0	16,4	4,2	4,1	15,2	-7,4	4,3
	30-60	26,8	17,5	18,6	811,7	3,9	17,8	3,2	4,1
	60-100	27,0	20,0	20,7	10,0	4,0	20,5	7,1	4,0
	Media	26,4	17,8	18,6	8,6	4,0	20,5	7,1	4,0
C. Cermei Vertosol pseudogleic	0-30	28,5	22,2	27,2	79,4	2,2	28,8	104,8	0,9
	30-60	29,4	22,0	26,5	60,8	3,0	28,5	87,8	2,0
	60-100	28,1	22,5	24,0	26,8	3,7	25,2	42,2	3,4
	Media	28,7	22,3	25,9	55,7	3,0	27,5	78,9	2,1
D. Cermei Vertosol amfigleizat, pe depozite argiloase foarte fine	0-30	27,3	18,7	22,3	41,8	3,3	19,8	12,8	4,0
	30-60	28,4	20,1	21,5	4,8	4,1	20,5	4,8	4,1
	60-100	28,1	21,2	20,0	-1,7	4,2	25,2	48,2	3,2
	Media	27,9	20,0	21,9	15,0	3,9	21,6	21,9	3,6
E. Somoș Vertosol sărăturat	0-30	28,0	21,1	26,6	79,1	7,2	23,0	27,5	3,7
	30-60	29,2	20,7	26,9	73,0	2,6	21,9	14,1	4,0
	60-100	29,0	20,2	27,3	81,8	2,2	23,9	42,0	3,3
	Media	28,7	20,7	26,9	77,9	2,3	22,9	17,9	3,7
F. Secusigiu Aluviosol tipic	0-30	19,2	6,6	12,8	49,2	2,5	17,0	82,5	1,5
	30-60	20,1	7,5	11,2	29,4	3,0	13,2	46,8	2,5
	60-100	20,2	6,3	10,0	26,6	3,0	8,4	15,1	3,5
	Media	19,8	6,8	11,3	35,1	2,8	11,9	47,5	2,5
G. Somoș Aluviosol freatic umed	0-30	25,1	17,9	21,9	55,5	3,2	19,5	22,2	3,8
	30-60	26,0	14,4	21,1	57,7	3,2	20,0	48,3	3,1
	60-100	26,8	11,8	21,3	63,3	2,8	19,1	48,7	3,1
	Media	25,9	12,7	21,1	58,8	3,1	19,5	39,7	3,3
H. Secusigiu Aluviosol cu salinizare de profunzime	0-30	25,0	12,8	19,4	54,1	3,1	15,5	22,1	3,8
	30-60	25,8	14,5	18,4	34,5	3,5	15,3	7,1	4,0
	60-100	26,0	14,0	17,4	28,3	3,6	12,8	-10,0	4,4
	Media	25,6	13,8	18,4	39,0	3,4	14,5	6,4	4,1

Sunt date care demonstrează, pe de-o parte, că în perimetrele luate în cercetare nivelul de umiditate variază în limite largi, mai ales în ce privește accesibilitatea, de la exces la deficit, în funcție de tipul de sol (fondul pluvial fiind același), iar pe de altă parte, că acesta nu se reface pe parcursul perioadei de vegetație, din primăvară până în toamnă scăderea fiind continuă, și s-ar putea spune constantă, ajungându-se în final la o stare carentială relativ avansată. În multe

cazuri însă, această stare nu este prea stresantă, nu se ajunge în a doua jumătate a verii la o criză a aprovizionării plantelor cu apă, existând suficientă umiditate în sol pentru ca procesele ecofiziologice să se poată desfășura cât de cât ne-restrictiv (sau neîngrădit). Cu alte cuvinte, umiditatea nu scade decât incidental sub limita critică și aceasta doar în orizonturile superioare, ceea ce face ca starea deficitară semnalată să fie mai ușor suportat.

6.3. Transpirația

6.3.1. Considerații generale

Procesul care pune în evidență în modul cel mai direct relația plantelor cu factorul apă este transpirația. Aceasta nu este “un rău necesar” așa cum se pretinde uneori, ci un proces natural și firesc, de care sunt condiționate alte procese esențiale pentru viață, precum fotosinteza, construcția celulară, consumul energetic, eliminarea deșeurilor, evitarea supraîncălzirii etc. Transpirația indică sub aspect fiziologic starea de sănătate a plantelor, în sensul că o bună transpirație, desfășurată liber, neîngrădit, la parametri înalți, este semnul unei funcționalități normale, în condiții de mediu satisfăcătoare.

Dar aceasta înseamnă în primul rând că apa accesibilă există în sol în cantitate suficientă și fără întrerupere; lipsa acesteia duce la diminuarea turgescenței celulare, la scăderea fotosintezei și la anularea creșterilor. Pe de altă parte, trebuie să arătăm că aprovizionarea cu apă a plantelor depinde nu numai de existența acesteia în sol, ci și de gradul de accesibilitate, care la rândul ei depinde de retenția peliculară (cantitatea de apă adsorbită). Retenția este cu atât mai mare cu cât argilozitatea este mai mare: în cazul solului cu textură grea, argiloasă, curba pF (potențialul hidric) se află tot timpul mult deasupra curbelor de la solul lutos și nisipos. Concret, coeficientul de ofilire (CO) primește valorile: 22 % la solul argilos, 13,5 % la solul lutos și numai 3,5% la solul nisipos. Drept urmare și accesibilitatea apei de pe solurile cu textură grea, argiloasă, la care apa fiziologic moartă (blocată) este foarte redusă este mică, frecvent carențială.

Și tot de aici derivă ceea ce metaforic a fost denumit “paradoxul regimului de umiditate” al solurilor din Câmpia de Vest: deși conțin apă multă (din precipitații și freatic), aceste soluri sunt pentru plante “uscate” în cea mai mare parte a anului și asta din cauza prea puternicei retenții a acesteia de către fracțiunea solidă argiloasă a solului: în general aici argila ajunge la 55-90 %, cu puține excepții (de ex. solul aluvial din Lunca Mureșului, perimetrele Secusigiu 1 și 2). Ca urmare, blocajul în accesibilitatea apei din sol se produce de timpuriu, la valori superioare solurilor cu textură mai ușoară, coeficienții de ofilire având va-

lori mari (20-25 %). Dacă n-ar fi aportul din freatic, ar trebui ca în aceste condiții să ne așteptăm la o vegetație tipic xerofilă, cu specii adaptate la condițiile de stepă și silvostepă.

Acesta este motivul pentru care în cercetările noastre s-a acordat transpirației importanță de test. Este procesul care ne poate indica în ce măsură speciile introduse sunt adaptate sau nu la factorul pedohidric, în ce regim folosesc apa disponibilă, ce șansă de supraviețuire au în caz de secete prelungite.

În această privință este de făcut o precizare: există procese fiziologice (mai precis ecofiziologice) precum fotosinteza și transpirația a căror constantă în timp este mai mare decât a altor procese, ca de exemplu creșterea; chiar și atunci când condițiile de mediu se schimbă radical, acestea se desfășoară după anumite reguli, după un anumit tipar, la un anumit nivel, care le conferă o anumită specificitate, în care adaptările pot fi lesne observate, fiind determinate sau subordonate dinamicii ecofiziologice generale. Recurgând la transpirație ca la un fel de test, se pot aprecia șansele de supraviețuire pe termen lung ale speciilor introduse, într-o viitoare configurație fitocenotică, plecând de la premiza că procesul cercetat reprezintă expresia unui comportament ecofiziologic de durată (cvasi-constant, practic nemodificabil în timp).

În cercetări au fost introduse 10 specii forestiere, făcând parte din cele două categorii fitocenotice principale: specii de bază (stejar, cer, frasin de luncă, nuc negru și plop alb) și specii ajutătoare, de amestec (mălin, jugastru, măr, păr și corcoduș). Cercetările s-au efectuat în ecotopuri diferite, cuprinzând patru tipuri de sol reprezentative (eutricambosol, vertosol amfigleizat, vertosol sărăturat și aluviosol stabilizat), care de fapt reprezintă tipuri diferite de regim pedohidric. Perioada cercetărilor a fost sfârșitul lunii august 2007, în zile cu temperaturi normale pentru perioada de timp respectivă (15-28°C).

Metoda folosită a fost cea recomandată de Boysen-Jensen, cu modificările aduse ulterior de Huber-Ivanov: cântărirea rapidă a frunzelor detașate de plantă (individuale) la o balanță de torsion, cu repetarea cântăririi după o expunere la soare de 3 minute, în trei repetiții. După caz, s-au efectuat 6-8 serii de determinări pe zi (între orele 8 și 18). Rezultatele au fost exprimate în mg H₂O eliminată/ g frunză verde/ oră.

6.3.2. Mersul diurn al transpirației

Fiecare specie prezintă un model propriu de transpirație, potrivit ușurinței de vehiculare a apei pe traseul rădăcină – tulpină – lujer – frunză și ritmului de pierdere a acesteia prin stomate. Orice întrerupere a circuitului, orice deficit este compensat prin reglajul stomatal. Intensitatea de transpirație apare astfel ca un

mod de acomodare, de echilibrare între necesitățile fiziologice și rezerva de apă disponibilă din sol.

Cercetările noastre au condus la rezultate semnificative în raport cu ecologia fiecărei specii forestiere cercetată.

Stejarul pedunculat (*Quercus robur*) prezintă o intensitate de transpirație mult diferențiată în raport cu tipul de sol: mare, cu intensități peste 700 mg/g/oră pe vertisolul amfigleizat (Fig. 6.8.), moderată pe eutricambosol (intensitate până la 550 mg/g/oră) și mică pe aluviosolul stabilizat din lunca Mureșului (intensitatea 300-475 mg/g/oră). Sunt valori care arată marea reactivitate a stejarului pedunculat față de factorul apă și faptul că specia folosește “rațional” resursele solului, adaptându-se la situație: apă mai multă, nivel de umiditate mai mare pe vertisol - transpirație mai intensă, apă mai puțină – transpirație mai mică (pe celelalte tipuri de sol).

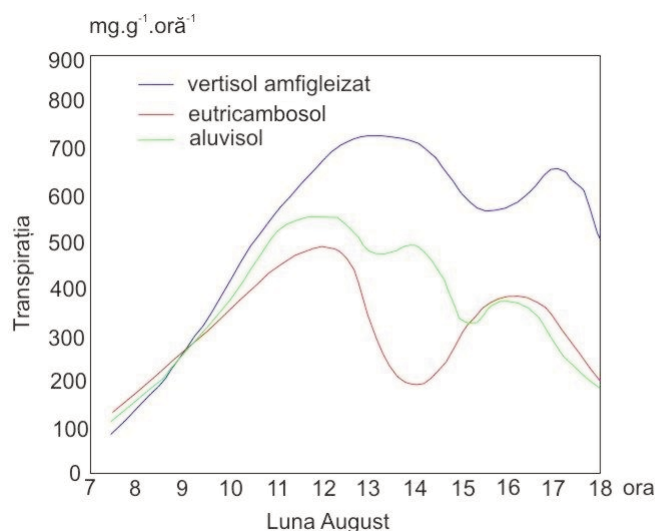


Fig. 6.8. Intensitatea diurnă a transpirației la stejarul pedunculat, pe diferite tipuri de sol

Marea reactivitate a speciei se vede și din felul în care decurge variația diurnă a transpirației: în toate cazurile apare o depresiune (scădere) a transpirației în a doua parte a zilei, mai accentuată la aluviosol și eutricambosol, mai modestă la vertisol, ceea ce duce la apariția a două maxime diurne. Minimele care sunt amplasate între maxime se explică prin decalajul care în mod firesc se produce între adsorbție și pierdere, când temperatura aerului ajunge sau se apropie de maxim, transpirația crește atât de mult încât depășește ritmul de adsorbție a apei din sol, producându-se “un gol” de aprovizionare. În consecință, transpirația scade dar se redresează repede, revenind la normal de îndată ce temperatura scade, ajungându-se din nou la un maxim.

Acest comportament ecofiziologic cu reglaj prompt și adecvat față de resurse, denumit “poikilohidru” în cazul relației plantă - apă, este întâlnit atât în lumea vegetală cât și cea animală și reprezintă un mod specific de adaptare la mediu. Cu cât poikilohidria este mai mare, cu atât posibilitățile de a folosi și de a se integra într-o ambianță dată sunt mai mari, iar adaptabilitatea crește. Din acest punct de vedere (pedohidric) stejarul pedunculat se prezintă ca o specie potențial adaptabilă, ceea ce arată că introducerea acesteia în perimetrele de ameliorare este potrivită și indicată (Foto 6.1).

Interesant de relevat este faptul că momentul de producere a minimelor de transpirație nu coincide cu momentul maximumului de temperatură (diurn), fiind decalat spre dreapta (spre seară) cu 0,5-1,5 ore, așa cum se vede din comparația cu variația (curba) temperaturilor (cazul vertisol amfigleizat – Fig. 6.9.). Explicația este aceea care s-a dat mai înainte: decalajul între adsorbție și pierdere (eliminare).

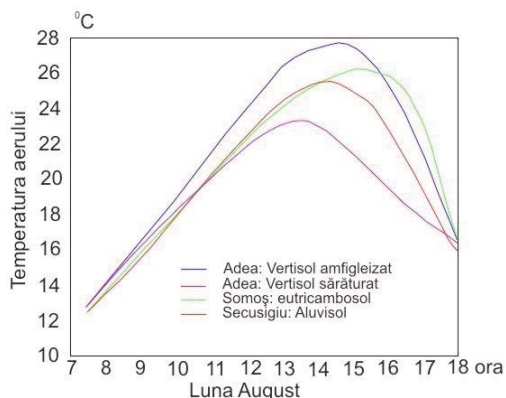


Fig. 6.9. Temperatura aerului în zonele în care s-au efectuat determinările de transpirație, pe stațiuni de transpirație, pe stațiuni (perimetre de ameliorare)



Foto 6.1. Exemplare de stejar pedunculat (*Quercus robur*) plantate pe stațiuni cu eutricambosol (brun eumezobazic) cu gleizare și pseudogleizare slabă, în perimetrul de ameliorare Ade-Mișca (A. Crăciunescu, 2013)

Cerul (*Quercus cerris*) (Foto 6.2), la fel ca și stejarul pedunculat, prezintă mari deosebiri de transpirație pe tipuri de sol (Fig. 6.10.), dar apare un element nou care trebuie semnalat: curba de la puietii de pe eutricambosol se prezintă cu un singur maxim diurn, lipsind depresiunea de după-amiază pe care o întâlnim în celelalte două cazuri (pe vertosolul amfigleizat și vertosolul sărăturat). Este o anomalie (abatere) care arată o poikilohidrie slabă, la fel cum sunt și minimele de la celelalte două biotopuri, având însă o intensitate redusă.



Foto 6.2. Exemplare de cer (*Quercus cerris*) plantate pe stațiuni cu vertosol moderat amfigleizat, cu salinitate slabă, în perimetrul de ameliorare Adea-Mișca (A. Crăciunescu, 2013)

Rezultatul se aseamănă și într-o oarecare măsură confirmă constatările altor autori (Marcu, 1965; Blujdea, 2000), care au găsit la cer o transpirație unimodală (cu un singur maxim), spre deosebire de alte cvercinee la care aceasta este

bimodală. Se pare că la cer reglajul (controlul) asupra consumului de apă se face prin coborârea de ansamblu a tuturor valorilor de transpirație, ceea ce în realitate se traduce prin scăderea circulației apoplasmatică (din interstițiile celulare). Așa se explică de ce deshidratarea (uscarea) frunzelor la această specie se face mai încet în caz de detașare de pe lujer, decât la gârniță și la stejarul pedunculat (Blujdea, 2000).

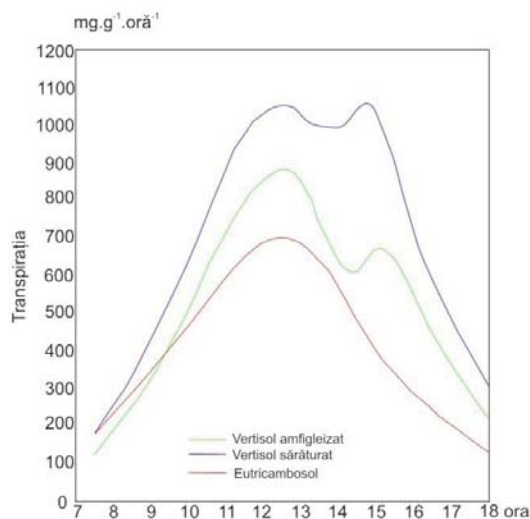


Fig. 6.10. Intensitatea diurnă a transpirației la cer, pe diferite tipuri de sol

Pe de altă parte, se observă că în toate cazurile cercetate de noi, comparativ cu alte specii, cerul apare cu valori de transpirație din cele mai mari, cu maxime între 700, 900 și 1000 mg/ g/ oră, fapt care justifică încadrarea la speciile “megahidre”, cu adaosul adjectival “subpoikilohidrie” (sau “semihomeohidre”), calificative care caracterizează speciile mari consumatoare de apă, în mod constant și susținut, dar cu reglaj stomatal imperfect. Este comportamentul tipic, s-ar putea spune normal, al speciilor mari consumatoare de apă în condiții de umiditate suficientă în sol, beneficiind însă de o reducere substanțială, cu o economisire severă a apei în caz de mare carență pedohidrică. Prudența impune ca o astfel de specie (cu sensibilitate specială pentru apă) să fie folosită numai în biotopuri cu plus de umiditate.

Frasinul de luncă (*Fraxinus angustifolia*) (Foto 6.3) a fost introdus pe scară largă în plantații, având în vedere marea sa răspândire în zonă, fapt care se justifică și ecofiziologic, deoarece prezintă o transpirație de nivel mediu-superior (Fig. 6.11.), de tip bimodal.

De remarcat tendința de a forma două minime de după-amiază, primul – mai apropiat de cel de temperatură (vezi și Fig. 6.9.), al doilea – mai îndepărtat (după 2 – 2,5 ore), ceea ce indică promptitudine și mare sensibilitate termohidrică, pre-

cum și faptul că deosebirile după tipul de sol nu sunt prea mari. Se pare că solul pe care ecopedologic se simte cel mai bine această specie, invers față de speciile anterioare, este eutricambosolul; la polul opus se află vertisolul amfigleizat, de unde rezultă că specia nu agreează argilozitatea prea mare, care, după cum s-a mai arătat, este însoțită de regulă și de fenomene hidromorfe negative.

Se poate conchide că sub aspectul relației cu factorul apă (transpiratoriu), specia poate fi folosită pe toate solurile, dar mai indicate sunt tipurile mai puțin argiloase (de ex. eutricambosolul).



Foto 6.3. Exemplare de frasin de luncă (*Fraxinus angustifolia*) plantate pe stațiuni cu eutricambosol moderat amfigleizat, în perimetrul de ameliorare Adea-Mișca (A. Crăciunescu, 2013)

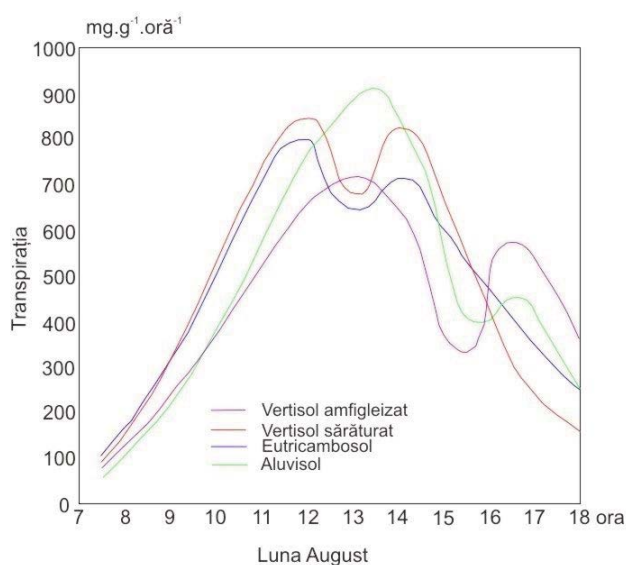


Fig. 6.11. Intensitatea diurnă a transpirației la frasinul de luncă, pe diferite tipuri de sol

Nucul negru (*Juglans nigra*) (Foto 6.4) prezintă mari asemănări cu frasinul de luncă din punctul de vedere al transpirației, inclusiv în privința celor două maxime diurne (ultimul redus, abia schițat, Fig. 6.12). Sub acest aspect este o specie poikilohidră (cu mare reactivitate față de factorul apă), cu consum relativ mare de apă (moderat megahidră).

Aceste calități o recomandă pentru toate tipurile de sol din regiune, indiferent de gradul de argiloizitate, datorită între altele înrădăcinării profunde și foarte penetrante.

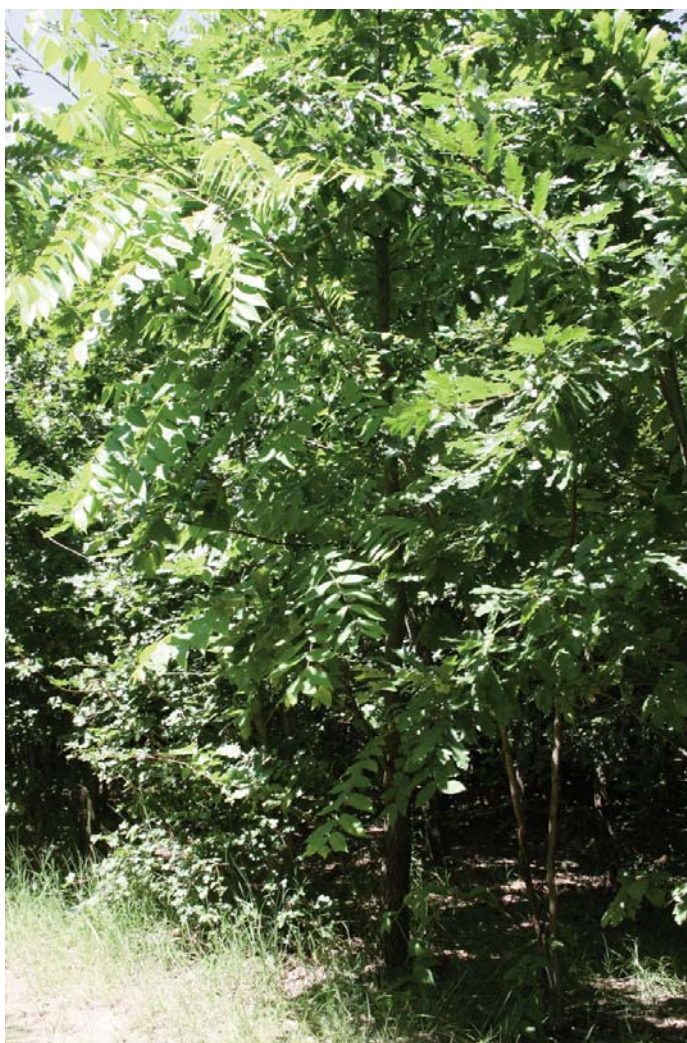


Foto 6.4. Exemplare de nuc negru (*Juglans nigra*) plantate pe stațiuni cu aluviosol tipic, în perimetrul de ameliorare Secusigiu 2 (A. Crăciunescu, 2013)

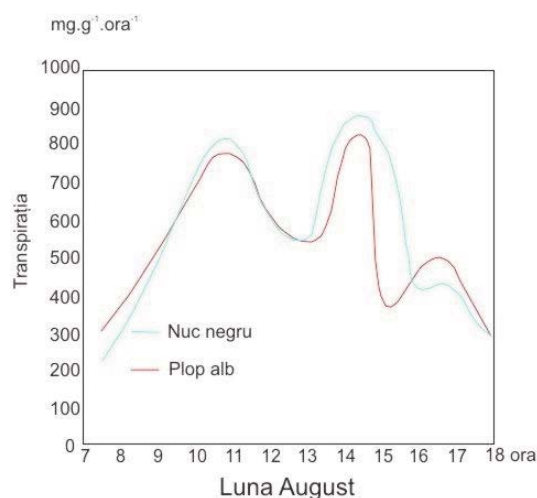


Fig. 6.12. Intensitatea diurnă a transpirației la speciile nuc negru și plop alb pe solul aluvial din lunca Mureșului (zona dig-mal)

Plopul alb (*Populus alba*) (Foto 6.5) se aseamănă foarte mult cu nucul negru în privința transpirației, având o curbă aproape identică, cu aceleași suișuri și coborâșuri (Fig. 6.12). În ansamblu, valorile sunt mari, de specie megahidradă, dar fiind specie de luncă (habitat cu bogate resurse pedohidrice), ar fi de așteptat ca acestea să fie și mai mari. Probabil că pilozitatea deosebită a frunzelor de pe partea dorsală intervine aici ca un factor moderator. Mult mai intensă este transpirația de la plopul negru (Chisăliță, 2001) care, după cum se știe, are frunzele lipsite de peri.



Foto 6.5. Exemplare de plop alb (*Populus alba*) plantate pe stațiuni cu aluviosol slab sărăturat, în perimetrul de ameliorare Secusigiu 2 (A. Crăciunescu, 2013)

Mălinul (*Prunus padus*) (Foto 6.6) extrem de reactiv în ce privește transpirația, prezentând mari diferențe între maxime și minime (depresiuni de prânz foarte adânci), ceea ce demonstrează o mare sensibilitate față de factorul apă (Fig. 6.13.). Spre deosebire de celelalte cazuri cercetate, la mălin valorile de pe vertosolul sărăturat nu sunt mai mari, ci dimpotrivă, ceva mai mici decât pe alte tipuri de sol, respectiv pe vertosolul amfigleizat.

Probabil că această specie nu suportă prezența sărurilor în sol, nici chiar în cantități reduse, demonstrând o sensibilitate la fel de mare față de starea chimică a solului.

Rezultă că mălinul se poate adapta bine la solurile cu regim pedohidric alternant, dar bogat în prima parte a anului, dar evită concentrația de săruri solubile, toxice. Este indicat pe solurile mollice, cambice și argiloiluviale, cu sau fără hidromorfism.



Foto 6.6. Exemplare de mălin (*Prunus padus*) plantate pe stațiuni cu eutricambosol (brun eumezobazic) cu gleizare și pseudogleizare slabă, în perimetrul de ameliorare Adeia-Mișca (A. Crăciunescu, 2013)

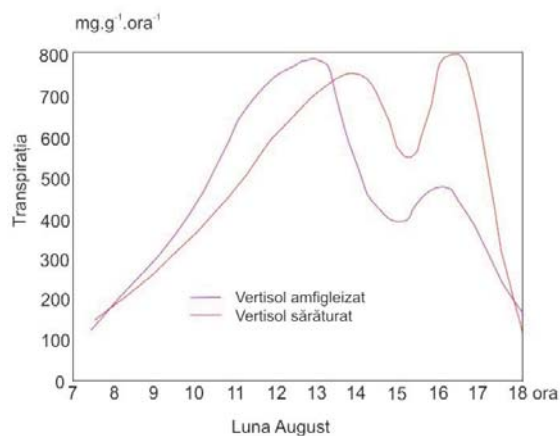


Fig. 6.13. Intensitatea diurnă a transpirației la mălin, pe două tipuri de sol

Jugastrul (*Acer campestre*) (Foto 6.7) prezintă o intensitate de transpirație extrem de mare, de nivelul celei a cerului sau chiar mai mare (Fig. 6.14), încadrându-se în rândul speciilor tipic megahidre. Având și poikilohidrie redusă, specia poate fi considerată mare consumatoare de apă, de aceea trebuie folosită cu prudență, în stațiunile cu plus de umiditate (de regulă cu hidromorfism pronunțat) și în proporție apropiată de cea din natură (10-20 %).



Foto 6.7. Exemplare de jugastru (*Acer campestre*) plantate pe stațiuni cu eutricambosol (brun eumezobazic) cu gleizare și pseudogleizare slabă, în perimetrul de ameliorare Adeamîșca (A. Crăciunescu, 2013)

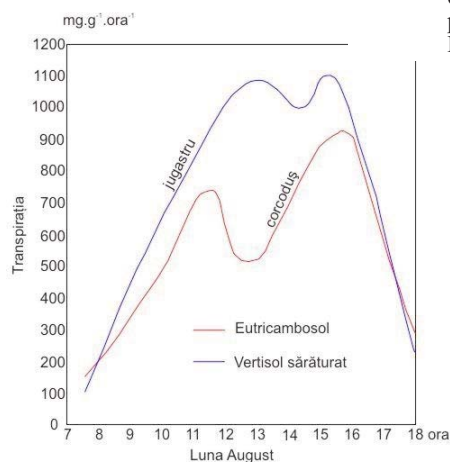


Fig. 6.14. Intensitatea diurnă a transpirației la jugastru și corcoduș, pe diferite tipuri de sol

Corcodușul (*Prunus cerasifera*) (Foto 6.8) prezintă, de asemenea, o transpirație mai mare, judecând după faptul că ne aflăm pe un eutricambosol, tip de sol despre care se știe că nu favorizează valorile mari de transpirație. Marea depresiune de după-amiază de la această specie arată o poikilohidrie accentuată, de unde și rezultă o relativă adaptabilitate și faptul că aceasta poate fi folosită cu succes în stațiuni cu regim pedohidric variabil cum sunt cele mai multe din Câmpia de Vest.



Foto 6.8. Exemplare de corcoduș (*Prunus cerasifera*) plantate pe stațiuni cu eutricambosol (brun eumezobazic) cu gleizare și pseudogleizare slabă, în perimetrul de ameliorare Adeia-Mișca (A. Crăciunescu, 2013)

Părul pădureț (*Pyrus pyrastrer*) (Foto 6.9), după intensitatea transpirației, intră în rândul speciilor moderat megahidrice și poikilohidrice, având o oarecare constanță dinamică (cu mică diferențiere) pe diferitele tipuri de sol: curbele se apropie (se suprapun) în mare parte (Fig. 6.15).

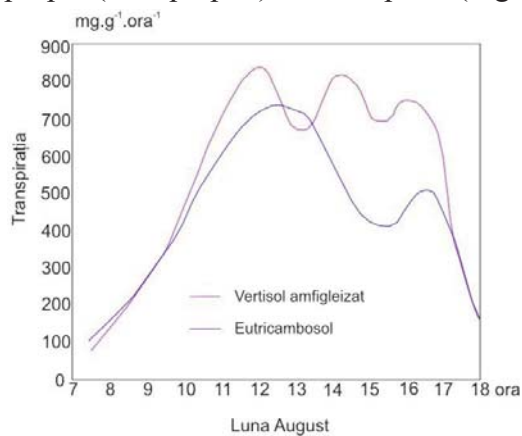


Fig. 6.15. Intensitatea diurnă a transpirației la părul pădureț, pe diferite tipuri de sol



Foto 6.9. Exemplar de păr pădureț (*Pyrus pyraster*) plantat pe stațiuni cu vertosol cu sărăturare slabă, în perimetrul de ameliorare Adea-Mișca (A. Crăciunescu, 2013)

În general, valorile sunt mai mari decât ne-am putea aștepta de la o specie cunoscută ca fiind puțin pretențioasă față de factorul apă (specie de șleauri de silvostepă), mai ales în cazul eutricambosolului, pe care alte specii cercetate de noi au avut o transpirație cel puțin moderată.

Mărul pădureț (*Malus sylvestris*) (Foto 6.9) are o transpirație puternic diferențiată după tipul de sol, cu variații mici după-amiază (Fig. 6.16.), putând fi încadrat ca homeohidru, ceea ce înseamnă slabă reactivitate pedohidrică, dar cu pretenții diferențiate față de sol, în funcție de potențialul biogeochimic: mari pe solul bogat în argilă cu evoluție hidromorfă (vertisolul amfigleizat) și mici pe solul cu agregare argilică mai slabă (brun eumezobazic), ceea ce o recomandă pentru a fi introdusă în stațiunile mai uscate, cu deficit mai îndelungat de umiditate.



Foto 6.9. Exemplar de măr pădureț (*Malus sylvestris*) plantat pe stațiuni cu vertosol cu sărăturare slabă, în perimetrul de ameliorare Adea-Mișca (A. Crăciunescu, 2013)

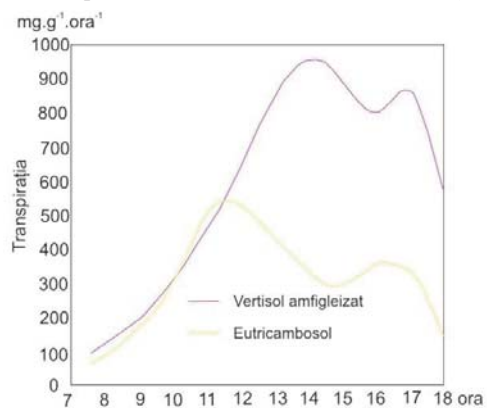


Fig. 6.16. Intensitatea diurnă a transpirației la mărul pădureț, pe două tipuri de sol

6.3.3. Intensitatea medie a transpirației, pe tipuri de sol

În general, valorile medii ale transpirației diferitelor specii luate în cercetare sunt mari (Tab. 6.2.) și depășesc nivelul datelor cunoscute din literatură, obținute însă în alte regiuni ale țării, ca de exemplu: 250(300)-1000 mg/ g/ oră la cer în Oltenia pe soluri argiloiluviale (Blujdea, 2000), 350(400)-1000 mg/ g/ oră în pădurile de șleau din Câmpia Română, la stejarul pedunculat (Bândiu și Purcean, 1978), sau 300(400)-1000 mg/ g/ oră în diferite alte areale din sudul țării la frasinul de luncă (Dagmar Vișoiu, 1998). De menționat că datele de comparație provin din cercetări efectuate la arbori de vârstă medie și mare (în general peste 60 de ani) spre deosebire de noi, care am lucrat cu arbori de vârstă mică (puieți). De asemenea, tipurile de sol au fost altele. Faptul că în cercetările noastre s-au obținut valori diurne mai mari cu 30-50 % decât ar fi fost normal (316-525-1000 mg/ g/ oră la stejar, 421-710-1000 mg/ g/ oră la cer, 455-550-1000 mg/ g/ oră la frasin, 320-644-1000 mg/ g/ oră la celelalte specii) se explică în primul rând prin faptul că s-a lucrat cu plante tinere (puieți) și în al doilea rând că s-a beneficiat de condiții de bună aprovizionare cu apă a solului, situație în care transpirația a putut decurge normal, neîngrădit, potrivit cu exigențele fiecărei specii privind factorul apă. Explicația trebuie deci căutată atât în sol (ca potențialitate hidrică), cât și în caracterul speciilor (ca potențialitate adaptativă).

Conform datelor din Tab. 6.2., rezultă că deosebirile de intensitate a transpirației sunt mari în ambele situații, atât după tipul de sol cât și după specie.

Astfel, se pot deosebi următoarele categorii de specii (în condițiile Câmpiei de Vest):

- a. specii cu intensitate mare de transpirație: cerul, jugastrul, corcodușul:
 - peste 550 mg/ g/ oră ca medie diurnă;
 - peste 850 mg/ g/ oră ca medie maximă;
- b. specii cu intensitate medie de transpirație: frasinul de luncă, nucul negru, plopul alb, mălinul, părul pădureț:
 - între 450-550 mg/ g/ oră ca medie diurnă;
 - între 550-850 mg/ g/ oră ca medie maximă;
- c. specii cu intensitate mică de transpirație: stejarul pedunculat, plopul alb, mărul pădureț:
 - sub 450 mg/ g/ oră ca medie diurnă;
 - sub 600 mg/ g/ oră ca medie maximă.

Tabelul 6.2. Intensitatea medie de transpirație a speciilor din culturi, pe tipul de sol (în mg apă/g /oră)

Tipul de sol	Media generală	Fiejar pedunculă		Cer		Frasin de luncă		Nuc negru		Plop alb		Mălin		Jugastru		Corcoduș		Pâr-pădureț		Măr-pădureț	
		Max.	Med.	Max.	Med.	Max.	Med.	Max.	Med.	Max.	Med.	Max.	Med.	Max.	Med.	Max.	Med.	Max.	Med.	Max.	Med.
Eutricambosol (brun eumezobazic)	436	485	316	695	421	800	505	-	-	-	-	-	-	-	-	940	551	740	451	545	320
Vertisol amficleizat (în diferite faze)	531	725	525	875	540	720	455	-	-	-	-	800	490	-	-	-	-	840	552	552	624
Vertisol sărăturat, uneori slab alcalizat	587	-	-	1060	710	850	550	-	-	-	-	785	444	1120	644	-	-	-	-	-	-
Sol aluvial stabilizat (aluvisol)	486	550	362	-	-	915	500	880	547	825	536	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valori medii	510	587	401	883	557	821	502	-	-	-	-	793	467	-	-	-	-	790	501	501	472

Obs.:
Max.: valoarea cea mai mare citită pe curba medie compensată (în orele de amiază);
Med.: media generală aritmetică, obținută din însumarea tuturor valorilor de pe curbă;
Media generală: valoarea medie pentru toate speciile întâlnite pe același tip de sol.

Față de aceste limite, care nu trebuie considerate fixe, apar o serie de abateri care provin probabil din influența factorului sol: în minus, cu limite mai coborâte (valori mai mici) în cazul eutricambosolului și în plus, în cazul vertosolului sărăturat. Se pot diferenția și în acest caz trei situații deosebite:

a. soluri pe care puietii au prezentat o intensitate de transpirație mare (cu valori între 550-710 mg/ g/ oră ca medie diurnă și peste 850 mg/ g/ oră ca medie maximă): vertosolul amfigleizat sărăturat, aluviosolul freatic umed;

b. soluri pe care transpirația a fost moderată (valori între 362-624 mg/ g/ oră ca medie diurnă și între 550-950 mg/ g/ oră ca medie maximă): vertosolul amfigleizat și aluviosolul (tipic și cu sărăturare);

c. soluri pe care transpirația a fost redusă (valori între 316-551 mg/ g/ oră ca medie generală și între 436-940 mg/ g/ oră ca medie maximă): eutricambosolul.

O generalizare a rezultatelor la nivel de fitocenoză (Tab. 6. 3.), considerând că starea de masiv ar fi potențial încheiată, confirmă cele constatate anterior, precum că valorile obținute din determinări sunt neobișnuit de mari în raport cu condițiile biogeografice ale țării în toate cazurile și la toate speciile. Depășirea de intensitate este de 2-3 ori mai mare decât considerăm a fi normal în condiții de mediu obișnuite. Trebuie să precizăm că datele din tabel se referă la un singur strat de frunze, care, teoretic formează un continuum neîntrerupt cu o suprafață de 1 ha (un singur filoplan), pe când în realitate o fitocenoză încheiată, aflată în condiții de vegetație cât de cât satisfăcătoare, este constituită din cel puțin 3 filoplanuri suprapuse, structurate după legile de maximă eficiență a folosirii a energiei solare.

Tabelul 6.3. Consumul de apă pentru transpirație, la nivel de fitocenoză*

Specia	Suprafața medie a o frunză (cm ²)	Greutatea medie a o frunză (g.)	Greutatea specifică a frunzelor (g/cm ²)	Intensitatea medie a transpirației			Consum total pt. 1 strat de frunze de 1 ha (kg/m ² masă verde)
				(g apă/g frunză verde/oră)	(g apă/cm ² frunză verde/oră)	(mg apă/m ² frunză verde/zi)	
Stejar pedunculat	12,2	0,433	0,036	0,401	0,014	1,54	308
Cer	10,7	0,425	0,040	0,557	0,025	2,75	550
Frasin de luncă	9,6	0,411	0,043	0,502	0,023	2,53	506
Nuc negru	10,6	0,432	0,041	0,547	0,022	2,53	506
Plop alb	11,1	0,412	0,037	0,536	0,020	2,20	440
Mălin	9,4	0,454	0,047	0,467	0,022	2,24	448
Jugastru	6,7	0,258	0,038	0,644	0,025	2,75	550
Corcoduș	4,8	0,234	0,049	0,504	0,024	2,64	528
Păr sălbatic	7,2	0,323	0,045	0,501	0,022	2,24	448
Măr pădureț	8,4	0,370	0,044	0,472	0,021	2,31	462

* La determinări s-au folosit frunze mai mici decât cele normale, frecvent întâlnite în câmpurile noastre experimentale, din cauza capacității reduse, limitate, a camerei de cântărire de la balanța de torsiune utilizată la determinări (marca Spiralfederwaage). Aceasta nu a afectat rezultatele privind extinderea la nivel de fitocenoză, deoarece baza de calcul a fost suprafața, nu greutatea frunzelor (matematic, produsul dintre suprafață și număr este o constantă).

Din analiză rezultă că diferențele dintre specii sunt foarte mari, putându-se distinge două categorii principale:

- specii cu consum foarte mare (peste 550 mm/an): cerul, jugastrul, corcodușul (mai puțin frasinul de luncă);
- specii cu consum mic (în jur de 300 mm/an): stejarul pedunculat, mărul pădureț, la care se adaugă speciile cu consum intermediar (400-500 mm/an): toate celelalte specii (nucul negru, plopul alb, mălinul și părul pădureț).

Trebuie să arătăm că față de intensitate, cantitatea de apă consumată de plante reprezintă un indicator cel puțin la fel de prețios, deoarece acesta are caracter holistic și exprimă rezultatul tuturor influențelor care intervin în relația plantă-apă, atât cele de natură biologică (specia) cât și cele de natură fizică (ambianța, în principal cea edafică).

De asemenea, mai este de precizat că datele privind consumul au doar valoare teoretică, întrucât starea de masiv, respectiv continuumul folial, sau filoplanul unic, încă nu s-a realizat. Dată fiind importanța factorului pedohidric, pentru a vedea care a fost partea de contribuție (ponderea) a fiecăruia din acești factori (specia sau solul), s-a apelat la o analiză statistică (testul “*t*”, sau Fischer). Pentru o marjă de eroare de 5 %, în cazul a 3 grade (v) de libertate (patru tipuri de sol), calculele conduc la separarea a trei categorii de specii, după gradul de dependență al transpirației de tipul de sol, în fond, după capacitatea de acomodare la nivelul de umiditate al acestuia inclusiv la stresul pedohidric.

a. specii puternic adaptabile, puțin dependente de regimul pedohidric ($t = 0,2-0,4$):

stejarul pedunculat	$t = 0,20285$;
nucul negru	$t = 0,27817$;
plopul alb	$t = 0,39100$;

b. specii cu adaptabilitate moderată, care pretind un sol cu regim pedohidric mai echilibrat ($t = 0,4-0,6$):

cerul	$t = 0,63472$;
frasinul de luncă	$t = 0,60588$;
jugastrul	$t = 0,65558$;
părul pădureț	$t = 0,50129$;

c. specii puțin adaptabile, cu mari pretenții privind umiditatea solului ($t = 0,6-0,8$):

mălinul	$t = 0,70507$;
corcodușul	$t = 0,73018$;
mărul pădureț	$t = 0,75037$.

Această clasificare inedită nu se potrivește cu cea făcută anterior, când de fapt s-a analizat consumul de apă (diurn și prin extindere, sezonul), nu forța adaptativă. Ținând seama de ambele criterii, următoarea înșiruire rămâne valabilă (în

ordinea descrescătoare a necesarului de apă, respectiv umiditatea din sol): cer, jugastru, frasin de luncă, mălin, corcoduș, nuc negru, plop alb, păr silvestru, măr pădureț, stejar pedunculat.

Șirul are fundament și acoperire științifică numai în Câmpia de Vest, unde a fost elaborat studiul, și numai în cazul puieților.

Cunoscând importanța deosebită a solului, se naște întrebarea: prin care componentă anume acesta a influențat intensitatea transpirației speciilor (respectiv a puieților)? Din analizele efectuate se poate vedea că dintre factorii posibili, doar unul iese în prim plan, ca fiind direct legat de dinamica procesului: umiditatea, respectiv cantitatea de apă din sol, disponibilă pentru transpirație și, desigur, pentru alte procese.

Dar apa din sol nu trebuie privită unilateral, ci sub două aspecte: cantitativ și ca grad de accesibilitate pentru plante. La primul aspect ne-am referit anterior (Cap. 6.2., Fig. 6.2.-6.15.) când s-a precizat până unde poate merge accesibilitatea – limita maximă de absorbție a apei – ținând seama de textura solului de care depinde însăși mărimea forțelor capilare, respectiv retenția. Întrucât pe solurile cu textură grea (argiloase) aceste forțe sunt deosebit de mari, rezultă că în Câmpia de Vest, unde predomină solurile argiloase (cu 55-90 % argilă), cantitatea de apă disponibilă este foarte mică. Analizele de sol prezentate mai înainte (Cap. 5, Tab. 5.1.–5.7.) confirmă acest lucru: rămâne numai 6-13 % apă disponibilă pe vertisoluri, la care procentul de argilă este mare și ceva mai mult (10-16 %) apă disponibilă pe solurile cambice (eutricambosoluri) și aluviale, la care textura este mai ușoară, mai echilibrată. Cauza principală este disponibilul de apă fiziologic activă, foarte mic.

Dar pe acest fond de limitare pedohidrică se mai produce o restricționare: aceea datorată intensificării treptate a retenției, pe măsură ce cantitatea de apă disponibilă scade. Potrivit cercetărilor, această relație este de tip hiperbolic; într-o reprezentare logaritmică, ea are formă de S (Fig. 6.17.).

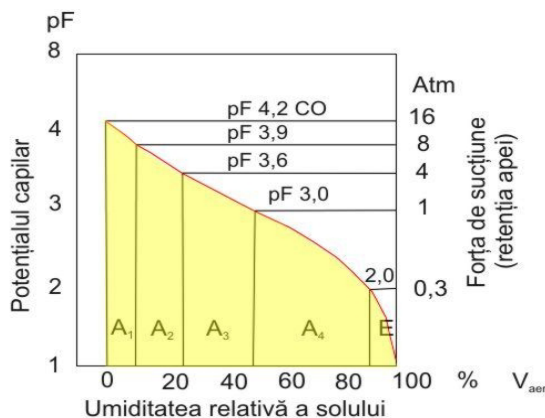


Fig. 6.17. Relația pF – umiditatea relativă a solului pe grade de accesibilitate (A₁ – foarte greu accesibilă, A₂ – greu accesibilă, A₃ – accesibilitate moderată, A₄ – ușor accesibilă, E – foarte ușor accesibilă/ în exces)(după C. Bândiu, 1971)

S-au identificat în funcție de umiditatea 5 trepte de accesibilitate, delimitate de valorile absolute (descrescând):

- 90-100 %: apă foarte ușor accesibilă, până la exces (E);
- 50-90 %: apă ușor accesibilă (A_4);
- 22,5-50 %: apă moderat accesibilă (A_3);
- 10-22,5 %: apă greu accesibilă (A_2);
- 0-10 %: apă foarte greu accesibilă (A_1).

S-a arătat anterior (Cap. 5.2.) că prin umiditatea relativă, umiditatea activă sau indicele de umiditate se înțelege raportul (procentual) dintre umiditatea accesibilă curentă (actuală, la un moment dat) a unui sol și intervalul umidității active (accesibile), stabilit prin formula:

$$U_{rel} = (U_t - CO) / (CC - CO)$$

Unde: U_{rel} = umiditatea relativă;

U_t = umiditatea actuală (totală);

CC = umiditatea la capacitatea de câmp;

CO = umiditatea la coeficientul de ofilire.

Din figura 6.17 rezultă că în cadrul, sau mai precis pentru fiecare treaptă de accesibilitate, plantele sunt obligate să dezvolte o forță de sucțiune respectiv de absorbție tot mai mare, care poate să ajungă până la ceea ce se consideră a fi maximumul de accesibilitate de 16 atmosfere, după care creșterea încetează, iar apa nu mai poate fi obținută. Se ajunge astfel la un punct critic al accesibilității, definit în mod curent prin termenul “coeficientul de ofilire” (CO); dincolo de aceasta, apa care se mai găsește în sol este scoasă din circuitul fiziologic, fiind definitiv blocată.

După cum s-a arătat că importantă pentru plante este nu numai cantitatea totală de apă disponibilă, ci mai ales nivelul de accesibilitate al acesteia, știind că pe măsură ce rezervele se înapunează, forța de sucțiune radiculară trebuie să fie tot mai mare (de la 0,3 la 16 atmosfere și de la 2,0 la 4,2 pF), iar obținerea apei devine tot mai grea. În aceeași măsură trebuie să scadă și transpirația; nescăderea sa, inflexibilitatea acestui proces, este semn de neadaptare la condițiile de mediu, respectiv la stresul pedohidric, fiindcă datorită epuizării rezervelor se ajunge inevitabil la uscare (la eșec biologic). Iată de ce plantele cu transpirație homeohidră intensă au puține șanse de reușită pe locurile cu deficit de umiditate mai îndelungat. În astfel de situații sunt de preferat speciile poikilohidre, care sunt mai adaptabile.

Sub acest aspect este de subliniat în final că toate speciile luate de noi în cercetare prezintă într-o măsură mai mare sau mai mică o transpirație poikilohidră, fapt pozitiv, doar că această transpirație este în general de mare intensitate, supe-

rioară celei întâlnite în alte situații, la aceleași specii.

La întrebarea “cum se explică acest fapt?” aparent paradoxal se poate răspunde prin formularea mai multor ipoteze:

a. puieții au vegetat, după cum s-a mai arătat, în condiții de “confort pedohidric”, ceea ce presupune că în sol a existat suficientă apă, la un nivel de accesibilitate favorabil (pF sub 3,6; F_s sub 4 atm.);

b. în lipsa ploilor, umiditatea a fost insuficientă, dar lipsa de apă din sol a fost compensată de surplusul de apă preluat de rădăcini, din freatic;

c. cercetările noastre se referă la puieți, deci la plante tinere, despre care se știe că prezintă procese fiziologice mai intense (inclusiv transpirația). Altfel decurg aceste procese la arborii în vârstă (cu care dealtfel s-a făcut comparația) – cu o intensitate mai redusă, mai echilibrată;

d. nu este exclusă nici ipoteza unor adaptări specifice existente la speciile locale față de fluctuațiile periodice – deci previzibile – ale factorului pedohidric.

Să vedem în continuare care din aceste ipoteze este mai veridică, mai plauzibilă.

S-a arătat mai înainte (Cap. 5) că în decursul anului 2007 umiditatea solurilor, cu unele excepții, n-a fost la un nivel prea favorabil vegetației, dar nici n-a coborât sub valori critice, cauzatoare de stres pedohidric, rămânând în general la indicii de umiditate activă (accesibilă) de peste 25 % și potențiale capilare (pF) cuprinse între 3,0 și 3,6, mai rar 3,8-4,0 (1,8 atm, sucțiune), ceea ce înseamnă un nivel de accesibilitate a apei în general satisfăcător. Sunt cazuri în care nu se poate vorbi de un deficit propriu-zis, ci numai de “o stare deficitară”, fără consecințe însemnate pentru plante, deci ușor suportabilă, s-ar putea spune în limita normalității.

Date fiind aceste condiții, transpirația – proces necesar și direct dependent de oferta de apă – ar fi trebuit să aibă un mers mai moderat, cu valori mai modeste și mai apropiate de ceea ce au arătat determinările și se consideră a fi normal.

Faptul că s-au obținut valori mai mari decât ne-am așteptat se explică, după părerea noastră, printr-o cauză internă, care ține de fiziologic: ca orice organism tânăr, puieții lucrează la parametri fiziologici mai înalți, cu valori mai mari, reciclând materia mai rapid decât organismele mai în vârstă, ceea ce presupune și consum mai mare de resurse energetice, inclusiv de apă. Din acest punct de vedere transpirația este un proces semnificativ fiindcă cere o mai puternică eliminare a apei prin stomate, o absorbție radiculară mai intensă și desigur, existența unei cantități mai mari de apă în sol, la un nivel de accesibilitate mai satisfăcător.

De unde această apă însă, foarte necesară, de vreme ce solul nu poate elibera întreaga rezervă de care este nevoie și în consecință, cum se explică această tran-

spirație crescută (de 2-3 ori mai mare decât normalul)?

După părerea noastră, acest surplus de apă nu putea fi găsit decât tot în sol, dar în profunzime, la baza profilului, respectiv în pânza de apă freatică prezentă peste tot la mică adâncime (la 0,5-3 m). Observațiile (sondajele) arată că uneori puieții pot ajunge la această sursă de apă, care nu se află departe de suprafața solului, într-o zonă accesibilă rădăcinilor, cu condiția ca acestea să poată străpunge stratul gros de argilă compactă care îi separă. Situația este bine cunoscută: specia (puieții) trebuie să fie dotată cu un sistem radicular pivotant puternic penetrant, iar solul să nu fie prea tasat sau prea sărăturat. De prezența acestor ape, în situație deosebit de avantajoasă, specifică în Câmpia de Vest, depinde în mare măsură reușita tuturor acțiunilor de împădurire a terenurilor. Să nu uităm că datorită apropierii de apă freatică beneficiază nu numai transpirația, ci și multe alte procese fiziologice și ecofiziologice, printre care prinderea și creșterile, așa cum se arată în alte capitole.

În final, se poate afirma că intensitatea neobișnuită a transpirației, în condiții de umiditate ale solurilor de nivel mediu-inferior, are drept explicații două cauze:

- tinerețea plantelor luate în cercetare, ceea ce presupune activitate fiziologică intensă, cu mare consum energetic, inclusiv de apă;
- existența în subsol a unei surse suplimentare de apă accesibilă în anumite condiții, în compensație față de relativa carență din solul propriu-zis.

La aceasta mai este de adăugat un fapt: distanța dintre plante fiind încă mare (masivul fiind doar parțial închis), puieții dispun încă de un volum mare de sol (un spațiu pedohidric mare) care le oferă toată apa necesară.

6.4. Creșterea și dezvoltarea puieților

6.4.1. Considerații generale

Proces sintetic și foarte expresiv, creșterea reprezintă indicatorul cel mai adecvat de apreciere a potențialului de adaptare a plantelor la mediu, precum și a șanselor acestora de a forma într-un timp rezonabil o pădure viabilă și funcțională. Creșterea este influențată de foarte mulți factori, atât de natură internă (specie, comportament ecofiziologic, vârstă, etc.) cât și de natură externă (sol, climat local, ambianță biologică), motiv pentru care analiza rezultatelor trebuie făcută cu mult discernământ. De mare importanță din acest punct de vedere este scopul final al lucrărilor de împădurire; o cât mai rapidă închidere a masivului. Aceasta înseamnă, după cum s-a mai arătat, crearea într-un timp cât mai scurt a unei păduri intens funcționale, cu mare forță ecoprotectivă, și în cazul

nostru într-un spațiu biogeografic puțin favorabil și declasat sub raportul productivității, în principal din cauza circuitului defectuos al apei în sol. De aici rezultă și preferința, respectiv criteriile după care va fi apreciată reușita culturilor: vor fi considerate ca fiind variantele cele mai bune, cu cele mai mari șanse de viitor, speciile sau combinațiile de specii (formulele) care în raport cu factorii de mediu locali prezintă:

- performanțele auxologice cele mai mari (o creștere cumulată mare în înălțime totală și în coroane, mai rar în diametre la 0,5 m);
- o bună proporționare a speciilor după caracteristicile lor biologice: specii longevive, cu înrădăcinare profundă, de regulă mai încet crescătoare în prim plan (în special cvercinee) și specii mai puțin longevive, dar repede crescătoare în fitoplanul secund (arbuștii, specii secundare, de mărimea a doua);
- o vigoare de creștere mare, pe cât posibil excepțională, ca semn al unei bune adaptări la mediu, realizată în principal în lungimea ultimului lujer anual și în ramificațiile acestuia (mărimea coroanei);
- o bună compatibilitate între specii;
- un potențial cât mai mare de realizare a închiderii masivului într-un timp cât mai scurt.

S-au introdus în total 20 de specii forestiere, din care 17 autohtone și 2 alohtone (stejar roșu, nuc negru), în raport cu tipul de stațiune (de sol) și formula de împădurire considerată cea mai potrivită pentru condițiile de mediu date.

6.4.2. Creșterea în înălțime

Indicator de mare relevanță ecologică, creșterea în înălțime (Foto 6.10 și 6.11) a fost cercetată în două ipostaze (variante): ca înălțime totală, cumulată, și ca înălțime (lungime) a ultimului lujer anual. Primul caz se referă la creșterea în înălțime a puieților în întreaga lor existență (inclusiv cea cu care aceștia au venit din pepinieră); în cazul al doilea este vorba exclusiv de saltul în înălțime realizat de puieți în perioada de vegetație a ultimului an (2011), considerat ca normal din punctul de vedere climatic.

Măsurătorile s-au efectuat în suprafețe de probă reprezentative, pe tipuri de sol și de stațiune (perimetre de ameliorare), fiecare suprafață având o dimensiune de 250-500 m², cuprinzând câte 5-10 rânduri de puieți, în lungime de 25-50 de m.

Pentru fiecare situație caracteristică s-au efectuat câte trei suprafețe de probă (3 repetiții).



Foto 6.10. În perimetrele de ameliorare Secusigiu puietii au realizat înălțimi de peste 5 m la 10 ani de la plantare (A. Crăciunescu, 2013)



Foto 6.11. Influența condițiilor de sol asupra creșterii în înălțime a puietilor în perimetrul de ameliorare Secusigiu 1 (A. Crăciunescu, 2013)

În urma aplicării formulelor de împădurire proiectate și a completărilor ulterioare, fiecare rând de puieți apare practic în măsurători cu o compoziție de specii aparte, diferită de a rândurilor vecine. Această situație a făcut necesară operarea încadrării pe grupe procentuale în tabelele de sinteză, ținându-se cont și de dominanțe. S-au produs astfel o serie de generalizări care au permis evitarea întocmirii unor tabele prea lungi și complicate, cu mult prea multe poziții pe orizontală:

Scopul principal al tabelelor de sinteză a fost redarea cât mai fidelă a tuturor influențelor care au fost exercitate asupra acțiunii de împădurire: specie, stațiune, sol, climă, factori ecologici, etc.

6.4.2.1. Înălțimea totală a puieților

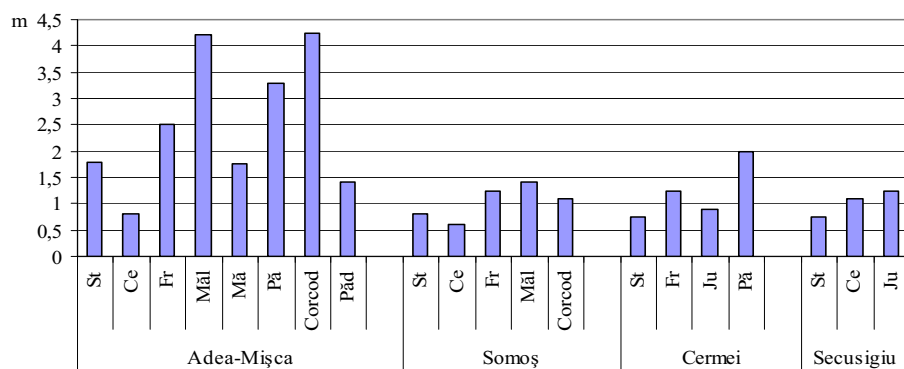
Potrivit măsurătorilor, diferențele de creștere în înălțime dintre puieți sunt mari, atât între specii (Tab. 6.4.-6.7.), cât și după condițiile de creștere ale acestora (Fig. 6.18.), aici fiind curpinse în primul rând tipul de sol, apoi ambianța climatică, modul de asociere al speciilor (formula de împădurire), poziția perimetrului de ameliorare față de pădurile existente în apropiere.

Un prim aspect este că performanțele auxologice realizate de puieți la 10 ani de la plantare sunt foarte variate și nu reflectă fidel întotdeauna caracterul condițiilor de mediu în care aceștia se găsesc. În consecință, este dificil să se depisteze legătura dintre cauză și efect, deși unele observații atent analizate pot conduce la concluzii și generalizări utile.

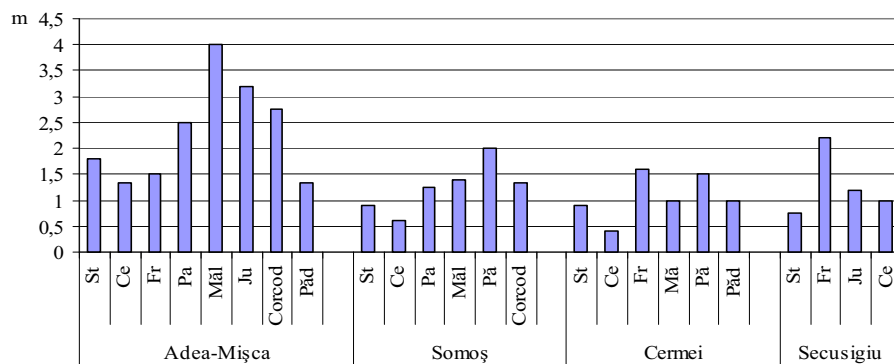
Din prima privire se constată că toate plantațiile lasă de pe acum impresia de pădure împlinită, cu acoperirea solului în întregime sau aproape în întregime și cu microclimat de spațiu împădurit, bine consolidat, mult diferit de cel al câmpiei cu plante ierboase din jur.

Al doilea aspect care iese în evidență este că înălțimea la care s-au ridicat tinerele plante nu este peste tot aceeași; ea depinde mult de condiții, printre care, pe primul loc se află specia. Dar nu numai înălțimea, ci și alte elemente de caracterizare a mediului forestier nou format (precum închiderea masivului, structura orizontală a tînărului arboret sau separarea de biogrupe cu funcționalitate proprie) depind și sunt tributare naturii speciilor plantate. Abia pe locul doi trece solul și apoi alte elemente care țin de stațiune (de topos), după cum se va vedea.

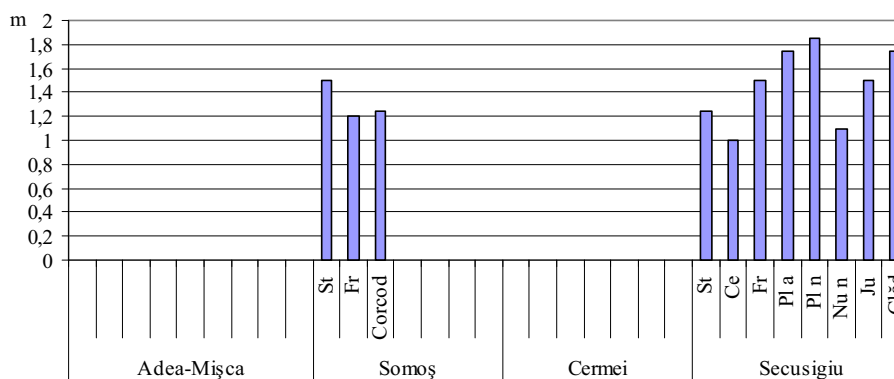
Din măsurători, tabloul elementelor de influență se prezintă astfel (Fig. 6.18., A, B, C).



A. Brun eumezobazice



B. Vertisol (amficleizat, sărăturat)



C. Sol aluvial

Fig. 6.18. A,B, C - Înălțimea medie a puieților (m) în raport cu tipurile de sol și perimetre de ameliorare (ST – stejar, CE – cer, FR - frasin, Măl – măr, JU - jugastru, MĂ – măr, PĂ – pâr, CD – corcoduș, PLN – plop negru, PLA – plop alb, ANN – anin)

Tabelul 6.4. Înălțimea totală a puieților (cm) din perimetrul de ameliorare Adea-Mișca (1, 2, 3 și 4)

Compoziția (%)	Înălțimea medie totală (cm) cu indicarea extremelor (în paranteze)										
	St	St r	Ce	Fr	Pa	Măl	Ju	Mă	Pă	Corcod	Păd
A. Sol brun eumezobazic (eutricambosol)											
St 60-70, Pa 20-30, Măl 20-30	63,4(12-127)	-	-	-	06,0(42-198)	75,3(41-297)	-	-	-	-	-
St 60-70, Măl 20-30, Corcod 10-30	52,6(16-130)	-	-	-	-	155,1(46-256)	-	-	-	20,05(116-310)	-
St 60-70, St r 10-20, Ce 10-20, Pa 0-10, Păd 10-50,0(9-120)	28,8(10-58)	28,6(8-93)	-	-	42,1(15-67)	-	-	-	-	-	44,0(18-90)
St 70-80, Măl 10-20, Mă-Pă 10-20, Corcod 0-10	54,7(10-138)	-	-	-	-	78,7(20-110)	-	52,4(18-87)	70,6(15-109)	112,0(43-173)	-
St 70-80, Măl 20-30, Mă-Pă 10-20	62,6(15-128)	-	-	-	-	197,4(93-270)	-	54,8(20-91)	122,4(43-190)	-	-
St 80-90, St r 10-20, Ce 0-10	80,0(15-170)	50,1(26-83)	20,4(8-46)	-	-	-	-	-	-	-	-
St 100	63,0(18-130)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Media	60,9(13-134)	24,5(8-70)	24,5(8-70)	-	74,1(28-113)	51,6(50-233)	-	53,4(19-89)	96,5(29-150)	156,2(80-241)	44,0(18-90)
B. Sol vertic amficleizat											
St 50-60, Fr 10-20, Măl 20-30, Corcod 10-20	59,1(29-98)	-	-	45,2(26-55)	-	142,4(86-210)	-	-	-	68,0(106-198)	-
Ce 60-80, Fr 30-40	-	-	32,7(27-29)	43,1(62-230)	-	-	-	-	-	-	-
Fr 50-60, Ce 30-40, Ju 20-30	-	-	36,7(20-148)	65,8(37-380)	-	-	131,2(55-176)	-	-	-	-
Media	59,1(29-98)	-	99,7(23-189)	18,0(41-222)	-	142,4(86-210)	131,2(55-176)	-	-	68,0(106-198)	-
C. Sol vertic pseudogleizat											
St 70-80, Ce 10-20, Fr 10-20	45,1(12-100)	-	22,3(9-57)	33,2(15-48)	-	-	-	-	-	-	-
D. Sol vertic cu sărăturare de profunzime											
St 60-70, St r 0-10, Ce 10-20, Pa 0-10, Păd 0-10	34,6(11-110)	19,2(9-28)	28,6(12-72)	-	32,5(11-54)	-	-	-	-	-	35,5(12-70)
St 60-70, Ce 10-20, Pa 20-30	27,4(9-65)	-	23,2(8-61)	-	40,0(12-82)	-	-	-	-	-	-
Ce 60-70, Fr 40-50	-	-	50,0(18-164)	36,0(49-231)	-	-	-	-	-	-	-
Ce 60-70, Ju 30-40	-	-	36,0(10-147)	-	-	-	135,6(20-213)	-	-	-	-
Ce 60-70, Fr 20-30, Ju 10-20	-	-	57,7(20-105)	82,9(35-119)	-	-	67,3(28-123)	-	-	-	-
Ce 80, St r 10-20, Fr 0-10	-	50,9(20-102)	76,3(15-135)	28,4(45-215)	-	-	-	-	-	-	-
Ce 100	-	-	59,5(10-180)	-	-	-	-	-	-	-	-
Fr 50-60, St 10-20, Ce 20-30	36,2(22-51)	-	42,8(22-73)	147,4(45-350)	-	-	-	-	-	-	-
Fr 70-80, Ce 20-30	-	-	56,4(20-111)	114,6(48-205)	-	-	-	-	-	-	-
Media	32,7(14-75)	40,1(15-65)	52,3(15-117)	115,8(43-188)	34,2(11-68)	-	101,5(24-168)	-	-	-	-

Tabel 6.5. Înălțimea totală a puietilor (cm) din perimetrul de ameliorare Somoș

Compoziția (%)	Înălțimea medie totală (cm) cu indicarea extremelor (în paranteze)									
	St	St r	Ce	Fr	Pa	Măl	Mă	Pă	Corcod	Corn
A. Sol brun mezbazic (eutri- și districambosol)										
St 30-40, St r 0-10, Fr 20-30, Măl 0-10, Corcod 10-30	27,7(12-50)	40,7(24-76)	-	50,9(17-94)	-	63,3(40-98)	-	-	81,8(30-130)	-
B. Sol vertic sărăturat										
St 30-40, Ce 10-20, Fr 20-30, Corcod 10-20	36,7(20-60)	-	30,0(10-55)	70,3(10-140)	-	-	-	-	87,6(40-140)	-
St r 80-90, St 10-20	33,0(22-55)	43,5(10-120)	-	-	-	-	-	-	-	-
Ce 50-60, Fr 20-30, Pa 10-20, Mă-Pă 10-20, Corcod 0-10, Corn 0-10	-	-	26,6(8-54)	51,3(13-100)	-	-	64,5(17-101)	142,3(65-205)	32,0(20-50)	55,1(15-72)
Ce 50-60, Fr 20-30, Pa 10-20, Măl 10-20	-	-	35,6(10-70)	101,6(40-180)	58,8(25-110)	-	-	-	-	-
Fr 40-50, Ce 30-40, Corcod 20-30	-	-	36,6(10-82)	61,4(10-150)	-	-	-	-	21,5(60-190)	-
Fr 80-90, Ce 10-20	-	-	19,0(10-40)	81,4(10-180)	-	-	-	-	-	-
Media	34,8(21-58)	43,5(10-120)	27,6(10-60)	73,2(17-150)	61,5(25-110)	68,6(30-110)	61,5(17-101)	142,3(65-205)	80,4(40-127)	55,1(15-72)
C. Sol aluvial freatic umed										
St 70-80, St r 0-10, Fr 0-10, Corcod 10-20	61,4(25-150)	43,7(24-80)	-	55,2(17-90)	-	-	-	-	75,9(30-125)	-

Tabel 6.6. Înălțimea totală a puietilor (cm) din perimetrele de ameliorare Cermei (1 și 2)

Compoziția (%)	Înălțimea medie totală (cm) cu indicarea extremităților (în paranteze)										
	St	Str	Ce	Fr	Măl	Ju	Mă	Pă	Păd	Lc	Măc
A. Sol brun eumezobazic											
St 30-40, St r 20-30, Ce 0-10, Fr 20-30, Măl 0-10, Mă 0-10	24,2(14-34)	31,0(15-88)	35,8(21-50)	28,3(16-40)	108,3(55-120)	-	36,8(18-42)	-	-	-	-
St r 60-70, St 0-10, Ce 0-10, Pă 10-20	47,0(23-69)	43,1(20-70)	39,0(20-72)	-	-	-	-	71,2(25-98)	-	-	-
Fr 50-60, St 20-30, Ju 10-20	25,8(17-40)	-	-	48,2(18-74)	-	41,9(16-85)	-	-	-	-	-
Media	32,3(18-48)	37,1(17-79)	37,3(20-61)	38,3(17-57)	108,3(55-120)	41,9(16-85)	36,8(18-42)	71,2(25-98)	-	-	-
B. Vertisol anfiglezat, pe depozite argiloase gonflante foarte fine											
St 60-70, Ce 30-40, Păd 0-10	84,3(36-180)	-	74,8(29-113)	-	-	-	-	-	33,3(16-51)	-	-
St 60-70, St r 0-10, Ce 0-10, Fr 20-30	70,5(21-135)	55,0(20-70)	70,8(30-112)	70,2(35-189)	-	-	-	-	-	-	-
Ce 40-50, St 10-20, Fr 30-40, Mă 0-10	32,3(22-48)	-	41,8(14-71)	78,8(45-110)	-	-	52,0(30-88)	-	-	-	-
Fr 60-70, St 20-40, Ce 0-10, Mă 0-10	39,8(21-91)	-	23,7(14-64)	82,1(32-140)	-	-	25,5(14-60)	-	-	-	-
Fr 90-100, St 0-10, Pă 0-10	22,0(10-61)	-	-	93,7(28-150)	-	-	-	57,5(28-60)	-	-	-
Media	49,8(22-103)	55,0(20-70)	52,8(22-180)	80,1(37-147)	-	-	38,7(22-74)	57,5(28-60)	33,3(16-51)	-	-
C. Vertisol anfiglezat, pe depozite argiloase gonflante mijlociu fine, rar grosiere											
St 20-40, St r 10-20, Ce 0-10, Fr 10-20, Măl 10-20	33,8(12-81)	15,5(10-33)	20,8(12-50)	38,1(22-51)	78,0(50-126)	-	-	-	-	-	-
St 40-50, Fr 20-30, Mă 20-30	35,2(18-51)	-	-	34,5(17-52)	-	-	-	-	-	-	35,6(20-48)
St 60-70, St r 10-20, Ce 10-20, Mă-Pă 0-10, Lc 0-10, Măc 0-1	78,0(18-135)	58,5(48-71)	30,6(12-113)	-	-	-	-	51,0(32-82)	-	35,8(12-51)	48,0(26-52)
Media	49,0(16-89)	37,0(29-52)	25,7(12-81)	36,3(19-52)	78,0(50-126)	-	-	51,0(32-82)	-	35,8(12-51)	40,9(23-50)
D. Vertisol sărăturat											
St 40-50, St r 10-20, Ce 30-40, Fr 0-10, Mă 0-10	19,5(12-31)	15,4(12-30)	19,8(11-31)	21,5(14-39)	-	-	31,5(15-65)	-	-	-	-
St 70-80, Ce 10-20, Pă 10-20	41,1(21-61)	-	25,7(20-48)	-	-	-	-	59,0(30-71)	-	-	-
Media	30,3(16-46)	15,4(12-30)	22,8(16-40)	21,5(14-39)	-	-	31,5(15-65)	59,0(30-71)	-	-	-

Tabelul 6.7. Înălțimea totală a puieților (cm) din perimetrele de ameliorare Secusigiu (1, 2 și 3)

Compoziția (%)	Înălțimea medie totală (cm) cu indicarea extremelor (în paranteze)									
	St	Ce	Fr	Pla	Pl n	Nu n	Ju	Glad	An n	Sa
A. Sol vertic amfigileizat										
St 50-60, Ce 0-10, Pla 40-50	20,0(8-50)	14,5(112-71)	-	47,9(12-120)	-	-	-	-	-	-
St 80-90, Ju 10-20	48,2(18-100)	-	-	-	-	-	58,3(36-76)	-	-	-
Ce 60-70, St 10-30, Fr 10-20	22,3(17-100)	50,2(10-128)	116,8(43-170)	-	-	-	-	-	-	-
Ce 90-100, St 0-10	51,4(10-85)	92,3(20-200)	-	-	-	-	-	-	-	-
Fr 60-70, Ce 20-30, Ju 10-20	-	75,9(31-128)	173,1(50-287)	-	-	-	76,8(49-110)	-	-	-
Media	35,5(13-48)	58,2(18-132)	145,0(47-228)	47,9(12-120)	-	-	67,6(42-93)	-	-	-
B. Sol aluvial tipic										
St 40-60, Ce 30-40, Fr 20-30, Ju 0-10	46,2(18-110)	39,6(13-65)	68,9(31-145)	-	-	-	39,8(19-52)	-	-	-
St 60-80, Ce 10-20, Nu n 0-10, Ju 0-10	84,3(12-160)	38,6(22-63)	-	-	-	40,4(16-86)	62,3(25-81)	-	-	-
St 60-80, Fr 0-10, Nu n 20-30	32,7(17-84)	-	50,3(23-94)	-	-	57,2(28-120)	-	-	-	-
St 80-100, Ce 0-10, Pla 0-10	22,1(11-40)	19,8(10-55)	-	41,3(22-87)	-	-	-	-	-	-
St 100	76,5(26-205)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Media	51,2(17-120)	32,7(15-61)	59,6(28-120)	41,3(22-87)	-	47,8(22-103)	51,1(22-67)	-	-	-
C. Sol aluvial freatic umed										
St 60-80, Fr 30-40	68,8(27-143)	-	148,7(80-188)	-	-	-	-	-	-	-
D. Sol aluvial cu sărăturare de profunzime										
St 60-80, Ce 0-10, Fr 30-40, Ju 0-10	51,5(30-95)	40,2(16-89)	66,3(23-138)	-	-	-	81,3(20-110)	-	-	-
Ce 40-60, Pla 30-40, Pl n 10-20	-	29,0(10-100)	-	89,4(5-151)	85,1(34-140)	-	-	-	-	-
Ce 70-90, St 10-20, Fr 0-10, Pla 0-10, Glad 0-10	48,0(10-113)	45,0(10-157)	78,0(32-100)	7,6(13-130)	-	-	-	76,5(58-106)	-	-
Ce 90-100, Fr 0-10	-	65,1(12-140)	138,5(80-215)	-	-	-	-	-	-	-
Media	49,8(20-104)	44,8(12-122)	94,3(45-151)	78,5(15-141)	85,1(34-140)	-	81,3(20-110)	76,5(58-106)	-	-
E. Vertisol pseudogleic										
An n 80-90, Sa 10-20	-	-	-	-	-	-	-	-	80,3(23-160)	105,0(64-135)
F. Cernoziom vermic										
St 90-100, Fr 0-10	38,0(14-160)	-	41,5(20-85)	-	-	-	-	-	-	-

De precizat că această încadrare nu are valoare absolută și nu este definitivă. Ea are caracter relativ, se bazează pe reacția auxologică a speciilor la mediul de viață care le-a fost rezervat și reflectă ontologia unei scurte perioade de timp. De aici și valabilitatea sa virtuală.

Pe de altă parte, trebuie să ținem seama și de faptul că valorile ecofiziologice limită luate în considerație la încadrarea în “repede sau încet crescătoare” sunt variabile, nesigure, adesea se suprapun și prezintă un spațiu dimensional difuz.

Cu toate acestea, în pofida relativismului inerent, cu încredință se poate observa că încadrarea noastră are la bază un bun temei ecologic. Ea reflectă destul de fidel însuși comportamentul auxologic natural al speciilor locale, bine cunoscut în silvicultură: speciile ajutătoare și arbuștii sunt de regulă repede crescătoare, la fel ca și în clasificarea noastră, iar cele principale, de bază, sunt încet crescătoare. Acestea din urmă prezintă însă avantajul de a avea o creștere susținută, însoțită și de o longevitate mare, ceea ce permite ca după un timp să ajungă la dominanță.

Aceasta înseamnă că formulele de împădurire, combinațiile de specii alese și aplicate în teren în scopuri ameliorative, sunt viabile și prezintă garanție de viitor.

De remarcat că speciile alohtone (stejarul roșu, nucul negru, glădița) prezintă în raport cu speciile autohtone (locale) un comportament auxologic mult mai variabil și în general mai slab ca energie de creștere. Semnificativ din acest punct de vedere este cazul stejarului roșu, care în mod constant apare cu înălțimi mai mici decât stejarul pedunculat, cu o singură excepție, mai greu de explicat: perimetrul Somoș, pe solul vertic sărăturat, unde situația se inversează.

Cu valori apropiate, oscilând când în plus când în minus față de speciile locale (frasinul de luncă, apoi plopul), dar mai mult în minus, apar nucul negru și glădița. Avantajul acestor specii, în caz de substituție, constă în sistemul lor radical mai puternic, mai ramificat, mai penetrant.

O privire de ansamblu asupra rezultatelor arată că înălțimile atinse de puieți după parcurgerea a nouă perioade de vegetație (din care prima de prindere și acomodare) pot fi considerate satisfăcătoare, chiar foarte bune la unele specii, în unele situații, dar sunt și destule cazuri când creșterile au fost sub nivelul așteptărilor, indicând o anumită ”stagnare”. Ne referim în special la speciile mai încet crescătoare, care, de regulă, sunt de bază în formula de împădurire. La acestea s-au determinat înălțimii medii de sub 2 m/10 ani sau și mai puțin (sub 1,5 m/10 ani), ceea ce înseamnă doar 15-20 cm/an, prea puțin pentru o cultură de la care se cere competitivitate și potențial de transformare mediogenă puternic. Din fericire, apare și situația contrară: la numai un rând sau două depărtare, sau chiar pe același rând, la 4-5 m distanță, există și puieți din specii cu creștere mai rapidă, care

au realizat creșteri record în înălțime de 1-1,5 m/an. Aceasta face ca în ansamblu impresia să fie alta, în sensul că văzut holistic, culturile să prezinte masivitate păduroasă și o bună dezvoltare, pe deplin reușită. Combinarea speciilor după biologie și ecoformă în aceeași formulă de împădurire apare deci ca foarte necesară și am putea spune obligatorie, în cazuri cum sunt cele din Câmpia de Vest, unde ocuparea forestieră a terenului trebuie făcută cât mai rapid.

Alături de zestrea genetică, respectiv natura speciei, solul reprezintă poate factorul cel mai important, hotărâtor pentru reușita culturilor. Acesta intervine în principal sub două aspecte: ca potențial trofic și ca potențial hidric. La rândul său, potențialul trofic își face simțită influența prin două componente, amândouă sintetice exprimabile prin tipul de sol: gradul de accesibilitate al nutrienților și fluxul de substanță și energie (circuitul biogeochimic). Dacă acestea se desfășoară normal, atunci procesele ecofiziologice, inclusiv creșterea plantelor, tind către un maxim. Anormalitatea pe care o întâlnim în cea mai mare parte a Câmpiei de Vest se datorează accesibilității limitate și circuitelor încetinite ale bazelor de schimb, sau chiar absenței acestora, care se manifestă mai ales în sfera fizico-chimică: lipsa de aerație, compactitate, tasare, argilozitate exagerată, suprasaturație sau din contră, deficit de apă, carență în baze nutritive, o stare ionică (pH) defavorabilă etc. Măsura în care înălțimea puieților reflectă aceste dezechilibre se poate vedea din datele cuprinse în tabelele sintetice (Tab. 6.4.-6.7.).

Prima constatare este că influența solului asupra înălțimii puieților este puternică și se exercită în cazul tuturor speciilor, dar în măsură mai mare sau mai mică, potrivit amplitudinii de toleranță la variația factorilor de mediu a fiecăreia. Din acest punct de vedere se pot distinge două categorii ecologice, asimilabile în anumite limite cu ecomorfele: (i) specii de largă amplitudine auxologică, la care reactivitatea față de condițiile edafice este deosebită, cu diferențe de înălțime de pe un sol pe altul mai mari decât duble, în raporturi de 1:2,5 până la 1:3,5, cu următoarele specii mai reprezentative: frasin de luncă, măr, jugastru, pâr pădureț, corcoduș; (ii) specii de amplitudine auxologică mică și care în opoziție cu prima categorie prezintă o reactivitate mai slabă față de condițiile edafice, cu diferențe mai mici de înălțime, în raporturi mai echilibrate și relativ constante de la un sol la altul (în general sub 1:2) - stejar pedunculat, stejar roșu, cer, paltin de câmp, plop alb, măr pădureț, păducel.

Celelalte specii dețin o poziție intermediară.

De observat că speciile care au atins în plantații înălțimi mari (ca medii și ca valori absolute) fac parte de regulă din categoria euritopelor; invers, stenotopelile se prezintă cu o dezvoltare în înălțime mai redusă, dar în același timp mai puțin variabilă.

O privire de ansamblu ne arată că pe unele tipuri de sol nivelul general al înălțimilor a fost mare, toate speciile atingând un anumit prag de înălțime, superior mediei, în timp ce pe alte tipuri acesta a fost mic, sub medie.

Din prima categorie, am putea spune a solurilor cu vocație pentru creșteri mari în înălțime, face parte în primul rând aluviosolul freatic umed, după care urmează în ordine descrescătoare vertosolul amfigleizat pe depozite argiloase fine și foarte fine, plus aluviosolul tipic și eutricambosolul. Creșterile medii înregistrate în aceste situații au fost de:

- Stejar pedunculat: 1,07 – 1,97 m;
- Stejar roșu: 0,86 – 1,40 m;
- Cer: 0,55 – 1,15 m;
- Frasin de luncă: 0,85 – 2,46 m;
- Jugastru: 0,84 – 2,42 m;
- Mălin: 1,26 – 4,08 m;
- Corcoduș: 1,16 – 4,25 m.

Categoria a doua, respectiv a solurilor cu rezultate mai slabe sau mai puțin favorabile pentru creșterea în înălțime a puieților, este reprezentată prin tipurile: vertosolul amfigleizat sărăturat, vertosolul amfigleizat pe depozite argiloase mijlocii, aluviosolul sărăturat și eutricambosolul vermic. Aici creșterile medii în înălțime au fost de:

- Stejar pedunculat: 0,61 – 1,67 m;
- Stejar roșu: 0,60 – 1,10 m;
- Cer: 0,46 – 0,80 m;
- Frasin de luncă: 0,55 – 2,02 m;
- Paltin de câmp: 0,80 – 1,11 m;
- Măr pădureț: 0,70 – 1,61 m;
- Păr sălbatic: 0,80 – 2,15 m.

Nu dispunem de suficiente date comparative privind vertosolurile pseudogleizat și pseudogleic, iar solurile din clasa cambisolurilor (eutricambosolul) sunt mai greu de încadrat, fiind în unele cazuri favorabile pentru unele specii și defavorabile pentru altele, dar asta în perspectivă mică, pe termen scurt; probabil pe termen lung situația va fi alta.

Calitatea unor soluri de a fi mai “favorizante” pentru creștere și a altora de a nu fi, poate fi explicată doar prin apartenență la un tip genetic sau altul. Din însuși felul în care se prezintă situația în cazurile cercetate, rezultă că fiecare tip de sol are drept caracteristică principală un factor ecopedologic dominant, care în plan biologic se traduce printr-un plus sau minus de biomasă acumulată, în funcție de nivelul și de intensitatea la care se realizează circuitele biogeochimice. Așa de exemplu, este clar și ușor de înțeles că în cazul aluviosolului freatic

umed influența principală, determinantă, a fost prezența apei în subsol, în apropiere, în cantitate suficientă și în toată perioada de vegetație, fapt care a influențat pozitiv dezvoltarea culturilor. Tot apa, deși în cantitate mai redusă, se pare că stă și la baza creșterilor remarcabile ale puieților de pe vertosolul amfigleizat. Cu influență negativă, chiar inhibitorie, apar solurile bogate în săruri solubile (sărăturate, salinizate, alcalinizate), unde creșterile în înălțime au fost vizibil diminuate, mai accentuat pe vertisoluri, mai moderat pe aluvisoluri, unde probabil intervine “spălarea” sau “diluția” produsă de ape.

Alte rezultate, ca efect al unor factori ecopedologici interni, sunt mai greu de explicat, fie din lipsă de date comparative, fie din dificultatea de a efectua determinări ecopedologice precise. Astfel, nu putem ști ce performanțe auxologice ar fi avut aninul negru și plopul alb în condiții de mică saturație cu apă, față de cele de pe vertosolul pseudogleic pe care-l ocupă în prezent (la Secusigiu), după cum putem doar presupune că cernoziomul levigat (vermic) nu asigură aprovizionarea constantă cu apă din cauza marilor goluri hidrice ce se produc pe tot profilul, dar mai ales în orizontul A, ceea ce în plan biologic se soldează cu o slabă creștere în înălțime la stejarul pedunculat.

Ambianța fitogeografică. Înțelegem prin aceasta structura de ansamblu a fitopeisajului, cu participarea exclusivă a pădurii sau a acesteia alături de alte forme de vegetație, în proporție mai mare sau mai mică, la edificarea unui anumit climat local, desigur cu influență pozitivă asupra culturilor. Cel mai bine plasate din acest punct de vedere sunt perimetrele de la Adea-Mișca. Aici pădurile din apropiere ocupă o suprafață de circa 1200 ha, ceea ce dă peisajului un aspect de veritabilă regiune împădurită. Mezoclimatul de aici nu poate fi decât unul corespunzător, cu puternice amprente silvestre. În ordine descrescândă a împăduririi pe plan local, se situează perimetrele Secusigiu (cu păduri naturale de tip cordon – lunca Mureșului), Somoș și în final Cermei, unde pădurile lipsesc cu totul sau apar la mare distanță față de locul unde sunt amplasate culturile.

Aproximativ în aceeași ordine, cu descreștere de la nord la sud, din zona cea mai împădurită către zonele cu pădure tot mai puțină se prezintă și înălțimile puieților (medii și individuale). Astfel, luând ca referință perimetrul Adea-Mișca (egal cu 1), se observă o descreștere a puieților în raport de 1:0,4 – 0,5 la stejarul pedunculat și de 1:0,6 - 0,7 la celelalte specii (paltin de câmpie, mălin, măr pădureț, păr sălbatic, corcoduș, păducel), excepție făcând numai solurile cu regim pedohidric mai echilibrat de la Secusigiu (freatic umede). La fel se prezintă situația și în cazul frasinului de luncă și a cerului, cu scăderi de 1:0,5 – 0,6, dar numai pe solurile cu deficiențe de levigare a sărurilor solubile (în principal pe soluri sărăturate); pe alte tipuri de sol comportamentul auxologic respectiv

ecologic privind înălțimile este mai nuanțat, existând atât situații de egalizare a creșterilor, cât și de inversare a acestora (mai mari în perimetrele slab împădurite), desigur, datorită unui alt factor ecologic determinant. Cazuri de acest fel ne oferă cerul, frasinul de luncă, mai puțin stejarul roșu.

Făcând abstracție de tipurile de sol (sau asimilându-le), se poate afirma în final că s-au detașat două categorii de perimetre, după nivelul creșterilor: a) cu creșteri mari și puternic diferențiate (Adea-Mișca și Secusigiu) și b) cu creșteri mai mici și relativ omogene, slab diferențiate (Somoș și Cermei). Nu întâmplător perimetrele din prima categorie sunt amplasate într-un spațiu geografic mai bogat în păduri, deci cu un mezoclimat mai favorabil vegetației forestiere.

Ambianța biologică. Un fapt care de la început atrage atenția este că în aceeași stațiune (perimetru), cu același tip de sol și aceleași specii, dezvoltarea în înălțime diferă mult de la o specie la alta și chiar pe același rând de puieți, făcând dificilă interpretarea.

Cauza acestor inadvertențe, greu de înțeles, ar putea fi găsită, printre altele, în modul de combinare a speciilor pe fiecare rând și între rânduri, respectiv în schema de împădurire realizată efectiv pe teren. Este posibil ca prin plantații (de completare sau chiar de bază) să se fi adus în imediata apropiere specii biologic incompatibile, sau altfel zis alelopatе, după cum nici situația opusă nu trebuie exclusă. În astfel de cazuri ne putem aștepta fie la inhibiție (efect negativ), fie la stimulare (efect pozitiv). Alelopatia poate fi provocată și de plantele ierboase (buruienișurile) care se dezvoltă în apropiere în spațiile goale, printre rânduri, făcând concurență puieților.

Următoarele date, preluate din tabelele anterioare, vin să demonstreze această ipoteză:

a. cuplul stejar pedunculat – cer:

Solul		Tipul de relație			
		++	+	-	--
-	Eutricambosol	St + St r	St + Măl	St + Ce	-
-	Vertosol amfigleizat	St + St r	St + Ce + Fr	St + Ce + Măl	St + Ce
-	Vertosol sărăturat	St + Fr	St + Pă	-	St + Ce
-	Aluviosol	St + Nu n	St + Ce + Pla	St + Ce	-

b. cuplul cer – frasin de luncă:

Solul		Tipul de relație			
		++	+	-	--
-	Vertosol amfigleizat	-	Ce + St r	Ce + Ju	Ce + Fr
-	Vertosol sărăturat	-	Ce + Măl	-	Ce + Fr
-	Aluviosol	-	Ce + Fr	Ce + Pl n	Ce + Pla

Din faptul că reacția de stimulare (pozitivă, de atracție) sau de respingere (negativă, de inhibiție) depinde nu numai de specie ci și de tipul de sol, deducem că spațiul (câmpul) de influență reciprocă este solul, că aici, prin rădăcini se produce concurența și, în consecință, acceptarea sau respingerea unei specii de către alta. Dacă fenomenul nu se observă încă la suprafață, în spațiul aerian, este pentru că în prezent puieții nu sunt suficient de dezvoltati (starea de masiv n-a fost pe deplin realizată) pentru ca influența reciprocă să se poată manifesta direct.

De reținut că la plantare trebuie evitate anumite vecinătăți, ținându-se seama printre altele, pe cât este posibil, și de compatibilitatea biologică dintre specii. O metodă indicată în acest scop sunt plantațiile în biogrupe, mai mari sau mai mici, după cerințele pentru lumină, sau în rânduri de specii pure, grupate câte 3 – 5, alternativ cu speciile complementare.

6.4.2.2. Creșterile în înălțime din ultimul an (lungimea lujerului anual)

Acestea reproduc în general tabloul auxologic prezentat anterior, unde creșterea a fost privită ca totalitate, ca dezvoltare, dar cu unele deosebiri de nuanță, pe care le semnalăm în continuare (Tab. 6.8.-6.11.).

De data aceasta, este de observat că în condițiile anului 2011, aproximativ normal din punctul de vedere climatic, deosebirile de creștere dintre specii n-au fost prea mari, au devenit mai omogene, adaosul de înălțime în cazul fiecărei specii fiind cam același (de aproximativ 10-26 cm/ an), ceea ce face dificilă, inoperantă, separarea pe această bază în specii repede și încet crescătoare.

Un alt efect care trebuie remarcat este că pentru ultimele creșteri, din anul 2011, solul pare să fi avut importanță mai mare decât alți factori, distingându-se tipuri de sol pe care s-au produs creșteri mari, apreciabile, și tipuri de sol cu creșteri mult mai mici. Din prima categorie fac parte solurile aluviale, în primul rând cel freatic umed. Aici creșterile au fost cele mai mari, dar nu peste tot, ci numai în unele perimetre, ceea ce este normal, având în vedere factorul apă care a devenit limitativ, dar și pe alte tipuri de sol s-au înregistrat creșteri apreciabile, cu toate că disponibilitățile pentru apă au fost mai mici. Mai mult, pe același tip de sol, în aceeași stațiune (perimetru), creșterile au fost și mari și mici, în funcție de factori care nu țin de natura speciei, ci de alți factori, necunoscuți încă.

Așa de exemplu este eutricambisolul de la Adea-Mișca, unde creșterile medii oscilează între 8,1 și 19,6 cm/an la stejarul pedunculat, între 6,0 și 15,7 cm/an la paltinul de câmpie și între 46,7 și 63,7 cm/an la măr. Diferențe și mai mari, în aceeași stațiune, apar pe solul vertic sărăturat: 6,4 – 23,9 cm/an la cer, 5,6 – 31,2 cm/an la frasinul de luncă, 5,5 – 9,7 cm/an la stejarul pedunculat.

Tabelul 6.8. Ultima creștere (apicală) în înălțime a puieților din perimetrele de ameliorare Adea-Mișca (1, 2, 3 și 4)(anul 2007)

Compoziția (%)	Creșterea medie în înălțime (cm) cu indicarea extremitelor (în paranteze)										Păd
	St	Str	Ce	Fr	Pa	Măl	Ju	Mă	Pă	Corcod	
A. Sol brun eumecobazic											
St 60-70, Pa 20-30, Măl 20-30	18,8(9-34)	-	-	-	38,7(12-59)	54,1(29-98)	-	-	-	-	-
St 60-70, Măl 20-30, Corcod 10-30	19,6(9-36)	-	-	-	-	47,2(33-78)	-	-	-	64,2(50-115)	-
St 60-70, Str 10-20, Ce 10-20, Pa 0-10, Păd 10-20	17,1(5-25)	16,0(6-37)	15,7(3-24)	-	8,2(2-19)	-	-	-	-	-	-
St 70-80, Măl 10-20, Mă-Pă 10-20, Corcod 0-10	19,3(11-47)	-	-	-	-	46,67(19-68)	-	24,4(10-44)	32,5(9-70)	43,4(10-87)	13,8(5-48)
St 70-80, Măl 20-30, Mă-Pă 10-20	19,4(4-36)	-	-	-	-	63,7(50-77)	-	30,1(15-66)	44,6(14-86)	-	-
St 80-90, Str 10-20, Ce 0-10	8,1(3-22)	10,0(6-25)	6,0(2-16)	-	-	-	-	-	-	-	-
St 100	14,6(5-20)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Media	16,7(7-35)	8,0(6-31)	10,9(2-20)	-	23,5(7-40)	53,2(33-81)	-	27,3(12-55)	35,7(11-78)	53,8(30-101)	13,8(5-48)
B. Sol vertic amficleizat											
St 50-60, Fr 10-20, Măl 20-30, Corcod 10-20	12,3(5-36)	-	-	17,7(10-28)	-	41,7(32-67)	-	-	-	56,4(37-95)	-
Ce 60-80, Fr 30-40	-	-	15,7(8-41)	22,6(13-55)	-	-	-	-	-	-	-
Fr 50-60, Ce 30-40, Ju 20-30	-	-	13,6(5-45)	24,5(11-62)	-	-	18,0(8-41)	-	-	-	-
Media	12,3(5-36)	-	14,4(4-41)	22,2(12-56)	-	41,7(32-67)	18,0(8-41)	-	-	56,4(37-95)	-
C. Sol vertic pseudogleizat											
St 70-80, Ce 10-20, Fr 10-20	7,4(2-36)	-	6,0(4-41)	13,4(3-56)	-	-	-	-	-	-	-
D. Sol vertic cu sărăturare de profunzime											
St 60-70, Str 0-10, Ce 0-10, Pă 0-10, Păd 0-10	5,5(1-11)	5,0(4-12)	6,4(3-12)	-	4,6(1-9)	-	-	-	-	-	5,0(3-12)
St 60-70, Ce 10-20, Pa 20-30	7,6(1-12)	-	9,5(2-19)	5,6(2-15)	4,8(3-9)	-	-	-	-	-	-
Ce 60-70, Fr 40-50	-	-	17,9(9-35)	27,2(8-65)	-	-	-	-	-	-	-
Ce 60-70, Ju 30-40	-	-	21,5(8-31)	-	-	-	28,1(13-52)	-	-	-	-
Ce 60-70, Fr 20-30, Ju 10-20	-	-	21,3(10-41)	31,2(14-53)	-	-	23,6(10-44)	-	-	-	-
Ce 80-90, Str 10-20, Fr 0-10	21,3(10-41)	-	23,9(6-53)	28,1(10-44)	-	-	-	-	-	-	-
Ce 100	-	-	21,5(8-45)	-	-	-	-	-	-	-	-
Fr 50-60, Str 10-20, Ce 20-30	9,7(4-34)	-	12,0(5-27)	27,6(13-50)	-	-	-	-	-	-	-
Fr 70-80, Ce 20-30	-	-	17,5(7-28)	28,3(12-52)	-	-	-	-	-	-	-
Media	11,4(2-19)	13,2(7-27)	16,8(7-32)	24,7(10-46)	4,7(2-9)	-	25,9(11-48)	-	-	-	-

Tabelul 6.9. Ultima creștere în înălțime a puieților (cm) din perimetrul de ameliorare Somoș (2007)

Compoziția (%)	Creșterea medie în înălțime (cm) cu indicarea extremelor (în paranteze)									
	St	Str	Ce	Fr	Pa	Măl	Mă	Pă	Corcod	Corn
A. Sol brun eumezobazic										
ST 30-40, Str 0-10, Fr 20-30, Măl 0-10, Corcod 10-30	12,3(3-17)	11,5(5-18)	-	15,3(5-25)	-	22,7(15-30)	-	-	26,1(15-50)	-
B. Sol vertic sărăturat										
ST 30-40, Ce 10-20, Fr 10-20, Corcod 10-20	14,8(10-20)	-	14,1(12-24)	24,4(7-48)	-	-	-	-	34,8(15-60)	-
Str 80-90, St 10-20	11,0(6-21)	18,2(5-60)	-	-	-	-	-	-	-	-
Ce 50-60, Fr 20-30, Pa 10-20, Mă-Pă 10-20, Corcod 0-10, Corn	-	-	10,8(5-20)	13,8(5-35)	25,2(10-50)	-	32,5(20-50)	41,6(25-72)	21,0(10-35)	22,6(11-42)
Ce 50-60, Fr 20-30, Măl 10-20	-	-	15,3(8-31)	30,0(10-42)	-	21,8(10-40)	-	-	-	-
Fr 40-50, Ce 30-40, Corcod 20-30	-	-	15,0(3-37)	22,8(5-40)	-	-	-	-	35,1(15-64)	-
Fr 80-90, Ce 10-20	-	-	11,6(5-26)	26,4(5-57)	-	-	-	-	-	-
Media	12,9(8-21)	18,2(5-60)	13,4(7-28)	23,5(6-44)	25,2(10-50)	21,8(10-40)	32,5(20-50)	41,6(25-72)	30,3(13-53)	22,6(11-42)
C. Sol aluvial freatic umed										
St 70-80, Str 0-10, Fr 0-10, Corcod 10-20	26,8(10-40)	16,8(10-25)	-	18,4(5-26)	-	-	-	-	25,8(13-37)	-

Tabelul 6.10. Ultima creștere în înălțime a puieților (cm) din perimetrul de ameliorare Cermei (1 și 2) (2007)

Compoziția (%)	Creșterea medie în înălțime (cm) cu indicarea extremităților (în paranteze)										
	St	Str	Ce	Fr	Măl	Ju	Mă	Pă	Păd	Lc	Măc
	A. Sol brun eumezobacic										
St 30-40, Str 20-30, Ce 0-10, Fr 20-30, Măl 0-10, Mă 0-10	12,1(5-31)	12,0(6-27)	10,5(2-15)	10,0(4-19)	15,0(9-41)	-	12,3(3-26)	-	-	-	-
Str 60-70, St 0-10, Ce 0-10, Pă 10-20	11,7(6-18)	10,2(4-16)	10,1(5-16)	-	-	-	-	13,3(5-24)	-	-	-
Fr 50-60, Str 20-30, Ju 10-20	7,3(2-17)	-	-	10,8(4-28)	-	16,2(6-33)	-	-	-	-	-
Media	10,4(4-22)	11,1(5-22)	10,3(4-16)	10,4(4-24)	15,0(9-41)	16,2(6-33)	12,3(3-26)	13,3(5-24)	-	-	-
B. Vertisol amficleizat, pe depozite argiloase gonflante foarte fine											
St 60-70, Ce 30-40, Păd 0-10	10,5(6-28)	-	11,7(6-25)	-	-	-	-	-	7,9(4-19)	-	-
Str 60-70, Str 0-10, Ce 0-10, Fr 20-30	7,3(3-25)	9,9(6-16)	7,5(6-18)	6,0(4-20)	-	-	-	-	-	-	-
Ce 40-50, Str 10-20, Fr 30-40, Mă 0-10	6,5(3-24)	-	9,1(6-31)	8,1(6-22)	-	-	6,7(2-16)	-	-	-	-
Fr 60-70, St 20-40, Ce 0-10, Mă 0-10	11,1(5-28)	-	12,0(5-33)	18,0(8-44)	-	-	8,1(4-17)	-	-	-	-
Fr 90-100, St 0-10, Pă 0-10	16,7(9-36)	-	-	16,5(4-38)	-	-	-	18,1(7-40)	-	-	-
Media	10,4(6-28)	9,9(6-16)	10,1(6-27)	12,2(6-31)	-	-	7,4(3-17)	18,1(7-40)	7,9(4-19)	-	-
C. Vertisol amficleizat, pe depozite argiloase gonflante mijlociu fine, rar grosiere											
St 20-40, Str 10-20, Ce 0-10, Fr 10-20, Măl 10-20	6,9(4-16)	6,8(3-15)	9,3(6-20)	7,6(3-22)	10,5(6-30)	-	-	-	-	-	-
Str 40-50, Fr 20-30, Mă 20-30	7,2(4-17)	-	-	6,6(3-16)	-	-	-	-	-	-	9,4(5-23)
St 60-70, Str 10-20, Ce 10-20, Mă-Pă 0-10, Lc 0-10, Măc 0-10	10,4(3-40)	11,8(6-32)	10,8(5-29)	11,6(4-40)	-	-	9,8(4-28)	11,6(5-36)	-	13,1(7-33)	12,0(5-30)
Media	8,3(4-27)	9,3(5-29)	10,1(5-25)	8,6(3-30)	10,5(6-30)	-	9,8(4-28)	11,6(5-36)	-	13,1(7-33)	10,7(5-27)
D. Vertisol sărăturat											
St 40-50, Str 10-20, Ce 30-40, Fr 0-10, Mă 0-10	6,9(2-20)	6,6(3-19)	9,0(4-26)	9,4(5-30)	-	-	8,6(5-27)	-	-	-	-
Str 70-80, Ce 10-20, Pă 10-20	8,7(4-22)	-	9,0(5-29)	-	-	-	6,2(2-20)	-	-	-	-
Media	7,8(3-21)	6,6(3-19)	9,0(4-28)	9,4(5-30)	-	-	8,6(5-27)	6,2(2-20)	-	-	-

Tabelul 6.11. Ultima creștere în înălțime a puietilor (cm) din perimetrul de ameliorare Secusigiu (1, 2 și 3) (2004)

Compoziția (%)	Înălțimea medie totală (cm) cu indicarea extremelor (în paranteze)									
	St	Ce	Fr	Pl a	Pl n	Nu n	Ju	Glad	An n	Sa
A. Sol vertic amfigleizat										
St 50-60, Ce 0-10, Pla 40-50	15,3(11-23)	14,0(9-19)	-	21,5(12-33)	-	-	-	-	-	-
St 80-90, Ju 10-20	16,0(10-31)	-	-	-	-	-	23,5(13-46)	-	-	-
Ce 60-70, St 10-30, Fr 10-20	10,6(5-30)	13,3(5-35)	19,1(12,41	-	-	-	-	-	-	-
Ce 90-100, St 0-10	9,2(6-24)	8,9(7-25)	-	-	-	-	-	-	-	-
Fr 60-70, Ce 20-30, Ju 10-20	12,0(6-33)	12,8(12-34)	-	-	-	-	28,7(16-52)	-	-	-
Media	12,6(8-28)	12,2(8-29)	19,1(12,41	21,5(12-33)	-	-	26,1(15-49)	-	-	-
B. Sol aluvial tipic										
St 40-60, Ce 30-40, Fr 20-30, Ju 0-10	12,5(10-25)	14,6(12-25)	16,5(13-30)	-	-	-	26,5(12-41)	-	-	-
St 60-80, Ce 10-20, Nu n 0-10, Ju 0-10	10,0(5-20)	11,4(5-21)	-	-	-	13,5(9-28)	25,7(11-33)	-	-	-
St 60-80, Fr 0-10, Nu n 20-30	12,0(6-28)	-	15,6(10-27)	-	-	17,7(6-29)	-	-	-	-
St 80-100, Ce 0-10, Pla 0-10	10,6(5-30)	12,0(4-36)	-	18,2(10-34)	-	-	-	-	-	-
St 100	11,6(5-21)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Media	11,3(6-25)	12,3(6-25)	16,1(12-28)	18,2(10-34)	-	15,6(7-29)	26,1(11-37)	-	-	-
C. Sol aluvial freatic umed										
St 60-80, Fr 30-40	10,7(5-25)	-	17,0(12-40)	-	-	-	-	-	-	-
D. Sol aluvial cu sărăturare de profunzime										
St 60-80, Ce 0-10, Fr 30-40, Ju 0-10	13,0(5-20)	13,3(10-25)	14,1(11-27)	-	-	-	21,2(10-31)	-	-	-
Ce 40-60, Pl a 30-40, Pl n 10-20	-	14,0(7-32)	-	19,6(11-35)	18,2(9-33)	-	-	-	-	-
Ce 70-90, St 10-20, Fr 0-10, Pl a 0-10, Glad 0-10	12,3(6-21)	13,5(8-28)	19,0(14-30)	15,6(10-22)	-	-	-	17,6(12-32)	-	-
Ce 90-100, Fr 0-10	-	13,6(9-32)	18,2(10-26)	-	-	-	-	-	-	-
Media	12,7(5-21)	13,8(8-30)	17,1(12-27)	17,6(10-28)	18,2(9-33)	-	21,2(10-31)	17,6(12-32)	-	-
E. Vertisol pseudogleic										
An n 80-90, Sa 10-20	-	-	-	-	-	-	-	-	12,3(6-21)	15,6(10-26)
F. Cernoziom vernic										
St 90-100, Fr 0-10	11,4(5-20)	-	17,5(6-24)	-	-	-	-	-	-	-

Pe aceleași tipuri de sol, dar cu diferențiere geografică mergând pe direcția nord – sud, se pot distinge două categorii de perimetre: cu creșteri mari în înălțime (Adea-Mișca în primul rând) și cu creșteri mai reduse (Cermei, Secusigiu), ambele cu sol vertic. În același sens descrește și gradul de împădurire a locului, cu păduri naturale de luncă sau câmpie (platformă). Încă o dată se vede că pădurea, chiar puțină ca reprezentativitate (proporție), împrumută climatului local, și în general mezoclimatului, note caracteristice, menite să contribuie la reducerea aridității pe teritorii mai mari.

Se confirmă o binecunoscută lege în ecoclimatologie: cu cât vom crea mai multă pădure, cu atât clima se va ameliora, apropiindu-se de ceea ce înțelegem prin climatul de câmpie cu păduri (de zonă forestieră). Pentru Câmpia de Vest această constatare este deosebit de importantă. Ea ne arată încă de pe acum că acțiunea de împădurire a acesteia, o câmpie întinsă, nemărginită, cu orizont pierdut, infinită, nu este o himeră, ci are mari șanse de reușită, cu rezultate pozitive în privința climatului și în general, a mediului nostru de viață (înconjurător).

Mergând mai departe pe linia exemplificărilor, constatăm că diferențe semnificative de creșteri apicale (de ultimul an) există și în cazul celorlalte celelalte perimetre, la Secusigiu în special, doar că acestea nu pot fi explicate totdeauna prin caracteristicile diferite ale solului.

Altfel spus, marea variație a creșterilor (totale și anuale) se supune unei anumite legitiți cu o anumită cauzalitate greu de descoperit. Oportună în acest sens ar fi analizarea în paralel a rezultatelor obținute pe soluri ecologic opozabile (polarizate): cambisoluri (eutricambisoluri) față de pelisoluri (vertisoluri), aluviosoluri față de hidrisoluri evolute. Sub acest aspect se pot distinge mai multe situații:

a. pe cambisoluri și cernisoluri creșterile sunt mari, iar diferențele față de pelisoluri (solurile vertice) sunt apreciabile (în cm):

Solul	St	Ce	Fr	Pa	Măl
Eutricambosol	17-20	12-16	-	20-40	30-50
Vertosol	7-10	6-11	6-17	5-10	15-30

b. pe aluviosoluri creșterile sunt mai mici, iar diferențele față de solurile mai evolute în mod corespunzător sunt mai reduse (cm):

Solul	St	Ce	Pl a	Pl n	Nu n	Ju
Aluviosol	11-13	11-15	17-20	18-20	15	24-29
Vertosol	9-16	9-14	16-20	-	-	21-27

Sunt de menționat două categorii de diferențe: cele care provin de la tipul de sol și cele datorate stațiunii (perimetrul de ameliorare). Cauza probabilă este solul mai sărac în nutrienți și mai puțin evoluat.

6.4.3. Creșterea în diametru

În mod firesc, mai semnificativ pentru creșterea în grosime este diametrul de la înălțimea de 0,5 m, dar având în vedere că puieții sunt încă mici și n-au ajuns decât incidental la o înălțime suficient de mare (de peste 1 m), s-a apelat la indicatorul diametru (grosimea) la colet. Aceasta poate reda într-o oarecare măsură gradul de dezvoltare a plantelor, mai ales sub aspectul vigurozității.

Din sondajul efectuat în cazul a două specii cu rol principal în structura de viitor a pădurii, stejarul pedunculat și frasinul de luncă (Fig. 6.19.), rezultă că între înălțimea puieților și diametrul la colet există o bună corelație; această corelație este de tip liniar, având forma unei drepte de regresie ce se încadrează în ecuațiile:

a. stejar pedunculat:

$$y = 0,5560x - 8,880, \quad \text{cu } r = 0,5124,$$

b. frasin de luncă:

$$y = 0,5583x - 21,914, \quad \text{cu } r = 0,5641$$

unde: x = înălțimea puieților (cm); y = diametrul la colet (mm).

Valabilitatea acestor ecuații este limitată la puieți cu înălțime de cel puțin 10 cm în cazul stejarului pedunculat (foto 6.12) și 30 cm în cazul frasinului de luncă (foto 6.13) și asta numai pe soluri cu regim pedohidric relativ satisfăcător, de unde provin sondajele (vertosoluri amfigleizate, aluviale freatic umede). Pentru puieții cu înălțimi mai mici trebuie aplicate desigur alte ecuații, de alt tip. Dacă acestea nu sunt redate în continuare, este pentru că grosimea la colet este greu de măsurat pe teren, mai ușor accesibilă, mai vizibilă și puternic semnificativă fiind înălțimea.

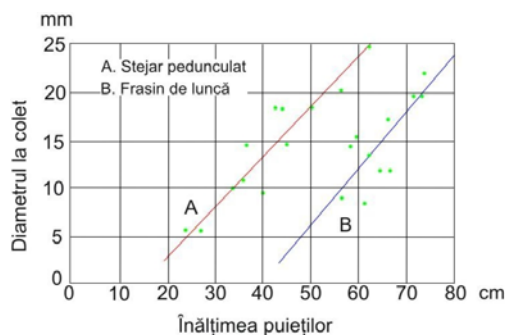


Fig.6.19. Corelația înălțime – grosime la bază (colet) la două specii principale din plantații



Foto 6.12. Diametrul puieților de stejar pedunculat la 10 ani de la plantare în perimetrul de ameliorare Secusigiu 1 (A. Crăciunescu, 2013)



Foto 6.13. Diametrul puieților de frasin de luncă la 10 ani de la plantare în perimetrul de ameliorare Secusigiu 1 (A. Crăciunescu, 2013)

6.4.4. Mărimea coroanelor

Se știe că între înălțime și mărimea (diametrul) coroanei există o strânsă corelație: cu cât planta (puietul) este mai mare, cu atât și coroana este mai dezvoltată. Această relație nu este însă liniară, ci puternic influențată de doi factori: specia (care intervine prin portul ei specific) și solul (de care depinde în mare măsură creșterea și indirect, diametrul coroanelor).

Din măsurători (Tab. 6.12 – 6.15) rezultă că:

- cvercineele autohtone prezintă în general coroane mari, bine dezvoltate, pe toate tipurile de sol, inclusiv pe cele sărăturate (de ex. stejarul pedunculat 34,6-63,4 cm diametru, la cer cu 28,0 – 57,2 cm), ceea ce demonstrează că la aceste specii amprenta genetică este puternică: creșterile se produc echilibrat în ambele direcții, pe verticală și pe orizontală. Cu coroane mai mici se prezintă stejarul roșu (specie alohtonă), cauza probabilă fiind dificultatea de adaptare (diametre medii de 22,0 – 31,0 cm);

- o specie cu mare dezvoltare a coroanelor, record s-ar putea spune, cu diametre totdeauna mai mari decât la alte specii, este mălinul: 45,1 - 107,0 cm în medie, cu excepția perimetrului Cermei, unde această dimensiune coboară la 38,4 – 12,5 cm. Datorită acestei calități, având coroane mari și bine dezvoltate, mălinul devine o foarte importantă specie pentru împădurirea terenurilor care necesită o bună și eficientă acoperire cu vegetație forestieră într-un timp cât mai scurt;

- o altă specie cu coroane relativ mari, fără însă a excela, este frasinul de luncă (33,0 – 87,7 cm în diametru), ceea ce de asemenea o recomandă la împăduriri în scopuri ameliorative, pe terenuri care trebuie rapid ocupate cu păduri;

- specii cu coroane mai modeste, dar totuși însemnate, sunt în linii mari toate speciile care ca înălțime ocupă un loc de frunte, manifestându-se ca repede crescătoare: jugastrul, corcodușul, mărul pădureț, părul pădureț, etc.;

- s-au putut identifica și specii care după zece ani de la plantare au realizat coroane mici, cu diametre medii sub 50 de cm: paltinul de câmpie, păducelul, lemnul câinesc, măceșul, plopul negru, aninul negru. Cauza nu este o lipsă de adaptare, ci mai degrabă o trăsătură genetică specifică.

Tabelul 6.12. Diametrul (mărimea) coroanelor puietilor din perimetrul Adea-Mișca (1, 2, 3 și 4)

Compoziția (%)	Creșterea medie în înălțime (cm) cu indicarea extremelor (în paranteze)									
	St	St r	Ce	Fr	Pa	Măl	Ju	Mă	Pa	Coreod
A. Sol brun cunezobazic										
St 60-70, Pa 20-30, Măl 20-30	24,6(10-41)	-	-	-	40,6(20-59)	84,2(50-112)	-	-	-	-
St 60-70, Măl 20-30, Coreod 10-30	21,5(8-44)	-	-	-	-	72,8(55-95)	-	-	-	-
St 70-80, Măl 10-20, Mă-Pa 10-20, Coreod 0-10	29,5(6-53)	-	-	-	-	52,8(34-85)	-	26,4(15-50)	29,2(14-49)	72,1(39-88)
St 70-80, Măl 20-30, Mă-Pa 10-20	23,4(12-51)	-	-	-	-	87,0(49-114)	-	45,7(10-86)	57,8(45-97)	55,6(24-73)
St 80-90, St r 10-20, Ce 0-10	29,5(8-43)	26,2(10-59)	15,2(7-31)	-	-	-	-	-	-	-
St 100	33,0(10-90)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Media	26,9(9-54)	26,2(10-59)	15,2(7-31)	-	40,6(20-59)	74,2(47-102)	-	36,1(12-68)	41,8(30-73)	61,9(32-81)
B. Sol vertic antifildizat										
St 50-60, Fr 10-20, Măl 20-30, Coreod 10-20	32,7(8-76)	-	40,0(10-90)	67,7(10-118)	-	72,6(48-110)	-	-	-	71,5(53-82)
Ce 60-80, Fr 30-40	-	-	43,0(14-50)	51,8(9-126)	-	-	-	-	-	-
Fr 50-60, Ce 30-40, Ju 20-30	-	-	47,2(31-105)	70,2(10-152)	-	-	64,5(33-96)	-	-	-
Media	32,7(8-76)	-	63,2(13-132)	63,2(13-132)	-	72,6(48-110)	64,5(33-96)	-	-	71,5(53-82)
C. Vertisol săriturat										
St 60-70, St r 0-10, Ce 10-20, Pa 0-10, Păd 0-10	14,6(4-28)	13,5(7-21)	17,1(5-39)	-	19,3(14-33)	-	-	-	-	16,7(5-33)
Ce 60-70, Fr 40-50	-	-	34,8(15-61)	52,4(14-89)	-	-	-	-	-	-
Ce 60-70, Ju 30-40	-	-	38,6(16-88)	-	-	-	52,2(16-117)	-	-	-
Ce 60-70, Fr 20-30, Ju 10-20	-	-	39,7(10-64)	31,2(14-53)	-	-	23,6(10-44)	-	-	-
Ce 100	-	-	37,1(0-116)	-	-	-	-	-	-	-
Media	14,6(4-28)	13,5(7-21)	33,5(11-74)	41,8(14-71)	19,3(14-33)	-	37,9(13-81)	-	-	16,7(5-33)

Tabelul 6.13. Diametrul (mărimea) coroanelor puieților din perimetrul de ameliorare Somoș

Compoziția (%)	Creșterea medie în înălțime (cm) cu indicarea extremelor (în paranteze)										
	St	St r	Ce	Fr	Pa	Măl	Mă	Pă	Corcod	Corn	
A. Sol brun cuneozobazic (eutri- și districambosol)											
ST 30-40, St r 0-10, Fr 20-30, Măl 0-10, Corcod 10-30	16,1(10-40)	22,5(10-42)	-	13,0(8-37)	-	25,1(20-48)	-	-	36,1(20-60)	-	
B. Sol vertice sărăturat											
ST 30-40, Ce 10-20, Fr 20-30, Corcod 10-20	25,5(20-44)	-	20,4(10-40)	24,3(12-60)	-	-	-	-	29,1(10-78)	-	
St r 80-90, St 10-20	22,5(15-20)	36,0(20-81)	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ce 50-60, Fr 20-30, Pa 10-20, Mă+Pă 10-20, Corcod 0-10, Corn 0-10	-	-	24,6(11-59)	20,5(10-75)	20,0(13-62)	-	26,7(10-60)	32,4(9-70)	16,0(8-33)	25,0(12-42)	
Ce 50-60, Fr 20-30, Măl 10-20	-	-	31,8(16-70)	38,7(15-90)	-	25,5(10-800)	-	-	-	-	
Fr 40-50, Ce 30-40, Corcod 20-30	-	-	21,6(10-35)	24,5(16-87)	-	-	-	-	39,3(12-82)	-	
Fr 80-90, Ce 10-20	-	-	17,0(8-33)	30,4(10-82)	-	-	-	-	-	-	
Media	24,0(17-47)	36,0(20-81)	23,1(11-47)	27,7(12-79)	20,0(13-62)	25,5(10-800)	26,7(10-60)	32,4(9-70)	28,1(10-66)	25,0(12-42)	
C. Sol aluvial freatic umed											
St 70-80, St r 0-10, Fr 0-10, Corcod 10-20	35,0(10-40)	31,8(14-82)	-	22,6(15-45)	-	-	-	-	40,2(18-55)	-	

Tabelul 6.14. Diametrul (mărimea) coroanelor puieților din perimetrul de ameliorare Cermei (1 și 2)

Compoziția (%)	Creșterea medie în înălțime (cm) cu indicarea extremitelor (în paranteze)									
	St	Str	Ce	Fr	Mai	Mă	Pă	Pad	Le	Măc
	A. Sol brun cuneozobazic									
St 30-40, Str 20-30, Ce 0-10, Fr 20-30, Mai 0-10	16,0(10-38)	12,0(8-42)	24,4(12-40)	14,0(9-36)	18,4(12-35)	16,0(12-29)	-	-	-	-
Str 60-70, St 0-10, Ce 0-10, Pă 10-20	21,0(12-44)	24,8(8-48)	20,2(10-32)	-	-	-	33,4(16-52)	-	-	-
Media	18,5(11-41)	18,4(8-45)	22,3(11-36)	14,0(9-36)	18,4(12-35)	16,0(12-29)	33,4(16-52)	-	-	-
B. Vertisol anfigleizat, pe depozite argiloase gonflante foarte fine										
St 60-70, Ce 30-40, Pad 0-10	31,3(16-65)	-	40,6(22-69)	-	-	-	-	32,0(14-48)	-	-
Ce 40-50, St 10-20, Fr 30-40, Mă 0-10	25,8(9-52)	-	42,6(16-72)	42,2(12-82)	-	20,6(10-40)	-	-	-	-
Fr 60-70, St 20-40, Ce 0-10, Mă 0-10	38,0(13-68)	-	41,4(12-78)	50,6(12-71)	-	25,0(11-48)	-	-	-	-
Media	30,1(12-58)	-	41,5(17-78)	40,8(12-71)	-	22,8(10-44)	33,3(12-50)	32,0(14-48)	-	-
C. Vertisol anfigleizat, pe depozite argiloase gonflante mijlociu fine, rar grosiere										
St 20-40, Str 10-20, Ce 0-10, Fr 10-20, Mă 10-20	36,0(14-62)	28,2(12-43)	25,5(8-56)	40,1(14-69)	32,5(15-70)	-	-	-	-	-
St 40-50, Fr 20-30, Mă 20-30	32,2(10-54)	-	-	28,1(16-46)	-	20,5(10-40)	-	-	-	-
St 60-70, Str 10-20, Ce 10-20, Mă-Pă 0-10, Le 0-10, Măc 0-10	43,2(10-61)	41,0(10-70)	32,1(19-58)	-	-	32,5(15-62)	-	-	20,0(8-32)	17,2(16-82)
Media	37,1(11-59)	34,6(11-56)	28,8(13-57)	34,1(15-57)	32,5(15-70)	26,5(12-51)	-	-	20,0(8-32)	17,2(16-82)
D. Vertisol săturat										
St 40-50, Str 10-20, Ce 30-40, Fr 0-10, Mă 0-10	29,2(10-48)	16,0(8-38)	19,4(16-34)	25,7(10-36)	-	28,5(11-51)	-	-	-	-
St 70-80, Ce 10-20, Pă 10-20	21,0(11-42)	-	14,0(12-36)	-	-	-	19,2(8-46)	-	-	-
Media	25,1(10-45)	16,0(8-38)	16,7(14-35)	25,7(10-36)	-	28,5(11-51)	19,2(8-46)	-	-	-

Tabelul 6.15. Diametrul (mărimea) coroanelor puieților din perimetrul de ameliorare Secusigiu (1, 2 și 3)

Compoziția (%)	Înălțimea medie totală (cm) cu indicarea extremelor (în paranteze)									
	St	Ce	Fr	Pl a	Pl n	Nu n	Ju	An n	Sa	
A. Sol vertic amficleizat										
St 50-60, Ce 0-10, Pl a 40-50	19,4(7-33)	20,0(8-34)	-	20,5(5-31)	-	-	-	-	-	-
St 80-90, Ju 10-20	17,0(10-24)	-	-	-	-	-	27,0(11-38)	-	-	-
Ce 60-70, St 10-30, Fr 10-20	23,0(14-60)	25,3(12-60)	33,6(15-68)	-	-	-	-	-	-	-
Ce 90-100, St 0-10	23,0(5-48)	39,0(27-51)	-	-	-	-	-	-	-	-
Fr 60-70, Ce 20-30, Ju 10-20	-	24,3(9-40)	33,5(12-54)	-	-	-	29,2(10-45)	-	-	-
Media	20,6(9-41)	27,2(12-46)	33,6(13-61)	20,5(5-31)	-	-	28,4(10-42)	-	-	-
B. Sol aluvial tipic										
St 40-60, Ce 30-40, Fr 20-30, Ju 0-10	25,5(16-47)	16,8(9-32)	29,0(11-49)	-	-	-	19,8(13-42)	-	-	-
St 60-80, Fr 0-10, Nu n 20-30	25,0(12-36)	-	31,6(14-55)	-	-	32,1(12-52)	-	-	-	-
St 80-100, Ce 0-10, Pl a 0-10	21,1(5-33)	24,0(8-42)	-	54,0(43-85)	-	-	-	-	-	-
St 100	24,9(11-46)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Media	24,1(13-41)	20,4(8-37)	30,3(12-52)	54,0(43-85)	-	32,1(12-52)	19,8(13-42)	-	-	-
C. Sol aluvial freatic umed										
St 60-80, Fr 30-40	23,(16-52)	-	26,3(17-89)	-	-	-	-	-	-	-
D. Sol aluvial cu sărăturare de profunzime										
St 60-80, Ce 0-10, Fr 30-40, Ju 0-10	27,5(19-61)	23,2(6-50)	22,0(6-40)	-	-	-	30,3(12-44)	-	-	-
Ce 40-60, Pl a 30-40, Pl n 10-20	-	24,2(8-41)	-	30,8(17-55)	29,4(14-51)	-	-	-	-	-
Ce 90-100, Fr 0-10	-	20,6(10-33)	25,6(13-39)	-	-	-	-	-	-	-
Media	27,5(19-61)	22,7(8-41)	23,8(10-40)	30,8(17-55)	29,4(14-51)	-	30,3(12-44)	-	-	-
E. Vertisol pseudogleic										
An n 80-90, Sa 10-20	-	-	-	-	-	-	-	17,6(10-32)	33,5(25-52)	-
F. Cernoziom vermic										
St 90-100, Fr 0-10	28,8(12-54)	-	31,6(13-58)	-	-	-	-	-	-	-

6.4.4.1. Gradul de acoperire a solului. Închiderea masivului

Este indicatorul principal privind reușita culturilor, precum și măsura în care acestea au realizat faza superioară de transformare a plantației într-un arboret tânăr, cu structură și funcționalitate de ecosistem. În acest sens trebuie să arătăm că perioada de 9-10 ani care s-a scurs de la înființarea plantațiilor n-a fost suficient de lungă pentru a se asigura o acoperire mulțumitoare, închiderea generală a masivului fiind cuprinsă între 10 și 40 %, rareori ajungându-se până la 50 %, după cum urmează (anul de referință 2010):

1. Adea-Mișca:
 - 45-50 %, pe eutricambosol;
 - 35-40 %, pe vertosol;
 - 30-50 %, cu depășiri până la 100 %, în depresiunile plantate cu mălin;
2. Somoș:
 - 10-30 %, pe vertosol;
 - 20-35 %, pe aluviosol;
 - în cazurile de invazie cu *Amorfa fruticosa*, acoperirea atinge 100 %;
3. Cermei:
 - 25-30 % (indiferent de tipul de sol);
4. Secusigiu 1 (vertosol):
 - 35-40 %, cu deosebire acolo unde s-au efectuat completări cu frasin de luncă;
5. Secusigiu 2 și 3 (aluviosol):
 - 5-10 %, în depresiuni cu plop alb și negru;
 - 15-20 % pe grinduri, cu stejar pedunculat, frasin de luncă, nuc negru și stejar roșu.

Sunt închideri de masiv surprinzător de slabe, aproape inexplicabile, ținând seama de vârsta plantațiilor și de mediul de viață pe care acestea îl ocupă, mediu care, după părerea noastră, nu este defavorabil împăduririi, ci dimpotrivă, prezintă chiar o oarecare vocație forestieră (Foto 6.14). Singura cauză posibilă ar putea fi marea argilozitate a solului, amplasată la o adâncime care, după cum s-a mai arătat, formează un fel de ecran despărțitor între subsol (freatic) și atmosferă, întrerupând și perturbând circuitul normal al apei și al substanțelor nutritive.



Foto 6.14. Constituirea stării de masiv în plantații. Gradul de acoperire al solului la 10 ani de la plantare diferă în funcție de asortimentul de specii și de condițiile staționale: a) acoperire completă în cazul puieților de stejar pedunculat; b) acoperire incompletă în cazul puieților de cer și frasin de luncă (A. Crăciunescu, 2013)

Dar nu numai hidrologia nu a comportat modificări sesizabile sub influența plantațiilor, care să genereze în continuare mari disfuncționalități ecologice, ci și alte componente ale ecosistemului, precum flora ierboasă și microfauna epigee. Acestea au rămas practic neschimbate, păstrând nișa ecologică pe care o dețineau, cu aceeași compoziție, formă și structură, în pofida influenței și prezenței tinerelor plante lemnoase introduse. Rezultă că vechile sisteme și structuri nu se lasă ușor izgonite, ci opun o justificată rezistență la schimbări, având în vedere că ele ocupă un mediu de viață îndelung modelat după propriile lor cerințe ecologice și ca atare sunt greu de cucerit de către alte sisteme biologice. Cu privire la flora ierboasă și felul în care aceasta nu s-a modificat sub influența plantațiilor, A. Popescu (2011) a ajuns la unele constatări interesante.

Flora ierboasă, dominantă în cadrul plantațiilor, este cea caracteristică zonelor cultivate, adică de plante segetale și pioniere, ce se instalează rapid pe terenurile unde au avut loc lucrări agricole, sau terenul a fost răscolit din diferite motive.

Speciile semnalate în zona plantată au fost: *Bromus arvensis*, *B. commutatus*, *B. japonicus*, *Erigeron annuus*, *Tanacetum vulgare*, *Cirsium arvense*, *C. lanceolatum*, *Cichorium intybus*, *Picris hieracioides*, *Sonchus asper*, *Lactuca serriola*, *Crepis rheadifolia*, *Solanum nigrum*, *Galium aparine*, *Carduus acanthoides*. În lungul cărărilor, pe terenurile slab bătătorite, s-au dezvoltat plantele caracteristice acestui tip de sol, dintre care sunt de menționat: *Polygonum aviculare*, *Plantago major*, *Lolium perenne*.

În zonele depresionare, cu acumulări de apă ce se menține o lungă perioadă de timp în sezonul vegetal, s-au dezvoltat plantele palustre caracteristice acestor terenuri, cum sunt: *Typha latifolia*, *Sparganium erectum*, *Polygonum hydropiper*, *Symphytum tuberosum*, *Iris pseudacorus*, *Carex acutiformis*, *C. riparia*, *C. vulpina*. Pe marginea șanțurilor de drenaj și a micilor depresiuni unde solul este mai umed, s-au dezvoltat: *Agrostis stolonifera*, *Poa pratensis*, *Lysimachia nummularia*, *Alopecurus pratensis*, *Arrhenantherum elatus*.

Lucrările de întreținere efectuate cu scopul de a crea condiții cât mai bune pentru dezvoltarea speciilor plantate fac ca terenul ocupat de aceste culturi să fie permanent răscolit, fapt care asigură condițiile de instalare și menținere a vegetației segetale. Așa se explică lipsa totală a plantelor ierboase caracteristice pădurii. Se constată însă apariția unor taxoni caracteristici pajiștilor din zonă, specifici terenurilor pe care în prezent sunt plantațiile de stejar, frasin, arțar, etc.

Cele câteva specii de pajiște care au rămas sau au revenit pe terenurile plantate sunt: *Poa pratensis*, *Daucus carota*, *Dactylis glomerata*, *Cichorium intybus*, *Hypericum perforatum*, *Tragopogon pratensis*, *Poa angustifolia*, *Convulvulus arvensis*, *Agropyron repens*. Aceste plante ocupă suprafețele mai puțin răscolite

și cu luminozitate sporită.

Vegetația de pajiște naturală din zonă ocupă suprafețe deosebit de mari și este alcătuită în marea majoritate din specii caracteristice, mezofile și mezoxerofile.

La constatări similare ajunge și Dorina Purice (2011) privitor la fauna de nevertebrate epigee.

Sunt concluzii semnificative, care demonstrează că procesul de constituire a ecosistemelor forestiere, urmare a plantațiilor menite să înlocuiască vegetația ierboasă și să edifice un mediu specific forestier, este abia la început. Încă nu se văd efectele în plan biologic (ca floră și faună), încă nu s-a produs acoperirea necesară pentru a avea elementele constitutive ale unui ecosistem tipic de pădure. Cu alte cuvinte, formarea unei păduri autentice, fie chiar și în fază incipientă, primară, respectiv silvanizarea, se află încă la punctul zero. Care este cauza acestei întârzieri (socotind că 9-10 ani sunt îndeajuns pentru a avea efectele dorite) încă nu știm. Eliminând climatul, care apare ca fiind favorabil, credem că fiind vorba de condiții edafice deosebit de grele, cu adânci ecouri negative în sfera hidrologică și pedohidrică, vegetația aferentă nu poate fi decât de tip stenotop. Pe lângă faptul că sunt foarte grele, cu o argilozitate care depășește 50 %, majoritatea solurilor din Câmpia de Vest mai au o trăsătură negativă: se usucă foarte puternic, până la sub limita de ofilire (CO), după ce în prima parte a verii au fost excesiv de umede, ceea ce creează mari dificultăți în aprovizionarea cu apă a plantelor, care sunt nevoite să suporte și să se adapteze la două extreme pedohidrice: de la plus cu sufocare (în lipsă de oxigen), până la minus, cu deficit sever, uneori cu uscare.

Se înțelege că numai o singură categorie de arbori, o sigură ecoformă poate rezista și prospera în aceste condiții: euritopele (au mare amplitudine ecologică). Considerăm că relativ slabele rezultate obținute până în prezent, mai ales în ce privește închiderea masivului, se pot explica prin această neadecvare la un mediu alterat printr-o prea îndelungată folosință agricolă.

Cu toate acestea, în contradicție cu extremismul ecopedologic, văzute de departe, din perspectivă, plantațiile cercetate lasă impresia durabilă și puternică de pădure închegată, adevărată și definitivă. Golurile de mică întindere care mai există vor fi desigur acoperite în scurt timp.

Aceasta demonstrează că acțiunea de împădurire în Câmpia de Vest, inițiată de noi cu 10 ani în urmă (2003) și continuată până în prezent (vezi perimetrele din Câmpia Banatului), nu este nici inutilă, nici sortită eșecului. Rezultatele sunt bune, au șanse de a-și atinge scopul, deși încă nu se văd. Procesele succesionale cer timp.

La fel ca la alte specii, se pot identifica și stațiuni (perimetre) favorabile, sau defavorabile unei dezvoltări normale. Așa sunt de exemplu perimetrele Cermei

(1 și 2) unde, pe toate tipurile de sol coroanele puieților, cu unele excepții, au fost mici (diametre medii de 14,0 – 40,2 cm), precum și pe eutricambisolurile de la Somoș și Cermei și unele aluviale de la Secusigiu, unde coroanele abia dacă au depășit 23 cm în diametru.

Cauzele diferențierilor de creștere semnalate, traduse în diametre ale coroanelor, sunt greu de precizat. Singurul element sigur, de care trebuie să ținem seama este zestrea fiecărei specii înscrise în genom. O specie deosebit de dotată din acest punct de vedere, cel puțin în faza de puiet, este mălinul. Pe aceeași linie, nu prea departe de acesta, se situează cvercineele indigene. Cu coroane înguste, slab dezvoltate pe orizontală apar pârul pădureț, lemnul câinesc și aninul negru.

Un aspect important, cu largi urmări la împădurire, este forma coroanelor. Având în vedere că masivul încă nu s-a închis complet, iar puieții cresc liber în spațiul lor aerian, s-a admis teoretic faptul că forma acestora este circulară. În consecință, mărimea coroanei a fost redată prin dimensiunea medie (și extremă) a diametrelor. Cercetările de teren au pus în evidență un fapt neașteptat: încă de pe acum, însă numai în unele cazuri, se poate vorbi de o deformare a circularității, în sensul unei anumite comprimări pe direcția “pe rând”. Aceasta face ca proiecția pe orizontală a coroanelor să nu fie un cerc, ci o elipsă, cu o diferență relativ mică între cele două axe, având drept rezultantă raporturile (axa mică = 1):

- a. pe vertosoluri:
 - stejar pedunculat – 1:1,34;
 - cer – 1:1,36;
 - frasin de luncă – 1:1,27;
 - jugastru – 1:1,43.
- b. pe aluviosoluri:
 - stejar pedunculat – 1:1,20;
 - cer – 1:1,13;
 - frasin de luncă – 1:1,12;
 - nuc negru – 1:1,08;
 - plop alb – 1:1,05.
- c. pe vertosol pseudogleizat:
 - anin negru – 1:1,13;
 - salcie – 1:1,06.

Față de valoarea medie care exprimă cercul, deformarea elipsoidală reprezintă un “plus-minus” de 3-21,5 %, interval pe care-l putem considera măsură a influenței reciproce dintre plante pe direcția “pe rând”. Această influență nu se exercită nemișcat ci, după cum s-a mai arătat, de la o oarecare distanță, starea de masiv nefiind realizată complet (plantele se ating parțial). Faptul că influența

se poate produce și de la distanță, prezintă o noutate în silvologie și ne arată că o cultură forestieră nou înființată funcționează holistic, ca un tot, ca un organism biologic cu legi proprii, cu ambianță specifică, încă înainte de a se ajunge la faza de pădure încheiată.

6.4.5. Biomasa supratereană și subterană

Pe lângă elementele analizate anterior (înălțime, diametru, creștere, coroană), biomasa reprezintă indicatorul ecologic cel mai expresiv, deoarece este sinteza tuturor proceselor fiziologice, desfășurate sub influența factorilor de mediu, respectiv a intrărilor și ieșirilor de substanță și energie. Din acest punct de vedere putem considera biomasa ca fiind rezultanta sau oglinda eficienței activității plantelor într-un mediu dat și, prin extindere, a adaptării acestora. O bună cunoaștere a dezvoltării culturilor înființate impune printre altele și prezentarea unor date privind biomasa.

Ne limităm la date parțiale, nu la biomasa totală în sens larg, deoarece prin însăși natura sa, acest subiect nu poate fi tratat decât pe bază de material distructiv. Metoda cere dezgropări și tăieri de puieți, cântăriri, uscarea materialului biologic obținut, etc. și aceasta pentru multe probe, cu respectarea regulilor de asigurare statistică. Pentru a evita risipa, s-a mers pe un minim de puieți dezgropați, ceea ce înseamnă puține date, urmărindu-se însă ca acestea să fie cât mai semnificative. Ca urmare, s-au ales două tipuri mai răspândite de sol și cu proprietăți opozabile, mai ales în ce privește factorii apă și conținut de argilă: solul vertic slab sărăturat și solul aluvial freatic umed; de asemenea, s-au ales două specii principale de bază, nelipsite în șleaurile de câmpie: stejarul pedunculat și frasinul de luncă. Din fiecare specie s-au prelucrat un total 40-60 de puieți, provenind jumătate de la un tip de sol, jumătate de la celălalt. Cercetările s-au efectuat în perimetrele Adea-Mișca și Somoș.

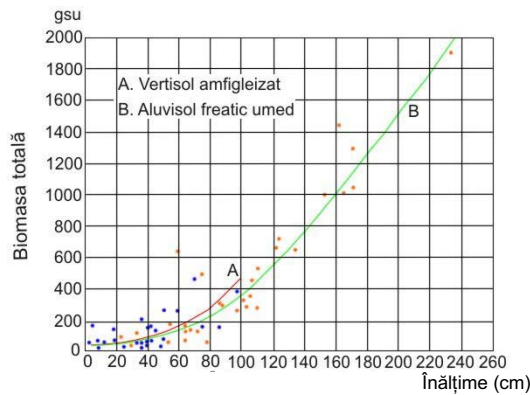
Din cercetări rezultă că acumularea de biomasă în puieți diferă mult de la o specie la alta și de la un tip de sol la altul (Tab. 6.16.), cele mai bune rezultate fiind obținute, după cum era și firesc, pe solul aluvial freatic umed. Față de vertisolul amficleizat cu sărăturare slabă, pe aluvisol biomasa totală a fost mai mare, în raport de 1:3,4-4,1 la stejarul pedunculat și de 1:3,8-4,6 la frasinul de luncă, fapt care pune în evidență exigențele mai mari față de factorul apă a celei de-a doua specii.

Interesant că diferențe similare în raport cu solul se constată și la înălțimi, acestea însă nu ating nivelul celei de la biomasă, fiind mai mici (aproximativ de două ori): 1:2,1-2,3 la stejarul pedunculat și 1:2,0-2,4 la frasinul de luncă. Biomasa apare astfel ca un factor de multiplicare a diferențelor cumulative și, în același timp, purtătoare de efecte ecofiziologice globale.

Tabelul 6.16. Biomasa puieților de stejar pedunculat și frasin de luncă în vârstă de 8 ani, pe tipuri de sol

Lotul de puieți	Dimensiuni medii pe lat		În g. subst. uscată/individ				În % față de biomasa totală				
	Înălțimea (cm)	Diametrul colet (mm)	Tulpină	Ramuri	Frunze	Rădăcină	Totală	Tulpină	Ramuri	Frunze	Rădăcină
1. Stejar pedunculat											
A. Vertisol antifigleizat, cu slabă salinizare de profunzime											
1-10	41	11	24	6	14	40	84	28,5	7,2	16,7	47,6
11-20	42	11	25	6	22	47	100	25	6	22	47
21-30	46	11	36	14	23	47	120	30	11,7	19,1	39,2
Media	43	11	28	9	20	45	101	27,8	8,4	19,3	44,5
B. Sol aluvial freatic umed											
31-40	86	18	89	54	77	81	301	29,6	17,9	25,6	26,9
41-50	98	20	127	67	116	100	410	31	16,3	28,3	24,4
51-60	105	16	132	68	107	98	405	32,6	16,8	26,4	24,2
Media	96	18	116	63	100	93	372	31,2	17	26,8	25
2. Frasin de luncă											
A. Vertisol antifigleizat, cu slabă salinizare de profunzime											
1-10	71	8	23	4	13	28	68	33,8	5,9	19,1	41,2
11-20	73	7	15	5	10	18	48	31,2	10,5	20,8	37,5
Media	72	8	19	4	12	23	58	32,6	7,6	20,3	39,5
B. Sol aluvial freatic umed											
21-30	142	16	70	25	87	80	262	26,7	9,5	33,2	30,6
31-40	177	18	65	25	67	65	222	29,3	11,4	30,2	29,1
Media	160	17	67	25	77	73	242	27,8	10,4	31,6	30,2

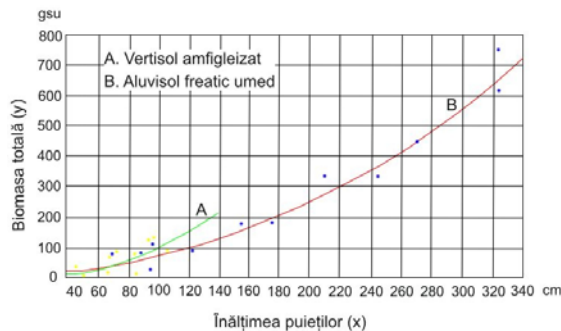
De remarcat că față de dezvoltarea în înălțime, biomasa crește exponențial. Curba este o parabolă asimptotică, cu originea în punctul zero al cercului și dezvoltare în cadranul 1 (Fig. 6.20., 6.21.). Diferențele privind funcția biomasă – înălțime pe aluvisolul și vertisolul amfigleizat nu sunt mari: pe o bună parte din abscisă curbele se suprapun. Dacă există totuși o diferențiere, aceasta ține de cantitate: lungimea (extinderea) curbelor este diferită, relativ scurtă la vertisol pentru ambele specii și comparativ mult mai lungă la aluvisol. Cu alte cuvinte, tipul de relație rămâne același, diferă doar extinderea pe cele două coordonate, ceea ce de fapt definește o creștere mai mică în primul caz și mai mare în cel de-al doilea. Cum puieții cu cele mai mari creșteri s-au obținut pe sol aluvial freatic umed, unde accesibilitatea la apă este mai bună, avem încă o dată confirmarea că factorul apă deține un rol prioritar, determinant în reușita culturilor din regiune.



$$A. y = 25,935 e^{0,0296X}, r = 0,5591$$

$$B. y = 43,897 e^{0,0199X}, r = 0,6489$$

Fig. 6.20. Relația înălțime – biomasă totală la puieții de stejar pedunculat (perimetrele Adea-Mișca și Somoș)



$$A. y = 19,12 e^{0,0419X}, r = 0,6866;$$

$$B. y = 20,032 e^{0,0124X}, r = 0,6526.$$

Fig. 6.21 Relația înălțime – biomasă totală la puieții de frasin de luncă (perimetrele Adea-Mișca și Somoș)

Dar nu numai înălțimea, ci și alte elemente biometrice se corelează mulțumitor cu biomasa. Astfel, dacă prin analogie cu diametrul arborelui luăm ca punct de referință (pe abscisă) baza puiețului, respectiv diametrul de colet (= x) și pe ordonată biomasa acestuia (y), tipul de curbă rămâne același și obținem următoarele ecuații de regresie de ordinul doi (parabolice):

a. stejar pedunculat:

- biomasa totală $y = 0,2634 x^{2,4089}$, cu $r 0,8916$;
- biomasa foliară $y = 0,0135 x^{2,8972}$, cu $r 0,8378$;
- biomasa tulpinii $y = 0,0212 x^{2,8442}$, cu $r 0,9038$;
- biomasa rădăcinii $y = 0,5832 x^{1,7372}$, cu $r 0,7128$.

b. frasin de luncă:

- biomasa totală $y = 0,8558 x^{1,8940}$, cu $r 0,7591$;
- biomasa foliară $y = 0,1009 x^{2,1747}$, cu $r 0,7623$;
- biomasa tulpinii $y = 0,1520 x^{2,0757}$, cu $r 0,7019$;
- biomasa rădăcinii $y = 0,9043 x^{1,4680}$, cu $r 0,6237$.

Deosebirea privește relația înălțime-diametru la colet, care este de tip liniar și are valabilitate limitată, în timp ce relația înălțime-biomasă este de tip exponențial și are valabilitate mai largă, cuprinzând întreg cadranul 1 al cercului.

De reținut că asigurarea statistică fiind bună și foarte bună, rezultatele la care conduc aceste ecuații reflectă realitatea, reproducând fidel morfologia celor două specii luate în cercetare, decelabilă pe ambele tipuri de sol.

Important pentru aprecierea reușitei culturilor, inclusiv a ecologiei acestora, este și raportul dintre diferite organe ale puieților. Luând ca reper rădăcina ca parte subterană, se observă că aceasta deține o pondere mai mare decât celelalte organe și că această pondere depinde atât de specie cât și de sol.

a. pe vertosol, ponderea rădăcinii este de:

- 44,5 % la stejarul pedunculat;
- 39,5 % la frasinul de luncă;

b. pe aluviosol, ponderea rădăcinii este de:

- 25,0 % la stejarul pedunculat;
- 30,2 % la frasinul de luncă.

Aceste rezultate explică și valorile mari privind intensitatea și consumul de apă prin transpirație, superioare altor regiuni fitogeografice, în pofida unor accesibilități limitate, de nivel mediu-inferior acesteia (cu pF peste 3,6): dispunând de un sistem radicular foarte dezvoltat, ajungând uneori până la 48 % față de organele aeriene, puieții au reușit să-și satisfacă nevoia de apă, explorând un mare volum de sol. Acest lucru a fost și este încă posibil deoarece puieții sunt

rari, masivul nu s-a închis, și ca atare, în ansamblu, rezervele pedohidrice sunt mai mult decât suficiente. În această situație se poate vorbi de o transpirație și un consum neîngrădite, potrivit teoriei lui H. Walter (1970) privind adaptarea la mediu în condiții extreme.

Privitor la celelalte organe, cercetările au arătat că acestea dețin față de biomasa totală o pondere mai mică, subordonată atât mărimii creșterii în înălțime cât și bioformei specifice. Astfel, la stejarul pedunculat biomasa cea mai mare revine tulpinii, însă în procent mai mic pe vertisol (27,8 %) și mai mare pe aluvisol (31,2 %); la frasinul de luncă această regulă nu se menține: ponderea tulpinii este mai mare pe vertisol decât pe aluvisol (32,6 % față de 27,8 %), iar în cazul aluvisolului mai apare o diferențiere: biomasa frunzelor trece ca pondere pe primul plan, depășind-o chiar și pe cea a rădăcinii (31,6 %). O regulă generală, în afară de cea privind raportul rădăcină – tulpină expusă mai înainte, este prin urmare greu de stabilit.

Cu toate acestea, cu deosebire iese în evidență un fapt: cele mai mici creșteri, cu cea mai mică biomasă, o prezintă ramurile. Acestea abia dacă ating 4g s.u./individ, variația generală fiind de 4-68 g s.u. sau 6,0-17,9 % din total.

Generalizând, putem stabili următoarea ordine aproximativă privind ponderea procentuală a biomasei (descrescând): rădăcina – tulpina – frunzele – ramurile. O altă ordonare care a fost bine pusă în evidență anterior este cea referitoare la soluri: biomasă mare pe aluvisolul freatic umed și mică pe vertisolul amfigleizat, cu slabă sărăturare de profunzime. Se produce aici o interesantă inversare de sens: biomasă mare, respectiv puieți mari, pe aluvisolul freatic umed față de vertisolul sărăturat și pondere mică a rădăcinii față de restul organelor pe aluvisol și mare pe vertisol.

6.4.6. Starea de vegetație a culturilor

Ceea ce interesează în primul rând la o plantație este în ce măsură puieții acoperă terenul și dacă aspectul de pădure tânără încheiată este bine realizat. Este ca și cum am privi cultura respectivă de sus, în ansamblul ei, ca pe un peisaj împădurit sau pe cale de împădurire. Este, în termeni științifici, măsura în care s-a obținut ceea ce metaforic s-a denumit “silvanizare”.

Mai multe aspecte contribuie la realizarea acestei perspective, printre care: desimea, înălțimea puieților, dezvoltarea coroanelor, lipsa buruienișurilor care, implicit, acoperă solul în lipsa vegetației forestiere, o microfaună de pădure, etc.

Primul aspect – desimea – este o constantă; a fost fixată de la înființarea culturii și nu se pune problema modificării condițiilor antropice create. După cum s-a arătat, în perimetrele cercetate, în majoritatea cazurilor, aceasta a fost de 5000 de puieți/ha, ceea ce din punctul de vedere silvotehnic constituie o bună

bază de plecare privind asigurarea unei rapide acoperiri a terenului.

Aspectul referitor la înălțimi și dezvoltarea coroanelor a fost analizat într-o secțiune anterioară, unde elementele de caracterizare (înălțimi medii și extreme, coroane) au fost date pe specii. Apare necesitatea de a reda sintetic aceste dimensiuni pe grupe de specii și pe perimetre de ameliorare, pentru ca astfel să se ajungă la o caracterizare de ansamblu (sintetică) a rezultatelor (Tabelul 6.17.).

După cum s-a mai arătat, din perspectivă spațială îndepărtată, largă, impresia clară și plăcută de “teren împădurit”, adică un teren pe care pădurea este definitiv instalată, dă notă distinctivă peisajului și prezintă garanția continuității, fără riscul de a o pierde. Faptul că s-a ajuns la un asemenea rezultat, după numai zece ani de existență a culturilor, demonstrează că aplicând corect principiile ecologice și silvotecnice se pot crea veritabile păduri în Câmpia de Vest, redând terenurilor vocația forestieră pe care cândva au avut-o. Mai mult, aceste păduri pot deveni centre de ameliorare a climatului local și a solurilor degradate (declasate) din regiune, ca alternativă la alte tipuri de cultură, mai puțin eficiente ecologic.

Prima și cea mai importantă condiție care trebuie îndeplinită pentru a avea o influență mediogenă optimă este ca acoperirea cu puieți, respectiv cu coroanele acestora în proiecție orizontală, să se realizeze cât mai complet și într-un timp cât mai scurt. Din păcate, cercetările arată că din acest punct de vedere rezultatele sunt nesatisfăcătoare, dar inegale între specii și stațiuni (perimetre). Astfel, la culturile cu specia majoritară stejar pedunculat (în proporție de 40-100 %), rândurile de puieți sunt perfect conturate, par pline, fără întreruperi și prezintă puternice ondulațiuni pe verticală, din cauza creșterii diferențiate în înălțime a indivizilor; spațiile goale dintre rânduri (terenul încă neocupat) în mare parte sunt încă vizibile, delimitate, dar există o tendință clară de închidere (în zona cu puieți din speciile repede crescătoare). Un tablou similar ne oferă cerul, cu deosebirea că la această specie ondulațiunile pe rând sunt mai reduse sau lipsesc, creșterile în înălțime fiind mai omogene. Foarte expresive sub raport structural sunt plantațiile în care predomină frasinul de luncă. Pe lângă faptul că aici nivelul general al creșterilor este mai mare, apar două direcții de diferențiere: între specii luate individual și între grupele de specii, separate după ecologie (ecoforme). O mare pondere din acest punct de vedere au avut-o mezofilele de amestec (principale și secundare), care se disting prin înălțimi mari și coroane bine dezvoltate. Din alternarea speciilor după mărime, au rezultat două categorii de ondulațiuni: atât pe rând, cât și între rânduri. În plus, datorită creșterilor mari s-a ajuns ca uneori spațiile goale rămase între rânduri să se estompeze, de unde aspectul general de cultură plină, încheiată, în curs de rapidă transformare într-o pădure veritabilă, tânără (local cu acoperire de 50 %).

Tabelul 6.17. Dezvoltarea medie în înălțime a culturilor (m) pe grupe de specii

Specia dominantă (de bază)	Plantite (cultura) pură	Amestec cu overcinee	Amestec cu specii principale		Amestec cu specii secundare		Amestec cu specii de arbuști		Impresia generală (de ansamblu)
			Mezofile	Mezoxerofile	Mezofile	Mezoxerofile	Plus specii principale	Plus specii secundare	
Stejar pedunculat	1,46	0,94	1,82	0,58	2,64	1,17	1,53	2,13	Acoperire cu profil ondulat
Cer	1,39	1,02	1,68	-	0,97	1,6	0,93	1,27	Acoperire incompletă, cu goluri mici
Frasin de luncă	-	1,66	2,1	1,88	2,26	1,92	1,86	-	Cultură înaltă, relativ rară, cu puștei rânjiți de cerbi
Stejar roșu	-	0,86	-	-	-	1	-	-	Acoperire slabă, cu goluri mari
Anin negru	-	-	1,85	-	-	-	-	-	Culturi nesatisfăcătoare

Impresia de peisaj împădurit nu este aceeași peste tot. Ea este mai puternică și se produce pe spații mai mari în perimetrele de la Adea-Mișca, despre care s-a arătat că se află într-o zonă cu multă pădure, deci cu un mezoclimat mai favorabil. Rezultate relativ bune din acest punct de vedere s-au obținut și la Secusigiu (unde de asemenea există pădure în apropiere) și slabe în celelalte perimetre: Cermei și mai ales Somoș. Aici se pot vedea și fragmente de plantație care par a nu progresa în creștere (de exemplu pe vertisolurile cu procent foarte mare de argilă), în schimb *Amorpha* crește atât de luxuriant încât devine sufocantă (acoperire > de 100 %). Un rezultat slab, vecin cu stagnarea, s-a obținut și pe vertisolul pseudogleic de la Secusigiu, ceea ce este firesc și nu surprinde, având în vedere fiziochimismul acestui sol.

Dar analiza globală a rezultatelor nu se bazează doar pe impresie, pe ceea ce se vede în teren; ea are și o bază reală, măsurabilă și exprimabilă în cifre: proiecția pe orizontală a coroanelor puieților, privită ca grad de acoperire cu puieți a terenului.

Din multiplicarea diametrului mediu al coroanelor pe întreaga plantație cu desimea standard de 5000 puieți/ ha și raportarea la 1 ha de teren (Fig. 6.22.), rezultă:

- cel mai mare procent de acoperire cu puieți s-a obținut la Adea-Mișca (6,9-13,7 %, respectiv la culturi unde predomină cerul, stejarul pedunculat sau frasinul de luncă);
- cel mai mic procent apare la Somoș (2,7-3,5 %);
- în ordine descrescătoare, dar mult diferențiate, sunt acoperirile de la celelalte perimetre: Cermei (3,5-4,5 %) și Secusigiu (5,7-6,0 %).

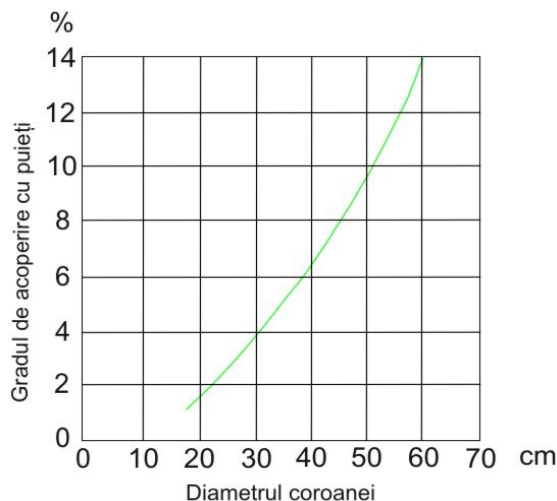


Fig. 6.22. Gradul de acoperire a terenului cu puieți (proiecția coroanelor) la o desime a culturilor de 5000 puieți/ ha

Ordinea găsită în impresia peisagistică se repetă și este confirmată de ordinea determinată prin măsurători în mod obiectiv (Foto 6.15): Adea-Mișca, Secusigiu, Cermei, Somoș.

E remarcat că numai într-un singur caz (perimetrele Adea-Mișca) acoperirea realizată de culturi a fost apreciabilă în raport cu vârsta puieților, depășind valoarea de 40 %. Aceasta ne îndreptățește să ne așteptăm la o închidere a masivului într-un timp relativ scurt, de circa 12-15 ani, potrivit unor calcule sumare, empirice. Ținând seama de acoperirea actuală, sensibil mai mică, apreciem că în celelalte perimetre închiderea va întârzia cu 2-8 ani, primele plantații care probabil vor ajunge la “împlinire” forestieră fiind cele de la Secusigiu și ultimele cele de la Somoș. Este posibil ca duratele prognozate să se reducă, să fie mai scurte, dar aceasta presupune o succesiune de ani climatici buni, cu suficiență pluvială, în care dezvoltarea să ia formă ușor parabolică.



Foto 6.15. Starea de vegetație a plantațiilor după 10 ani de la plantare diferă în funcție de condițiile staționale: a) foarte bună pe stațiuni cu eutricambosol cu gleizare și pseudogleizare slabă; b) mijlocie pe stațiuni cu vertosol amfigleizat și sărăturat (A. Crăciunescu, 2013)

6.4.7. Factori ecologici determinanți

Ca orice organism viu, în creșterea și dezvoltarea lor, puieții sunt supuși unui dublu determinism: cel de natură internă, care ține de specie, de zestrea genetică, și cel de natură externă, care se regăsește în factorii de mediu. Aceștia se împart în două categorii:

- directi, când participă nemijlocit la desfășurarea proceselor metabolice și se prezintă ca flux de substanță și energie, fiind esențiali, indispensabili vieții (apa, lumina, căldura, bazele de schimb);
- indirecti, când au rolul de condiționare, când determină nivelul de accesibilitate al factorilor directi (geomorfologia terenului, substratul, solul, etc.). În mod curent, ultimii mai sunt denumiți și condiții.

Câmpia de Vest prezintă avantajul de a avea condiții de vegetație aproximativ similare pe spații mari; diferă doar tipul de sol, fie datorită substratului (argile sau aluviuni), fie datorită adâncimii apei freatiche (cu sau fără fenomene de pseudogleizare, amfigleizare, sărăturare, verticizare, etc.).

Rezultă că principalii factori determinanți de sol sunt umiditatea (cea accesibilă, desigur) și argilozitatea. La aceștia se adaugă un al treilea, cu importanță ceva mai redusă, dar esențială pentru înțelegerea ecologiei speciilor din zonă: troficitatea. Trebuie să arătăm că în perimetrul cercetărilor, nivelul trofic este în general scăzut, fiind determinat de starea frecvent carențială a humusului (în majoritatea cazurilor sub 1,8%) și a azotului (de regulă sub 0,10 %).

Punând în ecuație toate cele patru componente într-o reprezentare grafică (Fig. 6.23.), obținem o succesiune de elipse cu orientare bipolară, pe care le-am denumit “areale ecologice” (Doniță și Bândiu, 1976; Bândiu, 1978).

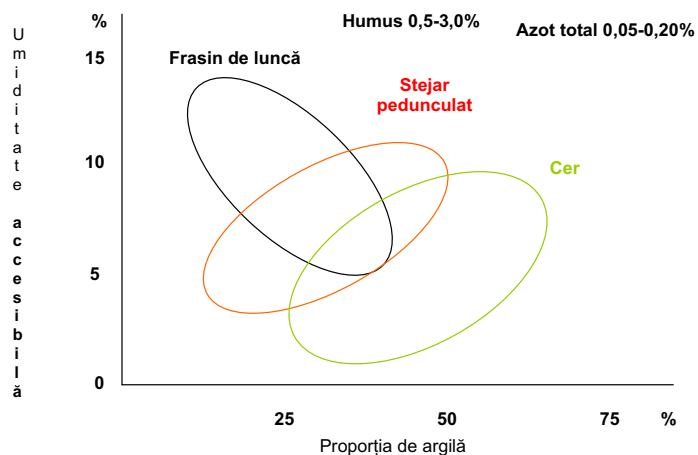


Fig. 6.23. Areele ecologice ale principalelor specii de bază din plantații (schemă)

Spre deosebire de arealele geografice sau fitogeografice la care contează doar simpla frecvență, prin areal ecologic se înțelege “spațiul de variație a factorilor ecologici în cuprinsul căruia o specie dată este întâlnită în mod frecvent sau realizează creșterile cele mai mari”. Fiind vorba de plantații, deci de o prezență impusă antropic, nenaturală, în construcția noastră (Fig. 6.23.), în loc de frecvență s-au folosit înălțimile (pe specii); acestea nu apar în grafic, pentru a nu încărca figura.

Din grafic, rezultă că:

- specia cu cel mai mare areal ecologic (cu cea mai mare suprafață de acoperire) este cerul. Urmează în ordine descrescătoare stejarul pedunculat și frasinul de luncă;
- se pot considera ca factori ecologici limitativi (sensu Liebig) următorii:
 - a. apa accesibilă: minimum 2,0 % pentru cer, 4,5 % pentru stejarul pedunculat și 5,0 % pentru frasinul de luncă;
 - b. argila fină și foarte fină: maximum 71 % la cer, 52 % la stejarul pedunculat și 40 % la frasinul de luncă;
 - c. humusul (orizontul A): minimum 0,5 % la cer, 0,7 % la stejarul pedunculat și 0,8 % la frasinul de luncă;
 - d. azotul total (orizontul A): minimum 0,10 % la cer, 0,08 % la stejarul pedunculat și 0,11 % la frasinul de luncă.

Valorile limitative indicate reprezintă repere ce pot defini în bună măsură ecologia speciilor luate în cercetare, în stadiul de puiet însă. S-ar putea ca în stadii mai avansate de dezvoltare acestea să se deplaseze într-un sens sau altul (în plus sau în minus), conducându-ne la o altă ecologie cantitativă. Presupunem că această eventuală translație nu va fi prea mare. Unul din rezultate aduce o confirmare semnificativă din literatură: potrivit unui studiu ecologic privind stejăretele din România (Bândiu și colab., 1978) s-a constatat că stejarul pedunculat nu tolerează, nu prosperă pe solurile cu conținut de argilă mai mare de 55 %. Cifra este foarte apropiată de valoarea găsită de noi în cercetarea actuală (52 %).

Trei precizări sunt necesare în final:

- nu sunt indicate valori superioare ale factorilor ecologici, dar opuse limitelor de toleranță, din cauză că acestea pot crește mult, fără însă a prejudicia planta; dimpotrivă, până la un anumit plafon, ele prezintă avantaje și numai după aceea se transformă în factori negativi, vătămători (de exemplu apa, sau căldura în exces);
- suprafața conturată de elipse nu cuprinde toate cazurile întâlnite în plantații. Valori sporadice, izolate, lipsite de acoperire statistică, s-au întâlnit și în afara acestora, mai ales în zona de intoleranță ecologică. Dacă nu au fost incluse în

contururi, este tocmai pentru că ele sunt abateri, nu reprezintă regula și nu au semnificație deosebită privind ecologia unei specii sau a alteia;

- zonele de suprapunere a elipselor (dublă și triplă) nu reprezintă optimurile ecologice. Ele sunt în realitate margini de areal, în care exigențele se aseamănă, interferează, fapt care poate conduce în viitor la concurență sau excludere. Sub aspect topic, aici ne găsim în domeniul proliferării nișelor ecologice și a favorabilității multiple (un fel de paraoptim biogeografic generalizat).

7. CONCLUZII

Rezultatele investigațiilor și cercetărilor efectuate, analiza, interpretarea, sintetizarea și generalizarea acestora permit formularea următoarelor concluzii:

7.1. Cu privire la cadrul fizico- și biogeografic al Câmpiei de Vest

1. Câmpia de Vest se prezintă ca o formațiune depresionară, joasă, tabulară, aproape lipsită de pantă, de altitudine coborâtă (90-95 m), omogenă și uniformă, cu mici ondulațiuni în plan vertical și cu nivelul apei freatice aproape de suprafață (la 0,5-3 m). Ea reprezintă o prelungire spre est a vechii mări sarmatice colmatate, care la contactul cu Carpații formează golfuri de mică altitudine, asemănătoare cu fiordurile.

2. Râurile sunt bogate și numeroase, dar au un curs domol și leneș, formând meandre și denivelări, cauza fiind lipsa de pantă. Datorită îndiguirilor și canalizărilor din trecut (secolul XVIII-XIX), acestea pe alocuri curg la un nivel superior câmpiei pe care o traversează (cu 1-3 m).

3. Caracteristici aparte prezintă și solurile. Formate la confluența a doi factori determinanți – substratul foarte bogat în argilă și circulația deficitară a apei – acestea sunt afectate de puternice procese hidromorfe, primind o altă direcție de solificare decât cea tipic zonală. Larg răspândite și foarte caracteristice din acest punct de vedere sunt pelisolurile (vertisolurile), totdeauna pseudogleizate sau amfigleizate, mai rar cu salinizare (și alcalinizare) de profunzime, urmate de planosoluri, eutricambosoluri și aluviosoluri în diferite faze (grade) de hidromorfizare. Pe suprafețe mai mici se întâlnesc și stagnosoluri și gleiosoluri. Aluviosolurile, de regulă freatic umede, sunt mai frecvente în Lunca Mureșului. În general, sunt soluri cu troficitate scăzută (din cauza cantității reduse de humus bun – sub 3 % și a slabei aprovizionări cu azot – sub 0,15 %) și cu regim pedohidric puternic dezechilibrat (cu mari oscilații periodice între excesiv și deficitar). Structura este variabilă, frecvent de tip glomerular în A, în schimb textura este grea și foarte grea (argilă 45-74-90 %).

4. Clima este moderat continentală, de nuanță mediteraneană (cu două maxime pluviale, din care cel de-al doilea, din toamnă, mai mic), cu o temperatură medie anuală de 10,5°C (Oradea) - 10,8°C (Arad) și precipitații medii anuale de 577 mm (Arad) – 635 mm (Oradea), elemente ce indică o câmpie cu pădure de foioase, din apropierea (vecinătatea) silvostepei, respectiv o margine de câmpie forestieră exterioară.

5. Vegetația naturală are caracter mixt, atât de zonă forestieră cu păduri mezo- și xerofile (stejar pedunculat, cer, gârniță și rar frasin de luncă, jugastru, arțar tătaresc, măr, păr, etc.), cât și de zonă de stepă cu pajiști de graminee și dicotiledonate (*Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Dianthus carthusianorum*, *Sternbergia colchiflora*, *Bromus erectus*, *Centaurea scabiosa*, *Salvia pratensis*, *Thymus glabrescens*, etc.) singure sau în complex. În zonele umede apar și păduri de luncă, inclusiv vegetație de mlaștină (șleauri, zăvoaie, plopișuri, frâsinete, arinișuri, sălcete, stufărișuri).

Faptul că după caracterul vegetației ne găsim în plină silvostepă, iar după factorii climatici ar trebui să ne găsim în exteriorul acesteia, în domeniul zonei forestiere de câmpie, demonstrează că zonalitatea locală a fost modificată antropic. Este neîndoielnic, iar datele istorice o demonstrează, că în trecut, gradul de împădurire a regiunii a fost mult mai mare, că s-au tăiat iresponsabil foarte multe păduri esențiale pentru protecția mediului și menținerea echilibrului ecologic (scăderea este de la 15-16 % în trecut, la 3 % în prezent).

6. Fiind zonă tabulară, cu teren practic plan, aproape orizontal (fără înclinare sesizabilă), eroziunea de suprafață datorată apei este exclusă. Apare în schimb o altă degradare, cea fizico-chimică, de circuit biogeochimic al elementelor, care influențează negativ atât structura cât și starea de echilibru funcțional intern. Principalele procese care afectează solurile din Câmpia de Vest sunt: înmlăștinarea (datorită stagnării apei în exces), sărăturarea (ca efect al concentrării de săruri toxice în anumite orizonturi ale solului, fie prin aspersiune, fie prin levigare), amfigleizarea (din cauza lipsei de drenaj intern și alternanței perioadelor de uscăciune cu cele de umiditate excesivă, în condiții de textură argiloasă, grea), tasarea (prin distrugerea mecanică a agregatelor argilohumice, cu întreruperea capilarității) și destructurarea vertică (aparitia unor crăpături adânci la suprafața solului – contragerea – urmată de umflarea și deplasarea agregatelor în perioadele umede, având drept rezultat formarea microreliefului de tip “ghilgai”).

7. Condițiile de vegetație în care s-au găsit puieții în primii ani după plantare (2004- 2007) au fost variabile în ceea ce privește favorabilitatea: bune la început (în primul an), apoi tot mai puțin bune, deteriorarea producându-se treptat. Schimbarea privește în principal climatul local, care, devenind din ce în ce mai excesiv, a adus modificări substanțiale în regimul pedohidric și starea ombrotermică a aerului.

a. Caracteristici meteorologice. Datele de la stațiile Arad și Chișineu Criș arată că în perioada cercetărilor (2004-2007) temperatura medie anuală a crescut cu 0,8-0,9°C (de la 9,8 la 10,6 – 10,7°C), în timp ce precipi-

tațiile s-au redus cu 67-80 mm/ an = 147 mm per total. Foarte puternice au fost modificările din perioada caldă a anului (de vegetație): plus de 1,6-1,7°C la temperaturi, minus de 134 mm la precipitații. Ele au fost însoțite și de secete climatice și pedologice, tot mai lungi și tot mai frecvente (până la 2 luni/an).

Sunt modificări care reprezintă mult mai mult decât simple accidente climatice; ele pot fi interpretate și ca o evoluție anormală a climatului (local și probabil general).

b. Date pedohidrice. Determinările efectuate în vara anului 2007 arată că nivelul de umiditate a solurilor a fost în general scăzut, sub medie, mai ales în partea a doua a verii, când s-au găsit valori apropiate sau chiar sub coeficientul de ofilire. Datorită substratului argilos (cu retenție mare) și aportului pluvial redus (input mic), perioadele cu apă ușor accesibilă (cu pF sub 3,6) au fost puține și scurte, în schimb frecvente și extinse, aproape generalizat, au fost perioadele subcarențiale, cu rezerve de apă suficiente dar limitate ca accesibilitate, din cauza retenției relativ mari de către faza solidă a solului (pF mai mare de 3,6, ajungând uneori la 4,0 și la mai mult).

Cazurile de deficit propriu-zis (pF peste 4,2) au fost foarte rare și de mică durată și s-au produs de regulă numai aproape de suprafața solului. La fel de rare și de inconsistente au fost și cazurile de exces (cu pF sub 3,0).

Se poate afirma că sub aspect pedohidric puieții din culturile cercetate s-au găsit în condiții de subnormalitate, dar totuși acceptabile.

7.2. Cu privire la comportarea puieților în culturile forestiere instalate în Câmpia de Vest

8. Transpirația, procesul care reflectă cel mai direct starea de hidratare a celulelor, are o dinamică diurnă cu două maxime de intensitate la toate speciile luate în cercetare (stejar pedunculat, cer, frasin de luncă, nuc negru, plop alb, jugastru, corcoduș, măr pădureț și păr sălbatic), ceea ce demonstrează existența unui bun reglaj stomatal la puieți și a unor rezerve suficiente de apă în sol, dar la un nivel redus de accesibilitate.

După intensitate și reglaj s-au separat grupele:

- specii cu intensitate mare de transpirație (peste 550 mg/g/oră) și mari variații orare (megahidre, poikilohidre propriu-zise): cerul, jugastrul, corcodușul;
- specii cu intensitate mai redusă (medie) și variații orare de asemenea mari (mezohidre, poikilohidre): frasinul de luncă, nucul negru, plopul alb, mălinul, părul sălbatic și mărul pădureț;
- specii cu intensitate relativ mică (sub 450 mg/g/oră) și variații orare moderate (mezohomohidre): stejarul pedunculat;

O clasificare similară s-a obținut și pentru soluri ca mediu ce pune la dispoziția plantelor o anumită cantitate de apă accesibilă:

- soluri pe care puieții au avut o transpirație mare (peste 550 mg/g/oră ca medie diurnă): vertosolul amfigleizat sărăturat, aluviosolul freatic umed;
- soluri cu puieți cu transpirația relativ redusă (sub 400 mg/g/oră): eutricambosolul.

9. În aproximativ aceeași ordine dimensională și ca intensitate se situează și consumul de apă prin transpirație calculat pentru 1 ha frunze/ha. Acesta se prezintă astfel (descrescând, pe specii, între 550 mm și 308 mm/an/ha): cer, jugastru, corcoduș, frasin de luncă, măr pădureț, păr sălbatic, nuc negru, mălin, plop alb și stejar pedunculat.

Ținând seama că se referă la nivelul unui singur filoplan, valorile obținute sunt mai mari de aproximativ de 2-3 ori decât la alte specii sau la alte regiuni fitogeografice, ceea ce s-ar putea explica prin două cauze:

- fiind rari, încă departe de realizarea stării de masiv, puieții au avut posibilitatea de a explora un volum de sol extrem de mare, ceea ce le-a putut oferi un surplus de apă;
- având un sistem radicular foarte bine dezvoltat (pe anumite soluri până la 45 % din biomasa totală), puieții au avut acces la apa din freatic ca sursă suplimentară de aprovizionare, în condițiile unei accesibilități limitate a acesteia pe profil.

Nu trebuie trecut cu vederea nici faptul foarte bine cunoscut că organismele tinere, respectiv puieții, consumă mai mult, având un metabolism foarte intens.

10. Înălțimea realizată de puieți după 4 ani de la plantare (la 6-7 ani de viață) este cuprinsă în limite largi, în medie, de la 19 până la 168 (200) cm, iar în total, de la 5 la 45(64) cm/an ca spor de creștere anual după specie, condiții edafice (tip de sol, umiditate) și ambianță bioclimatică (precipitații, temperatură, mediu înconjurător – vecinătăți). Evident, extremele (medii și absolute) ajung la cote mult mai mari (până la 3 m în cazul înălțimilor totale). În raport cu factorii menționați, se pot deosebi următoarele categorii:

- ▶ după natura speciilor (caracteristicile biologice):
 - specii cu potențial mare de creștere sau în condițiile de mediu date, “repede crescătoare”: mălinul, jugastrul, corcodușul, mai puțin frasinul de luncă, salcia, părul pădureț;
 - cu potențial de creștere mai redus sau “încet crescătoare”: stejarul pedunculat, stejarul roșu, cerul, paltinul de câmp, mărul pădureț, păducelul, lemnul cânesc, măceșul;
 - cu potențial intermediar (moderat): plopul alb, plopul negru, nucul

negru, glădița, aninul negru, mărul pădureț, cornul.

Ca regulă generală, se poate observa că speciile auxologic performante fac parte din categoria ajutătoarelor de amestec; specii cu creștere mai înceată sunt în primul rând cele principale de bază. Dezavantajul acestora din urmă este doar temporar: având creștere susținută, de mare durată, cu timpul ele vor ajunge la dominanță.

► după sol, diferențierile reflectă caracterul amplitudinal-adaptativ al speciilor plantate: creșteri mari în înălțime, la euritope cu mari diferențe de la un tip de sol la altul (în sens limitat, numai în condițiile de mediu date: frasinul de luncă, mălinul, jugastrul, corcodușul) și creșteri mici, cu slabă diferențiere pe verticală la stenotope (stejarul pedunculat, cerul, stejarul roșu, paltinul de câmp, mărul pădureț, părul sălbatic, nukul negru).

Restul speciilor dețin o poziție intermediară.

O altă diferențiere este dată de tipul de sol, a cărei influență, în cazurile cercetate, se manifestă în principal în trei direcții, prin trei componente: conținutul în baze de schimb (SB), rezerva de apă accesibilă și textura (argilozitatea).

Sub acest aspect s-au identificat:

a) soluri pe care creșterile în înălțime au fost mari (55-168 cm la euritope; 35-100 cm la stenotope): aluviosolul freatic umed, vertosolul amfigleizat, aluviosolul tipic, eutricambosolul;

b) soluri cu creșteri mai slabe în înălțime (22-142 cm la euritope, 15-45 cm la stenotope); vertosolul sărăturat, vertosolul amfigleizat pe depozite argiloase bistratificate mijlociu fine, aluviosolul sărăturat și cernoziomul vermic.

► Ambianța biogeografică intervine prin două mari componente: structura peisagistică (prezența sau absența unor păduri în apropiere) și distanța (gradul de apropiere) dintre indivizi la unele specii în teren (schema de împădurire).

Referitor la primul aspect, este observat că suprafețele cu cele mai mari creșteri în înălțime la toate speciile sunt cele de la Adea-Mișca, teritoriu care dispune de cele mai întinse păduri din zonă în apropiere (aproximativ 1200 ha), ceea ce desigur a influențat pozitiv mezoclimatul local. Gradul de împădurire teritorială scade de la nord la sud, în aceeași măsură în care scade și înălțimea puieților.

Al doilea aspect pune în evidență un fapt interesant: nu este deloc indiferent în ce vecinătate se află un anumit puiet. El poate fi deranjat în creșterea sa de specia vecină, alăturată, sau dimpotrivă, stimulat, după caracterul relațiilor allelopatiche existente. Specii compatibile, după cercetările noastre sunt:

- pe eutricambosoluri: stejar pedunculat + mălin;
stejar pedunculat + stejar roșu;

- pe vertosoluri: stejar pedunculat + stejar roșu;
stejar pedunculat + frasin de luncă;
cer + stejar roșu;
cer + mălin;
- pe aluviosoluri: stejar pedunculat + nuc negru;
cer + frasin de luncă.

Din grupele speciilor incompatibile sau puțin compatibile, menționăm:

- pe eutricambosoluri: stejar pedunculat + cer;
- pe vertosoluri: stejar pedunculat + cer;
cer + frasin de luncă;
cer + jugastru;
- pe aluviosoluri: cer + plop alb sau negru;

Faptul că potrivirea sau nepotrivirea depinde nu numai de specie ci și de sol, demonstrează că în această relație concurența se produce în subteran și are un rol important: cu cât nivelul de accesibilitate a factorilor ecologici va fi mai coborât, cu atât speciile participante se vor respinge mai mult.

11. Mărimea coroanelor este influențată de aceiași factori și în același sens ca și în cazul înălțimilor. Acestea prezintă diametre mai mari pe solurile favorizate pedohidric și mai mici pe solurile mai mult sau mai puțin săratate (21-87 cm față de 15-55 cm), amprenta speciei fiind slab exprimată.

În proiecție orizontală, coroanele au formă ușor elipsoidală, cu o slabă excentricitate în direcția “pe rând” (în raport de 1:1,06 - 1:1,43, după specie și tipul de sol), ceea ce arată că deși nu se ating, starea de masiv nefiind realizată încă, puieții au început să se influențeze reciproc, “de la distanță”. Considerăm această stare ca fiind un “premasiv” timpuriu.

12. Potrivit cercetărilor, acoperirea terenului cu puieți (cu coroane, în proiecție orizontală) este în general satisfăcătoare și variază mult în raport cu specia și cu tipul de sol. Cele mai bune rezultate s-au obținut la culturile de la Adea-Mișca și Secusigiu (acoperiri de 8,0-13,7 %).

13. Se apreciază că în condiții de ani climatici normali, relativ buni și fără accidente majore, se poate conta pe închideri ale masivului culturilor (perimetrelor de ameliorare) cercetate într-o perioadă de timp de 5-10 ani.

14. Comparativ cu celelalte organe (tulpină, ramuri, frunze), biomasa rădăcinilor apare ca fiind bine dezvoltată, aproape supradimensionată, după specie și tipul de sol (mai mare pe vertosoluri, mai mică pe eutricambosoluri, stagnosoluri și gleiosoluri): 24,2-47,6 % la stejarul pedunculat, 29,1-41,2 % la

frasinul de luncă. Rezultă că, dispunând de un aparat radicular adecvat, de mare valoare desuctivă, puietii au avut posibilitatea de a extrage suficientă apă din sol și subsol (freatic), evitând astfel stresul pedohidric inevitabil la sfârșitul verii, pe solurile grele ale Câmpiei de Vest.

15. Cercetările au pus în evidență existența unor limite ecologice, dincolo de care puietii nu pot prospera. Referindu-ne la trei din cele mai importante specii, putem considera ca determinanți pentru dezvoltarea acestora (limitativ, sensu Liebig) factorii:

- a. apa accesibilă - minim:
 - 4,5 % la stejarul pedunculat;
 - 2,0 % la cer;
 - 5,0 % la frasinul de luncă.
- b. argila fină și foarte fină (argilozitatea)
 - maxim: 52 % la stejarul pedunculat;
 - 71 % la cer;
 - 40 % la frasinul de luncă.
- c. humusul (orizontul A)
 - minim: 0,7 % la stejarul pedunculat;
 - 0,5 % la cer;
 - 0,8 % la frasinul de luncă.
- d. azotul total (orizontul A)
 - minim: 0,08 % la stejarul pedunculat;
 - 0,10 % la cer;
 - 0,11 % la frasinul de luncă.

16. Ca impresie generală, privite de la distanță, culturile cercetate se prezintă ca mici insule împădurite pe un fond de vegetație ierboasă monotonă, nediferențiată, lipsită de farmec coloristic, în care omul se simte însingurat și pierdut, în căutarea unui punct de sprijin într-o nemărginire spațială.

Ele sunt dovada unei frumoase reușite și demonstrează că în această parte a țării, de întâlnire a Mării Sarmatice colmatate cu Carpații, pădurea este și posibilă și foarte necesară. Readusă pe locurile în care odinioară era stăpână, aceasta va contribui la transformarea peisajului și reabilitarea ecologică și economică a regiunii. Idealul de a avea cât mai multă pădure într-o câmpie cu porțiuni neutilizabile agricol, dar potențial productive, va primi astfel o nouă dimensiune: aceea a creativității umane.

8. RECOMANDĂRI PENTRU ÎMPĂDURIRI ÎN CÂMPIA DE VEST

Câmpia de Vest prezintă un specific de care silvicultura trebuie să țină seama: drenajul edafic interior slab, aproape inexistent, cu exces temporar de apă la suprafață, urmat de deficit (uscăciune), determinat de conținutul ridicat de argilă din sol și de precipitațiile mai bogate din această parte a țării. Esențial este ca aici să se creeze arborete cu structură complexă, cu bază de stejar, în care speciile de amestec și cele de ajutor să fie întotdeauna prezente, fapt relativ greu de realizat, având în vedere specificul edafic (Roșu și Dănescu, 2005). Promovarea pe scară largă a stejarului pedunculat, ca specie principală de bază, inclusiv salvarea pădurilor de stejar acolo unde există, reprezintă în acest caz o prioritate justificată de argumente de ordin ecologic, dar și corologic: regresul speciei pe plan național (Stănescu și Șofletea, 1998). Silvicultura vestului țării trebuie să fie o silvicultură a stejarului și a pădurilor de șleau.

Această silvicultură nu este însă ușoară și pune practica silvică românească actuală într-un dificil examen de competență. *“O cultură de salcâm poate face oricine; o pădure trainică de stejar este rodul unei măiestrii silviculturale care necesită pricepere și o profundă înțelegere a legilor naturii; este în ultimă instanță o silvologie aplicată cu artă”* (Giurgiu, 2005).

Sperăm că cercetările noastre, care s-au desfășurat într-o arie fitogeografică favorabilă stejarului, aduc unele clarificări în această privință.

O primă observație de maximă importanță epistemologică este că toate speciile de arbori și arbuști folosite în plantații, inclusiv stejarul, au dat rezultate bune și sunt ecologic adecvate, putând fi recomandate în lucrările de împădurire din zonă. Apare însă necesitatea unei perfecționări metodologice, în funcție de ecologia și limitările pe care le aduce fiecare specie în parte. Dar aceasta înseamnă respectarea anumitor reguli, care în esență sunt:

a. să se țină seama de hidrofilia speciilor, astfel ca biotopurile mai umede, cu rezerve mai mari de apă accesibilă, să fie rezervate speciilor mai pretențioase, mai mezofile;

b. să nu se depășească limitele de toleranță ale speciilor la argilozitate, prin amplasarea acestora în biotopuri necorespunzătoare – adică pe soluri cu conținut de argilă mai mare decât ar suporta.

Ambele reguli, de fapt condiții, pot fi satisfăcător realizate prin justa identificare a tipului de sol și a stațiunii. Sunt favorizate pedohidric stațiunile cu apă mai multă (coeficientul de ofilire mai mic, interval de apă activă mai extins, retenție capilară mai redusă, aport suplimentar – din freatic – apreciabil); sunt

defavorizate stațiunile cu soluri grele, compacte, cu retenție mare pentru apă – cu pF peste 3,9, de cele mai multe ori sărace în baze de schimb ușor accesibile și aeratie slabă.

Din prima categorie fac parte stațiunile cu soluri freatic umede (aluviale sau nu), cele din clasa cambisolurilor (eutricambosoluri) și cele cu hidromorfism moderat, când sunt pe un fond argilos sub 55 % (în principal din clasa pelisolurilor, apoi a protisolurilor aluviale fără sărăturare); categoria a doua este reprezentată de stațiunile cu soluri cu fenomene gleice, precum vertosolurile amfigleizate (local și alcalinizate) plus vertosolurile amfigleizate de pe depozite argiloase, bi- și tristratificate, mijlociu fine. Hidrisoluri nu se găsesc în perimetrele cercetate.

Alte restricții sunt subordonate primelor două și nu au decât incidental caracter limitativ, nedepășind pragurile de toleranță. Printre acestea sunt de menționat cele care țin de chimismul solurilor și se manifestă prin procese ca: sărăturarea (apare în concentrație mică, maximum 0,3-0,5 %, numai la unele soluri, de regulă în adâncime), carbonatarea (carbonații apar de asemenea la adâncime), reacția ionică (în general neutrală, cu mici oscilații de pH, între acid și alcalin). Caracter mai restrictiv, uneori greu suportabil, prezintă procesele care afectează structura (proprietățile fizice): tasarea, compactizarea, degradarea vertică. Un fenomen mai puțin cunoscut, pus în evidență de cercetări, a fost compatibilitatea sau incompatibilitatea allelopatică dintre unele specii, de care este bine să se țină seama la plantare. Semnificative din acest punct de vedere sunt cuplurile stejar pedunculat – cer și frasin de luncă – cer, care se resping, și cuplurile stejar pedunculat - măr, stejar pedunculat – frasin de luncă și cer – stejar roșu, care se atrag (sunt compatibile).

Ținând seama de aceste observații de ordin general, prezentăm în continuare o serie de caracterizări, pe specii:

► stejarul pedunculat (*Quercus robur*) poate fi introdus pe toate solurile din regiune și în majoritatea situațiilor, cu evitarea însă a solurilor prea bogate în argilă (peste 50 %). Este o specie care suportă amfi- și pseudogleizarea, pretențioasă la umiditatea din sol, cu sistem radicular profund și bogat, de mare forță penetrantă, care poate străpunge mai ușor stratul de argilă greu penetrabil specific vertisolurilor. El își suplimentează astfel din freatic rezerva de apă atât de necesară în procesul de creștere și de transpirație, care este de tip poikilohidric. La început creșterea în înălțime este înceată, apoi devine din ce în ce mai rapidă, redresându-se și recuperând timpul pierdut. Prezintă ramificație bogată, cu coroane mari, globulare, ceea ce conduce la o bună acoperire a terenului în timp relativ scurt. În tinerețe are temperament de semiumbră,

suportă speciile de amestec (arbuști și arbori) și se dezvoltă relativ bine în apropierea frasinului, mălinului, jugastrului și în general a tuturor speciilor de șleau. Este o specie de bază în lucrările de ameliorare din regiune, tipic de câmpie forestieră, adaptabilă la solurile cu regim pedohidric alternant, dar care nu suportă secete atmosferice prelungite.

► **cerul** (*Quercus cerris*) este mai robust decât specia precedentă, cu ecologie mai largă, îndreptată spre sectorul uscat-cald, cu mare forță competitivă, chiar invazivă; se comportă mulțumitor și pe solurile cu substrat bogat în argile smectice, gonflante (din clasa vertică), suportând destul de bine secetele pedologice de durată, datorită unui bun reglaj stomatal în procesul de transpirație. Cerul pretinde soluri mai bogate, de un nivel trofic mai înalt, în compensație față de exigențele sale mai reduse față de regimul pedohidric ușor deficitar, specific zonei. Din cauza temperamentului exclusivist este preferabil ca în plantații cerul să nu formeze amestecuri intime, ci biogrupe din specii pure, în alternanță de câte 2 – 3 rânduri fiecare.

► **frasinul de luncă** (*Fraxinus angustifolia*), a treia specie ca importanță în zonă, apare ca destul de exigent față de argilozitate (nu tolerează decât maximum 40 % argilă fină) și umiditatea din sol (minimum 5 % umiditate accesibilă, maximum pF 3,6), dar se acomodează bine cu alte specii, formând amestecuri viabile cu stejarul pedunculat, teiul, ulmul, paltinul de câmp, jugastrul, mălinul, cireșul și cu multe alte specii de șleau de câmpie, pe care le completează fără a le concura, printre altele fiindcă este specie de lumină și nu suportă apropierea. Având un sistem radicular bogat și ramificat, de o mare plasticitate morfoanatomică (Doniță, 1966), poate să-și procure cu oarecare ușurință apa și substanțele nutritive necesare. Așa se explică faptul că a dat rezultate bune nu numai pe aluviosolurile freatic umede, ci și pe vertosolurile amfigleizate, care după cum se știe, sunt bogate în argilă. Este o specie de amestec prin excelență, cu creștere destul de rapidă în primii ani, superioară celei a stejarului pedunculat și cerului, cu ramificație bună, dar cu coroane nu prea largi, ceea ce nu favorizează o rapidă închidere a masivului.

► **stejarul roșu** (*Quercus rubra*), principala specie exotică introdusă în culturi, a fost preferat datorită creșterii sale rapide și pretențiilor modeste față de calitatea solului. Contrar așteptărilor, nu s-a dovedit a fi superior din aceste puncte de vedere cvercineelor indigene, neavând nici creșteri, nici coroane mai mari decât stejarul pedunculat și cerul, ba mai mult, în unele cazuri rămânând sub acestea. Faptul nu demonstrează neapărat lipsa de adaptare, ci mai degrabă pretenții crescute față de factorul apă – greu de procurat pe vertisoluri în perioadele uscate ale anului. Cu toate acestea, datorită frunzișului său bogat și a

capacității de a ocupa rapid spațiul disponibil, specia poate fi folosită mai mult în viitor, de preferință pe aluviosoluri – ca fiind mai sărace în argilă și mai umede.

► plopul alb (*Populus alba*), specie de luncă, poate fi folosit și pe câmpia tabulară interfluvială cu condiția să aibă suficiente rezerve de apă accesibilă, care în cazurile cercetate nu pot proveni decât din freatic – în stațiuni cu apa freatică la mai puțin de 2 m adâncime. Având avantajul de a suporta mai mult decât toate celelalte specii sărurile din sol, poate fi introdus cu succes pe vertosolurile și aluviosolurile sărurate, indiferent de gradul de pseudogleizare. Un alt avantaj al speciei este că formează coroane globulare mari, ceea ce asigură o închidere rapidă a masivului (în 5-6 ani). Față de apă este un mare consumator, având transpirație de tip mega-poikilohidră.

► plopul negru (*Populus nigra*) prezintă aceleași caracteristici biologice și ecologice ca și plopul alb, cu deosebirea că nu suportă și nu merge pe solurile prea bogate în argilă. Are o creștere destul de rapidă dar coroană simplă, îngustă, din care cauză nu se poate conta pe o închidere timpurie a masivului.

► nucul negru (*Juglans nigra*) este una din speciile cele mai indicate pe solurile compacte, argiloase, cum sunt majoritatea vertosolurilor din regiune, având sistem radicular profund și extrem de penetrant. Fiind pretențioși la umiditate, puieții s-au dezvoltat mai bine pe solurile aluviale (de preferință freatic umede) decât pe cele vertice. Ca și cvercineele, la început crește mai încet apoi mai repede, manifestând în Câmpia de Vest multă vigoare de creștere. Este o specie cu viitor în lucrările de împădurire, deși poate suferi din cauza înghețurilor târzii.

► mălinul (*Prunus padus*) este o specie prin excelență de amestec, care se potrivește bine cu stejarul pedunculat și cu frasinul de luncă. Puieții au creștere rapidă și formează de timpuriu coroane mari, globulare, bine dezvoltate, menite să acopere terenul în timp scurt. Suportă relativ bine argilozitatea și se acomodează mulțumitor cu un regim pedohidric larg variabil, de la excesiv la deficitar, având transpirație tipic poikilohidră. Cu tot comportamentul său euritop (de largă amplitudine ecologică), mai ales în ce privește condițiile edafice, cele mai bune rezultate s-au obținut pe solurile cu conținut moderat de argilă, care în zona cercetărilor se întâlnesc exclusiv în lunci.

► jugastrul (*Acer campestre*), specie tipic de amestec, care formează uneori arborete pure pe suprafețe mici, chiar la nivel de facies, prezintă valoare ecoprotectivă și culturală foarte ridicată, mai ales în culturile de stejar de pe vertisoluri, unde contribuie la reducerea înțelenirii și ameliorarea stării fizice a

solului. Deși are creștere înceată, în tinerețe, în stadiul de puiet, creșterea sa ulterioară este rapidă, iar ramificația coronală însemnată. Se acomodează bine cu stejarul pedunculat, pe care mai târziu îl ajută în creștere.

► mărul pădureț (*Malus sylvestris*) este relativ pretențios la factorii climatici și edafici (nu suportă uscăciunea, nici solurile grele), dar în plantații s-a comportat bine, puietii având creșteri similare cu ale stejarului pedunculat și ale cerului pe toate tipurile de sol. Formează coroane bogat ramificate, cu mare capacitate de acoperire a terenului. Este o bună specie de amestec, care suportă în oarecare măsură și uscăciunea.

► părul pădureț (*Pyrus pyraster*) este o specie rustică, rezistentă la secetă, care vegetează mulțumitor pe solurile grele, compacte și chiar pe sărături. Suportă însă greu excesul de apă din sol, din care cauză evită solurile gleice sau puternic pseudogleizate. Puietii au creștere rapidă, susținută, dar formează o coroană răsfirată, transparentă, slab acoperitoare. Este indicat în special pe vertisoluri amfigleizate, slab sărăturate (sub 0,25 %).

► aninul negru (*Alnus glutinosa*) prezintă creșteri mari și viguroase, dar numai pe soluri bogate în umiditate, bine drenate, fără stagnare de apă. Este indicat pe depozite aluviale și proluviale de nisipuri și pietrișuri din lunci, unde în tinerețe (ca puiet) are creștere rapidă, apoi susținută, asemănătoare plopilor și frasinilor cu care se asociază. Este o specie de lumină, mezotermă, hidrofilă și euritrofă, vegetând în simbioză cu bacteriile fixatoare de azot (Doniță, Borlea și Turcu, 2006) de unde și marea sa capacitate de ameliorare a solului. De aceea, folosirea aninului negru în culturile analizate este foarte indicată.

În condițiile Câmpiei de Vest, unde solurile cu textură grea predomină, considerăm indicate pentru împădurirea terenurilor degradate următoarele combinații de specii (formule):

- a. pe vertisoluri, în diverse faze de hidromorfizare (amfigleizare, pseudogleizare):
 - 25 - 50 % specii principale de bază;
 - 20 - 40 % specii ajutătoare;
 - 15 - 30 % arbuști.
- b. pe eutricambosoluri (cu, sau fără pseudogleizare):
 - 30 - 60 % specii principale de bază;
 - 25 - 45 % specii ajutătoare;
 - 10 - 20 % arbuști.

c. pe aluviosoluri:

- 60 – 80 % specii principale de bază;
- 50 – 65 % specii principale de bază;
- 20 – 35 % specii ajutătoare;
- 10 – 20 % arbuști.

d. pe solurile sărăturate:

- 60 – 80 % specii principale de bază;
- 20 – 40 % specii ajutătoare.

Prin specii principale de bază trebuie înțelese în primul rând cvercineele, apoi frasinul de luncă, nucul negru, plopul alb, plopul negru, aninul negru. Formulele vor conține de preferință o singură specie de cvercinee (stejar pedunculat, cer sau stejar roșu) sau de plop; frasinul poate fi însă combinat cu stejarul, dar nu și cu cerul. Ca specii ajutătoare pot fi utilizate carpenul, cireșul, sorbul, ulmul de câmp etc.. Dintre arbuști se mai recomandă sângerul, călinul, dârmoxul etc.

Lista speciilor care pot fi recomandate pentru utilizare în culturile forestiere ameliorative din Câmpia de Vest este evident mai lungă. Nu regăsim aici toate speciile pe care C. Traci (1985) și alți autori le indică pentru condiții similare (sau apropiate) de mediu și nici nu știm în ce măsură rezultatele actuale vor fi valabile în viitor, având în vedere schimbările climatice globale cu care se confruntă Terra. Vor fi probabil necesare multe modificări și chiar substituiri de specii, în funcție de gradul de transformare a principalilor parametri climatici.

Trebuie să arătăm că în afară de justa alegere a speciilor, mai este necesară respectarea unor anumite reguli tehnice, cum ar fi:

- pe soluri grele, cu strat de argilă gros și compact, să se folosească puieți mari, cu înălțimea de 0,8 – 1 m și sistem radicular bine dezvoltat, care să fie plantați la mare adâncime (0,6 – 0,8 m), aproape de apa freatică și la adăpost de uscăciunea de suprafață, din partea a doua a verii. Gropile trebuie săpate mecanic, cu burghiul. Plantațiile trebuie făcute în teren arat și discuit din toamnă. Brazdele nu vor fi prea adânci, maximum 25 cm, pentru a nu scoate la suprafață carbonații, sărurile și argilele smectice, gonflante.

- pe solurile tasate sau expuse la tasare, utilajele agrotehnice grele trebuie interzise. Arăturile se vor executa prin tractarea plugului pe cablu, cu ajutorul a două motoare de tractor, amplasate la cele două capete ale tarlalei. Aceeași metodă se va aplica și la lucrările de întreținere. Utilajele cu cai sunt binevenite.

- terenurile joase, depresionare, pe care stagnează apa timp îndelungat, vor fi obligatoriu drenate. Șanțurile de evacuare a apei vor avea profil trapezoidal și adâncimea de 0,4 – 0,6 m. Acolo unde există, în caz că sunt înfundate, drenurile se vor reface.

- plantațiile de pe terenurile cu apă stagnantă, expuse la înmlăștinare, se vor executa numai pe biloane (mușuroaie).
- pe solurile care pe timp de secetă crapă puternic, se recomandă ca între rândurile de puieți să se aștearnă un strat de paie, în grosime de 4 – 5 cm. Acesta va împiedica evaporarea liberă a apei și totodată nu va permite înburuienirea. Evident, acoperirea cu paie se va face după trecerea perioadei cu ploi abundente (în partea a doua a verii).
- este foarte important pentru starea fizică, ca în teren să nu se intre atunci când solul este umed (după ploi); lucrările de întreținere manuale sau cu mijloace mecanice nu trebuie să influențeze negativ structura acestuia.

BIBLIOGRAFIE

- Ardelean A., 1999. Flora și vegetația din Valea Crișului Alb, de la izvoare până la ieșirea din Arad. Ed. Vasile Goldiș University Press, Arad.
- Abagiu P., St. Munteanu, R. Gaspar, 1973. Cercetări asupra rolului hidrologic al pădurii în bazinele hidrografice mici. Inst. Cercet. și Amenaj. Silv., Vol XXXIX, Ed. Ceres, București.
- Abrudan I.V., 1997. Împăduriri. Ed. Univ. Transilvania, Brașov, ISBN 973-635-688-4, 200p.
- Abrudan I.V., V., Blujdea, C., Pahontu, L., Pavel, I., Dumitru, 2005. Implementarea proiectului de împădurire a terenurilor degradate și agricole slab productive susținut prin instrumente flexibile specifice Protocolului de la Kyoto. In Forestry and sustainable development, Ed. Univ. Transilvania, Brașov, ISBN 973-635-622-1, pg. 111-116.
- Arghiriade C., P. Abagiu, 1955. Contribuții la studiul solului hidrologic al pădurii și al scurgerii de suprafață în diferite condiții de relief, sol și vegetație din R.P.R. Rev. Păd., nr. 9/1955.
- Arghiriade C., P. Abagiu, G. Ceuca, 1960. Contribuții la cunoașterea rolului hidrologic al pădurii. ICEF, Seria I, vol. XX, Ed. Agro-Silvică, București.
- Arghiriade C., 1968. Cercetări privind capacitatea de retenție a apei în culturile tinere de protecție de pe terenurile degradate. Stud. și Cercet. INCEF, Vol. XXVIII. Ed. Ceres, București.
- Arghiriade C., 1977. Rolul hidrologic al pădurilor. Ed. Ceres, București.
- Assunto R., 1986. Peisajul și estetica. Ed. Meridiane, București.
- Badea Ov., 2000. Dinamica stării de sănătate a pădurilor din România, în perioada 1990 – 1999. Analiza comparativă la nivel european. Rev. Păd., nr. 1/2000.
- Barbu I., I. Popa, 2003. Monitoringul secetei în pădurile din România. Ed. Tehnică Silvică, Câmpulung Moldovenesc.
- Barnea M., P. Ursu, 1969. Protecția atmosferei împotriva impurificării cu pulberi și gaze. Ed. Tehnică, București.
- Bândiu C., N. Doniță, 1964. Methodical Aspects on Transpirations Investigations in Plant Ecology. Acad. Roum. Rev. roum. biol., série Botanique, vol 9, nr. 3, pg. 209-216.
- Bândiu C., 1967. Cercetări asupra transpirației unor specii lemnoase din Podișul Babadag. Acad. Rom., St. și cercet. biol., seria botanică, vol. 19, pg. 61-74.
- Bândiu C., 1970. Cercetări ecofiziologice comparative la unele specii lemnoase de la Sinaia. Acad. Rom., Stud. și Cercet. biol., seria Botanică, tom 22, nr. 1, pg. 33 – 41.
- Bândiu C., 1971. Recherches sur les conditions d'humidité du sol et la transpiration de certaines phytocénoses du Massif Bucegi (Carpathes). Rev. Roum. Biol. – Botanique, Tome, 16, nr. 2, pg. 111 – 118.
- Bândiu C., 1971. Cercetări asupra factorilor ecologici și legătura lor cu vegetația. În "Cercetări ecologice în Podișul Babadag", Ed. Acad. Române, București.
- Bândiu C., N. Doniță, V. Leandru, V. Grapini, V. Tutunaru, Zenobia Dobrescu, Mihaela Paucă-Comănescu, Aurica Tăcină, C. Roșu, 1982. Valorificarea potențialului stațional din stejărete și șleauri de câmpie și de luncă. ICAS, Seria II-a, Ed. Tehn. Agricolă, București.
- Bândiu C., 1988. Oxygen resources of forests în România. Bull. de l' Acad. de Sci. Agric. et Forest, vol. 17, pg. 239-243.
- Bândiu C., G. Smejkal, Dagmar Vișoiu, 1995. Pădurile seculare din Banat. Ed. Mirton, Timișoara.

- Bândiu C., 1996. Uscarea pădurilor, un fenomen cu adânci implicații ecologice. Rev. Păd. nr. 3/1996, pg. 38 – 43.
- Bândiu C., 2004. Estetică forestieră. Introducere în Silvocalie. Ed. Media Star, Reșița.
- Beldie Al., C.D. Chiriță, 1967. Flora indicatoare din pădurile noastre. Ed. Agrosilvică, București.
- Berbecel O., 1970. Agrometeorologie. Ed. Ceres, București.
- Blujdea V., Mihaela Paucă – Comănescu, 1999. Dynamic of transpiration and stomatal conductance in the canopy of *Quercus cerris* L. and *Quercus frainetto* Ten. In “Recent advances on oak health in Europe”. Warsaw, nov. 1999, Poland.
- Blujdea V., 2000. Cercetări ecofiziologice în cerete și gârnițete afectate de fenomenul de uscăre. Teză de doctorat, Univ. Transilvania, Brașov.
- Bonnefous E., 1976. Omul sau natura? Ed. Politehnică, București.
- Borlea Fl., D. Turcu, R. Brad, O. Merce, 2005. Pădurea și dezvoltarea durabilă. Sesiunea științ. a Univ. Transilvania, Brașov.
- Boșcaiu N., 1982. Funcționalitatea antientropică a ecosistemelor forestiere. În “Făgetele carpatine”. Acad. Rom., Filiala Cluj – Napoca.
- Botnariuc N., V. Vădineanu, 1982. Ecologie. Ed. Did. și Pedagogică, București.
- Chiriță C.D., 1953. Pedalogie generală și forestieră. Ed. Agrosilvică de stat. București.
- Chiriță C.D., 1955. Pedalogie generală. Ed. Agrosilvică. București.
- Chiriță C.D., 1955. Stejărete de protecție a solului în contra înmlăștinării. Rev. Păd., nr. 11/1955.
- Chiriță C.D., 1962. Indicii de umiditate ai solului. Acad. Rom., St. și cercet. biol., seria Biol. veg., Vol. XIV, nr. 3.
- Chiriță C.D., V. Tufescu, Al. Beldie, G. Ceuca, P. Haring, V. Stănescu, G. Toma, Aurora Tomescu, 1964. Fundamentele naturalistice și metodologice de tipologie ale cartării staționale forestiere. Ed. Acad. Române, București.
- Chiriță C.D., S. Andrei, P. Papacostea, N. Hondru, 1974. Ecopedologie cu baze de pedologie generală. Ed. Ceres. București.
- Chiriță C.D., 1974. Ecopedologie. Ed. Ceres, București.
- Chiriță C.D., I. Vlad, C. Păunescu, N. Pătrășcoiu, C. Roșu, I. Iancu, 1977. Soluri și stațiuni forestiere. Ed. Acad. Române, București.
- Chiriță C.D., N. Doniță, D. Ivănescu, I. Lupe, I. Milescu, V. Stănescu, I. Vlad, 1981. Pădurile României. Studiu monografic. Ed. Acad. Române, București.
- Chiriță C.D., N. Doniță, N. Pătrășcoiu, 1989. Stejărete, impacturi, măsuri de conservare și reconstrucție ecologică. Conf. II-a de Ecologie, Sibiu.
- Chiriță C.D., 1986. Pădurile României. Probleme actuale și de viitor în “Pădurile noastre ieri, astăzi, mâine”. Red. de Propag. Agric., București.
- Chisăliță I., 2001. Cercetări privind stabilizarea haldelor de steril de la Moldova Nouă cu ajutorul vegetației forestiere și influența acesteia asupra mediului. Teză de doctorat. Univ. Transilvania, Brașov.
- Chisăliță I., 2000. Creșterea și dezvoltarea plantelor forestiere pe haldele de steril de la Moldova Nouă. În: Bul. Sesiunii Șt.: “Pădurea Românească la cumpăna mileniilor”. Univ. Transilvania, Brașov.
- Chisăliță I., 2000. Nevoia de apă a plantațiilor de pe haldele de steril la Moldova Nouă. Univ. Transilvania, Brașov.
- Ciortuz I., 1981. Ameliorații silvice. Ed. Did. și Pedag., București.

- Commoner B., 1980. Cercul care se închide. Ed. Politică, București.
- Constantinescu N., 1956. Contribuții la studiul regenerării stejăretelor de pe soluri cu fenomene de înmlăștinare din nordul și nord – vestul țării. Rev. Păd., nr. 3/1956.
- Coteț P., 1967. Probleme de periglaciari. Comunicări de geografie, pp.7-12, București.
- Coteț P., 1973. Geomorfologia României. Ed. Tehnică, București.
- Costin E., 1956. Culturi forestiere de protecție în terenuri degradate. Manualul inginerului Forestier. Cap. VII. Ed. Tehnică, București.
- Crăciunescu A., 2003. Lucrări de reconstrucție ecologică în terenuri degradate, situate în Câmpia de vest a județului Arad. Rev. Zilele Acad. Arădene.
- Crăciunescu A., 2004. Pădurile și implicația fenomenului de deșertificare. În Workshopul tehnic privind preîntâmpinarea secetei în Balcani, octombrie 2004, Poiana Brașov.
- Crăciunescu A., 2004. Dezvoltarea și vitalitatea zonelor rurale din România, în contextul integrării în UE. În “Perspectivele economice ale francofoniei asupra dezvoltării durabile”. Forumul Francofon al Afacerilor, martie 2004, Paris.
- Crăciunescu A., 2004. Diversitatea și polifuncționarea pădurilor românești, producția de lemn, conservarea biodiversității, gestiunea vieții sălbatice. În “Manifestări menite să promoveze imaginea valorilor tradiționale românești la cultura europeană”. Universitatea Agronomică din Gambroux , septembrie 2004, Belgia.
- Crăciunescu A., 2008. Cercetări privind ameliorarea unor terenuri degradate din partea de vest a României prin lucrări silvice. Teza de doctorat. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului Timișoara.
- Dănescu F., Costăchescu C., Drăgan D., 2010. Corelarea sistemului român de clasificare a solurilor (SRCS, 1980) cu sistemul român de taxonomie a solurilor (SRTS, 2003). Editura Silvică. Seria IV: Norme, îndrumări și recomandări tehnice. București.
- Dinu Val., 1974. Pădurea, apa, mediul înconjurător. Ed. Ceres, București.
- Dinu Val., 1979. Mediul înconjurător în viața omenirii contemporane. Ed. Politică, București.
- Doniță N., 1966. Structura subterană a pădurilor amestecate (șleaurilor) din Podișul Babadag. Acad. Rom, Stud. și Cercet. Biol., Bot., Vol.8, nr.3.
- Doniță N., 1967. Transpirația la puietii unor specii lemnoase din pădurile amestecate din Podișul Babadag, în corelație cu factorii de mediu. Contribuții Bot. Cluj.
- Doniță N., St. Purcean, 1975. Pădurile de șleau din România și gospodărirea lor. Ed. Ceres, București.
- Doniță N., St. Purcean, Ig. Ceianu, Al. Beldie, 1977. Ecologie forestieră. Ed. Ceres, București.
- Doniță N. Și col., 1980. Zonarea și regionarea ecologică a pădurilor din România. ICAS, Seria II, București.
- Doniță N. Și col., 1990. Tipuri de ecosisteme forestiere din România. Ed. Redacția de Propagandă Tehnică Agricolă, București.
- Doniță N., Doina Ivan, Gh. Coldea, V. Sanda, A. Popescu, Th. Chifu, Mihaela Pancă-Comănescu, D. Mititelu, N. Boșcaiu, 1992. Vegetația României. Ed. Tehnică Agricolă, București.
- Doniță N., Gh. Coldea, 1992. Vegetația Banatului și Crișanei în “Vegetația României”. Ed. Tehnică Agricolă, București.
- Doniță N., Fl. Borlea, D. Turcu, 2006. Cultura Pădurilor (Silvicultura în sens restrâns). Ed. Eurobit, Timișoara.
- Doniță N., Popescu A., Paucă-Comănescu M., Mihăilescu S., Biriș I.-A., 2005. Habitatele din România. Editura Tehnică Silvică. București. 496 p.

Doniță N., Popescu A., Paucă-Comănescu M., Mihăilescu S., Biriș I.-A., 2006. Habitatele din România. Modificări conform amendamentelor propuse de România și Bulgaria la Directiva Habitate (92/43/EEC). Editura Tehnică Silvică. București. 96 p.

Doniță N., Bândiu C., Biriș I.A., Gancz V., Apostol Joița, Marcu Cristiana, 2008. Harta forestieră a României pe unități ecosistemice, scara 1:500 000/ Forest Map of Romania – based on forest ecosystem types, scale 1:500 000. Editura Silvică.

Doniță, N., Biriș, I.A., Filat, M., Roșu, C., Petrilă, M., 2008. Ghid de bune practici pentru managementul pădurilor din Lunca Dunării. Editura Silvică. Seria a II-a Lucrări de Cercetare. București.

Doniță N. și col., 2011. Culturile forestiere experimentale din Stațiunea Bărgăan. Editura Silvică. Seria II: Lucrări de cercetare. București.

Duchaufour M.P., 1951. Sur la minéralisation de l'azote dans les humus forestiers. Acad. d'Agric.de France, Proc.Verb. 21.11.1951, 1-6.

Duchaufour M.P., 1960. Précis de Pédologie. Paris, 438 p.

Duchaufour Ph., 1968. Pédologie. Ed. Masson, Paris.

Enescu Val., D. Cherecheș, C. Bândiu, 1997. Conservarea biodiversității și a resurselor genetice forestiere. Ed. Agris, București.

Florea N., Bălăceanu V., Răuță C., Canarache Al., 1987. Metodologia elaborării studiilor pedologice, CMDPA – ASAS, București.

Florea N., Munteanu I., 2003. Sistemul român de taxonomie a solurilor (SRTS), Editura Estfalia, București.

Florescu I., 1981. Silvicultura. Ed. Didactică și Pedagog., București.

Florescu G., I.V. Abrudan, 2002. Împăduriri. Lucrări practice. Semințe. Pepiniere. Tipografia Univ. Transilvania, Brașov, 130p.

Gaussen H., 1965. Délimitation des aires de végétation selon le climat. XII – e Congrès de l'Union Internationale des Instituts de recherches forestières. Oxford, Rapport vol. I, pg. 134 – 137, Londra.

Geambașu N., Dănescu Fl., 2004. Cercetări privind cunoașterea specificului stațional regional și îmbunătățirea tipologiei staționale forestiere în vederea gestionării durabile a pădurilor. Manuscris ICAS București.

Giurescu C. C., 1975. Istoria pădurii românești din cele mai vechi timpuri până astăzi. Editura Ceres, București.

Giurescu C.C., 2004. Istoria pădurii românești din cele mai vechi timpuri până azi. Ed. Orion, București.

Giurgiu V., 1978. Conservarea pădurilor. Ed. Ceres, București.

Giurgiu V., 1982. Pădurea și viitorul. Ed. Ceres, București.

Giurgiu V., 1986. Probleme actuale și de perspectivă ale silviculturii ecologice. Ocrotirea naturii și a mediului înconjurător, nr. 2/1986.

Giurgiu V., 1995. Protejarea și dezvoltarea durabilă a pădurilor României. Ed. Arta Grafică, București.

Giurgiu V., N. Doniță, C. Bândiu, St. Radu, R. Cenușă, R. Dissescu, Chr. Stoiculescu, I – Ad. Biriș, 2001. Les Forêts vierges de Roumanie. Ed. l'ASBL Forêt Wallonne, Belgique.

Giurgiu V., 2005. Principii și criterii pentru alegerea speciilor, proiectarea și realizarea de compoziții optime ale arboretelor în "Compoziții optime pentru pădurile României". Ed. Ceres, București.

- Grisellini F., 1776. Banats map.
- Haralamb At., 1967. Cultura speciilor forestiere. Ed. Agrosilvică, București.
- Iancu I., Viorica Iancu, N. Pătrășcoiu, Cornelia Nițu, V. Mehedinți, 1996. Mica enciclopedie a pădurii. Ed. II-a, Tip. FED, București.
- Hâncu S., 1971. Regularizarea albiilor râurilor mici. Ed. Ceres, București.
- Hernea Cornelia, 2008. Cercetări privind variabilitatea speciilor din genul *Acer*, din pădurile județului Timiș.
- Ianculescu M., 1977. Influența poluării aerului asupra creșterii pădurilor. Red. pt. Propagandă Agr. București.
- Ianculescu M., 1985. Pădurea față în față cu poluarea. În "Pădurile noastre ieri, astăzi, mâine". Ed. Tehn. Agricolă, ICAS, București.
- Ianculescu M., 1993. Cercetări referitoare la relația poluare-pădure și măsuri de prevenire și combatere. Din istoricul și activitatea ICAS. Ed. Tehn. Silvică, București.
- Ionescu Al., 1973. Efecte biologice ale poluării mediului. Ed. Acad. Române, București.
- Ionescu Al., V. Săhleanu, C. Bândiu, 1989. Protecția mediului înconjurător și educația ecologică. Ed. Ceres, București.
- Larcher W., 1975. Physiological Plant Ecology. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York.
- Lăzureanu A., 1994. Agrotehnica. Ed. Helicon. Timișoara.
- Lăzureanu A., 2002. Agrotehnica. Ed. Eurobit, Timișoara.
- Lăzureanu A., 2004. Tehnica lucrărilor de îngrijire în pepiniere și plantații forestiere. Re. Orizonturi Universitare, Timișoara.
- Lăzureanu A., Lia Văcaru, I. Gheran, I. Rusu, G. Cârciu, 1991. Lucrări practice în Agrotehnică. Ed. Helicon, Timișoara.
- Lăzureanu A., D. Manea, Gh. Cârciu, S. Alda, 2002. Agrotehnica. Lucrări practice. ED. Agroprint, Timișoara.
- Lăzureanu A., 2002. Agrotehnică și Herbologie. Ed. Agroprint, Timișoara.
- Lupe I. Z., 1965. Contribuții la cunoașterea influenței drenării asupra pădurilor cu fenomene de înmlăștinare temporară din nord-vestul Transilvaniei. Rev. Păd., nr. 4/1965.
- Lupe I. Z., Gh. Marcu, I. Catrina, C. Arghiriade, 1966. Cercetări privind necesitatea și posibilitatea de desecare a pădurilor de quercinee cu fenomene de uscăre intensă. C.D.F. București.
- Lupe I. Z., 1975. Refacerea, substituirea și ameliorarea cvercetelor degradate din nord-vestul țării. ICAS, Seria II-a, Ed. Agrosilvică, București.
- Lupe I. Z., 1981. Perdelele forestiere de protecție. În "Pădurile României". Ed. Acad. Române, București.
- Kittredge J., 1967. Influența pădurii asupra climatului și asupra altor factori ai mediului. Studii IS, FAO, București.
- Marcu, M., 1967. Meteorologie și climatologie forestieră. Editura Didactică și Pedagogică, București, 318 p.
- Mihăilescu V., 1966. Dealurile și câmpiile României. Ed. Științifică și Enciclopedică, București.
- Mihăilescu V., 1969. Geografia fizică a României. Ed. Științifică și Enciclopedică, București.
- Milescu I., A. Alexe, 1969. Pădurile pe glob. Ed. Agrosilvică; București.
- Martier Fréd., 1995. Dynamique du CO₂ dans la biosphère et conséquences sur photosynthèse, les arbres et la forêt. Analyse et synthèse bibliographique. Office National des Forêts.

Bulletin tehnic, nr. 29, oct. 1995.

Munteanu St., A. Costin, 1971. Pădurea – important factor de echilibru al mediului geografic. Rev. Păd., nr. 7/1971.

Munteanu St. A., C. Traci, I. Clinciu, N. Lazăr, D. Untaru, 1991. Amenajarea bazinelor hidrografice torențiale prin lucrări silvice și hidrotehnice, I, II. Ed. Acad. Române, București.

Mutihac V., 1990. Structura geologică a teritoriului României. Ed. Tehnică, București.

Negruțiu F., I.V. Abrudan, 2003. Împăduriri. Culturi silvice de interes cinegetic. Ed. Univ. Transilvania, Brașov, ISBN 973-635-168-8, 190p.

Negruțiu F., I.V., Abrudan, 2005. Calitatea puieților și desimea de instalare a culturilor forestiere. In: Forestry and sustainable development, Ed. Univ. Transilvania, Brașov, ISBN 973-635-622-1, pg. 105-110.

Negulescu Em., V. Stănescu, I. Florescu, D. Târziu, 1973. Silvicultura I și II. Ed. Ceres, București.

Obrejan Gr., 1966. Pedologie ameliorativă. Ed. Agrosilvică, București.

Parceveaux S., 1964. Transpiration végétale et production de matière sèche. Essai d'interprétation on fonction des facteurs du milieu. In "L'eau et la production végétale." Inst. Nat. de la Rech, Agr. Paris, pg. 60 – 150.

Pascu St., Em. Negruțiu, V. Giurgiu, N. Boșcaiu (sub red), 1987. Pădurea și poporul român. Fil. Acad. Rom. Cluj – Napoca.

Pașcovschi S., V. Leandru, 1958. Tipuri de pădure din România, Ed. Agrosilvică, București.

Pașcovschi S., N. Doniță, 1967. Vegetația lemnoasă din silvostepa României. Ed. Acad. Române, București.

Pătrășcoiu N., T. Tudor, G. Scripcaru, 1987. Pădurea și recreerea. Ed. Ceres, București.

Păunescu C., 1975. Soluri forestiere. Ed. Academiei RSR. București.

Pedrotti, F, 1998. La cartographie geobotanique des biotopes du Trentin (Italie). Ecologie 29 (1-2);105-110.

Petrov M., 1986. Deșerturile Terrei. Ed. Științ. și Enciclopedică, București.

Pleșu A., 1992. Pitoresc și melancolie. O analiză a sentimentului naturii în cultura românească. Ed. Humanitas, București.

Pop Emil, 1942. Pădurile și destinul nostru național. Bul. Comisiei Mon. Naturii, nr. 1 – 4 /1942, Cluj.

Pop Emil, 1973. Pădurea în protecția naturii și a peisajului. Ocrot. Naturii, vol. 17, nr. 1/1973.

Pop I., 1968. Flora și vegetația Câmpiei Crișurilor. Interfluviul Crișul Negru – Crișul Repede. Ed. Acad. Române, București.

Popescu, A., 2011. Cercetări asupra florei și vegetației caracteristice perimetrelor de ameliorare a unor terenuri degradate din Câmpia de Vest. Raport de cercetare.

Popescu, Gh. 1985. Pădurea și omul. Ed. Albatros, Colecția Cristal, București.

Popescu, Gh., N. Pătrășcoiu, Val. Georgescu, 2004. Pădurea și omul. Ed. Nord Carta, Suceava.

Popescu P.C., G. Bujorean, 1957. Contribuții la studiul geobotanic al pajiștilor din vestul R.P.R., dintre Dunăre și Crișul Negru. Stud. și Cercet. Șt. 4, 3-4, 9-49. Timișoara.

Popescu C.I., et al., 1986. Cercetări privind refacerea și ameliorarea sub adăpost a cvercetelor slab productive din zonele de câmpie și deal. ICAS, Seria II-a. Redacția de Propag. Tehnică Agricolă, București.

- Popescu – Zeletin I., 1954. Funcțiile pădurilor și tipurile funcționale de protecție. Rev. Păd., nr. 10/1954.
- Popescu – Zeletin I., 1954. Cartea funcțională a pădurilor. În “Proceedings of the World Forestry Congress”, Dehra Dun II, India.
- Popescu – Zeletin I., C Bândiu, Gh. Dihoru, N. Doniță, N. Drăguț, Gr. Eliescu, N. Hondru, M.A. Ionescu, Gr. Mărgărit, V. Mocanu, Floriana Niculescu – Burlacu, Ana Zamfirescu, 1971. Cercetări ecologice în Podișul Babadag. Ed. Acad. Române, București.
- Prodan, I., 1927. Șesul dintre Dunăre și Tisa și cel dintre Tisa și ramificațiile Carpaților - Formațiunile de plante și factorii principali cari influențează vegetația. Revista pădurilor, nr.6, Societatea Progresul Silvic, București.
- Purcăreanu Gh., I. Cacoveanu, 1975. Cercetări privind evaluarea funcțiilor de protecție ale pădurilor. ICAS, Stud. și Cercet. , Vol. XXXIII.
- Purice, Dorina, 2011. Cercetări asupra faunei epigee caracteristice perimetrelor de ameliorare a unor terenuri degradate din Câmpia de Vest. Raport de cercetare.
- Răuță C., St. Cârstea, 1979. Poluarea și protecția mediului înconjurător. Ed. Șt. și Enciclopedică, București.
- Rivas-Martinez, 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España 1: 400.000. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid. 268 p.
- Roșu C., Fl. Dănescu, 2005. Compoziții optime pentru arboretele din silvostepa de câmpie și de deal, zona forestieră de câmpie și etajele delunoase de cvercinee, de gorun sau stejar (cu cer și gârniță și amestecuri ale acestora), precum și șleauri de deal. În “Compoziții optime pentru pădurile României”. Ed. Ceres, București.
- Rusescu D.R., 1906. Cestiunea împăduririlor artificiale în România, Atelierele Grafice Socec & Co., București.
- Sămărghișan Mihaela, 2001. Flora și vegetația Văii Gurghiului. Teza de doctorat. Inst. de Biologie al Acad. Române, București.
- Scripcaru Gr., C Bândiu, 1997. Silvocalia, o estetică a pădurii. Ed. Tehnică Silvică. Cânpulung Moldovenesc.
- Schultze E.D., 1986. Carbon dioxide and vapour exchange in response to drought in the atmosphere and in soil. Ann. Rev., Plant Physiology, nr. 37, pg 247-274.
- Soran V., Puia, 1985. Ecologie agricolă. Ed. Inst. Agronomie Cluj – Napoca.
- Soran V., Margareta Borcea, 1985. Omul și biosfera. Ed. Științ. și Enciclopedică, București.
- Spurr St. H., 1964. Forest Ecology. Ronald Press Comp., New York.
- Smejkal Geza, 1982. Pădurea și poluarea industrială. Ed. Ceres, București.
- Smejkal Geza, C. Bândiu, Dagmar Vișoiu, 1995. Banater Urwälder. Mirton Verlag, Timișoara.
- Soran V., 1956. Câteva asociații de plante acvatice și palustre din Banat, Stud. și Cerc. de Biol., Cluj, 7,1-4, 107-124.
- Stugren B., 1982. Bazele ecologiei generale. Ed. Științ. și Encicloped, București.
- Ștefan V., 1981. Îmbunătățiri funciare. Ed. Did. și Pedagog., București.
- Ștefănescu P., 1958. Câteva observații privind lucrările de împădurire în terenuri înmlăștinate din raza Ocolului silvic Tg. Mureș. Rev. Păd., nr. 7/1958.
- Târziu D., N., Doniță, 2005. Fundamente ecologice pentru stabilirea compoziției optime a arboretelor. În “Compoziții optime pentru pădurile României”. Ed. Ceres, București.
- Traci C., E. Costin, 1965. Culturi forestiere de protecție pe terenurile degradate din Rep. Socialistă România. C.D.F. , București.

- Traci C., E. Costin, 1966. Terenurile degradate și valorificarea lor pe cale forestieră. Ed. Agro-Silvică, București.
- Traci C., 1985. Împădurirea terenurilor degradate. Ed. Ceres, București.
- Traci C., 1987. Împădurirea terenurilor degradate, mijloc eficient pentru reconstrucția ecologică a terenurilor degradate antropice. În "Pădurea și poporul român", Fil. Acad. Române, Cluj – Napoca.
- Țărău D., I. Borza, Țărău Irina, H. Vlad, D. Dologa, T. Jurcuț, 2003. Mediul natural, cadru funcțional în definirea factorilor edafici în Vestul României. În "Știința solului" nr. 1-2, pg. 137-161, Ed. Signata, vol XXXVII, ISSN 1224-0303.
- Țărău D., I. Borza, Țărău Irina, H. Vlad, T. Jurcuț, D. Dologa, 2004. Resursele de terenuri din vestul României și rolul lor în definirea unor sisteme agricole alternative. Lucr. Șt. USAMVB București, seria A, pg. 94-100, vol. XLV, ISSN 1222-5339.
- Țărău D., I. Borza, Țărău Irina, Jarabă Ramona, 2005. Monitorizarea stării de calitate a solurilor și rolul său în fundamentarea unor tehnologii durabile în Câmpia Mureșului. Lucr. Șt. Simp. Internațional SC_DA Oradea, pg. 275-284, The World Bank, Ed. Univ. Oradea, ISBN 976-613-928-X.
- Ujvári I., 1972. Geografia apelor României. Ed. Științifică, București.
- Untaru E., 2005. Compoziții optime pentru reabilitarea terenurilor degradate. În "Compoziții optime pentru pădurile României", Ed. Ceres, București.
- Urecheatu Melania, 1955. Împădurirea terenurilor degradate: trecut, prezent, viitor. În "Protejarea și dezvoltarea pădurilor României". Soc. Progresul Silvic. Ed. Arta Grafică, București.
- Urechiatu Melania, Rodica Ungureanu, 2002. Proiect: "Reconstrucție ecologică forestieră pe terenuri degradate preluate din sectorul agricol, în baza H.G. nr. 357/15.04.2002, constituite în perimetrele de ameliorare Adea-Mișca și Somș". ACER, S.R.L. contract nr. 9066/2002. Turnu Severin.
- Vișoiu Dagmar, 1998. Cercetări privind variabilitatea și polimorfismul frasinilor indigeni. Teză de doctorat. Univ. Transilvania, Brașov.
- Vișoiu Dagmar, 2004. Speciile lemnoase ornamentale din România. Ed. Eurobit, Timișoara.
- Vlad I., C.D. Chiriță, N. Doniță, L. Petrescu, 1997. Silvicultura pe baze ecosistemice. Ed. Acad. Române, București.
- Vic Gh., Codreanu G., Roșu C., Iancu I., Roșu V., Popovici L., 2011. Actualizarea planului de amenajare a teritoriului județului Timiș. Studiu de fundamentare. Îmbunătățirea calității mediului prin împădurirea terenurilor agricole degradate în județul Timiș. Realizarea perdelelor verzi de protecție a localităților și reabilitarea și extinderea fondului silvic existent. Consiliul Județean Timiș, 88 pp.
- Walter H., 1951. Einführung in die Phytologie. Vol. III, partea I. Standortslehre, Ulmer – Stuttgart.
- Walter H. 1974. Vegetația pământului. Trad. din lb. Germană. Ed. Științifică, București.
- Walter H., 1977. Vegetationszonen und Klima. Springer Verlag, Ulmer-Stuttgart.
- ***, 1963-1986. Harta solurilor din România, scara 1:200000 și 1:1000000
- ***, 1979. Sistemul român de clasificare a solurilor (SRCS), ICPA (ASAS).
- ***, 1981. Enciclopedia geografică a României (coordonator prof. dr. doc. Gr.Posea). Editura Științifică și Enciclopedică, București.
- ***, 1983. Geografia României, vol.I, Geografia fizică, Ed. Acad., București.

***, 1992. Geografia României, vol IV – Regiunile pericarpatice: Dealurile și Câmpia Banatului și Crișanei, Podișul Mehedinți, Subcarpații, Piemontul Getic, Podișul Moldovei, Ed. Academiei, București.

***, 2000. Norme tehnice privind compoziții, scheme și tehnologii de regenerare a pădurilor și de împădurire a terenurilor degradate (1). MAPPM, București.

***, 2002. HOTĂRÂRE nr. 357/15 aprilie 2002 privind transmiterea unor terenuri din domeniul privat și public al statului, în suprafață totală de 7.696,11 ha, și din administrarea Agenției Domeniilor Statului în fondul forestier proprietate publică a statului și în administrarea Regiei Naționale a Pădurilor. M.Of. nr. 274/24 apr. 2002.

***, 2005. Geografia României, vol.V - Câmpia Română, Delta Dunării, Podișul Dobrogei, Ed. Academiei, București.

