

STUDIUL SOLURILOR FORESTIERE DUPĂ TIPURILE NATURALE DE ARBORETE

Liniile principale ale unui program de activitate, în vederea realizării unui
maximum de utilitate al Pedologiei în Ecologia forestieră

Ing. Dr. CONST. D. CHIRIȚĂ

Teoria tipurilor de arborete este încă în dezvoltare, iar la noi deocamdată nu sunt decât cercetări în curs, care încă nu și-au spus cuvântul.

Dacă în literatura străină se pot găsi prețioase indicațiuni generale asupra tipurilor de arborete, valabile și pentru condițiile noastre, asupra subiectului enunțat în titlul acestei lucrări, literatura este foarte săracă. În domeniul ecologiei forestiere găsim, de sigur, aplicarea studiului solurilor la teoria tipurilor de arborete (între acestea trebuie citate în primul rând lucrările lui *von Kreudener*¹⁾ asupra tipurilor de păduri din Rusia și cercetările lui *Hartmann*²⁾ asupra tipurilor de arborete de pin ale Germaniei de Nord-Est); *dar încercarea de a se stabili pentru știința solurilor forestiere linii de cercetare în strânsă legătură cu tipurile naturale de arborete, pentru ca astfel valoarea ecologică a cercetărilor să fie maximă, nu o vedem încă cristalizată în spirit de teorie, de doctrină.* Or, după convingerea noastră, studiul solurilor forestiere după tipurile naturale de arborete trebuie să fie noua doc-

¹⁾ v. *Kreudener*, A.: Waldtypen. Klassifikation und ihre Volkswirtschaftliche Bedeutung. 1927.

²⁾ *Hartmann*, F. K.: Kieferbestandstypen des nordostdeutsch. Diluviums. 1928.

Hartmann, F. K.: Zur soziolog.-ökolog. Charakteristik der Waldbestände Norddeutschlands, *Silva* 1933/34.

Hartmann, F. K.: Die praktische Bedeutung der Pflanzensoziologie für die Forstwirtschaft, insbesondere Waldbau und Bodenkunde. *Allg. Forst- und Jagdzeitung*. 1932.

trină a științei solurilor forestiere, pentru ca această știință să ajungă a fi de cea mai practică utilitate pentru ecologia forestieră și tehnica silviculturală însăși.

Lucrarea de față își propune a face o cercetare principială și astfel sumară a problemei enunțată mai sus, spre a stabili căile sănătoase ale științei solurilor forestiere în slujba silviculturii și a trasa liniile principale — axiale — ale unui program de cercetare, pentru cea mai bună valorificare ecologică a cercetărilor de pedologie forestieră.

Sub influența climatului și, în mai redusă măsură, sub influența naturii minerale a păturii superficiale a litosferei și a situației, vegetația și solul înregistrează o serie întreagă de succesiuni, tinzând către starea de echilibru corespunzătoare climatului local, stare de *echilibru final*, denumită cu termenul de *climax* — *climax* al vegetației, *climax* al solului.

Intr'un anumit climat, succesiunea formelor de vegetație este determinată de schimbările intervenite în starea solului, în deosebi în natura și cantitatea humusului, în gradul de levigare, de spălare a solului de săruri și baze și în starea lui fizică.

Un bun exemplu de succesiune vegetală către starea de climax, poate fi următorul: În munți, pe stânci goale se instalează mai întâi licheni, cari, cu deosebire în crăpăturile acestora, grăbesc procesele de alterare a mineralelor rocilor. După aceasta se instalează unele specii de mușchi, cari formează cantități mici de humus și grăbesc și mai mult procesele de alterare. Pulberile atmosferice adăugate la resturile organice și la resturile de desagregare și alterare, asigură apoi minimumul de existență al altor plante mai exigente. Se instalează acum plante pernițe și apoi arbuști pitici (*Salix*, *Empetrum*, *Vaccinium*, ș. a.) după care se poate instala *Juniperus communis* și în curând pinul montan și *Alnus viridis*. După această evoluție, humusul adunat și stratul superficial de sol format permit instalarea molidului sau a fagului, ori a amestecului acestora. Se înțelege, această succesiune încheiată cu pădurea este valabilă în cazul când climatul face posibilă vegetația arborete a speciilor forestiere citate.

Pădurea, ca forma cea mai înaltă a succesiunilor vegetale, este ea însăși o asociație în devenire, înregistrează și ea o succesiune a speciilor forestiere și a modului lor de asociație până la atingerea formei de climax.

Este acest termen al evoluției un echilibru definitiv sau însuși climaxul este o formă provizorie de echilibru, după care noi succesiuni urmează?

O fugitivă trecere în revistă a timpurilor geologice, ne arată că pe suprafața globului distribuția vegetației forestiere a înregistrat însemnate schimbări, ceea ce ne conduce la concluzia că starea de climax nu poate fi axiomatic considerată ca o stare de echilibru definitiv, ci ca o formă de lungă durată, pe care eventuale schimbări noi de climat sau evoluția lentă a solului, o pot într'un târziu schimba, realizându-se astfel un nou climax.

Variațiile climaxului sunt însă — cu limitate excepții, când intervin schimbări extraordinare și brusee (spre ex. drenarea unui sol umed) — manifestări depărtate în timp. Față de scurta noastră viață, în condițiuni normale, formele de climax trebuie considerate drept constante de lungă durată; în cadrul acestui echilibru natural trebuie să facem abstracție de faptul că vreodată, peste sute sau mii de ani, ceea ce astăzi pare definitiv și final ar putea fi schimbat.

II. Pădurea este o formă superioară de viață vegetală, caracterizată printr'un complex echilibru și o organică armonie. Ea este o comunitate de viață — o *bio c e n o z ă* cum se mai spune astăzi — în care unitățile componente, formațiunea arborilor, aceea a arbuștilor și pătura vie a solului se dezvoltă într'o strânsă legătură reciprocă și într'o determinantă dependență de stațiune (de climatul local și de starea solului).

Variația la suprafața globului a climatului și, ca o consecință, variația corespunzătoare a solului, se răsfrâng puternic în distribuția, constituția și aspectul vegetației forestiere. Diferitelor unități climatice și pedologice le corespund unități forestiere naturale, deosebite una de alta prin speciile întâlnite în asociație, prin proporțiile ocupate de acestea, prin vigoarea lor de vegetație, prin structura asociației și alte aspecte și relațiuni, a căror totalitate constituie *s o c i o l o g i a p ă d u r i i* sau, mai precis, *a r b o r e t e l o r*.

Studiul geografic și fitosociologic al vegetației forestiere a condus la deosebirea de unități forestiere naturale, cu caracter tot mai restrâns.

Aceste unități le-am putea enumera în ordine dela general la particular astfel: zone, subzone, tipuri de păduri și tipuri de arborete.

Restrângând cadrul considerațiilor noastre la ultimele două categorii de unități forestiere — la tipurile de păduri și la tipurile de arborete — ne vom apropia și mai mult de axa subiectului nostru.

Ideea tipurilor de păduri a pornit din câmpiile nordice ale Rusiei și Siberiei și s'a dezvoltat ca teorie în Rusia și în Finlanda, de unde

apoi a trecut în practica și literatura forestieră din Germania, Polonia, Cehoslovacia, America, etc.¹⁾

Cea mai generală accepțiune a ideii de tip de pădure a formulat-o *Cajander* (Finlanda), care din teoria tipurilor de păduri a creat o adevărată doctrină.

*Cajander*²⁾ reunește într'un tip de pădure, toate pădurile care la vârsta exploatabilității și la o consistență normală a arboretelor, prezintă acelaș caracter ecologic și biologic, manifestat prin aceeași pătură vegetală vie a solului, pătură constituită adică din aceleași specii.

Cum vedem, după *Cajander*, la acelaș tip pot aparține păduri de molid, de pin, de mesteacăn, a căror condiție este de a poseda aceeași pătură vie a solului.

Caracterizarea și clasificarea tipurilor de păduri numai după flora solului este perfect valabilă în țările nordice, unde influența speciei forestiere asupra solului și asupra păturii vie a acestuia este neînsemnată, unde pădurile sunt mai puțin închise decât în Europa Centrală, unde solul — cu substrat diluvial — este uniform pe foarte mari întinderi, iar înrădăcinarea tuturor speciilor (chiar a pinului) este superficială.

În Europa Centrală și Sudică, unde condițiile climatice și geologice sunt mai prielnice, vegetația lemnoasă și cea ierbacee sunt mai abundent reprezentate, iar rădăcinile multor specii de arbori merg adânc în sol, utilizând și stratele profunde ale acestuia.

Astfel, indicațiile asupra stratelor superficiale ale solului, pe care pătura vie a acestuia ni le furnizează, nu mai sunt suficiente în Europa Centrală și Sudică, unde solul forestier intervine în vegetație cu o profunziune mai mare. Apoi abundența plantelor ierbacee creează mari dificultăți de identificare a tipului de pădure numai după pătura solului.

Aceleași inconveniente s'au întâlnit și în Rusia, unde *Morosow*³⁾, distingând unități de vegetație mai restrânse, numite tipuri de arborete

1) Asupra tipurilor de păduri și de arborete există astăzi o vastă literatură străină, a căror de aproape cercetare și expunere își au locul într'o lucrare specială asupra acestor tipuri. În lucrarea de față această literatură va fi utilizată numai în măsura necesară dezvoltării temei ce studiem aci.

2) *Cajander*, A. K.: Über Waldtypen. Acta forestalia fennica. Bd. 1, 1909.

Cajander, A. K.: Wesen und Bedeutung der Waldtypen. Silva fennica, 1930.

3) *Morosow*, F. G.: Die Lehre vom Walde. 1928.

și utilizând criteriile de caracterizare mai puțin generale, creiază și desăvârșește teoria tipurilor de arborete.

El concepe tipul de arboret, ca *totalitatea arboretelor care, prin comunitatea de condiții staționale* — în deosebi de sol și subsol — *se pot reuni în această grupă.*

În această concepție, starea solului nu mai este indicată indirect, prin pătura vie a acestuia, ci direct, prin proprietățile înseși ale solului.

Ulterior *Morosow* lărgeste cadrul criteriilor de clasificare a asociațiilor forestiere la întregul complex al factorilor cari formează pădurea: factorii interni, însușirile speciilor forestiere, mediul geografic, stațiunea, raporturile bio-sociologice ale asociației ș. a.

Tot în Rusia, *Sukatschew*¹⁾ definește diferitele tipuri de păduri ca asociații similare după compoziția lor, după raporturile lor fitosociologice interne și după condițiunile lor staționale. Pentru stabilirea tipurilor de păduri, el trece la o *inventariere completă a arboretului, a stațiunii* — în special a condițiilor de sol — și a *păturii ierbacee a solului.*

După principii analoage a lucrat mult în cercetarea și clasificarea tipurilor de păduri *von Kruedener*²⁾, care, în stabilirea tipurilor de păduri se sprijină în primul rând *pe cercetarea solului.*

În sfârșit, trebuie amintite cercetările lui *Hartmann*³⁾ asupra tipurilor de arborete de pin din Nord-Estul Germaniei, cercetări în care caracterizarea diferitelor tipuri se face în primul rând *după condițiile staționale și în deosebi a factorilor din sol, — apoi după elementele taxatorice ale arboretului — și după pătura ierbacee a solului.*

Hartmann încadrează într'un tip de arboret, toate arboretele gospodărite, care sunt produsul aceleiași geneze și al unor factori staționali identici sau foarte asemănători și care în constituția lor floristic-sociologică și în energia lor de creștere nu arată deosebiri importante.

Această sumară enumerare a principalelor concepții asupra tipurilor de păduri și de arborete ne arată permanența ideii că solul este unul din factorii determinanți ai acestor tipuri.

* * *

Trecând acum la țara noastră, va trebui să recunoaștem dela început că prin condițiile în majoritate prielnice vegetației forestiere și

¹⁾ *Sukatschew, W. N.: Die Untersuchung der Waldtypen des osteurop. Flachlandes. Abderhaldens Handbuch. Abt. XI I 6. 1932.*

²⁾ *Krue d e n e r, A.: Waldtypen. Klassifikation und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung 1927.*

³⁾ *H a r t m a n n, F. K.: Kiefernbestandstypen des nordostdeutsch. Diluviums. 1928.*

erbacee — în stepă numai celei ierbacee — se realizează o abundență de specii ierbacee, care cu greu ne-ar permite clasificarea tipurilor de păduri după principiile lui *Cajander*.

Apoi și la noi, cu toată argilozitatea ridicată a multor soluri, arborii utilizează o pătură de sol mai groasă decât aceea pentru care flora ierbacee ne-ar da indicațiuni certe.

În sfârșit, pășunatul și mâna omului au turburat în multe părți, succesiunea naturală a asociațiilor de floră ierbacee.

Va trebui dar, să procedăm și noi după școala rusă, definind tipul după caracteristicile arboretului, ale stațiunii și — unde e posibil — ale florei ierbacee.

Și fiindcă la noi condițiile staționale, de sol în deosebi, variază sensibil pe suprafețe mici, provocând de cele mai multe ori și schimbări în asociațiile arborescente, va trebui să distingem *nu tipuri de păduri, ci tipuri de arborete*¹⁾.

Evident, sunt cazuri când un arboret de un anumit tip constituie o întregă pădure. Dar de cele mai multe ori, o pădure este constituită din arborete aparținând la mai multe tipuri.

Stabilirea în amănunt a criteriilor de definire și caracterizare a diferitelor tipuri de arborete rămâne o sarcină a Instituției careia îi revine datoria și onoarea de a studia această problemă, Institutului nostru de Cercetări forestiere în primul rând, precum și specialiștilor din afara Institutului, dedicați de mult acestei probleme.

Trebue precizat aci că *studiul tipurilor de arborete trebuie să devină cheia de boltă a viitoarei noastre silviculturi*. Prin acest studiu, problemele culturii noastre forestiere vor fi privite în ansamblul lor dictat de natură, soluțiunile noastre vor fi sprijinite pe cea mai solidă documentare: *indicația naturii*.

Cercetarea forestieră, chemată a da orientări noi silviculturii noastre, va trebui să pornească dela general la particular, încadrându-se

¹⁾ În contra acestei distincțiuni se va aduce poate obiecțiunea că noțiunea de arboret cuprinzând și caracteristice în legătură cu origina, vârsta și altele, este necorespunzătoare în tipologia forestieră și că, deci, trebuie să se rămână la noțiunea mai largă de tip de pădure. Răspundem în prealabil, că în accepțiunea curentă, pădure înseamnă de cele mai multe ori o totalitate de arborete, de constituții diferite și astfel, noțiunea de tip de pădure are de asemenea inconveniente.

Dar în noțiunea de tip de arboret e firesc să se facă abstracție de unele caractere particulare, ca vârsta, origina și altele, după cum aceeași abstracție se face și la tipurile de soluri (ex. un sol de tipul genezei destructive podzolice în numim podzol primar, ori care ar fi vârsta și origina lui).

în opera de sistem și unitate, care este studiul pădurilor noastre în ansamblul lor natural, spre a se scoate astfel legile ce le dirijează și normele dictate de natură.

Mai precis: cercetarea noastră forestieră va trebui să se desvolte pe o teorie fundamentală, pe o școală a condițiilor noastre, și acea școală de concepție nu poate fi decât: *Incadrarea cercetărilor în sistemul tipurilor noastre de arborete*, definite după criteriile cele mai proprii condițiilor noastre naturale, istorice și sociale.

Am spus că stabilirea criteriilor de definire și deosebire a tipurilor de arborete revine Instituției și cercetătorilor ce și-au luat ca temă principală acest subiect fundamental.

În sistemul ce se va recunoaște ca cel mai indicat, ne vom încadra și noi cercetările asupra solului.

Până atunci însă, să ne fie îngăduit a arăta care ar fi criteriile necesare și suficiente, din punctul de vedere al cercetărilor ecologie-pedologice, pentru definirea tipurilor de arborete.

Mai întâiu este util să precizăm că spre a scoate legi de valabilitate indiscutabilă, va trebui să ne sprijinim numai pe arborete naturale, adică pe acelea ce au provenit prin regenerare naturală din arborete mai vechi. Semănăturile și plantațiunile, chiar când se apropie în constituția lor de un tip natural de arboret, vor trebui considerate ca tipuri de creațiune artificială, care vor constitui pentru cercetări numai o experimentare a indicațiilor date de arboretele naturale.

Pentru cercetările noastre de pedologie și de ecologie în raport cu solul, este necesar și suficient să definim tipul natural de arboret ca fiind: *acea unitate de vegetație forestieră, care în tot cuprinsul său este caracterizată printr'o aceeași asociație naturală de specii lemnoase și prin aceleași condițiuni de sol, situație și climă.*

Când flora ierbacee este intactă, va trebui ca și aceasta să fie de aceeași formațiune sociologică în tot cuprinsul arboretului.

În același tip se însumează deci toate arboretele constituite din aceeași specie și cu condiții staționale identice sau foarte asemănătoare.

A merge mai departe cu criteriile, a ține seama de elementele numerice taxatorice, în pădurile noastre care au suferit atât de mult în trecut și care nu sunt conduse întotdeauna spre un optimum de dezvoltare prin operațiuni culturale, înseamnă deocamdată a ne avânta într'un domeniu incert. De cazurile extreme însă, și anume acelea de vegetație lăncedă și vegetație foarte viguroasă, va trebui să se țină seama, acestea fiind de cele mai multe ori dictate numai de stațiune

și dându-ne, deci, indicații foarte prețioase asupra energiei de creștere a speciilor forestiere în anumite condițiuni date.

* * *

Să trecem acum la problema de axă a lucrării noastre: *care sunt consecințele studiului solurilor forestiere după tipurile naturale de arborete?*

Răspunsul precis este următorul: studiind solurile după tipurile naturale de arborete, rezultatele cercetărilor sunt de un maximum de utilitate pentru ecologia forestieră și pentru cultura pădurilor. Cu alte cuvinte, studiul solurilor forestiere realizează astfel un maximum de randament, își găsește utilitatea reală pentru silvicultura noastră.

Explicația acestui răspuns este foarte firească. Rolul științei solurilor forestiere este pe lângă acela de cunoaștere generală a condițiilor naturale ale țării, cu deosebire acela de a oferi silviculturii cea mai însemnată parte a fundamentelor sale ecologice.

Acest rol știința solurilor forestiere și-l îndeplinește luând până la un punct un necesar caracter de ecologie, studiind raporturile dintre diferitele stări de sol și aspectele vegetației forestiere, definind preferințele unor specii pentru anumite însușiri de sol, stabilind puterea diferitelor esențe de a suporta diferite stări de sol, deci și limitele factorilor din sol, între care vegetația mulțumitoare a diferitelor specii este posibilă.

Astfel, știința solurilor își îndeplinește întreaga datorie, furnizând silviculturii toate elementele care țin de factorul sol.

Așa fiind, studiile noastre de soluri în diferitele tipuri naturale de arborete nu vor fi numai cercetări de cunoaștere a solului, ci vor avea ca obiect și realizare principală tocmai stabilirea relațiilor dintre proprietățile solului și vegetația forestieră.

În acest scop, cercetările se pot executa: *în timpuri de arborete situate în climate și soluri diferite și în tipuri de arborete situate în acelaș climat, dar pe soluri diferite.*

* * *

I. *Studiul solurilor forestiere în tipuri de arborete situate în climate diferite.*

Studiind astfel solurile vom stabili cu deosebire limitele stărilor de sol între care diferitele specii se pot menține, optimul lor stațional și măsura în care diferitele stări de sol se compensează cu diferitele nuanțe ale climatului.

Pentru a fi mai expliciti aci, să luăm un exemplu.

Unele specii forestiere, spre ex. stejarul, cerul, gărnița, gorunul, fagul, molidul, se întâlnesc în asociații diferite și anume fiecare din această specie este întâlnită: în arborete pure, în arborete de amestec, în care ocupă proporții dominante sau proporții aproximativ egale cu alte specii și în arborete de amestec în care specia ce ne preocupă este mai slab reprezentată sau abia rar diseminată.

Aceste asociații diferite, în care speciile forestiere pot fi întâlnite, formează variate și numeroase tipuri de arborete, care se întâlnesc în climate diferite și pe soluri de asemenea diferite.

Să limităm exemplul nostru la una din specii, fie aceasta cerul.

În diversele regiuni în care cerul formează arborete pure sau aproape pure, înseamnă că în condițiile climatice ale fiecăreia dintre aceste regiuni, cerul este specia care suportă cea mai bine condițiile de sol date, de oarece toate celelalte specii au fost eliminate.

Studiind deci, în diferitele regiuni ale țării, solurile caracteristice de ceret, vom stabili stările de sol care asigură supremația cerului în climatele respective.

Sigur este că supremația cerului în arborete dovedește că această specie suportă mai bine solurile de ceret, decât celelalte specii locale, care nu reușesc a pătrunde în asociația cerului sau pătrund în proporții neînsemnate.

În diferitele cereturi din regiuni diferite, se vor defini anumite stări de sol caracteristice. Comparând datele obținute în regiuni diferite se va vedea care sunt coincidențele ce se repetă sistematic și care sunt caracteristicile de sol cu acțiune pur locală, care în alte climate nu mai apar, fiind compensate de acțiunea climatului sau de alte schimbări provocate în sol.

În sfârșit, în arboretele în care cerul cedează tot mai mult loc altei specii, condițiile de sol sunt mai puțin exclusiviste și cercetându-le în diferitele cazuri prezentate, se vor stabili anumite limite în factorii din sol, prin care se va vedea în ce condiții se asigură supremația cerului, în ce condiții cerul cedează loc și altei specii și în ce condiții de limită cerul începe a fi eliminat din arborete.

Se poate vedea din exemplul dat, cât de variat este materialul pe care studiul solurilor în tipuri de arborete situate în regiuni climatice diferite ni-l oferă și documentarea largă pe care ne-o asigură, pentru a scoate concluziuni de valabilitate generală.

* * *

II. Dar câmpul adevărat al cercetărilor solului forestier este acela din *tipurile de arborete situate în aceleași climate.*

În aceste arborete, influența diferită a climatului dispare și astfel schimbările care intervin în vegetație *sunt datorite de cele mai multe ori exclusiv solului și situației* (uneori, asemenea schimbări produc anumite influențe din trecut: defrișări, extracțiuni diferite, pășunat diferit, împrejurări anormale de însămânțare etc.).

Exemple: dacă aci ne aflăm într'un arboret pur sau aproape pur de gărniță și la un moment dat în acest arboret apare și stejarul, iar ceva mai departe găsim numai stejarul, trebuie să admitem probabilitatea mare a unor schimbări în sol, căci în primul rând asemenea schimbări pot explica de ce o specie forestieră cedează locul alteia.

Dacă aci ne aflăm într'un arboret tipic de șleau și dela un loc arboretul se transformă aproape brusc în ceret, trebuie de asemenea să admitem că numai în sol trebuie căutate explicațiile acestei schimbări.

Adesea schimbările de sol sunt foarte puternice. Este suficientă o foarte ușoară depresiune sau ridicare a terenului, pentru ca însuși tipul de sol să se schimbe.

Alte ori, deosebiri sunt foarte mici, sunt deosebiri de nuanță.

Ei bine, tocmai aceste deosebiri de nuanță sunt acelea care ridică valoarea acestor cercetări. Sesizând aceste deosebiri de nuanță, exigențele diferitelor specii față de sol se definesc cu cea mai mare fineță și astfel biologia speciilor noastre forestiere va fi mai bine precizată la capitolul relațiilor cu solul.

Stările solului nu trebuie însă considerate întotdeauna drept cauze ale schimbărilor în timpurile de arborete. Adesea, ele apar ca o funcție, ca o consecință a arboretului, care tinde a-și forma clima interioară și solul propriu.

Deceori, în raporturile sol-arboret se poate distinge dacă solul a produs schimbări în arborete sau arboretele diferite au schimbat starea solului.

De cele mai multe ori însă, influența este reciprocă. Diferențe mici în sol pot aduce schimbări în constituția arboretelor, iar ulterior arboretele astfel diferite au accentuat și mai mult deosebirile dintre solurile respective.

Oricare ar fi cauza și oricare consecința, noi constatăm o coincidență sistematică între anumite stări de sol și anumite specii forestiere.

Or, tocmai aceasta urmărim noi să stabilim, pentru a furniza culturii pădurilor elementele de care are nevoie cu privire la factorul sol.

* * *

Dar cercetarea solului este un lucru foarte variabil. Ea poate consta din simple observațiuni pe teren, cu descrierea morfologică a profilului și cercetarea prin simțuri a diferitelor caracteristice fizice, chimice și biologice, după cum poate conduce la foarte complicate analize de laborator.

În studiul solurilor după tipurile naturale de arborete, spre a stabili concluziuni certe, legi de valabilitate indiscutabilă, este nevoie de un foarte abundent material statistic, de cifre și observațiuni. Comparând observațiunile și cifrele obținute în diferitele tipuri din diferite regiuni ale țării, se va stabili care anume relațiuni se repetă sistematic și care au o valoare pur locală. Se va putea distinge astfel generalul de particular, permanentul de efemer și se va ajunge la legile pe care le căutăm.

Trebuind să acumulăm un bogat material statistic, se impune problema unei metodei cât mai simple și cât mai expeditivă de cercetare a solului.

Ne întrebăm: *Care este minimumul de cercetare obiectivă, pentru a se realiza o suficientă cunoaștere a solului în studiul după tipurile de arborete?*

Pe teren, cercetarea va consta în *determinarea naturii petrografice a substratului (roca mamă) și observarea, descrierea și desenarea* — eventual în colori — la scară, a profilului solului, determinări de compactitate și, unde apa se poate avea fără mari greutateți, în determinări de permeabilitate pentru apă.

Observarea și descrierea profilului solului se vor referi la:

- a) *Tipul de sol realizat.*
- b) *Grosimea stratului de sol, până la roca mamă și profunzimea fiziologică a solului¹⁾.*
- c) *Sucesiunea și caracterele diferitelor orizonturi și anume:*
 - natura (denumirea) orizontului;*
 - grosimea;*
 - culoarea;*
 - adâncimea efervescentei (când aceasta e prezentă);*
- d) *Textura, după cercetarea între degete și prin încercările de plasticitate.*

¹⁾ Înțelegem prin profunzimea fiziologică a solului, cea adâncime a solului până la care poate pătrunde majoritatea sistemului de rădăcini al arborilor cu înrădăcinarea cea mai profundă. Deseori, prezența anumitor strate excesiv de argiloase și compacte sau prea pietroase ori excesiv de ude sau uscate, face ca arborii să-și desvolte cele mai multe rădăcini într'un strat de sol mult mai puțin gros decât profunzimea totală a solului.

- e) *Formele structurale ale materialului.*
- f) *Coherența fragmentelor.*
- g) *Gradul aproximativ de afânare și compacitate.*
- h) *Conținutul în humus.*
- i) *Condițiunile humificării (normală, rapidă, înceată).*
- j) *Reacțiunea aproximativă.*
- k) *Condițiuni particulare de umiditate și apă freatică.*
- l) *Diferite alte caractere particulare, dacă există.*

m) *Flora existentă, cu notațiuni asupra gradului de acoperire al diferitelor specii ierbacee întâlnite. Se va urmări cu atenție prezența anumitor plante indicatoare.*

n) *Diagnoza stării generale a solului în legătură cu vegetația ce poartă (productivitate, calități, defecte, lipsuri).*

o) *Tendențe evolutive (ce anume degradări amenință solul, invazia anumitor buruieni, bățătorirca, uscarea, acumularea de humus brut, împușinarea humusului, etc.).*

p) *Ameliorări necesare.*

Caracterele dela punctele *d—l* se vor urmări pe întreg profilul solului și se va arăta modul cum ele variază în diferitele strate (orizonturi).

Un bun cunoscător al solului realizează prin descrierea solului pe teren, după aspectele sale morfologice și constituția sa sesizabilă prin simțuri, cea mai însemnată parte din cercetarea solului; de multe ori, singură această cercetare de teren va da relațiile și explicațiile necesare în studiul ecologic al tipurilor de arborete.

Totuși, singură cercetarea de teren a solului nu ne oferă întotdeauna un suficient material de date obiective și certe asupra solului, spre a putea sesiza fără nesiguranță deosebirile de sol dela un tip de arboret la altul.

În cercetările exacte, cu fundamente științifice, trebuie trecut și la cercetări de laborator. Aceste cercetări trebuie concepute, încât cu minimum de eforturi și cheltuieli, să realizăm cunoașterea factorilor din sol, cari provoacă schimbări în tipurile de arborete. Ținând seama că în sol acțiunea într'un sens anumit a unor factori poate fi ușor compensată prin acțiunea în sens opus a altor factori, va trebui să se studieze în laborator principalele categorii de factori, astfel încât oricum s'ar exercita compensările reciproce, noi să putem sesiza unde a intervenit în sol schimbarea cu urmări asupra tipului de arboret.

Acel minimum de cercetare de laborator care asigură acest obiectiv, poate fi constituit din următoarele analize și determinări:

1. *Analiza mecanică a solului*, adică determinarea constituției granulare a acestuia, executată pe întreg profilul.

2. *Determinarea conținutului în humus*, cel puțin în zona principală ocupată de rădăcini.

Cu aceste elemente, împreună cu observațiile și determinările *coherență*, de *compacitate* și *permeabilitate* executate pe teren, obținem o imagine asupra stării fizice și constituției generale a solului, care determină:

Circulația apei în sol, aerisirea acestuia, ușurința de desvoltare a rădăcinilor, condițiile de viață bacteriană, etc. Cu un cuvânt, principalele însușiri ale solului forestier.

3. La aceste determinări fizice și chimice, trebuie adăugate cele *determinări chimice*, care ne dau o imagine asupra gradului de legivare (spălare, podzolire) a solului, asupra bogăției acestuia în baze ușor solubile și asupra distribuției lor pe profil.

Aceste stări chimice ale solului sunt importante și pentru starea fizică a acestuia, care, în însemnată măsură depinde și de gradul său de legivare în baze și de distribuția pe profil a argilei și a produselor ei de descompunere: silicea coloidală, sesquioxizii hidratați de Al și Fe și a bazelor.

Pentru ca aceste cercetări să ne dea justa imagine a stării chimice a solului, va trebui ca ele să se execute pe întreg profilul acestuia și anume, în toate orizonturile caracteristice.

În aceste determinări chimice sunt cuprinse:

1. *Determinările de pH* în sol și în eventualul strat de humus.

2. *Determinările de aciditate de schimb* și de *aciditate hidrolitică*.

3. *Determinările de baze de schimb* și a *capacității de adsorbțiune și schimb*.

Calculul gradului de saturație al solului în baze.

4. *Determinarea complexului argilos al solului* (solubil în acid clorhidric concentrat la cald) și a *variației acestuia pe profil*, prin stabilirea conținutului extrasului în acid clorhidric, în sesquioxid de Al și sesquioxid de Fe și a silicei solubile în KOH 5%.

Primele trei serii de determinări fiind în general ușor de executat în serie și având o mare valoare indicatoare pentru variațiile stării solului pe profil, trebuie să urmărească în mod excepțional de intim stratele primilor 50 cm ai solului, în care se manifestă principalele caracteristice chimice ale solului: natura și bogăția humusului, variațiile de aciditate și conținut în baze (adică variația condițiilor de aciditate și saturație ale solului forestier). De aceea, în aceste strate

(0—50 cm) cercetările arătate mai sus trebuiesc executate pe strate succesive și foarte subțiri (de câte 10 cm, uneori împărțind stratul 0—10 cm în două: 0—5 și 5—10 cm sau altfel, după indicațiile profilului).

Lucrarea de față având un caracter de generalitate și introducere la viitoarele noastre cercetări, nu cuprinde un material documentar complet de cercetări, referitor la solurile anumitor tipuri de arborete.

Este însă necesar să ilustrăm afirmațiunile noastre asupra necesității cercetărilor de laborator, care deși sumare și relativ rapid executate, exprimă anumite caracteristice, pe care singură cercetarea de teren nu le poate da cu certitudine. Aceste caracteristice, împreună cu cele stabilite pe teren, constituie un material necesar pentru cunoașterea solurilor diferitelor tipuri de arborete și mai ales, pentru definirea deosebirilor lor caracteristice.

S'au executat determinări de laborator asupra problemelor de soluri luate din următoarele arborete naturale:

1. a) Arboret de stejar dela Comoara, Ocolul silvic Ghimpați;
b) Arboret de cer și gârniță din pădurea Ghimpați, Ocolul silvic Ghimpați;
2. a) Arboret de șleau cu mult tei, din pădurea Pustnicul, Ocolul silvic Brănești;
b) Arboret de cer din pădurea Pustnicul, Ocolul silvic Brănești;
3. a) Arboret de stejar, din pădurea Seaca-Optășani, Ocolul silvic Turnu-Măgurele;
b) Arboret de gârniță din pădurea Seaca-Optășani, Ocolul silvic Turnu-Măgurele;
4. a) Arboret de gorun din pădurea Albutele, Ocolul silvic N. G. Popovici;
b) Arboret de gorun și gârniță, din pădurea Albutele, Ocolul silvic N. G. Popovici;
5. a) Arboret de stejar din pădurea Furești, Ocolul silvic N. G. Popovici;
b) Arboret de gorun din pădurea Furești, Ocolul silvic N. G. Popovici.

Arboretele dela punctele 1, 2, 3 se află în regiunea de câmpie pe diferite varietăți de sol brun-roșcat, iar cele dela punctele 4 și 5 în regiunea dealurilor, pe soluri cenușii de podzolire secundară.

Din punct de vedere al texturii (constituției granulare) și al condițiilor lor de aciditate, saturare și legivare, cercetarea de teren nu ne

poate oferi caracteristici precise și în deosebi, nu ne poate stabili suficient deosebirile de nuanță între proprietățile de mai sus ale solurilor ce trebuie comparate (la fiecare din cele 5 puncte enumerate).

Analizele și determinările de laborator, executate asupra probelor luate din stratele caracteristice ale acestor soluri, au condus la rezultatele următoare, care stabilesc deosebiri caracteristice, pentru solurile ce se compară la punctele 1—5 de mai sus:

REZULTATELE ANALIZELOR MECANICE ¹⁾

Nr. crt.	Arboretul și stratele de sol din care provin probele	Clase de particule			
		> 0,05	0,05 —	0,02 —	< 0,01
		mm	0,02 mm	0,01 mm	mm
		%	%	%	%
1 a)	Comoara, Oc. <i>Ghimpați</i> stejar				
	10—20 cm adâncime	21,10	23,30	24,15	31,45
	30—40 » »	14,15	29,50	19,15	37,20
	70—80 » »	25,10	26,70	17,50	30,70
b)	Ghimpați, Oc. <i>Ghimpați</i> (cer + gârniță)				
	10—20 cm adâncime	8,80	33,55	20,20	37,45
	30—40 » »	11,25	29,05	20,40	39,30
	70—80 » »	9,60	30,05	20,60	39,75
2 a)	Pustnicul, Oc. <i>Brănești</i> (tei)				
	10—20 cm adâncime	20,70	36,15	19,75	23,45
	30—40 » »	18,65	34,00	17,60	29,70
	70—80 » »	10,15	35,50	18,95	35,40
b)	Pustnicul, Oc. <i>Brănești</i> (cer)				
	10—20 cm adâncime	18,45	35,40	20,00	26,15
	30—40 » »	15,05	32,30	20,60	32,05

¹⁾ Analizele de față, executate sumar, au un caracter de orientare generală. În viitoarele analize mecanice ale solurilor diferitelor tipuri de arborete se va determina și fracțiunea < 0,002 mm (argila coloidală), care ne asigură stabilirea de deosebiri mult mai concludente între diferitele soluri cercetate.

REZULTATELE ANALIZELOR MECANICE — *urmare*

Nr. crt.	Arboretul și stratele de sol din care provin probele	Clase de particule				
		> 0,05	0,05 —	0,02 —	< 0,01	
		mm	0,02 mm	0,01 mm	mm	
		%	%	%	%	
3 a)	Seaca-Optășani, Oc. <i>Turnu-Măgurele</i> (stejar)					
	10—20 cm adâncime	32,50	21,80	15,10	30,60	
	30—40 » »	15,40	18,65	14,65	51,30	
	60—70 » »	11,65	18,45	16,25	53,65	
	b)	Seaca-Optășani, Oc. <i>Turnu-Măgurele</i> (gârniță)				
		10—20 cm adâncime	25,00	26,40	20,60	28,00
		30—40 » »	18,35	23,90	18,40	39,35
		70—80 » »	7,55	19,85	17,10	55,50
	4 a)	Albutele, Oc. <i>N. G. Popovici</i> (gorun)				
		10—20 cm adâncime	18,20	28,55	19,30	33,95
		30—40 » »	20,80	27,05	19,30	32,85
		50—60 » »	5,50	18,60	17,00	58,90
80—90 » »		3,50	16,75	15,35	64,40	
b)		Albutele, Oc. <i>N. G. Popovici</i> (gorun + gârniță)				
		8—20 cm adâncime	28,25	23,00	17,25	31,50
		30—40 » »	16,25	21,00	19,60	43,15
		50—60 » »	6,30	18,15	17,30	58,25
5 a)		Furești, Oc. <i>N. G. Popovici</i> (stejar)				
		15—25 cm adâncime	23,60	26,75	19,45	30,20
		35—45 » »	12,30	24,15	17,70	45,85
	b)	Furești, Oc. <i>N. G. Popovici</i> (gorun)				
		15—25 cm adâncime	20,30	23,80	22,30	33,60
		45—55 » »	20,20	25,40	19,30	35,10
		70—80 » »	13,50	23,50	17,15	45,85

H U M U S U L

Nr. crt.	Arboretul și stratele de sol din care provin probele	Humus %
1a)	Comoara, Oc. <i>Ghimpați</i> (stejar.)	
	1—10 cm adâncime	7,90
	10—40 » »	4,77
b)	Ghimpați, Oc. <i>Ghimpați</i> (cer+gârniță)	
	1— 5 cm adâncime	4,90
	5—40 » »	1,54
2a)	Pustnicul, Oc. <i>Brănești</i> (tei)	
	0—20 cm adâncime	7,16
	20—40 » »	1,88
b)	Pustnicul, Oc. <i>Brănești</i> (cer)	
	0—20 cm adâncime	5,09
	20—40 » »	1,54
3a)	Seaca-Optășani, Oc. <i>Turnu-Măgurele</i> (stejar.)	
	0— 5 cm adâncime	9,70
	5—40 » »	3,01
b)	Seaca-Optășani, Oc. <i>Turnu-Măgurele</i> (gârniță)	
	0— 6 cm adâncime	5,78
	10—40 » »	1,15
4a)	Albutele, Oc. <i>N. G. Popovici</i> (gorun)	
	0— 2 cm adâncime	12,60
	2—40 » »	1,53
b)	Albutele, Oc. <i>N. G. Popovici</i> (gorun+gârniță)	
	1— 3 cm adâncime	2,02
	3—40 » »	1,90
5a)	Furești, Oc. <i>N. G. Popovici</i> (stejar)	
	1— 5 cm adâncime	4,33
	5—35 » »	1,39
b)	Furești, Oc. <i>N. G. Popovici</i> (gorun)	
	1— 6 cm adâncime	1,00
	5—35 » »	1,35

CONDIȚIILE DE ACIDITATE ȘI SATURAȚIE ÎN BAZE

Nr. crt.	Arboretul și stratele de sol din care provin probele	Acid. hidro-litică	S Baze de schimb	T-S Deficit de sa-turație	T Cap. de schimb	V Gradul de sa-turație
1a)	Comoara, Oc. Ghimpați (Stejar)					
	1—10 cm adâncime. . .	17,75	30,05	11,52	41,57	72,30
	10—20 » » . . .	22,60	27,05	14,70	41,75	64,80
	20—30 » » . . .	14,75	29,15	9,60	38,75	75,30
	30—40 » » . . .	12,50	29,80	8,12	37,92	78,50
	50—60 » » . . .	12,60	28,80	8,20	37,00	77,85
	70—80 » » . . .	12,00	28,85	7,80	36,65	78,80
b)	Ghimpați, Oc. Ghimpați (cer+gârniță)					
	1—5 cm adâncime. . .	18,25	14,75	11,85	26,60	55,40
	5—10 » » . . .	18,50	9,35	12,02	21,37	43,80
	10—20 » » . . .	16,55	11,55	10,75	22,30	51,80
	20—30 » » . . .	13,50	16,60	8,75	25,35	65,50
	30—40 » » . . .	14,75	16,75	9,60	26,35	63,55
	50—60 » » . . .	17,75	19,85	11,52	31,37	63,30
	70—80 » » . . .	13,25	22,20	8,60	30,80	72,00
2a)	Pustnicul, Oc. Brănești (tei)					
	0—6 cm adâncime. . .	6,00	39,90	3,90	43,80	91,00
	6—10 » » . . .	8,25	32,10	5,36	37,46	85,80
	10—20 » » . . .	11,60	23,00	7,55	30,55	75,30
	20—30 » » . . .	19,35	15,60	12,60	28,20	55,30
	30—40 » » . . .	22,85	14,90	14,85	29,75	50,10
	50—60 » » . . .	22,50	17,70	14,60	32,20	54,80
	70—80 » » . . .	17,75	19,80	11,52	31,32	63,20
b)	Pustnicul, Oc. Brănești (cer)					
	0—4 cm adâncime. . .	17,60	23,45	11,45	34,90	67,20
	4—10 » » . . .	25,60	16,95	16,65	33,60	50,40
	10—20 » » . . .	23,70	14,05	15,40	29,45	47,70
	20—30 » » . . .	15,00	15,05	9,75	24,80	60,70
	30—40 » » . . .	11,60	16,90	7,40	24,30	69,50
	50—60 » » . . .	11,25	20,20	7,32	27,52	73,40
	70—80 » » . . .	11,25	21,15	7,32	28,47	74,25
	110—120 » » . . .	8,56	22,10	5,55	27,65	79,90
3a)	Seaca-Optășani, Oc. Tur-nu-Măgurele (stejar)					
	0—5 cm adâncime. . .	32,25	24,55	20,95	45,50	53,90
	5—10 » » . . .	46,00	15,40	29,95	45,35	34,00
	10—20 » » . . .	33,50	19,40	21,80	41,20	47,10
	20—30 » » . . .	27,75	24,25	18,05	42,30	57,40
	30—40 » » . . .	24,25	25,05	15,75	40,80	61,30
	50—60 » » . . .	18,45	26,90	12,00	38,90	69,20
	60—70 » » . . .	15,75	28,20	10,25	38,45	73,30
	70—80 » » . . .	14,37	29,15	9,35	38,50	75,70

CONDIȚIILE DE ACIDITATE ȘI SATURAȚIE ÎN BAZE — *urmare*

Nr. crt.	Arboretul și stratele de sol din care provin probele	Acid. hidro- litică	S Baze de schimb	T-S Deficit de sa- turație	T Cap. de schimb	V Gradul de sa- turație
<i>b)</i>	Seaca-Optășani, Oc. <i>Tur- nu-Măgurele</i> (gârniță)					
	0—6 cm adâncime. . . .	21,00	11,60	13,65	25,25	45,90
	10—20 » »	25,65	5,90	16,70	22,60	26,10
	20—30 » »	24,25	6,95	15,75	22,70	30,60
	30—40 » »	33,75	12,10	21,90	34,00	35,60
	50—60 » »	37,60	21,15	24,45	45,60	46,40
	70—80 » »	32,65	23,45	21,25	44,70	52,40
<i>4a)</i>	Albutele, Oc. <i>N. G. Popovici</i> (gorun)					
	2—10 cm adâncime. . . .	49,90	5,75	32,40	38,15	15,05
	10—20 » »	34,60	6,65	22,50	29,15	22,85
	20—30 » »	28,75	8,60	18,70	27,30	31,50
	30—40 » »	26,50	12,15	17,20	29,35	41,40
	50—60 » »	30,50	16,40	19,80	36,20	45,30
	80—90 » »	22,50	24,45	14,60	39,05	62,60
	90—100 » »	19,35	24,65	12,60	37,25	66,20
<i>b)</i>	Albutele, Oc. <i>N. G. Popovici</i> (gorun + gârniță)					
	0—3 cm adâncime. . . .	43,50	30,50	28,25	58,75	51,90
	3—8 » »	45,50	9,90	29,60	39,50	25,05
	8—20 » »	49,75	10,05	32,35	42,40	23,75
	20—30 » »	41,50	11,95	27,00	38,95	30,70
	30—40 » »	37,50	17,55	24,40	41,95	41,90
	50—60 » »	22,50	22,20	14,60	36,80	60,40
	70—80 » »	15,00	26,95	9,75	36,70	73,40
<i>5a)</i>	Furești, Oc. <i>N. G. Popovici</i> (stejar)					
	1—5 cm adâncime. . . .	38,10	8,25	24,80	33,05	24,95
	5—15 » »	31,85	3,60	20,70	24,30	14,82
	25—35 » »	27,25	8,90	18,70	26,60	33,45
	35—45 » »	39,10	15,40	25,40	40,80	37,75
	70—80 » »	36,00	17,65	23,40	41,05	43,00
<i>b)</i>	Furești, Oc. <i>N. G. Popovici</i> (gorun)					
	1—5 cm adâncime. . . .	43,90	10,60	28,50	39,10	27,10
	5—15 » »	27,80	3,95	18,10	22,05	17,91
	15—25 » »	18,45	4,50	12,00	16,50	27,30
	25—35 » »	20,95	5,15	13,60	18,75	27,45
	45—55 » »	35,00	13,40	22,75	36,15	37,10
	70—80 » »	32,50	19,10	21,15	40,25	47,45

Rezultatele de mai sus permit stabilirea următoarelor deosebiri în solurile arboretelor naturale cercetate:

1. Solul arboretului de stejar Comoara și solul arboretului de cer și gârniță Ghimpați.

Față de solul arboretului de stejar, acela al arboretului de cer și gărniță arată:

Un conținut mai ridicat de particule fine (pulberi argiloase sau argilă brută și argilă coloidală) în toate stratele solului.

Un conținut mult mai redus de humus în stratul ocupat de principalul sistem de rădăcini al arborilor.

O aciditate sensibil mai accentuată pe întreg profilul.

Un conținut în baze de schimb mult mai redus în toate stratele; deci solul de cer și gărniță este mult mai sărăcit decât cel de stejar.

În consecință, un grad de saturație în baze de schimb (valoarea V) mult mai redus.

Un început evident de podzolire în stratele 5—10 și 10—20 cm.

2. Solul arboretului de șleau cu mult tei și solul arboretului de cer din pădurea Pustnicul.

Se constată:

Deosebiri de textură (constituție granulară) puțin însemnate și necaracteristice.

Un conținut în humus foarte ridicat în stratul superficial al arboretului de tei, și pe întreg profilul, mai mult humus decât în arboretul de cer.

O aciditate slabă până la 20 cm adâncime și o aciditate puternică mai jos, în solul arboretului de tei.

Aciditate puternică în stratul superficial (până la 30 cm) și slabă în stratele profunde, în solul arboretului de cer.

O mare bogăție în baze de schimb în stratul superficial (0—20 cm), cel mai bogat în humus, și aproximativ abia $\frac{1}{2}$ din această cantitate, în stratele de mai jos ale solului arboretului de tei; în solul de ceret, deosebirile pe profil sunt mai puțin accentuate, cele mai sărăcite fiind stratele superioare (4—40 cm).

Gradul de saturație în baze arată aceleași caracteristice ca și bazele de schimb, adică solul arboretului de tei este bine saturat în baze în stratul 0—20 cm, bogat în humus, și mult mai sărăcit mai jos, iar solul de ceret arată un deficit mai mare de substanțe în stratul 4—20 cm, gradul de saturație crescând apoi cu adâncimea și fiind mai jos permanent mai mare decât în solul arboretului de tei.

Aceste caracteristice ne înfățișează solul arboretului de șleau-tei, foarte bogat în humus, puțin acid și bine saturat în pătura superficială groasă de 20 cm și mult mai sărac în humus, mai acid și mai deficitar în baze, mai jos; iar solul de ceret cu stratele superficiale mai sărace

și mai acide decât cele profunde, cu alte cuvinte, cu o variație inversă a principalelor caracteristice chimice.

De remarcat, că solul de șleau-tei, din cauza marei bogății în humus și a sistemului de rădăcini foarte abundent al teiului în stratul superficial, este foarte glomerular și afânat în acest strat, pe când cel de ceret este caracterizat printr'o așezare îndesată, cu o structură glomerulară foarte degradată.

3. Solul arboretului de stejar și solul arboretului de gărniță dela Seaca-Optășani.

Se constată:

Un conținut mai ridicat în particule fine (pulberi fine și argilă), în solul arboretului de stejar față de solul arboretului cu gărniță, în stratul superficial și cel mijlociu.

Un conținut în humus mult mai ridicat pe întreg profilul, în solul arboretului de stejar, față de cel al arboretului de gărniță.

Mai multe baze de schimb în solul arboretului de stejar și un grad de saturație cu baze mult mai mare decât în solul arboretului de gărniță.

De precizat că solul arboretului de stejar se află în ușoare depreșiuni și că deși este mai argilos, fiind mai umed și mai bogat în humus, este permanent mai puțin compact decât cel al arboretului de gărniță, aflat pe suprafețe plane mai ridicate. Solul de gărniță arată o puternică podzolire, pe când cel de stejar este negru — ușor cenușiu pe întreg profilul.

4. Solul arboretului de gorun și solul arboretului de gorun și gărniță din pădurea Albutele.

Deși solul arboretului de gorun nu face parte dintre solurile ușoare, caracteristice pentru gorun, totuși, între acest sol, relativ greu, și acela în care pe lângă gorun apare și gărnița, cercetările de laborator au permis stabilirea unor deosebiri însemnate și anume:

Mai multă argilă în stratul (30—40) cm al solului cu gărniță, față de solul arboretului de gorun pur.

Mult mai mult humus în stratul primilor cm în arboretul de gorun pur față de solul pe care apare și gărnița.

O sărăcie în baze și un deficit de saturație în stratul superficial și mijlociu al solului, ceva mai accentuat în solul de gorun decât în acel de gorun și gărniță (din cauza litierei mai abundente în arboretul de gorun).

5. Solul arboretului de gorun și solul arboretului de stejar din pădurea Furești.

Aceeași observație prealabilă este necesară și aci asupra solului arboretului de gorun ca la punctul Nr. 4.

Se constată totuși mai multă argilă și mai mult humus în solul de stejar, decât în cel de gorun.

Un caracter general al tuturor solurilor cercetate este o însemnată variație pe profil a condițiilor de aciditate și saturație. Curbele stabilite pentru valorile S (baze de schimb) și V (gradul de saturație cu baze) arată un maximum de sărăcie în baze într'un strat superficial, situat între 5 și 10 cm și 10 și 20 cm. Excepțiază dela această regulă solul arboretului de șleau-tei, din pădurea Pustnicul, cu o anormală îmbogățire în humus și baze, în stratul 0—20 cm.

Exemplele de mai sus, sunt suficiente spre a arăta contribuția prețioasă pe care cercetările de laborator, relativ rapid executate, ne-o aduc la stabilirea precisă și obiectivă a caracteristicelor și deosebirilor solurilor tipurilor naturale de arborete, ceea ce numai prin observațiuni de teren nu se poate realiza în măsură suficientă și în toate cazurile.

Aceste cercetări de laborator, deși insuficiente, permit deja stabilirea unor concluzii asupra solurilor caracteristice diferitelor tipuri naturale de arborete și mai ales asupra deosebirilor dintre aceste soluri. Asemenea concluzii sunt de cea mai prețioasă valoare în stabilirea ecologiei asociațiilor forestiere în raport cu solul.

De oarece însă, cercetările redată mai sus au avut numai un scop demonstrativ, ne abținem dela aceste concluzii, rămânând ca ele să se facă mai târziu, treptat, pe baza unui material de cercetări mult mai abundent.

* * *

Deși utilitatea practică a cunoașterii relațiilor dintre asociațiile forestiere și factorul sol în silvicultură este de mult stabilită, este util să relevăm și aci această utilitate.

Am arătat că varietatea tipurilor naturale de arborete dovedește că distribuția și asociația speciilor forestiere sunt în mod determinant influențate de stațiune, deci în mare măsură de factorul sol, adesea numai de factorul sol.

Deci, între însușirile solurilor forestiere și arboretele ce acestea poartă, există o corespondență naturală, care nu este un simplu hazard, ci o realitate necesară, o lege biologică, dictată de posibilitatea diferită de acomodate a speciilor forestiere la anumite stări de sol. Cu deosebire în regiunile cu condiții limită, această corespondență naturală este extrem de înaintată.

În cultura forestieră trebuie năpărat să se țină seama de dependența dintre sol și arboret. Când acesta este contrariată în mod accentuat, eșecul sau rezultatul foarte slab al lucrărilor este inevitabil.

În lucrările de plantațiuni și însămânțări, executate pe suprafețe descoperite, trebuie să se cerceteze solul de plantat sau semănat, stabilindu-se de solul *cărui* tip local de arboret acesta se apropie mai mult, și *acel* tip de arboret sau un tip apropiat *aceuia* va trebui să se creeze prin cultura noastră.

Problema se poate însă pune și altfel: vom să înobilăm arboretele sau vom ca într-o regiune să cultivăm *anumite* specii. În asemenea cazuri, spre a nu fi expuși eșecurilor, va trebui ca având cunoscute limitele stărilor de sol pe care diferitele specii de arbori le suportă și cunoscând solul local, să stabilim dacă speciile ce vom să cultivăm suportă sau nu solul dat.

Pentru ilustrarea acestor afirmațiuni, să luăm câteva exemple. Dacă într'un sol care se apropie de cel întâlnit în regiune în arborete de ceret, introducem stejarul, atunci cultura noastră va lăncezi. Cazul se întâlnește pe scară mare în pădurea Pustnicul, unde atâtea semănături de stejar se luptă să vegeteze în soluri de ceret. Aceeași greșită introducere a stejarului pe soluri de ceret se constată în numeroase culturi din Banat.

Dacă în acelaș sol de ceret vom încerca a instala un arboret de șleau, care în regiune se întâlnește chiar foarte aproape, de asemenea greșit am proceda.

Dacă în pădurea Seaca-Optășani poenile cu sol de gârniță s'au împădurit cu stejar, atunci iarăși fundamental greșit s'a procedat.

Deseori înobilările de arborete pe care le urmărim, introducând specii și rase socotite ca mai prețioase decât cele locale, conduc la arborete care tocmai opusul înobilării înseamnă.

Când în condiții de antestepă s'ar planta cu ce avem în pepinieră, ignorând total tipurile naturale de arborete și neîntrebând de loc solul, atunci s'ar mai putea vorbi de o adevărată cultură silvică? Și eșecurile nu ar fi firești în asemenea cazuri?

Din aceste câteva exemple, se vede că trebuie să începem a lucra, observând *mai mult* arboretele naturale și cercetând *mai mult* solul. Cu un cuvânt, trebuie să întrebăm permanent natura. Acel « *imitez la nature* » se dovedește tot mai mult o lege de bronz. Dacă nu putem imita natura, cel puțin să nu o contrazicem, ci să ne apropiem cât mai mult de ea.

DAS STUDIUM DER WALDBÖDEN NACH DEN NATÜRLICHEN BESTANDSTYPEN

Verfasser, Leiter des bodenkundlichen Laboratoriums der rumänischen forstlichen Versuchsanstalt, stellt ein prinzipielles Arbeitsprogramm für Untersuchung der Waldböden vor, um ein Nutzmaximum der Ergebnisse für die forstliche Ökologie zu ermöglichen. Er geht von der Meinung aus, dass nur das Bodenstudium nach den natürlichen Bestandstypen zu sicheren und nutzbaren Schlussfolgerungen in der Ökologie der Holzarten und ihrer Assoziationen (Bestände) führen kann.

Die natürlichen Bestandstypen sind höhere Sozialeinheiten, welche von Klima- und Bodencharakteren bedingt sind. Die grosse Varietät dieser Typen ist als Folge der Klima- und Bodenverschiedenheiten, von einer Region zu andern oder von einem Platz zum andern, zu betrachten. Im Bereich eines und desselben Klimas und bei gleichen Lageverhältnisse sind die Änderungen in der Artenzusammensetzung der natürlichen Bestände meistens von Bodenänderungen bestimmt.

Wenn man also die Bodenverhältnisse, bei welchen die verschiedenen Holzarten reine Bestände bilden oder bei welchen eine Holzart den andern Platz gibt, oder Mischungen mit andern Holzarten bildet, untersucht, dann bekommt man klare Anzeichen über die Bodenansprüche verschiedener Holzarten und über die Korrespondenz (Übereinstimmung) zwischen diesen Ansprüchen und verschiedenen Bodenverhältnissen; und endlich über die den verschiedenen Böden geeignetsten Bestandstypen.

Verfasser schreibt der Bodenuntersuchung nach den natürlichen Bestandstypen eine grosse Bedeutung zu und glaubt, dass diese Auffassung die Doktrine der forstlichen Pedologie im Dienste der Beständeökologie werden soll.

Nachdem die Kriterien von Cajander, Morosow, von Kruedener, Hartmann, Sukatschew u. a. für die Bestimmung und Untersuchung der Wald- und Bestandstypen geprüft worden sind, definiert Verfasser als natürlichen Bestandstyp jene forstliche Einheit, welche in ihrem ganzen Umfang durch ein und dieselbe natürliche Holzartenassoziation und durch gleiche Boden-, Klima- und Lageverhältnisse charakterisiert ist. Wenn die Bodenflora intakt ist, soll auch diese eine gleiche soziologische Formation im ganzen Bestände bilden.

Um mittels Bodenstudium sichere Anzeichen zu bekommen, sollen zahlreiche Untersuchungen ausgeführt werden, welche ein umfangreiches Zahlenmaterial

liefern müssen. Darum muss sich die Bodenuntersuchung auf ein für die objektive Bodencharakterisierung unentbehrliches Minimum begrenzen.

In diesem Sinne stellt der Verfasser folgendes Programm für das Bodenstudium auf:

I. *Am Boden* (Terrain):

1. Bestimmung der petrographischen Natur des Bodensubstrates.
2. Untersuchung und Beschreibung folgender Bodenmerkmale:
 - a) Der genetische Bodentyp.
 - b) Die Mächtigkeit der Bodenschicht bis zum Muttergestein; eventuell die physiologische Bodenmächtigkeit.
 - c) Die Folge und Merkmale verschiedener Bodenhorizonte und zwar: Natur (Namen), Mächtigkeit, Farbe, Tiefe der Effervescenz (wenn vorhanden).
 - d) Textur.
 - e) Struktur.
 - f) Kohärenz der Bodenaggregate.
 - g) Annähernder Lockerungs- und Dichtigkeitsgrad.
 - h) Humusgehalt.
 - i) Humufizierung (normale, beschleunigte, langsame).
 - j) Annähernde Reaktion.
 - k) Mittlere und besondere Feuchtigkeits- und Grundwasserverhältnisse.
 - l) Andere besondere Merkmale, wenn vorhanden.
 - m) Die Bodenflora, mit Berücksichtigung des Deckungsgrades verschiedener Arten, besonders der Bodenindikatoren.
 - n) Diagnose des allgemeinen Bodenzustandes vom Vegetationsgesichtspunkte aus (Produktionskraft, günstige und ungünstige Charaktere, Mangel u. a.).
 - o) Evolutionseinrichtungen (was für eine Gefahr droht dem Boden: Unkraut-Invasion, Verdichtung, Vertrocknung, Rohhumusanhäufung, Humusverminderung u. s. w.).
 - p) Notwendige Bodenverbesserungen.

Die Bodencharaktere *d* bis *l* werden am ganzen Profil verfolgt und man wird ihre Änderungen nach Horizonten zeigen.

II. *Im Laboratorium* :

1. pH-Bestimmungen im Boden und eventuell in der Humusschicht.
2. Bestimmungen von Austausch- und hydrolitischer Azidität.
3. Bestimmungen der austauschbaren Basen und der Adsorptionskapazität. Berechnung des Sättigungsgrades.
4. Bestimmung des mineralischen adsorbierenden Komplexes (die in heissen konz. HCl lösliche Fraktion) und seine profilartige Variation, mittels Feststellung des SiO_2 -, Al_2O_3 - und Fe_2O_3 -Gehaltes des 5% KOH- und des Salzsäure-Auszuges. Diese Bestimmungen werden auf Proben aller Bodenhorizonte ausgeführt: in den oberen 50 cm werden die Bestimmungen von *a*—*c* auf allen, sich nacheinander folgenden 5—10 cm mächtigen Bodenschichten (oder nach Weisung der morphologischen Profilverkmale) ausgeführt.

Vorliegende Arbeit schliesst mit einer Reihe von demonstrativen Laboratoriums-Untersuchungen über Böden einiger natürlicher Bestandstypen.