

**Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară  
Facultatea de Agricultură  
Catedra de Pedologie - Agrotehnică**

**ing. Sorin Liviu Ștefănescu**

**TEZĂ DE DOCTORAT**

*"Influența unor proprietăți ale solului  
asupra sistemului radicular al speciilor pomicole"*

**Conducător științific:**

**Prof. Dr. Ștefan Puiu**

**- 1997 -**

**CUPRINS**

<b>Introducere</b>	pag. 1
<b>CAPITOLUL 1: Stadiul actual al cercetărilor privind influența proprietăților solului asupra sistemului radicular al speciilor pomicole</b>	pag. 7
<b>1.1 Proprietățile solului care condiționează relația sol-sistem radicular la speciile pomicole</b>	pag. 7
<b>1.1.1 Rolul proprietăților fizice ale solului asupra dezvoltării sistemului radicular al speciilor pomicole</b>	pag. 7
<b>1.1.2 Rolul proprietăților chimice ale solului asupra dezvoltării sistemului radicular al speciilor pomicole</b>	pag. 22
<b>1.2 Metodologii de cercetare a sistemului radicular al speciilor pomicole</b>	pag. 34
<b>CAPITOLUL 2: Scopul și direcțiile de cercetare</b>	pag. 43
<b>CAPITOLUL 3: Metodologia de cercetare a relațiilor sol-sistem radicular la speciile pomicole</b>	pag. 45
<b>3.1 Metode și principii de analiză a solului utilizate în sistem corelativ</b>	pag. 45
<b>3.1.1 Faza de teren în regim expediționar</b>	pag. 45
<b>3.1.2 Faza de laborator-birou</b>	pag. 46
<b>3.2 Metodica utilizată în investigația corelativă a sistemului radicular</b>	pag. 49
<b>3.2.1 Faza de teren în regim expediționar</b>	pag. 49
<b>3.2.2 Faza de laborator-birou</b>	pag. 50
<b>3.3 Contribuții la investigația relațiilor sol-plantă la speciile de pomi</b>	pag. 54

<b>CAPITOLUL 4: Caracterizarea condițiilor naturale în ecosistemele pomicele din incintele îndiguite Potelu-Corabia și Nedeia-Bistrețu din Lunca Dunării</b>	pag. 56
<b>4.1 Particularități fizico-geografice</b>	pag. 56
<b>4.2 Favorabilitatea și restricțiile resurselor climatice</b>	pag. 63
<b>4.2.1 Caracterizarea condițiilor climatice generale</b>	pag. 63
<b>4.2.2 Restricții climatice pentru cultura speciilor pomicele</b>	pag. 67
<b>4.3 Particularități ale învelișului de soluri</b>	pag. 70
<b>4.3.1 Caracterizarea învelișului de soluri din incinta îndiguită Potelu-Corabia</b>	pag. 71
<b>4.3.2 Caracterizarea învelișului de soluri din incinta îndiguită Nedeia-Bistrețu</b>	pag. 78
<b>CAPITOLUL 5: Influența proprietăților solurilor din incinta îndiguită Potelu-Corabia asupra parametrilor de sistem radicular al speciilor de pomi</b>	pag. 83
<b>5.1 Parametri de sistem radicular în corelație cu proprietățile solurilor la piersic</b>	pag. 83
<b>5.1.1 Potențialul de producție a plantației de piersic</b>	pag. 83
<b>5.1.2 Proprietățile solurilor care condiționează creșterea și dezvoltarea piersicului</b>	pag. 83
<b>5.1.3 Reacția sistemului radicular al piersicului la variația principalelor proprietăți ale solurilor</b>	pag. 86
<b>5.2 Parametri de sistem radicular în corelație cu proprietățile solurilor la cais</b>	pag. 89
<b>5.2.1 Potențialul de producție a plantației de cais</b>	pag. 89
<b>5.2.2 Proprietățile solurilor care condiționează creșterea și dezvoltarea caisului</b>	pag. 89

<b>5.2.3</b> Reacția sistemului radicular al caisului la variația principalelor proprietăți ale solurilor	pag. 91
<b>5.3</b> Parametri de sistem radicular în corelație cu proprietățile solurilor la prun	pag. 94
<b>5.3.1</b> Potențialul de producție a plantației de prun	pag. 94
<b>5.3.2</b> Proprietățile solurilor care condiționează creșterea și dezvoltarea prunului	pag. 94
<b>5.3.3</b> Reacția sistemului radicular al prunului la variația principalelor proprietăți ale solurilor	pag. 97
<b>CAPITOLUL 6:</b> Influența proprietăților solurilor din incinta îndiguită Nedeia-Bistrețu asupra parametrilor de sistem radicular al speciilor de pomi	pag. 100
<b>6.1</b> Parametri de sistem radicular în corelație cu proprietățile solurilor la piersic	pag. 100
<b>6.1.1</b> Potențialul de producție a plantației de piersic	pag. 100
<b>6.1.2</b> Proprietățile solurilor care condiționează creșterea și dezvoltarea piersicului	pag. 100
<b>6.1.3</b> Reacția sistemului radicular al piersicului la variația principalelor proprietăți ale solurilor	pag. 103
<b>6.2</b> Parametri de sistem radicular în corelație cu proprietățile solurilor la prun	pag. 106
<b>6.2.1</b> Potențialul de producție a plantației de prun	pag. 106
<b>6.2.2</b> Proprietățile solurilor care condiționează creșterea și dezvoltarea prunului	pag. 106
<b>6.2.3</b> Reacția sistemului radicular al prunului la variația principalelor proprietăți ale solurilor	pag. 109
<b>6.3</b> Parametri de sistem radicular în corelație cu proprietățile solurilor la măr	pag. 112
<b>6.3.1</b> Potențialul de producție a plantației de măr	pag. 112

6.3.2	Proprietățile solurilor care condiționează creșterea și dezvoltarea mărilor	pag. 112
6.3.3	Reacția sistemului radicular al mărilor la variația principalelor proprietăți ale solurilor	pag. 114
<b>CAPITOLUL 7:</b>	<b>Influența interacțiunii sodiului cu alte elemente cu rol major în nutriție asupra repartiției și compoziției minerale a sistemului radicular al speciilor de pomi</b>	<b>pag. 117</b>
<b>CAPITOLUL 8:</b>	<b>Concluzii</b>	<b>pag. 127</b>
8.1	Unele aspecte privind efectul intervenției antropice asupra învelișului de soluri	pag. 127
8.2	Particularitățile restricțiilor ecopedologice în sistemul relațiilor sol-sistem radicular	pag. 128
8.3	Efectul toxicității sodiului schimbabil din sol asupra creșterii și dezvoltării sistemului radicular al speciilor de pomi	pag. 131
8.4	Influența interacțiunii Ca-Na asupra manifestărilor toxicității sodiului în relația sol-sistem radicular la speciile pomicole	pag. 133
	<b>Bibliografie</b>	<b>pag. 135</b>

## INTRODUCERE

Relațiile existente între sol și sistemul radicular al plantelor, prin fixarea în substrat și absorbția hidrominerală, sunt esențiale pentru toate tipurile de vegetale superioare, dar complexitatea acestui fenomen crește în cazul pomilor fructiferi, în măsura extinderii spațiului subteran a rădăcinilor. Considerațiile actuale privind interacțiunea sol-sistem radicular la speciile de pomi susțin că în cadrul sistemului extrem de complex, neomogen și variabil al solului, rădăcinile prezintă o activitate dinamică, diversificată și prezintă adaptări de multe ori neașteptate. Pentru mulți cercetători, cuvântul rădăcină evocă imaginea unei structuri statice, puțin diferențiate, cel puțin comparativ cu varietatea de forme și funcțiuni ale ramurilor și frunzelor. Această omogenitate este doar aparentă, legată de dificultățile de observare, și ascunde un dinamism foarte mare impus de necesitățile de explorare a solului în căutarea elementelor asimilabile. În cursul acestui proces, rădăcinile sunt confruntate cu condiții edafice dintre cele mai diverse, cu competiția impusă de prezența altor organisme, cu un număr enorm de molecule organice și anorganice care trebuie deosebite și, pe această bază, absorbite în mod diferențiat (Zucconi-1988). Pe de altă parte, un sistem radicular este un organ complex format din câteva tipuri de constituenți, fiecare dintre ei având caracteristici structurale și funcționale specifice. Acești constituenți cooperează simultan formând partea funcțională a “jumătății ascunse” a plantelor. (Waisel și Eshel-1992).

Cercetările de relație sol-pomi ce utilizează sistemul radicular ca indicator biometric de favorabilitate a condițiilor ecopedologice admit că pomul trăiește la interfața sol-atmosferă, fiind în relație cu solul numai prin port-altoi, iar cu atmosfera numai prin soi, dar creșterea biologică a soiului și port-altoiului determină relații de intercondiționare între partea aeriană și cea subterană (Maurer 1970, Teaci și colab.-1985, Voiculescu 1990). Deși volumul și suprafața părții aeriene rămân printre factorii de condiționare a creșterii și dezvoltării sistemului radicular, factorii determinanți ai creșterii și repartiției sistemului radicular sunt proprietățile fizice și chimice ale solului, mediul de existență a rădăcinilor pomilor. Repartiția sistemului radicular fiind o însușire genetică caracteristică diferitelor grupe de port-altoi, este reprezentată printr-un interval de adâncime în sol, unde se cantonează masa principală de rădăcini. Datorită acestui aspect important, proprietățile solului nu pot modifica repartiția sistemului radicular al diferiților port-altoi decât în cadrul intervalului de adâncime specific. În consecință, oricât de favorabile ar fi aceste proprietăți, nu pot determina o înrădăcinare adâncă la un port-altoi cu înrădăcinare superficială și invers (Voiculescu-1990). În schimb, în cazul unor proprietăți nefavorabile ale solului, acestea pot determina o înrădăcinare superficială la un port-altoi cu înrădăcinare adâncă. Proprietățile solului nu modifică particularitățile de ordin genetic al diferiților port-altoi (vigoare, culoare, unghi geotrop etc.), dar condiționează creșterea rădăcinilor și repartiția normală a sistemului radicular. Alături de factorii genetici, biotici și climatici, factorii edafici care influențează

creșterea și distribuția sistemului radicular au fost puși în evidență într-o serie de lucrări, cu privire specială la tipul de sol, fertilizarea, irigația, agrotehnica și în ultimii ani și sistemul de cultură (Kaniveț-1960, Lupescu-1965, Ghena-1965, Gras-1960, 1966, Puiu și colab.-1967, 1968, Popa-1972, Parnia și Movileanu-1977, Teaci și colab.-1978, 1985, Atkinson-1980, Voiculescu-1986, 1990, 1994, Layne și colab. 1986 ș.a.). Cercetările recente au trecut în revistă principalele proprietăți ale solului implicate în modificările repartiției sistemului radicular : regimul aerohidric, conținutul în elemente nutritive, volumul edafic, reacția solului, conținutul de săruri, aluminiul schimbabil, carbonatul de calciu, textura (Voiculescu-1994). Variația acestor proprietăți în afara intervalului optim le conferă caracter de factori limitativi de sol pentru cultura speciilor pomicele. Pe măsură ce pomii se dezvoltă, efectul acestor factori limitativi capătă un caracter progresiv care se evidențiază într-o primă etapă prin modificarea repartiției sistemului radicular și, ulterior, prin inhibarea procesului de creștere în grosime a trunchiului, apariția manifestărilor vizibile pe frunze, scăderea producției de fructe și în final, uscarea pomilor.

Rolul sistemului radicular prezintă o importanță maximă. El este cu atât mai evident cu cât există tendința de a nu fi luat în seamă și din această cauză să se neglijeze condițiile eficacității sale. Este cunoscut faptul că rădăcinile îndeplinesc trei funcții majore:

- a) ancorarea în sol,
- b) absorbția și translocarea apei și nutrienților,



c) sinteza fitohormonilor și altor compuși organici.

Jucând un rol capital în dezvoltarea vegetației, rădăcinile au în același timp o influență dominantă asupra solului (Morel-1989). Pe plan biologic, rădăcinile vii modifică la nivelul lor repartiția și natura micropopulației din sol. Prin substanțele pe care le elimină, rădăcinile modifică compoziția chimică a zonei înconjurătoare, participă la dizolvarea unor componente minerale jucând un rol important în lenta și permanenta evoluție a solurilor (Richter și colab.-1990). Totodată rădăcinile moarte reprezintă în solurile cultivate frecvent, partea cea mai importantă în aprovizionarea solului cu materie organică. Pe plan fizic, prospectarea solului prin intermediul rădăcinilor este însoțită de o ameliorare a calității structurale, îmbunătățind regimul aerohidric. În acest context, în căutarea unor noi volume de sol fertile, sistemul radicular al speciilor de pomi se îndepărtează progresiv de trunchi. Procesul de formare a unui sistem radicular adecvat într-un mediu ostil necesită ani, uneori chiar decenii (Zucconi-1988). Spre deosebire de plantele anuale, arborii și în special pomii fructiferi au un sistem radicular foarte disipat. Pe peretele unui profil executat într-o livadă, numărul mediu de rădăcini găsite într-un pătrat de  $100 \text{ cm}^2$  este de câteva sute de unități. Într-un câmp cu porumb, acest număr va fi de până la 10 ori mai ridicat. În această situație, două elemente favorizează funcționarea rădăcinilor; în primul rând și contrar ideilor admise în mod curent, ansamblul rădăcinilor este capabil să absoarbă și elementele minerale. Rădăcinile lemnoase participă la fel de bine la absorția minerală ca și micile extremități ale rădăcinilor în

creștere (Huguet-1981); în al doilea rând, sistemul radicular al unui pom este capabil, dacă condițiile sunt favorabile să se dezvolte mult și profund și deci să exploateze un foarte mare volum de sol. Dimensiunile volumului explorat dau mărimea suprafeței de absorbție accesibilă pomului, care nu trebuie deci, să fie prea mică. În plus ancorarea pomului în sol va fi cu atât mai bună cu cât va avea rădăcini mai groase și cu cât acestea se vor dezvolta mai departe și în profunzime.

Trebuie remarcat că alături de informațiile privind capacitatea de exploatare a sistemului radicular a unui volum de sol în condiții edafice critice, în ultima perioadă de timp se studiază din ce în ce mai atent și aspectele privind fertilitatea solului și practicile fertilizante ce pot stimula creșterea excesivă a pomilor la un nivel de vigurozitate ce produce o scădere a valorii producției (Elfving-1988, Feree -1988).

În pofida unor eforturi deosebite în activitatea de cercetare în acest domeniu, înțelegerea interacțiunilor dintre sol și mediu este limitată în primul rând datorită faptului că mediul de creștere al sistemului radicular este o zonă extrem de complexă și dinamică. Din acest motiv ea necesită o abordare multidisciplinară integrând fizica și chimia solului, nutriția plantei, ameliorare, genetică, fiziologie, tehnologie etc. Din păcate adeseori se constată că această cooperare interdisciplinară este împiedicată de diversitatea specializărilor metodologice și de vocabularul utilizat de disciplinele implicate (Kafki și colab.-1992).

Însă chiar în aceste condiții cercetările fundamentale asupra interfazei sol-rădăcină sunt necesare pentru a permite o abordare corectă a problemelor unei agriculturi moderne.

Fără înțelegerea unor mecanisme de bază, progresul va fi încet și inefficient în rezolvarea unor situații critice privind politica inefficientă și lipsită de înțelegere în utilizarea resurselor naturale, slaba calitate a recoltelor sau culturi incapabile să facă față unor condiții de sol ca aciditatea sau salinitatea.

Devine din ce în ce mai clar în ultima perioadă de timp că studiile fundamentale trebuie direcționate în sensul unei aplicabilități asupra unui larg spectru de soluri, specii și ecosisteme.