

REZUMAT

**Cuvinte cheie: sistem de lucrare cu freza,
sistem de lucrare rând înierbat, sistem de lucrare cultivator,
însușiri fizice, chimice și mecanice ale solului**

Extinderea viticulturii intensive și superintensive din ultimele decenii implică un trafic intens al utilajelor folosite pentru efectuarea lucrărilor mecanice. Astfel, este important de stabilit modificarea condițiilor din sol în urma traficului executat cât și influența acestor modificări, în special în zona de dezvoltare a rădăcinilor viței-de-vie, deoarece corelația între dezvoltarea plantelor în funcție de starea fizică a solului și traficul executat de mijloacele mecanice reprezintă un factor important în sporirea fertilității solului. De asemenea, numărul de lucrări aplicate și ordinea de executare a acestora reprezintă esența sistemului de lucrări ale solului.

Având în vedere că lucrările de pregătire și întreținere a solului produc efecte imediate și directe, benefice în cadrul tehnologiilor de cultivare a viței-de-vie, acestea determină în sol și efecte remanente de durată, cu influență asupra proprietăților fizice, hidrofizice și mecanice ale solului, modificându-le.

Dintre numeroasele verigi ale complexului de factori ce influențează producția și fertilitatea solului, sistemul de întreținere contribuie foarte mult și în mare măsură la îmbunătățirea bilanțului elementelor nutritive din sol, care suferă modificări în timp, în funcție de condițiile climatice și tehnologiile aplicate.

În acest context, teza de doctorat cu titlul *„Influența sistemelor de cultură și a tehnologiilor asupra calității solurilor Fermei Bejeneasa, din Podgoria Cotnari”*, oferă răspunsuri prin cele trei obiective abordate, respectiv: determinarea modificărilor însușirilor morfologice, fizice și chimice ale solurilor din fermă; realizarea unui studiu de caz privind favorabilitatea pentru viță-de-vie a solurilor salsodice de coastă din cadrul Fermei Bejeneasa-Cotnari și analiza influenței unor sisteme de lucrare a intervalului dintre rândurile de viță-de-vie asupra unor însușiri fizice, chimice și mecanice ale solului.

Teza de doctorat este structurată conform cerințelor Școlii Doctorale de Științe Inginerești a Universității pentru Științele Vieții (USV) „Ion Ionescu de la Brad” din Iași și cuprinde două părți în care sunt incluse șase capitole.

Partea I prezintă stadiul actual al cunoașterii, cuprinzând capitolele I și II, în care sunt prezentate rezultatele unor studii relevante cu privire la tema abordată, precum și descrierea cadrului natural al zonei de realizare a cercetărilor.

În capitolul I este sintetizat stadiul actual al cercetării privind influența sistemelor de cultură și a tehnologiilor asupra calității solurilor din plantațiile viticole, în care sunt prezentate rezultatele unor studii efectuate în țară și în străinătate, cu privire la influența sistemelor de cultură și a tehnologiilor asupra unor parametri precum structura solului, densitatea aparentă, gradul de tasare, porozitatea solului, regimul de apă din sol și rezistența la penetrare.

În capitolul II este prezentată în detaliu, din punct de vedere al condițiilor naturale, Podgoria Cotnari. Aceasta este poziționată între 47°17' și 47°35' latitudine nordică și 26°5' longitudine estică, fiind protejată de Coasta Dealu Mare-Hârlău, care face trecerea dintre Podișul Sucevei la vest și Câmpia Moldovei la est.

Plantațiile viticole sunt grupate în 5 centre viticole: Cotnari (nucleul podgoriei), Hârlău, Cucuteni, Târgu Frumos și Frumușica, cu altitudini ce variază între 169-237 m, în care sunt cultivate soiuri autohtone consacrate, precum Grasă de Cotnari, Fetească albă, Frâncușă și Tămâioasă românească, pentru producția vinurilor albe de înaltă calitate, demiseci, demidulci și dulci și a vinurilor aromate.

Diversitatea mare a factorilor naturali de pe teritoriul Podgoriei Cotnari a determinat formarea unui înveliș de sol complex, cu diferite tipuri de sol, reprezentative fiind cernoziomurile cambice și cernoziomurile mezocalcarice.

Climatul este temperat-continental, dar este structurat în șase tipuri de microclimate: de șesuri și lunci, de versanți slab înșoriți, de versanți moderat înșoriți, de versanți bine înșoriți, de dealuri înalte și platouri. Temperatura medie multianuală este 9 °C, media multianuală a precipitațiilor este de 554,7 mm, durata medie de strălucire a soarelui de 2194,0 ore, iar dinamica atmosferei este dominată de mase de aer din NV, cu o frecvență de 31,08%. Toamnele sunt de regulă lungi, înșorite și secetoase, oferind condiții bune pentru maturarea strugurilor și obținerea vinurilor de calitate cu denumire de origine controlată.

Partea I este expusă pe parcursul a 38 de pagini (23,9% din volumul tezei de doctorat), în care sunt incluse un număr de 2 figuri și 15 tabele.

Partea a II-a prezintă, în capitolele III, IV, V și VI protocolul experimental abordat, rezultatele proprii obținute în urma cercetărilor realizate, concluziile și recomandările.

În capitolul III sunt prezentate scopul, obiectivele cercetărilor, materialul și metoda de cercetare, localizarea câmpului experimental, precum și o descriere detaliată a factorilor și parametrilor experimentali și a metodelor de cercetare în teren și laborator, a modului de calcul și interpretare a rezultatelor, precum și interpretarea statistică a acestora.

Studiile au fost efectuate în plantațiile viticole de la S.C. Cotnari S.A., Ferma Bejeneasa. Aceasta este amplasată pe teritoriul administrativ al U.A.T. Balș, arealul viticol Cotnari-Iași, are suprafața de 177,30 ha de viță-de-vie, având în cultură soiuri precum Grasă de Cotnari - 88 ha, Tămâioasă Românească - 80 ha, Busuioacă de Bohotin - 3,53 ha și Fetească Neagră - 5,76 ha.

Scopul cercetărilor a fost de a identifica sistemele de cultură și tehnologiile luate în studiu, care determină modificări asupra proprietăților morfologice, hidrofizice, chimice, precum și a fertilității solurilor, din plantația de viță-de-vie din arealul viticol studiat.

Obiectivele cercetărilor în domeniul tezei de doctorat au fost: determinarea modificărilor însușirilor morfologice, fizice și chimice ale solurilor; studiul de caz privind favorabilitatea pentru viță-de-vie a solurilor salsodice de coastă din cadrul Fermei Bejeneasa-Cotnari; influența unor sisteme de lucrare a intervalului dintre rândurile de viță-de-vie asupra unor însușiri ale solului.

Factorii experimentali au fost: factorul A. Adâncimea stratului de sol prelucrat, cele două variante de lucru fiind a_1 - parcele viticole defrișate (rezultatele fiind obținute în urma unui studiu de caz) și a_2 - parcelă viticolă cultivată (pe rod); factorul B. Sistemul de lucrare a solului, cele trei variante de lucru fiind b_1 - lucrat cu freza, b_2 - rând înierbat (varianta martor) și b_3 - lucrat cu cultivatorul.

Pentru caracterizarea solului au fost deschise (săpate) cinci profile de sol în arealul experimental. Pentru a determina principalele proprietăți fizice ale solului din cele cinci profile de sol, dar și din cele trei variante de lucrare a solului, au fost recoltate eșantioane/probe de sol utilizând cilindri din inox, numerotați, cu dimensiunile de 5,1 cm înălțime și 5 cm diametru (volum de 100 cm³), cu pereți de 0,8-1 mm grosime, ascuțiți la un capăt. Eșantioane de sol pentru analizele chimice, dar și pentru determinarea stabilității hidrice au fost prelevate în așezare modificată, începând de la baza profilului de sol, pe orizonturi sau suborizonturi de sol, cu grosimi variabile între 10 și 15 cm. Probele de sol au fost recoltate în trepte de adâncime, conform metodologiei I.C.P.A.

Au fost determinate: reacția solului, conținutul de carbonat de calciu, anionii și cationii din sol, structura și textura solului, densitatea aparentă, materia organică și azotul total, porozitatea totală, porozitatea capilară, porozitatea necapilară, porozitatea de aerație sau drenantă, porozitatea utilă, porozitatea inactivă, gradul de tasare, capacitatea de apă în câmp, coeficientul de ofilire, capacitatea de apă utilă, umiditatea gravimetrică momentană a solului, umiditatea volumetrică a solului, rezistența la penetrare a solurilor, etc.

Rezultatul cercetărilor are ca scop oferirea de alternative tehnologice pentru cultura viței-de-vie din Regiunea viticolă Dealurile Moldovei și nu numai, cu ajutorul unor metode cu caracter cât mai puțin agresiv asupra vegetației și solului.

În capitolul IV este prezentat studiul de caz privind favorabilitatea pentru viță-de-vie a solurilor salsodice de coastă din cadrul fermei Bejeneasa - Cotnari.

Studiile privind favorabilitatea solurilor pentru cultura viței-de-vie au fost efectuate într-o linie de șase parcele din plantația viticolă înființată în anul 2008, latitudine 47°1'50" N, longitudine 26°59'31" E, altitudinea de 170 m, panta terenului <5%, expoziție vestică, pe depozite deluviale carbonatice, cu apa freatică situată pe alocuri la 1-1,5 m adâncime și drenaj global lent.

Plantația a fost defrișată în anul 2018, ca urmare a stagnării în creștere a viței-de-vie și apariției frecvente a golerilor. În vederea stabilirii cauzelor care au limitat dezvoltarea normală a butucilor de viță-de-vie, au fost realizate și analizate 5 profile de sol, amplasate în locații reprezentative.

Analiza compoziției granulometrice a profilului de sol reprezentativ din cele cinci profile studiate a relevat un conținut de nisip fin cuprins între 17,8% și 32,2%. Cele mai mari valori au fost determinate în stratul de sol situat între 0 și 10 cm, în timp ce în stratul de 55-75 cm adâncime, valorile au fost ușor mai mici.

Conținutul de praf a fost sub 24,5% în stratul de sol de la 55 la 63 cm și de 24,6% în cel de la 20 la 30 cm, iar cele mai mari valori, de 41,5%, au fost înregistrate la adâncimea de 90-110 cm.

În ceea ce privește conținutul de argilă, cele mai scăzute valori, de 35,1%, au fost determinate în stratul de sol de la 76 la 86 cm, în timp ce cele mai ridicate, de 55%, s-au găsit în zona medie a profilului, la adâncimea de 67-75 cm, ceea ce constituie o barieră pentru infiltrarea apei în straturile mai adânci.

Raportul dintre praf și nisip a avut cele mai mici valori, de 0,81%, la adâncimea de 0-10 cm, și cele mai mari, de 1,85%, la 90-110 cm.

În zona studiată, textura profilurilor analizate se încadrează în clasa fină, caracterizată prin lut argilos mijlociu - argilă lutoasă. Solul identificat a fost un cernoziom cambic salsodic sau sărăturat, afectat de procese de sodizare, ceea ce reprezintă un factor restrictiv pentru creșterea plantelor, evidențiat prin absența rădăcinilor viței-de-vie sub adâncimea de 40 cm.

Solul din zona cercetată s-a dezvoltat pe materiale parentale marno-argiloase, carbonato-salifere, iar procesul de desfundare a dus la o redistribuire a sărurilor solubile și a carbonaților din adâncime către orizonturile superioare.

Umiditatea gravimetrică pe rândul de viță-de-vie a atins cea mai mică valoare, de 20,80%, la adâncimea de 90-100 cm, în timp ce cea mai mare valoare, de 29,69%, a fost determinată la adâncimea de 50-60 cm. De asemenea, pe urma roților de tractor, umiditatea gravimetrică a fost similară, cu cea mai mică valoare de 20,80% la 90-100 cm și cea mai mare valoare, de 29,60% la 50-60 cm.

În ceea ce privește rezistența la penetrare, care reflectă caracteristicile fizico-mecanice ale solului și indică gradul de tasare, s-au înregistrat cele mai mici valori, între 0,65 și 1,53 MPa, la adâncimea de 0-10 cm. Rezistența la penetrare a depășit 3 MPa începând cu adâncimea de 45 cm, ceea ce sugerează existența altor limitări chimice, cum ar fi salinizarea și sodizarea, care afectează pătrunderea și extinderea rădăcinilor.

În capitolul V este prezentată o sinteză a rezultatelor cu privire la influența unor sisteme de lucrare a intervalului dintre rândurile de viță-de-vie asupra unor însușiri ale solului.

Din perspectiva compoziției granulometrice, în parcela de viță-de-vie pe rod, la adâncimea de 0-20 cm, s-a observat că la sistemele de lucrare cu freza și cultivatorul a fost determinat un conținut mai mare de nisip fin. În schimb, conținutul de praf a fost mai mare în cazul sistemelor de lucrare cu freza și rând înierbat, iar conținutul de argilă a fost superior la sistemele cu rând înierbat. La adâncimea de 20-50 cm, proporțiile celor trei componente, respectiv nisip fin, praf și argilă au fost, cu câteva excepții, similare.

Densitatea aparentă a solului, indiferent de sistemul de lucrare utilizat sau de momentul măsurării, a variat între 0,81 și 1,34 g/cm³. Aceasta a fluctuat în funcție de momentul determinării, sistemul de lucrare și adâncime, având, de obicei, valori mai mari în sezonul de toamnă, în special la sistemele de lucrare cu rând înierbat și cultivator, precum și pe măsură ce adâncimea solului crește.

Porozitatea totală a fost cea mai mare în cazul sistemului de lucrare cu cultivatorul și cea mai mică pentru sistemul cu rând înierbat. De asemenea, variațiile anuale și pe intervale de adâncime au fost cele mai reduse la sistemul cu rând înierbat. Cele mai semnificative diferențe de porozitate totală au fost observate la adâncimea de 0-20 cm, în sistemele de lucrare cu freza și cultivatorul, ca urmare a mobilizării solului.

Porozitatea totală a fost mai mare în toamnă decât în primăvară la adâncimi mai mari de 10 cm, indiferent de sistemul de lucrare a solului. Umiditatea gravimetrică a solului a prezentat, în general, valori similare pentru cele trei sisteme de lucrare, cu excepția primăverii anului 2021, când la sistemele cu freza și cultivatorul s-au înregistrat valori mai mici, indiferent de adâncime.

Umiditatea volumetrică a solului a urmat, în general, aceleași tendințe ca umiditatea gravimetrică. Capacitatea de apă în câmp a fost cea mai scăzută la adâncimea de 0-20 cm, indiferent de momentul măsurării sau de sistemul de lucrare. Cele mai mari valori ale capacității de apă în câmp, în primăvară, au fost înregistrate la sistemele de lucrare cu rând înierbat și cultivate cu cultivatorul.

Toamna, valorile capacității de apă în câmp pentru cele trei sisteme de lucrări ale solului au fost inferioare celor din primăvară. Capacitatea de apă utilă a urmat tendințe similare cu cele observate în cazul capacității de apă în câmp.

Coeficientul de higroscopicitate a avut cele mai reduse valori pentru sistemul de lucrări cu cultivatorul, iar aceste valori au crescut pe intervalul de sol 0-50 cm, variind de la 4,94 la 6,46%. Pentru sistemele de lucrare cu freza și rând înierbat, coeficientul de higroscopicitate a fluctuat pe intervalul de sol 0-50 cm, de la 6,35 la 7,57%.

Coeficientul de ofilire a avut cele mai scăzute valori în cazul sistemului de lucrări cu cultivatorul, iar valorile au crescut pe intervalul de sol 0-50 cm, variind de la 7,41 la 9,69%. La sistemele de lucrare cu freza și rând înierbat, coeficientul de ofilire a avut valori variabile pe intervalul de sol 0-50 cm, între 9,53 și 11,36%.

Valorile pH-ului, în cea mai mare parte, în perioada de cercetare, s-au situat între 7,8 și 8,2, cu cea mai mare abatere înregistrată pentru sistemul de lucrări cu cultivatorul în anul 2022, la adâncimea de 0-10 cm, unde pH-ul a fost de 7,5. Gradul de tasare al solului a avut cele mai mici valori pentru sistemul de lucrări cu cultivatorul, urmat de sistemele de lucrări cu freza și rând înierbat, ultima prezentând și cele mai reduse variații pe adâncime.

Indiferent de sistemul de lucrare a solului, primăvara rezistența la penetrare pe intervalul dintre rândul de plante și pe urma de tractor, a fost cea mai mică pe

adâncimea 0-10 cm, cu valori ce au variat între 0,58-3,00 MPa, crescând pe intervalul 10-40 cm până la valori cuprinse între 1,43-3,50 MPa, apoi variind foarte puțin până la adâncimea de 80 cm, cele mai mari valori fiind înregistrate pe urma tractorului.

În capitolul VI sunt sintetizate principalele concluzii și recomandări desprinse în urma cercetărilor efectuate.

Se poate recomanda extinderea utilizării sistemului de lucrare a solului cu rând înierbat deoarece, în linii mari, anumite criterii hidrofizice cum ar fi umiditatea solului și stabilitatea hidrică a agregatelor de sol au prezentat valori similare sau chiar superioare celor măsurate la sistemele de lucrare a solului cu freza sau cu cultivatorul.

Prin punerea în practică a sistemului de lucrare cu rând înierbat se pot realiza activități manuale, tratarea fitosanitară, dar și recoltarea strugurilor în condiții care se apropie de optim, într-un interval de timp mai redus după căderile de precipitații, spre deosebire de sistemele de lucrare cu freza și cu cultivatorul.

Partea a II-a este expusă pe parcursul a 121 de pagini (76,1% din volumul tezei de doctorat), în care sunt incluse un număr de 13 figuri, 18 fotografii și 23 tabele.

Teza de doctorat se încheie cu o selecție a titlurilor bibliografice consultate, în număr de 128 și cu anexele reprezentate de lista figurilor, lista fotografiilor, lista tabelelor și lista lucrărilor științifice publicate.