



REZUMAT

Cuvinte cheie: mașină de stropit, pesticid, poluare, recuperare, sol.

Poluarea cu pesticide provenite din tratamentele de combatere a bolilor și dăunătorilor în plantațiile viticole și pomicole conduce la reducerea calității alimentelor, a apei, precum și a solului. Poluarea solului cu pesticide are un impact negativ asupra microflorei și a microfaunei din sol, a plantelor, prin limitarea disponibilității nutritive, putând distruge un șir lung de ecosisteme.

Reducerea gradului de poluare a solului are ca scop menținerea corelației optime între cantitatea, calitatea și structura alimentelor și conservarea calității mediului înconjurător.

În timpul procesului de lucru al mașinilor de stropit, o parte din lichidul pesticid aplicat se pierde datorită golurilor existente în plantație, a scurgerii lichidului de pe suprafața frunzelor, a penetrării rândurilor de plante și datorită derivei picăturilor de lichid dispersate. În aceste condiții o parte din lichidul pesticid ajunge în atmosferă, în ape, pe sol și pe plantațiile vecine.

Scopul tezei de doctorat este de a reduce poluarea solului cu pesticide provenite de la tratamentele de combatere prin stropire a bolilor și dăunătorilor din plantațiile viticole și pomicole, prin realizarea unor echipamente pentru recuperarea surplusului de lichid dispersat și prin optimizarea exploatării mașinilor care efectuează aceste lucrări.

Plecând de la analiza stadiului actual al cunoștințelor privind tehnologiile și mașinile pentru efectuarea tratamentelor de combatere a bolilor și dăunătorilor din plantațiile viticole și pomicole, în vederea reducerii gradului de poluare a solului, s-a proiectat și realizat un echipament care să recupereze și să recicleze surplusul de lichid pesticid dispersat de mașina de stropit TARAL 200 PITON TURBO.

De asemenea, pe durata cercetărilor s-au stabilit condițiile tehnologice pentru optimizarea exploatării mașinii de stropit.

Lucrarea este structurată în două părți, „*Stadiul cunoașterii*” și „*Cercetări proprii*”, fiind alcătuită din 7 capitole. Prima parte a lucrării face referire la stadiul actual al cunoașterii





problematicii abordate, cuprinzând introducerea și 2 capitole, urmând ca în partea a doua să fie prezentate cercetările proprii, structurate în 5 capitole urmate de bibliografie.

În **capitolul I** al tezei de doctorat intitulat „*Noțiuni generale privind tehnologiile de combatere a bolilor și dăunătorilor în plantațiile viticole și pomicole*” se face referire la importanța și necesitatea aplicării tratamentelor fitosanitare, la efectele negative ale aplicării pesticidelor și mai ales la poluarea solului cu acestea. De asemenea, se fac precizări referitoare la metodele și mijloacele de aplicare a tratamentelor de combatere a bolilor și dăunătorilor în plantațiile viticole și pomicole, precum și la modul de prevenire a poluării solului cu pesticide.

Capitolul II al tezei de doctorat tratează aspecte privind „*Stadiul actual privind tehnologiile și mașinile pentru efectuarea mecanizată a tratamentelor fitosanitare din plantațiile viticole și pomicole*”. Primul subcapitol se referă la tendințele actuale privind construcția aparatelor și mașinilor folosite în combaterea bolilor și dăunătorilor din plantațiile viticole și pomicole. În subcapitolul al doilea se abordează bazele teoretice privind procesul de lucru al mașinilor pentru combaterea bolilor și dăunătorilor din plantațiile viticole și pomicole în vederea prevenirii poluării solului. Aici se fac referiri la particularitățile jetului de lichid dispersat, la fenomenul de derivă al picăturilor dispersate și la tendințele actuale privind construcția dispozitivelor de dispersare a lichidului, inclusiv a duzelor. Ultimul subcapitol se referă la tendințele actuale, pe plan mondial, privind construcția mașinilor echipate cu dispozitive pentru recuperarea surplusului de lichid pesticid, folosite în combaterea bolilor și dăunătorilor din plantațiile viticole și pomicole.

În **capitolul III** intitulat „*Scopul și obiectivele tezei de doctorat*” se precizează scopul tezei de doctorat rezultat în urma documentării, care este de mare actualitate, precum și obiectivele urmărite în realizarea acesteia. În vederea reducerii gradului de poluare a solului cu pesticide provenite de la tratamentele de combatere a bolilor și dăunătorilor din plantațiile viticole și pomicole, prin optimizarea exploatarea mașinilor care efectuează aceste lucrări, s-au urmărit următoarele obiective:

- analiza importanței și necesității aplicării tratamentelor de combatere a bolilor și dăunătorilor din plantațiile viticole și pomicole;
- stabilirea impactului pesticidelor asupra solului, prin poluarea acestuia;
- identificarea stadiului actual și a tendințelor în domeniul tehnologiilor de mecanizare a lucrărilor de combatere a bolilor și dăunătorilor din plantațiile viticole și pomicole, a construcției dispozitivelor de dispersare a lichidului în vederea reducerii derivei, precum și a mașinilor



echipate cu instalații pentru recuperarea surplusului de lichid pesticid administrat;

- proiectarea și realizarea unui echipament pentru recuperarea surplusului de lichid pesticid dispersat, care s-a montat pe mașina universală de stropit de tip TARAL 200 PITON TURBO folosită pentru combaterea bolilor și dăunătorilor în plantațiile viticole;
- desfășurarea cercetărilor experimentale în condiții de laborator și de câmp pentru stabilirea gradului de recuperare a surplusului de lichid pesticid de către echipamentul realizat;
- efectuarea de cercetări în condiții de laborator pentru modelarea matematică prin simulări CFD, a procesului de lucru pentru dispersarea lichidului pesticid de către mașina de stropit de tip TARAL 200 PITON TURBO prevăzută cu echipamentul proiectat și realizat în cadrul tezei de doctorat;
- efectuarea cercetărilor experimentale pentru determinarea indicilor calitativi de lucru, energetici și de exploatare ai mașinii de stropit de tip TARAL 200 PITON TURBO, echipată cu dispozitiv de recuperare a lichidului pesticid dispersat, folosită pentru combaterea bolilor și dăunătorilor în plantațiile viticole;
- prelucrarea și interpretarea rezultatelor experimentale obținute;
- elaborarea unor concluzii și recomandări cu privire la optimizarea exploatarei mașinii de stropit TARAL 200 PITON TURBO, echipată cu dispozitiv pentru recuperarea surplusului de lichid pesticid dispersat, folosită pentru combaterea bolilor și dăunătorilor în plantațiile viticole.

Capitolul IV al tezei de doctorat tratează aspecte referitoare la „*Materialul și metoda de cercetare*” folosite pentru realizarea obiectivelor tezei de doctorat, precum și caracterizarea cadrului general în care s-au efectuat experiențele, acestea efectuându-se atât în condiții de laborator, cât și de câmp, pe o plantație de viță de vie soiul Chasselas doré din Ferma „Vasile Adamachi” din Iași.

În acest capitol se prezintă echipamentul pentru recuperarea lichidului pesticid montat pe mașina de stropit TARAL 200 PITON TURBO, echipament alcătuit din două panouri dispuse de-o parte și de alta a rândului de viță de vie care recuperează lichidul pesticid ce nu a rămas pe sistemul foliar al plantelor și a trecut dincolo de butucul de viță de vie, de unde se scurge în jgheburile de la baza panourilor și este preluat de pompe și transportat în rezervorul mașinii de stropit.

Pe lângă gradul de recuperare a lichidului pesticid dispersat, determinat în condiții de laborator și de câmp, în diferite stadii de vegetație a plantației de viță de vie, pentru diferiți parametri de lucru (presiuni cuprinse între 0,2 ; 1,4 MPa, turații ale ventilatorului axial cuprinse



între 800 și 1400 rot/min, distanțe de dispunere a panourilor față de axa mașinii de stropit cuprinse între 1500 și 2100 mm, precum și pentru diferite înălțimi de montare a panourilor față de sol, cuprinse între 300 și 700 mm), s-au mai determinat și indicii calitativi, energetici și de exploatare ai mașinii de stropit, prevăzută cu noul echipament, pentru presiunile de 0,4; 0,6 și 0,8 MPa, turația ventilatorului de 1400 rot/min, viteze de deplasare a agregatului de 2, 4 și 6 km/h, la o distanță de dispunere a panourilor față de axa mașinii de stropit de 1900 mm și o înălțime față de sol a acestora de 300 mm.

În vederea determinării uniformității de dispersare a lichidului, s-au folosit două tipuri constructive de duze, duză cu jet con plin AMT 1,2 de la ALBUZ și duză cu jet plat și absorbție de aer IDK 120-02 de la LECHLER. În acest sens s-a realizat un stand vertical prevăzut cu 18 jgheaburi înclinate, la baza cărora s-au montat recipiente. Astfel, de la nivelul fiecărui jgheab s-a determinat lichidul recuperat timp de un minut, pentru toți parametrii de lucru ai mașinii de stropit.

Pentru a determina dimensiunea picăturilor de lichid, gradul de acoperire și uniformitatea de acoperire cu lichid, ajuns pe suprafața frunzelor de viță de vie, în condiții de câmp, s-a folosit un amestec lichid format din îngrășământ foliar Cropmax, var muiabil și colorant galben, întrucât picăturile acestui lichid au prezentat o aderență foarte bună față de suprafața sistemului foliar al plantelor. După efectuarea încercărilor s-au recoltat frunze stropite, de către mașina echipată cu cele două tipuri de duze, de la partea superioară, mediană și de jos a butucului viței de vie. Frunzele stropite, la diferiți parametri de lucru ai mașinii de stropit, au fost scanate și analizate cu ajutorul programului Image J în vederea determinării diametrului minim și maxim al picăturilor, a suprafeței acestora și a suprafeței frunzelor.

Capitolul V al tezei de doctorat „*Modelarea și simularea procesului de stropire cu lichid pesticid*” cuprinde modelarea matematică și simularea CFD a procesului de lucru de dispersare a lichidului pesticid, de către mașina de stropit în plantațiile viticole și pomicole intensive TARAL 200 PITON TURBO, echipată cu dispozitiv de recuperare a lichidului, în condiții de laborator, folosind duze cu jet con plin AMT 1,2 – ALBUZ. Din această simulare se constată că vectorii viteză prezintă un punct de stagnare în treimea superioară a panoului colector, aceasta arătând o ramificare a curențului de aer pe două direcții (sus/jos), cu o circulație mai intensă a aerului în partea superioară a panoului colector. În planul vertical median al panoului colector, reprezentarea vectorilor viteză arată că jetul de aer la contactul cu panoul se ramifică în două, pe direcție verticală, având punctul de stagnare în centrul panoului, cu o



circulație mai intensă a aerului pe jumătatea superioară a panoului colector. Vectorii vitează, la marginea a doua a panoului sunt orientați în sus pe cea mai mare parte din înălțime și în jos la partea inferioară, fără o distincție clară a unui punct de stagnare.

La capătul inferior al panoului colector câmpul de viteze se prezintă sub forma unei „potcoave”, datorită formei concave a panoului. Viteza medie a aerului în partea de jos a panoului colector este de 3 m/s, iar circulația aerului este uniformă pe toată lățimea panoului. Vectorii vitează prezintă direcția de curgere a aerului în acest plan, cu un punct de stagnare discentrat față de mijloc și o ramificare a curentului predominant spre partea stângă a panoului, văzut din direcția duzelor. Viteza aerului la ieșirea din mașină, în dreptul duzelor, este mai mare spre deflector și în scădere de la duze spre ventilator. Valoarea medie a vitezei aerului la ieșirea din mașina de stropit este de 20,5 m/s, la o turație a rotorului ventilatorului de 1900 rot/min.

La partea superioară a panoului colector și deasupra mașinii de stropit, câmpul de viteze suferă o modificare în ce privește distribuția și mărimea vitezei. Viteza maximă a aerului deasupra mașinii de stropit este de 13 m/s, iar pe nucleul central, poziționat între mașină și panoul colector, este de 8 m/s. Profilul vitezei în zona panoului colector are forma literei "L". Punctul de stagnare este plasat pe colțul din dreapta al panoului, ceea ce face ca o parte a aerului să circule pe panou pe toată lățimea lui, de la dreapta la stânga, privind dinspre mașina de stropit, iar o altă parte să fie deviată de panou spre mediul exterior. Gradul de turbulență a aerului este maxim la partea superioară și inferioară a mașinii de stropit, ca urmare a formei geometrice a deflectorului superior și a efectului de capăt din partea de jos a mașinii. Viteza medie a aerului în zona duzelor este de 20 m/s, iar aceasta scade gradual până în zona panoului colector. Liniile de curent încep să „spele” panoul colector pe diagonala acestuia, diagonală obținută prin unirea tuturor punctelor de stagnare.

Traectoria picăturilor de lichid pesticid este influențată de curgerea aerului. Simularea CFD este realizată plecând de la ipoteza că picăturile de lichid sunt transportate de curentul de aer, ce a fost prezentat atât prin câmpul de viteze cât și prin liniile de curent. Distribuția picăturilor de lichid provenite de la duza superioară a mașinii de stropit este influențată de circulația aerului din jurul duzei, prin deformarea ușoară a conului de picături, iar distribuția picăturilor pe suprafața panoului colector arată un grad de acoperire parțial, un număr de picături depășesc panoul pe la partea superioară a acestuia și pe lateral, însă cea mai mare parte ajung pe panoul colector. În cazul duzei dispusă median, conul de picături nu este deformat de curentul de aer, iar dispersia picăturilor pe panoul colector se realizează aproape integral, un număr redus de



picături depășesc panoul prin lateral și foarte puține picături depășesc panoul pe la partea superioară. La duza dispusă în zona inferioară a mașinii de stropit nu se observă deformări ale jetului de picături ca urmare a circulației aerului, iar dispersia picăturilor se realizează integral pe panou.

Viteza cu care ajung picăturile pe panoul colector variază, având valori cuprinse între 0,5 și 18 m/s. Regiunea cu valori medii de 15 m/s ale vitezei urmează aproximativ aceeași traiectorie formată de liniile de curent. Tendința este de deplasare a picăturilor din partea dreaptă a panoului spre stânga acestuia. Viteza medie a picăturilor este de 14 m/s pe partea dreaptă a mașinii și panoului colector, micșorându-se la 3,5 m/s pe partea stângă. Picăturile, odată ajunse pe panou, se deplasează spre stânga panoului spălându-l, iar ca urmare a greutateii acestea coboară spre zona de colectare. Acest fapt a fost remarcat și prin cercetările efectuate în condiții de câmp.

În **capitolul VI** al tezei de doctorat „*Cercetări experimentale privind optimizarea exploatării mașinii de stropit TARAL 200 PITON TURBO prevăzută cu dispozitiv pentru recuperarea parțială a lichidului pesticid dispersat*” sunt prezentate rezultatele obținute în cadrul cercetărilor experimentale efectuate în condiții de laborator și câmp. Astfel, în primul subcapitol se prezintă rezultatele privind gradul de recuperare a lichidului pesticid dispersat în condiții de laborator și în condiții de câmp. Cercetările experimentale în condiții de câmp s-au efectuat în diferite stadii de vegetație a plantației de viță de vie din Ferma „Vasile Adamachi” din Iași, soiul Chasselas doré, folosind duze cu jet con plin AMT 1,2 – ALBUZ și duze cu jet plat și absorbție de aer IDK 120-02 – LECHLER. În al doilea subcapitol se prezintă rezultatele obținute privind stabilirea indicilor calitativi, energetici și de exploatare ai mașinii de stropit echipată cu dispozitiv de recuperare parțială a lichidului pesticid dispersat, în vederea reducerii gradului de poluare a solului. În subcapitolul trei s-a realizat prelucrarea și interpretarea statistică a datelor experimentale obținute la determinarea gradului de recuperare a lichidului pesticid dispersat în condiții de câmp, pentru diferite stadii de vegetație a plantației de viță de vie.

Pentru ambele tipuri de duze folosite în cadrul încercărilor experimentale privind determinarea gradului de recuperare parțială a lichidului pesticid dispersat, prin intermediul echipamentului realizat, cu scopul de a reduce gradul de poluare a solului, se constată o creștere a debitului de lichid dispersat odată cu mărirea presiunii de lucru. Debitul de lichid pesticid dispersat de duza cu jet con plin AMT 1,2 – ALBUZ este de 3,65 L/min la presiunea de 0,2 MPa și crește până la 7,65 L/min la presiunea de 1,4 MPa. Debitul duzei cu jet plat și absorbție de aer IDK 120-02 – LECHLER este mai mic decât în cazul duzei AMT și crește odată cu mărirea presiunii, de la 2,05 L/min la presiunea de 0,2 MPa până la 4,60 L/min la presiunea de 1,4 MPa.



Debitele duzei IDK sunt mai scăzute decât cele realizate de duza AMT cu 43,84% pentru presiunea de 0,2 MPa, cu 37,78% pentru 0,4 MPa, 37,50% pentru 0,6 MPa, 36,07% pentru 0,8 MPa, 37,59% pentru 1,0 MPa, 36,62% pentru 1,2 MPa și 39,87% pentru 1,4 MPa. Acest lucru se datorează construcției duzelor IDK.

Debitul de lichid recuperat prin intermediul echipamentului realizat în cadrul tezei de doctorat în condiții de laborator depinde de presiunea instalației hidraulice precum și de turația ventilatorului mașinii de stropit, pentru ambele tipuri de duză. Astfel, gradul de recuperare a lichidului pesticid scade la presiuni ridicate, în cazul ambelor tipuri de duză, datorită unei dispersării excesive a lichidului în picături cu dimensiuni tot mai mici, iar o parte din apă se evaporă înainte de a ajunge pe panourile recuperatoare. La duza AMT 1,2 – ALBUZ, cu jet sub formă de con plin, se realizează un grad de recuperare a lichidului de **59,32%** la presiunea de 0,2 MPa, turația ventilatorului de 1400 rot/min, pentru dispunerea panourilor la 300 mm față de sol și la 1500 mm față de axa mașinii. Pentru duza IDK 120-02 – LECHLER, cu jet sub formă de eventai și cu absorbție de aer, se realizează un grad de recuperare a lichidului de **75,61%** la presiunea de 0,2 MPa, turația ventilatorului de 1400 rot/min, și pentru dispunerea panourilor la 300 mm față de sol respectiv la 1500 mm față de axa mașinii. În cazul duzei IDK 120-02 – LECHLER se realizează un grad de recuperare a lichidului cu până la 16,29% mai mare față de duza clasică AMT 1,2 – ALBUZ, pentru aceiași parametri de lucru, datorită tehnologiei de absorbție a aerului, cu crearea de picături cu bule de aer, rezistente la derivă și evaporare.

S-a constatat, la ambele tipuri de duze, că o turație mai mare a ventilatorului, care realizează o creștere a debitului de aer și a vitezei curentului de aer, determină un grad de recuperare mai mare de lichid pesticid. Acest lucru se datorează faptului că picăturile sunt transportate de către curentul de aer într-un timp mai mic către panouri și fenomenele de evaporare și de derivă sunt mai reduse.

Prin creșterea înălțimii de montare a panourilor față de sol, pentru ambele tipuri de duză, gradul de recuperare a lichidului a lichidului scade semnificativ, datorită faptului că o parte din jetul cu picături produs de duză nu mai este colectat de panou.

Prin creșterea distanței de dispunere a panourilor față de axa mașinii de stropit, pentru ambele tipuri de duze, gradul de recuperare scade, datorită faptului că picăturile trebuie să parcurgă o distanță mai mare, iar șansele de a atinge panoul scad, fiind supuse mai intens fenomenelor de evaporare și de derivă.

În cazul experimentărilor în condiții de câmp duza cu jet con plin AMT 1,2 – ALBUZ

realizează cel mai ridicat grad de recuperare a lichidului, de **43,98%**, obținut în primul stadiu de vegetație (dezmugurit), la presiunea de 0,4 MPa, pentru viteza de deplasare a agregatului de 2 km/h. Gradul de recuperare a lichidului pesticid scade progresiv, în toate situațiile, odată cu dezvoltarea masei vegetale, deoarece lichidul rămâne pe sistemul foliar al plantei, mai ales în ultimele stadii de vegetație (boabe de mărimea mazărei și ciorchine cu boabe de mărime naturală). La duza cu jet plat și absorbție de aer IDK 120-02 – LECHLER se realizează un grad de recuperare mai mare a lichidului decât la duza cu jet con plin AMT 1,2 – ALBUZ, pentru aceleași stadii de vegetație. Acest lucru se întâmplă mai ales la presiunea de 0,4 MPa și viteza de deplasare de 2 km/h.

La stadiul II de dezvoltare a vegetației (înfrunzire și creșterea lăstarilor) pentru presiunea de 0,4 MPa și viteza de 2 km/h s-a obținut un grad de recuperare a lichidului de **41,97%**, și a scăzut până la 27,21% la stadiul V (creșterea boabelor). De precizat că la duza AMT și pentru aceleași stadii de vegetație, gradul de recuperare a lichidului pesticid este mai mare cu 1,48%, respectiv 0,37%.

Ca o concluzie generală, gradul de recuperare a lichidului pesticid scade odată cu creșterea presiunii, datorită picăturilor cu dimensiuni tot mai mici, cu risc crescut de derivă și evaporare. De asemenea, s-a stabilit că gradul de recuperare a lichidului pesticid scade nesemnificativ odată cu creșterea vitezei de deplasare a agregatului, iar în ultimele două stadii de vegetație (boabe de mărimea mazărei și ciorchine cu boabe de mărime naturală) se constată o stabilizare a gradului de recuperare a lichidului, deoarece prin lucrările de întreținere, vegetația începe să își păstreze aceeași dimensiune și aceeași densitate, diferențele fiind nesemnificative.

Indiferent de presiunea de lucru (0,4; 0,6 și 0,8 MPa) și de viteza de deplasare a agregatului (2; 4 și 6 km/h), pentru ambele tipuri de duze testate, duza cu jet plat și absorbție de aer IDK 120-02 – LECHLER și duza cu jet con plin AMT 1,2 – ALBUZ, numărul cel mai ridicat de picături este cuprins în intervalul de mărimi 100 ... 150 μm și în intervalul 150 ... 200 μm . În cazul duzei cu jet con plin AMT 1,2 de la ALBUZ s-a stabilit că numărul de picături cuprinse în intervalul 200 ... 300 μm crește față de duza cu jet plat și absorbție de aer IDK 120-02 de la LECHLER, dar nu cu foarte mult. Acest lucru se datorează construcției duzei AMT 1,2, ce realizează picături mai mari decât în cazul duzei IDK, care produce picături mai mici, chiar dacă sunt umplute cu bule de aer. Diametrul mediu al urmelor picăturilor de lichid ajunse pe suprafața superioară a frunzelor este cuprins între 160,12 și 196,76 μm pentru duza cu jet con plin AMT 1,2 de la ALBUZ și între 148,78 și 194,01 μm pentru duza cu jet plat și absorbție de



aer IDK 120-02 de la LECHLER. Diametrul mediu al urmelor picăturilor ajunse pe spatele frunzelor este cuprins între 156,48 și 200,32 μm pentru duza AMT și între 157,03 și 196,15 μm pentru duza IDK, fiind optime pentru un tratament eficient.

Gradul mediu de acoperire cu picături este mai mare pe fața frunzelor decât pe spatele acestora, atât pentru duza cu jet con plin AMT 1,2 de la ALBUZ cât și pentru duza cu jet plat și absorbție de aer IDK 120-02 de la LECHLER.

Uniformitatea de distribuție a picăturilor pe frunză, pentru ambele tipuri de duze, este mai mare la mijlocul butucului, după care urmează partea de jos și apoi cea superioară. Pentru duza AMT se obține un maxim al uniformității de 95,29% pentru fața frunzelor din mijlocul butucului, la presiunea de lucru de 0,6 MPa și viteza de deplasare a agregatului de 2 km/h, și un maxim de 91,86% pentru spatele frunzelor din partea de jos, la presiunea de lucru de 0,8 MPa și viteza de deplasare de 6 km/h. La duza cu jet plat și absorbție de aer IDK 120-02 – LECHLER se obține un maxim al uniformității de 95,01% pentru fața frunzelor din mijlocul butucului, la presiunea de lucru de 0,6 MPa și viteza de deplasare a agregatului de 4 km/h, și un maxim de 91,27% pentru spatele frunzelor din partea de jos, la presiunea de lucru de 0,6 MPa și viteza de deplasare de 6 km/h.

Uniformitatea de debit de lichid a mașinii de stropit TARAL 200 PITON TURBO este optimă pentru toate duzele (constanta optimă de debit de lichid trebuie să fie mai mică de 95%).

Consumul specific de combustibil al agregatului este de 1,99 L/ha pentru viteza de 1,89 km/h, de 1,89 L/ha pentru 3,67 km/h și de 1,14 L/ha pentru 5,62 km/h. Coeficienții de folosite a timpului unui schimb de lucru rezultați sunt în limitele normale.

În cazul duzei cu jet con plin AMT 1,2 – ALBUZ s-a constatat că din cele nouă variante numai variantele V4 și V7 au rezultate foarte semnificative pentru toate cele șapte stadii de vegetație, iar variantele V5 și V8 au rezultate nesemnificative. De asemenea variantele V2, V3, V6 și V9 au rezultate cu grade diferite de semnificație în funcție de stadiul de vegetație, pornind de la foarte semnificative, distinct semnificative, semnificative și nesemnificative. Pentru duza cu jet plat și absorbție de aer IDK 120-02 – LECHLER s-a stabilit că din cele nouă variante numai variantele V4 și V7 au rezultate foarte semnificative pentru stadiile de vegetație II, III, IV și semnificative pentru stadiul V, iar variantele V5 și V8 au rezultate nesemnificative. De asemenea, variantele V3, V6 și V9 au rezultate cu grade diferite de semnificație funcție de stadiul de vegetație, pornind de la foarte semnificative, distinct semnificative, semnificative și nesemnificative.



La duza cu jet con plin AMT 1,2 – ALBUZ se constată că dispersia variației debitului de lichid recuperat se explică într-un procent de 96,1% prin variația vitezei și presiunii de lucru. S-a stabilit că 93,4% din dispersia variației debitului recuperat se explică prin variația vitezei de deplasare și numai 2,7% din dispersia variației debitului de lichid recuperat prin variația presiunii de lucru. Acest lucru arată o influență mai mare a vitezei comparativ cu presiunea, asupra debitului de lichid pesticid recuperat. În cazul duzei cu jet plat și absorbție de aer IDK 120-02 – LECHLER se constată că dispersia variației debitului de lichid recuperat se explică într-un procent de 94% prin variația vitezei și presiunii de lucru. S-a stabilit că 88% din dispersia variației debitului recuperat se explică prin variația vitezei de deplasare și numai 6% din dispersia variației debitului recuperat prin variația presiunii de lucru.

Pentru duza AMT panta de regresie viteză/debit de lichid recuperat prezintă o scădere a debitului mediu recuperat pe medie pentru cele șapte stadii de vegetație cu aproximativ 130,5 L/h la creșterea vitezei mașinii de stropit de la 2 km/h la 6 km/h. Pentru duza IDK panta de regresie viteză/debit de lichid recuperat prezintă o scădere a debitului mediu recuperat pe medie pentru cele patru stadii de vegetație cu aproximativ 90,5 L/h la creșterea vitezei mașinii de stropit de la 2 km/h la 6 km/h. La duza AMT pantele de regresie presiune/debit de lichid recuperat prezintă o creștere a debitului mediu recuperat pe medie pentru cele șapte stadii de vegetație cu aproximativ 23 L/h la mărirea presiunii de lucru de la 0,4 MPa la 0,8 MPa. Aceasta arată un grad de recuperare mai mare la dublarea presiunii de lucru. Pentru duza IDK pantele de regresie presiune/debit de lichid recuperat prezintă o creștere a debitului mediu recuperat pe medie pentru cele patru stadii de vegetație cu aproximativ 17 L/h la mărirea presiunii de lucru de la 0,4 MPa la 0,8 MPa.

Viteza de deplasare a agregatului are o influență mai mare asupra gradului de recuperare a lichidului pesticid comparativ cu presiunea de lucru.

În **capitolul VII** al tezei de doctorat intitulat „**Concluzii și recomandări**” au fost stabilite concluziile finale și recomandări pentru reducerea gradului de poluare a solului cu lichid pesticid, precum și condițiile optime de exploatare a mașinilor de stropit în plantațiile viticole.

Echipamentul cu recuperarea lichidului pesticid dispersat de către mașina de stropit TARAL 200 PITON TURBO reduce costurile în efectuarea tratamentelor fitosanitare prin micșorarea cantităților de pesticid utilizat și de combustibil, diminuând totodată gradul de poluare a solului.