

## REZUMAT

Teza de doctorat este structurată conform uzanțelor în două părți: prima parte- studiul bibliografic- este extinsă pe 83 de pagini și reprezintă 31% din volumul lucrării, iar cea de a doua- cercetări proprii- acoperă 182 de pagini, reprezentând deci 69% din totalul celor 265 de pagini ale lucrării. În cuprinsul tezei sunt expuse 78 de figuri și 33 de tabele.

Partea întâi a tezei, „Stadiul actual al cunoașterii”, care include cinci capitole, este o succintă trecere în revistă a principalelor aspecte din literatura de specialitate, referitoare la mijloacele și metodele de conservare a produselor vegetale oleaginoase, materialul bibliografic fiind fundamentat pe consultarea a 214 lucrări științifice din țară și din străinătate.

Primul capitol, intitulat „Aprecierea calitativă a semințelor oleaginoase”, scoate în evidență valoarea biologică a celor trei sortimente de semințe folosite în cadrul acestei cercetări- boabele de soia, semințele de floarea-soarelui și cele de dovleac, în această diviziune fiind menționate și unele considerații referitoare la analiza tehnică a acestora.

Cel de al doilea capitol descrie principalele caracteristici ale micromicetelor, precum și genurile implicate frecvent în contaminarea semințelor, literatura de specialitate oferind studii consistente referitoare la categoriile sistematice de agenți patogeni care colonizează substraturile vegetale pe parcursul perioadei de conservare. Din acest motiv, genurile *Aspergillus*, *Penicillium* și *Fusarium* au beneficiat de o expunere mai amplă în cadrul acestui capitol „Descrierea agentului patogen”.

În capitolul al treilea sunt prezentate concis cele mai eficiente substanțe cu acțiune antifungică utilizate pentru conservarea substraturilor vegetale, atât cele naturale, produse sau extrase din plante, cât și cele de sinteză, făcându-se referire, în mod deosebit, la acizii organici: acetic, lactic, propionic, benzoic și formic.

Deoarece materialul biologic vegetal a fost reprezentat de semințe cu mare valoare nutritivă, s-a studiat măsura în care agenții patogeni incriminați- micromicetele-, dar și

substanțele chimice utilizate ca agenți conservanți pot influența capacitatea de germinație a semințelor și, în consecință, producția la hectar, datele analizate fiind sintetizate și redactate în capitolele al I-lea („Influența micromicetelor filamentoase asupra capacității de germinație a semințelor”) și al V-lea („Efectul acizilor organici asupra germinabilității semințelor”).

Cea de a doua parte a tezei este constituită din opt capitole, care includ atât discuția și interpretarea rezultatelor, cât și concluziile generale. Pentru a respecta normativele în vigoare de redactare și de structurare a tezei de doctorat, cea de a doua parte a acesteia debutează cu două capitole în care sunt prezentate scopul și obiectivele lucrării, respectiv cadrul natural, organizatoric și instituțional în care s-a desfășurat activitatea de cercetare.

Scopul lucrării a fost reprezentat de evaluarea eficienței acizilor lactic și acetic, utilizați separat sau în amestec, pentru conservarea semințelor oleaginoase. Obiectivele strategice ale acestor vaste investigații au fost ordonate într-o succesiune logică, a cărei desfășurare a impus parcurgerea următoarelor etape:

- determinarea efectului antifungic al acizilor lactic și acetic în conservarea boabelor de soia, a semințelor de floarea-soarelui și de dovleac, contaminate artificial cu o suspensie de fungi filamentoși, probele fiind menținute în condiții de laborator timp de cinci luni;

- aprecierea capacității conservante a acizilor lactic și acetic prin examene micologice cantitative și calitative, semințele de oleaginoase care au beneficiat de acest tratament fiind depozitate timp de zece luni în condiții de producție, respectiv un spațiu închis, amenajat special acestui scop, și un șopron, care nu oferea protecție decât împotriva hidrometeorilor;

- fiecare experiment a debutat cu un examen de apreciere a calității substratului vegetal, pe baza însușirilor organoleptice, a proprietăților fizico-chimice și a capacității de germinație;

- evaluarea în experimente distincte a influenței exercitate de fungii filamentoși, respectiv substanțele chimice conservante asupra capacității de germinație a boabelor de soia și a semințelor de floarea-soarelui și de dovleac.

Prima etapă a cercetărilor s-a desfășurat în Laboratorul de Micologie și Micotoxicologie al Facultății de Medicină Veterinară, din Iași, unitate care dispune de spațiile adecvate, de echipamentele și materialele necesare pentru executarea în condiții optime a activității de cercetare. În faza pilot, experimentele au fost efectuate în cadrul unei societăți comerciale, al cărei obiect de activitate este reprezentat de producerea și exportarea semințelor pentru însămânțare și consum. Cercetările necesare determinării gradului de puritate, a umidității și a capacității de germinație au fost realizate în laboratorul de analize al Inspectoratului teritorial pentru calitatea semințelor și materialului săditor, din Iași.

Aprecierea activității antifungice a acizilor lactic și acetic este descrisă detaliat în capitolul al VIII-lea al tezei, intitulat „Evaluarea eficienței unor acizi organici în conservarea semințelor

oleaginoase în condiții de laborator”. Pentru selectarea doar a acelor concentrații de acizi care manifestă un efect antifungic puternic și utilizarea acestora în tratamentul semințelor destinate depozitării pe o perioadă de zece luni, cum este și firesc, capacitatea antifungică a acizilor grași inferiori a fost testată inițial în laborator, agenții chimici fiind dispersați în diferite concentrații pe eșantioane de material biologic vegetal contaminat cu o suspensie de funghi filamentoși aparținând genurilor *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Fusarium* și *Stachybotris*.

În urma investigațiilor micologice cantitative și calitative efectuate lunar, s-a constatat că toate formulările chimice au manifestat efect antifungic ridicat, cele mai eficiente substanțe în conservarea boabelor de soia dovedindu-se a fi acidul acetic și amestecul în părți egale dintre cei doi acizi organici. Speciile de micromicete identificate constant în probele tratate chimic au fost încadrate taxonomic în genurile *Penicillium*, *Cladosporium* și *Aspergillus*. Flora micotică ce caracterizează loturile martor a fost dominată de micromicete ce aparțin genurilor *Aspergillus* (*A. niger*, *A. flavus*), *Penicillium* și *Cladosporium*. În cazul semințelor de floarea-soarelui, rezultatele obținute au fost similare cu cele înregistrate pe boabele de soia, acidul acetic și amestecul de acizi, în special în concentrații de 50%, 40% și 25%, manifestând un efect antifungic superior acidului lactic. Pe întreaga perioadă de conservare, speciile dominante de funghi filamentoși izolate din acest sortiment au aparținut taxonomic genurilor *Penicillium*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Fusarium* și *Aspergillus*. Semințele de dovleac s-au comportat diferit față de celelalte două sortimente, eficiența formulărilor chimice în conservarea acestui tip de semințe fiind semnificativ mai redusă comparativ cu rezultatele observate pe boabele de soia și pe semințele de floarea-soarelui. În cazul acestui sortiment, amestecul de 40% a manifestat un efect antifungic surprinzător și superior celorlalte două substanțe, menținându-se la valori de peste 96% pe întreaga perioadă de conservare. Micoflora semințelor de dovleac a fost alcătuită din zygomicete, care de altfel, au avut incidența cea mai mare, fiind observate constant pe întreaga perioadă experimentală și pe toate probele de lucru. Dintre funghi filamentoși introduși în inocul s-au remarcat *A. niger*, *A. flavus* și specii din genurile *Penicillium* și *Cladosporium*.

În capitolul al IX-lea sunt prezentate rezultatele privind acțiunea micromicetelor filamentoase asupra capacității de germinație a semințelor oleaginoase, cercetarea acestui test preliminar având rolul de a stabili cu mai multă certitudine dacă procente scăzute de germinație se datorează acțiunii agenților patogeni sau acizilor organici. Dintre cele trei sortimente de semințe, boabele de soia au fost cele mai sensibile la acțiunea fungilor filamentoși, capacitatea de germinație a probei contaminate micotic fiind cu 24 de procente mai redusă decât cea a lotului martor. Fungii filamentoși cu incidența cea mai mare pe aceste semințe au fost *A. flavus*, *A. niger* și specii ale genului *Penicillium*. Micromicetele de *A. flavus* s-a dezvoltat luxuriant pe boabele

negerminate, dar și pe cotiledoanele plantulelor, afectând sever viabilitatea acestora. *A. niger* a fost observat sub forma unor micelii erecte, rarefiate, situate exclusiv pe sistemul radicular și pe cotiledoanele plantulelor. *Penicillium sp.* și *A. niger* au produs cele mai reduse efecte nocive asupra dezvoltării și viabilității plantulelor, comparativ cu tulpinile de *A. flavus* și coloniile de zygomycete, care s-au dovedit mult mai agresive și cu efectele cele mai severe. Viabilitatea plantulelor a fost afectată atât de acțiunea chimică a fungilor inferiori, evidențiată printr-o zonă de necroză a țesuturilor la locul de contact dintre agentul patogen și substratul nutritiv, cât și de acțiunea lor mecanică, datorată dezvoltării miceliilor peste întreaga suprafață a plantulelor.

Comparativ cu proba martor, semințele de floarea-soarelui contaminate artificial cu suspensia de fungi filamentoși au avut o capacitate de germinație mai redusă cu șase procente, 81%, speciile de micromicete identificate pe acest sortiment (*A. flavus*, *Penicillium sp.* și zygomycetele), colonizând îndeosebi învelișul protector al semințelor, fără a afecta plantulele și viabilitatea lor. În cazul semințelor de dovleac contaminate fungic, capacitatea de germinație a fost de 78%, cu 13 procente mai redusă decât cea a lotului martor. Fungii filamentoși s-au dezvoltat cu preponderență pe semințele negerminate și pe cele aflate în stadii incipiente de dezvoltare, care, probabil, au avut mecanismele de apărare abolite sau mult diminuate.

Acțiunea acizilor organici asupra capacității germinative a semințelor oleaginoase a fost studiată pe o perioadă de trei luni, în anul 2010. Rezultatele obținute evidențiază sensibilitatea deosebită a boabelor de soia la acțiunea agenților chimici, în special a acidului lactic. Efectul acizilor asupra acestui sortiment vegetal poate fi datorat particularităților morfostructurale ale membranei de protecție, deoarece aceleași substanțe au potențat facultatea germinativă a semințelor de floarea-soarelui și de dovleac. În consecință, acești acizi nu sunt recomandați pentru conservarea loturilor semincere de boabe de soia, ci doar a celor destinate consumului. Pe semințele de floarea-soarelui, exclusiv, substanțele chimice au avut un efect frenator temporar asupra declanșării germinației, plantulele din probele tratate cu acizi fiind de dimensiuni mai mici decât cele din lotul martor. Deși acizii au influențat energia de germinație, au stimulat ulterior dezvoltarea plantulelor, care au fost mai sănătoase și mai puțin afectate de micromicete. Acizii dispersați pe semințele de dovleac nu au influențat în mod negativ capacitatea de germinație a acestora, dimpotrivă, probele tratate cu acid lactic și cu amestecul de acizi au înregistrat valori mai mari ale procentelor de germinație față de cea a eșantionului de referință.

În capitolul al XI-lea, intitulat „Elaborarea unor metode eficiente de conservare a semințelor oleaginoase în condiții de producție utilizând acizi organici”, sunt prezentate rezultatele unor investigații ample care au vizat evaluarea capacității antifungice a celor doi acizi organici, ca alternative eficiente, atât din punct de vedere igienico-sanitar, cât și economic, în tratamentul chimic al semințelor stocate într-un depozit, în vrac, și într-un șopron, în saci de

rafie, pe o perioadă de zece luni. În tot acest interval de timp au fost monitorizați principalii parametri de microclimat, temperatura și umiditatea, din ambele spații de stocare a semințelor. În depozit, din noiembrie și până în mai, valorile medii ale temperaturii au oscilat între 13°C și 16°C, în ultimele luni, corespunzătoare sezonului estival, acestea ridicându-se de la 18°C până la 22°C. Umiditatea relativă din magazia de depozitare a variat între 47% și 62%, în funcție de anotimp.

Parametrii de microclimat din șopron au prezentat diferențe semnificative, comparativ cu cei din depozit. Valorile medii ale temperaturii au fost cuprinse între -5°C și 29,5°C, fiind negative pe parcursul lunilor de iarnă și destul de ridicate în cele de vară. Umiditatea atmosferică a oscilat între 62,8% și 85%, fiind influențată de modificările climatice sezoniere.

Referitor la eficiența acizilor lactic și acetic în conservarea boabelor de soia, s-a observat că, în condiții diferite de depozitare, cele două substanțe chimice, în concentrație de 10%, dispersate separat sau în amestec pe suprafața boabelor, pot fi utilizate cu succes în tratamentul acestui sortiment de semințe, dacă loturile sunt stocate într-un spațiu în care factorii de microclimat oscilează foarte puțin pe parcursul perioadei de păstrare.

Categoriile de micromicete care au manifestat rezistență crescută la acțiunea acizilor organici au fost reprezentate de specii încadrate taxonomic în genurile ce colonizează în mod obișnuit substraturile vegetale în perioada de depozitare: *Penicillium*, *Cladosporium* și *Alternaria*. Din luna mai, micromicetele din genul *Penicillium* s-au dezvoltat aproape în exclusivitate pe mediile de cultură, indiferent de proba de boabe examinată.

Pe semințele de floarea-soarelui, substanțele chimice au evidențiat o eficiență antifungică variabilă, dar destul de puternică pe întreaga perioadă de depozitare. În consecință, atunci când semințele sunt stocate pe termen lung, fie în vrac, fie în saci de rafie, pentru o bună conservare chimică se recomandă utilizarea acidului acetic 25% sau a amestecului în părți egale dintre acest acid și acidul lactic, tot cu 25% substanță activă. Rezultatele investigațiilor micologice calitative au arătat că micromicetele identificate pe semințele de floarea-soarelui au fost reprezentate de aceleași genuri ca și în cazul boabelor de soia.

Încărcătura micotică a semințelor de dovleac din lotul martor s-a menținut pe întreaga perioadă de depozitare peste valorile înregistrate de loturile tratate chimic, ceea ce demonstrează fără echivoc că acizii organici pot reprezenta o alternativă eficientă de conservare a acestui substrat vegetal de tip oleaginos. Dintre cele trei formulări chimice utilizate, în conservarea semințelor de dovleac depozitate în saci de rafie, în șopron, se poate utiliza cu succes fie acidul acetic, fie amestecul de acizi, în concentrații de 30%.

Speciile de micromicete izolate și identificate pe semințele de dovleac au fost reprezentate de fungii inferioari, de genurile *Cladosporium* și *Penicillium* și frecvent de levuri.