



UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ
CLUJ-NAPOCA
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE AGRICOLE INGINEREȘTI

REZUMATUL TEZEI DE ABILITARE CU TITLUL

**CERCETĂRI PRIVIND PRODUCEREA, PROCESAREA ȘI
VALORIFICAREA MATERIILOR PRIME VEGETALE ȘI ANIMALE
ÎN SCOPUL OPTIMIZĂRII CALITATIVE ȘI ENERGETICE**

Domeniul: AGRONOMIE

Autor: Conferențiar universitar dr. ing. Mircea Valentin Muntean

Cluj-Napoca

2022

Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca
Școala Doctorală: Științe Agricole Inginerești

REZUMAT

Teză de abilitare: **CERCETĂRI PRIVIND PRODUCEREA, PROCESAREA ȘI VALORIFICAREA MATERIILOR PRIME VEGETALE ȘI ANIMALE ÎN SCOPUL OPTIMIZĂRII CALITATIVE ȘI ENERGETICE**

Domeniul: Agronomie

Autor: Conf. univ. dr. ing. Mircea Valentin Muntean

Teza de abilitare prezintă în sinteză cele mai semnificative rezultate științifice și academice obținute după studiile doctorale. În conformitate cu metodologia de elaborare a tezei de abilitare, teza de abilitare este structurată în trei capitole: în primul capitol este descrisă cariera academică și profesională, orientată către trei direcții principale: activități educaționale, activități de cercetare și activitate instituțională. În capitolul al doilea sunt prezentate succint cele mai relevante rezultatele cercetării, obținute prin colaborare, atât cu colegii de departament cât și în urma colaborării interdisciplinare cu colegi din cadrul Facultății de Agricultură, Facultății de Zootehnie și Biotehnologii și a Facultății de Știința și Tehnologia Alimentelor. În capitolul al treilea este prezentat planul de dezvoltare al carierei academice în viitor, cu următoarele obiective: dezvoltarea metodelor de predare, învățare și evaluare; atragerea de resurse financiare pentru cercetare; continuarea activității de cercetare și extinderea acesteia către parteneri din mediul privat.

În primul capitol, am prezentat în dinamică, evoluția academică și profesională, după integrarea mea în colectivul catedrei de Mecanizare al Facultății de Agricultură din anul 1999 și din cadrul departamentului de Științe Tehnice și Științele Solului din anul 2012 și în prezent.

În urma concursului organizat de către Facultatea de Agricultură în luna iunie 1999 am intrat prin concurs pe postul de asistent universitar în cadrul catedrei de Mecanizare. Ca activitate anterioară menționez ca din anul 2005 până în anul 2009 am ocupat postul de inginer tehnolog din cadrul întreprinderii S.C. Armatura S.A. din Cluj Napoca.

Din 1999 până în prezent am promovat prin concurs gradele didactice de la asistent universitar la conferențiar universitar în anul 2016. Activitatea didactică a debutat cu desfășurarea de activități de predare a lucrărilor practice și a cursurilor studenților de la următoarele specializări din cadrul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară: Tehnologia

Prelucrării Produselor Agricole, Controlul și Expertiza Produselor Alimentare, Ingineria Produselor Alimentare, Exploatarea Mașinilor și Instalațiilor pentru Agricultură și Industrie Alimentară, Ingineria Mediului, Montanologie, Silvicultură.

În această perioadă am reușit să-mi perfecționez activitatea didactică și profesională printr-o bogată documentare științifică, mai ales după înscrierea și absolvirea studiilor doctorale din cadrul Universității Transilvania din Brașov în anul 2005 având tema *“Optimizarea procesului de distilare a plămезii de cereale prin automatizarea regimului de lucru al utilajelor”*. După finalizarea studiilor doctorale, am participat la stagii de specializare cu scopul de a acumula noi cunoștințe și abilități practice, de a mă perfecționa în domeniul meu de activitate. De asemenea, am contribuit la organizarea și dotarea bazei materiale a disciplinelor predate, la realizarea de instalații cu scop didactic și experimental pentru exemplificarea cât mai reală a noțiunilor predate precum și la modernizarea procesului educativ cu studenții respectiv la îndrumarea Cercurilor științifice studențești al disciplinelor fundamentale predate.

Rezultatele activității didactice s-au concretizat prin publicarea a 10 manuale didactice, dintre care șase cursuri (trei ca și prim/unic autor) și patru manuale de lucrări practice (două ca și prim autor) și două cărți de specialitate. De asemenea, am coordonat 25 de lucrări de licență pentru studenții din cadrul Facultății de Agricultură iar ulterior 15 lucrări din anul 2012 a studenților de la Facultatea de Știința și Tehnologia Alimentelor de la specializările Tehnologia Prelucrării Produselor Agricole, Controlul și Expertiza Produselor Alimentare, Ingineria Produselor Alimentare și Exploatarea Mașinilor și Instalațiilor pentru Agricultură și Industrie Alimentară din cadrul Facultății de Agricultură.

Activitatea de cercetare s-a desfășurat în paralel cu activitatea didactică. M-am implicat activ în activitatea de cercetare derulată în cadrul catedrei cât și în departament participând la început în calitate de membru în cadrul proiectelor de cercetare coordonate de către prof. dr. Drocaș Ioan, prof. Stănilă Sorin și prof. Ranta Ovidiu. În cadrul acestor contracte de cercetare am acumulat experiență privind munca în echipă, gestionarea obiectivelor și activităților de cercetare și modul de raportare a rezultatelor obținute. Aceste cunoștințe au contribuit la posibilitatea de a coordona 2 proiecte de cercetare în calitate de director sau responsabil de proiect, cu mediul de afaceri. Total sume atrase în calitate de director/responsabil proiecte de cercetare sunt de 118.250 RON.

Pe durata activității didactice și de cercetare la Facultatea de Agricultură Cluj-Napoca și în colaborare cu colegi de la Facultatea de Știința și Tehnologia Alimentului, Zootehnie și Biotehnologii am publicat 74 de lucrări științifice în reviste de specialitate din țară și străinătate, din care 7 în reviste indexate ISI (1 în calitate de autor principal, 1 în calitate de

prim autor și 1 în calitate de autor corespondent) iar toate cele 7 sunt publicate de la ultima promovare – FI cumulat 19.333; Totodată mai sunt autor principal, autor corespondent respectiv coautor la 8 lucrări indexate ISI proceedings și 58 indexate BDI (dintre care 23 sunt prim autor). Pe baza citărilor lucrările științifice (61 Google Scholar și 56 WOS), indicele Hirsch Google Scholar este 7, iar în cazul ISI Web of Science este 3.

Capitolul al doilea, care prezintă cele mai relevante rezultate obținute în cercetarea științifică după susținerea tezei de doctorat, este structurat în cinci direcții de cercetare.

În subcapitolul 2.1, cu titlul „*Modalități de analiză a proprietăților fizice ale solurilor și influența factorilor climatici asupra obținerii furajelor și calității anumitor soiuri în condiții de secetă*” s-au derulat un studiu pornind de la posibilitatea de a utiliza un senzor chimic inteligent pentru analiza parametrilor specifici solurilor cu ar fi umiditatea, pH-ul, respirația solului, activitatea enzimatică, cerințele de nutrienți etc, care a avut ca scop optimizarea culturilor. În urma analizei literaturii de specialitate s-a concluzionat că optimizarea analizelor parametrilor specifici solurilor se poate face cu ajutorul unui senzor chimic inteligent dar calibrarea respectiv recalibrarea trebuie efectuată în conformitate cu datele specifice solurilor analizate și poate oferi o măsurare unică pentru diferite date interconectate la sistemele de analiză a solurilor. Tot în acest capitol mai este prezentată o cercetare asupra analizei influenței factorilor climatici asupra unor soiuri de plante și un studiu asupra efectelor adăugării ingredientelor botanice asupra compușilor bioactivi și a calității berii non-alcoolice și artisanale

În subcapitolul 2.1.1. este prezentată o cercetare în literatura de specialitate asupra posibilității de a utiliza un senzor chimic inteligent pentru analiza parametrilor specifici solurilor. Printre proprietățile solului care pot fi determinate rapid sunt: umiditatea, pH-ul, respirația solului, activitatea enzimatică, aerul și gazul existent în sol, cerințele de nutrienți etc. Senzorii care analizează acești parametri pot fi senzori rezistivi, capacitivi, combinați, electrochimici, senzori cu membrane cu ioni selectivi respectiv și senzori ionici.

În subcapitolul 2.1.2. s-a prezentat o cercetare experimentală desfășurată la Stațiunea Didactică și de Cercetare Jucu a cărui scop a fost determinarea capacității de producție în funcție de umiditatea solului și consumul de combustibil utilizat de utilajele de lucru conform cu cele două niveluri de tehnologie de producție a fânului. Studiul a fost efectuat pe parcele experimentale pe care se găsește *Festuca Arundinacea* și vegetația spontană din soiurile *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca*, *Trifolium repens*. Au fost efectuate măsurători în scopul optimizării de consumul de combustibil, pentru a determina productivitatea efectivă a agregatelor, a indicilor calitativi de lucru precum: lățimea de lucru a agregatului, uniformitatea tăierii plantelor, uniformitatea terenului, pierderea furajelor la adunarea brazdelor, în funcție de

vitezele de deplasare.

În subcapitolul 2.1.3. s-a analizat capacitatea de producere, conținutul, compoziția uleiului esențial, precum și conținutul de polifenoli din soiurile *Origanum vulgare L. ssp. vulgare L. and Origanum vulgare L. ssp. hirtum (Link) Ietsw* în condiții climatice cu temperaturi mai ridicate decât cele obișnuite. S-au ales aceste specii acțiunilor antibacteriene, antifungice, antioxidante, a proprietăților antivirale și aromatizante care se pot modifica în funcție de condițiile ecologice și de mediu, chiar și în cadrul aceleiași specii. Rezultatele obținute au confirmat o diversitate fenotipică și o variabilitate pronunțată a trăsăturilor cantitative la *O. vulgare ssp. hirtum* și *O. vulgare ssp. vulgare* ambele în genotipurile fiecărei subspecii și în diferențele semnificative dintre subspecii privind conținutul și compoziția calitativă și cantitativă a uleiului esențial.

În subcapitolul 2.1.4. s-a urmărit evaluarea nivelului informațiilor actuale cu privire la rolul ingredientelor botanice asupra randamentului final al compușilor bioactivi din berea specială și modul în care aceste molecule afectează în general profilul senzorial. Totodată sunt prezentate dificultățile estimate de implementare a acestor ingrediente, ținând cont de noile procese și de costul relativ. Adăugarea de plante la procesul de obținere a berii ar putea îmbunătăți proprietățile funcționale ale produsului, oferind o aromă unică și, pe de altă parte, prin adăugarea de variante în domeniul berilor artizanale și de a stimula producția de bere artizanală. Studiul evidențiază potențialul promițător pentru dezvoltarea și utilizarea ingredientelor botanice ca sursă suplimentară de compuși bioactivi și activitate antioxidantă crescută în segmentul special al berii. Utilizarea ingredientelor botanice ar putea reprezenta următorul pas în dezvoltarea berii speciale, oferind berărilor strategii pentru o gamă de produse distinctive.

În subcapitolul 2.2., cu titlul „*Modalități de analiză a dispozitivelor de distribuție a materiilor prime, a parametrilor calitativi și a indicilor de calitate la mașinile de semănat direct respectiv de prelucrare a solului printr-o singură trecere*” sunt prezentate câteva aspecte referitoare la tehnologii de prelucrare a solului, superioare celor anterioare și fezabile economic în ceea ce privește agricultura durabilă. Aceste reprezintă aspectul pe care și cercetarea în domeniul mașinilor agricole, a adaptărilor pe care noile inovații tehnice și tendințe se aplică pentru a respecta cerințele moderne în creșterea și dezvoltarea culturilor.

În subcapitolul 2.2.1. se analizează parametrii calitativi pentru mașinile care folosesc tehnologia *no-tillage* în condiții de lucru, făcându-se o modificare a mașinii de semănat românească SPC pentru a fi utilizată în această tehnologie. Mașina a fost folosită în condiții de laborator în canalul de sol al Universității Hohenheim, Stuttgart și pe un teren

experimental al USAMV Cluj Napoca, pe sol molic aluviosol după SRTS – 200, din Lunca Someșului Mic (Podișul Someșan). Cercetarea experimentală a vizat analiza unor indici ca precizia de semănat a semințelor (distanță între semințe pe rând), adâncimea medie de încorporare a semințelor, deschiderea/închiderea rigolei pentru semănat. Concluziile determinărilor au fost că influența sistemului de prelucrare a solului este legată de condițiile de umiditate în care a fost plasată o sămânță și depinde de prezența reziduurilor vegetale, a îngrășămintelor pe suprafața solului, de afectarea dezvoltării sistemului radicular în timpul germinării iar răsărirea are influență asupra dezvoltării sistemului radicular, asupra înălțimii plantei și asupra producției realizate în condițiile în care mașina care a fost adaptată pentru tehnologia no-till a respectat indicii majori de evaluare a calității la semănat și care plasează semințele în bune condiții iar închiderea rigolei se face în condiții optime.

În subcapitolul 2.2.2. este prezentată o cercetare referitoare la optimizare a tehnologiei de cultivare no-tillage pentru culturi cu o distanță mai mare dintre rânduri. Scopul acestei cercetări a fost acela de a investiga modul de pregătire a solului pentru trei modele de brăzdare tip disc (unul plat și două ondulate) la diferite viteze de semănat (3, 8 și 11 km/h). Testele pentru analiza influenței brazdarelor tip disc au fost efectuate la Institut für Agrartechnik de la Universitatea Hohenheim, Stuttgart, Germania pe un canal de sol iar echipamentul de lucru a fost adaptat pentru a permite o setare și o monitorizare precisă a vitezei de rotație a prizei de putere și a cuplului. Pentru experimente solul a fost pregătit cu grapa rotativă iar tasarea solului s-a efectuat cu un cilindru compactor, canalul de sol având o instalație de irigare. În urma analizei compactărilor solului s-au desprins mai multe concluzii dintre care cele mai importante ar fi că semănatul direct este o tehnologie care poate contribui substanțial la reducerea consumului de energie precum și a costurilor de producție a culturilor, asigurând o dezvoltare durabilă a agriculturii iar optimizarea tehnologiei no-till pentru pregătirea solului se poate face și utilizând o geometrie a discului proiectată de autori și experimentată în canalul de sol.

În subcapitolul 2.3. cu titlul „*Cercetari privind influența parametrilor de lucru a mașinilor de stropit, a gradului de acoperire și reducerea poluării mediului la efectuarea tratamentelor fitosanitare*” pornind de la Protecția plantelor ca fiind una dintre cele mai importante ramuri ale producției vegetale, modernizarea mașinilor de tratamente fitosanitare reprezintă un aspect important în optimizarea lucrărilor care se efectuează pentru creșterea productivității muncii, a realizării lucrărilor de bună calitate cu efect asupra creșterii recoltei și scăderea costurilor de producție.

În subcapitolul 2.3.1. în cercetarea experimentală s-a studiat modul în care viteza aerului este modificată la diferite distanțe de circumferința ventilatorului mașinii de tratamente

fitosanitare pentru livezi de tipul ATOM 1000 efectuând determinări la diferite înălțimi la distanța între randuri de 3 m. Testele experimentale au evidențiat faptul că viteza fluxului de aer nu este constantă la aceeași distanță de circumferința ventilatorului fiind mai mare în dreapta (sensul de rotație este în sensul acelor de ceasornic) la toate distanțele măsurate iar modificările fluxului de aer de-a lungul circumferinței ventilatorului sunt mai mari la distanțe mai scurte (0,5-1 m) pe distanțe mai mari; viteza măsurată a fluxului de aer scade odată cu creșterea înălțimii verticale, maximul fiind situat la o înălțime de 1 m; sensul de rotație al turației ventilatorului are ca rezultat o distribuție asimetrică a fluxului de aer pe ambele părți ale ventilatorului fiind necesar să se efectueze și studii asupra construcției carcasei ventilatorului pentru a corecta asimetria fluxului de aer creată de ventilator.

Tot în acest subcapitol s-a studiat posibilitatea de reducere a poluării mediului și asigurarea unor tratamente fitosanitare eficiente în culturi care poate fi obținută prin modernizarea constructivă și funcțională a mașinilor de tratamente fitosanitare. În acest sens s-a studiat variația debitului duzei, presiunea lichidului și uniformitatea distribuției pentru mașina de tratamente fitosanitare EEP-600M, rezultând că debitul și presiunea asupra duzei sunt influențate de locul în care furtunurile de presiune care furnizează soluția sunt conectate la secțiune iar uniformitatea transversală și debitul duzelor pot fi îmbunătățite prin conectarea corectă a furtunurilor de presiune care furnizează soluția la secțiuni.

Influența tipului de duză asupra gradului de acoperire a plantelor la tratamentul cu soluții fitosanitare este prezentat într-o cercetare care are ca scop îmbunătățirea gradului de acoperire folosind cantități mici de substanțe active la hectar folosind o duză specială cu jet dublu având concluziile că duzele cu jet dublu asigură cel mai bun grad de acoperire pe toate părțile plantei, la deplasarea cu o viteză mai mică.

În subcapitolul 2.3.2. este prezentată o cercetare care analizează optimizarea pulverizării de precizie sporită care ar putea asigura o acoperire ridicată la doze mai mici de substanțe chimice și picături grosiere, iar în acest fel, cantitatea de produs pulverizat este redusă, datorită reducerii la minimum a pierderilor în afara zonelor țintă și a eficienței sporite. Metoda de aplicare a tratamentelor de protecție este hidropneumatică, iar experimentele au fost efectuate timp de 3 ani între 2015–2017 într-o podgorie din apropierea orașului Oradea, județul Bihor, România. Această studiu desfășurat în condiții de teren, a verificat parametrii calitativi ai tratamentelor de pulverizare în podgorii, sub un gradient de presiuni (3, 5, 7, 9 bar) și poziții de înălțime (0,8 m, 1,5 m, 2,5 m) folosind hârtie sensibilă la apă. Pe baza caracterizării volumului diametrului median al picăturilor și a gradelor de acoperire ale pulverizării, s-a determinat că cel mai bun grad de acoperire și picăturile mai mari tind să se depună la 1,5 m de sol. Prin reducerea derivei, cantitatea de produs

pulverizată este, de asemenea, de așteptat să fie redusă, datorită reducerii la minimum a pierderilor în afara țintei. Acest lucru poate asigura reducerea impactului negativ asupra mediului.

În subcapitolul 2.4. „*Cercetari privind analiza parametrilor de calitate ale laptelui pornind de la igiena mulsului, a stării de sănătate a vacilor de lapte, a furajării în vederea comercializării laptelui cu amanuntul prin dozatoare*”

Agricultura este strâns legată de alte domenii conexe fără de care nu se poate realiza o creștere a calității vieții prin prisma produselor obținute din procesarea materiilor prime din aceste domenii. Zootehnia reprezintă unul dintre aceste domenii care alături de Industria Alimentară furnizează produsele necesare hranei zilnice îndeplinind una dintre cerințele de bază ale vieții umane.

În subcapitolul 2.4.1. sunt prezentate cercetări efectuate împreună cu colegi de la Facultatea de Zootehnie și Biotehnologii pentru creșterea producției de lapte pornind de la îmbunătățirea rasei de bovine românești prin analize de sânge din punct de vedere hematologic și biochimic, identificarea erorilor la alimentația animalelor care alăptează și care pot produce modificări metabolice și biochimice ale vacilor care alăptează. S-a analizat o soluție de îmbunătățire a rasei de bovine pete românești pentru producția de lapte prin încrucișarea cu rase specializate precum Red Holstein. Pentru realizarea experimentului au fost constituite 2 loturi de 50 de vaci, care au fost ținute în aceleași grajduri și au avut aceleași tip de furaje în timpul experimentelor. Femelele rezultate în urma încrucișărilor au fost individualizate, înregistrându-se pe fișierele computerizate anumite caracteristici printre care și producția de lapte și grăsime la lactație. Concluziile studiului desfășurat pe durata de 18 luni au relevat că producția de lapte și grăsime este mult mai mare față de lotul experimental pentru toate lactațiile, diferențele obținute fiind similare cu rezultatele altor autori.

Un alt aspect a fost materializat printr-un alt studiu referitor la evaluarea stării de sănătate a vacilor în funcție după profilul hematologic și biochimic al sângelui în diferite stadii de lactație. Scopul acestui studiu a fost evaluarea modificărilor metabolice și biochimice care apar în timpul perioadei de colostru și în ceea ce privește numărul de lactații la vaci. Materialul biologic a fost reprezentat de un total de 60 de capete de vaci de lapte dintr-o fermă din județul Sălaj, România. Vacile sunt toate din rasa Holstein și nu au prezentat semne clinice ale vreunei patologii specifice.

Au fost recoltate probe de sânge din vena jugulară a fiecărei vaci și analizate iar rezultatele au arătat că profilul hematologic la bovinele care au suferit de probleme de reproducere comparativ cu rasele sănătoase constă în modificări ale hematocritului, hemoglobinei și eritrocitelor sub influența lactației și a sănătății iar numărul de lactații și rangul de lactație au influențat parametrii biochimici și hematologici.

În subcapitolul 2.4.2. este materializat studiul efectuat ca urmare a proiectului de cercetare și consultanță nr. 1756/12.02.2015 în care s-a făcut analiza contaminării microbiologice pe fluxul tehnologic de obținere a laptelui ca materie primă de la muls până la comercializarea lui cu amănuntul în dozatoare. Cercetările s-au efectuat pe o perioadă de 5 ani în care s-au analizat probe de lapte luate de la dozatoarele existente în 4 locații din județele Cluj, Salaj și Alba. Aceste probe au fost analizate în cadrul Fundației de calitate a laptelui din Cluj-Napoca. Scopul acestor cercetări constă în urmărirea compoziției laptelui și verificarea igienei din punct de vedere microbiologic în întreg lanțul de la ferme la consumator, care ajunge să fie comercializat prin dozatoare de lapte. Concluziile studiului au fost că asigurarea laptelui crud, igienic, în conformitate cu cerințele de siguranță alimentară impune ca crescătorii de lactate să respecte măsurile impuse privind sănătatea alimentară și animală, igiena mulsului, răcirea rapidă și comercializarea utilizând echipamente de ultimă generație. Controalele microbiologice regulate ale laptelui crud evaluează siguranța produsului și reduc riscurile prezentate de siguranța alimentară.

În subcapitolul 2.5. „*Cercetari asupra proceselor și tehnologiilor de obținere a produselor din agricultură și industria alimentară*” sunt reprezentate de cercetări referitoare la consumurile energetice, la modificările parametrilor de calitate ca urmare a proceselor de prelucrare atermice și de transformare a materiilor prime din agricultură și industrie alimentară și sunt analizate posibilitățile de reutilizare a subproduselor din legume și fructe pentru obținerea de produse inovative cu ajutorul echipamentelor și tehnicilor uzuale.

În subcapitolul 2.5.1. este prezentată o cercetare pe subprodusele generate de producătorii de alimente care sunt considerate ca gunoi menajer și posibilitatea ca acestea să fie reutilizate pentru obținerea de produse inovative. În acest scop, cercetarea s-a direcționat pe deșeurile rezultate de la procesatorii mici locali care comercializează sucuri provenite din mere, portocale, morcovi, țelină și sfeclă și care aruncă reziduurile obținute sub forma de gunoi menajer. Cercetarea s-a axat pe abordări eficiente pentru valorificarea acestor deșeuri de fructe în produse secundare, analizarea trasabilității compușilor bioactivi prin proces și, în final, identificarea diferitelor metode accesibile și durabile de transformare a acestora în produse de larg consum folosind utilaje și aparate accesibile ca preț și dimensiuni gabaritice. Procesarea acestora au inclus un storcător J80 ULTRA, o presa electrică cu melc PU 05 de 2000 W, un deshidratator Hendi și o moară de laborator pentru măcinare. Au fost efectuate analize de determinare a substanțelor fenolice, antociani și compuși fenolici non-flavonoizi, iar în urma analizei statistice au rezultat următoarele concluzii: este posibilă obținerea de soluții accesibile, low-tech, care ar putea genera pentru furnizori valoare adăugată durabilă prin dezvoltarea de produse funcționale inovatoare din reziduri rezultate de la procesarea legumelor și fructelor; echipamentul folosit ajunge la valoarea de 4000 de euro care s-ar

amortiza în 2 ani de folosire.

În subcapitolul 2.5.2. este prezentată o cercetare referitoare la modificările parametrilor de calitate și a profilului volatil la depozitarea la rece a legumelor frunzoase. Alimentele proaspete, gata de consumat sunt în general lipsite de aditivi și necesită doar o prelucrare minimă sau deloc înainte de consum. Termenul de valabilitate al alimentelor de origine vegetală gata pentru consum este limitat și este cauzat de îmbătrânirea fiziologică, modificările biochimice și stadiile de alterare microbiană. Temperatura este cel mai important factor de mediu care influențează calitatea alimentelor vegetale procesate minim. În consecință, o bună cunoaștere a relației timp-temperatură în lanțul de frig este esențială pentru a evalua efectul lanțului de frig real asupra pierderii calității și a duratei de valabilitate a acestor produse, iar pierderile de calitate care constau în modificări de culoare (decolorare, îngălbenire), de textură (pierderea crocanței sau suculenței), de aromă (nearome) și pierderi de apă pot fi prevenite.

În subcapitolul 2.5.3. sunt prezentate Cercetari referitoare la consumurile energetice la măcinarea cerealelor și influența tipului de ciocănel și a umidității asupra măcinișului. Cereale care se administrează în furaj trebuie să aibă un anumit grad de măcinare în funcție de rasele de animale la care li se prepară hrana. În procesul de măcinare cu ajutorul morilor cu ciocane, acestea sunt folosite pentru a realiza mărunțirea cerealelor folosind efectul de zdrobire efectuat de către ciocan și bob. Gradul de măcinare a cerealelor pentru hrana animalelor în cazul morilor cu ciocane se poate stabili în funcție de tipul de materie primă folosită, conținutul de umiditate al acesteia, dimensiunea și tipul de ciocane utilizate, dimensiunile ochiurilor sitelor pentru în mai multe moduri măcinare, turațiile motorului. Energia de măcinare a cerealelor este influențată de toți acești parametri. La cercetările experimentale s-au analizat influența umidității, a dimensiunii ochiurilor sitelor și a tipului constructiv de ciocan folosit în morile cu ciocane asupra fineței măcinișului obținut din grâu și porumb. Pentru cercetarea experimentală s-a folosit moara cu ciocane de tipul MB 7.5 echipată cu 4 tipuri de site cu dimensiuni diferite ale ochiurilor. Rezultatele experimentale au arătat că consumul de energie specific de măcinare a boabelor de porumb scade odată cu scăderea umidității și creșterea diametrului sitei de cereale. Capacitatea de mărunțire a morii este mai mare când umiditatea este mai redusă iar diametrul ochiurilor sitei este mai mare iar pentru a obține un anumit tip de măciniș, umiditatea materialului trebuie aleasă în funcție de gradul de măcinare necesar iar tipul de ciocănele utilizate nu influențează semnificativ calitatea și cantitatea măcinișului.

În subcapitolul 2.5.4. este prezentată o cercetare referitoare la efectul iradierii cu radiații ionizante gamma (0,7–2,7 kGy) asupra calității senzoriale a pătrunjelului în comparație cu tratamentele convenționale post-recoltare. Efectele acestui tratament trebuie comparate cu cele

biochimice și microbiologice și efectul texturii și aromei produsului în concordanță cu preferința consumatorilor. Tratarea prin ionizare a alimentelor, este un proces fizic care utilizează radiațiile ionizante ale izotopilor radioactivi cobalt, cesiu sau ale acceleratoarelor – numite surse de iradiere – pentru a asigura inocuitatea alimentelor și a prelungi durata de depozitare. Procesul de ionizare determină modificări în alimente, inclusiv în organismele contaminante, datorate reacțiilor chimice dintre atomii sau moleculele constituente. În industria alimentară sunt acceptate ca și surse de energie ionizantă: razele gamma provenite din radionuclizi, electronii energizați generați de acceleratoarele de particule și razele X emise de aceștia. Cercetarea experimentală a folosit pătrunjel proaspăt care a fost prelucrat minim după o procedură descrisă într-o lucrare anterioară. Probele au fost iradiate gamma la IRASM – iradiator industrial polivalent de la Institutul Național de Fizică și Inginerie Nucleară Horia Hulubei, Măgurele, România. Iradiatorul era un tip SVST Co-60/B încărcat cu 100 kCi. Dozele efectiv absorbite au fost: $0,7 \pm 0,1$ kGy; $1,4 \pm 0,1$ kGy; $2,0 \pm 0,2$ kGy; $2,7 \pm 0,3$ kGy, determinată pentru doza de 2,7 kGy cu un dozimetru ECB. Probele au fost iradiate în 4 loturi. S-a efectuat o analiză senzorială iar în urma interpretării rezultatelor obținute s-a concluzionat că iradierea poate fi aplicată pe pătrunjelul procesat minim pentru a prelungi semnificativ perioada de valabilitate atunci când sunt excluse metodele termice sau chimice iar iradierea cu doze mai mari a dus la modificări de aromă. Congelarea nu a afectat scorurile de gust sau miros ale analizelor senzoriale, care au fost semnificativ mai mari decât pentru pătrunjelul uscat, iar aroma s-a păstrat.

Tot în acest capitol s-a analizat un aspect modern de procesare a alimentelor în scopul optimizării calitative și energetice referitor la procesarea la presiune înaltă a alimentelor (HPP) solide sau lichide.

Prelucrarea la presiune înaltă este o nouă tehnologie de conservare a alimentelor care a început să fie implementată pe scară largă în sectoarele cărnii, a băuturilor din fructe și legume, în principal datorită capacității sale de a inactiva enzimele tisulare, microorganismele patogene și de alterare păstrând în același timp, caracteristicile nutriționale și senzoriale a produselor alimentare.

Aplicarea suprapresiunii asupra alimentelor cu un conținut ridicat de umiditate reduce volumul acestora cu 15 %. Produsul revine aproape de volumul inițial la decompresie. Produsele din fructe și legume, în principal piureurile, sucurile și băuturile reprezintă aproximativ 40% din piața globală de alimente obținute prin HPP. Principalii parametri care caracterizează prelucrarea prin HPP sunt valoarea presiunii, temperatura de lucru și timpul de menținere în recipient a alimentelor procesate. Valorile acestor parametri diferă în funcție de scopul urmarit, ca urmare o importanță mare se acordă pentru cercetarea modului de lucru, a parametrilor și factorilor care influențează diferitele aplicații ale tehnologiei precum și optimizarea condițiilor de lucru prin HPP.

Calitatea alimentelor pasteurizate la presiune înaltă este foarte asemănătoare cu cea a produselor alimentare proaspete. Calitatea produselor alimentare în timpul perioadei de valabilitate este influențată într-o măsură mai mare de temperaturile ulterioare de distribuție și depozitare sau de ambalare, mai degrabă decât de tratamentul sub presiune în sine. HPP folosește presiune intensă (aproximativ 400 - 600 MPa) la refrigerare sau la temperaturi de proces ușoare ($< 45^{\circ}\text{C}$), păstrând majoritatea alimentelor cu efecte minime asupra gustului, texturii, aspectului sau valorii nutriționale. Tratamentul sub presiune poate fi utilizat pentru a procesa atât lichide cât și alimente solide cu un conținut ridicat de umiditate. Deși letal pentru microorganisme, tratamentul sub presiune nu rupe legăturile covalente și are un efect minim asupra chimiei alimentelor. Pe de altă parte, HPP oferă un mijloc de a păstra calitatea alimentelor evitând în același timp nevoia de tratamente termice excesive sau conservanți chimici. Procesarea la presiune înaltă este, de asemenea, menționată în literatura actuală ca prelucrare la presiune hidrostatică înaltă (HHP) sau prelucrare la presiune ultra-înaltă (UHP).

Capitolul al treilea al tezei de abilitare prezintă succint planul de dezvoltare a activității didactice și de cercetare, prin care doresc să îmbunătățesc continui metodologia de predare-învățare; să contribuie la dezvoltarea cercetării în domeniul agronomic specializat pe aspecte inginerești; să dezvolt continui metodele de cercetare aplicabile în acest domeniu prin colaborări interdisciplinare și/sau inter-universitare, în vederea atragerii de fonduri pentru dezvoltarea laboratoarelor de Procese și Operații Unitare și Aparatură de Măsură și Control; să inițiez proiecte trans/multi/inter disciplinare în cadrul competițiilor naționale și internaționale, precum și atragerea unor surse private de finanțare pentru cercetare; să dezvolt relații de parteneriat cu unități de producție din mediul privat sau parteneri economici; să îmi cresc vizibilitatea externă prin publicarea unor articole științifice în reviste de prestigiu indexate ISI prin coordonarea studenților doctoranzi; să particip la conferințe internaționale în străinătate, ca suport pentru crearea de legături cu echipe de cercetători din alte centre universitare sau de cercetare din UE.