



REZUMAT

Cuvinte cheie: *nitrați/nitriți, metale grele, pesticide, prelucrare legume, zona Galați*

Teza de doctorat cu titlul „*Studii privind unii factori de poluare la materiile prime horticole precum și la produsele rezultate pe fluxul tehnologic*” are ca scop identificarea și evaluarea unor produși rezultați în urma poluării, precum nitrați/nitriți, metalele grele și pesticidele, din tomate, mazărea verde boabe și sfecla roșie, cât și din produsele finite, datorită factorilor aleatori, de mediu și/sau procesare, ce survin în transformarea acestor produse.

Analiza poluanților chimici a fost continuată cu investigarea calității materialelor auxiliare (apa tehnologică și lichidul de acoperire), ca posibili factori de poluare cu nitrați/nitriți și metale grele a produselor finite.

Teza de doctorat este structurată în două părți și cuprinde 252 pagini, în care sunt incluse 39 de tabele, 134 figuri și fotografii color și bibliografia conține 188 titluri. Prima parte a lucrării, referitoare la *stadiul actual al cunoașterii* problematicei abordate, cuprinde introducerea și două capitole, iar partea a doua, reprezintă *cercetările proprii*, prezentate în cinci capitole, incluzând concluziile și recomandările.

În **Capitolul I** cu titlul *Stadiul actual al cercetărilor privind factorii de poluare* se prezintă o sinteză a datelor bibliografice cu privire la poluarea chimică a componentelor mediului și a produselor horticole.

Capitolul II intitulat *Poluarea cu nitrați/nitriți, metale grele și pesticide a materiilor prime horticole* descrie unele categorii de poluanți (nitrați/nitriți, metale grele – Pb, Cd, As, Hg, Cu, Zn, Cr și Sn, pesticide - organoclorurate, organofosforice, piretroizi și fungicide) și concentrația acestora în componentele mediului și în produsele horticole. De asemenea, în acest capitol sunt sintetizate date privind influența etapelor tehnologice asupra categoriilor de poluanți studiați din produsele prelucrate.

Partea de cercetări proprii debutează cu **capitolul III** *Scopul și obiectivele cercetării*, în care sunt descrise o serie de considerații privind scopul lucrării, completate prin activitățile întreprinse în cadrul fiecărui obiectiv urmărit.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL ÎNĂLȚII, FAȚELUI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
FAMILIEI



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OPPOSDRU



USAMV Iași

În **capitolul IV** sunt prezentate cadrul instituțional de desfășurare a activității de cercetare, prezentarea unității de procesare a legumelor și fructelor de unde s-au prelevat și analizat probele de produse horticoale, modul de prelevare și pregătirea acestora, precum și metodele de cercetare folosite pentru atingerea obiectivelor propuse.

Activitatea de cercetare s-a desfășurat în cadrul unității de prelucrare a legumelor și fructelor S.C. Contec Foods S.R.L. Tecuci, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” din Iași (Laboratorul disciplinei *Tehnologia produselor horticoale*) și Direcția Sanitar Veterinară și pentru Siguranța Alimentelor din Iași (Laboratorul de reziduuri).

Pentru determinarea concentrației de nitrați/nitriți, metale grele și pesticide, s-au analizat probe prelevate de pe fluxurile tehnologice de producere a bulionului de tomate, conservelor de mazăre verde boabe termosterilizate și a salatei de sfeclă roșie în oțet.

Metodologia de lucru a respectat următoarele standarde: *SR EN 26777/ISO 6777/2002/C91/2006* pentru determinarea conținutului de nitriți; *SR ISO 7890-3/2000* pentru determinarea conținutului de nitrați; *SR EN 14082/2003* pentru determinarea Pb, Cd, Cu, Zn și Cr; *SR EN 13806:2003* pentru determinarea Hg; *SR EN 14546:2005* pentru determinarea arseniului total; *SR EN 15764:2010* pentru determinarea staniului iar pentru determinarea pesticidelor *SR EN 12393-1,2,3:2009*.

Capitolul V, VI și VII cuprinde cea mai mare parte a tezei de doctorat, fiind prezentate rezultatele experimentale pentru fiecare produs horticol analizat, expunerea acestora fiind însoțită de analiza statistică a rezultatelor obținute.

O serie de concluzii generale se desprind în urma celor trei capitole cu privire la conținutul de nitrați/nitriți, metale grele și pesticide, atât din materiile prime horticoale, cât și din produsele finite:

Rezultate privind conținutul de nitrați/nitriți, metale grele și pesticide la tomate

- Conținutul de nitrați/nitriți din tomate a scăzut în urma prelucrării, rezultând în cazul nitriților o diferență pozitivă foarte semnificativă între tomatele-materie primă și bulionul de tomate (4,46 mg/L vs. 0,225 mg/L). Analiza spectrometrică a concentrației de nitrați din bulionul de tomate a evidențiat faptul că valorile obținute au fost sub limita de detecție de 2,21 mg/L.

- Referitor la conținutul în metale grele, Pb și Cd din materia primă, valorile obținute s-au situat sub LMA (*Reg. CE nr. 1831/2003*). În cazul Hg și As analizați prin spectrofotometrie de absorbție atomică, valorile obținute la toate probele analizate au fost sub limita de detecție de 0,01 mg/kg SU. Între materia primă și produsul finit, analiza statistică a evidențiat o diferență

pozitivă semnificativă pentru Pb (0,195 mg/kg SU vs. 0,135 mg/kg SU) și o diferență pozitivă distinct semnificativă pentru Cd (0,0155 mg/kg SU vs. 0,0028 mg/kg SU).

- Influența procesului tehnologic asupra concentrației de Cu, Zn și Cr este pronunțată, judecând prin prisma analizei statistice efectuate, diferențele fiind pozitive foarte semnificative între tomatele-materie primă și bulionul de tomate (12,565 mg/kg SU vs. 3,385 mg/kg SU - Cu; 4,142 mg/kg SU vs. 2,565 mg/kg SU - Zn; (0,0175 mg/kg SU vs. 0,0013 mg/kg SU - Cr).

- În privința Sn, valorile obținute la produsul finit (0,2 mg/kg SU) sunt de două ori mai mari comparativ cu materia primă (0,1 mg/kg SU). Cu toate acestea, reziduul înregistrat este cu mult mai mic față de LMA impusă de Uniunea Europeană pentru alimentele conservate (200 mg/kg).

- La toate pesticidele analizate, valorile obținute se încadrează sub LMR (*Reg. CE nr. 396/2005*), certificând în primul rând calitatea materiei prime utilizate, precum și siguranța alimentară a produsului comercializat, bulionul de tomate.

- Analiza statistică a relevat faptul că procesul tehnologic de producere a bulionului de tomate a influențat într-o mică măsură conținutul de reziduuri de pesticide organoclorurate, organofosforice, piretroide și de fungicide. Conținutul în deltametrin și-a diminuat valorile în urma prelucrării tomatelor, obținându-se o diferență pozitivă distinct semnificativă (0,107 mg/kg SU vs. 0,0037 mg/kg SU). Procesul tehnologic a favorizat creșterea concentrației de pp' DDE, în acest caz obținându-se o diferență negativă semnificativă între materia primă și produsul finit (0,0023 mg/kg SU vs. 0,0047 mg/kg SU). Același flux tehnologic a pus în evidență creșterea conținutului de etion și bifentrin, înregistrându-se o diferență negativă distinct semnificativă (0,0013 mg/kg SU vs. 0,0037 mg/kg SU) și respectiv semnificativă (0,018 mg/kg SU vs. 0,0207 mg/kg SU).

Rezultate privind conținutul de nitrați/nitriți, metale grele și pesticide la mazărea verde boabe

- Conținutul de nitrați/nitriți din materia primă a scăzut sub influența procesului tehnologic, analiza statistică înregistrând diferențe pozitive semnificative pentru nitrați (24,175 mg/L vs. 20,19 mg/L) și nesemnificative pentru nitriți (4,73 mg/L vs. 3,943 mg/L).

- Conținutul în Pb și Cd din mazărea verde boabe, s-au situat sub LMA (*Reg. CE nr. 1881/2006*). În cazul Hg și As analizați prin spectrofotometrie de absorbție atomică, valorile obținute la toate probele analizate au fost sub limita de detecție de 0,01 mg/kg SU. Pentru Pb și Cd nu au fost identificate diferențe statistice între materia primă și produsul finit.

- Referitor la conținuturile de Cu, Zn, Cr și Sn, procesul tehnologic a dus la ușoare variații între materia primă și produsul finit. Influența procesului tehnologic aplicat a fost

statistic apreciată ca fiind semnificativă pentru Zn (14,24 mg/kg SU vs. 10,858 mg/kg SU) și distinct semnificativă pentru Sn (2,35 mg/kg SU vs. 2 mg/kg SU).

- În cazul pesticidelor, valorile obținute la materia primă și produsul finit s-au situat sub LMR (Reg. CE nr. 396/2005), valori ce nu influențează negativ calitatea conservelor de mază verde boabe pentru consum.

- În urma prelucrării, conținutul în reziduuri de pesticide organoclorurate, organofosforice, piretroide și de fungicide a scăzut în majoritatea cazurilor (un număr de 30, din totalul de 35).

- Procesul tehnologic aplicat a avut o influență pozitivă foarte semnificativă asupra conținuturilor de cipermetrin 2, permetrin 1, permetrin 2, ciflutrin 3, folpet și iprodion; distinctă semnificativă pentru alfa HCH, gamma HCH, pp' DDE, dieldrin, diazinon și captan, și semnificativă pentru beta HCH, pp' DDT, alfa endosulfan, heptaclor, paration-metil, cipermetrin 1, cipermetrin 4, fenvalerat, lambda-cihalotrin și clorotalonil. Fluxul tehnologic a pus în evidență la conserva de mază verde boabe și o creștere distinct semnificativă pentru deltametrin, comparativ cu mazărea verde boabe-materie primă (0,0103 mg/kg SU vs. 0,0163 mg/kg SU).

- În privința analizei calității materialelor auxiliare s-a observat că adaosul de CaCl_2 și NaCl în apa tehnologică contribuie la creșterea conținutului de nitrați/nitriți și metale grele (Pb, Cu, Zn, Cr și Sn).

Rezultate privind conținutul de nitrați/nitriți, metale grele și pesticide la sfecla roșie

- Conținutul de nitrați/nitriți din sfecla roșie a scăzut în urma prelucrării, analiza statistică evidențiind diferențe pozitive foarte semnificative între materia primă și produsul finit (1047 mg/L vs. 412,50 mg/L - nitrați; 0,845 mg/L vs. 0,0045 mg/L - nitriți).

- Conținutul în Pb (0,063 mg/kg SU) și Cd (0,003 mg/kg SU) din sfecla roșie-materie primă a fost mult mai mic decât LMA (0,2 mg/kg - Pb și 0,1 mg/kg - Cd). Prin prelucrare, acesta a scăzut foarte mult, înregistrându-se în produsul finit valori sub limita de detecție a aparatului (0,01 mg/kg SU pentru plumb și 0,001 mg/kg SU pentru cadmiu).

- Analiza spectrofotometrică a conținutului de Hg, As și Cu din toate probele analizate de pe fluxul tehnologic, a evidențiat faptul că reziduurile de metale au fost sub limita de detecție de 0,1 mg/kg SU pentru mercur și arseniu și 1,5 mg/kg SU pentru cupru.

- Referitor la conținutul în Sn, s-a remarcat apariția sa doar în salata de sfeclă roșie în oțet, în cantități foarte mici (0,011 mg/kg SU), fenomen ce se poate datora contaminării produsului cu apa utilizată la prepararea lichidului de acoperire. Analizele efectuate la apa tehnologică prelevată, confirmă această ipoteză.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL ÎNTR-UNU, FAZILUL,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
FAMILIILOR VÂRSTNICI
IMPOBILITATI



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OPEDRU



USAMV Iași

- Procesul tehnologic a avut o influență nesemnificativă asupra conținutului de Zn (29,167 mg/kg SU vs. 24,057 mg/kg SU), iar în cazul Cr s-a evidențiat o diferență pozitivă foarte semnificativă între materia primă și produsul finit (0,803 mg/kg SU vs. 0,013 mg/kg SU).

- În privința conținutului de pesticide din materia primă și produsul finit, valorile obținute s-au încadrat în LMR (*Reg. CE nr. 396/2005*).

- Analiza statistică a evidențiat faptul că procesul tehnologic a influențat într-o mică măsură conținutul de reziduuri de pesticide organoclorurate, organofosforice, piretroide și de fungicide. Influența procesului tehnologic a fost statistic apreciată ca fiind semnificativă în cazul conținutului în HCH – total, pp' DDT, permetrin 2, ciflutrin 3, lambda-cihalotrin, captan și clorotalonil. În cazul conținutului în alfa endosulfan (0,0203 mg/kg SU vs. 0,0033 mg/kg SU), aldrin (0,0063 mg/kg SU vs. 0,0013 mg/kg SU) și deltametrin (0,04 mg/kg SU vs. 0,0067 mg/kg SU) s-au înregistrat diferențe distinct semnificative între materia primă și produsul finit.

- Materialele auxiliare utilizate la prepararea lichidului de acoperire au contribuit la creșterea conținutului în nitriți, zinc și staniu în apa tehnologică.

Analiza nitraților/nitriților, metalelor grele și pesticidelor evidențiază faptul că bulionul de tomate, conservele de mază verde boabe termosterilizate și salata de sfeclă roșie în oțet au un conținut normal în acești compuși, deci o calitate bună a acestora pentru consumul uman și pentru comercializare.