

## REZUMATUL TEZEI

**Cuvinte cheie:** micotoxine, produse agroalimentare, eșantioane, teste imunoenzimatiche, efecte toxice etc.

Teza de doctorat intitulată “*Studii privind prezența micotoxinelor în produsele de origine vegetală și cauzele apariției acestora în condițiile județului Iași*” este structurată în două părți, fiind desfășurată pe 150 pagini.

**Partea I** a lucrării cuprinde 6 capitole, fiind dedicată sintezei studiului bibliografic privind stadiul cunoașterii la nivel național și internațional a temei abordate. Aceasta cuprinde informații privind cercetările efectuate cu privire la micotoxinele care influențează calitatea și siguranța produselor agroalimentare.

**Capitolul 1** conține o serie de considerații generale privind principalele micotoxine care contaminatează frecvent produsele agroalimentare, cu referire la caracteristicile generale ale acestora, la speciile micotice care le generează și la categoriile de produse care pot prezenta risc de contaminare.

**Capitolul 2** cuprinde descrierea factorilor care influențează producerea micotoxinelor, cu referire la factorii de mediu, chimici și biologici. S-a făcut o descriere succintă a influenței fiecăruia dintre acești factori asupra dezvoltării miceliilor producători de micotoxine. Detaliile referitoare la aceste aspecte sunt reliefate în cadrul unei figuri și a 3 tabele.

**Capitolul 3** face referire la principalele micotoxine cu potențial toxic care contaminatează produsele vegetale și limitele legislative impuse privind conținutul acestora în produsele alimentare. Capitolul cuprinde 6 subcapitole ce includ informații generale referitoare la contaminarea alimentelor cu următoarele tipuri de micotoxine: aflatoxine, ochratoxine, zearalenonă, fumonisine, trichotecene (deoxynivalenol, toxina T-2/HT-2) și patulină. Sunt reliefate următoarele aspecte principale: categoriile de produse alimentare cu risc, modalități de reducere a riscului de contaminare cu micotoxine, afecțiunile pe care le pot produce acestea la oameni și animale, precum și limitele maxime admise impuse de normele legislative ale Comunității Europene, pentru fiecare tip de micotoxină, în parte. Detaliile referitoare la aceste aspecte sunt evidențiate în cadrul a 3 figuri și a 7 tabele.

**Capitolul 4** cuprinde 2 subcapitole referitoare la sursele principale și cele secundare de contaminare micotoxinică. Sursele principale sunt reprezentate de produse agricole primare (cereale, semințe oleaginoase, fructe și legume proaspete, boabe de cafea și cacao etc.), iar sursele secundare de infestare, sunt constituite de produse agroalimentare procesate (ulei, sucuri, băuturi fermentate etc.). Pentru fiecare categorie în parte, s-au analizat atât nivelurile de contaminare cât și sursele de apariție a micotoxinelor care pot avea potențial toxicogen, fiecare analiză fiind bazată pe date aferente literaturii de specialitate, referitoare la incidența micotoxinelor în substraturile vegetale.

**Capitolul 5** face referire la metodele de prevenție și control în cazul contaminării cu micotoxine, fiind structurat în 2 subcapitole și 6 paragrafe, respectiv, metodele preventive și metodele curative. Metodele de prevenție care se pot aplica în vederea evitării contaminării micotoxinică sunt mai simple din punct de vedere tehnic și sunt preferabile metodelor de decontaminare. Acestea sunt bazate pe aplicarea de strategii de prerențare a produselor agricole, pe asigurarea unui management corespunzător al recoltelor și pe administrarea corectă a strategiilor de postrecoltare, respectiv de depozitare a produselor agricole.

Metodele curative se împart în 3 categorii: fizice, chimice și biologice, dintre acestea aplicabilitate practică având doar metodele fizice, care prezintă avantajul că nu afectează calitatea produselor agroalimentare sau a furajelor supuse tratamentelor.

**Capitolul 6** este structurat în 6 subcapitole referitoare la efectele consumului de produse agroalimentare contaminate cu micotoxine. Fiecare categorie de micotoxine este analizată sub aspectul toxicității cronice sau acute pe care o poate manifesta la oameni sau animale. Efectele toxice și cancerigene asociate micotoxinelor sunt evidențiate în cadrul a 9 figuri și 2 tabele, care fac parte integrantă din lucrare. În cadrul capitolului se accentuează corelația dintre diferitele categorii de produse vegetale contaminate cu micotoxine și carcinogenitatea dată de acestea, în urma consumului uman sau animal.

**Partea II** a lucrării cuprinde cercetările proprii, fiind alcătuită din 5 capitole în care se pune accentul pe identificarea și monitorizarea micotoxinelor, pe descrierea materialelor și a metodelor de determinare a acestora din produsele vegetale și respectiv pe prezentarea rezultatelor obținute.

**Capitolul 7** este dedicat motivației temei de cercetare, a scopului acesteia, a obiectivelor și activităților specifice cercetării. Există mențiuni referitoare la cadrul instituțional și organizatoric unde s-au efectuat cercetările.

**Motivația** alegerii temei studiate s-a datorat următoarelor aspecte: -precaritatea cercetărilor privind prevalența și nivelul micotoxinelor în produsele agroalimentare la nivelul jud. Iași;

-recomandările EFSA (Autoritatea Europeană pentru Siguranța Alimentelor) de studiere a potențialei creșteri a contaminării micotoxice a produselor agroalimentare din Uniunea Europeană, în vederea aplicării de măsuri adecvate;

-necesitatea impusă de toxicitatea ridicată, a evaluării gradului de contaminare a produselor vegetale, în scopul protecției stării de sănătate a consumatorilor.

**Scopul** acestui studiu îl reprezintă evaluarea prezenței și gradului de contaminare micotoxinică a diferitelor produse alimentare de origine vegetală, precum și stabilirea cauzelor și surselor de apariție a acestora în condițiile jud. Iași, în perioada 2015-2020.

**Obiectivele** cercetării au fost stabilite pentru a se putea atinge scopul propus, fiind vizate următoarele aspecte:

-identificarea principalelor micotoxine prezente în produsele alimentare de origine vegetală, din județul Iași;

-evaluarea nivelului de contaminare micotoxinică a diferitelor categorii de produse agroalimentare, la nivelul județului Iași;

-urmărirea dinamicii anuale a prevalenței micotoxinelor în produsele agroalimentare;

-stabilirea și analizarea surselor de contaminare cu micotoxine pentru produsele alimentare de origine vegetală luate în studiu;

-efectuarea trasabilității produselor alimentare de origine vegetală studiate și analizarea cauzelor contaminării micotoxice a acestora.

**Activitățile specifice** desfășurate pe durata efectuării cercetărilor au constat în: prelevarea probelor de produse agroalimentare și pregătirea preliminară a acestora; efectuarea analizelor de laborator; interpretarea rezultatelor obținute; evaluarea gradului de contaminare micotoxinică a produselor analizate; evaluarea surselor principale și secundare de contaminare; stabilirea concluziilor și recomandărilor.

**Materialul de studiu** a fost constituit din eșantioane de produse agroalimentare (cereale și produse derivate, produse de panificație-patiserie, fructe și legume proaspete, sucuri, vinuri etc), care au fost

prelevate în mod aleatoriu, după o strategie de prelevare obiectivă, atât din unități de depozitare, unități procesatoare cât și din unități de comercializare a produselor agroalimentare, situate pe raza jud. Iași. Prelevarea probelor a fost realizată pe baza unei proceduri de lucru prestabilite, în conformitate cu anexa nr. 1 a Regulamentului CE nr. 401/2006 care stabilește modalitățile de prelevare de probe și metodele de analiză pentru controlul oficial al conținutului de micotoxine din alimente.

**Metodele de determinare** a conținutului de micotoxine, au avut în vedere efectuarea de determinări cantitative utilizând metodele de determinare ELISA și HPLC/LC, acestea fiind validate și acreditate. Cercetările s-au efectuat pe parcursul a 6 ani de studiu, în perioada 2015-2020.

**Capitolul 8** cuprinde metodologia de identificare și monitorizare a micotoxinelor, fiind structurat în 4 subcapitole care se referă la: modalitatea de pregătire preliminară și de eșantionare a probelor, la aplicarea metodelor, strategiilor și tehnicilor de prelevare, precum și la stabilirea conformității probelor. Detalii referitoare la aceste aspecte sunt evidențiate și în cadrul celor 5 figuri incluse în capitol.

**Capitolul 9** se referă la metodele de determinare efectivă a principalelor micotoxine studiate. Acest capitol conține o figură și este structurat în 8 subcapitole aferente fiecărui tip de micotoxină precizat. Pentru determinare s-au utilizat kit-uri specifice, interpretarea rezultatelor fiind efectuată prin metodele ELISA și HPLC/LC. În cadrul capitolului sunt expuse detalii referitoare la metodologia de lucru, materialele utilizate și la modul de interpretare a rezultatelor obținute.

**Capitolul 10** cuprinde rezultatele și discuțiile privind micotoxinele identificate în cadrul cercetărilor și este structurat în 8 subcapitole, specifice fiecărei micotoxine studiate.

În perioada de studiu, respectiv, anii 2015-2020, la nivelul jud. Iași, au fost prelevate și analizate un număr total de 698 de probe de produse agroalimentare de origine vegetală, pentru determinarea principalelor micotoxine. Pentru fiecare micotoxină în parte, a fost analizat un număr total de probe, după cum urmează: 85 de probe pentru aflatoxina B1, 90 de probe pentru aflatoxina totală, 133 de probe pentru deoxinivalenol, 119 probe pentru zearalenonă, 48 de probe pentru fumonisine, 148 de probe pentru ochratoxina A, 40 de probe pentru Toxina T-2/HT-2 și 35 de probe pentru determinarea patulinei. Probele au constat atât din produse agricole primare, cât și din produse agroalimentare procesate. Pentru a acoperi o arie vastă de analiză, aceste probe au fost prelevate din unități cu specific de activitate diferit, respectiv: depozite de cereale, depozite de produse alimentare, unități de vânzare cu amănuntul (supermarket-uri), unități de procesare din domeniile- panificație, patiserie, conservare legume-fructe, vinificație, obținerea berii etc.

Capitolul mai cuprinde 13 tabele și 8 figuri în care sunt reliefate detalii referitoare la: numărul total și tipul de probe analizate, zona de proveniență a acestora, valorile pentru probele depistate pozitiv, limitele legale admise pentru fiecare categorie de produs și incidența fiecărei micotoxine raportată la probele analizate.

Concluzia generală desprinsă din analiza valorilor procentuale a tuturor micotoxinelor cu valori pozitive în eșantioanele studiate este că incidența majoră în produsele agroalimentare s-a înregistrat în cazul cerealelor și produselor derivate din acestea, precum și în cazul produselor de panificație, analiza micotoxinelor relevând un nivel mai ridicat și periculos de deoxinivalenol (53,4%), zearalenonă (20.17%) și fumonisine (18.8%). Toate valorile înregistrate nu au depășit însă, limitele legislative impuse. Cea mai alarmantă problemă depistată, a fost faptul că, contaminarea micotoxinică este prezentă în produsele de panificație în procent de 38,62% din totalul probelor analizate, prezentând un nivel ridicat și îngrijorător de deoxinivalenol și zearalenonă. Întrucât pâinea și produsele de panificație reprezintă alimente de bază în regimul nutrițional al majorității populației din țara noastră, se impune o monitorizare permanentă și riguroasă a acestor categorii de produse din punct de vedere a contaminării micotoxinice.

**Capitolul 11** cuprinde concluziile generale interpretate prin prisma bibliografiei consultate care cuprinde un numar total de 181 de surse de referință. Detaliile cu privire la incidența micotoxinelor și la rezultatele globale asupra cercetărilor efectuate sunt evidențiate de o figură și un tabel centralizator.