

Universitatea de Științele Vieții “Regele Mihai I” din Timișoara
Școala Doctorală: Ingineria Resurselor Vegetale și Animale (IRVA)

Domeniul de abilitare: Ingineria Produselor Alimentare



TEZĂ DE ABILITARE

CONF. DR. BIOL. DANA-CĂTĂLINA POPA

Timișoara

2023

Universitatea de Științele Vieții “Regele Mihai I” din Timișoara
Școala Doctorală: Ingineria Resurselor Vegetale și Animale (IRVA)

Domeniul de abilitare: Ingineria Produselor Alimentare



TEZĂ DE ABILITARE

*Contribuții la studiul poluanților din sectorul de
producție a materiei prime din industria alimentară*

CONF. DR. BIOL. DANA-CĂTĂLINA POPA

Timișoara

2023

Universitatea of Life Sciences “ King Mihai I”

Timișoara

Doctoral School: Plant and Animal Resources Engineering

Habilitation domain: Food Product Engineering



HABILITATION THESIS

(Abstract)

ASSOC. PROF. Ph.D. BIOL. DANA-CĂTĂLINA POPA

Timișoara

2023

Universitatea of Life Sciences “ King Mihai I”

Timișoara

Doctoral School: Plant and Animal Resources Engineering

Habilitation domain: Food Product Engineering



HABILITATION THESIS

(Abstract)

***Contributions of the study of pollutants in the
production sector of raw material in the food industry***

ASSOC. PROF. Ph.D. BIOL. DANA-CĂTĂLINA POPA

Timișoara

2023

REZUMAT

Teza de abilitare cu titlul “**CONTRIBUȚII LA STUDIUL POLUANȚILOR DIN SECTORUL DE PRODUCȚIE A MATERIEI PRIME DIN INDUSTRIA ALIMENTARĂ**” prezintă rezultatele cercetării fundamentale și aplicative obținute de subsemnata în domeniul ingineriei și agenților poluanți posibili contaminanți ai materiei prime sau a produsului finit, din industria alimentară. Cercetările au fost efectuate, în marea lor majoritate, în echipă, cu colegi din cadrul USAMV București, atât de la Facultatea de Ingineria și Gestiunea Producțiilor Animaliere, cât și de la celelalte facultăți ale Universității, dar și împreună cu colaboratori ai altor universități din țară sau din străinătate, cu diverși specialiști din companiile cu care am derulat contracte de cercetare aplicativă, în parteneriat, fapt ce mi-a permis efectuarea tuturor analizelor menționate în prezenta lucrare.

Teza de abilitare este structurată în patru părți principale: (I) REALIZĂRI ȘTIINȚIFICE, PROFESIONALE ȘI ACADEMICE, (II) ACTIVITATEA DE CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ, (III) RECUNOAȘTEREA ȘI IMPACTUL ACTIVITĂȚII DIDACTICE ȘI ȘTIINȚIFICE, (IV) PLANUL DE EVOLUȚIE ȘI DEZVOLTARE A CARIEREI PROFESIONALE, ȘTIINȚIFICE ȘI ACADEMICE, încheindu-se cu BIBLIOGRAFIA asociată primelor părți.

Prima parte, intitulată REALIZĂRI ȘTIINȚIFICE, PROFESIONALE ȘI ACADEMICE, cuprinde studiile și formarea profesională (1.1), activitatea didactică (1.2) și activitatea publicistică (1.3), ultima parte reprezentând nucleul tezei de abilitare a subsemnatei. În acest capitol este redat succint parcursul profesional în sectorul învățământului universitar, precum și activitatea de cercetare științifică în domeniul agenților poluanți, posibili sau contaminanți ai materiei prime și/sau produsului finit din industria alimentară.

Cele mai relevante rezultate ale cercetărilor au fost publicate în jurnale internaționale de prestigiu, indexate în sistemul ISI Thomson-Reuters: **2** articole în *Foods (ISI Q1)*, **2** articole în *Agriculture (ISI Q1)*, dintre care la unul sunt autor corespondent, **1** articol în *Sustainability (ISI Q2)*, **2** articole, dintre care la unul sunt prim autor în *Romanian Biotechnological Letters (ISI Q4)*, **1** articol la care sunt prim autor, în *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici (ISI Q4)*, **1** articol în *Indian Journal of Animal Research (ISI Q4)*, **3** articole în *International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM (ISI Proceedings)*, **1** articol (prim autor) în *Agriculture and*

Agricultural Science Procedia Volume (ISI Proceedings), 19 articole în *Animal Science series D (ISI Proceedings)*, dintre care 5 articole ca autor principal, 2 articole ca autor corespondent și 11 articole la care sunt coautor. Sunt autor principal sau coautor în peste **140** de lucrări **BDI**, dintre care în fișa IRVA sunt prezentate **35**, iar la **23** sunt **prim autor**.

A doua parte, intitulată ACTIVITATEA DE CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ are cea mai mare pondere din prezenta teză și descrie principalele arii tematice de cercetare ale subsemnatei.

Prima direcție de cercetare prezintă rezultatele unor studii efectuate pe apa de suprafață și de fântână, folosită în alimentație și în industria alimentară, cunoscându-se faptul că parametri fizico-chimici ai acestei resurse sunt esențiali pentru sănătatea umană și a mediului. Cercetările au vizat: (I) determinarea diferitelor forme de azot (azot amoniacal, azot nitric și azot nitrat) și a fosforului din apele de suprafață și de fântână, (II) parametri fizico-chimici și cantitativi ai dejecțiilor animaliere poluante ale apelor de suprafață, (III) stabilirea metodelor exacte, punctiforme de minimizare a impactului antropic asupra mediului, pentru fiecare sit operațional, în vederea integrării corpurilor de apă în criteriile de ecosanogeneză. Rezultatele cercetărilor s-au concretizat într-un articol ISI Proceedings și 3 articole BDI.

A doua direcție de cercetare vizează aspecte legate de emisiile de gaze cu efect de seră sau diferiți poluanți atmosferici în diferite sectoare de producție a materiei prime din industria alimentară (ferme). Gazele cu efect de seră (GES) sunt un grup de gaze care se găsesc în atmosferă și care absorb și reemit radiația infraroșie, ceea ce duce la încălzirea planetei. Cele mai importante gaze cu efect de seră sunt dioxidul de carbon (CO_2), metanul (CH_4), oxidul nitric (N_2O).

Concentrația acestor gaze a crescut semnificativ în ultimele decenii datorită activităților umane, cum ar fi arderea combustibililor fosili pentru energie, defrișările și agricultura intensivă. Această creștere a cauzat o creștere a temperaturii globale și a provocat schimbări climatice, cum ar fi topirea ghețarilor și creșterea nivelului mării. Schimbările climatice cauzate de gazelor cu efect de seră au, de asemenea, efecte secundare precum creșterea frecvenței și intensității fenomenelor meteorologice extreme, cum ar fi furtunile și secetele, precum și modificări ale modelelor de precipitații și distribuției animalelor și plantelor. În general, impactul gazelor cu efect de seră asupra climei este considerat a fi unul dintre cele mai mari și mai semnificative probleme ale omenirii. Prin urmare, există eforturi internaționale pentru a reduce emisiile de gaze cu efect de seră și pentru a dezvolta tehnologii mai curate și mai sustenabile pentru producerea de energie și alimente. Am participat ca expert în inventarierea gazelor cu efect de seră și a poluanților

atmosferici din sectorul Agricultură pe parcursul a 12 ani, sunt responsabilul unui proiect de cercetare internațional (P1-USAMVB) care monitorizează acești parametri și am derulat cercetări în teren pentru a cuantifica efectul lor asupra sănătății umane sau a mediului. Rezultatele cercetărilor s-au concretizat în **1 articol ISI Q1** (Agriculture), **1 articol ISI Q2** (Sustainability) și **6 articole ISI Proceedings** (Animal Science, series D), dintre care la 5 sunt autor principal și la unul, autor corespondent.

A treia direcție de cercetare este reprezentată de cercetările privind contaminarea materiei prime din industria alimentară, cu diferiți agenți poluanți. În acest sens am cercetat (I) contaminarea cărnii de pește și a frunzelor de dud cu metale grele, (II) contaminarea țesuturilor vegetale cu nitrați, (III) contaminarea produselor de panificație, a chipsurilor și a cafelei cu acrilamidă, (IV) contaminarea cărnii de pui cu antibiotice.

Rezultatele cercetărilor s-au concretizat în **2 articole ISI Q1** (Foods), **2 articole ISI Q4** (Notulae Botanicae Horti Agrobotanici și Romanian Biotechnological Letters) și **2 articole ISI proceedings** (International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM și Animal Science series D).

A treia parte a tezei de abilitare tratează recunoașterea impactului activității didactice și științifice a subsemnatei. Rezultatele cercetărilor echipei din care am făcut parte sunt citate în 28 de lucrări indexate ISI și în 34 de lucrări BDI. Am fost recenzor pentru diferite reviste de prestigiu, membru al Consiliului Profesorat, prodecan pentru relațiile cu studenții și internaționalizare și responsabil ERASMUS al Facultății de Ingineria și Gestiunea Producțiilor Animale.

Punctajul personal pentru recunoașterea activității este de 254,76 puncte.

Partea a patra este dedicată planului de evoluție și dezvoltare a carierei profesionale, științifice și academice, unde îmi propun să îmi îmbunătățesc permanent procesul didactic, să continui publicarea rezultatelor cercetărilor în reviste de prestigiu, să-mi largesc și diversific relațiile profesionale cu parteneri din universități din străinătate și din țară, să continui să mă implic activ în asociațiile profesionale din care fac parte și să îmi perfecționez abilitățile de comunicare și de transfer al cunoștințelor către studenți și parteneri de cercetare.

Bibliografia încheie teza de abilitare și conține titlurile bibliografice prezentate în teză.

SUMMARY

The habilitation thesis with the title "CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF POLLUTANTS IN THE PRODUCTION SECTOR OF RAW MATERIAL IN THE FOOD INDUSTRY" presents the results of fundamental and applied research obtained by the undersigned in the field of engineering and possible polluting agents contaminating the raw material or the finished product, from the food industry. The research was carried out, in the vast majority, in a team, with colleagues from USAMV Bucharest, both from the Faculty of Engineering and Animal Production Management, as well as from the other faculties of the University, but also together with collaborators from other universities in the country or from abroad, with various specialists from the companies with which I developed applied research contracts, in partnership, which allowed me to carry out all the analyzes mentioned in this paper.

The habilitation thesis is structured in four main parts: (I) SCIENTIFIC, PROFESSIONAL AND ACADEMIC ACHIEVEMENTS, (II) SCIENTIFIC RESEARCH ACTIVITY, (III) RECOGNITION AND IMPACT OF TEACHING AND SCIENTIFIC ACTIVITY, (IV) PROFESSIONAL CAREER EVOLUTION AND DEVELOPMENT PLAN, SCIENTIFIC AND ACADEMIC, ending with the BIBLIOGRAPHY associated with the first parts.

The first part, entitled SCIENTIFIC, PROFESSIONAL AND ACADEMIC ACHIEVEMENTS, includes studies and professional training (1.1), teaching activity (1.2) and publishing activity (1.3), the last part representing the core of the undersigned's qualification thesis. In this chapter, the professional career in the university education sector, as well as the scientific research activity in the field of polluting agents, possible or contaminating agents of the raw material and/or the finished product in the food industry are briefly described.

The most relevant research results were published in prestigious international journals, indexed in the ISI Thomson-Reuters system: **2** articles in *Foods* (ISI Q1), **2** articles in *Agriculture* (ISI Q1), one of which I am a corresponding author, **1** article in *Sustainability* (ISI Q2), **2** articles, of which I am first author in *Romanian Biotechnological Letters* (ISI Q4), **1** article in which I am first author, in *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici* (ISI Q4), **1** article in *Indian Journal of Animal Research* (ISI Q4), **3** articles in *International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM* (ISI Proceedings), **1** article (first author) in *Agriculture and Agricultural Science Procedia Volume* (ISI Proceedings), **19** articles in *Animal Science series D* (ISI

Proceedings), of which 5 articles as main author, 2 articles as corresponding author and 11 articles in which I am co-author. I am the main author or co-author in more than **140 BDI** papers, of which **35** are presented in the **IRVA** file, and I am the **first author in 23**.

The second part, entitled SCIENTIFIC RESEARCH ACTIVITY has the largest weight in this thesis and describes the main research thematic areas of the undersigned.

The first research direction presents the results of studies carried out on surface and well water, used in food and in the food industry, knowing that the physical-chemical parameters of this resource are essential for human and environmental health. The research aimed at: (I) the determination of different forms of nitrogen (ammonia nitrogen, nitric nitrogen and nitrate nitrogen) and phosphorus from surface and well waters, (II) physical-chemical and quantitative parameters of the polluting animal wastes of the waters of surface, (III) establishing the exact, point-wise methods of minimizing the anthropogenic impact on the environment, for each operational site, in order to integrate water bodies into the ecosanogenesis criteria. The results of the research materialized in an ISI Proceedings article and 3 BDI articles.

The second direction of research concerns issues related to greenhouse gas emissions or different atmospheric pollutants in different sectors of raw material production in the food industry (farms). Greenhouse gases (GHGs) are a group of gases found in the atmosphere that absorb and re-emit infrared radiation, causing the planet to warm. The most important greenhouse gases are carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄), nitric oxide (N₂O).

The concentration of these gases has increased significantly in recent decades due to human activities such as burning fossil fuels for energy, deforestation and intensive agriculture. This increase has caused an increase in global temperature and caused climate change such as melting glaciers and rising sea levels. Climate change caused by greenhouse gases also has side effects such as increasing the frequency and intensity of extreme weather events such as storms and droughts, as well as changes in precipitation patterns and the distribution of animals and plants. In general, the impact of greenhouse gases on the climate is considered to be one of the biggest and most significant problems of mankind. Therefore, there are international efforts to reduce greenhouse gas emissions and develop cleaner and more sustainable technologies for energy and food production. I have participated as an expert in the inventory of greenhouse gases and air pollutants in the *Agriculture* sector for 12 years, I am in charge of an international research project (P1-USAMVB) that monitors these parameters, and I have carried out field research to quantify

the effect their impact on human health or the environment. The results of the research materialized in 1 ISI Q1 article (Agriculture), 1 ISI Q2 article (Sustainability) and 6 ISI Proceedings articles (Animal Science, series D), of which I am the main author in 5 and corresponding author in one.

The third direction of research is represented by research on the contamination of raw materials from the food industry, with different polluting agents. In this sense we investigated (I) the contamination of fish meat and mulberry leaves with heavy metals, (II) the contamination of plant tissues with nitrates, (III) the contamination of bakery products, chips and coffee with acrylamide, (IV) the contamination chicken meat with antibiotics.

The research results were materialized in 2 ISI Q1 articles (Foods), 2 ISI Q4 articles (Notulae Botanicae Horti Agrobotanici and Romanian Biotechnological Letters) and 2 ISI proceedings articles (International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM and Animal Science series D).

The third part of the habilitation thesis deals with the recognition of the impact of the undersigned's didactic and scientific activity. The research results of the team I was part of are cited in 28 ISI indexed papers and in 34 BDI papers. I was a reviewer for various prestigious magazines, a member of the Faculty Council, vice-dean for student relations and internationalization and responsible for ERASMUS of the Faculty of Engineering and Animal Production Management.

The personal score for activity recognition is 254.76 points.

The fourth part is dedicated to the professional, scientific and academic career evolution and development plan, where I propose to permanently improve my teaching process, to continue publishing research results in prestigious journals, to broaden and diversify my professional relationships with university partners from abroad and from the country, to continue to be actively involved in the professional associations I belong to and to improve my communication and knowledge transfer skills to students and research partners.

The bibliography concludes the qualification thesis and contains the bibliographic titles presented in the thesis.