



**Universitatea de Științe Vieții "Regele Mihai I" din  
Timișoara**

# **TEZĂ DE ABILITARE**

**Aspecte metabolice ale xenobiochimiei în relație  
cu biochimia nutrienților și patobiochimia –  
în era nanobiotehnologiilor**

**-REZUMAT-**

**Conf.dr. Mirela AHMADI-KHOIE**

**Timișoara  
2025**

## **REZUMATUL TEZEI DE ABILITARE**

*Ahmadi-Khoie Mirela*

Teza de Abilitare cu titlul ”*Aspecte metabolice ale xenobiochimiei în relație cu biochimia nutrienților și patobiochimia în era nanobiotehnologiilor*” prezintă sumativ cele mai importante realizări profesionale, contribuții științifice și incursunea academică parcursă după obținerea titlului de *Doctor în Chimie*, în anul 2004.

Având în vedere provocările lumii contemporane și cunoștințele dobândite în timpul pregătirii mele din timpul licenței în *tehnologii alimentare* (1995), *biologie* (2017) și *biochimiei* (2023), precum și specializările de la master în *extracte și aditivi naturali* (1996), *tehnică de analiză cu aplicații în alimentație, cosmetică și farmaceutică* (2010) și în *laborator clinic – biochimie medicală* (2022), prin activitatea mea mi-am dorit să contribuți la sănătatea umană, a animalelor, dar și la grija față de mediu.

În era nanobiotehnologiilor, aspectele metabolice ale xenobiochimiei avansează rapid, în special în biochimia nutrienților și patobiochimia. Cercetarea biotehnologică explorează modul în care xenobioticele influențează metabolismul, absorbția nutrienților, utilizarea energiei și homeostazia celulelor. Integrarea nanobiotehnologiilor în acest context interdisciplinar, deschide noi oportunități de detectare și de intervenție precisă în procesele metabolice, contribuind pozitiv la modul nostru de percepere și înțelegere a răspunsului la xenobiotice și a aplicațiilor în domeniul medical. Convergența disciplinelor implicate în gestionarea sustenabilă a metabolismului deschide calea pentru instrumente avansate de diagnostic și intervenții terapeutice. Acest cadru de cercetare în evoluție ne lărgeste înțelegerea modelării metabolice, pune bazele protocoalelor de generație următoare, asigurând utilizarea optimă a nutrienților și îmbunătățirea sănătății metabolice în sistemele biologice, prin nutriție personalizată și terapii medicale țintite.

Prezenta Teză de Abilitare este structurată în trei părți distincte: prima parte – Capitolul I. Cele mai relevante realizări academice și profesionale; și Capitolul II. Cele mai importante contribuții științifice abordate interdisciplinar; a doua parte – Capitolul III. Planul de dezvoltare și evoluție a carierei profesionale, academice și științifice; iar a treia parte: Referințe bibliografice.

În primul capitol se prezintă cronologic etapele parcurse de-a lungul carierei academice, cu promovarea pe gradele didactice, precum și parcursul academic – având în vedere faptul că am predat Biochimie la trei facultăți diferite, în cadrul aceleiași universități. Activitatea didactică a fost concretizată în predarea cursurilor și lucrărilor practice, în principal, la Biochimie și Nutriția umană. De-a lungul carierei didactice am abordat diferite noțiuni specifice Biochimiei alimentare, Biochimiei clinice, Biochimiei umane și animale, Xenobiochimie și patobiochimie, dar și Biochimie și Biologie moleculară.

Activitatea la catedră a presupus implicarea studenților la diverse activități în afara programei universitare, prin participarea acestora la activități de cercetare științifică concretizate prin publicarea de lucrări la manifestări științifice în țară și străinătate, prin

pregătirea lucrării de licență și dizertație, sau prin implicarea în activități specifice contractelor de cercetare. Lista lucrărilor publicate, în special în ultimii doi ani, relevă numărul mare de grupuri de studenți (14) participanți la simpozionul dedicat tinerilor.

Capitolul II al acestei Teze de Abilitare se relatează subiectele de cercetare științifică abordate, cu diverse direcții care stau la baza prezentei lucrări. Acest capitol explorează în mod sistematic modul în care cercetarea contemporană integrează biochimia clasică a nutrienților cu abordări nanobiotehnologice inovative pentru a răspunde unor situații metabolice complexe.

Subcapitolul 2.1. prezintă cercetările efectuate asupra efectelor unor xenobiotice pe modele animale, concentrându-se în special pe atenuarea toxicității induse de excesul de fier la iepuri. Cercetarea a implicat folosirea de glutamat feros ca metodă de testare *in vivo* pentru a simula intoxicația cu fier, oferind astfel informații despre perturbările metabolice și stresul oxidativ. Prin formularea unei diete controlate, îmbogățită cu compuși biologic activi din vegetale, studiul subliniază importanța dietei organice, menite să atenueze toxicitatea indusă de fier. În plus, o altă cercetare evaluează impactul aluminiului asupra parametrilor sanguini și organele vitale la iepuri, oferind o imagine echilibrată a perspectivelor științifice actuale și a rezultatelor cercetării empirice.

Subcapitolul 2.2 pune accent pe biochimia colostrului și a laptelui bovin, analizând compoziția nutrițională a colostrului, dezvoltând potențialul său ca supliment nutraceutic pentru sportivi. Cercetarea s-a extins și spre identificarea elementelor minerale cu potențial toxicogen din colostru și laptele matur bovin. Pe parcursul anilor am încercat posibilități de dezvoltare de produse nutriționale inovative, care valorifică proprietățile de promovare a sănătății ale surselor de produse lactate.

Subcapitolul 2.3 prezintă cercetările întreprinse în cadrul biotehnologiilor moleculare în contextul provocărilor medicale moderne. Acest capitol se referă la experiența de cercetare, de predare și de empatie cu problemele apărute odată cu pandemia de SARS-CoV-2. În această perioadă am înțeles poate cel mai bine importanța biotehnologiilor în elaborarea unor protocoale de diagnostic molecular (dezvoltarea unor tehnici moleculare de diagnostic), în dezvoltarea unor terapii moleculare preventive (dezvoltarea unor vaccinuri) și prin dezvoltarea unor produse inovatoare sub forma unor nanoparticule funcționale, cu aplicații în medicină și tehnologii alimentare, ilustrând astfel potențialul de utilizare și importanța nanobiotehnologiilor.

Capitolul 2 se încheie prin subcapitolul 2.4, care prezintă pe scurt utilizarea compușilor bioactivi derivați din plante, în diverse formulări cosmetice, finalizate prin obținerea a trei brevete de invenție naționale.

Capitolul 3 al Tezei de Abilitare cuprinde planul de dezvoltare și evoluție a carierei didactice și de cercetare, cu obiective viitoare, direcții de cercetare și noi provocări din domeniul biotehnologiilor.

Teza de Abilitare se finalizează cu un capitol de referințe bibliografice care au stat la baza cercetării prezentate în capitolul 2.

Fără să își dea seama, cadrul didactic este evaluat continuu de comunitatea academică, de studenți, precum și de cercetători din domenii de activitate conexe, iar când activitatea se concretizează în invitații la congrese și simpozioane ca și moderator, expert, reviewer sau ca și keynote speaker – apare și satisfacția muncii de până atunci!



**University of Life Sciences "King Mihai I" from  
Timisoara**

# **HABILITATION THESIS**

**From xenobiochemistry to nutritional- and  
pathobiochemistry in the age of  
nanobiotechnology**

**-ABSTRACT-**

Assoc. Prof. Mirela AHMADI-KHOIE, PhD.

**Timisoara**

**2025**

## **HABILITATION THESIS - ABSTRACT**

*Ahmadi-Khoie Mirela*

The Habilitation thesis entitled "*From Xenobiochemistry to nutritional- and pathobiochemistry in the age of nanobiotechnology*" briefly presents the most important professional achievements, scientific contributions, and academic journey completed after obtaining the title of *Doctor of Chemistry* in 2004.

Considering the challenges of the contemporary time and the knowledge acquired during my training due to my bachelor's degree in food technology (1995), biology (2017) and biochemistry (2023), as well as the master's degree in natural extracts and additives (1996), analysis techniques with applications in food, cosmetics and pharmaceuticals (2010), and clinical laboratory – medical biochemistry (2022), through my work I wanted to contribute to human and animal health and environmental care.

In the era of nanobiotechnologies, the metabolic issues of xenobiochemistry advance rapidly, especially in nutrient biochemistry and pathobiochemistry. Biotechnological research explores how xenobiotics influence metabolism, nutrient uptake, energy management, and cellular homeostasis. Integration of nanobiotechnologies in this interdisciplinary context opens up new opportunities for clear-cut detection and intervention in metabolic processes, contributing positively to our way of perceiving and understanding the response to xenobiotics and its applications in the medical field. The convergence of disciplines involved in sustainable metabolic management paves the way for advanced diagnostic tools and therapeutic interventions. This evolving research framework broadens our understanding of metabolic modeling and lays the foundation for next-generation protocols, ensuring optimal nutrient utilization and improving metabolic health in biological systems, through personalized nutrition and targeted medical therapies.

This Habilitation Thesis is structured in three distinct parts: the first part – Chapter I. The most relevant academic and professional achievements; and Chapter II. The most important scientific contributions approached interdisciplinary; the second part – Chapter III. The plan for the development and evolution of the professional, academic, and scientific career; and the third part: Bibliographic references.

The first chapter chronologically presents the stages of my academic career, with promotion degrees, as well as my academic career – considering that I taught Biochemistry at three different faculties, within the same university. The teaching activity was embodied in courses and practical work, mainly in Biochemistry and Human Nutrition. Throughout my teaching career, I have approached various branches specific to Food Biochemistry, Clinical Biochemistry, Human and Animal Biochemistry, Xenobiochemistry, Pathobiochemistry, and also Biochemistry and Molecular Biology.

The teaching activity involved students in various activities outside the university curriculum, through their participation in scientific research activities, publishing papers at scientific events in the country and abroad, preparing the bachelor's thesis and dissertation, or by involvement in activities specific to research contracts. The list of

published papers, especially in the last two years, reveals a large number of student groups (14) participating in the symposium dedicated to young research people.

Chapter II of this Habilitation Thesis reports the scientific research topics addressed, with various directions underlying the present work. This chapter systematically explores how contemporary research integrates classical nutrient biochemistry with innovative nanobiotechnological approaches to address complex metabolic situations.

Subchapter 2.1. presents research on the effects of xenobiotics in animal models, focusing in particular on the attenuation of iron-induced toxicity in rabbits. The research involved the use of ferrous glutamate as an *in vivo* test method to simulate iron intoxication, thus providing information on metabolic disturbances and oxidative stress. By formulating a controlled diet, enriched with biologically active plant compounds, the study highlights the importance of organic diets, designed to attenuate iron-induced toxicity. In addition, another research evaluates the impact of aluminum on blood parameters and vital organs in rabbits, providing a balanced picture of current scientific perspectives and empirical research results..

Subchapter 2.2 focuses on the biochemistry of colostrum and bovine milk, analyzing the nutritional composition of colostrum, and revealing its potential as a nutraceutical supplement for athletes. Research has also been extended to identify potentially toxicogenic mineral elements in colostrum and mature bovine milk. Over the years, we have explored possibilities for developing innovative nutritional products that capitalize on the health-promoting properties of dairy sources..

Subchapter 2.3 presents the research undertaken within molecular biotechnologies in the context of modern medical challenges. This chapter refers to the experience of research, teaching, and empathy with the problems that arose with the SARS-CoV-2 pandemic. During this period, I perhaps best understood the importance of biotechnologies in the development of molecular diagnostic protocols (development of molecular diagnostic techniques), in the development of preventive molecular therapies (development of vaccines), and by developing innovative products in the form of functional nanoparticles, with applications in medicine and food technologies, thus illustrating the potential use and importance of nanobiotechnologies.

Chapter 2 concludes with subchapter 2.4, which briefly presents the use of plant-derived bioactive compounds in various cosmetic formulas, completed by obtaining three national patents.

Chapter 3 of the Habilitation Thesis includes the development and evolution plan of the teaching and research career, with future objectives, research directions, and new challenges in the biotechnology field.

The Habilitation Thesis concludes with a chapter of bibliographical references that formed the basis of the research presented in Chapter 2.

Without realizing it, the teaching staff is continuously evaluated by the academic community, by students, as well as by researchers from related fields of activity, and when the activity results in invitations to congresses and symposia as a moderator, expert, reviewer, or keynote speaker – the satisfaction of the work done up until then also appears.