

---

TEZA DE ABILITARE

**Performanțele profesionale și științifice  
obținute în evaluarea stării de calitate a  
solurilor și a variabilității spațiale in situ a  
proprietăților solurilor și poluanților**

---

Domeniul: **Agronomie**

---

Autor: **Laura Eugenia PAULETTE**

---

CLUJ-NAPOCA, 2016



## 1. Rezumat

Teza de abilitare prezintă rezultatele profesionale și de cercetare ale activității mele științifice și academice, după obținerea titlului de doctor în domeniul Agronomie, din 2004 până în prezent, precum și planul de evoluție și dezvoltare a carierei academice și științifice.

Prezenta teză de abilitare, intitulată „**Performanțele profesionale și științifice obținute în evaluarea stării de calitate a solurilor și a variabilității spațiale in-situ a proprietăților solurilor și poluanților**” prezintă cele mai relevante realizări personale în cercetarea științifică, descriind rezultatele semnificative recente publicate. Activitatea științifică cuprinde teme specifice domeniului științei solului, cu referire specială la îndeplinirea funcției ecologice a solului și de asigurare a producției agricole.

După un scurt capitol introductiv, secțiunea a doua (realizări științifice) prezintă principalele direcții de cercetare abordate și anume: (1) Cercetări privind efectele activităților industriale asupra solurilor și cuantificarea traseelor de degradare; (2) Evaluarea variabilității spațiale a contaminanților în zonele poluate industrial prin exploatare minieră și prin prelucrare industrială a minereurilor neferoase; (3) Identificarea unor metode biologice de decontaminare a siturilor și apelor poluate; (4) Managementul resurselor de sol și utilizarea rațională a input-urilor, în scopul conservării și protecției resurselor naturale și mediului.

Capitolul (2.1) - Evaluarea variabilității spațiale a metalelor grele prin tehnologia senzorilor proximali (Proximal Soil Sensing), prezintă studii originale și de noutate în România, bazate pe utilizarea tehnologiilor senzorilor proximali (PSS) cu ajutorul unor instrumente portabile, utilizați *in-situ* pentru evaluarea variabilității poluanților și proprietăților solurilor. În acest capitol, sunt prezentate rezultatele cercetărilor efectuate în 2 zone cu nivel de poluare extremă de ridicat, prezente în lista siturilor contaminate elaborată de Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor și care necesită măsuri de refacere ecologică, și anume Zlatna și Copșa mică. Tehnologiile aplicate au fost spectrometria prin fluorescență cu raze-X portabilă (Portable X-ray fluorescence spectrometry - PXRF), utilizată în evaluarea variabilității spațiale a metalelor grele în zonele industriale poluate prin prelucrarea minereurilor neferoase, și spectroscopia prin reflexie difuză (visible near infrared diffuse reflectance spectroscopy (VisNIR DRS), utilizată pentru identificarea diferențierii litologice pe profilul de sol. Hărțile de variabilitate spațială a contaminanților obținute, constituie fundamentul aplicării metodelor de remediere sau de utilizare a terenurilor.

Capitolul (2.2) - Fitoremedierea ca metodă de depoluare a terenurilor/apelor contaminate cu metale grele, prezintă rezultate ale cercetărilor privind utilizarea plantelor în refacerea ecologică a terenurilor/apelor poluate cu metale grele. În acest capitol sunt prezentate atât efectele poluanților în creșterea și dezvoltarea plantelor în zonele afectate, cât și identificarea unor specii cu potențial de absorbție a poluanților.

Capitolul (2.3) - Exploatarea durabilă a resurselor de sol din spații protejate, prezintă rezultatele obținute în analiza evoluției solurilor utilizate pentru obținerea producțiilor în mediu controlat (sere) și metode identificate de îmbunătățire a condițiilor edafice a substratului modificat antropic.

Capitolul (2.4) - Utilizarea rațională a input-urilor în scopul conservării și protecției resurselor naturale și mediului, face referiri la alegerea corectă a sistemelor de agricultură, bazată pe rezultate științifice și care să fundamenteze utilizarea cât mai rațională și eficientă a input-urilor, în special a fertilizanților, în condițiile conservării și protecției resurselor naturale. Capitolul prezintă, comparativ cu agricultura intensivă, rezultatele obținute în agricultura organică, la diferite culturi, cu referire la evoluția indicatorii edafici determinanți ai producției agricole.

Evoluția activității științifice, profesionale și academice, și planurile de dezvoltare propuse pentru viitor sunt prezentate în cea de-a treia parte a tezei. Sumativ, în activitatea de cercetare am coordonat 3 granturi ca director/responsabil de proiect și am participat la 15 granturi naționale obținute prin competiție națională, în calitate de membru activ (responsabil științific, responsabil calitate) și 1 proiect internațional (Inspiration Project). Activitatea publicistică a cuprins publicarea de articole/lucrări științifice în număr total de 121, din care 22 în reviste cotate/indeixate ISI, 18 articole BDI, 54 în volume de lucrări științifice internaționale și naționale, 1 brevet de invenție și 3 cereri de brevet înregistrate la OSIM. Rezultatele cercetărilor au fost publicate în primii ani, cu precădere în reviste naționale (*ProEnvironment, Soil Science, AES Bioflux, Bulletin USAMV*), iar cercetările recente, cu caracter de noutate și originalitate ridicată au fost publicate în reviste științifice de prestigiu din fluxul științific internațional: *Geoderma, Environmental Pollution, Soil Science of America Journal, Journal of Central European Agriculture și Journal of Food Agriculture and Environment*. În activitatea didactică, am publicat în calitate de unic/primco-autor un număr de 5 cursuri, 4 îndrumătoare practice, 2 cărți de specialitate. În activitatea științifică viitoare, îmi propun abordarea unor noi direcții de cercetare cum sunt infrastructura verde (Green Infrastructure) și Terra Preta (Biochar) pentru dezvoltarea de noi concepte și produse utilizate în scopul conservării resurselor naturale și menținerii calității mediului și a vieții.

UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND VETERINARY MEDICINE CLUJ-NAPOCA  
DOCTORAL SCHOOL OF ENGINEERING AGRICULTURAL SCIENCES

---

HABILITATION THESIS

**Professional and scientific achievements,  
obtained in assessment of soil quality and  
spatial variability in-situ of soils properties  
and pollutants**

---

Domain: **Agronomy**

---

Author: **Laura Eugenia PAULETTE**

---

CLUJ-NAPOCA,



2016

## 1. Abstract

This habilitation thesis presents my professional achievements with respect to research and the academic activities I have completed since my post doctorate graduation (August 2004) in the field of soil sciences. The paper also refers to my professional development and future plans of expansion.

This thesis presents the most relevant results in research activity and describes the significant results recently published. The explained activity is considered to be relevant in terms of originality and importance, and comprises specific themes of the soil science domain, especially about ecology and productivity functionality of soils.

After a brief introduction, the second section (scientific achievements) shows the main topics addressed, namely: (1) research concerning the effects of industrial activities on soil development and the evaluation of degradation paths; (2) assessment of spatial variability of contaminants in mining/smelter areas; (3) identification of biological soil/water decontamination; (4) management of soil resources and rational usage of inputs for conservation and protection purposes of natural resources and quality of life.

Chapter (2.1) - Assessment of spatial variability via Proximal Soil Sensing technologies presents original research done in Romania in areas polluted by heavy metals. Two well-known polluted areas were studied, Zlatna and Copşa Mică, using portable instruments for in-situ screening. Portable X-ray fluorescence spectrometer - PXRF was used for heavy metal assessment, and a visible near infrared diffuse reflectance spectrometer (VisNIR DRS) was used for identification of lithological differentiation (LD) on soil profiles. The resulting maps can be used later on as a ground for establishing methods for remediation of soils in the area or for a more thorough understanding of pollutant/soil dynamics as a key in choosing the land management.

Chapter (2.2) - Phytoremediation as a decontamination method of polluted lands/sediments/water, presents the research results both on pollutants effects over plant growth and the development in the field and laboratory conditions, and identification of plant species displaying potential absorption of heavy metals.

Chapter (2.3) - Durable exploitation of soil resources in greenhouses, presents the results regarding evolution of soil under cultivation in greenhouse conditions and ways of improving the negative effects induced by these specific anthropic conditions.

Chapter (2.4) - Rational use of inputs to conserve and protect natural resources and environment refers to the right and optimal choice of the agricultural system applied, depending on scientific results as fundamental in rational and efficient use of inputs, especially of fertilizers. In order to protect the environment, applying organic agriculture assures better results in comparison with intensive agriculture, both in preserving and improving the soil properties.

The evolution of professional, scientific and academic development and proposed future plans are presented in the third part of the thesis. In summary, I coordinated 3 research grants as project director/manager and I participated in 15 national grants as an active member (scientific director, responsible for quality). The publishing activity includes a total of 121 articles of which 22 are in international journals ISI, 18 articles BDI, 54 in national and international scientific volumes, one patent and three patent applications registered at OSIM. Most of these papers were published in national journals (*ProEnvironment, Soil Science, AES Bioflux, Bulletin USAMV*), because they dealt mainly with Romanian soils. Recent papers have been more focused on the international audience and they have been published in *Geoderma, Environmental Pollution, Soil Science of America Journal, Journal of Central European Agriculture, and the Journal of Food Agriculture and Environment*. As a result of international visibility, the number of paper citations from these journals has over passed 70 in the last 5 years (h-index: 6 Google Scholar; 4 Web of Science). For teaching purposes I have sole/first/co-authored a number of 5 courses, 4 practical guides, and 2 books.

By keeping up with the environmental direction of previous research, in the future I would like to approach the assessment of spatial heterogeneity of anthropogenic soils, Green infrastructure (GI), Terra preta (Biochar), and urban restoration, addressed both at a national and international level.