

“Babeş-Bolyai” University of Cluj-Napoca, România

Marcel PÂRVU, PhD

Medicinal plants and fungi

HABILITATION THESIS

2013

TABLE OF CONTENT

1.	ABSTRACT	4
2.	SCIENTIFIC, PROFESSIONAL AND ACADEMIC ACHIEVEMENTS	7
2.1.	SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS IN THE FIELD OF MEDICINAL PLANTS	7
2.1.1.	Introduction	7
2.1.2.	Materials and Methods	7
2.1.3.	Antifungal activity of <i>Allium fistulosum</i> L	17
2.1.4.	Ultrastructural changes in <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>tulipae</i> hyphae treated <i>in vitro</i> with <i>Allium fistulosum</i> plant extract	24
2.1.5.	Antifungal activity of <i>Allium obliquum</i>	29
2.1.6.	Antifungal properties of <i>Allium ursinum</i> L. ethanol extract	34
2.1.7.	Allicin and alliin content and antifungal activity of <i>Allium senescens</i> ssp. <i>montanum</i> (F.W. Schmidt) Holub ethanol extract	41
2.1.8.	Chemical constituents of <i>Allium</i> species from Romania	51
2.1.9.	Two novel alliin lyase (alliinase) genes from twisted-leaf garlic (<i>Allium obliquum</i>) and mountain garlic (<i>Allium senescens</i> ssp. <i>montanum</i>)	60
2.1.10.	Antifungal activity of <i>Aloe vera</i> leaves	66
2.1.11.	Changes in <i>Botrytis cinerea</i> conidia caused by <i>Berberis vulgaris</i> extract	69
2.1.12.	Antifungal activities of <i>Chelidonium majus</i> extract on <i>Botrytis cinerea</i> <i>in vitro</i> and ultrastructural changes in its conidia	75
2.1.13.	Conclusions	79
2.2.	SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS IN THE FIELD OF FUNGI	81
2.2.1.	Introduction	81
2.2.2.	Antifungal activity of <i>Laetiporus sulphureus</i> mushroom extract	81
2.2.3.	Ultrastructure and development of <i>Anthracoidea elyanae</i> ustilospores	90
2.2.4.	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	97
2.2.5.	Parasitic fungi on roses	100
2.2.6.	Conclusions	118
2.3.	PROFESSIONAL AND ACADEMIC ACHIEVEMENTS	119
2.4.	SCIENTIFIC, PROFESSIONAL AND ACADEMIC FURTHER DEVELOPMENT PLANS	122
3.	REFERENCES	123

Marcel PÂRVU - Habilitation thesis

Medicinal plants and fungi

1. ABSTRACT

The scientific activity, professional and academic work was performed in field of **Botany** starting with the PhD thesis (1994) until 2013. The habilitation thesis entitled **Medicinal plants and fungi** presents several original researches carried out over the last 18 years some of them being published in ISI journals, other types of journals and books.

The main body of this habilitation thesis is represented by the chapter that describes the main scientific contributions and is organized according to the defined fields.

The personal research in the field of **medicinal plants** (*Allium fistulosum*, *A. obliquum*, *A. senescens* ssp. *montanum*, *A. ursinum*, *Aloë vera*, *Berberis vulgaris*, *Chelidonium majus* etc.) brought new scientific contributions regarding:

- the biocontrol potential of plant extracts against germination and growth on nutritive medium of parasitic fungi (*Aspergillus niger*, *Botrytis cinerea*, *B. paeoniae*, *B. tulipae*, *Fusarium oxysporum*, *Penicillium gladioli*, *P. expansum*, *Sclerotinia sclerotiorum* etc.) on plants;
- chemical constituents of *Allium* plants;
- alliinase genes from two *Allium* species from Romania.

These findings were published by the author in articles, as:

- Antifungal activity of *Allium fistulosum* L.;
- Ultrastructural changes in *Fusarium oxysporum* f.sp. *tulipae* hyphae treated *in vitro* with *Allium fistulosum* plant extract;
- Antifungal activity of *Allium obliquum*;
- Antifungal properties of *Allium ursinum* L. ethanol extract;
- Allicin and alliin content and antifungal activity of *Allium senescens* ssp. *montanum* (F.W. Schmidt) Holub ethanol extract;
- Antifungal activity of *Aloë vera* leaves;
- Antifungal activity of *Chelidonium majus* extract on *Botrytis cinerea* *in vitro* and ultrastructural changes in its conidia;
- Changes in *Botrytis cinerea* conidia caused by *Berberis vulgaris* extract;
- Ultrastructural changes in *Sclerotinia sclerotiorum* sclerotia treated with *Berberis vulgaris* plant extract;
- Chemical constituents of *Allium* species from Romania;
- Two novel alliin lyase (alliinase) genes from twisted-leaf garlic (*Allium obliquum*) and mountain garlic (*Allium senescens* ssp. *montanum*).

In the domain of **fungi** (mycology) the structural and physiological characteristics of some species were realised by different methods. The author studied: aspects of plant-fungus interrelations, and sporulation characteristics for *Botrytis cinerea*, *Phragmidium disciflorum*, *Diplocarpon rosae*, *Podosphaera pannosa*; ultrastructural aspects of sclerotia and the laccase of the fungus *Sclerotinia sclerotiorum*; antifungal activity of *Laetiporus sulphureus* extract on phytopathogenic fungi, etc.

The main results in the domain of fungi were published by the author are in the articles:

- Ultrastructure and development of *Anthracoidea elyinae* ustilospores;
- Parasitic fungi on roses;

- Antifungal activity of *Laetiporus sulphureus* mushroom extract;
- A “yellow” laccase with “blue” spectroscopic features, from *Sclerotinia sclerotiorum* etc.

In the time interval between PhD thesis and 2013, the author wrote as single author some books for students and specialists: **Phytopathology, Practical guide of phytopathology; Systematic Botany I, The diseases of rose**, and **Practical guide of mycology**. Beside these books published in Romania, were written two chapters (**Antifungal plant extracts** and **Parasitic fungi on roses**) published in two international books.

The author's teaching activity consisted of courses and laboratory activities of **Systematic botany, Phytopathology, Mycology, Protection and conservation of plants**, and **Phytotherapy**, for license and master students.

In the interval between *PhD thesis* and 2013, the author was also director of four national research grants obtained by competition and member in other four national and international grants. Between 1997-2005, the author was director of research grants and realised testing Oltchim products on pathogenic fungi of ornamental plants.

The author's work in the domain of botanic sciences brought a consistent scientific and academic contribution. In 21.12.2001, the author obtained Romanian Academy Awards nr.6/1, for the book **Mycological atlas**.

The author's future scientific development plans in the domain of **Medicinal plants** are focused on the same research directions as previously shown, respectively the biological control of parasitic fungi on plants. Besides these, the author will continue to explore molecular aspects of the medicinal plant genes.

In the domain of mycology, the author's research will be focused on the study of fungi, structure, enzymes and fungal pathogenicity genes.

In field of teaching activity, the **Systematic botany I, Phytopathology, Mycology, Protection and conservation of plants** and **Phytotherapy** courses will be updated continuously with new scientific aspects. Another goal is to write new books that will integrate the research results in practice and teaching activities.

REZUMAT

Activitatea științifică, profesională și academică a autorului a fost realizată, între Teza de doctorat (1994) până în 2013, în domeniul Botanică. Teza de abilitare intitulată **Plante medicinale și ciuperci** prezintă mai multe rezultate originale realizate de-a lungul ultimilor 18 ani, iar unele dintre ele publicate în reviste cotate ISI, în alte tipuri de reviste și cărți.

Partea principală a tezei de abilitare este reprezentată de capitolele care descriu principalele contribuții științifice și este organizată în conformitate cu domeniile definite.

Cercetările personale în domeniul plantelor medicinale (*Allium fistulosum*, *Allium obliquum*, *Allium senescens* ssp. *montanum*, *Allium ursinum*, *Aloë vera*, *Berberis vulgaris*, *Chelidonium majus*, etc.) au adus noi contribuții științifice în ceea ce privește:

- potențialul de biocontrol al unor extracte vegetale asupra germinării și creșterii pe mediu nutritiv a unor ciuperci parazite (*Aspergillus niger*, *Botrytis cinerea*, *B. paeoniae*, *B. tulipae*, *Fusarium oxysporum*, *Penicillium gladioli*, *P. expansum*, *Sclerotinia sclerotiorum*, etc.) pe plante;
- constituenți chimici ai unor plante de *Allium*;
- genele alliinasei la două specii de *Allium* din România.

Aceste rezultate au fost publicate de autor în articole, precum:

Activitatea antifungică a extractului de *Allium fistulosum* L.;

Modificări ultrastructurale în hifele de *Fusarium oxysporum* f.sp. *tulipae* tratate *in vitro* cu extract de *Allium fistulosum*;

Activitatea antifungică a extractului de *Allium obliquum*;
Proprietățile antifungice ale extractului etanolic de *Allium ursinum* L;
Conținutul de allicină și alliină și activitatea antifungică a extractului etanolic de *Allium senescens* ssp. *montanum* (F.W. Schmidt) Holub;
Activitatea antifungică a extractului din frunze de *Aloë vera*;
Activitatea antifungică *in vitro* a extractului de *Chelidonium majus* asupra ciupercii *Botrytis cinerea* și modificările ultrastructurale în conidiile acesteia;
Modificări în conidiile de *Botrytis cinerea* cauzate de extractul de *Berberis vulgaris*;
Constituenți chimici ai unor specii de *Allium* din România;
Două gene ale alliinasei la două specii de *Allium* din România (*Allium obliquum* și *Allium senescens* ssp. *montanum* - usturoi de munte).

În domeniul **ciuperci (micologie)**, caracteristicile structurale și fiziologice ale unor specii au fost realizate prin metode diferite. Autorul a studiat: aspecte ale interrelațiilor plantă-ciupercă și caracteristicile sporulației pentru *Botrytis cinerea*, *Phragmidium disciflorum*, *Diplocarpon rosae*, *Podosphaera pannosa*, etc; aspecte ultrastructurale ale scleroților și laccaza de la ciuperca *Sclerotinia sclerotiorum*; activitatea antifungică a extractului din *Laetiporus sulphureus* pe ciuperci fitopatogene, etc.

Principalele rezultate în domeniul **Ciuperci** au fost publicate de autor în articole, precum:

- Ultrastructura și dezvoltarea ustilosporilor de *Anthracoidea elyanae*;
- Ciuperci parazite pe trandafiri;
- Activitatea antifungică a extractului de *Laetiporus sulphureus*;
- Caracteristici spectroscopice ale laccazei "galben" cu "albastru" de la *Sclerotinia sclerotiorum*, etc.

În intervalul de timp dintre teza de doctorat și 2013, autorul a realizat ca **unic autor** cărți pentru studenți și specialiști: **Fitopatologie, Ghid practic de fitopatologie; Botanică sistematică I, Bolile trandafirului, Ghid practic de micologie**. Pe lângă aceste cărți publicate în România, au fost scrise două capitole (**Extracte vegetale antifungice și Ciuperci parazite pe trandafiri**) publicate în două cărți internaționale.

Activitatea didactică a autorului a constat din cursuri și activități de laborator de Botanică sistematică, Fitopatologie, Micologie, Protecția și conservarea plantelor și Fitoterapie, pentru studenți de licență și masterat.

În perioada dintre teza de doctorat și 2013, autorul a fost director la patru granturi naționale de cercetare obținute prin competiție și membru în alte patru granturi naționale și internaționale. Între 1997-2005, autorul a fost director de granturi de cercetare și a realizat testarea produselor Oltchim asupra unor ciuperci patogene pe plante ornamentale.

În domeniul științelor Botanice, munca autorului aduce o contribuție științifică și academică consistentă. Pentru cartea **Atlas micologic**, autorul a obținut Premiul Academiei Române nr.6/1 din 21.12.2001.

Planurile de dezvoltare științifică viitoare ale autorului în domeniul plantelor medicinale sunt focalizate pe direcțiile de cercetare anterior prezentate, pentru controlul biologic al ciupercilor parazite pe plante. Pe lângă aceste caracteristici, autorul va explora aspecte moleculare ale unor gene la plante medicinale. În domeniul Micologie (**Ciuperci**), cercetarea va fi axată pe studiul morfologiei, structurii, unor enzime și gene implicate în patogenitatea ciupercilor.

Referitor la activitatea didactică, cursurile de **Botanică sistematică I, Fitopatologie, Micologie, Protecția și conservarea plantelor și Fitoterapie** vor fi îmbunătățite în mod continuu, cu noi aspecte. Un alt obiectiv este scrierea de cărți care vor integra rezultatele cercetării în practică și activități didactice.