RÉSUMÉ

de la Thèse de Doctorat intitulée:

“ RECHERCHES SUR L’ACTIVITE ANTIMICROBIENE D’EXTRAITS OBTAINUS A PARTIR DE PLANTES INDIGENES ”

Rédigée par la drd. Steliana PETRACHE (RODINO) sous la coordination scientifique de la Professeure Petruța Călina CORNEA.

Mots clés: *extraits de plantes, activité antibactérienne, activité antifongique, flavonoïdes, polyphénols.*

Les plantes représentent une ressource inépuisable, peu onéreuse et pratique, ayant des usages multiples dans nos vies quotidiennes. Dans le même temps, les plantes sont une ressource sous-exploitée d’agents antimicrobiens digne de toute l'attention des chercheurs. Il a été déjà démontré le potentiel antibactérien des métabolites secondaires de plantes, à la fois en tant que monothérapie, comme synergistes ou amplificateurs, à côté d'autres agents antibactériens. L'utilisation de composés phytosanitaires et des extraits de plantes comme agents antimicrobiens est un sujet de recherche qui reçoit de plus en plus l'attention ces derniers temps. La recherche moderne sur les agents antimicrobiens à base de plantes trouve son application dans des domaines comme la médecine vétérinaire, la conservation des aliments et la protection des plantes.

L'objectif de cette thèse de doctorat était d'étudier l'activité antimicrobienne des extraits de plantes indigènes en cherchant à construire un portefeuille de résultats scientifiques obtenus par la recherche pré-compétitive, basée sur ce qui pourrait être développé en projets de recherche appliquée portant sur des domaines tels que la médecine humaine et vétérinaire, la protection des végétaux et de l'industrie cosmétique et alimentaire.

La thèse est divisée en deux sections, à savoir, en premier - une étude bibliographique et en second - la recherche propre. Ces deux sections comprennent six chapitres, comme suit: trois chapitres documentaires et trois chapitres consacrés à la recherche expérimentale (dont l'un est conclusif). La thèse comprend un total de 67 images à partir desquelles 57 sont des originaux, et un total de 23 tables à partir desquelles 15 sont des originaux.

Le Chapitre I de la thèse comprend étude bibliographique qui présente l'information issue de la littérature. En décrivant quelques considérations générales le contexte global de la recherche existante dans le domaine est illustré, et de brefs exemples historiques de l'état d'avancement des recherches en cours sur l'utilisation d'extraits de plantes, l'exploitation de leur action antimicrobienne et antioxydante, au niveau national et international. Par conséquent, il est présenté l'état de l'art international étant mis en évidence des effets des extraits de plantes sur les microorganismes d'intérêt médical, l'utilisation d'extraits de plantes dans l'industrie alimentaire et dans la protection des végétaux. À l'échelle nationale, est décrite d'une part, l'activité antibactérienne et antifongique d'extraits de plantes et d'autre part, leur importance pour la protection des végétaux.

Le Chapitre II, contient un bref aperçu des composés biologiquement actifs de plantes, de leur classification et du rôle qu'ils remplissent dans le mécanisme de défense de la plante, avec un accent particulier sur les composés d'intérêt influent sur l'activité antimicrobienne et antioxydante, à savoir: les terpénoïdes, les polyphénols et certains alcaloïdes.

Ensuite, au Chapitre III sont présentées plusieurs méthodes d'extraction de composés bioactifs à partir de plantes avec un bref commentaire sur les méthodes conventionnelles et non conventionnelles. En outre, ce chapitre comprend une analyse des paramètres d'extraction, avec leur possibilité d'optimisation afin d'obtenir des rendements plus élevés.

A partir du quatrième chapitre, comprenant les « matériels et méthodes », est présentée la deuxième partie de la thèse ; la recherche expérimentale. Le Chapitre IV contient une description détaillée des « matériels et méthodes » nécessaires à la conception expérimentale, le matériel végétal sélectionné, les micro-organismes utilisés dans des tests antimicrobiens et la préparation des extraits de plantes sélectionnées. Il existe également des techniques décrites pour l'évaluation de l'activité antimicrobienne et anti-oxydante des extraits végétaux et des méthodes d'évaluation des composés biologiquement actifs. Enfin, est détaillé la méthodologie des tests pour les effets des extraits de plantes sur des organismes végétaux.

Chapitre V comprend les résultats et la discussion donne un aperçu des résultats obtenus à partir de la recherche sur les extraits végétaux à activité antimicrobienne obtenue à partir de douze espèces de plantes indigènes, à savoir: *Arctium lappa* (grande bardane), *Artemisia absinthium* (absinthe), *Datura stramonium* (stramoine), *Equisetum arvense* (prêle), *Glycyrrhiza glabra* (réglisse), *Humulus lupulus* (houblon), *Rosmarinus officinalis* (romarin), *Sambucus ebulus* (petit sureau), *Sambucus nigra* (sureau), *Tagetes patula* (souci), *Taraxacum officinale* (pissenlit), et *Xanthium strumarium* (lampourde). Ce chapitre est divisé en 8 chapitres, regroupés soit selon le matériel végétal étudié, soit par micro-organismes utilisés ou par applications possibles du potentiel antimicrobien des extraits de plantes.

Étendre le phénomène de la résistance aux antibiotiques des bactéries pathogènes est une question importante touchant la santé humaine et la possibilité d'un traitement efficace des infections causées par ces souches. Par conséquent, les préoccupations des spécialistes pour l'identification et l'utilisation de composés antimicrobiens naturels, issus de matériel végétal sont en augmentation. Partant de ces considérations, un premier aspect examiné dans cette thèse était de mettre en évidence l'activité antibactérienne d'extraits de plantes, qui ont abouti au paragraphe intitulé «**L'activité antibactérienne des extraits de plantes médicinales**». Ont été utilisés extraits alcooliques et aqueuses de différentes plantes de la flore locale, testé contre les souches bactériennes pathogènes ou potentiellement pathogènes pour l'homme ou les animaux: *Escherichia coli*, *Pseudomonas fluorescens*, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus cereus* et *Staphylococcus aureus*. En outre, pour les extraits qui ont montré la meilleure activité antibactérienne il a été réalisé la détermination quantitative de la teneur en polyphénols totaux et la teneur en flavonoïdes. Les résultats ont été utilisés pour la comparaison des extraits de plantes obtenus par différents procédés d'extraction. Parmi les extraits étudiés, les extraits alcooliques de racine de *G. glabra* (réglisse) préparés par ultrasons, ont montré des effets antibactériens forts.

Récemment, les exigences accrues des consommateurs pour les produits «biosourcés» à partir de plantes qui ne sont pas traités par les composés chimiques "traditionnels" ont conduit à l'évaluation des solutions alternatives. Par conséquent, les expériences ont été réalisées pour évaluer les effets inhibiteurs contre *Rhizoctonia solani*. Choisir les espèces *Rhizoctonia solani* pour les essais était dû au fait qu'elles sont polyphages, attaquent et de causent de graves dommages à de nombreuses espèces de la famille des solanacées (pomme de terre, la tomate, l'aubergine, les poivrons), en causant la mort de plantes au stade plantule. Les résultats de l'évaluation de l'effet de différentes concentrations d'extraits de plantes sur la croissance du mycélium de *R. solani* peuvent être trouvés au chapitre V.2 de la thèse, «**La recherche sur l'efficacité des extraits de plantes in vitro contre les infections de *Rhizoctonia solani*** » partir des résultats obtenus, il a été observé que des extraits de souci, de réglisse et de sureau possèdent une forte activité *in vitro* antifongique contre *R. solani*.

Après quelques **recherches préliminaires sur l'activité antifongique des extraits de plantes contre les espèces de *Pythium sp.***, (Chapitre V.3) et plus précisément par des essais comparatifs des méthodes d'évaluation de l'activité antifongique des extraits de plantes, la méthode de la nourriture empoisonnée a été choisi comme le plus efficace dans la réalisation des résultats clairs. Ainsi, ont été évalué un certain nombre d'extraits obtenus à partir des fleurs de souci (*Tagetes patula*), la racine de réglisse (*Glycyrrhiza glabra*), feuilles de bardane (*Arctium lappa*), parties aériennes de la prêle (*Equisetum arvense*) et baies de sureau (*Sambucus nigra*).

Extraits de rose d'Inde (*T. patula*) et de réglisse (*G. glabra*) ont montré une activité antifongique élevée contre *Pythium* sp. même à de faibles concentrations.

En outre, l'attention est tournée vers "la recherche sur l'activité antifongique de plusieurs extraits de plantes contre *Alternaria alternata*" (section V.4). *Alternaria* sp. peut affecter un grand nombre d'espèces végétales d'intérêt économique (tomates, le blé, le sorgho, l'orge, le tournesol, le colza, le coton, etc.), ce qui provoque des pertes significatives. Dans les expériences rapportées ont été utilisés extraits alcooliques et aqueuses de divers organes des plantes à partir de quatre espèces, deux plantes médicinales et deux mauvaises herbes (*Artemisia absinthium*, *Rosmarinus officinalis*, *Datura stramonium*, *Xanthium strumarium*) avec des résultats supérieurs de l'extrait éthanolique de *X. strumarium*, à toutes les concentrations testées. Choisir comme matière première les espèces de mauvaises herbes pour obtenir des produits dérivés de plantes fongicides peut conduire à une méthode biologique de lutte contre les maladies, tout en offrant une solution de gestion des mauvaises herbes et faciliter les usages économiques de ces espèces indésirables.

Dans le chapitre suivant, **contrôle du mildiou de la tomate avec des extraits obtenus à partir d'*Artemisia absinthium***, le but de l'étude était de comparer l'activité antifongique des échantillons d'absinthe de différentes zones géographiques de notre pays. Les résultats ont montré que les extraits alcooliques obtenues à partir de l'absinthe ont un effet inhibiteur sur la croissance du mycélium de *P. infestans*, quel que soit le lieu de récolte de la matière végétale. Bien que l'activité antimicrobienne ait montré une intensité différente, il n'y avait aucune différence statistiquement significative de l'effet produit par les trois extraits d'absinthe provenant de différentes zones géographiques. Ce fait met en évidence la disponibilité de la poursuite du développement d'un produit à base d'extraits de plantes, qui peut être préparé et utilisé indépendamment de la source de matière première.

Toutes les expériences précédentes ont montré que des extraits de différentes espèces de plantes sont capables d'inhiber, *in vitro* le développement du mycélium de champignons phytopathogènes. Compte tenu de ces résultats, dans une autre série d'expériences a été menée une enquête complexe des effets des antimicrobiens (antibactérienne et antifongique) et l'activité antioxydante des extraits de *Sambucus ebulus* (petit sureau) et *Humulus lupulus* (houblon).

Utilisation extraits de plantes en pratique est conditionnel à l'obtention des informations diverses concernant leur composition chimique, à leurs mécanismes d'action et, non moins, de tous les effets cytotoxiques. Il est également présenté l'activité biologique des extraits obtenus à partir (*S. ebulus* - fruits, *H. lupulus* - fleurs, *S. nigra* - fruits, *T. patula* - fleurs, *X. strumarium* - fruits), avec des résultats supérieurs pour l'extrait de houblon.

Dans le dernier chapitre, afin d'avoir une meilleure idée des effets des extraits de plantes qui ont prouvé propriétés antifongiques, ils ont été testés directement sur les plantes en plusieurs versions expérimentales:

- ✓ Mise en évidence des effets antifongiques (contre *Phytophthora infestans*) par test sur feuilles individuelles.
- ✓ Établir l'impact des extraits de plantes sur le processus de germination
- ✓ Démonstration de l'effet protecteur du traitement des semences, sur le sol, avec des extraits de plantes contre l'infection de *Rhizoctonia solani*.

Les résultats indiquent que les extraits de calendula et de houblon peuvent être utilisés comme agents de lutte biologique pour la prévention des infections avec *R. solani*, au niveau du sol et *Phytophthora infestans* sur les feuilles.

Chapitre VI - CONCLUSIONS comprend les conclusions générales des expériences et l'accent des contributions originales à l'étude de l'activité antimicrobienne des extraits obtenus à partir de plantes indigènes et les applications pratiques possibles dans l'industrie.

Le problème à résoudre et les solutions proposées dans la these fournissent un degré élevé de nouveauté. Ceci résulte de la valorisation de certaines espèces végétales moins étudiés (plantes aromatiques et médicinales, des plantes cultivées ou de la flore spontanée) par des applications pratiques autres que celles pour lesquelles ils ont été déjà reconnus.

L'impact de cette recherche doctorale est étayé par le fait que les résultats ont une applicabilité, la convivialité et l'efficacité économique étant dirigés vers la conception de solutions viables et respectueuses de l'environnement pour la conception de produits thérapeutiques qui peuvent être utilisés dans la médecine et de la protection des plantes. Cette recherche doctorale a également conduit à une visibilité accrue de la recherche roumaine à travers la participation à des réunions scientifiques et la diffusion des résultats dans les journaux de doctorat et d'articles publiés dans des revues scientifiques