

R E Z U M A T

al tezei de doctorat intitulate:

EVALUAREA ȘI VALORIFICAREA PRODUȘILOR BIOLOGIC ACTIVI DIN CUCURBITACEAE INDIGENE

Doctorand: GALIT Indira

Conducător științific: Prof. univ. asoc. Dr. Habil. RADU Nicoleta

CUVINTE CHEIE: Cucurbitaceae, subproduse, cosmetica, protecția plantelor

Teza de doctorat elaborată se întinde pe 7 capitole, două capitole dedicate studiului bibliografic, și 5 capitole dedicate cercetărilor proprii. Capitolul dedicat studiului bibliografic a urmărit să evidențieze în mod original datele existente în literatura de specialitate pentru:

1) compuși bioactivi existenți în subprodusele rezultate din prelucrarea fructelor de *Cucurbita sp.* și a altor specii înrudite precum și modalitățile de valorificare ale acestora;

2) compuși bioactivi existenți în subprodusele rezultate din prelucrarea fructelor de *Citrullus sp.* și modalitățile de valorificare.

Capitolul 1 cuprinde informații aduse la zi, legate de *Cucurbita pepo* var. *decora* (dovleci decorativi, tărtăcuțe), *Cucurbita maxima* (dovleci) și plante înrudite, metode de extracție compuși bioactivi din subproduse (coji) rezultate din exploatarea fructelor de *Cucurbita sp.* și respectiv fitocompuși puși în evidență în diferite soiuri de *Cucurbita sp.*

Capitolul 2 cuprinde informații aduse la zi legate de compuși bioactivi existenți în subprodusele rezultate din prelucrarea fructelor de *Citrullus sp.* și modalitățile de valorificare. Aici accentul s-a pus în principal pe:

a) compuși de interes puși în evidență în extractele obținute din subprodusele (coji) rezultate din exploatarea fructelor de *Citrullus lanatus*;

b) metode de obținere a principiilor bioactive din subprodusele (coji) rezultate din exploatarea fructelor de *Citrullus lanatus*;

c) activitățile biologice ale biopreparatelor obținute din biomasa (coji) de *Citrullus lanatus*. Informațiile adunate și prezentate în mod original în acest capitol au fundamentat studiile experimentale realizate în partea a doua a tezei, dedicată cercetărilor proprii.

Partea a doua a tezei, a avut trei obiective principale și anume:

A) evaluarea subproduselor rezultate sub forma de biomasă (coji) din valorificarea fructelor a trei genuri de *Cucurbitaceae* indigene;

B) evaluarea potențialului de utilizare a biopreparatelor obținute din suprodusele rezultate sub formă de biomasă din exploatarea fructelor de *Cucumis sp.* și *Cucurbita sp.* pentru formulări cosmetice;

C) evaluarea potențialului de utilizare a biopreparatelor obținute din subprodusele (coji) rezultate din exploatarea fructelor de a *Citrullus sp.* în agricultură.

În **Capitolul 4**, cercetările realizate în vederea evaluării subproduselor rezultate sub formă de biomasă (coji) din exploatarea fructelor de *Cucurbitaceae* indigene, a vizat obținerea de biopreparate îmbogățite în compuși bioactivi conținuți în biomasă (constituia din coji) rezultată din fructele a trei genuri de *Cucurbitaceae*: *Cucurbita sp.*, *Cucumis sp.* și *Citrullus sp.*. Biopreparate au fost obținute sub formă de:

a1) extracte în soluții alcoolice;

a2) extracte obținute în propilenglicol;

a3) un extract brut obținut prin extracție în cloroform, condiționat în ulei obținut din semințe de *Citrullus lanatus*.

Pentru biopreparatele colorate roșu/galben/oranj, obținute în cele trei medii (mediu alcoolic; propilenglicol; cloroform) s-au realizat cercetări ce au avut ca scop evaluarea caracteristicilor de absorbție moleculară în domeniul (200-400)nm, și respectiv în domeniul 400-900 nm (determinări de culoare). Pentru toate extractele rezultate s-a evaluat conținutul total de compuși polifenolici.

În această etapă, în funcție de caracteristicile de absorbție moleculară și respectiv funcție de conținutul total în polifenoli, și de informațiile obținute în urma studiului de documentare realizat, biopreparatele rezultate s-au împartit în două grupe:

I) biopreparate cu potențial de utilizare în cosmetică, pentru realizarea de produse destinate îngrijirii pielii;

II) biopreparate cu potențial de utilizare în agricultură, destinate protecției plantelor.

În studiile experimentale realizate în **Capitolul 5**, care au avut ca scop evaluarea potențialului de utilizare a biopreparatelor obținute din subprodusele rezultate din exploatarea fructelor de *Cucurbita sp.* pentru formulări cosmetice, rezultatele preliminare obținute prin studii *in vitro*, au arătat că:

- toate extractele studiate au proprietăți fotoprotectoare;

- cele mai bune activități antioxidante se obțin pentru biopreparatul brut obținut prin extracție din biomasă (coji) de *C. maxima* var. rouge și cloroform, condiționat în ulei din sămburi de *Citrullus lanatus*, urmat de extractul 16EtOH, obținut prin extracție din biomasă (coji) de *Cucurbita maxima* var. rouge și etanol.

Restul biopreparatelor obținute și studiate în acest caz au activitate prooxidantă la final de proces (60s).

Este important de menționat că biopreparatul brut obținut din coji de *C. maxima* var. rouge în cloroform, condiționat în ulei de *C. lanatus*, are activități antioxidante superioare palmitatului de retinol (50.000 UI) și chiar a carotenilor comerciali de calitate cosmetică;

- testele de citotoxicitate realizate *in vitro* pe o linie celulară umană normală, standardizată, de tip Primary Umbilical Vein Endothelial Cells, Normal, Human ATCC PCS-100-010, au demonstrat că, pentru acest tip de linie celulară, un singur biopreparat este lipsit de citotoxicitate: și anume proba 19 (extract brut condiționat în ulei din sămburi de *C. lanatus*, obținut prin extracție din coji de *C. maxima* var., rouge și cloroform);

- datele experimentale obținute în aceste studii au indicat proba 19 ca fiind un potențial candidat pentru formulările cosmetice destinate îngrijirii pielii, datorită aactivității antioxidante puternice și respectiv datorită lipsei de citotoxicitate, chiar dacă testele preliminare realizate *in vitro* au indicat pentru acesta un factor de fotoprotecție de 34,74%.

În capitolul 6, testele realizate în vederea evaluării potențialului de utilizare a biopreparatelor obținute din subprodusele rezultate din exploatarea fructelor de *Citrullus sp.* în agricultură, au fost de două tipuri:

- c1) teste realizate *in vitro*, care au urmărit evaluarea efectului antifungic al extractelor obținute din trei varietăți de *Citrullus lanatus*, și tulpini de microorganisme fitopatogene.

- c2) teste preliminare realizate în câmp.

În testele realizate *in vitro*, într-o primă etapă, s-au testat biopreparatele simple, îmbogățite în compușii polifenolici conținuți inițial în cojile de *C. lanatus*. Microorganisme test utilizate în aceste studii au fost: *Penicillium expansum* DSM 62841, *Penicillium digitatum* DSM 2731, *Fusarium verticillioides* DSM 62264, *Fusarium culmorum* 46, *Fusarium graminearum* 96, *Fusarium culmorum* 1056 și *Fusarium culmorum* 1471.

Rezultatele obținute în această fază au indicat efecte locale/sau moderate pentru speciile de microorganisme studiate.

În a doua etapă, testele *in vitro* s-au realizat cu biopreparate îmbogățite cu ioni de Cu^{2+} sau ioni de Zn^{2+} a căror concentrație nu a depășit 1%. Biopreparatele obținute din biomasa de *C. lanatus* și îmbogățite cu ioni de cupru sau zinc s-au testat pe aceleași tipuri de microorganisme. Analiza rezultatelor obținute a evidențiat un efect antifungic local/moderat pentru speciile de *Fusarium* studiate. Un fapt interesant observat aici a fost acela că efectul moderat evidențiat pentru biopreparatele ce conțin cupru (în special) sau zinc, a fost comparabil cu efectul antifungic obținut *in vitro* cu un agent antifungic consacrat, denumit Falcon Pro, utilizat de obicei în tratamentele preemergente la grâu, orz și orzoaică. Acest fapt ne-a determinat să procedam în continuare la realizarea de teste preliminare în câmp care să ne ajute sa decelam mai bine activitatea biopreparatelor dezvoltate. În acest sens, s-a ales o cultură de *Triticum*

aestivum sensibilă la fuzarioză, (soiul Miranda) care a fost tratat preemergent cu biopreparatele obținute prin extracție din biomasă (coji) de *C. lanatus*. Îmbogățite cu ioni de cupru sau zinc. Testele preliminare realizate în câmp cu biopreparatele selectate au avut ca scop evaluarea influenței tratamentelor realizate asupra:

- 1) indexului normalizat de vegetație (NDVI) în patru stadii de vegetație a culturii de grâu (BBCH1, BBCH 69, BBCH 75, și în momentul recoltării);
- 2) gradului de infectare (severitatea atacului);
- 3) masei medii a boabelor de grâu din spic;
- 4) conținutului de cupru și zinc din făină integrală rezultată prin măcinarea boabelor de grâu rezultate din spicele recoltate.

Rezultatele obținute în urma testelor menționate anterior, au indicat biopreparatul 5EtOH-Cu ca fiind cel mai potrivit pentru aplicații destinate protecției plantelor. Calitățile care recomandă biopreparatul 5EtOH-Cu drept candidat potențial pentru obținerea de biopreparate destinate protecției plantelor, se bazează pe rezultatele preliminare obținute în urma testelor preliminare realizate în câmp, în anul 2023. În urma acestor teste s-a constatat că sub influența acestui biopreparat:

- valorile indexului normalizat de vegetație determinate pentru cultura de *Triticum aestivum* la patru faze de vegetație, este mai mare decât varianta martor infectată netratată;
- gradul de infectare al spicelor de grâu este de maximum 3%;
- comparativ cu varianta martor infectată și netratată, în care se obține o valoare medie de 1,28g boabe /spic, pentru biopreparatul 5EtOH-Cu se obține o valoare de 1,55 g boabe/spic;
- analiza făinii integrale rezultate din măcinarea boabelor de grâu obținute după recoltare a demonstrat că în cazul tratamentului cu varianta 5EtOH-Cu, concentrația relativă de zinc și cupru din făină integrală este situată sub valorile obținute în cazul variantei considerate normală (varianta martor de cultură, neinfecată, netratată).

Rezultatele obținute în urma studiilor realizate în teza de doctorat au fost publicate parțial, majoritatea rezultatelor urmând a fi publicate în continuare.

În prezent, studentul doctorand a reușit să publice 4 articole în jurnale indexate BDI sau WOS, după cum urmează: 2 articole publicate de doctorand în calitate de prim autor în Scientific Bulletin Series F, Biotechnology, jurnal indexat BDI (CABI); 1 articol publicat de doctorand în calitate de prim autor în Scientific Papers. Series A, Agronomy, jurnal indexat WOS; 1 articol publicat, în calitate de prim autor, în Scientific papers. Series B, Horticulture, în anul 2024, jurnal indexat WOS.