

REZUMAT

al tezei de doctorat intitulată:

UTILIZAREA CAMELINEI PENTRU OBTINEREA UNOR PRODUSE FARMACO-COSMETICE

Doctorand: COPACI Ana-Simona

Conducător științific: **Prof. Univ. Dr. JURCOANE Ștefana**

CUVINTE-CHEIE: *Camelina sativa*, 'Mădălina', presare la rece, activitate
antioxidantă, produse cosmetice

Camelina sativa este o plantă ce face parte din familiei *Brassicaceae* fiind cunoscută în special pentru profilul lipidic deosebit, profil ce este reprezentat de acizi grași polinesaturați în proporție de peste 55%. Alți compuși importanți sunt sterolii, precum și γ -tocoferolul, un antioxidant de natură lipidică. La acesta se adaugă o componentă importantă de steroli, dar și antioxidanți de natură lipidică, precum γ -tocoferolul. În compoziția uleiului de camelină mai sunt prezenți și fenolii, pe lângă componenta lipidică.

Din punct de vedere agronomic, planta de Camelină este caracterizată ca fiind cu puține pretenții agronomice, fiind o cultură perfectă în ceea ce privește caracteristicile economic precum și cele geografice.

Studiul de față explorează utilizarea uleiului de Camelină (*Camelina sativa*) în produse cosmetice, având în vedere beneficiile sale din punct de vedere chimic și funcțional. Cercetările se axează în principal pe caracterizarea chimică, metodele de purificare și stabilitate, precum și pe activitatea antimicrobiană și antifungică a uleiului de camelină.

Obiectivul prezentei lucrări a fost **maximizarea potențialului uleiului de camelină prin realizarea și analiza acestuia în raport cu proprietățile fizico-chimice, precum și evaluarea stabilității sale, în scopul identificării utilizărilor sale în industria cosmetică.** Cercetările experimentale desfășurate au avut următoarele **obiective:**

- Obținerea uleiului de Camelină prin presare la rece la nivel de laborator: Implementarea și optimizarea metodei de presare la rece pentru a obține ulei de Camelină de înaltă calitate;
- Caracterizarea fizico-chimică a uleiului de Camelină: Realizarea unei analize detaliate a proprietăților fizico-chimice ale uleiului de Camelină pentru a determina calitatea și potențialul acestuia;

- Evidențierea stabilității uleiului de Camelină: Studiarea stabilității uleiului de Camelină în condiții variate pentru a evalua durabilitatea acestuia în formulările cosmetice;
- Studiul activității antifungice asupra unor tipuri de fungi din genul *Candida*: Investigarea eficacității uleiului de Camelină împotriva unor specii de fungi din genul *Candida* pentru a determina potențialul său antifungic;
- Designul unui produs dermato-cosmetic pe bază de ulei de Camelină, selectarea celei mai bune variante de ulei analizate în vederea utilizării sale într-o formulare cosmetică;
- Studiul potențialului antioxidant și antianxiolitic al uleiului de Camelină pe modele de șoareci.

Materialul biologic ce a fost utilizat în cadrul acestei lucrări a fost reprezentat de uleiul de camelină provenit prin presarea semințelor din soiul Mădălina(Brevet ISTIS 504/2018-Soi Camelina-Mădălina). Soiul utilizat a fost cultivat la ferma Bekiugatele, cu punct de lucru Moara Domnească (comuna Găneasa, județul Ilfov) în perioada 2017-2018.

Teza de doctorat este formată din două părți.

Prima parte a acestei lucrări se concentrează pe analiza stadiului cunoașterii la nivel național și internațional privind planta de *Camelina sativa*, evidențiind importanța și potențialul acestei plante în domeniul produselor cosmetice. Această parte este format din **două capitole**.

Astfel, în **primul capitol**, s-au examinat cercetările și descoperirile relevante din literatura de specialitate, pe plan național, precum și la nivel internațional, pentru a contura un cadru comprehensiv al cunoștințelor existente despre Camelină și utilizarea sa în industria cosmetică. Se prezintă istoria utilizării camelinei, situația actuală a cercetărilor, condițiile de cultivare și reglementările internaționale privind utilizarea sa în produse cosmetice, precum și modalitatea de extracție a uleiului. În plus, sunt analizate cercetările științifice recente care investighează efectele uleiului de Camelină asupra sănătății pielii, inclusiv proprietățile sale hidratante, antioxidante și anti-îmbătrânire.

Capitolul II abordează compoziția chimică a uleiului de Camelină, subliniind compoziția în acizi grași esențiali și anume: omega-6 respectiv omega-3, dar și conținutul de γ -tocoferol și steroli. Acești compuși sunt analizați atât din punct de vedere al utilizării în dietă precum și în ceea ce privește utilizarea topică, respectiv mecanismele de acțiune ale acizilor grași omega-3. Mai mult de atât este analizată stabilitatea oxidativă a uleiului, caracterizarea compușilor fenolici, precum și caracterizarea respectiv efectele compușilor fenolici.

Capitolul III prezintă 3 părți principale reprezentate de subcapitolele 3.1, 3.2 și 3.3.

Subcapitolul 3.1. prezintă importanța proceselor de de filtrare și purificare în vederea obținerii unui ulei de calitate superioară. În timpul extracției și procesării, uleiul de

camelină poate fi contaminat cu particule solide și microorganisme. Prin aplicarea unor procese de filtrare și purificare, aceste impurități pot fi eliminate, îmbunătățind astfel proprietățile organoleptice, stabilitatea oxidativă și funcționalitatea uleiului. În subcapitolul 3.2. sunt descrise materialele și metodele folosite pentru purificarea uleiului de camelină și rezultatele obținute în urma aplicării acestor metode. Materialul biologic utilizat a fost reprezentat de uleiul de camelină provenit prin presarea semințelor din soiul Mădălina (Brevet ISTIS 504/2018-Soi Camelina-Mădălina). Soiul utilizat a fost cultivat la ferma Belciugatele, cu punct de lucru Moara Domnească (comuna Găneasa, județul Ilfov) în perioada 2017-2018.

Cele patru metode de filtrare au fost efectuate cu ajutorul a doi adjuvanți: bentonită și zeolit. Două dintre cele patru probe au beneficiat de un pretratament efectuat cu ajutorul bentonitei în concentrație de 0,05%, precum și de pretratament cu zeolit de concentrație 0,05%.

Condițiile de depozitare au fost diferite, astfel că probele care au fost supuse pretratamentelor au fost depozitate la temperatură ambientală, iar ulterior filtrării principale au fost depozitate la o temperatură de 4°C. Probele ce nu au fost supuse pretratamentului au fost depozitate pe întreaga perioadă la temperatura de 4°C. Este prezentat fluxul de filtrare al celor patru probe de ulei analizate.

Cel de-al treilea subcapitol al Capitolului III descrie rezultatele aplicării celor 4 metode de filtrare. A fost evaluată stabilitatea culorii, aspectului și mirosului uleiului de camelină după diverse tratamente și condiții de depozitare. Culoarea celor patru probe a fost galbenă, iar aspectul uleiului a variat de la „lichid limpede” la „lichid limpede sau ușor opalescent”. Mirosul a rămas specific plantei, nefiind afectat de filtrare. Rezultatele arată că tratamentele aplicate influențează pH-ul uleiului de camelină, cu creșteri observate în majoritatea probelor, cu excepția probei tratate cu zeolit, care și-a menținut pH-ul constant. Metoda de filtrare cu zeolit expusă în experimentul 4 a dat cele mai bune rezultate, pH-ul rămânând constant, uleiul prezentând și un grad de limpezime ridicat.

Capitolul IV cuprinde caracterizarea fizico-chimică a uleiului rezultat din procesul de filtrare descris în subcapitolul 3.2.

Au fost determinați următorii parametri fizico-chimici ai uleiului de camelină: claritate, culoare, miros, indicele de peroxid, indicele de refracție, indicele de aciditate, densitate relativă, indicele de saponificare respectiv iod, la care s-au folosit metode descrise în Farmacopeea Europeană ediția 11.0. În plus, a fost determinată compoziția în acizi grași a uleiurilor de camelină prin gaz cromatografie (GC), iar identificarea γ -tocoferolului a fost realizată folosind HPLC.

În ceea ce privește parametrii fizico-chimici determinați pentru toate cele patru probe de ulei analizate, am putut confirma pe baza indicelui de refracție respectiv indicelui de iod, faptul că uleiul de camelină prezintă un conținut semnificativ de acizi grași nesaturați. Putem afirma că indicii de refracție ale mostrelor de ulei analizate s-au situat în limitele admisibile, ceea ce sugerează că procesele de oxidare a acizilor

grași nu au avut loc în uleiul testat. Pentru proba patru (fără pretratare + tratament cu zeolit 0,05%), raportându-ne la parametrii fizico-chimici putem încadra acest ulei ca fiind comparabil cu uleiurile vegetale utilizate în cosmetică.

Compoziția acizilor grași esențiali acid linolenic(omega-3) respectiv acid linoleic (omega-6) prezintă o pondere ridicată în cazul tuturor celor patru probe de ulei analizate. Cantitatea de acid linolenic g/100 g ulei a fost cuprinsă între 25,45 – 28,35 g/100g ulei. Pentru acidul gras omega-6 (acid linoleic), cantitatea de acid linoleic g/100 g ulei este cuprinsă între 15,34 – 16,42g/100 g ulei. Rezultatele analizelor pentru toate cele patru probe, tratate cu bentonită și zeolit, atât cu pretratament cât și fără pretratament, ne arată că toate valorile de acizi grași depășesc condițiile minime de admisibilitate, **indicându-ne un ulei de înaltă calitate în ceea ce privește conținutul de acizi grași.**

γ-tocoferolul a fost identificat doar în cele două probe ce nu au fost supuse pretratamentului, astfel că aceste probe au fost depozitate doar la temperatura de 4°C, ce nu a dus la deteriorarea acestuia.

Capitolul V examinează capacitatea antioxidantă a uleiului la nivel dermato-epidermic. **Ambele concentrații de extract de camelină (0,02% și 0,04%) au demonstrat o reducere semnificativă a stresului oxidativ indus de TNFα, cu un efect mai puternic la 0,04%.** Interesant, extractul de camelină, în special la această concentrație, s-a dovedit a fi mai eficient decât N-acetil cisteina (NAC) în acest context, sugerând un potențial antioxidant superior. Datorită acestor proprietăți, extractul de camelină ar putea fi explorat pentru utilizarea în terapii antioxidante, inclusiv în combinație cu NAC pentru un efect sinergic.

De asemenea, **extractul de camelină la 0,04% a stimulat semnificativ activitatea catalazei în fibroblaști**, ceea ce indică faptul că poate întări apărarea antioxidantă a celulelor și le face mai rezistente la stresul oxidativ. Comparativ, efectul NAC asupra activității catalazei a fost mai puțin pronunțat, sugerând că extractul de camelină ar putea avea un mecanism de acțiune diferit sau complementar. În plus, **extractul de camelină a îmbunătățit activitatea superoxidismutazei (SOD) în keratinocite stimulate, evidențiind potențialul său de a proteja împotriva stresului oxidativ prin amplificarea activității antioxidante.**

Capitolul VI a analizat atât încărcătura bacteriană și fungică, cât și posibilitatea uleiului de camelină să posede proprietăți antifungice. Acest capitol descrie metodele folosite pentru evaluarea încărcăturii bacteriene și identificarea bacteriilor patogene precum *Salmonella sp.*, *Escherichia coli* și *Staphylococcus sp.* Prezența bacteriei *Salmonella* nu a fost confirmată în niciuna dintre cele trei probe, în schimb *E. coli* este prezentă în proba 2, iar *Staphylococcus sp* și încărcătură bacteriană mare în probele 1 și 3. Prin urmare, uleiul de camelină nu poate fi folosit în starea sa brută, fără a fi aplicate metode de decontaminare microbiologică. Capacitatea sa de a avea proprietăți antifungice, nu a fost confirmată.

Capitolul VII explorează potențialul extractelor metanolice și etanolice din

Camelina sativa în **atenuarea stresului oxidativ, deficitului de memorie și afecțiunilor sindromului colonului iritabil**. Studiile efectuate pe modelele de șoareci au arătat că **aceste extracte pot avea efecte benefice asupra comportamentului animal și markerilor de stres oxidativ, sugerând utilizări terapeutice promițătoare pentru extractele de camelină**.

Extractele metanolice și etanolice de *Camelina sativa* au demonstrat potențial în **îmbunătățirea memoriei și în ameliorarea simptomelor de stres oxidativ și anxietate** în modelele de șoareci studiate.

Extractele au un conținut ridicat de **flavonoide și acizi fenolici, ceea ce contribuie la efectele lor antioxidante și antidepresive**.

Capitolul VIII prezintă concluziile și recomandările cu privire la posibilitatea utilizării uleiului de camelină în produse cosmetice.

Rezultatele obținute în cadrul tezei de doctorat "Utilizarea camelinei pentru obținerea unor produse farmaco-cosmetice", aduc un aport important în ceea ce privește posibilitatea utilizării uleiului de camelină în produse cosmetice.

Datele obținute sugerează potențialul uleiului de camelină în formulările cosmetice, în special datorită stabilității oxidative și compoziției sale chimice.

Îmbunătățirea tehnicilor de filtrare prin faptul că prin utilizarea adjuvanților naturali, precum zeolitul, în procesele de filtrare poate îmbunătăți calitatea finală a uleiului fără a afecta negativ proprietățile sale.

Studiul concluzionează faptul că uleiul de camelină, după purificare și caracterizare adecvată, este potrivit pentru utilizarea în compoziția produselor cosmetice. Acesta prezintă proprietăți chimice benefice și stabilitate adecvată. Astfel, uleiul de camelină are un potențial considerabil în industria cosmetică, fiind deja utilizat în produse brevetate pentru fotoprotecția cutanată. Aceste concluzii și recomandări sintetizează principalele rezultate obținute în cadrul tezei și evidențiază direcțiile viitoare de cercetare și aplicare practică.

În urma cercetărilor efectuate, uleiul purificat dezvoltat în cadrul acestei teze de doctorat a stat **la baza brevetului "ULEI PENTRU FOTOPROTECȚIE CUTANATĂ", nr. A/00278/23, depus la Academia Oamenilor de Știință din România (AOSR) în Mai 2022, și este utilizat în produsul cosmetic intitulat "ULEI PENTRU FOTOPROTECȚIE CUTANATĂ" (Oil for Skin Photoprotection, A/00278/23, Mai 2022).**