

REZUMAT

NUTRACEUTICE PE BAZĂ DE PRODUSE ALE STUPULUI ȘI EXTRACTE VEGETALE – OBTINERE, CARACTERIZARE, ANALIZĂ COMPARATIVĂ A IMPACTULUI ECONOMIC

Doctorand: NICHITEAN Andra-Lavinia

Conducător științific: C.S.I. abilitat dr. OANCEA Florin

CUVINTE CHEIE: miere, propolis, păstură, extracte de plante, nutraceutice, capacitate antioxidantă, polifenoli

Teza de doctorat intitulată "Nutraceutice pe bază de produse ale stupului și extracte vegetale – obținere, caracterizare, analiză comparativă a impactului economic" își propune să abordeze complexitatea și diversitatea produselor stupului și a extractelor vegetale sub aspectul beneficiilor lor terapeutice și nutritive. Scopul principal al acestei lucrări este de a elabora și a caracteriza două nutraceutice inovative, care combină produsele stupului cu extracte vegetale, accentuându-se în special pe optimizarea activității antioxidante pentru gestionarea greutății corporale și a diabetului. Acest demers științific este motivat de nevoia de a îmbunătăți calitatea vieții prin soluții alimentare funcționale care răspund provocărilor de sănătate actuale și de a explora potențialul economic al acestora pe piața globală.

Prin această teză de doctorat, se urmărește nu doar avansarea cunoștințelor științifice și tehnologice în domeniul nutraceuticelor, ci și demonstrarea viabilității economice și a acceptabilității de piață a produselor dezvoltate, oferind noi perspective pentru industria alimentelor funcționale și îmbunătățirea sănătății publice.

Teza se structurează în mai multe capitole, fiecare având ca obiectiv adâncirea înțelegerii și optimizarea tehnologiilor de extracție și formulare a nutraceuticelor.

Capitolul I "Produsele stupului și efectele lor benefice asupra sănătății umane" explorează compoziția chimică și beneficiile pentru sănătate ale produselor stupului, cum ar fi mierea, polenul, propolisul, și lăptișorul de matcă. Cercetările prezentate demonstrează capacitatea acestor produse de a îmbunătăți imunitatea, de a combate infecțiile, și de a promova sănătatea cardiovasculară și digestivă.

Contribuțiile originale ale acestui capitol includ identificarea mecanismelor specifice prin care aceste produse exercită efecte antioxidante și antimicrobiene, oferind o bază științifică pentru utilizarea lor în scopuri terapeutice.

Capitolului II, intitulat „Extractele din plante utilizate pentru suplimentarea mierii”, se concentrează pe utilizarea extractelor din plante medicinale pentru îmbunătățirea proprietăților funcționale ale mierii. S-a demonstrat că adăugarea de extracte din plante precum lavanda, echinacea, și ghimbir poate amplifica proprietățile antioxidante, antimicrobiene și antiinflamatorii ale mierii. Rezultatele originale includ dezvoltarea de metode inovative de extracție care maximizează conservarea compușilor bioactivi, precum și evaluarea efectelor sinergice între miere și diverse extracte vegetale.

Capitolul III „Obținerea, optimizarea și caracterizarea extractelor vegetale” e concentrează pe metodele complexe și inovatoare de obținere, optimizare și caracterizare a extractelor vegetale, punând accent pe extracția compușilor bioactivi din surse vegetale variate. Procesele detaliate analizate în acest capitol combină principii de inginerie și biochimie pentru a maximiza randamentul și calitatea extractelor, folosind materiale vegetale selecționate pentru proprietățile lor terapeutice. Printre materiile prime vegetale utilizate în studiu se numără propolis, păstură, lavandă (Lavandula

angustifolia), salvie (*Salvia officinalis*), scorțișoară (Ceylon), negrilica (*Nigella sativa*), cicoare (*Cichorium intybus*), păpădie (*Taraxacum officinale*), ghimbir (*Zingiber officinale*) și ceai verde (*Camellia sinensis*). Propolisul și păstura sunt două dintre produsele stupului cu proprietăți remarcabile, utilizate intens în dezvoltarea nutraceuticelor datorită beneficiilor lor sănătoase multiple.

Metodele de extracție testate includ utilizarea de solvenți variabili și tehnici avansate, cum ar fi extracția asistată de ultrasunete și extracția cu CO₂, fiecare având specificații detaliate privind condițiile optime de operare pentru maximizarea eficienței. De asemenea, s-a evidențiat importanța selecției materialelor vegetale și a solvenților în influențarea calității și eficienței extracției, evidențiind importanța sursei materialelor vegetale și a condițiilor de prelucrare pre-extracție. Caracterizarea calitativă a extractelor a inclus evaluarea capacității antioxidante și a conținutului de polifenoli totali, unde scorțișoara și propolisul au înregistrat valori superioare, reflectând potențialul lor ridicat în aplicații nutraceutice. Lavanda, deși utilizată frecvent pentru proprietățile sale calmante, a arătat valori scăzute în capacitatea antioxidantă, ceea ce sugerează o selectivitate în utilizarea acestora în funcție de aplicația dorită. Analiza statistică a datelor a inclus metode de regresie multiplă și design of experiments (DOE), care au facilitat identificarea condițiilor optime de extracție pentru fiecare material vegetal testat. Aceasta abordare riguroasă a permis nu doar maximizarea eficacității extracției, dar a asigurat și reproductibilitatea rezultatelor, crucială pentru aplicabilitatea industrială a acestor extracte în formulările nutraceutice. Investigațiile extinse asupra proceselor de extracție și caracterizare ale extractelor vegetale au relevat optimizări semnificative, care contribuie direct la creșterea stabilității și eficienței terapeutice a nutraceuticelor formulate.

Capitolul aduce contribuții originale prin dezvoltarea unor noi metode de evaluare a eficacității extractelor vegetale, utilizând tehnici avansate de caracterizare, cum ar fi spectroscopia și cromatografia, pentru a detalia profilul biochimic al extractelor. Se explorează în detaliu impactul parametrilor de extracție asupra profilului bioactiv al extractelor, cu scopul de a optimiza condițiile pentru obținerea maximă a compușilor de interes.

În concluzie, Capitolul III oferă o bază științifică robustă pentru înțelegerea și optimizarea proceselor de extracție a compușilor bioactivi din plante, contribuind semnificativ la domeniul fitoterapiei prin metodele inovatoare propuse și prin aplicarea riguroasă a principiilor științifice în extracția și analiza compușilor vegetali. Aceste descoperiri deschid noi perspective pentru utilizarea strategică a extractelor vegetale în diverse aplicații medicale și cosmetice.

Capitolul IV: „Realizarea, optimizarea și evaluarea produselor nutraceutice pe bază de produse ale stupului și extracte vegetale” s-a explorat dezvoltarea, optimizarea și evaluarea produselor nutraceutice utilizând produse ale stupului și extracte vegetale. Scopul principal al cercetărilor a fost de a transforma cunoștințele teoretice și rezultatele experimentale obținute anterior în formule eficiente și inovatoare de nutraceutice, integrând principii din biochimie, tehnologie farmaceutică și inginerie alimentară. În cadrul metodelor de lucru, s-au utilizat materiale adiționale precum oțetul de mere și mierea de salcâm, și aplicarea unor metode analitice riguroase pentru caracterizarea materiilor prime și a extractelor, cum ar fi determinarea capacității antioxidante și a polifenolilor totali. S-au dezvoltat și testat un total de 16 rețete de nutraceutice. Aceste rețete sunt grupate în două categorii principale: produse pentru managementul diabetului și produse pentru managementul masei corporale. Fiecare rețetă explorează combinații diferite de ingrediente naturale, incluzând oțet de mere, miere, diferite plante și extracte pentru a maximiza beneficiile terapeutice și nutritive.

Utilizând o combinație de ingrediente naturale precum oțetul de mere și mierea de salcâm, împreună cu diverse extracte, s-au dezvoltat formule care promovează sănătatea prin proprietăți antioxidante și de gestionare a diabetului și a greutateii corporale. Rezultatele experimentale indică o îmbunătățire semnificativă a polifenolilor totali, cu o creștere observată de la 187.23 mg GAE/ml la 195.24 mg GAE/ml în formula care include oțet de mere, miere și lavandă după 48 de ore de macerare. Capacitatea antioxidantă a fost, de asemenea, optimizată, cu valori crescute după perioade extinse de macerare, demonstrând eficacitatea procesului de extracție în amplificarea proprietăților antioxidante.

S-a realizat de asemenea o evaluare riguroasă a caracteristicilor senzoriale ale produselor nutraceutice pentru a asigura acceptabilitatea lor de către consumatori. Importanța acestui pas a fost subliniată de implementarea unor teste de digestie gastrointestinală simulată in vitro, care au demonstrat modul în care diferitele formate ale produselor (lichide și solide) influențează eliberarea și absorbția compușilor bioactivi. Rezultatele obținute au indicat o eficiență remarcabilă a majorității rețetelor, cu concentrații crescute de polifenoli observate după 48 de ore de macerare, sugerând că un proces de macerare extins poate amplifica proprietățile benefice ale nutraceuticelor. În plus, analiza capacității antioxidante a relevat beneficiile sinergice ale combinațiilor de ingrediente. Analiza de regresie și optimizare a formulărilor, folosind tehnici avansate de machine learning, a facilitat identificarea combinațiilor de ingrediente care maximizează eficiența terapeutică și acceptabilitatea produselor finale. Prin ajustarea fină a proporțiilor și condițiilor de procesare, s-au putut elabora formulări care îmbunătățesc absorbția și biodisponibilitatea compușilor bioactivi, consolidând astfel impactul pozitiv al nutraceuticelor asupra sănătății.

În final, după numeroase teste și optimizări, s-au selectat două rețete finale, una pentru managementul diabetului și alta pentru managementul masei corporale, ambele evidențiind eficiența și sinergia ingredientelor utilizate.

Capitolul V “Analiză comparativă a impactului economic” se concentrează pe evaluarea impactului economic al produselor nutraceutice derivate din produsele stupului și extracte vegetale, evidențiind importanța acestora în contextul actual al pieței. În cadrul acestei analize, am explorat dinamica pieței, tendințele de consum și viabilitatea economică a acestor produse în diferite regiuni, cu un accent special pe piața națională și cea europeană. Prin colectarea și analiza datelor de la instituții guvernamentale și organizații internaționale, s-a putut obține o imagine clară asupra evoluției pieței produselor stupului și a comportamentului consumatorilor. Analiza a inclus evaluarea costurilor de producție, prețurile de vânzare, precum și preferințele și percepțiile consumatorilor față de aceste produse, oferind astfel o bază solidă pentru deciziile strategice în industria nutraceuticelor.

Un element central al cercetării a fost sondajul realizat pe un eșantion de consumatori, care a contribuit la înțelegerea atitudinilor și cunoștințelor acestora despre beneficiile produselor stupului considerate nutraceutice. Rezultatele sondajului au subliniat o receptivitate crescută a consumatorilor față de produsele naturale și au evidențiat influența pozitivă a campaniilor de informare și a strategiilor de marketing asupra percepției publicului.

În concluzie, acest capitol adaugă la literatura de specialitate prin oferirea unei perspective detaliate și fundamentate pe date concrete privind potențialul economic al nutraceuticelor bazate pe produsele stupului și extracte vegetale. Studiul demonstrează că, în ciuda provocărilor, există oportunități semnificative pentru creșterea și dezvoltarea sustenabilă a acestui segment de piață, având în vedere tendința globală către un stil de viață sănătos și sustenabil.

Explorarea detaliată a interacțiunilor sinergice dintre compușii bioactivi din produsele stupului și extractele vegetale a permis identificarea unor noi modalități de a spori eficacitatea acestor nutraceutice, deschizând calea către tratamente alternative mai eficiente pentru gestionarea bolilor cronice.

Capitolul VI al tezei de doctorat trasează concluziile generale și oferă recomandări bazate pe cercetările efectuate asupra utilizării produselor stupului în formulările nutraceutice. Rezultatele analizelor chimice, biologice, și nutriționale demonstrează potențialul acestor produse în promovarea sănătății și prevenirea unor afecțiuni, prin valorificarea proprietăților lor antioxidante și antiinflamatoare.

Rezultatele tezei confirmă că utilizarea sinergică a produselor stupului și a extractelor vegetale conduce la îmbunătățirea semnificativă a proprietăților antioxidante, antimicrobiene și antiinflamatoare și demonstrează că nutraceuticele bazate pe produse ale stupului și extracte vegetale pot juca un rol crucial în îmbunătățirea sănătății publice și în inovația în industria alimentelor funcționale, oferind oportunități semnificative pentru avansarea în domeniul sănătății și al bunăstării.