

REZUMAT

Cuvinte cheie: plante medicinale (*Momordica charantia* L.), fructe de pădure (*Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L.), antioxidant, hipoglicemic, turboextractor.

Teza de doctorat – „Biotehnologii de obținere a unor concentrate biologic active din plante medicinale și fructe de pădure utilizând procedee protective”, elaborată de doctorandul Erdelyi (Pop) Andrea, sub conducerea științifică a dlui prof. univ. Dr. Vamanu Adrian, în cadrul Școlii Doctorale a USAMV București, cuprinde 3 părți structurate pe: 7 capitole, 44 figuri, 30 tabele, 5 anexe și bibliografia cu 142 titluri (din care 14 surse electronice).

Prima parte a tezei de doctorat se intitulează „Stadiul actual al cunoașterii”, a doua parte se intitulează „Cercetări personale”, iar partea a treia parte prezintă „Concluziile finale”.

Pentru realizarea scopului și obiectivelor propuse în teza de doctorat, partea I a fost structurată pe 3 capitole. Primul capitol cuprinde un studiu documentar despre rolul și importanța plantelor medicinale și a fructelor de pădure (scurt istoric al utilizării plantelor medicinale și a fructelor de pădure, noțiuni generale și preparate fitofarmaceutice sub care se administrează plantele). Capitolul 2 cuprinde „Stadiul actual al cunoașterii privind importanța fructelor de pădure din flora spontană din Familia Ericaceae (*Vaccinium myrtillus* L. și *Vaccinium vitis-idaea* L.) și a plantelor medicinale cultivate din Familia Cucurbitaceae (*Momordica charantia* L.)”.

Capitolul 3 cuprinde un studiu documentar despre tehnologiile extractive enzimatică – biotehnologii extractive enzimatică (extractul apos cu enzime de extracție din materialul vegetal uscat, extractul apos cu enzime de extracție din materialul vegetal proaspăt sau congelat și instalații pentru obținerea extractelor fluide și sub formă de pulberi).

Pe baza studiului documentar s-a stabilit planul de cercetare care

cuprinde:

- ✓ •Cercetări experimentale privind dezvoltarea de produse fitoterapeutice originale pe bază de plante medicinale și fructe de pădure cu procese biotehnologice;
- ✓ •Demonstrarea unei relații între compoziția chimică (componenta biologic-activă) și potențialul antioxidant și hipoglicemic al extractelor din *Momordica charantia* L. (fructe), *Vaccinium myrtillus* L. (fructe și frunze), *Vaccinium vitis-idaea* L. (fructe și frunze), prin metode in vitro;

I

- ✓ •Dezvoltarea a 2 instalații concepție proprie – turboextractorul și infuzorul cu aburi – pentru a îmbunătăți calitatea extractelor fluide sau uscate;
- ✓ •Determinarea compoziției fizico-chimice, antioxidante și a activității hipoglicemice a extractelor uscate prin pulverizare;
PARTEA a II-a–„Contribuții proprii” cuprinde următoarele capitole: Capitolul 4 intitulat „Materiale și metode de lucru”, cuprinde 5 subcapitole:
 - „Prezentarea materialului vegetal luat în lucru”, unde sunt descrise materiile prime folosite la dezvoltarea noilor produse pe bază de plante medicinale și fructe de pădure – afin (*Vaccinium myrtillus* L.) frunze și fructe, castravetele amar (*Momordica charantia* L.), merișor (*Vaccinium vitis-idaea* L.) fructe și frunze (prezentare generală și caracteristici);
 - „Procese tehnologice și metode de analiză”, unde este prezentată modalitatea de obținere a extractelor uscate, evaluarea activității hipoglicemice, evaluarea activității antioxidante, determinarea fitocompușilor bioactivi: a conținutului total de fenoli și a conținutului de flavonoizi;
 - „Rezultate și discuții” – sunt prezentate rezultatele obținute la

evaluarea activității antioxidante, activității hipoglicemice, determinarea fenolilor totali prin metoda spectrometrică UV-Vis, determinarea compușilor bioactivi – flavonoide și acid clorogenic;

➤ „Concluzii”. ➤ „Biotehnologii și instalații tehnologice pentru obținerea produselor de extracție și

formulare protective” – sunt prezentate utilajele folosite la obținerea extractelor din plante medicinale și fructe de pădure, precum și a produselor fitoterapeutice originale (turboextractorul și infuzorul - concepție proprie și atomizorul spray-dryer).

Capitolul 5 „Formulări originale de produse” conține 4 subcapitole și anume:

- •Momordica capsule (extract uscat din castravete amar Momordica charantia L.);
- •Momyrtidiab II 500 ml (extract apos din castravete amar Momordica charantia L. și afin de pădure Vaccinium myrtillus L.); ➤ Momyrtidiab capsule (extract uscat din afin de pădure Vaccinium myrtillus L. și castravete amar Momordica charantia L.). ➤ Merișor (Vitis idaea fructus) capsule (extract integral de Merișor de pădure Vaccinium vitis-idaea L.) Studiile experimentale au dus la obținerea a 4 produse fitoterapeutice originale, cu ajutorul unor procese tehnologice și tehnologii de extracție și formulare protective, din cele trei specii: afin (Vaccinium myrtillus L.), castravetele amar (Momordica charantia L.) și merișor

II

(Vaccinium vitis-idaea L.) cu acțiune hipoglicemiantă, hipocolesterolemiantă, imunostimulentă, antioxidantă și antiseptică.

Capitolul 6 „Standarde și specificații tehnice de realizare a produselor” conține patru subcapitole:

➤ „Specificație tehnică de realizare a produsului Momordica capsule”; ➤ „Specificație tehnică de realizare a produsului Momyrtidiab II”; ➤ „Standard de firmă pentru produsul Momyrtidiab capsule”; ➤ „Standard de firmă pentru produsul Merișor (Vitis idaea fructus) capsule”.

Capitolul 7 „Contribuții originale ale tezei de doctorat” prezintă concluziile privind originalitatea tezei:

- ❖ •Instalațiile originale - turboextractorul și infuzorul concepute pentru a îmbunătăți calitatea extractelor fluide sau uscate;
- ❖ •Tehnologia de obținere a produselor fitoterapeutice - dezvoltarea unor procedee biotehnologice de obținere a unor extracte din fructe de pădure din familia Ericaceae (Vaccinium Myrtillus L. și Vaccinium Vitis – Idaeae L.) și plante medicinale cultivate din familia Cucurbitaceae (Momordica Charantia L.);
- ❖ •Formularea de produse originale - crearea, de la stadiul de idee la produs finit, a unor produse fitoterapeutice, prin coroborarea rezultatelor analizelor efectuate în cadrul studiului, cu acțiune certă hipoglicemiantă, hipocolesterolemiantă, imunostimulentă, antioxidantă, antiseptică;
- ❖ •Rezultatele cercetărilor au fost prezentate la manifestări științifice și au fost publicate în reviste indexate în baze de date internaționale. Partea III intitulată „Concluziile finale” prezintă concluziile rezultate în urma cercetărilor efectuate și recomandările cu privire la perspectivele demersurilor științifice ulterioare care pot fi întreprinse. Studiul a prezentat pentru prima dată analiza fitochimică, antioxidantă și hipoglicemică a unui proces extractiv enzimatic în turboextractor. Astfel, studiile in vitro au demonstrat că produsele din Vaccinium myrtillus L. rămân unele din cele mai complexe suplimente, cu variate activități biologice, indiferent de tehnologia aplicată. Comparativ cu alte studii ce utilizează metode de extracție enzimatică, au fost observate diferențe semnificative

($p < 0.05$) între extracte. Se poate interpreta, conform aceluiași studii, că randamentul de hidroliză al peretelui celular (chiar și între fructe și frunze pentru unele plante) este diferit. Acest tip de extracție, care se bazează pe utilizarea enzimelor, este mai adecvat pentru a fi utilizat la degradarea polizaharidelor prezente în frunze, pe când coaja fructelor este mai puțin susceptibilă la acest tratament. Astfel, frunzele conțin mai multe tipuri structurale de

III

flavonoide care vor exprima în mod direct potențialul antioxidant și hipoglicemic. Dintre flavonoidele identificate, quercitina este cea care influențează majoritar efectul antioxidant, ceea ce ar fi confirmat de studii anterioare. De asemenea, conform unor studii anterioare quercitina este responsabilă pentru acțiunea inhibitorie asupra α -amilazei.

La fel ca în alte studii anterioare, nu s-a putut identifica o corelare directă între activitatea hipoglicemică a conținutului de fenoli și flavonoide. Extractul din *Vaccinium myrtillus* L. (fructe), prin conținutul de rutină, a contribuit în mod semnificativ la activitatea de inhibare a α -glucozidazei. Extractele analizate cu un conținut fenolic ridicat au prezentat cea mai ridicată activitate antioxidantă și hipoglicemică. Activitatea antioxidantă a avut o corelare maximă, în cazul extractelor din frunze (peste 0,9), pe când extractele din fructe au prezentat un grad de corelare cel puțin mediu cu cele două activități biologice analizate. Ca și în alte studii anterioare, în urma proceselor extractive rezultă produse complexe din punct de vedere fitochimic, care determină un răspuns biologic unic.

Pentru obținerea produsului *Momordica* capsule s-a folosit extract integral 100% natural din fructe de *Momordica charantia* L. pe suport de maltodextrină. Acest supliment alimentar se recomandă să se folosească preventiv la persoanele sănătoase cu tendință de creștere a glicemiei și curativ la persoanele cu diabet zaharat, deoarece conține insulină vegetală, având rol și de ameliorare a afecțiunilor cardiovasculare și de vedere, care însoțesc în general diabetul. Reduce grăsimile și colesterolul

din sânge.

Siropul Momyrtidiab este un produs fitoterapeutic original obținut din extract natural din fructe proaspete de *Momordica charantia* L. (tinctură), extract natural din fructe de Afîn de pădure (*Vaccinium myrtillus* L.) obținut prin presare la rece, îndulcitor natural – extract obținut din planta *Stevia rebaudiana* Bertoni care poate fi utilizat ca adjuvant în reducerea pe cale naturală a glicemiei datorită compușilor cu acțiune similară cu cea a insulinei. Acționează ca hipoglicemiant datorită celor două surse de insulină vegetală, naturală, și anume: charantina, substanța activă din *Momordica charantia* L. și mirtilina b, în compoziția căroră a fost identificată 3-glicozida delfinindolului, respectiv 3-galactozida delfinindolului, mirtilina fiind denumită și „insulina vegetală” care acționează asupra celulelor beta din insulele Langerhans ale pancreasului endocrin producând o hipereneză insulinică cu efect de reducere a glicemiei. Antocianozidele din fructe îmbunătățesc microcirculația sangvină asigurând contracția ritmică a musculaturii netede a arteriolelor care controlează fluxul de sânge circulant. Tot antocianozidele acționează asupra enzimelor retiniene grăbind procesul de regenerare a pigmentilor retinieni, măresc acuitatea vizuală în special în timpul nopții; în retinopatia diabetică, extractul de afine contribuie la reducerea sintezei de collagen la nivelul retinei și prin aceasta ameliorează simptomele clinice ale bolii. Extractele din *Momordica Charantia* L. (extract natural apos,

IV

extract alcoolic) au fost testate pe animale și pe oameni voluntari constatându-se acțiunea hipoglicemiantă, acțiunea de regenerare a pancreasului endocrin și de refacere a funcției pancreatice care se diminuează treptat datorită administrării zilnice de insulină, ajutând organismul să utilizeze eficient hormonul, dar și acțiunile: antihelmintică, lipolitică, hipocolesterolemiantă, afrodisiacă masculină, contraceptivă, anticancerigenă, antivirală, imunomodulatoare și citostatică.

Pentru obținerea produsului Momyrtidiab capsule s-au folosit următoarele ingrediente: extract natural din *Vaccinium myrtillus* L. și *Momordica charantia* L.. Această compoziție de extracte naturale cu proprietăți terapeutice deosebite, acționează ca hipoglicemiant natural datorită celor două surse de insulină vegetală: charantina, substanța activă din fructele de *Momordica* și mirtilină, substanța activă din fructele de *Vaccinium myrtillus* L.. Ameliorează afecțiunile caracteristice diabeticii, cauzate de circulația periferică defectuoasă. Ajută la tratarea sau ameliorarea infecțiilor digestive, a infecțiilor urinare, intestinale și a bolilor reumatice. Restabilește funcția imunitară slăbită, ca urmare a folosirii timp îndelungat a antibioticelor sau a altor medicamente. Reduce grăsimile și colesterolul din sânge, normalizând cele două forme de colesterol. Previne sau întârzie tulburările neurologice cauzate de înaintarea în vârstă; este benefic în ameliorarea sechelelor de infarct miocardic, îmbunătățește activitatea inimii.

Produsul Merișor capsule se obține din extract integral de Merișor de pădure - 240 mg/ capsulă. Merișor capsule este un supliment alimentar cu rol antiinflamator la nivel uro - genital, adjuvant în curele de slăbire, având acțiune depurativă, diuretică, antiseptică și antioxidantă.

Au fost concepute, proiectate și puse în funcțiune 2 instalații – turboextractorul și infuzorul pentru a îmbunătăți calitatea extractelor fluide sau uscate. Turboextractorul este un agitator cu lame sau cuțite, confecționat din inox austenitic și dezvoltă o turație de 10000 - 12000 rotații pe minut utilizat pentru măcinarea materialului vegetal. Infuzorul este confecționat din inox austenitic și are un volum de 100 litri. Are 2 componente: vasul de amestecare și un agitator sau turbină. Agitatorul este alcătuit dintr-o elice, în unghiuri diferite la capătul unei tije de care este fixat. Tija se rotește cu viteza dorită, acționată mecanic cu ajutorul unui motor.