

# REZUMAT

**Cuvinte cheie:** distilate, instalație distilare originală, topinambur (*Helianthus tuberosus* L.), fructe de pădure.

Teza de doctorat – „*Biotehnologii și instalație de obținere a unor distilate din materii prime agricole fermentescibile și nonfermentescibile*”, elaborată de doctorandul Pop Octavian Vasile, sub conducerea științifică a dlui prof. univ. Dr. Vamanu Adrian, în cadrul Școlii Doctorale a USAMV București, cuprinde 3 părți structurate pe: 5 capitole, 33 figuri, 19 tabele, 3 anexe și bibliografia cu 116 titluri (din care 18 resurse electronice).

**Prima parte** a tezei de doctorat se intitulează „*Stadiul actual al cercetărilor privind importanța și realizarea distilatelor din materii prime fermentescibile și non fermentescibile*”, **a doua parte** se intitulează „*Cercetări personale*”, iar **partea a treia** prezintă „*Concluziile finale*”.

Pentru realizarea scopului și obiectivelor propuse în teza de doctorat, **partea I** a fost structurată pe 2 capitole. **Primul capitol** „*Considerații generale privind distilatele*” cuprinde un studiu documentar privind distilatele (scurt istoric al distilării, aspecte generale privind distilarea, materiile prime și auxiliare utilizate pentru fabricarea distilatelor și clasificarea băuturilor alcoolice distilate). **Capitolul II** „*Stadiul actual al cercetărilor privind realizarea distilatelor*” cuprinde un studiu documentar despre fermentația materiilor prime, distilarea, rectificarea și instalațiile de distilare (instalații de distilare discontinuă și instalații de distilare continuă).

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

- Determinarea potențialului antioxidant prin metode *in vitro* (activitatea antioxidantă totală și puterea reducătoare) a unor băuturi alcoolice din topinambur (*Helianthus tuberosus* L.);
- Determinarea potențialului antioxidant prin metode *ex vivo* (inhibarea hemolizei eritrocitelor și inhibarea peroxidării lipidelor) pentru băuturile alcoolice din topinambur;
- Determinarea efectului citotoxic asupra liniei de celule HCT-8;
- Determinarea conținutului fenolic total și a conținutului de flavonoide din băuturile alcoolice din topinambur;

- Determinarea acizilor polifenolcarboxilici prin cromatografie lichidă de înaltă performanță (HPLC);
- Finalizarea instalației de distilare originală;
- Obținerea unor distilate originale naturale cu ajutorul instalației de distilare concepție proprie.

**Partea a II-a—„CONTRIBUȚII PROPRII”** cuprinde următoarele capitole:

**Capitolul III** intitulat „*Materiale și metode de lucru*” cuprinde 5 subcapitole:

- „*Prezentarea materialului vegetal luat în lucru*” unde sunt descrise materiile prime și auxiliare folosite la obținerea extractelor din topinambur:
  - Tuberculi de topinambur (*Helianthus tuberosus* L.);
  - Măr (*Malus pumila* Miller);
  - Pere ([\*Pyrus communis\*](#));
  - Scorțișoară (*Cinnamomum verum* J.Presl);
  - Castravetele amar (*Momordica charantia* L.);
  - Fructe de pădure;
  - Amidon;
  - Stevie (*Stevia rebaudiana* Bertoni).
- „*Metode de analiză*” unde este prezentată modalitatea de obținere a extractelor din topinambur, determinarea compușilor bioactivi, determinarea *in vitro* a activității antioxidante (activitatea antioxidantă totală și puterea de reducere), testele *ex vivo* (inhibarea hemolizei eritrocitelor și inhibarea peroxidării lipidelor), testul de citotoxicitate *in vitro*;
- „*Proiectarea instalației de distilare discontinuă originală*” cu două subpuncte:
  - „Instalația de distilare discontinuă simplă cu amestecător modificată (alambicul simplu cu amestecător)”;
  - „Instalația de distilare discontinuă cu capac deflegmator, taler de deflegmare și preîncălzitor - concepție originală”.
- „*Tehnologii de obținere a distilatelor din materii prime fermentescibile și non fermentescibile pe instalațiile originale*” cu două subpuncte:
  - „Protocol pentru fermentarea materiilor prime nonfermentescibile care conțin amidon”;
  - „Protocol pentru fermentarea materiilor prime non fermentescibile care conțin inulină (*Helianthus tuberosus* L.- Topinambur)”

- „*Produse originale obținute cu instalația de distilare de concepție proprie*” cu două subpuncte:
  - Distilatul „Taina Plantelor” care prezintă modul de obținere a unui distilat original 47% vol. alcool.
  - Supliment alimentar „Hypertonic Taina Plantelor” un supliment cu rol tonic și fortifiant obținut din extracte hidroalcoolice din plante medicinale, fructe de pădure și distilate de topinambur.

**Capitolul IV** intitulat „Rezultate și discuții” cuprinde 6 subcapitole:

- „Determinare *in vitro* a activității antioxidante”;
- „Activitatea antioxidantă *ex-vivo*”;
- „Efectul citotoxic”;
- „Compuși cu efect antioxidant”;
- „Proiectarea instalației de distilare discontinuă originală”;
- „Produse originale obținute cu instalația de distilare de concepție proprie”.

**Capitolul V** „*Contribuții originale ale tezei de doctorat*” prezintă noutățile aduse de teză:

- Obținerea unor instalații de distilare originale (alambicul simplu cu amestecător și instalația de distilare discontinuă cu capac deflegmator, taler de deflegmare și preîncălzitor) care măresc randamentul și calitatea distilatelor;
- Tehnologia de obținere a distilatelor din materii prime fermentescibile și non fermentescibile pe instalațiile originale: dezvoltarea unor procedee de obținere a unor distilate din topinambur (*Helianthus tuberosus* L.).
- Formularea de produse originale: crearea la stadiul de produs experimental a distilatului *Taina plantelor* și a suplimentului alimentar *Hypertonic Taina Plantelor*, prin coroborarea rezultatelor tehnologice, analitice, obținute în cadrul studiilor efectuate asupra fitocomplexilor, cu acțiune imunomodulatoare, antiinflamatoare și antioxidantă, digestivă, carminativă și tonică.

**Partea a III-a**, intitulată „*Concluziile finale*”, prezintă concluziile rezultate în urma cercetărilor efectuate și recomandările cu privire la perspectivele demersurilor științifice ulterioare care pot fi întreprinse.

Băuturile analizate, bazate pe un distilat din topinambur, au demonstrat o activitate biologică semnificativă, conformă conținutului de compuși bioactivi datorăți suplimentelor cu care au fost îmbogățite gustul și aroma. Fructele de pădure din proba BF 6 (distilat topinambur,

amidon, fructe de pădure și stevia) și BF 8 (distilat topinambur, măr, fructe de pădure și stevia) au demonstrat activități biologice evidențiate prin studii *in vitro* și *ex vivo*, în principal datorate conținutului în acizi polifenolcarboxilici. Acidul galic, compus des întâlnit în extractele biactive, a fost cel mai puțin stabil, nefiind identificat decât în trei dintre formulele analizate. În schimb, acidul cafeic a fost prezent în toate probele, deși valoarea lui nu a depășit 1 mg/100 mL. Stabilitatea preparatelor a fost una ridicată în timp, ne reprezentând pierderi semnificative ( $p < 0.05$ ), iar aspectul a fost unul limpede și constant.

Comparativ cu alte băuturi ce conțin o cantitate ridicată de antocianine, distilatul din topinambur, amidon, fructe de pădure și stevia și distilatul din topinambur, măr, fructe de pădure și stevia au un conținut foarte scăzut de acid ascorbic, corelat cu stabilitatea în timp. Dacă ar fi fost prezent, acidul ascorbic ar fi determinat pierderi ale activității biologice, rezultate în urma degradării componentei antocianinice. Aceste rezultate se corelează cu o stabilitate a culorii produsului, iar activitatea antioxidantă este și ea direct influențată de prezența acestor flavonoide în fructele de pădure alături de taninuri.

Astfel de băuturi alcoolice, cu conținut de compuși bioactivi naturali, îndulcite cu stevie, pot fi consumate chiar și de către persoanele ce suferă de diabet. Scorțișoara și fructele de pădure maschează gustul neplăcut al steviei, rezultând o formulă cu un conținut de compuși biactivi ridicat, ceea ce face ca și grupurile țintă să poată avea un mod de viață normal. Aceste formule inovatoare nu sunt o încurajare a unui consum de alcool, ci o încercare de a arăta că un volum mic de alcool poate avea efecte benefice asupra organismului printr-un aport de antioxidanți cu stabilitate ridicată, datorită furnizării unor metaboliți secundari valoroși.

În comparație cu alambicul simplu, cel cu amestecător - concepție proprie - are o capacitate de producție cu 30 - 40% mai mare prin distilarea mai rapidă, iar produsul final este de o calitate mai bună, este construit cu pereți și fund dublu, iar aburul este introdus direct în cazan prin intermediul unui barbotor.

De asemenea, alambicul cu amestecător poate fi încălzit nu numai cu foc direct, dar și indirect prin intermediul unei băi de ulei, apă sau abur.

Instalația de distilare discontinuă cu capac delegmator, taler de deflegmare și prîncălzitor la care s-a lucrat pe parcursul a 3 ani prezintă câteva caracteristici speciale:

- ❖ distilarea se face lent și fracționat pentru a obține o aromă deosebită;
- ❖ se pot distila atât materii prime cu o consistență vâscoasă cât și lichide;
- ❖ originalitatea acestei instalații este dată de deflegmatorul combinat format din 3 tronsoane: deflegmator cilindric, deflegmator tubular și deflegmator cu talere de deflegmare;

- ❖ alimentarea cazanului se face cu abur direct în materia primă ceea ce reprezintă un avantaj că nu mai trebuie adăugată apa pentru diluarea borhotului;
- ❖ în timpul distilării se poate controla foarte ușor temperatura prin creșterea sau scăderea debitului de abur care intră în materia primă.

Băutura alcoolică din plante „Taina Plantelor” este un produs select, obținut din ingrediente de calitate, atent selecționate, în vederea valorificării principiilor biologic-active și a creării unei arome deosebite. Pentru îmbinarea armonioasă a proprietăților sanogene cu un gust unic, băutura „Taina plantelor” este rezultatul unui proces complex de distilare lentă și fracționată cu ajutorul unei instalații originale, unice în România, urmat de maturarea, timp de 3 ani, în butoaie de stejar noi. Atenția deosebită acordată procesului de producție și maturare, are ca scop valorificarea cât mai bună a principiilor sanogene conținute de plantele medicinale folosite, fără a se compromite gustul produsului.

Calitățile sanogene deosebite ale distilatului „Taina Plantelor” sunt susținute de către analize de laborator și cercetări științifice desfășurate pe perioada a 3 ani de zile. Astfel, produsul este dovedit a avea o acțiune: antioxidantă, antiinflamatoare, imunomodulatoare, digestivă, carminativă și tonică datorită principiilor active conținute ce au fost identificate prin intermediul analizelor în laboratoare de top din țara noastră.

Prin sinergia flavonoidelor, acizilor polifenolcarboxilici și a uleiurilor volatile conținute, băutura alcoolică de plante „Taina Plantelor” reușește să îmbine armonios un gust unic, plăcut, cu proprietăți sanogene de excepție.

Formula complexă a produsului ”Hypertonic Taina Plantelor” a fost special concepută pentru a crea o complementaritate și o sinergie a compușilor naturali activi conținuți de către fructele de pădure cu cei ai celor 30 de plante medicinale.

Produsul ”Hypertonic Taina Plantelor” este recomandat pentru tonifierea și revigorarea generală a organismului, întărirea imunității pe cale naturală, eliminarea toxinelor din organism pe cale gastro-intestinală, renală și sudoripară, stimularea activității fizice și intelectuale atât pentru elevi cât și pentru adulți, și pentru tonifierea și reglarea funcțiilor vitale pentru persoanele vârstnice. Aceste proprietăți se explică prin conținutul mare în vitamine, minerale și a celorlalți compuși bio-activi, din fructele de pădure și din plantele medicinale, ce se păstrează nealterați, cu o bio-disponibilitate sporită, datorită procesării minimale a ingredientelor, fără tratamente termice (presare la rece pentru obținerea siropurilor din fructe de pădure și macerare pentru obținerea bitterului).

Pentru accelerarea procesului de învechire a distilatelor am dezvoltat o metodă originală prin barbotarea conținutului din butoi cu oxigen activ pe un cărucior acționat de o bielă -

manivelă. Sunt intensificate astfel anumite arome și se rotunjește gustul. Se realizează o învechire a produsului de circa 10 ori mai rapidă decât în varianta clasică.