
REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Studiul integrat al genului *Rosa* și evaluarea potențialului terapeutic al speciei *Rosa* *canina* asupra tegumentului uman

Doctorand **Diana Patricia OARGA (PORUMB)**

Conducător de doctorat **Prof. univ. dr. Mirela Irina CORDEA**



INTRODUCERE

În contextul actual, creșterea interesului pentru terapiile naturale și produsele cosmetice bazate pe ingrediente naturale determină o reorientare a cercetării horticole spre identificarea și valorificarea plantelor cu potențial bioactiv. Genul *Rosa*, cunoscut pentru proprietățile sale medicinale și dermatocosmetice, devine un punct central în această cercetare științifică.

Plantele din genul *Rosa*, în special *Rosa canina* și *Rosa rugosa*, sunt apreciate pentru conținutul ridicat de vitamina C, acizi grași esențiali, polifenoli și carotenoizi, compuși cu acțiune antioxidantă, antiinflamatoare și regeneratoare asupra pielii. Cu toate acestea, studiile care leagă direct caracteristicile horticole ale speciilor *Rosa* cu aplicabilitatea lor dermatologică sunt încă limitate, în special în contextul autohton românesc.

Lucrarea de față răspunde acestei nevoi printr-o abordare interdisciplinară, reunind metode de cercetare specifice horticulturii precum, caracterizare morfologică, analize moleculare și extracții vegetale cu tehnici moderne de evaluare dermatologică prin imagistică multispectral în cadrul unor studii pilot. Astfel, teza explorează potențialul terapeutic al uleiurilor presate la rece obținute din fructele speciei *Rosa canina*, corelând compoziția biochimică a materiilor prime cu efectele observate asupra tegumentului uman.

STRUCTURA TEZEI

Teza de doctorat este structurată în două părți principale care cuprind opt capitole în care se regăsesc 16 tabele, 74 de figuri și 352 de surse bibliografice, însumând un număr de 153 de pagini, la care se adaugă două anexe de 15 pagini.

În **Prima parte** a tezei este prezentat stadiul actual al cunoașterii pe tematica studiată și este structurată în două capitole care cuprind 22 pagini (20%). În **partea a doua** a tezei este prezentată contribuția personală realizată pe baza rezultatelor obținute în urma cercetărilor desfășurate pe parcursul perioadei experimentale și însumează un număr de 88 de pagini (80%) structurate în șase capitole, la care se adaugă bibliografia.

PARTEA I: STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII

Prima parte este destinată stadiului actual al cunoașterii și grupează primele două capitole, fiecare dintre acestea prezentând informații generale și de actualitate, care au fost sintetizate din literatura de specialitate, conform obiectivelor urmărite în cercetările efectuate.

Capitolul 1, denumit **Considerații generale ale speciilor genului *Rosa***, cuprinde trei subcapitole în care sunt abordate noțiuni despre originea și răspândirea speciilor genului *Rosa*, luate în studiu, cu referiri asupra caracteristicilor morfologice, biologice și de înmulțire, precum și metodele de caracterizare moleculară a acestor specii.

Capitolul 2, denumit **Caracterizarea biochimică a fructelor speciilor genului *Rosa***, cuprinde patru subcapitole, în cadrul cărora s-au prezentat informații despre conținutul de compuși bioactivi ai fructelor, utilizările și efectele terapeutice ale speciilor genului *Rosa*, efectul dermatocosmetic al uleiurilor acestor specii și metodele de extracție a compușilor activi din fructele speciilor genului *Rosa*.

PARTEA a II-a: CONTRIBUȚIA PERSONALĂ

Partea a II-a prezintă contribuția personală și cercetările efectuate, structurate în șase capitole care tratează abordarea diferitelor aspecte formulate în obiectivele tezei.

Capitolul 3, intitulat **Scopul și obiectivele cercetărilor** cuprinde scopul tezei de doctorat și obiectivele stabilite pentru atingerea acestuia.

Capitolul 4, intitulat **Caracterizarea morfologică și moleculară a unor genotipuri aparținând genului *Rosa*** a inclus două experimente, primul care a demonstrat diferențele clare între genotipurile de *Rosa* studiate, în ceea ce privește dimensiunea fructelor și numărul de semințe/fruct. În al 2-lea experiment s-a realizat caracterizarea moleculară a unor genotipuri de *Rosa* în vederea stabilirii unor relații filogenetice dintre acestea.

Capitolul 5, intitulat **Extracția și evaluarea biochimică a uleiurilor genotipurilor analizate**, a evaluat capacitatea antioxidantă, conținutul de compuși fenolici și carotenoizi.

Capitolul 6, denumit **Testarea și evaluarea efectului terapeutic a uleiului de *Rosa canina* asupra tegumentului uman** cuprinde două experimente pentru evaluarea efectului terapeutic asupra tegumentului uman folosind un sistem de imagistică multi-spectrală și fluorescență, unul asupra tegumentului mâinii și altul pentru tegumentul feței.

Capitolul 7, sintetizează partea de **Concluzii și recomandări** care prezintă într-o manieră argumentată concluziile cercetării, alături de recomandările formulate pe baza rezultatelor obținute.

Capitolul 8, denumit **Originalitatea și contribuțiile inovative ale tezei** reflectă elementele de noutate și aportul personal adus în aprofundarea și dezvoltarea temei de cercetare.

SCOPUL ȘI OBIECTIVELE TEZEI

Scopul prezentei teze de doctorat este de a evalua caracterele morfologice, moleculare și compușii bioactivi a unor genotipuri aparținând genului *Rosa*, precum și efectul terapeutic al uleiului de *Rosa canina* care a înregistrat cele mai ridicate valori ale compușilor bioactivi, asupra tegumentului uman.

Pentru atingerea acestui scop, au fost stabilite următoarele obiective principale:

- Caracterizarea morfologică și moleculară a unor genotipuri aparținând genului *Rosa*;
- Extracția și evaluarea biochimică a uleiurilor genotipurilor analizate;
- Evaluarea uleiului presat la rece din semințele de *Rosa canina* și *Rosa rugosa* și selectarea probei cu cel mai ridicat potențial terapeutic;
- Testarea și evaluarea efectului terapeutic a uleiului de *Rosa canina* asupra tegumentului uman.

Prin îndeplinirea acestor obiective, teza oferă o contribuție valoroasă în direcția integrării cercetărilor horticole cu cea dermatologică, deschizând noi oportunități pentru valorificarea sustenabilă a resurselor vegetale autohtone.

STUDIUL 1 – CARACTERIZAREA MORFOLOGICĂ ȘI MOLECULARĂ A UNOR GENOTIPURI APARTINÂND GENULUI *ROSA*

Experimentul 1 – Caracterizarea morfologică a genotipurilor genului *Rosa* studiate

Scopul studiului constă în evaluarea variabilității morfologice a unor genotipuri aparținând genului *Rosa pe baza unor* observații și determinări efectuate asupra fructelor. Pentru îndeplinirea acestuia s-au luat în studiu genotipuri, de diferite proveniențe, aparținând speciilor de *Rosa canina*, *Rosa rugosa*, *Rosa damascena* și *Rosa gallica*, din care s-au recoltat fructele necesare pentru analiza morfologică a acestora.

Material și metodă

Materialul biologic a fost reprezentat de opt probe, din care trei probe aparțin speciei *R. canina*, cu două proveniențe și cultivarul 'Can', trei probe din specia *R. rugosa*, cu trei proveniențe, o probă din specia *R. gallica* cv. 'Tuscany' cu o proveniență și o probă din specia *R. damascena* cv. 'Saint Nicolas' cu o proveniență. Pentru analiza morfologică a genotipurilor luate în studiu au fost luate în considerare caracteristicile fructelor pentru a evidenția variabilitatea acestora și identificarea genotipurilor care duc la obținerea unui număr cât mai mare de semințe, acestea fiind ulterior utilizate pentru extracția uleiului necesar analizelor și testărilor ulterioare. Caracteristicile fructelor analizate au fost: lungimea fructelor; diametrul fructelor și numărul de semințe/fruct.

Rezultate și concluzii

În ceea ce privește diametrul fructului de măceș, cea mai mică valoare medie s-a înregistrat la probele obținute din genotipul *R. canina* proveniența Băișoara - 16,46 mm - în timp ce la *R. rugosa* USAMV Cluj-Napoca s-a înregistrat cea mai mare valoare - 26,51 mm - diferența fiind semnificativă din punct de vedere statistic. În cadrul speciei *R. canina*, soiul 'Can' a avut cel mai mare diametru mediu al fructului de 19,22 mm. Ceea ce este de remarcat este faptul că, fructele de *Rosa rugosa* au prezentat diametrul cel mai mare și un număr mai mic de semințe, caracteristici care pot fi relevante pentru utilizări ornamentale. Diametrul fructelor a variat semnificativ între genotipuri, cu valori mai ridicate la genotipurile de *Rosa rugosa*, ceea ce indică un potențial ridicat pentru utilizări industriale și ornamentale, fiind o specie care decorează și prin fruct.

În urma analizei lungimii fructului, dintre genotipurile studiate din specia *R. canina*, soiul 'Can' a înregistrat diferențe semnificative față de celelalte genotipuri evaluate, având cele mai lungi fructe. Amplitudinea variației datelor s-a aflat în intervalul 33,73 – 27,28 mm pentru genotipurile aparținând speciei *R. canina* și 19,15 – 20,24 mm pentru genotipurile speciei *R. rugosa*. Genotipurile de *Rosa canina* au prezentat fructele cele mai lungi, dintre toate genotipurile analizate, datorită formei alungite ale acestora comparativ cu celelalte genotipuri care au o formă ușor aplatizată.

Analizând numărul de semințe/fruct, conform analizei statistice a datelor, cel mai mare număr mediu de semințe a fost înregistrat în cazul genotipului *R. canina* proveniența Salina Turda (30,05) semințe/fruct, iar cel mai mic număr de semințe/fruct a fost observat în cazul genotipului *R. rugosa* USAMV Cluj-Napoca (17,15) semințe/fruct. Concluzionând putem spune că la fructele cu diametrul cel mai mare, cum este cazul genotipului *R. rugosa*, s-a înregistrat un număr redus de semințe/fruct spre deosebire de genotipurile de *Rosa canina* care desi au avut cel mai mic diametru al fructelor, au prezentat cel mai mare număr de semințe/fruct.

Rezultatele obținute pe baza caracteristicilor morfologice, la cele opt genotipuri de *Rosa*, evidențiază diverstatea lor genetică, constituind astfel, un fond important de

germoplasmă care poate fi exploatat în lucrările de ameliorare

Experimentul 2 – Caracterizarea moleculară a genotipurilor de *Rosa* studiate

Analiza moleculară a genotipurilor de *Rosa* reprezintă un instrument esențial în înțelegerea relațiilor filogenetice, a diversității genetice și a structurilor populaționale ale genotipurilor studiate.

Scopul studiului Caracterizarea moleculară a unor genotipuri de *Rosa* în vederea stabilirii unor relații filogenetice dintre acestea.

Materialul biologic utilizat pentru acest experiment a fost același utilizat în caracterizarea morfologică a genotipurilor de *Rosa*. Pentru a studia diversitatea genetică a genotipurilor studiate au fost utilizați 18 markeri moleculari ScoT.

Rezultate și concluzii. Analiza clusterială UPGMA, bazată pe datele obținute prin markeri moleculari SCoT și distanțe genetice euclidiene, a evidențiat relațiile genetice dintre patru specii de trandafiri (genul *Rosa*). Dendrograma rezultată prezintă o corelație foarte bună între datele inițiale și distanțele genetice (coeficient cofenetic de 0,9359), confirmând acuratețea analizei. Cele opt probe analizate au fost grupate în două clustere principale: unul format din *R. gallica*, *R. rugosa* și *R. damascena*, iar celălalt din mai multe genotipuri ale speciei *R. canina*. Diferențele existente între probele din același grup reflectă variația genetică și morfologică, indicând un potențial valoros pentru explorarea și utilizarea diversității genetice a acestor specii. Evaluarea diversității genetice folosind markerii moleculari ScoT a oferit informații valoroase pentru caracterizarea genetică a genotipurilor de *Rosa*, de proveniențe diferite.

STUDIUL 2 – EXTRAȚIA ȘI EVALUAREA BIOCHIMICĂ A ULEIURILOR GENOTIPURILOR ANALIZATE

Scopul studiului. Scopul acestui studiu a fost de a caracteriza compoziția biochimică a uleiurilor obținute prin presare la rece din semințele a șase probe de *Rosa* (*Rosa canina* – două proveniențe, *Rosa rugosa* – două proveniențe, *Rosa gallica* și *Rosa damascena*), pentru a selecta proba cu cel mai ridicat potențial bioactiv. Studiul a vizat analiza conținutului total de compuși fenolici, a activității antioxidante și a profilului carotenoidelor din uleiurile extrase, fără a include evaluări clinice asupra pielii în această etapă. Principalele obiective urmărite au fost: extracția uleiurilor prin presare la rece din semințele genotipurilor studiate; determinarea conținutului de compuși fenolici totali (TPC); evaluarea activității antioxidante prin metoda DPPH; analiza conținutului total și individual de carotenoide prin metode spectrofotometrice și HPLC-DAD; compararea profilului biochimic între probele de ulei și identificarea celor cu cea mai promițătoare compoziție pentru utilizări dermatocosmetice și terapeutice.

Material și metodă

Materialul biologic a fost reprezentat de șase probe de ulei din semințe presate la rece: două proveniențe ale speciei *Rosa canina* (din zona Salina Turda și din zona Băișoara); două proveniențe ale speciei *Rosa rugosa* (USAMV Cluj-Napoca și Stațiunea de Cercetare Horticolă (SCH) USAMV Cluj-Napoca); *Rosa gallica*, cultivarul 'Tuscany' și *Rosa damascena*, cultivarul 'Saint-Nicolas' (Grădina botanică Alexandru Borza Cluj-Napoca). După extragerea uleiului din semințe, s-au determinat conținutul de carotenoide, compuși fenolici și activitatea antioxidantă. Conținutul total de compuși fenolici (TPC) a fost evaluat utilizând metoda Folin-Ciocalteu. Activitatea antioxidantă a probelor a fost determinată utilizând tehnica de capacitate

de neutralizare a radicalilor liberi 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH) în triplicat. Determinarea conținutului de carotenoide totale a fost realizată prin metoda spectrofotometrică și prin metoda HPLC-DAD.

Rezultate și concluzii. În urma analizelor efectuate privind conținutul de compuși fenolici, la cele șase genotipuri de *Rosa* cu proveniențe geografice diferite, datele obținute indică un conținut de compuși fenolici diferit, în funcție de genotip și zona de proveniență. Rezultatele au evidențiat proba de *Rosa canina* - proveniența Băișoara cu 2,637 mg GAE/100g, ca având cel mai ridicat conținut de compuși fenolici, mai mult decât dublu față de cel înregistrat de proba de *Rosa canina* - proveniența Salina Turda cu 1,161 mg GAE/100 g). Celelalte genotipuri înregistrând valori cuprinse între 0,885 – 0,285 mg GAE/100g.

Analizând activitatea antioxidantă, valorile cele mai mari su fost înregistrate la probele aparținând genotipurilor de *R. gallica* (7,058 μM Trolox/100g) și *R. damascena* (6,017 μM Trolox/100g), în schimb ce la celelalte genotipuri valorile obținute au fost cuprinse între 5,392 – 5,572 μM Trolox/100g.

Prin analiza conținutului total de carotenoide, valorile obținute la proba de *R. canina* Băișoara (32,687 μg/mL) și *R. canina* Salina Turda (13,096 μg/mL) scot în evidență faptul că, uleiul de măceș are un potențial terapeutic ridicat.

În urma analizei probelor de ulei, prin metoda HPLC-DAD, s-a obținut un profil complex de carotenoide, cu cantități ridicate de luteină, licopen și β-caroten, prezența lor subliniind capacitatea uleiului de *R. canina* de a combate stresul oxidativ și de a proteja celulele cutanate împotriva deteriorării.

STUDIUL 3 – TESTAREA ȘI EVALUAREA EFECTULUI TERAPEUTIC A ULEIULUI DE *ROSA CANINA* ASUPRA TEGUMENTULUI UMAN

Experimentul 1 - Evaluarea efectului terapeutic a uleiului de *Rosa canina* asupra tegumentului mâinii folosind un sistem de imagistică multi-spectrală și fluorescență

Scopul studiului. Scopul acestei evaluări realizate cu ajutorul sistemului Observ 520x, a fost investigarea efectelor aplicării topice a uleiului de *Rosa canina* proveniența Băișoara, asupra parametrilor cutanați ai mâinii.

Material și metodă

Selectarea subiecților. Pentru acest studiu de caz, au fost selectați 10 subiecți voluntari, cu vârste cuprinse între 30 și 55 de ani, fără afecțiuni dermatologice active, fără alergii cunoscute la produsele utilizate și fără tratamente topice aplicate pe mâini în ultimele 14 zile. Subiecții au fost informați în prealabil despre protocol și au semnat consimțământul informat pentru participare la studiu.

Zona evaluată Analiza s-a realizat exclusiv pe partea dorsală a mâinii, o regiune frecvent utilizată în studiile de caz care vizează hidratarea, uniformizarea și regenerarea pielii.

Aparatura utilizată Pentru evaluare s-a utilizat sistemul Observ 520x™, un aparat modern de imagistică dermatologică, care permite analiza pielii în condiții variate de iluminare.

Aplicarea uleiului și evaluarea. Pe durata a cinci săptămâni, uleiul de *Rosa canina* (proveniența Băișoara) a fost aplicat zilnic pe dorsul mâinii, de fiecare subiect, fără a combina cu alte produse cosmetice sau dermatologice. Înainte și după aplicarea uleiului fiecare participant la studiu a fost supus unei scanări utilizând Observ 520x™, în condiții controlate de

iluminare și temperatură.

Analiza datelor. Datele imagistice obținute au fost interpretate calitativ și semi-cantitativ, folosind funcțiile integrate ale sistemului Observ 520x™, urmărindu-se: modificările de textură cutanată (reducerea liniilor fine); creșterea uniformității tonului pielii; îmbunătățirea hidratării vizibile și reducerea petelor pigmentare și a zonelor roșii.

Rezultate și concluzii. Rezultatele obținute în urma acestor cercetări au fost obținute în reducerea aspectului eritematos și a petelor pigmentare indicând ameliorarea inflamației și a pigmentării neuniforme; îmbunătățirea texturii cutanate prin obținerea unui aspect mai neted și uniform a pilei după tratament, evidențiind astfel efectele regeneratoare și hidratante ale uleiului de *R. canina*, proveniența Băișoara utilizat și îmbunătățirea aspectului general al pielii aceasta fiind mai radiantă și mai sănătoasă. Aceste rezultate sugerează potențialul benefic al uleiului de *Rosa canina* proveniența Băișoara, având un efect de ameliorare a semnelor de îmbătrânire a pielii și de îmbunătățire a stării de sănătate generală a tegumentului, în doar cinci săptămâni de utilizare. Evaluarea efectelor terapeutice ale uleiului de *Rosa canina* proveniența Băișoara, aplicat topic pe tegumentul mâinii și analizat cu ajutorul sistemului de imagistică multi-spectrală OBSERV 520X™, a evidențiat modificări pozitive ale parametrilor cutanați, relevante pentru domeniul dermatocosmetic și pentru terapiile de regenerare cutanată, asigurând o evaluare standardizată, neinvazivă și reproductibilă a efectelor cutanate, conferind un nivel ridicat de validitate observațiilor.

Studiile de caz au permis monitorizarea neinvazivă a evoluției pielii în urma tratamentului, utilizând tehnologii de analiză standardizate și reproductibile. În urma aplicării zilnice a uleiului de *R. canina* proveniența Băișoara s-a observat o diminuare a petelor pigmentare și o reducere a variațiilor cromatice locale, aspecte care sugerează o acțiune de reglare a distribuției melaninei, ceea ce a dus la uniformizarea tegumentului. Un alt rezultat notabil obținut, a fost acela de reducerea eritemului ceea ce ne permite să afirmăm că uleiul aplicat poate avea un efect antiinflamator și calmant asupra pielii expuse factorilor de mediu.

Experimentul 2 – Evaluarea efectului terapeutic a uleiului de *Rosa canina* asupra tegumentului uman folosind un sistem performant de imagistică multi-spectrală

Scopul studiului a fost acela de a analiza detaliat, cu ajutorul sistemului VISIA®, efectele aplicării topice a uleiului de *Rosa canina* asupra diverselor caracteristici tegumentare. Evaluarea vizează îmbunătățirea aspectului pielii în ceea ce privește zonele eritematoase, petele pigmentare, petele maronii și cele induse de radiațiile UV, precum și parametrii legați de textură, riduri, pori și prezența porfirinelor.

Material și metodă

Uleiul utilizat în studiu - caracterizarea preliminară a acestuia. Analiza biochimică preliminară a uleiului obținut din semințele de *Rosa canina* proveniența Băișoara a evidențiat o capacitate antioxidantă ridicată, datorată conținutului semnificativ de polifenoli și carotenoizi, în special β -caroten, zeaxantină și lycopene. Astfel, uleiul a fost selectat pentru evaluarea efectului terapeutic asupra pielii în cadrul studiului clinic pilot desfășurat.

Subiecți și criterii de selecție. Testele randomizate au fost realizate pe un grup de 86 de voluntari, dintre care 27 au fost selectați pe baza unor criterii stricte de eligibilitate. Subiecții incluși în studiu aveau vârste cuprinse între 25 și 65 de ani, acoperind o plajă largă de vârstă

adultă. Fiecare subiect a primit un cod numeric, de la RC01 la RC27 și a fost repartizat într-una din cele patru grupe de vârstă: Grupa 1 (25-35 ani, n=8) – AG1; Grupa 2 (36-45 ani, n=8) – AG2; Grupa 3 (46-55 ani, n=5) – AG3; Grupa 4 (56-65 ani, n=6) – AG4.

Design-ul studiului. Pentru evaluarea efectelor terapeutice ale uleiului presat la rece din semințele de *Rosa canina* asupra tegumentului, fiecare voluntar a aplicat zilnic trei picături de ulei cu ajutorul unei pipete, pe întreaga față, evitând zona ochilor. Acest protocol a fost urmat consecvent pe toată durata studiului, pentru a asigura uniformitatea tratamentului.

Evaluarea rezultatelor cu sistemul de analiză VISIA®. Scanarea facială cu sistemul VISIA® utilizează imagini tridimensionale pentru a identifica și cuantifica cu exactitate toate aspectele estetice ale pielii, înainte de a exista semne vizibile de deteriorare sau îmbătrânire. Sistemul capturează multiple unghiuri ale pielii reprezintă un instrument inovator în cercetarea dermatologică și anti-îmbătrânire, oferind evaluări cuprinzătoare și precise ale tegumentului.

Parametrii evaluați în cadrul studiului au fost: zonele eritematoase, macule, pete pigmentare, textură, riduri, pori și prezența porfirinelor cutanate precum și evaluarea vârstei biologice a tenului.

Rezultate și concluzii

Evaluarea maculelor. Scorul maculelor a evidențiat eficacitatea tratamentului în reducerea vizibilității acestora, în funcție de grupa de vârstă și jumătatea evaluată a feței. Diferențele dintre grupele de vârstă s-au dovedit a fi semnificative, în special între AG1 și celelalte grupe ($p < 0,01$).

Evaluarea zonelor eritematoase. Rezultate îmbunătățite au fost raportate în grupa de vârstă AG2, în special în cazul RC04, RC08, RC13 și RC20, unde simptomele neplăcute s-au diminuat, iar eritemul a fost vizibil redus, așa cum se observă prin scăderea scorului de la $12,603 \pm 3,94$ la $12,264 \pm 2,291$. În grupa de vârstă AG3, scorul eritemului s-a menținut constant după cinci săptămâni, fără răspunsuri inflamatorii importante raportate. În schimb, în grupa de vârstă AG4, majoritatea indivizilor au manifestat un răspuns inflamator ușor la tratament și o creștere a vizibilității eritemului, cu o variație a scorului de la $16,568 \pm 2,895$ la $19,582 \pm 7,308$.

Evaluarea ridurilor. Evaluarea ridurilor este esențială în studiile dermatologice și anti-îmbătrânire pentru a determina eficacitatea tratamentelor. Per ansamblu, scanările au relevat o reducere vizibilă a numărului și adâncimii ridurilor, confirmând eficacitatea tratamentului aplicat. Reducerea sau creșterea ridurilor a fost confirmată de fluctuațiile relative ale scorului acestora în funcție de grupa de vârstă (AG), în special între AG1 și AG4 ($p < 0,01$). Comparând diferențele dintre partea dreaptă și stângă a feței, nu au fost înregistrate variații semnificative în ceea ce privește vizibilitatea ridurilor pentru fiecare grupă de vârstă, fapt confirmat și de dimensiunea redusă a efectului înregistrată pe ambele părți: stânga (IC95% = [-6,4869; 8,1555]; Cohen's $d = 0,06224$) și dreapta (IC95% = [-7,4878; 8,4385]; Cohen's $d = 0,0326$).

Evaluarea petelor pigmentare cauzate de razele UV. Deși au existat variații individuale în scorurile petelor UV, tendința generală a fost de ușoară creștere a vizibilității acestora după tratament. Acest aspect este confirmat și de dimensiunea redusă a efectului înregistrată în diferite zone ale feței: partea frontală: IC95% = [-1,6947; 6,3331]; Cohen's $d = 0,3156$; partea dreaptă: IC95% = [-2,8422; 4,6293]; Cohen's $d = 0,1306$; partea stângă: IC95% = [-6,4869; 8,1555]; Cohen's $d = 0,06224$. Aceste rezultate sugerează că uleiul de măceș nu a

fost la fel de eficient în reducerea petelor UV pentru toți participanții. Această variabilitate poate fi influențată de factori precum tipul de piele, sensibilitatea individuală la componentele uleiului (de exemplu, conținutul de vitamina C) și aderarea la îngrijirea post-tratament, în special utilizarea produselor cu SPF. Datele obținute au indicat o reducere moderată a petelor pigmentare UV, sugerând potențialul fotoprotector al compușilor bioactivi din uleiul de *R. canina* proveniența Băișoara.

Evaluarea petelor pigmentare. Nu s-au înregistrat diferențe semnificative în ceea ce privește hiperpigmentarea din partea frontală a feței la începutul și la sfârșitul perioadei de tratament, în schimb, s-a observat o îmbunătățire a uniformității tenului pe partea dreaptă a feței, cu diferențe semnificative între grupele de vârstă AG1 și AG2. Rezultatele au demonstrat o reducere moderată a petelor pigmentare la grupele de vârstă AG3 și AG4, cu variații individuale, atribuite parțial efectelor antioxidante și antiinflamatoare date de prezența carotenoidelor (luteină, licopen, β -caroten, zeaxantină) și a compușilor fenolici.

Evaluarea texturii pielii. Analizele privind textura pielii au evidențiat îmbunătățiri semnificative în toate grupele de vârstă, cu un efect mai pronunțat la subiecții din grupele de vârstă AG1 (25–35 ani) și AG2 (36–45 ani), ceea ce indică un impact pozitiv timpuriu al tratamentului antioxidant.

Evaluarea porilor și a porfirinelor. La grupa de vârstă AG1(25-35 ani) s-a observat o scădere semnificativă a nivelului porfirinelor, reflectând o posibilă inhibare a activității bacteriene cutanate și, implicit, o îmbunătățire generală a sănătății pielii.

Analiza porilor, nu a evidențiat diferențe semnificative statistic în niciuna dintre grupele de vârstă, sugerând că acest parametru nu este influențat în mod direct de aplicarea uleiului testat.

Evaluarea vârstei biologice a tenului

Pentru a evalua modificările și îmbunătățirea aspectului tenului a fost utilizat parametrul vârsta biologică a tenului (True Skin Age). În urma rezultatelor obținute s-au observat diferențe semnificative înainte și după tratamentul topic, cu uleiul de *R. canina*, proveniența Băișoara, în special în grupa AG1, pe partea dreaptă a feței, unde valorile medii au fost de $33,5 \pm 4,87$ ani, înainte de tratament și $29,625 \pm 6,07$ ani, după tratament.

Studiul de față a demonstrat potențialul semnificativ al uleiului de *Rosa canina* proveniența Băișoara, în îmbunătățirea caracteristicilor tenului, în special în reducerea ridurilor, a petelor pigmentare induse de UV și a nivelului de porfirine.

RECOMANDĂRI

În urma rezultatelor obținute, se recomandă următoarele direcții de aplicare practică și valorificare a rezultatelor obținute în cadrul cercetărilor prezentate în această teză:

1. *R. canina*, fiind o specie răspândită spontan în România, se recomandă analiza morfologică și moleculară în vederea identificării corecte a genotipurilor ca aparținând acestei specii, fără riscul de a utiliza alte specii de *Rosa* pentru obținerea produselor dermatocosmetice.
2. Pentru obținerea unei cantități suficiente de ulei, se recomandă recoltarea fructelor alungite care conțin un număr mai mare de semințe în detrimentul celor aplatizate care au un număr mai mic de semințe.

3. Pentru valorificarea resurselor genetice autohtone, se recomandă selectarea zonelor montane de recoltare a măceșelor pentru obținerea uleiului de *Rosa canina* utilizat în produsele dermatocosmetice datorită conținutului crescut de produși bioactivi.
4. Pentru creșterea veniturilor în zonele montane și submontane, se recomandă înființarea de culturi de *R. canina* proveniența Băișoara, cu scop comercial pentru obținerea de ulei, în zonele respective.
5. Pentru conservarea și valorificarea resurselor genetice ale genului *Rosa* se recomandă coroborarea analizelor moleculare cu cele morfologice în vederea dezvoltării unor programe de ameliorare.
6. Extinderea studiilor clinice pe eșantioane diverse (tip de ten, fototip), pentru a valida eficiența pe termen lung a utilizării uleiului de *R. canina*.
7. Se recomandă crearea unor parteneriate interdisciplinare între cercetarea horticolă, procesatori și industria dermatocosmetică, pentru a asigura o trasabilitate completă de la recoltare la produsul finit.
8. Se recomandă integrarea uleiului din sâmburi de măceșe, în special din genotipul *Rosa canina* proveniența Băișoara, ca ingredient activ în produsele dermatocosmetice destinate prevenției și ameliorării semnelor de îmbătrânire cutanată, având în vedere efectele sale dovedite asupra reducerii ridurilor, diminuării petelor pigmentare UV și reglării activității bacteriene.
9. Având în vedere reducerea porfirinelor observată în cadrul studiului, se recomandă utilizarea uleiului de măceș ca adjuvant în produsele dermatocosmetice destinate persoanelor cu ten gras, sensibil sau predispus la acnee, datorită potențialului său de a contribui la reglarea activității bacteriene
10. Se recomandă asocierea aplicării topice a uleiului de măceș cu utilizarea constantă a unui produs de protecție solară, întrucât creșterea ușoară a scorului petelor UV, observată la unii subiecți, sugerează că expunerea la radiații ultraviolete poate diminua eficiența tratamentului și poate favoriza apariția hiperpigmentărilor.
11. Pe baza rezultatelor obținute privind reducerea ridurilor și îmbunătățirea texturii pielii, se recomandă utilizarea uleiului de *Rosa canina* ca alternativă naturală la vitamina C topică, datorită proprietăților sale antioxidante și regenerative.
12. Se recomandă, depozitarea uleiului de măceș presat la rece în condiții controlate de temperatură și lumină (preferabil în recipiente opace și la temperaturi scăzute), pentru a asigura stabilitatea compușilor bioactivi, în special a polifenolilor și acizilor grași esențiali, a căror degradare poate compromite calitatea și eficiența terapeutică a produsului.

ORIGINALITATEA ȘI CONTRIBUȚIILE INOVATIVE ALE TEZEI

Prezenta teză de doctorat aduce o serie de contribuții originale și inovatoare în domeniul horticulturii aplicate în dermatologie, prin investigarea efectelor clinice, ale uleiului aparținând unor genotipuri din genul *Rosa* asupra tegumentului uman. Elementele de originalitate ale lucrării se evidențiază astfel:

1. **Stabilirea relațiilor filogenetice la genotipurile de *Rosa*** . tilizarea primerilor ScoT au permis evaluarea relațiilor genetice dintre genotipurile de *Rosa* luate în studiu și poziționarea acestora în două grupuri distincte, rezultate confirmate și de analiza

morfologică.

2. **Identificarea genotipului de *Rosa canina* proveniența Băișoara, cu potențial therapeutic.** Contribuția originală a tezei este identificarea genotipului de *Rosa canina* proveniența Băișoara, cu potențial excepțional pentru utilizări dermatocosmetice și clinice, bazat pe profilul compozițional superior și pe poziționarea sa geografică.
3. **Caracterizarea biochimică și potențialul terapeutic ale uleiurilor obținute din semințe de *Rosa* cu proveniențe autohtone diferite.** S-a realizat o analiză detaliată a compușilor bioactivi prezenți în uleiul obținut din semințele a șase genotipuri de *Rosa* recoltate din zone diferite, corelând conținutul lor antioxidant cu potențialul terapeutic.
4. **Recomandarea genotipului de *Rosa canina* proveniența Băișoara, ca materie primă pentru aplicații dermatocosmetice.** Lucrarea pune în valoare potențialul genotipului, din zona montană, prin utilizarea lui în obținerea uleiului din semințe pentru aplicații dermatocosmetice.
5. **Aplicarea sistemelor avansate de analiză multispectrală și fluorescență pentru evaluarea efectelor dermatologice ale uleiului de *Rosa canina*.** Studiul reprezintă o premieră națională prin utilizarea analizei imagistice multispectrale și fluorescență pentru monitorizarea modificărilor cutanate în urma aplicării topice a uleiului de *Rosa canina*.
6. **Validarea efectului topic al uleiului de *Rosa canina* asupra parametrilor pielii.** Din cercetările noastre, acesta este primul studiu în România, care investighează în mod cuprinzător efectele unui tratament topic, cu ulei presat la rece, din semințe de *R. canina*, asupra reducerii ridurilor, îmbunătățirii texturii, scăderii nivelului de porfirine și reducerii hiperpigmentării la nivelul tenului. Prin rezultatele obținute, în cadrul acestui studiu pilot, oferim o perspectivă nouă asupra beneficiilor uleiului de măceșe pentru sănătatea pielii, punând în lumină potențialul său ca soluție naturală și eficientă de îngrijire a pielii.
7. **Corelarea modificărilor cutanate cu vârsta și tipul de piele.** Teza introduce o analiză complexă a diferențelor de răspuns la tratamentul cu ulei de măceș, în funcție de grupa de vârstă, poziția feței (dreapta/stânga/frontal) și tipologia cutanată, contribuind la personalizarea recomandărilor dermatocosmetice.
8. **Propunerea utilizării uleiului de măceș ca alternativă naturală la vitamina C topică.** În urma rezultatelor privind reducerea ridurilor și îmbunătățirea texturii pielii, teza propune utilizarea uleiului de *Rosa canina* ca opțiune terapeutică adjuvantă în produsele antiîmbătrânire.
9. **Contribuția interdisciplinară.** Teza propune o viziune integratoare care conectează cercetarea hortică cu aplicațiile dermatocosmetice. Această abordare complexă este o contribuție originală prin identificarea de soluții viabile pentru dezvoltarea produselor dermatocosmetice, cu trasabilitate completă de la plantă la produsul final.

Prin aceste contribuții, teza adaugă un set valoros de cunoștințe practice și teoretice atât în domeniul horticulturii aplicate la sănătatea umană, cât și în cercetarea dermatologică privind ingredientele naturale active, deschizând noi perspective pentru utilizarea speciilor din genul *Rosa* în terapiile dermatocosmetice. Prin integrarea elementelor horticole, biochimice și clinice, teza deschide noi direcții de cercetare și aplicabilitate pentru speciile genului *Rosa*.

