

RECEȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2024

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2024

RAPORT ȘTIINȚIFIC FINAL
pentru perioada 2020-2023
privind implementarea proiectului din cadrul
Programului de Stat (2020-2023)

Proiectul: „Studiul biologic și fitochimic al plantelor medicinale cu acțiune antioxidantă, antimicrobiană și hepatoprotectoare.”

Cifra proiectului 20.80009.8007.24

Prioritatea Strategică: Sănătate

Rectorul USMF „Nicolae Testemițanu”

CEBAN Emil

Președintele Consiliului Științific

GROPPA Stanislav

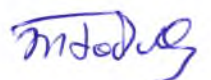
Conducătorul proiectului

CIOBANU Nicolae






Chișinău 2024



CUPRINS:

1. Scopul, obiectivele și rezultatele planificate și realizate pe parcursul anilor 2020-2023
2. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute
3. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect 2020-2023
4. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în limba română (Anexa nr. 1)
5. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în limba engleză (Anexa nr. 1)
6. Lista publicațiilor științifice pentru perioada 2020-2023 (Anexa nr. 2)
7. Volumul total al finanțării proiectului pentru perioada 2020-2023 (Anexa nr. 3)
8. Componența echipei pe parcursul anilor 2020-2023 (Anexa nr. 4)
9. Raportarea indicatorilor (Anexa nr. 5)

1. Scopul proiectului (obligatoriu)

Scopul proiectului - realizarea studiului fitochimic și biologic al plantelor medicinale cu acțiune antioxidantă, antimicrobiană și hepatoprotectoare.

2. Obiectivele proiectului 2020–2023 (obligatoriu)

1. Studiul dependenței acumulării principiilor active de condițiile de cultivare a plantelor;
2. Analiza fitochimică, prin identificarea și dozarea compușilor chimici în produsele vegetale și extractive (compuși fenolici, terpenici);
3. Optimizarea metodelor de obținere a produselor extractive pentru speciile: *Agrimonia eupatoria*, *Cichorium intybus*, *Cynara scolymus*, *Hypericum perforatum*, *Rubus sp.sp.*, *Hyssopus officinalis*, *Mentha sp.sp.*
4. Studiul biologic al produselor cu acțiune antioxidantă, antimicrobiană și hepatoprotectoare;
5. Standardizarea produselor extractive și elaborarea de preparate farmaceutice din materie primă autohtonă.

3. Rezultate planificate conform proiectului depus (obligatoriu)

- Vor fi elaborate tehnologii ecologice, nepoluante de cultivare a plantelor medicinale, care vor permite obținerea unei biomase calitative, cu conținut maximal de principii active cu aplicare în centre de cultivare și gospodării.
- Metodele originale de extracție a principiilor active pot fi aplicate în laboratoarele industriei farmaceutice din Republica Moldova.
- Rezultatele standardizării produselor extractive vor sta la baza elaborării Documentației Analitice de Normare, Regulamentelor Tehnologice de Fabricare, Monografiilor Farmaceutice Temporare.
- Se va valorifica potențial produselor extractive autohtone cu acțiune antioxidantă, antimicrobiană și hepatoprotectoare cu aplicare în practica medicală.

4. Rezultatele obținute (descriere narativă 3-5 pagini) (obligatoriu)

2020

Pentru realizarea studiului fenologic a materialului săditor și semincer a speciilor: *Agrimonia eupatoria*, *Cichorium intybus*, *Hypericum perforatum*, *Hyssopus officinalis*, *Cynara scolymus*, *Rubus fruticosus* au fost introduse în cultură cu monitorizarea următoarelor caracteristici: talia, lungimea internodurilor pe tulpina principală, lungimea ramurilor anticipate, dimensiunile frunzelor bazale și tulpinale, numărul de lăstari floriferi, numărul de ramificații în inflorescență, numărul de flori, numărul de fructe legate și masa lor.

S-a efectuat colectarea și condiționarea produselor vegetale din colecția Centrul Științific de Cultivare a Plantelor Medicinale USMF „Nicolae Testemițanu” și din flora spontană de la speciile: *Hypericum perforatum* (herba, flores, semina), *Rubus fruticosus* (folia, fructus), *Hyssopus officinalis* (herba), *Agrimonia eupatoria* (herba), *Cichorium intybus* (herba), *Cynara scolymus* (folia), conform cerințelor farmaceutice în vigoare.

Pentru optimizarea metodelor de extragere a compușilor polifenolici s-au aplicat diferite metode:

-uscarea produselor vegetale la temperatura camerei, pentru obținerea extractelor uscate prin macerare fracționată cu agitare;

-inactivarea fermenților în produsele vegetale prin congelarea lor la temperatura de -37°C cu uscarea ulterioară la raze infraroșii și extracția cu ultrasunet.

Pentru realizarea analizei calitative prin reacții de culoare și sedimentare s-a identificat în produsul vegetal *Hyssopi herba*, prezența: substanțelor tanante, flavonoidelor, saponozidelor și s-a confirmat lipsa: alcaloizilor, cumarinelor, derivaților de antracen. Prin cromatografie pe strat subțire s-au identificat compuși polifenolici (rutozidă, hiperozidă, quercetol, quercetrină, izoquercetrină, luteolină, hipericină, acid cafeic, acid clorogenic, acid galic) în produsele vegetale din *Hyperici herba*, *Agrimoniae herba*, *Cichorii herba*.

S-a dozat spectrofotometric UV-VIS totalul de polifenoli după Folin-Ciocalteu, în recalcul la acid galic și flavonoide în recalcul la rutozidă în *Hypericum perforatum* (flores, herba, semina), părți aeriene de cicoare *Cichorii herba* și părți aeriene de turtiță *Agrimoniae herba*.

În extractele uscate din flori de sunătoare conținutul de flavonoide și polifenoli (57,10 și 105,04 mg/g extract uscat) s-a dovedit a fi mai mare decât în părțile aeriene (38,24 și 42,63 mg/g extract) și semințe (13,04 și 32,39 mg/g extract uscat).

Conținutul de polifenoli variază în părțile aeriene ale *Agrimonia eupatoria* L. și *Cicorium intybus* L. în funcție de locul de colectare (colecție sau flora spontană). Astfel, compușii polifenolici sunt prezenți cu un conținut mai mare în flora spontană: *Agrimoniae herba* (1,09%), urmată de CȘPDPM USMF (0,71%); pentru *Cichorii herba*, concentrația maximă a fost găsită în flora spontană (0,66%), urmată de colecție CȘPDPM (0,59%). Studiul denotă că conținutul de compuși polifenolici nu diferă semnificativ în produsele vegetale recoltate din colecția Centrului și flora spontană, ce indică posibilitatea introducerii în cultura largă a plantelor studiate.

Activitatea bacteriostatică, bactericidă și antifungică a extractelor sus menționate a fost efectuată prin metoda diluărilor în serie în mediul nutritiv lichid (bulion peptonat din carne 2%, pH=7,0). Extractele obținute prin macerare din: *Agrimonia eupatoria* (herba), *Cicorium intybus* (herba), *Cynara scolymus* (folia), *Hypericum perforatum* (flores), *Hypericum perforatum* (herba) au fost dizolvate în soluție fiziologică (cu concentrația de 10 mg/ml). În calitate de culturi de referință au fost folosite: *Staphylococcus aureus* (tulpina 209), *Enterococcus faecalis* (ATCC 19433), *Escherihia coli* (ATCC 25922), *Proteus mirabilis* (ATCC 3177), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Acinetobacter baumannii*.

În rezultatul investigației s-a constatat că extractele din: *Agrimoniae eupatoriae herba*, *Cichorii herba*, *Cynarae scolymus folia* manifestă activitate bacteriostatică (CMI) și bactericidă (CMB) față de toate test-culturile bacteriene investigate în concentrații de > 300 mcg/ml. Extractul din *Hyperici flores* a manifestat activitatea bacteriostatică față de *S. aureus* (t.209) în concentrație 37,5 mcg/ml, față de *E. faecalis* – în concentrația 75 mcg/ml; față de celelalte test-culturi bacteriene cercetate extractul a manifestat activitatea bacteriostatică în concentrații mai mari de 300 mcg/ml. **Activitate bactericidă** a extractului din *Hyperici flores* a manifestat față de *E. faecalis* – în concentrația 300 mcg/ml, față de celelalte test-culturi bacteriene investigate – în concentrație mai mult de 300 mcg/ml.

Extractul din *Hyperici herba* a manifestat *activitate bacteriostatică* față de *S.aureus* (t.209) în concentrația 150 mcg/ml, față de celelalte test-culturi bacteriene în concentrația mai mult de 300 mcg/ml. *Activitatea bactericidă* s-a manifestat față de toate test-culturile bacteriene cercetate în concentrații mai mari de 300 mcg/ml.

Anul 2021

Recoltarea și condiționarea produselor vegetale. S-au recoltat produsele vegetale din colecția Centrului Științifico-Practic în domeniul Plantelor Medicinale a USMF „Nicolae Testemițanu” și din flora spontană a Republicii Moldova. Produsele vegetale au fost recoltate și condiționate conform prevederilor farmaceutice în vigoare: frunzele până la perioada de înflorire (*Cynarae folia*, *Rubi folia*); părțile aeriene recoltate la începutul înfloririi, lunile iunie, iulie (*Agrimoniae herba*, *Cichorii herba*, *Hyperici herba*, *Hyssopi herba*, *Menthae herba*).

S-au obținut extracte uscate din produsele vegetale: *Cynarae folia*, *Rubi folia*, *Agrimoniae herba*, *Cichorii herba*, *Hyperici herba*, *Hyssopi herba* (câte 10 g produse vegetale s-au tratat cu 5 porțiuni de etanol 60% câte 200 ml (1:20), durata extracției a fracțiunilor 60 min, 45 min, 30 min, până la epuizarea produselor vegetale, cu separarea lichidului extractiv de reziduu vegetal prin filtrare. Fracțiunile de soluții extractive s-au păstrat la frigider 5-6 ore, cu filtrare folosind pâlnia Buchner, cu concentrarea soluțiilor extractive la evaporatorul rotativ Laborota 4011-digital (la 40°C), până la obținerea extractelor uscate.

Identificarea compușilor chimici. S-a realizat analiza calitativă prin reacții de culoare și sedimentare prin cromatografie pe strat subțire, în scopul identificării și separării compușilor fenolici, utilizând mai multe sisteme: sistemul I – acetat de etil – acid acetic – apă (5:1:1); sistemul II- cloroform - alcool metilic (8:2); sistemul III – cloroform – alcool etilic 96% (9:1). S-a constatat o identificare mai reușită a spoturilor în sistemul 3: pentru *Hyperici herba*, *H. flores*, *H. fructus*, *H. semina*, *H. capita* s-au identificat compușii chimici: rutozida (Rf = 0,26), hiperozida (Rf = 0,47), acidul clorogenic (Rf = 0,50), acidul cafeic (Rf = 0,97), hypericina (Rf = 0,83). Analiza calitativă prin CSS a celor 3 genotipuri de *H. officinalis* L. (cu flori albastre, roz și albe) a compușilor chimici din grupa flavonoidelor indică prezența rutozidei (Rf = 0,93), acidului cafeic (Rf = 0,21), acidului clorogenic (Rf = 0,47), cromatogramele genotipurilor fiind practic identice. Pentru *Agrimoniae herba* și *Cichorii herba* s-a identificat rutozida (Rf=0,9), hiperozida (Rf=0,93), izoquercetina (Rf=0,78), quercetina (Rf=0,92), apigenina (Rf=0,90), acidul galic (Rf=0,71) și acidul cafeic (Rf=0,88).

Dozarea compușilor chimici. În produsele vegetale și extracte uscate s-au dozat principiile active (totalul de polifenoli, de flavonoide și acizi hidroxicinamici).

Totalul de polifenoli, după Folin Ciocâlțu, la spectrofotometrul Meterthech UV/VIS SP-8001, la lungimea de undă 760 nm, recalculat în echivalentul acidului galic (mgAG/g extract uscat) prezintă (102,7 mg AG/g extract uscat pentru *Agrimoniae herba*); (98,6 mg AG/g extract uscat *Cichorii herba*); (42,5mg AG/g extract uscat *Cynarae folia*). Rezultatele confirmă un conținut mai înalt de polifenoli în extractul uscat obținut din flori de sunătoare (105,92 mg AG/g extract uscat), urmat de extractele uscate obținut din părțile aeriene (48,34 mg AG/g extract uscat) și din semințe (31,60 mg AG/g extract uscat). Pentru sp. de *Hyssop* se constată cel mai înalt conținut în extractul uscat din *H. officinalis* cu flori albastre (39,056 mg AG/g extract uscat), urmat de extractul uscat din *H.*

officinalis cu flori albe (36,111 mg AG/g) și extractul uscat din *H. officinalis* cu flori roz (33,078 mg AG/g extract uscat).

Totalul de flavonoide s-a determinat cu clorura de aluminiu la spectrofotometrul Meterthech UV/VIS SP-8001 la lungimea de undă 412 nm, exprimat în echivalent rutozidă (mg RU/g extract uscat). Rezultatele prezintă (38,19 mg RU/g extract uscat pentru *Agrimoniae herba*); (18,2 mg RU/g extract uscat *Cichorii herba*); (22,83 mg RU/g extract uscat *Cynarae folia*) (3,81 mg RU/g extract uscat *Rubi fruticosus folia*). Pentru sunătoare (*Hypericum perforatum*) s-a dovedit a fi conținutul maximal de flavonoide în extractul din flori (56,57 mg Ru/g extract uscat), urmat de extractul din părțile aeriene (32,24 mg RU/g extract uscat) și extractul obținut din semințe (13,18 mg RU/g extract uscat).

Determinarea spectrofotometrică a acizilor hidroxicinamici, s-a realizat prin trei metode:

conținutul recalculat în echivalentul acidului cafeic, cu reactivul Arnov în produsele vegetale și extractive, conform prevederilor Farmacopeei Europene (Ph. Eur.);

metoda realizată în soluții extractive obținute cu alcool etilic 30% din produsele extractive echivalent în acid clorogenic (%);

metoda realizată în soluții extractive obținute cu alcool etilic 20% din produsele extractive, în recalcul la acid cafeic, conform prevederilor Farmacopeei Beloruse.

- Dozarea spectrofotometrică a acizilor hidroxicinamici, în extractele analizate cu reactivul Arnov, în prezența acidului azotos, format prin reacția azotatului de sodiu cu acidul clorhidric, metodă ce se bazează pe formarea nitrozoderivaților. Aceștia, în mediu alcalin (hidroxid de sodiu 1 N), tautomerizează la izonitrozoderivați și rezultă compuși colorați în roșu intens a căror absorbanță este determinată la lungimea de undă 540 nm, cu recalcul în echivalentul acidului cafeic (spectrofotometrul Meterthech UV/VIS SP-8001). În extractele uscate conform metodei aplicate au fost obținute următoarele rezultate: (3,67 mg AC/g extract uscat *Agrimoniae herba*); (1,48 mg AC/g extract uscat *Cichorii herba*); (1,3 mg AC/g extract uscat *Cynarae folia*) (2,01 mg AC/g extract uscat sp. *Rubi Arapaho folia*, 1,97 mg AC/g extract uscat sp. *Rubi Triple Crown folia*). Pentru specia de *Hypericum perforatum*, totalul acizilor hidroxicinamici este mai mare în extractul obținut din părți aeriene (3,80 mg AC/g extract uscat) comparativ cu extractul obținut din flori (3,48 mg AC/g extract uscat). Pentru sp. de *Hyssop* se observă că liderul dintre genotipuri cu conținutul cel mai înalt în acizii hidroxicinamici, exprimat în acid cafeic este *H. officinalis* cu flori albe (3,014 mg/g) urmat de *H. officinalis* L. cu flori roz (2,915 mg/g) și *H. officinalis* L. cu flori albastre (2,851 mg/g). Totalul de acizi hidroxicinamici după metoda Arnov (Ph. Eur.) este cuantificată în diapazonul de 1,3-3,67 mg AC/g extract uscat pentru produsele extractive menționate.

- Dozarea spectrofotometrică a acizilor hidroxicinamici în soluțiile extractive obținute cu alcool etilic 30% din produsele vegetale echivalent în acid clorogenic (%), prezintă (3,78% *Agrimoniae herba*); (13,22% *Cichorii herba*); (2,75% *Cynarae folia*); (2,65 % sp. *Rubi Arapaho folia*, 2,38% pentru sp. *Rubi Triple Crown folia*). Pentru produsele vegetale recoltate de la sunătoare rezultatele se prezintă cu o diferență nesemnificativă (3,51% *Hyperici herba*) și (3,023% *Hyperici flores*). Speciile de *Hyssop* au un conținut: mai înalt pentru *H. officinalis* cu flori albastre (3,472%) urmat de *H. officinalis* cu flori albe (3,217%) și de *H. officinalis* cu flori roz (3,089%). Totalul de acizi hidroxicinamici echivalent în acid clorogenic se prezintă cu un conținut mai înalt pentru părți aeriene de cicoare (13,22%), rezultate reflectate și în referințe bibliografice.

- *Dozarea spectrofotometrică a acizilor hidroxicinamici în soluțiile extractive obținute cu alcool etilic 20% și cu apă purificată din produsele extractive, în recalcul în acid cafeic (%) a reflectat următoarele date: (3,107% Agrimoniae herba); (10,938% Cichorii herba); (1,968% Cynarae folia); (2,031 % pentru Rubi Arapaho folia și 1,942% sp. Rubi Triple Crown folia). Pentru sp. de Hyssop cu un conținut mai mare se prezintă H. officinalis cu flori albastre (2,222%) urmat de H. officinalis cu flori albe (2,092%) și de H. officinalis cu flori roz (1,998%). Cu o diferență nesemnificativă se prezintă două produse pentru sunătoare: (1,721% Hyperici herba) și (1,719% Hyperici flores). Dozarea compușilor chimici ce s-a realizat spectrofotometric prin conținutul total de polifenoli, flavonoide și acizilor hidroxicinamici (prin trei metode comparative) a demonstrat că produsele vegetale și extractive identificate după surse bibliografice, recoltate din colecția Centrului Științifico-Practic în domeniul Plantelor Medicinale a USMF „Nicolae Testemițanu” și din flora spontană a Republicii Moldova se prezintă ca produse bogate în compuși chimici de natură fenolică.*

Metode optime de extracție prin liofilizare. S-au identificat metode optime de extracție a principiilor active și s-au stabilit parametrii de proces (Liofilizarea extractelor din produsele vegetale menționate, în instalația de marca Labconco).

Liofilizarea este un procedeu de conservare prin uscare care constă în eliminarea apei dintr-un produs congelat în prealabil prin sublimarea sub vid (adică trecerea directă a apei din stare solidă în stare de vapori) și printr-un aport dirijat de căldură.

În rezultat s-a stabilit regimul de lucru pentru produsele vegetale: *Cynarae folia, sp. Rubi folia, Agrimoniae herba, Cichorii herba, Hyperici herba, sp. Hyssopi herba*: temperatura de congelare – minus 55°C; presiunea - 57 Pa; temperatura de uscare – 30°C cu o durată de 96 ore pentru fiecare produs. În urma experimentelor s-a stabilit randamentul de extracție, astfel în 1 litru de extract (10 g produs vegetal: 100 ml alcoolic 70%) se obține de la 26 la 29 g de produs pulverizat liofilizat.

Anul 2022

Condiționarea și obținerea produselor extractive pentru studiu – au fost recoltate produsele vegetale din colecția Centrului Științifico Practic în domeniul Plantelor Medicinale a USMF „Nicolae Testemițanu”: *Agrimoniae herba (Agrimonia eupatoria L.), Cichorii herba (Cichorium intybus L.), Cynarae folia (Cynara scolymus L.), Hyperici herba (Hypericum perforatum L.), Rubi fruticosi folia (Rubus fruticosus sp.), Hyssopi herba (Hyssopus officinalis L.), Galii veri herba (Galium verum), Menthae herba (Mentha sp.sp)*, produse vegetale bogate în compuși fenolici, flavonoide, uleiuri volatile. Totodată au fost introduse în cultura Centrului specii noi precum *Helichrysum italicum, Galium verum* și *G.aparine*, plantate cu material săditor vegetativ. Extractele uscate au fost obținute aplicând diverse metode: macerare fracționată, extracție la baia de apă cu refrigerent și baia cu ultrasunet, extracție supercritică cu CO₂. Aplicarea acestor metode este indusă de natura compușilor chimici specifici fiecărui produs vegetal. Produsele extractive au fost analizate calitativ și cantitativ (totalul de polifenoli, prin metoda spectrofotometrică după Folin Ciocâlțu) și totalul de flavonoide (metoda spectrofotometrică cu clorură de aluminiu).

Determinarea activității antioxidante in vitro, s-a realizat prin metode specifice cu utilizarea radicalilor liberi: DPPH, ABTS/TEAC și prin chelarea metalelor grele (testul ferrozina). Rezultate denotă activitate antioxidantă pronunțată, *după metoda DPPH*, pentru extractul obținut

din părți aeriene de *Hypericum perforatum* ($IC_{50} = 19,08 \pm 0,64$), urmat de *Hyssopys officinalis* ($IC_{50} = 34,78 \pm 1,2$), *Agrimonia eupatoria* ($IC_{50} = 45,55 \pm 0,01$) și frunze de *Rubus fruticosus* ($IC_{50} = 45,39 \pm 0,1 \mu\text{g/ml}$). Părțile aeriene de turiță (*Agrimonia eupatoria*) își manifestă activitate antioxidantă, clasându-se în topul extractelor studiate prin metoda de neutralizare a radicalului ABTS ($59,18 \pm 0,30$), urmate de frunze *Cynara scolymus* ($57,15 \pm 0,05$) și părți aeriene de *Cichorium intybus* ($31,29 \pm 0,25 \mu\text{M TEAC/g}$). Capacitatea de chelare a fierului, realizată în comparație cu EDTA ($99,03$), prezintă activitate mai înaltă la extractul din *Agrimonia eupatoria* ($88,07$), urmat de *Cichorium intybus* ($87,25$), *Cynara scolymus* ($48,50$), *Hyperici flores* ($45,71$), *Hyssopi herba* ($33,12$) și *Rubi folia* ($31, 34\%$).

Activitatea antimicrobiană ale extractelor analizate a fost determinată prin metoda diluțiilor succesive, care permite determinarea concentrației minime inhibitorii (CMI mg/ml;) și concentrației minime bactericide (CMB mg/ml). Rezultatele denotă activitate antimicrobiană a extractelor manifestată față de tulpinile: *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (CMI, de la $0,156$ pentru *Agrimonia eupatoria*, până la $2,5$ mg/ml; pentru *Cichorium intybus*; respectiv pentru CMB. se constată activitatea în diapazonul de $0,625-5,0$ mg/ml). Față de tulpina *Bacillus cereus* ATCC 11778, cel mai activ se manifestă extractul din părți aeriene de *Hypericum perforatum* (CMI- $0,07$; CMB- $0,156$ mg/ml); pentru tulpina *Acinetobacter baumannii* ATCC 17978 manifestă activitate antibacteriană extractul din *Agrimonia eupatoria* (CMI- $2,5$ mg/ml; CMB- 5 mg/ml) și cel din frunze de *Rubus fruticosus* (CMI- 5 mg/ml). Activitatea antifungică față de tulpina *Candida albicans* ATCC 10231 a manifestat doar un extract obținut din *Cynara scolymus* (CMI- 5 mg/ml, CMB- 5 mg/ml). Constatăm că extractele din produsele vegetale studiate nu au manifestat activitate antibacteriană față de tulpina *Escherichia coli* ATCC 25922, Gram-negativ, fiind mai active față de tulpinile Gram-pozitive (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*).

Screeningul potențialului hepatoprotector al unor extracte pe metode de hepatită toxică, indusă cu tetraclorură de carbon, s-a realizat pentru extractele din părți aeriene de turiță *Agrimoniae herba* și cicoare *Cichorii herba* (în doze de 100 mg, 200 mg și 400 mg/kg corp) pentru ambele extracte, pe model de hepatită toxică, indusă cu soluție uleioasă de tetraclorură de carbon (CCl_4) la șobolani albi, cu administrare subcutanată în doza de $0,4$ g/100 g la kg corp, timp de 7 zile consecutive. La a 3-a, a 7-a și a 14-a zi, s-au prelevat probe pentru parametrii biochimici: analiza generală a sângelui. Paralel cu prelevarea probelor de sânge au fost cântărite și prelevate organele recoltate pentru analiza morfologică (ficat, inimă, splină, rinichi, creier, plămâni) în realizarea screeningului potențialului hepatoprotector, cu prelucrarea statistică a datelor.

Anul 2023

Au fost **introduse în cultura** centrului CȘPDPM a USMF „Nicolae Testemițanu” specii noi din genul *Helichrysum* și *Galium*. S-au condiționat produse vegetale: *Agrimoniae herba*, *Cichorii herba*, *Cynarae folia*, *Hyperici herba*, *Hyssopi herba*, *Galii veri herba*, *Rubi fruticosi folia*, cu obținerea extractelor uscate prin macerare fracționată cu agitator magnetic, la baia de apă cu refrigerent și cu ultrasunet, în scopul optimizării metodelor de extragere a compușilor fenolici.

A fost **efectuată validarea metodei spectrofotometrice** de dozare a totalului de flavonoide în extractele uscate, obținute din flori și din părți aeriene de *H. perforatum* și s-a dovedit, prin determinarea liniarității, exactității și a preciziei, că metoda este corectă și poate fi folosită în

determinarea cantitativă a totalului de flavonoide în extractele uscate din *Hyperici herba* și *Hyperici flores* recalculat la rutozidă.

Determinarea calitativă și cantitativă a proteinelor în extracte uscate din părți aeriene de *G. verum*, *C. intybus* și *A. eupatoria* s-a realizat prin aplicare metodelor SDS- PAGE gel și Bradford. Analiza rezultatelor confirmă prezența proteinelor în extracte, cu o greutate moleculară mai mică decât standardele utilizate (*albumină serică bovină*, *conalbumină*, *ovalbumina*, *γ-globulina umană*). Concentrația de proteine în extractele analizate determinată prin testul Bradford, pe baza curbei de calibrare a concentrației față de absorbție ($\mu\text{g/ml}$), denotă că o extracție mai bună a proteinelor se realizează cu un tampon cu pH neutru, metoda s-a realizat în mobilitatea și instruirea cadrelor didactice prin CEEPUS, CIII-RO-0010, MPC-2021-01278, în colaborare cu Institutul de Chimie Analitică, Universitatea din Viena, Austria.

Activitatea antimicrobiană in vitro în extracte uscate sp. *Galium verum* și sp. *Hyssopus officinalis*, s-a realizat prin metoda diluțiilor succesive, cu determinarea concentrației minime inhibitorii și concentrației minime bactericide în diluțiile: 5; 2.5; 1.25; 0.625; 0.312; 0.156; 0.078 mg/ml, pe tulpini de referință: *Staphylococcus aureus* ATCC 25923; *Bacillus cereus* ATCC 11778; *Escherichia coli* ATCC 25922; *Acinetobacter baumannii* ATCC 17978 și *Candida albicans* ATCC 10231. Extractele au prezentat activitate bactericidă împotriva tulpinilor gram-pozitive (*B. cereus*), iar activitatea antifungică împotriva *C. albicans* nu a fost confirmată în diluțiile analizate. Activitatea extractelor etanolice manifestându-se față de microorganisme patogene gram-pozitive, în concentrații testate.

Pentru **prelucrarea statistică a probelor biochimice în realizarea screeningului potențialului hepatoprotector** al extractelor obținute din părți aeriene de *Agrimonia eupatoria* și *Cichorium intybus* pe modele de hepatită toxică indusă cu tetraclorura de carbon CCl_4 la animale de laborator (șobolani) rezultatele s-au exprimat ca medie \pm eroarea standard pe baza a trei repetări. Prelucrarea statistică s-a realizat cu ajutorul pachetului software SPSS, versiunea 23. În scopul etalării diferențelor dintre loturi s-au aplicat testele post Hoc pentru comparații multiple Tukey după One-way ANOVA, pragul de semnificație $P \leq 0,05$. Extractele de *A. herba* și *C. herba* influențează pozitiv indicii metabolismului proteic (ALT, AST, proteina totală, albumine, creatinină, uree, γ -GTP, PCE); metabolismului mineral (calciu, fosfor, fosfataza alcalină); metabolismul lipidic și peroxidării lipidice (colesterol, trigliceride) și indicii sistemului antioxidant în doze de 100, 200, 400 mg/kg corp. Medicația hepatitei toxice cu extractele de *Agrimoniae herba* și *Cichorii herba* în doze de 100, 200 și 400 mg/kg corp contribuie la micșorarea și normalizarea indicilor biochimici și histopatologici, prin interacțiuni între extractele studiate și membranele celulare la o frontieră importantă a biologiei celulare.

5. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului (obligatoriu)

Impactul științific. Valorificarea produselor vegetale studiate în cadrul proiectului, vor pune la dispoziția celor interesați tehnologii de cultivare, recoltare și condiționare, de extracție a principiilor biologice activi și de obținere a produselor extractive prin diverse metode. Rezultatele studiului calitativ și cantitativ de determinare a proteinelor pentru speciile: *A. eupatoria*, *C. intybus*, *G. verum*

și *S. virgaurea*, ce au demonstrat o lipsă potențială a reacțiilor alergice a speciilor, fapt important pentru sănătate și tratament personalizat care necesită evaluarea fitocompușilor din produse, pentru a asigura efectul pozitiv asupra sănătății umane și pentru a minimiza consecințele și riscurile.

Impactul social. Studiul activității biologice *in vitro* și *in vivo*, în care s-a demonstrat activitatea antioxidantă, bacteriostatică, bactericidă, antifungică și hepatoprotectoare a extractelor obținute din plantele luate în studiu va genera în fabricarea de noi produse și extinderea celor din Nomenclatorul de Stat al Medicamentelor Republicii Moldova cu produse autohtone de origine vegetală accesibile economic, creând astfel, premisele adaptării producției proprii la cerințele de bune practici. De asemenea se va diversifica portofoliul producătorilor autohtoni de medicamente, suplimente alimentare și produse cosmetice, astfel contribuind pozitiv la calitatea vieții populației.

Impact economic. Introducerea în cultura CȘPDPM USMF „Nicolae Testemițanu” a speciilor noi de plante medicinale, optimizarea metodelor de extracție a principiilor active, fabricarea fitopreparatelor cu extinderea produselor din Nomenclatorul de Stat al Medicamentelor Republicii Moldova cu noi produse autohtone accesibile, va aduce un aport semnificativ la dezvoltarea economiei țării și bugetului consolidat.

6. Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului (opțional)

Infrastructura Centrului Științifico-Practic în domeniul Plantelor Medicinale este variată și dispune de: uscătorie, teren agricol cu suprafața de 13 ha, colecție de peste 200 de taxoni de plante medicinale, sistem staționar de irigare prin picurare pe colecția de plante, surse de apă de irigare, tehnică agricolă: minitractor, motocultivator, trimere, agregate și utilaj agricol.

Pentru obținerea produselor extractive și analizelor fitochimice laboratorul Centrului dispune de echipamente de cercetare moderne în conformitate cu metodologia studiului: distilator de apă, evaporator rotativ Laborota 4011, spectrofotometru UV/VIS Metertech SP 8001; microscop cu cameră Micros; baie cu ultrasunet Sonorex Digiplus 102 H, coș pentru baie ultrasonorică, balanță electronică, sobă cu muftă SNOL, pipeta dozator cu volum variabil de la 2-10 ml, Vortex pentru eprubete, pompa pentru crearea vidului, vacuum filter flasks kit glass (set pentru filtrare).

7. Colaborare la nivel național/ internațional în cadrul implementării proiectului (după caz)

Mobilitate și instruirea cadrelor didactice prin CEEPUS, CIII-RO-0010, MPC-2021-01278, în colaborare cu Institutul de Chimie Analitică, Universitatea din Viena, Austria (determinarea calitativă și cantitativă a proteinelor în produse extractive, cu aplicare metodelor SDS- PAGE gel și Bradford.

8. Dificultățile în realizarea proiectului

Financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc. (după caz)

9. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații (obligatoriu)

Lista publicațiilor pentru anii 2020-2023 în care se reflectă doar rezultatele obținute în proiect, perfectată conform cerințelor față de lista publicațiilor (a se vedea Anexa nr.2)

Notă: Lista va include și brevetele de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții (conform Anexei 2)

10. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de prezentări la foruri științifice
(comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor)

Lista forurilor la care au fost prezentate rezultatele obținute în cadrul proiectului de stat
(Opțional) se va prezenta separat (conform modelului) pentru:

➤ Manifestări științifice internaționale (în străinătate)

1. BENEĂ, A., Natural Products in Drug Discovery and Development – Advances and Perspectives; Iasi, Romania, september 19-22; Chemical composition of the ethanolic extracts of the aerial parts and flowers of *Hypericum perforatum* L. from Republic of Moldova (e-Poster).
2. CIOBANU, C., PSE Meeting, Natural Products in Drug Discovery and Development – Advances and Perspectives; Iasi, România, september 19-22; Phytochemical and biological characterization of two *Cynara scolymus* L. varieties: a glance into their potential large scale cultivation and valorization as bio-functional ingredients (e-Poster).
3. CIOBANU, N., Congresul Național de Farmacie, ediția a XVIII-a 2021. Farmacia: de la inovare la Buna Practică Farmaceutică. Oradea, România, 2021, Actiunea antibacteriană a unor specii din colectia Centrului Stiintifico-Practic în domeniul Plantelor Medicinale a USMF „Nicolae Testemitanu” (ședință plenară).
4. COJOCARU-TOMA, M., Congresul Național de Farmacie, ediția a XVIII-a 2021. Farmacia: de la inovare la Buna Practică Farmaceutică. Oradea, România, 2021, Studii preclinice *in vivo* privind determinarea toxicității acute a unor extracte din plante, (ședință plenară).
5. COJOCARU-TOMA, M., PSE Meeting, Natural Products in Drug Discovery and Development – Advances and Perspectives; Iasi, Romania, september 19-22; The total content of hydroxycinnamic acids in the aerial parts of Agrimony and Chicory. (e-Poster).
6. OHINDOVSCI, A., PSE Meeting, Natural Products in Drug Discovery and Development – Advances and Perspectives; Iasi, Romania, september 19-22; Total polyphenol content in *Galium verum* L. species by different extraction methods. (e-Poster).

➤ Manifestări științifice internaționale (în Republica Moldova)

1. CIOBANU, C. The 37th Balkan Medical Week: „Perspectives of the Balkan Medicine in the post COVID-19 era and 8th Congress on Urology, dialysis and kidney transplant from the Republic of Moldova with international participation: „New horizons in urology”, Republic of Moldova 07-09 June 2023. Identification of gmuclaneous derivatives in *Cynara scolymus* L. (poster moderat).
2. COJOCARU-TOMA, M., ANCUCEANU, R., DINU, M., CIOBANU, N., TOMA, M. M., GUDUMAC, V., PANTEA, V., SPINOSU, G., COCIUG A., NACU, V. Evaluarea biochimică și histopatologică a extractelor de *Agrimonia eupatoria* L. și *Cichorium intybus* L. în hepatita experimentală. În: Congresul Național de Farmacie, ediția a XIX-a 2023. Farmacia: azi: de la tradiție la interdisciplinaritate și inteligență artificială. Editura Medicală Universitară „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca, septembrie 2023 (comunicare orală)
3. COJOCARU-TOMA M. The 37th Balkan Medical Week: „Perspectives of the Balkan Medicine in the post COVID-19 era and 8th Congress on Urology, dialysis and kidney transplant from the Republic of Moldova with international participation: „New horizons in urology”, Republic of

Moldova 07-09 June 2023. Antibacterial and antifungal activities of Agrimonia eupatoria L. extract. (poster moderat).

4. OHINDOVSKI, A. The 37th Balkan Medical Week: „Perspectives of the Balkan Medicine in the post COVID-19 era and 8th Congress on Urology, dialysis and kidney transplant from the Republic of Moldova with international participation: „New horizons in urology”, Republic of Moldova 07-09 June 2023. Galium verum L. – sources of flavonoids. (prezentare orală).
5. POMPUȘ, I. The 37th Balkan Medical Week: „Perspectives of the Balkan Medicine in the post COVID-19 era and 8th Congress on Urology, dialysis and kidney transplant from the Republic of Moldova with international participation: „New horizons in urology”, Republic of Moldova 07-09 June 2023. Phytochemical analysis and antioxidant activity of Rubus fruticosus L. from Republic of Moldova. (prezentare orală).
 - Manifestări științifice naționale
 - Manifestări științifice cu participare internațională

Model:

Numele, prenumele, titlul științific al participantului; Titlul manifestării (cu indicarea tipului de manifestare – internațională, națională, cu participare internațională etc.); Organizatori, țara, perioada desfășurării evenimentului; Titlul comunicării/raportului susținut (cu indicarea tipului de prezentare – ședință plenară, sesiune, poster etc.)

11. Aprecierea și recunoașterea rezultatelor obținute în proiect (premiu, medalii, titluri, alte aprecieri). (Opțional)

Model: Nume, prenume; Distincția; Evenimentul (expoziție, concurs, târg ș.a.)

1. BALAN, V., DODICA, D., POMPUȘ, I., ȘARBAN, V., GUCI, I. **Medalie de aur** pentru ciclul de lucrări: „Procedee de tăiere a zmeurului în primul an după plantare, de ramificare și cultivare a murului” (p. 181 catalog) Expoziție specializată INFOINVENT, 2023, 22-24 noiembrie, Chișinău.
2. BALAN, V.; POMPUȘ, I.; DODICA, I.; ȘARBAN, V.; GUCI, I. **Medalie de aur.** Expoziția europeană a cercetării și inovării, Process for cultivating blackberries, 28 mai 2022, Ediția XIV, Iași-România.
3. MELNIC VICTOR, PELEAH ELENA, **Medalia de Aur;** Expoziția europeană a cercetării și inovării, Drought-resistant native medicinal plant variety and degraded soils with a high value potential in cosmetology, nutrition and pharmaceuticals, 28 mai 2022, Ediția XIV, Iași-România.
4. MELNIC VICTOR, PELEAH ELENA, **Medalia de Aur;** Salonul Internațional de invenții și inovații „Traian Vuia”, Ediția VIII-a, perioada 08-10 octombrie 2022, Timișoara.
5. MELNIC, V. **Medalie de aur** pentru „Aromatic plant variety with high added value” Expoziția Europeană a Creativității și Inovării EUROINVENT, 11-13 mai 2023, Iași, România.
6. MELNIC, V.; PELEAH, E. **Medalie de argint;** New native varieties of aromatic and medicinal plants for the Republic of Moldova. May 23, 2020 EuroInvent, 12 edition European exhibition of creative and innovation Iași – România
7. MELNIC, Victor, PELEAH, Elena. Diplomă de Excelență, Medalie de Argint; New native

varieties of aromatic and medicinal plants for the Republic of Moldova; Salonul Internațional de Invenții – INVENTICA 2021, 25-a ediție, 23-25 iunie, Iași, România.

8. MELNIC, Victor, PELEAH, Elena. New native variety of aromatic and medicinal plant. Medalie de Aur Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PRO INVENT, ediția a XIX-a, 20-22 octombrie 2021, Cluj-Napoca, România.
9. МЕЛЬНИК В.В. Лауреат I степени XVII Международного конкурса научно-исследовательских работ PTSCIENCE - 30.06.20 (Мельник В.В., Пелях Е.М. Биологические особенности новых для Молдовы лекарственных растений (*Helichrisum italicum* (Roth) Guss., *Monarda fistulosa* L.)

12. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media (Opțional):

- Emisiuni radio/TV de popularizare a științei

Model: Nume, prenume / Emisiunea / Subiectul abordat

- Articole de popularizare a științei

Model: Nume, prenume / Publicația / Titlul articolului

- Emisiuni radio/TV de popularizare a științei

POMPUȘ, Irina, cercet. șt.; Prime TV, Prima oră, 2 iul. 2021, Cum păstrăm și congelăm zmeur-murul.

1. MELNIC, VICTOR, Emisiune televizată „Bună Dimineața”: Victor Melnic, doctorul în științe biologice, care cultivă plante medicinale și aromatice (VIDEO) 30 Iun. 2022 / 11:11, la Moldova 1
2. MELNIC, VICTOR, Emisiune televizată: Față în Față cu reporterul, 19.09.2022 <https://ntv.md/ru/news/47915>
3. POMPUȘ, IRINA, Radio Vocea Speranței, Mure de Moldova, Ediție Specială <https://www.youtube.com/watch?v=QLdT4XzEOgY>

- Articole de popularizare a științei

1. POMPUȘ Irina, agrobiznes.ro. Cum se cultivă armurariul. Cerinte, întreținere și recoltare.
2. POMPUȘ Irina, agrobiznes.ro. Musetelul sau romanita – tehnologia de cultivare.
3. POMPUȘ Irina, agrobiznes.ro. Cultura de gălbenele. Cerinte, întreținere și îngrijire
4. POMPUȘ Irina, agrobiznes.ro. Menta – beneficii, plantare și întreținerea culturii.
5. POMPUȘ Irina, agrobiznes.ro. Anghinare – beneficii, plantare și îngrijire.
6. POMPUȘ Irina, agrobiznes.ro, Pelinul – cultura ce poate valorifica cele mai sărace soluri
7. POMPUȘ Irina, agrobiznes.ro, Stevia – îndulcitor natural. Beneficii și cultivare
8. POMPUȘ Irina, agrobiznes.ro, Planta de ghizdei – avantaje și sfaturi la cultivare
9. POMPUȘ Irina, agrobiznes.ro, Clematis – cum se înmulțește, plantează și îngrijește
10. POMPUȘ Irina, agrobiznes.ro, Busuiocul – sfaturi la plantare și îngrijire
11. POMPUȘ Irina, agrobiznes.ro, Tillandsia – planta aeriană, cum crește și se îngrijește

13. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate pe parcursul anilor 2020-2023 de membrii echipei proiectului (Opțional)

14. Materializarea rezultatelor obținute în proiect (cu specificarea aplicării în practică)

Materializarea rezultatelor obținute în proiect s-a elaborată de echipa de cercetare și a fost documentată prin:

- 2 brevete pentru soi de plantă: nr. 337, *Mentha piperita* L., soiul *Victoria* și nr. 340, *Mentha longifolia* L., soiul *Speranța-2017*
- 1 cerere de brevet:

Soi de plantă *Helichrisum italicum* (Imortela) Auriu 21

Soiurile care au fost brevetate sunt incluse în proiectul de cercetare și au fost selectate în funcție de condițiile de mediu și metaboliții secundari (compuși chimici), care se acumulează în plantă. S-a realizat optimizarea condițiilor de cultivare pentru obținerea soiurilor de plante cu un conținut maximal de compuși chimici (uleiuri volatile în soiurile de *Mentha piperita*).

A fost realizat screeningul fitochimic la 4 specii a g. *Hypericum* (*H. perforatum* L., *H. elegans* Steph., *H. hirsutum* L., *H. tetrapterum* Fries.) din flora spontană a Republicii Moldova, ce a permis identificarea produsului vegetal cu cel mai înalt conținut de compuși fenolici (*Hyperici perforati flores*).

- 2 brevete de invenție:

„Procedeu de tăiere a zmeurului în primul an după plantare”

„Procedeu de ramificare a murului”

Rezultatul tehnic brevetat al invenției constă în crearea condițiilor optime pentru ramificarea tulpinilor, formarea ramurilor fructifere rezistente la frig, care asigură producerea unor cantități mari de fructe de calitate superioară.

- 3 certificate de înregistrare a obiectelor dreptului de autor și drepturilor conexe cu drept de autor acordate de Agenția de Stat pentru Proprietate Intelectuală a Republicii Moldova, Chișinău,

Cercetări farmacologice a extractelor uscate și uleiului volatil din *Hypericum perforatum* L.”

pentru Proprietatea Intelectuală Republica Moldova. S-a confirmat acțiunea bacteriostatică a uleiului volatil obținut din *Hyperici herba* în raport cu microorganismele gram-pozitive în concentrație de 0,0009% – *S. aureus* 209-P și 0,125% – *E. faecalis* ATCC 19433. Activitatea bactericidă față de *S. aureus* 209-P constituie 0,0037% și față de *E. faecalis* – 0,25%. Concentrațiile bacteriostatică și bactericidă ale uleiului volatil în raport cu microorganismele gram-negative: *E. coli* ATCC 25922, *P. vulgaris* HX 19222 și *P. aeruginosa* ATCC 27853 sunt mai mari de 0,5%. Uleiul volatil din *Hypericum perforatum* L. a manifestat proprietăți antifungice până la concentrația de 0,5% în raport cu: *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Candida albicans* și *Penicillium* sp.

Obținerea și studiul chimic al extractelor uscate din *Hyperici herba* și *Hyperici flores*.

Au fost stabilite condiții optime de lucru în cadrul metodei de macerare fracționată cu agitare: raportul dintre produsul vegetal și extragent; numărul de extracții repetate și durata de timp per extracție. S-au dozat totalul de polifenoli, flavonoide și derivați ai antracenuului în extracte uscate obținute din flori și părți aeriene de *H. perforatum*.

„Analiza chimică a produselor vegetale și uleiului volatil de la speciile genului *Hypericum* L.”
Seria O Nr 6920. S-a realizat studiul chimic al produselor vegetale din *Hyperici herba* și *Hyperici flores* prin reacții de identificare, cromatografie pe strat subțire și prin cromatografie de lichide de

înalță performanță (rutozida, hiperozida, quercetol I3,II8-biapigenină, acidul clorogenic, hipericina). S-au dozat spectrofotometric UV-VIS și HPLC compușii chimici din grupa flavonoidelor și din acizi hidroxicinamici. Uleiul volatil obținut prin hidrodistilare din *Hyperici herba* s-a analizat chimic prin cromatografie gazoasă-spectrometrie de masă (GC-MS).

- **3 certificate de inovator**

Evaluarea inofensivității extractelor uscate din *Hypericum perforatum* L. S-a determinat toxicitatea acută a extractelor de flori și părți aeriene de *H. perforatum* prin administrarea enterală și intra peritoneală a extractelor în doze 50, 300, 2000 mg/ml. Studiul a demonstrat inofensivitatea extractelor obținute din *H. perforatum*.

Optimizarea metodei de macerare fracționată cu agitare în obținerea extractului uscat din *Hyperici flores*. S-a realizat un studiu complex de optimizare a metodei de obținere a extractului uscat din florile speciei *Hypericum perforatum* L. cu aplicarea evaluării fito-chimice calitative și cantitative. Au fost determinate condițiile optime de extragere a compușilor din florile de sunătoare, precum numărul de extracții, timpul fiecărei extracții și raportul între produs vegetal și extragent pentru metoda de macerare fracționată cu agitare.

Extractele uscate din *Hyperici flores* și *Hyperici herba* cu efect antimicrobian asupra bacteriilor *Stafilococcus aureus* și *Enterococcus faecalis*. Studiul efectului antibacterian a extractelor polifenolice obținute din produsele vegetale de sunătoare (*Hyperici herba*, *Hyperici flores*) s-a realizat prin metoda diluărilor în serie în mediu nutritiv lichid (bulion peptonat din carne 2%). A fost dovedită eficacitatea antibacteriană a probelor analizate către bacterii Gram-pozitive *Staphylococcus aureus* (209-P) și *Enterococcus faecalis* (ATCC 25922).

15. Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei

- Membru/președinte al comitetului organizatoric/științific, al comisiilor, consiliilor științifice de susținere a tezelor (Opțional)
1. BENEĂ, Anna, Conferința științifico-practică cu participare internațională „Plante în fortificarea sănătății”, 02 octombrie, 2020, membru al Comitetului organizatoric.
 2. CIOBANU, Cristina, Conferința științifică anuală „Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență și performanță”, 18-23 octombrie 2023, membru al Comitetului organizatoric.
 3. CIOBANU, Cristina, Conferința științifico-practice cu participare internațională: Direcții de reformare a sistemului farmaceutic din perspectiva cursului european al Republicii Moldova dedicată memoriei lui Vasile Procopișin-Patriarhul farmaciei Moldave, doctor habilitat în științe farmaceutice, profesor universitar, m.c. al AȘM și Nadejdei Ciobanu – doctor în științe farmaceutice, conferențiar universitar, Ediția a 2-a, Chișinău, 28 aprilie 2023, membru al Comitetului științific.
 4. CIOBANU, Nicolae, Conferința științifico-practică cu participare internațională „Plante în fortificarea sănătății”, 02 octombrie, 2020, președinte al Comitetului organizatoric.
 5. CIOBANU, Nicolae, Conferința științifico-practică cu participare internațională „Direcții de reformare a sistemului farmaceutic din perspectiva cursului european al Republicii Moldova”, 28 aprilie 2023, membru al Comitetului organizatoric și științific.
 6. CIOBANU, Nicolae, Conferința științifico-practice cu participare internațională: Direcții de reformare a sistemului farmaceutic din perspectiva cursului european al Republicii Moldova dedicată memoriei lui Vasile Procopișin-Patriarhul farmaciei Moldave, doctor habilitat în științe farmaceutice, profesor universitar, m.c. al AȘM și Nadejdei Ciobanu – doctor în

științe farmaceutice, conferențiar universitar, Ediția a 2-a, Chișinău, 28 aprilie 2023, membru al Comitetului științific.

7. CIOBANU, Nicolae, Congres Săptămâna Medicale Balcanică, ediția a XXXVII-a „Perspective ale medicinei balcanice în era post COVID-19”, 7-9 iunie 2023, membru al Comitetului organizatoric.
8. CIOBANU, Nicolae, Conferința științifică anuală „Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență și performanță”, 18-23 octombrie 2023, membru al Comitetului organizatoric.
9. COJOCARU-TOMA, Maria, Conferința științifico-practică cu participare internațională „Plante în fortificarea sănătății”, 02 octombrie, 2020, membru al Comitetului organizatoric.
10. COJOCARU-TOMA, Maria, Conferința științifico-practice cu participare internațională: Direcții de reformare a sistemului farmaceutic din perspectiva cursului european al Republicii Moldova dedicată memoriei lui Vasile Procopișin-Patriarhul farmaciei Moldave, doctor habilitat în științe farmaceutice, profesor universitar, m.c. al AȘM și Nadejdei Ciobanu – doctor în științe farmaceutice, conferențiar universitar, Ediția a 2-a, Chișinău, 28 aprilie 2023, membru al Comitetului științific.

➤ Redactor / membru al colegiilor de redacție al revistelor naționale / internaționale (Opțional)

1. CIOBANU, Nicolae, „Revista Farmaceutică a Republicii Moldova”. ISSN: 1812-5077, membru al Consiliului de Redacție.
2. COJOCARU-TOMA, Maria, „Revista Farmaceutică a Republicii Moldova”. ISSN: 1812-5077, membru al Consiliului de Redacție.

16. Recomandări, propuneri.

17. Concluzii

1. S-au introdus specii noi în cultura centrului, precum *Helichrysum italicum*, *Galium verum* și *G.aparine*, plantate cu material săditor vegetativ.
2. Produsele vegetale recoltate din colecția Centrului Științifico-Practic în domeniul Plantelor Medicinale și flora spontană s-au condiționat conform prevederilor farmacopeice în vigoare: frunzele până la perioada de înflorire (*Cynarae folia*, *Rubi folia*); părțile aeriene recoltate la începutul înfloririi, lunile iunie, iulie (*Agrimoniae herba*, *Cichorii herba*, *Hyperici herba*, *Hyssopi herba*, *Menthae herba*).
3. S-au optimizat metodele de extragere a compușilor chimici din produse vegetale în dependență de natura compușilor chimici specifici fiecărui produs vegetal, aplicând metode ca: macerarea fracționată, extracția la baia de apă cu refrigerent și baia cu ultrasunet, extracție supercritică cu CO₂.
4. S-au stabilit parametrii optimi de extragere prin liofilizare, regimul de lucru pentru produsele vegetale studiate, temperatura de congelare și de uscare, presiunea, cu stabilirea randamentului de extracție pentru produse la 10 g produse vegetale cu obținerea de la 26 la 29 g de produs pulverizat liofilizat).
5. Analiza chimică calitativă și cantitativă realizată prin diverse metode fizico-chimice, inclusiv spectrofotometrie (conținutul total de polifenoli, flavonoide și acizi hidroxicinamici) a

- demonstat că produsele vegetale și extractive sunt bogate în compuși chimici de natură fenolică.
- Validarea metodei spectrofotometrice de dozare a totalului de flavonoide în extractele uscate, obținute din flori și părți aeriene de *H. perforatum* a dovedit prin determinarea liniarității, exactității și a preciziei, că metoda este corectă și poate fi folosită în determinarea cantitativă a totalului de flavonoide în extractele uscate din *Hyperici herba* și *Hyperici flores*, recalculat la rutozidă.
 - Determinarea calitativă și cantitativă a proteinelor în extracte uscate din părți aeriene de *G. verum*, *C. intybus* și *A. eupatoria* prin aplicare metodelor SDS- PAGE gel și Bradford confirmă prezența proteinelor în extracte, cu o greutate moleculară mai mică decât standardele utilizate și faptul că o extracție mai bună a proteinelor se realizează cu un tampon cu pH neutru, metodă realizată prin mobilitate și instruirea cadrelor didactice prin CEEPUS, în colaborare cu Institutul de Chimie Analitică, Universitatea din Viena, Austria.
 - Produsele extractive au manifestat activitate antioxidantă cu aplicarea metodelor specifice *in vitro*: DPPH, ABTS/TEAC și prin chelarea metalelor grele (testul ferrozina), iar rezultate denotă activitate antioxidantă pronunțată după concentrația de inhibiție (IC) în ordinea respectivă: *Hypericum perforatum*, *Agrimonia eupatoria*, *Cichorium intybus*, *Hyssopus officinale*, *Rubus fruticosus*, *Cynara scolymus*.
 - Activitatea antibacteriană ale extractelor analizate s-a determinat prin metoda diluțiilor succesive, ce permite determinarea concentrației minime inhibitorii (CMI mg/ml) și concentrației minime bactericide (CMB mg/ml) față de tulpini de refrință: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Acinetobacter baumannii*, fiind mai active față de tulpinile gram-pozitive. Activitatea antifungică față de *Candida albicans* a manifestat doar extractul obținut din *Cynara scolymus*.
 - S-a realizat screeningul potențialului hepatoprotector al extractelor obținute din părți aeriene de turită (*Agrimoniae herba*) și cicoare (*Cichorii herba*), în doze de 100 mg, 200 mg și 400 mg/kg corp) pe metode de hepatită toxică, indusă cu tetraclorură de carbon (CCl₄) la șobolani albi, cu administrare subcutanată în doza de 0,4 g /100 g la kg corp, timp de 7 zile consecutive.
 - Prelucrarea statistică a probelor biochimice în realizarea screeningului potențialului hepatoprotector al extractelor obținute din părți aeriene de *Agrimonia eupatoria* și *Cichorium intybus* pe modele de hepatită toxică s-au realizat cu ajutorul pachetului software SPSS, versiunea 23, ca medie ± eroarea standard pe baza a trei repetări. În scopul etalării diferențelor dintre loturi s-au aplicat testele post Hoc pentru comparații multiple Tukey după One-way ANOVA, pragul de semnificație $P \leq 0,05$.
 - Medicația hepatitei toxice cu extractele de *Agrimoniae herba* și *Cichorii herba* contribuie la micșorarea și normalizarea indicilor biochimici (metabolismului proteic, mineral, lipidic, indicii sistemului antioxidant) și histopatologici, prin interacțiuni între extractele studiate și membranele celulare la o frontieră importantă a biologiei celulare, în dozele de 100, 200 și 400 mg/kg corp.

Data: 12.01.24 LS Conducătorul de proiect N. Ciobanu **CIOBANU Nicolae**



Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anii 2021- 2023
Proiectul: „Studiul biologic și fitochimic al plantelor medicinale cu acțiune antioxidantă,
antimicrobiană și hepatoprotectoare”
Cifrul proiectului 20.80009.8007.24

Au fost introduse în cultura centrului CȘPDPM a USMF „Nicolae Testemițanu” specii noi din genul *Helichrysum* și *Galium*. S-au condiționat produse vegetale: *Agrimoniae herba*, *Cichorii herba*, *Cynarae folia*, *Hyperici herba*, *Hyssopi herba*, *Galii veri herba*, *Rubi fruticosi folia*, cu obținerea extractelor uscate. S-au optimizat metodele de extragere a compușilor chimici din produse vegetale în dependență de natura compușilor chimici specifici fiecărui produs vegetal, aplicând metode ca: macerarea fracționată, extracția la baia de apă cu refrigerent și baia cu ultrasunet, extracție supercritică cu CO₂ și s-au stabilit parametrii optimi de extragere prin liofilizare, în scopul optimizării metodelor de extragere a compușilor fenolici.

Validarea metodei spectrofotometrice de dozare a totalului de flavonoide în extractele uscate, obținute din flori și din părți aeriene de *H. perforatum* a demonstrat că metoda este corectă și poate fi folosită în determinarea cantitativă a totalului de flavonoide în extractele uscate din *Hyperici herba* și *Hyperici flores* recalculat la rutozidă, prin determinarea liniarității, exactității și a preciziei.

Dozarea spectrofotometrică (conținutul total de polifenoli, flavonoide și acizi hidroxicinamici) a demonstrat că produsele vegetale și extractive sunt bogate în compuși chimici de natură fenolică.

Determinarea calitativă și cantitativă a proteinelor în extracte uscate din părți aeriene de *G. verum*, *C. intybus* și *A. eupatoria* realizată prin aplicare metodelor: SDS- PAGE gel și Bradford. confirmă prezența proteinelor în extracte, cu o greutate moleculară mai mică decât standardele utilizate și cu o extracție mai bună a proteinelor la un pH neutru. Metoda s-a realizat în mobilitatea și instruirea cadrelor didactice prin CEEPUS, în colaborare cu Institutul de Chimie Analitică, Universitatea din Viena, Austria.

Produsele extractive analizate au manifestat activitate antioxidantă, cu aplicarea metodelor specifice *in vitro*: DPPH, ABTS/TEAC și prin chelarea metalelor grele (testul ferrozina), cu activitate antioxidantă pronunțată după concentrația de inhibiție, în ordinea respectivă: *Hypericum perforatum*, *Agrimonia eupatoria*, *Cichorium intybus*, *Hyssopys officinale*, *Rubus fruticosus*, *Cynara scolymus*.

Activitatea antibacteriană ale extractelor analizate, determinată prin metoda diluțiilor succesive, ce permite determinarea concentrației minime inhibitorii (mg/ml) și concentrației minime bactericide (mg/ml) față de tulpini de refrință: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Acinetobacter baumannii*, s-a dovedit a fi mai activă față de tulpinile gram-pozitive. Activitatea antifungică față de *Candida albicans* a manifestat doar extractul obținut din *Cynara scolymus*.

Screeningul potențialului hepatoprotector al extractelor obținute din părți aeriene de turită *Agrimoniae herba* și cicoare *Cichorii herba*, realizat pe metode de hepatită toxică indusă cu tetraclorură de carbon (CCL₄) la șobolani albi, cu administrare subcutanată în doza de 0,4 g /100

g la kg corp, timp de 7 zile consecutive, denotă că extractele de *Agrimoniae herba* și *Cichorii herba* contribuie la micșorarea și normalizarea indicilor biochimici (metabolismul proteic, mineral, lipidic, indicii sistemului antioxidant) și histopatologici în dozele de 100, 200 și 400 mg kg corp.

Summary of project activity and results achieved in 2021- 2023

Project: "Biological and phytochemical study of medicinal plants with antioxidant, antimicrobial and hepatoprotective action"

Project figure 20.80009.8007.24

New species of the genus *Helichrysum* and *Galium* have been introduced in the collection of the Scientific and Practical Centre for Medicinal Plants Nicolae Testemitanu. Plant products were conditioned: *Agrimoniae herba*, *Cichorii herba*, *Cynarae folia*, *Hyperici herba*, *Hyssopi herba*, *Galii veri herba*, *Rubi fruticosi folia*, with obtaining dry extracts. The methods of extraction of chemical compounds from vegetal products were optimized depending on the nature of the chemical compounds specific to each plant product, applying methods such as: fractional maceration, water bath extraction with condenser and ultrasound bath, supercritical extraction with CO₂ and the optimal parameters of extraction by lyophilization were established in order to optimize the methods of extraction of phenolic compounds.

The validation of the spectrophotometric method by determining linearity, accuracy and precision, for the determination of total flavonoid content in dry extracts, obtained from flowers and aerial parts of *H. perforatum*, demonstrated that the method is robust and can be used in the quantitative determination of total flavonoids in the dry extracts of *Hyperici herba* and *Hyperici flores*, recalculated to rutoside.

The qualitative and quantitative determination of proteins in the dried extracts from the aerial parts of *G. verum*, *C. intybus* and *A. eupatoria* was carried out by applying the methods: SDS-PAGE gel and Bradford assay, confirms the presence in the extracts of proteins with a lower molecular weight than the standards used and a better protein extraction at neutral pH. The method was carried out in the framework of mobility and teacher training through CEEPUS, in collaboration with the Institute of Analytical Chemistry, University of Vienna, Austria.

Analysis of extractive products showed antioxidant activity, with the application of specific *in vitro* methods: DPPH, ABTS/TEAC and by heavy metal chelation (ferrozine assay), with pronounced antioxidant activity according to the inhibition concentration, in the following order: *Hypericum perforatum*, *Agrimonia eupatoria*, *Cichorium intybus*, *Hyssopys officinale*, *Rubus fruticosus*, *Cynara scolymus*.

Antibacterial activity of the analysed extracts, determined by the successive dilutions method, which allows the determination of the minimum inhibitory concentration (mg/ml;) and the minimum bactericidal concentration (mg/ml) against the reflux strains: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Acinetobacter baumannii*, being more active against gram-positive strains. Antifungal activity against *Candida albicans* was only shown by the extract obtained from *Cynara scolymus*.

Screening of hepatoprotective potential of extracts obtained from aerial parts of spearwort – *Agrimoniae herba* and chicory – *Cichorii herba* on carbon tetrachloride (CCL₄) – induced

toxic hepatitis methods in white rats by subcutaneous administration at a dose of 0,4 g/100 g per kg body weight for 7 consecutive days, shows that *Agrimoniae herba* and *Cichorii herba* extracts contribute to the decrease and normalisation of biochemical (protein, mineral, lipid metabolism, antioxidant system indices) and histopathological indices at doses of 100, 200 and 400 mg kg body weight.

**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate pentru anii 2020-2023 în cadrul proiectului din Programul de Stat
„Studiul biologic și fitochimic al plantelor medicinale cu acțiune antioxidantă, antimicrobiană
și hepatoprotectoare”, cu cifrul 20.80009.8007.24**

1. **Monografii** (recomandate spre editare de consiliul științific/senatul organizației din domeniile cercetării și inovării)
 - 1.1. monografii internaționale
 - 1.2. monografii naționale
2. **Capitole în monografii naționale/internaționale**
3. **Editor culegere de articole, materiale ale conferințelor naționale/internaționale**
4. **Articole în reviste științifice**
 - 4.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)

2020

1. CHIRU, T.; FURSENCO, C.; CIOBANU, N.; DINU, M.; POPESCU, E.; ANCUCEANU, R.; VOLMER, D.; RAAL, A. Use of medicinal plants in complementary treatment of the common cold and influenza – Perception of pharmacy customers in Moldova and Romania. In: *Journal of Herbal Medicine*, Volume 21, June 2020, 100346, (IF : 1,554)

2023

1. RAAL AIN, RUSALEPP L., CHIRU T., CIOBANU, N. and al. Polyphenolic Compounds and Antioxidant Activity of Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). In: *Phyton-International Journal of Experimental Botany*, 2023. p. 1851-5657 doi:10.32604/phyton.2023.042723 <http://www.techscience.com/phyton/online/detail/19389> (IF 1,407)

- 4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

2023

- 4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei:

Reviste categoria B

2020

1. BENEĂ, A.; CIOBANU, C.; COJOCARU-TOMA, M.; CIOBANU, N. Determination of carotenoids in extracts from species of *Tagetes* and *Calendula*. *Moldovan Medical Journal*. 2020, 63(4):5. p. 23-26, doi: 10.5281/zenodo.4016806. ISSN 2537-6373.

2. GURANDA, D.; CIOBANU, C.; POLIȘCIUC, T.; CIOBANU, N. Aspecte contemporane ale unguentelor. Sănătate publică, economie și management în medicină. 2020, 1(83), 37-42. ISSN 1729-8687.
3. CIOBANU, N. Biological and phytochemical study of medicinal plants with antioxidant, anti-inflammatory and hepatoprotective action. *Moldovan Journal of Health Science/Revista de Științe ale Sănătății din Moldova*, vol. 25(3)/2020 p. 216-224. ISSN 2345-1467.

2023

1. OHINDOVSKI, A., CICHNA-MARKL, M., COJOCARU-TOMA, M., CALALB, T., CIOBANU, N., FURSENCO, C., CIOBANU, C., BENEĂ, A., UNCU, L. Qualitative and quantitative determination of proteins in extracts of some medicinal plants. In: *Moldovan Journal of Health Sciences*, Vol 10 91), 2023, p.58-64. ISSN 2345-1467.

4.4. În alte reviste naționale

2021

1. COJOCARU-TOMA, M.; CIOBANU, N.; CIOBANU, C.; BENEĂ, A.; OHINDOVSKI, A.; CUVAEVA, A. Surse de compuși fenolici din flora Republicii Moldova. În: *Revista Farmaceutică a Moldovei*, 2021, Vol. 47, Nr. 3, p. 55-59. ISSN 1812-5077.
2. COJOCARU-TOMA, M.; CIOBANU, N.; CIOBANU, C.; BENEĂ, A.; GURANDA, D.; OHINDOVSKI, A.; PISLARI, O. Produse vegetale și plante medicinale cu acțiune diuretică. În: *Revista Farmaceutică a Moldovei*, 2021, Vol. 47, Nr. 3, p. 60-64. ISSN 1812-5077.
3. OHINDOVSKI, A.; COJOCARU-TOMA, M.; CALALB, T. Compoziția chimică a speciilor *Galium verum* L. și *G. mollugo* L. În: *Revista Farmaceutică a Moldovei*, 2021, Vol. 45, Nr. 1, p. 46-51. ISSN 1812-5077.

2023

1. COJOCARU-TOMA, M., AMER, L., BENEĂ, A., OHINDOVSKI, A., NARTEA, M. Abordări fitoterapeutice în dermatita atopică. În: *Revista Farmaceutică a Moldovei*, vol. 50, Nr. 2, 2022, p. 36-42. ISSN 1812-5077.

5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale

5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

2020

1. COJOCARU-TOMA, M. *Agrimonia eupatoria* as a source of biologically active compounds. In: *Perspectives of World Science and education*. International scientific and practical conference. Osaka, Japan, 20-22. May, 2020. p. 18-27. ISBN 978- 4-9783419-8-3.
2. CIOBANU C., GURANDA D., CIOBANU N., COJOCARU-TOMA M., BENEĂ A., MOROZOVA I. Medicinal plants cultivated in the Republic of Moldova used in cosmetics. // *Scientific achievements of modern society. Abstracts of the 5th International scientific and practical*

- conference. Cognum Publishing House. Liverpool, United Kingdom. 8-10 January 2020. Pp. 36-46. URL: <http://sci-conf.com.ua>. ISBN 978-92-9472-193-8
3. COTELEA, T., DOLGHIERU, N., COJOCARU-TOMA, M. et al. Study of histamine inhibitors of plant origin. In: *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції присвяченої пам'яті академіка УАН О. І. Тихонова: Застосування методів лікування і апіпрепаратів у медичній фармацевтичній та косметичній практиці*, Kharkiv, Ukraine, 2020, p. 36-49.
 4. CIOBANU, C., AL KHUZAIE, N. A. Biopharmaceutical and pharmacokinetic aspects of sulphonylureas derivatives as oral hypoglycemic agents. In: *Modern science: problems and innovations. Abstracts of the 2nd International scientific and practical conference. SSPG Publish, 3-5 may 2020, Stockholm, Sweden.* pp. 185-188. ISBN 978-91-87224-07-2.
 5. GURANDA D., SOLONARI R., CIOBANU C., POLISCIUC T. Extemporaneous preparations in the treatment of pityriasis versicolor. // *Scientific achievements of modern society. Abstracts of the 5th International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. Liverpool, United Kingdom. 8-10 January 2020. Pp. 66-73. URL: <http://sci-conf.com.ua>. ISBN 978-92-9472-193-8*
 6. ПЕЛЯХ Е.М., МЕЛЬНИК В.В. Характеристика новых сортов мяты Молдовы . Научные труды Чебоксарского филиала Главного Ботанического сада им. Н.В.Цицины, РАН. № 15, 2020, с. 117-119

2022

1. OHINDOVSKI, A.; COJOCARU-TOMA, M.; CALALB, T. ; ANCUCEANU, R.; UNCU, L.; CIOBANU, N.; BENE, A.; CIOBANU, C.; ORLEOGLO, A.; PLESCO, M. Extraction methods of polyphenols in aerial parts of *Galium verum* L. In: International Scientific-Practical Conference „Industrial Pharmacy – Realities and Prospects, dedicated to the 80th anniversary of the birth of Professor V.I. Chueshov”, Kharkiv: NUPh publishing house, March 17-18, 2022, p.73-77, УДК 615; CZU: 615.322.014:582,972+577.1.

5.2. culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

6. Articole în materiale ale conferințelor științifice

- 6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)
- 6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)
- 6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională
- 6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

7. Teze ale conferințelor științifice

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

2020

1. BALAN, V.; POMPUȘ, I.; DODICA, D; ȘARBAN, V.; GUCI, I. Blackberry ramification method. Patent MD 1229 Z 2018.09.30. The 24th International Exhibition of Inventions. In Inventica, july 29-31, 2020. „Gheorghe Asachi” Technical University Iasi-Romania. p. 430. ISSN:1844-7880.
2. BALAN, V.; DODICA, D; ȘARBAN, V.; GUCI, I.; POMPUȘ, I. Raspberry pruning method in the first year after planting. Patent MD 1229 Z 2018.09.30. The 24th International Exhibition of Inventions. In Inventica, july 29-31, 2020. „Gheorghe Asachi” Technical University Iasi-Romania. p. 430. ISSN:1844-7880.

2021

1. BENEĂ, A.; CIOBANU, N.; COJOCARU-TOMA, M.; CIOBANU, C.; NISTREANU, A. Studii de stabilitate a extractelor uscate de *Hypericum perforatum* L. În: *Congresul Național de Farmacie, ediția a XVIII-a 2021. Farmacia: de la inovare la Buna Practică Farmaceutică*. Editura Universității din Oradea, 2021, p. 115. I-SBN 978-606-10-2144-4.
2. CALALB, T. Conținut de flavonoide în genotipuri noi ale speciei *Lavandula angustifolia* L. În: *Congresul Național de Farmacie, ediția a XVIII-a 2021. Farmacia: de la inovare la Buna Practică Farmaceutică*. Editura Universității din Oradea, 2021, p. 115. I-SBN 978-606-10-2144-4.
3. CIOBANU, N.; POMPUȘ, I.; SAVA, V.; BENEĂ, A.; CIOBANU, C.; COJOCARU-TOMA, M. Acțiunea antibacteriană a unor specii din colecția Centrului Științifico-Practic în Domeniul Plantelor Medicinale a USMF “Nicolae Testemițanu”. În: *Congresul Național de Farmacie, ediția a XVIII-a 2021. Farmacia: de la inovare la Buna Practică Farmaceutică*. Editura Universității din Oradea, 2021, p. 111. I-SBN 978-606-10-2144-4.
4. COJOCARU-TOMA, M.; CIOBANU, N.; CIOBANU, C.; BENEĂ, A.; PARII, S. Studii preclinice *in vivo* privind determinarea toxicității acute a unor extracte din plante. În: *Congresul Național de Farmacie, ediția a XVIII-a 2021. Farmacia: de la inovare la Buna Practică Farmaceutică*. Editura Universității din Oradea, 2021, p. 95. I-SBN 978-606-10-2144-4.
5. COJOCARU-TOMA, M.; CIOBANU, N.; CIOBANU, C.; BENEĂ, A.; POMPUȘ, I. Evaluarea activității antioxidante a unor specii cultivate în Republica Moldova. În: *Congresul Național de Farmacie, ediția a XVIII-a 2021. Farmacia: de la inovare la Buna Practică Farmaceutică*. Editura Universității din Oradea, 2021, p. 92. Editura Universității din Oradea, 2021, p. 92. I-SBN 978-606-10-2144-4.
6. COJOCARU-TOMA, M.; COTELEA, T.; NACU, V.; JIAN, M.; COBZAC, V.; BOSCANEAN D.; KULCITKI, V.; UNGUR, N. Valorificarea rezidului din *Lavandula angustifolia*. În: *Congresul Național de Farmacie, ediția a XVIII-a 2021. Farmacia: de la inovare la Buna Practică Farmaceutică*. Editura Universității din Oradea, 2021, p. 92. Editura Universității din Oradea, 2021, p. 101. I-SBN 978-606-10-2144-4.
7. COTELEA, T.; CIOBANU, N.; ORGAN, A.; COJOCARU-TOMA, M. Profesorul Ion Trigubenco - model al profesorului de facultate, la un popas aniversar în călătoria eternă (15.08.1940-26.07.2008). În: *Congresul Național de Farmacie, ediția a XVIII-a 2021*.

2022

1. BENEĂ, A. Chemical composition of the ethanolic extracts of the aerial parts and flowers

- of *Hypericum perforatum* L. from Republic of Moldova. In: Abstract Book. *PSE Meeting 2022, Natural Products in Drug Discovery and Development-Advances and Perspectives*. Iasi, Romania, 2022, p. 152.
2. CIOBANU, C. Phytochemical and biological characterization of two *Cynara scolymus* L. varieties: a glance into their potential large scale cultivation and valorization as bio-functional ingredients. In: Abstract Book. *PSE Meeting 2022, Natural Products in Drug Discovery and Development-Advances and Perspectives*. Iasi, Romania, 2022, p. 199.
 3. COJOCARU-TOMA, M., CIOBANU, N., CIOBANU, C., BENEAA, A., OHINDOVSCI, A., NARTEA, M., ORLEOGLO, A. The total content of hydroxycinnamic acids in the aerial parts of *Agrimony* and *Chicory*. In: Abstract Book. *PSE Meeting 2022, Natural Products in Drug Discovery and Development-Advances and Perspectives*. Iasi, Romania, 2022, p. 128.
 4. COJOCARU-TOMA, M., NARTEA, M. *Helichrysum* species from the Republic of Moldova. In: Abstract Book. *PSE Meeting 2022, Natural Products in Drug Discovery and Development-Advances and Perspectives*. Iasi, Romania, 2022, p. 177.
 5. OHINDOVSCI, A., COJOCARU-TOMA, M., CALALB, T., CIOBANU, N. Total polyphenol content in *Galium Verum* L. species by different extraction methods. In: Abstract Book. *PSE Meeting 2022, Natural Products in Drug Discovery and Development-Advances and Perspectives*. Iasi, Romania, 2022, p. 210.

2023

1. CIOBANU, C., CIOBANU, N., COJOCARU-TOMA, M., BALAN, G., CALALB, T., DIUG, E. Studiul activității antibacteriene a extractului fluid optimizat de *C. scolymus* L. În: *Congresul Național de Farmacie, ediția a XIX-a 2023. Farmacia: azi: de la tradiție la interdisciplinaritate și inteligență artificială. Editura Medicală Universitară „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca, 2023, p. 207. ISBN 978-606-075-203-5.*
2. CIOBANU, C., COJOCARU-TOMA, M., CIOBANU, N., BENEAA, A., GURANDA, D., LOZAN TIRȘU, C. Formularea supozitoarelor cu extract de *Cynara scolymus* L. cu acțiune antifungică. În: *Congresul Național de Farmacie, ediția a XIX-a 2023. Farmacia: azi: de la tradiție la interdisciplinaritate și inteligență artificială. Editura Medicală Universitară „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca, 2023, p. 209. ISBN 978-606-075-203-5.*
3. COJOCARU-TOMA, M., ANCUCEANU, R., DINU, M., CIOBANU, N., TOMA, M. M., GUDUMAC, V., PANTEA, V., SPINOSU, G., COCIUG A., NACU, V. Evaluarea biochimică și histopatologică a extractelor de *Agrimonia eupatoria* L. și *Cichorium intybus* L. în hepatita experimentală. În: *Congresul Național de Farmacie, ediția a XIX-a 2023. Farmacia: azi: de la tradiție la interdisciplinaritate și inteligență artificială. Editura Medicală Universitară „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca, 2023, p. 91. ISBN 978-606-075-203-5.*
4. COJOCARU-TOMA, M., GANDACOV, V., MAZUR, E., UNCU, L., VALICA V. Compuși chimici în extracte de *Agrimonia eupatoria* L. și *Cichorium intybus* L. evaluați prin HPLC. În: *Congresul Național de Farmacie, ediția a XIX-a 2023. Farmacia: azi: de la tradiție la interdisciplinaritate și inteligență artificială. Editura Medicală Universitară “Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca, 2023, p. 117. ISBN 978-606-075-203-5.*

5. NARTEA, M., COJOCARU-TOMA, M., CIOBANU, C., BENEĂ, A., CRISTEVA, M. Speciile genului Helichrysum-surse de flavonoide. În: *Congresul Național de Farmacie, ediția a XIX-a 2023. Farmacia: azi: de la tradiție la interdisciplinaritate și inteligență artificială*. Editura Medicală Universitară „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca, 2023, p. 118. ISBN 978-606-075-203-5.
6. OHINDOVSCI, A., COJOCARU-TOMA, M., CIOBANU, N., CIOBANU, C., BENEĂ, A., GURANDA, D., LOZAN TIRȘU, C. Studiul activității antioxidante și antibacteriene a extractului din Galium verum L. În: *Congresul Național de Farmacie, ediția a XIX-a 2023. Farmacia: azi: de la tradiție la interdisciplinaritate și inteligență artificială*. Editura Medicală Universitară „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca, 2023, p. 120. ISBN 978-606-075-203-5.
7. POMPUȘ, I., BENEĂ, A., COJOCARU-TOMA, M., CIOBANU, N., MELNIC, V. Phytochemical composition, antimicrobial and antioxidant activity of *Rubus fruticosus* L. from Republic of Moldova. The Scientific Symposium Biology and Sustainable Development the 21th Edition, Bacău, România, 2023, p. 66.

7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

2022

1. OHINDOVSCI, A Polyphenol extraction from aerial parts of Galium verum L. by different techniques. In: Abstract Book MedEspera 2022, The 9th International Medical Congress for Students and Young Doctors. 2022, p. 302. ISBN 978-9975-3544-2-4.

2023

1. BENEĂ, A., POMPUȘ, I., CIOBANU, C., COJOCARU-TOMA, M., CIOBANU, N., OHINDOVSCI, A., DANU, V. Phytochemical analysis and antioxidant activity of Rubus fruticosus L. from Republic of Moldova. În: Abstract Book. The 37th Balkan Medical Week: „Perspectives of the Balkan Medicine in the post COVID-19 era and 8th Congress on Urology, dialysis and kidney transplant from the Republic of Moldova with international participation: „New horizons in urology”, p. 275. ISSN 1584-9244; online ISSN 2585-815X.
2. CIOBANU, C., TRIFAN, A., VAD LUCA, S., CIOBANU, N., COJOCARU-TOMA, M., BENEĂ, A. Identification of mucellaneous derivatives in Cynara scolymus L. În: Abstract Book. The 37th Balkan Medical Week: „Perspectives of the Balkan Medicine in the post COVID-19 era and 8th Congress on Urology, dialysis and kidney transplant from the Republic of Moldova with international participation: „New horizons in urology”, p. 276. ISSN 1584-9244; online ISSN 2585-815X.
3. COJOCARU-TOMA, M.; CIOBANU, N.; LOZAN-TIRȘU, C.; CIOBANU, C.; BENEĂ, A.; OHINDOVSCI, A.; NARTEA, M., LAZĂRI, C. Antibacterial and antifungal activities of Agrimonia eupatoria L. extract. În: Abstract Book. The 37th Balkan Medical Week: „Perspectives of the Balkan Medicine in the post COVID-19 era and 8th Congress on Urology, dialysis and kidney transplant from the Republic of Moldova with international participation: „New horizons in urology”, p. 277. ISSN 1584-9244; online ISSN 2585-815X.
4. OHINDOVSCI, A., COJOCARU-TOMA, M., CIOBANU, N., CIOBANU, C., BENEĂ, A. Galium verum L. –sources of flavonoids. În: Abstract Book. The 37th Balkan Medical Week: „Perspectives of the Balkan Medicine in the post COVID-19 era and 8th Congress on Urology, dialysis and kidney transplant from the Republic of Moldova with international participation: „New horizons in urology”, p. 285. ISSN 1584-9244; online ISSN 2585-815X.

7.3. În lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

2020

3. ANDRONACHI, A.; GURANDA, D.; CIOBANU, C.; DIUG, E.; SOLONARI, R. Studiul formelor farmaceutice topice magistrale utilizate în tratamentul psoriazisului. În: *Culegerea de rezumate a Congresului consacrat aniversării a 75-a de la fondarea Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”*, Chișinău, Rep. Moldova, 21-23 octombrie 2020. p. 664
4. BALȚĂ, C.; DIUG, E.; CIOBANU, N.; GURANDA, D.; CIOBANU, C.; ANTON, M. Formularea nanoparticulelor pentru administrare pulmonară. În: *Culegerea de rezumate a Congresului consacrat aniversării a 75-a de la fondarea Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”*, Chișinău, Rep. Moldova, 21-23 octombrie 2020. p. 647
5. BENEĂ, A.; CIOBANU, C.; COJOCARU-TOMA, M.; CIOBANU, N. Determinarea carotenoidelor în extractele speciilor genului *Calendula* și *Tagetes*. În: *Abstract book. Congresul consacrat aniversării a 75-a de la fondarea USMF „Nicolae Testemițanu”*, 21-23 octombrie 2020, Chișinău, p. 648.
6. BOLOHAN, V.; BENEĂ, A.; CIOBANU, C.; COJOCARU-TOMA, M.; UNGUREANU, I. Analiza chimică a speciei *Hyssopus officinalis* L. În: *Abstract book. Congresul consacrat aniversării a 75-a de la fondarea USMF „Nicolae Testemițanu”*, 21-23 octombrie 2020, Chișinău, p. 649.
7. BUGA, G.; SOLONARI, R.; GURANDA, D.; DIUG, E.; CIOBANU, C. Studiul formelor farmaceutice lichide utilizate în tratamentul cu electroforeza. În: *Culegerea de rezumate a Congresului consacrat aniversării a 75-a de la fondarea Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”*, Chișinău, Rep. Moldova, 21-23 octombrie 2020. p. 651
8. CERNOVA, N.; DIUG, E.; CIOBANU, N.; GURANDA, D.; CIOBANU, C.; SOLONARI, R. Formularea medicamentelor cu elibe-rare vectorizată în colon. În: *Culegerea de rezumate a Congresului consacrat aniversării a 75-a de la fondarea Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”*, Chișinău, Rep. Moldova, 21-23 octombrie 2020. p. 653
9. COJOCARU-TOMA, M.; CIOBANU, C.; BENEĂ, A.; CIOBANU, N.; POMPUȘ, I. Surse de antioxidanți din colecția Centrului Științific de Cultivare a Plantelor Medicinale USMF „Nicolae Testemițanu”. În: *Abstract book. Congresul consacrat aniversării a 75-a de la fondarea USMF „Nicolae Testemițanu”*, 21-23 octombrie 2020, Chișinău, p. 656.
10. CUVAEVA, A.; COJOCARU-TOMA, M.; CIOBANU, N.; CIOBANU, C.; BENEĂ, A.; CIOCÎRLAN, N. Totalul fenolic în produse vegetale din colecții și flora spontană a Republicii Moldova. În: *Abstract book. Congresul consacrat aniversării a 75-a de la fondarea USMF „Nicolae Testemițanu”*, 21-23 octombrie 2020, Chișinău, p. 659.
11. PISLARI, O.; COJOCARU-TOMA, M. Aplicarea diureticilor de origine vegetală în diverse patologii. În: *Abstract book. Congresul consacrat aniversării a 75-a de la fondarea USMF „Nicolae Testemițanu”*, 21-23 octombrie 2020, Chișinău, p. 676.
12. POMPUȘ, I. Cresterea și fructificarea plantelor de mur în funcție de sistemele de tăiere și conducere a tulpinilor. În *Tezele celei de-a 73-a Conferință Științifică a Studenților Universității Agrare de Stat din Moldova*, p. 5, CZU: 634.717:631.542.3, ISBN 978-9975-64-313-9.
13. POMPUȘ, I. Caracteristicile generale ale fructelor de mur. În *Tezele celei de-a 73-a Conferință Științifică a Studenților Universității Agrare de Stat din Moldova*, p. 9, CZU: 634.717, ISBN 978-9975-64-313-9.

2021

1. BENEĂ, A., SAVA, V., NISTREANU, A. Produse extractive de *Hypericum perforatum* L. cu proprietăți antimicrobiene. Conferința Științifico-Practică Națională cu Participare Internațională „Actualități și perspective în studiul farmaceutic al plantelor medicinale”: Invitație și Program. Rezumate, 01-02 Octombrie 2021, Chișinău, p. 75. ISBN 978-9975-56-909-5
2. CIOBANU, C., DIUG, E., CALALB, T., CIOBANU, N., COJOCARU-TOMA, M., BENEĂ, A. Tehnologii moderne de uscare a extractelor din plante medicinale. În: Conferința Științifico-Practică Națională cu Participare Internațională „Actualități și perspective în studiul farmaceutic al plantelor medicinale”. Print Caro, Chișinău, 2021, p. 102. ISBN 978-9975-56-9095.
3. CIOBANU, C.; GURANDA, D. Studiul utilizării polimerilor în formularea medicamentelor moderne. Conferința Științifico-Practică Națională cu Participare Internațională „Actualități și perspective în studiul farmaceutic al plantelor medicinale”, Chișinău, 01-02 Octombrie 2021.
4. CIOBANU, C., CIOBANU, N., GURANDA, D., COJOCARU-TOMA, M., BENEĂ, A. Plante medicinale surse de edulcoranți și aromatizanti în tehnologia medicamentelor. În: Conferința Științifico-Practică Națională cu Participare Internațională „Actualități și perspective în studiul farmaceutic al plantelor medicinale”. Print Caro, Chișinău, 2021, p. 101. ISBN 978-9975-56-909-5.
5. CIOBANU, N., COJOCARU-TOMA, M., CIOBANU, C., BENEĂ, A., POMPUȘ, I., SAVA, V. Studiul biologic și fitochimic al plantelor medicinale cu acțiune antioxidantă și antimicrobiană. În: Conferința Științifico-Practică Națională cu Participare Internațională „Actualități și perspective în studiul farmaceutic al plantelor medicinale”. Print Caro, Chișinău, 2021, p. 37. ISBN 978-9975-56-909-5.
6. COJOCARU-TOMA, M., ANCUCEANU, R., DINU, M., CIOBANU, N., CIOBANU, C., BENEĂ, A., TOMA, M.M., GUDUMAC, V., PANTEA, V. Evaluarea acțiunii hepatoprotectoare și citotoxicității a extractelor din *Agrimonia eupatoria* L. și *Cichorium intybus* L. În: Conferința Științifico-Practică Națională cu Participare Internațională „Actualități și perspective în studiul farmaceutic al plantelor medicinale”. Print Caro, Chișinău, 2021, p. 80. ISBN 978-9975-56-909-5.
6. MELNIC, V.; PELEAH, E.; CIOBANU, N.; COJOCARU-TOMA, M.; CIOBANU, C.; BENEĂ, A.; POMPUȘ, I. Activitatea antimicrobiană a uleiurilor volatile de *Mentha spicata* L. În: Conferința Științifico-Practică Națională cu Participare Internațională „Actualități și perspective în studiul farmaceutic al plantelor medicinale”. Print Caro, Chișinău, 2021, p. 51. ISBN 978-9975-56-909-5.
7. POMPUȘ, I., BENEĂ, A. Determinarea antocianilor în fructele de *Rubus fruticosus*. Conferința Științifico-Practică Națională cu Participare Internațională „Actualități și perspective în studiul farmaceutic al plantelor medicinale”: Invitație și Program. Rezumate, 01-02 Octombrie 2021, Chișinău, p. 57. ISBN 978-9975-56-909-5
8. UNGUREANU, I., POMPUȘ, I., CIOBANU, N., COJOCARU-TOMA, M., CIOBANU, C., BENEĂ, A. Plante medicinale din colecția Centrului Științifico-Practic în Domeniul Plantelor Medicinale a USMF „Nicolae Testemitanu”. Conferința Științifico-Practică Națională cu Participare Internațională „Actualități și perspective în studiul farmaceutic al plantelor medicinale”: Invitație și Program. Rezumate, 01-02 Octombrie 2021, Chișinău, p. 65. ISBN 978-9975-56-909-5.

2023

1. COJOCARU-TOMA, M., AMER, L., BENEĂ, A., OHINDOVSCI, A., NARTEA, M. Produse vegetale și fitoterapeutice în tratamentul dermatitei atopice. În: Materialele Conferinței științifico-

practică cu participare internațională: *Direcții de reformare a sistemului farmaceutic din perspectiva cursului european al Republicii Moldova*, dedicată memoriei lui Vasile Procopișin-patriarhul farmaciei Moldave, doctor habilitat în științe farmaceutice, profesor universitar, m.c. al AȘM și Nadejdei Ciobanu-doctor în științe farmaceutice, conferențiar universitar, ediția a 2-a. Chișinău, 2023, p. 242-245. ISBN 978-5-88554-205-0. CZU 577.164.2.087:582.973

7.4. **În lucrările conferințelor științifice naționale**

2021

1. BENEĂ, A., POMPUȘ, I., CIOBANU, C., UNGUREANU, I., CIOBANU, N., COJOCARU-TOMA, M. Studiul biochimic la genotipurile de *Hyssopus officinalis* L. din Republica Moldova. În: Abstract book Conferinței științifice anuale „Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență și performanță”, 20-22 octombrie 2021, p. 430. ISBN 978-9975-82-223-7 .

2023

1. CRISTEVA, M., NARTEA, M., COJOCARU-TOMA, M. Studiul comparativ al flavonoidelor la speciile genului *Helichrysum*. În: *Culegere de rezumate a Conferinței științifice anuale „Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență și sănătate”*, MJHS, Chișinău, 2023, p. 666. ISSN 2345-1467.
2. DANU, V., POMPUȘ, I., LOZAN-TIRȘU, C., CIOBANU, N., BENEĂ, A. Antibacterial activity of dried extract from leaves of *Rubus fruticosus* L. În materialele conferinței științifico-practice a tinerilor cercetători, ediția a XII-a „Importanța consilierii pacientului în utilizarea rațională a medicamentelor”, p. 156-157, ISBN 978-9975-89-295-7.
3. LAȘCU, D., CIOBANU, C., CIOBANU, N., GURANDA, D., BENEĂ, A. Utilizarea extractelor vegetale în formularea supozitoarelor. În: *Culegere de rezumate a Conferinței științifice anuale „Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență și sănătate”*, MJHS, Chișinău, 2023, p. 646. ISSN 2345-1467.
4. MORARU, A., COJOCARU-TOMA, M. Profilul chimic al saponozidelor în părți aeriene de turită și cicoare. În: *Culegere de rezumate a Conferinței științifice anuale „Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență și sănătate”*, MJHS, Chișinău, 2023, p. 642. ISSN 2345-1467.
5. NEICOVCENA, C., COJOCARU-TOMA, M. Dozarea spectrofotometrică a taninurilor în unele produse vegetale din colecția centrului științificopractic în domeniul plantelor medicinale. În: *Culegere de rezumate a Conferinței științifice anuale „Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență și sănătate”*, MJHS, Chișinău, 2023, p. 643. ISSN 2345-1467

8. **Alte lucrări științifice** (recomandate spre editare de o instituție acreditată în domeniu)

8.1. cărți (cu caracter informativ)

2022

1. MELNIC, VICTOR, ZBANCĂ, ANDREI, STRATAN, DUMITRU. Ghid practic „Tehnologii și inovații în sectorul plantelor aromatice și medicinale în contextul schimbărilor climatice”, Chișinău 2022, edit. Print-Caro, ISBN 978-9975-64-341-2. 633.8+631.5 M 57
2. ZBANCĂ, ANDREI, MELNIC, VICTOR, STRATAN, DUMITRU. Ghid practic „Exportul uleiurilor etero-oleaginoase în Republica Moldova”, Chișinău 2022, edit. Print-Caro, ISBN 978-

9975-64-342-9. 338.439.5:339.564:665.5 Z 40

8.2. enciclopedii, dicționare

8.3. atlase, hărți, albume, cataloage, tabele etc. (ca produse ale cercetării științifice)

9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții

2020

1. MELNIC, V., PELEAH, E. Brevet pentru soi de plantă nr. 337, *Mentha piperita* L., soiul Victoria, titular Universitatea de Stat din Moldova, acordat de Agenția de Stat pentru Proprietate Intelectuală, 31.03.2020.
2. MELNIC, V., PELEAH, E. Brevet pentru soi de plantă nr. 340, *Mentha longifolia* L., soiul Speranța-2017, titular Universitatea de Stat din Moldova, acordat de Agenția de Stat pentru Proprietate Intelectuală, 31.03.2020
3. BALAN, V., DODICA, D., ȘARBAN V., GUCI, I., POMPUȘ, I. Brevet de invenție. Procedeu de tăiere a zmeurului în primul an după plantare: brevet MD de scurtă durată nr. 1443. Nr. depoz.: s 2019 0128. Data publ.: 31.07. 2020. In: BOPI nr. 7/2020.
4. BALAN, V., DODICA, D., POMPUȘ, I., ȘARBAN, V., GUCI, I. Brevet de invenție. Procedeu de ramificare a murului: brevet MD de scurtă durată nr. 1442. Nr. depoz.: s 2019 0126. Data publ.: 31.07. 2020. In: BOPI nr. 7/2020.

2021

1. HOVANETȚ, M.; RO; ANGHEL, A.;RO; NICOLESCU, T.;RO; COJOCARU-TOMA M.; MD; CALALB T.MD. Procedeu de obținere a unui extract de origine vegetală pentru tratamentul durerii neuropate asociate chimioterapiei. RO. (11) 131712 A0 (51) A61K 36/81 (2006.01) (21) a 2016 00489 (22) 05/07/2016 (41) 30/03/2017//3/2017. 71). Publicat în BOPI-sectiunea invenții, nr. 9/2021 din data de 30.09.2021.
2. BENEĂ, A.; PARII, S. *Cercetări farmacologice a extractelor uscate și uleiului volatil din *Hypericum perforatum* L.* Seria O, nr. 6918. din 02.06.21.
3. BENEĂ, A.; CIOBANU, N.; UNCU, L. *Obținerea și studiul chimic al extractelor uscate din *Hyperici herba* și *Hyperici flores*.* Seria O, nr. 6919 din 02.06.21.
4. BENEĂ, A.; NISTREANU, A.; COJOCARU-TOMA, M. *Analiza chimică a produselor vegetale și uleiului volatil de la speciile genului *Hypericum* L.* Seria O, nr. 6920 din 02.06.21.
5. MELNIC, V.; PELEAH, E. Cerere de brevet. *Soi de Plantă *Helihrisum italicum* (Imortela) Auriu 21,* Nr V 2021 0008 din 2021.02.26,
6. MELNIC, V.; PELEAH, E. New native variety of aromatic and medicinal plant Medalie de Aur Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PRO INVENT, ediția a XIX-a, 20-22 octombrie 2021, Cluj-Napoca, România.
7. MELNIC, V.; PELEAH, E. Salonul Internațional de Invenții – INVENTICA 2021, New native varieties of aromatic and medicinal plants for the Republic of Moldova. Diplomă de Excelență, Medalie de Argint, 25-a ediție , 23-25 iunie, Iași, România.

2023

1. MELNIC, V. Medalie de AUR pentru „Aromatic plant variety with high added value” Expoziția

Europeană a Creativității și Inovării EUROINVENT, 11-13 mai 2023, Iași, România.

2. BALAN, V., DODICA, D., **POMPUȘ, I.**, ȘARBAN, V., GUCI, I. Medalie de AUR pentru ciclul de lucrări: „Procedee de tăiere a zmeurului în primul an după plantare, de ramificare și cultivare a murului” (p. 181 catalog) Expoziție specializată INFOINVENT, 2023, 22-24 noiembrie, Chișinău.

10. Lucrări științifico-metodice și didactice

- 10.1. manuale pentru învățământul preuniversitar (aprobate de ministerul de resort)
- 10.2. manuale pentru învățământul universitar (aprobate de consiliul științific /senatul instituției)

2022

1. DIUG, E., CIOBANU, C. GHID METODIC pentru lucrările de laborator la disciplina TEHNOLOGIA MEDICAMENTELOR HOMEOPATE pentru studenții anului 5 facultatea de farmacie. semestrul IX. Aprobata la Ședința Consiliului de Management al Calității – Extras din Proces verbal Nr. 06 din “30” mai 2022. CZU: 615.015.32. p. 67.
 2. LOZAN, O., GUȚU, D., GUDIMA, L., CUMPĂNĂ, M., ALEXA, Z., ADAUJI, S., COJOCARU-TOMA, M., ANISEI, A. Managementul utilizării rationale a medicamentelor. Chișinău: Tipografia (T-PAR), 2022, 372 p. ISBN 978-9975-63-559-2.
- 10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice

Volumul total al finanțării proiectului 2020-2023

Cifrul proiectului: 20.80009.8007.24

Anul	Finanțarea planificată (mii lei)	Finanțarea Executată (mii lei)	Cofinanțare (mii lei)
2020	578.2	574.7	
2021	578.2	576.0	
2022	578.2	577.1	
2023	694.4		
Total	2429		

Conducătorul de proiect *N. Ciobanu* CIOBANU Nicolae

Data:



LȘ

Componenta echipei pe parcursul anilor 2020-2023

Lista executorilor, potențialul științific, inclusiv indicarea modificărilor echipei de cercetare pe durata Programului de stat (*funcția în cadrul proiectului, titlul științific, semnătura executorilor la data de 31 decembrie 2023*)

Cifrul proiectului 20.80009.8007.24

Echipa proiectului conform contractului de finanțare 2020-2023						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Ciobanu Nicolae	1958	d.ș.	0,25	01.01.2020	31.12.2023
2.	Ungureanu Ion	1947	d.ș.	1	01.01.2020	31.12.2023
3.	Cartășev Anatolie	1984	d.ș.	0,25	01.01.2020	31.12.2021
4.	Cojocaru Toma Maria	1963	d.ș.	0,5	01.01.2020	31.12.2023
5.	Melnic Victor	1976	d.ș.	0,5	01.01.2020	31.12.2023
6.	Peleah Elena	1949	d.ș.	0,5	01.01.2020	31.12.2022
7.	Benea Ana	1977		0,5	01.01.2020	31.12.2023
8.	Ciobanu Cristina	1985	d.ș.	0,5	01.01.2020	31.12.2023
9.	Pompuș Irina	1986		1	01.01.2020	31.12.2023
10.	Golovco Iurii	1964		0,5	01.01.2020	31.12.2023
11.	Sava Veronica	1973		0,25	01.01.2020	31.12.2021
12.	Lozan-Tîrșu Carolina	1973		0,25	01.01.2022	31.12.2023
13.	Popa Veaceslav	1982		0,25	01.01.2020	31.12.2023
14.	Oreoglo Ana	1994		0,25	01.01.2020	31.12.2023
15.	Ohindovschi Angelica	1995		0,5	01.02.2023	31.12.2023

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform proiectului

15,38

Conducătorul de proiect *N. Ciobanu* **CIOBANU Nicolae**

Data: *12.01.24*

LȘ



**Formular privind raportarea indicatorilor în cadrul proiectului Programe de Stat
pentru perioada 2020 – 2023, cifra 20.80009**

Indicator 1	Rezultat				Indicator 2	Rezultat				Indicator 3	Rezultat				
	2020	2021	2022	2023		2020	2021	2022	2023		2020	2021	2022	2023	
Nr. de cereri de brevete înregistrate în cadrul proiectului de cercetare finanțat	4	5			Nr. de brevete obținute în cadrul proiectului de cercetare finanțat	4	5			Procentul lucrărilor științifice aplicate în practică, din totalul lucrărilor publicate în cadrul proiectului de cercetare finanțat	17,39	27,77			
Total					9										

Conducător de proiect *N. Ciobanu* / CIOBANU Nicolae

Data

12.01.24





EXTRAS DIN DECIZIE

16.01.2024

nr. 1/1i

Cu privire la aprobarea rapoartelor anuale (etapa 2023) și finale (2020-2023) de implementare a proiectelor din concursul Program de Stat (2020-2023)

În conformitate cu prevederile Ordinului Agenției Naționale pentru Cercetare și Dezvoltare nr. 99 din 5 noiembrie 2020 *cu privire la aprobarea Instrucțiunii privind raportarea anuală a implementării proiectelor din domeniile cercetării și inovării*, a Contractului de finanțare a proiectelor din cadrul Programului de Stat din domeniile cercetării și inovării (2020-2023), precum și în rezultatul audierii publice a rapoartelor anuale și finale de implementare a proiectelor, Consiliul științific

A DECIS:

1. A aproba raportul anual (etapa 2023) și final (2020-2023) de implementare a proiectului „*Studiul biologic și fotochimic al plantelor medicinale cu acțiune antioxidantă, antimicrobiană și hepatoprotectoare*”, cifrul 20.80009.8007.24, din concursul Program de Stat (2020-2023), responsabil de proiect dl Ciobanu Nicolae, dr. șt. farm., conferențiar universitar.
2. A prezenta raportul anual (etapa 2023) și final (2020-2023) de implementare a proiectului „*Studiul biologic și fotochimic al plantelor medicinale cu acțiune antioxidantă, antimicrobiană și hepatoprotectoare*”, cifrul 20.80009.8007.24, din concursul Program de Stat (2020-2023), responsabil de proiect dl Ciobanu Nicolae, dr. șt. farm., conferențiar universitar, Agenției Naționale pentru Cercetare și Dezvoltare.

Secretar al Consiliului științific,
dr. șt. med., conf. univ.

Diana Calaraș



Semnătura *Diana Calaraș*
Confirm
Serviciul resurse umane USMF