

## OPTIMIZAREA METODELOR ANALITICE PENTRU STUDIUL FITOCHIMIC ȘI STANDARDIZAREA PRODUSULUI VEGETAL DIN SPECIA *MACLEAYA MICROCARPA* (MAXIM.) FEDDE

Igor Casian – conf. cercet., dr. șt. farm.,

Ana Casian – conf. cercet., dr. șt. farm.,

Vladimir Valica – prof. univ., dr. hab. șt. farm.

Centrul Științific al Medicamentului, IP USMF „Nicolae Testemițanu”

tel.: +373 22 205575; kasyan\_i@yahoo.com

### Rezumat

Prezenta lucrare este dedicată elaborării procedeeelor analitice pentru studierea compușilor biologic activi, în primul rând alcaloizilor benzofenantridinici, în părțile aeriene de maclee. Studiul s-a efectuat pe mostrele prelevate din colecția Centrului Științific de Cultivare a Plantelor Medicinale, IP USMF “Nicolae Testemițanu”. În lucru s-a utilizat cromatograful de lichide Agilent 1260 cu detector UV-DAD și coloane analitice cu faza inversă. Substanțele tanante s-au determinat la spectrofotometrul Lambda 25 (Perkin Elmer) prin metoda Farmacopeii Europene. Optimizării au fost supuse atât condițiile de separare cromatografică, cât și tehnica de preparare a probelor, luând în vedere fenomenul legării alcaloizilor cu matricea biologică. Ca rezultat s-a elaborat un procedeu rapid și eficient pentru dozarea alcaloizilor benzofenentridinici cu aplicarea cromatografiei de lichide în condiții izocratice pe fază inversă cu catenă scurtă Kromasil 100 C1. Pentru dozarea unor grupe de compuși polifenolici (flavonozide și acizi hidroxicinamici) s-a utilizat cromatografia în regim gradient pe faza staționară Zorbax Eclipse XDB-C8. S-a studiat repartizarea substanțelor biologic activi între diferite organe aeriene ale plantelor, confirmând că frunzele, preferabil fără pețiole, sunt cele mai potrivite în calitate de materie primă. Pe baza studiilor efectuate a fost elaborat proiectul de monografie farmacopeică pentru produsul vegetal „Frunze de maclee”.

**Cuvinte-cheie:** *Macleaya microcarpa* (Maxim.) Fedde, analiza fitochimică, HPLC, spectrofotometrie, alcaloizi benzofenantridinici

### Summary. Optimisation of analytical methods for the phytochemical analysis and standardization of herbal drug of *Macleaya microcarpa* (Maxim.) Fedde

The present work is dedicated to the development of analytical procedures for studying of biologically active substances, first of all benzophenanthridine alkaloids in aerial parts of *Macleaya microcarpa* (Maxim.) Fedde. The study has been performed on samples, taken of the collection of Scientific Centre for Cultivation of Medicinal Plants of the Nicolae Testemitanu SUMPh. In this work was used a liquid chromatograph Agilent 1260 with UV diode-array detector and reversed-phase analytical columns. Tannins have been determined on a spectrophotometer Lambda 25 (Perkin Elmer) by the European Pharmacopoeia method. To optimisation has been subjected both chromatographic separation conditions and the technique of assay preparation, taking into account the phenomenon of alkaloids building with the biological matrix. As a result, a quick and efficient procedure for qualitative analysis of benzophenanthridine alkaloids has been developed, using liquid chromatography in isocratic conditions on a short-chain reversed phase Kromasil 100 C1. For determination of some groups of polyphenolic compounds (flavonoid glycosides and hydroxycinnamic acids) was used the gradient elution chromatography on the stationary phase Zorbax Eclipse XDB-C8. Distribution of biologically active substances between various aerial organs of plants has been studied, and was confirmed that leaves, preferable without petioles, are the most suitable as a raw material. On the basis of performed researches, a project of the pharmacopoeical monograph for herbal drug “*Macleaya leaf*” was developed.

**Key words:** *Macleaya microcarpa* (Maxim.) Fedde, HPLC, phytochemical analysis, spectrophotometry, benzophenanthridine alkaloids

### Резюме. Оптимизация аналитических методов для фитохимического анализа и стандартизации растительного сырья вида *Macleaya microcarpa* (Maxim.) Fedde

Данная работа посвящена разработке аналитических процедур для исследования биологически активных веществ, в первую очередь бензофенантридиновых алкалоидов в надземных частях маклейи мелкоплодной. Исследования были выполнены на образцах, взятых из коллекции Научного Центра по Выращиванию Лекарственных Растений при ГУМФ им. Николая Тестемицану. В работе использован жидкостной хроматограф Agilent 1260 с диодно-матричным УФ детектором и обращено-фазными аналитическими колонками. Дубильные вещества были определены на спектрофотометре Lambda 25 (Perkin Elmer) по методу Европейской Фармакопеи. Оптимизации были подвергнуты как условия хроматографического разделения, так и техника подготовки проб с учетом феномена связывания алкалоидов с биологической матрицей. В результате была разработана быстрая и эффективная процедура количественного определения бензофенантридиновых алкалоидов с применением жидкостной хроматографии в изократических условиях на короткоцепочечной обращенной фазе Kromasil 100 C1. Для определе-

nia unor grupuri de polifenoli (flavonoide, glicozide și hidroxicorichnice acide) utilizându-se cromatografia în regim de gradient de eluare pe fază staționară Zorbax Eclipse XDB-C8. A fost studiată distribuția biologicilor activi între diferitele organe aeriene ale plantelor și s-a demonstrat că frunzele, în special fără tulpini, sunt cele mai potrivite ca materie primă. Pe baza rezultatelor obținute a fost elaborat un proiect de farmacopee pentru analiza și dozarea acestor compuși în frunzele de maclee.

**Cuvinte cheie:** *Macleaya microcarpa* (Maxim.) Fedde, chimie fitochimică, HPLC, spectrofotometrie, alcaloizi benzofenantridinici

**Introducere.** În prezent, elaborarea noilor produse antimicrobiene de origine vegetală, precum și depistarea noilor acțiuni ale celor cunoscute devine tot mai actuală. Principala cauză constă în dobândirea rezistenței de către microorganismele patogene la majoritatea antibioticelor tradițional administrate [1]. Produsele naturale cu acțiune antimicrobiană, la fel ca și cele de origine sintetică, posedă eficiență terapeutică, dar cu risc redus al efectelor adverse asupra organismului uman.

Genul *Macleaya* este cunoscut ca sursă de alcaloizi benzofenantridinici – substanțe aromatice heterociclice, ce posedă proprietăți antibacteriene și antimicotice. Speciile *Macleaya microcarpa* (Maxim.) Fedde și *Macleaya cordata* (Willd) R. Br. sunt utilizate în industria farmaceutică pentru producerea substanței active „Sanguiritrină”, precum și preparatelor extractive. Aceste produse au fost testate în clinică, demonstrând acțiune antimicrobiană împotriva bacteriilor gram pozitive și gram negative, dar și fungilor patogeni ale genului *Candida* [2-4].

Pentru dozarea acestor alcaloizi în produse vegetale sunt folosite metode spectrofotometrice cu purificare prealabilă a probelor prin reextracție lichidă [5] sau cromatografie în strat subțire [6,7] și metode cromatografice (HPLC), de obicei pe faze inverse cu reagenți de perechi de ioni în componența fazei mobile [8,9]. În majoritatea metodelor descrise în literatură tehnicile de preparare a probelor sunt voluminoase și/sau îndelungate, iar extracția alcaloizilor din mediu alcalin (unde se utilizează) prezintă risc de a pierde prin oxidare. În farmacopeea Republicii Belarus (FS RB) este inclusă monografia pentru produsul vegetal „Frunze de maclee”, în care dozarea compușilor activi (suma bisulfatilor de sanguinarină și cheliritrină) se efectuează prin metoda spectrofotometrică [5].

**Scopul studiului** a constat în optimizarea procedurilor de analiză și standardizare a materiei prime obținute din sp. *Macleaya microcarpa* (Maxim.) Fedde și studierea compoziției fitochimice ale plantei introduse în cultură în condițiile climatice a Republicii Moldova. Aceste metode trebuie să permită determinarea alcaloizilor individuali, precum și principiilor active din alte grupe chimice. În cazul dat este utilă aplicarea metodei cromatografice de lichide.

**Material și metode.** Mostrele de maclee au fost prelevate din colecția Centrului Științific de Cultivarea Plantelor Medicinale din cadrul USMF „Nicolae Testemițanu”.

În lucru s-au utilizat cromatograful de lichide cu detector UV cu șir de diode (DAD) seria „Agilent 1260”, coloanele analitice Kromasil 100 C1, 5 mkm 4,6 x 150 mm; Kromasil 100 C4, 5 mm 4,6 x 100 mm; Zorbax Eclipse XDB-C8, 5 mkm 4,6 x 150 mm și spectrofotometrul „Lambda 25” (Perkin Elmer). Dozarea substanțelor tanante și a sumei compușilor fenolici s-a efectuat prin metoda spectrofotometrică bazată pe reacția de culoare cu reactivul fosfomolibdenwolframic, recomandată de Farmacopeea Europeană.

La identificarea și dozarea unor grupe de compuși farmacologic activi s-au folosit substanțele de referință: „Sanguinarine chloride hydrate” (Lot # MKBR6442V), Alfa Aesar; „Chelerythrine chloride” (Lot: F29X178), Sigma; „Chlorogenic acid” (Batch: HWI00352), HWI Analytic GmbH și „(-)-Epicatechin” (Lot # BCBH5714V), Sigma.

Reactivele și solvenții cu grad „pentru cromatografie” și au fost procurate de la Fluka și Sigma-Aldrich.

#### Rezultate și discuții.

**Optimizarea metodei cromatografice de dozare a alcaloizilor benzofenantridinici în produsul vegetal „Frunze de maclee”.** Pentru elaborarea metodei HPLC de dozare a alcaloizilor principali ai macleei (sanguinarina și cheliritrina) s-au efectuat cercetări la etapa de analiză cromatografică, precum și la etapa preparării probelor.

Deoarece din start am evaluat macleea ca sursă de alcaloizi benzofenantridinici, metoda analitică a fost optimizată pentru dozarea acestor compuși. Am observat că alcaloizii determinați, fiind baze azotice cuaternare, dau picuri cromatografice cu forma mai bună pe sorbenți cu catenă scurtă (C1, C4), față de sorbenții tradiționali (C8, C18). După selectarea coloanei cromatografice și condițiilor de analiză s-a propus un procedeu simplu și rapid, bazat pe separarea cromatografică a alcaloizilor pe coloana cu fază staționară Kromasil 100 C1, 5 mkm, cu dimensiunile 4,6 x 150 mm la eluarea izocratică cu fază mobilă

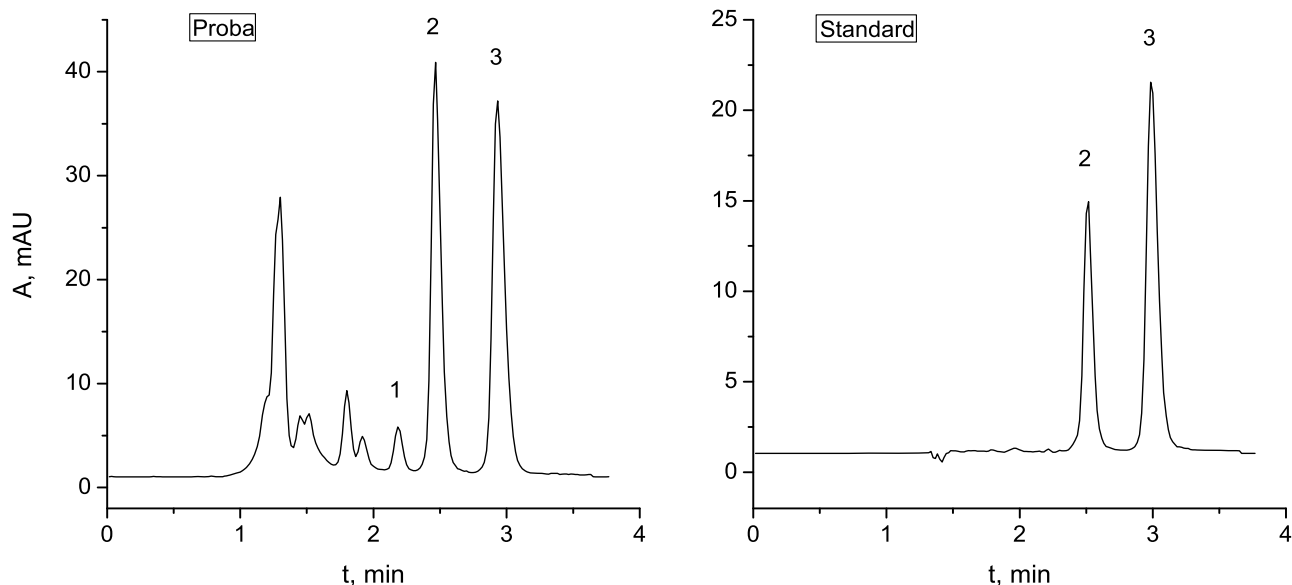


Figura 1. Cromatogramele probei de analizat din frunze de maclee și a soluției standard: 1 – fagaridina; 2 – sanguinarina; 3 – chelitrina

acetonitril – soluție acid trifluoracetic 0,05% (32:68), viteza de eluție 1,5 ml/min și detecția în UV la lungimea de undă 400 nm. O astfel de sistemă a permis obținerea variantei optime din punct de vedere al selectivității și timpului unei analize (circa 3,5 min), fără utilizarea adausurilor speciale sau concentrațiilor înalte de electroliți în faza mobilă (Figura 1).

Alegerea metodei de preparare a probelor s-a dovedit a fi o sarcină mai dificilă. Din sursele bibliografice se cunoaște faptul legării alcaloizilor macleei cu matricea produsului vegetal [10], dar și îmbunătățirea extracției acestora cu utilizarea extragenților acidulați la încălzire [8]. Totodată, am depistat că și în extractele hidroalcoolice o parte semnificativă de alcaloizi, în deosebi sanguinarina, la fel este în stare legată, probabil cu produsele polimerice de oxidare ale compușilor polifenolici, iar analiza cromatografică în cazul dat permite determinarea doar a fracției libere de alcaloizi. Pentru eliberarea alcaloizilor legați am utilizat reacția hidrolizei acide, varianta optimă fiind selectată din datele expuse în tabelul 1.

Tabelul 1

**Optimizarea compoziției extragențului la prepararea probelor de produs vegetal “Frunze de maclee”**

Compoziția extragențului	Rezultatele obținute pentru un eșantion omogen, mg/g	
	Sanguinarina	Chelitrina
40% EtOH	2,74	4,43
0,1 M HCl	4,20	4,43
0,01 M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> în 40% EtOH	4,41	5,18
0,1 M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> în 40% EtOH	4,91	5,23

0,05 M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4,13	4,52
0,05 M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> în 20% EtOH	4,49	4,83
0,05 M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> în 30% EtOH	4,58	5,03
0,05 M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> în 40% EtOH	4,91	5,15
0,05 M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> în 50% EtOH	5,28	5,46
0,05 M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> în 60% EtOH	5,12	5,49
0,05 M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> în 70% EtOH	4,99	5,35
0,05 M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> în 80% EtOH	5,20	5,57

**Notă:** Extracția produsului vegetal s-a efectuat în raport 1:50 la temperatura 60°C timp de 30 min.

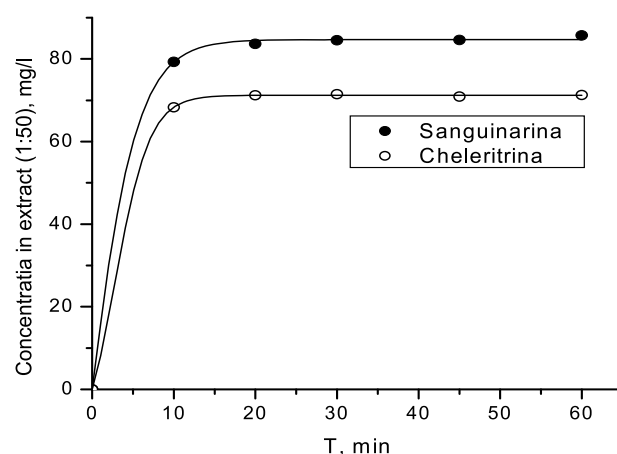


Figura 2. Cinetica extracției alcaloizilor benzofenantridini la prepararea probelor de produs vegetal “Frunze de maclee”

Din curbele cinetice de extracție, prezentate în figura 2, se vede că concentrația principalilor alcaloizi după 30 min nu se mai modifică semnificativ și acest timp poate fi considerat optim.

Evaluarea dependenței randamentului alcaloizilor analizați de numărul de extracții consecutive (Tabe-

Tabelul 2

**Regăsirea alcaloizilor benzofenantridinici la extracții consecutive, efectuate la etapa de preparare a probelor de produs vegetal "Frunze de maclee"**

Nr. extr.	Sanguinarină		Chelerritrină	
	Concentrația	Suma cumulativă (regăsirea)	Concentrația	Suma cumulativă (regăsirea)
1	77,13 mg/l	77,13 mg/l (91,12%)	65,03 mg/l	65,03 mg/l (91,3%)
2	6,411 mg/l	83,54 mg/l (98,7%)	5,298 mg/l	70,33 mg/l (98,8%)
3	0,651 mg/l	84,19 mg/l (99,5%)	0,518 mg/l	70,84 mg/l (99,5%)
4	0,315 mg/l	84,50 mg/l (99,8%)	0,243 mg/l	71,17 mg/l (99,97%)
∞		84,64 mg/l (100%, extrapolarea cu funcția Weibull)		71,19 mg/l (100%, extrapolarea cu funcția Weibull)

Notă: Extracția s-a efectuat utilizând solventul acid sulfuric 0,05 M în etanol 50% la 60°C timp de 30 min.

lul 2) denotă că două extracții asigură o regăsire mai înaltă de 98%, ce este suficient pentru analiza produsului vegetal.

În baza datelor obținute a fost propusă următoarea tehnică de preparare a probelor: 0,5 g produs vegetal fragmentat, ce trece prin sita cu diametru orificiilor 355 mm, se introduce în balon cu capacitatea 100 ml, se adaugă 50 ml 0,05 M acid sulfuric în etanol 50% (V/V), se încălzește pe baie de apă la temperatura 60 ± 2°C timp de 30 min, amestecând periodic. Apoi conținutul balonului se filtrează prin tampon de vată într-un balon cotat cu capacitatea 100 ml. Tamponul cu materia primă se reîntoarce în primul balon și extracția se repetă încă o dată, utilizând în calitate de extragent etanol 50% (V/V). Extractul sumar se răcește până la temperatura 20°C, și se completează volumul până la 100 ml cu etanol 50% (V/V). Alicota se centrifughează 5 min la 3000-4000 g și se filtrează prin filtru de membrană (0,45 mm). 10 ml proba obținută se analizează paralel cu soluția standard, ce conține a câte 20 mg/l clorura de sanguinarină și clorura de chelerritrină în etanol 50% (V/V).

De asemenea, s-a evaluat comparativ metoda de dozare spectrofotometrică descrisă în FS RB și metoda cromatografie de lichide elaborată. Prin metoda farmaceutică am obținut rezultatele mult mai joase din cauza extracției incomplete a alcaloizilor, și / sau descompuneri lor oxidative la etapele de tratare a produsului vegetal în mediu alcalin (Tabelul 3).

Tabelul 3

**Conținutul alcaloizilor benzofenantridinici în frunzele de maclee (în recalcul la bisulfați) depistat prin două metode analitice**

Metodele aplicate	Conținutul alcaloizilor, %		
	Suma	Sanguinarină	Chelerritrină
Prepararea conform FS RB, dozarea HPLC	0,907	0,527	0,380
Prepararea și dozarea conform FS RB	1,08	-	-
Metoda elaborată, dozarea HPLC	1,94	1,07	0,868

**Estimarea compoziției fitochimice a diferitor organe ale plantelor sp. *Macleaya microcarpa* (Maxim.) Fedde.** Repartizarea substanțelor active între diferite organe ale plantelor s-a studiat pe mostre prelevate în fazele de butonizare – înflorire.

Pentru determinarea alcaloizilor benzofenantridinici principali s-a utilizat metoda HPLC în regim izocratic, descrisă anterior, iar acizii hidroxicinamici și glicozidele flavonolice s-au analizat în următoarele condiții cromatografice: coloana Zorbax Eclipse XDB-C8, 3.5 mkm, 4.6 x 100 mm. Faza mobilă: gradient liniar de la 4% până la 40% acetonitril în 0.05% acid trifluoracetic timp de 20 min, viteza de eluție 1,5 ml/min, detecția UV la 280 nm și înregistrarea spectrelor în diapazonul 220-440 nm (Figura 3).

Conform datelor obținute, cel mai înalt conținut al alcaloizilor benzofenantridinici, cât și ale unor grupe de compuși polifenolici s-a depistat în limbul frunzei, puțin mai jos – în lăstarii generativi cu muguri sau flori și cel mai mic – în tulpină și în pețiolul frunzei (Tabelele 4, 5). Pe lângă cei doi alcaloizi principali, în toate mostrele analizate am depistat cantități semnificative (în jur de 2,5% din suma alcaloizilor benzofenantridinici) a fagaridinei (8-O-demetilchelerritrină), care este un analog structural al chelerritrinei. În același timp, organele aeriene practic nu conțin substanțe tanante. Luând în considerație aceste rezultate în ansamblu cu datele repartizării biomasei între organele plantei (Tabelul 4), se poate recomanda utilizarea în calitate de materie primă a frunzelor de maclee (cu pețiol sau fără). Prezența pețiolilor nu influențează semnificativ la conținutul alcaloizilor în produsul vegetal, dar extinde esențial timpul de uscarea al acestuia.

Analiza frunzelor de maclee, prelevate de pe exemplare individuale ale plantei, dintr-o populație, a arătat o variabilitate moderată a conținutului sanguinarinei (CV = 16,9%; N = 9) și chelerritrinei (CV = 16,6%; N = 9). Totodată, în frunze, amplasate în partea superioară a tulpinii, am depistat cel mai înalt conținut de alcaloizi, care scade treptat în direcția părții inferioare, iar diferența maximă a conținutului

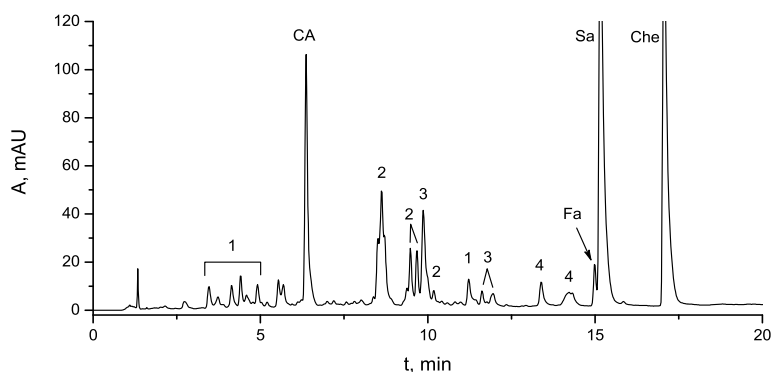


Figura 3. Cromatograma extractului din frunze de maclee la eluarea în gradient și detecția la 280 nm: 1 – acizi hidroxicinamici; 2 – glicozide flavonolice; 3 – alcaloizi benzofenantridinici; 4 – alcaloizi terțiari; CA – acid clorogenic; Fa – fagaridina; Sa – sanguinarina; Che – cheleritrina

Tabelul 4

**Conținutul alcaloizilor benzofenantridinici și repartizarea masei produsului uscat între organele aeriene ale macleei**

Mostra	Conținutul alcaloizilor, mg/g			Masa organelor, g	Parte din masa herbei, %	
	Sanguinarină	Cheleritrină	Fagaridină			
Prelevată în faza de butonizare	Tulpina	1,07	1,46	0,040	32,4	54,8
	Pețiolul frunzei	1,77	2,39	0,034	3,87	6,5
	Limbul frunzei	9,76	8,91	0,377	17,6	29,8
	Lăstari generativi cu muguri	6,05	5,09	0,325	5,22	8,8
Prelevată în faza de înflorire	Tulpina	0,81	0,93	0,016	7,04	48,1
	Pețiolul frunzei	2,90	3,07	0,078	0,73	5,0
	Limbul frunzei	8,94	7,06	0,308	4,69	32,1
	Inflorescența	3,94	3,32	0,229	1,09	7,5

Tabelul 5

**Dozarea grupelor de compuși biologici activi în organele aeriene ale unei plante individuale de maclee**

Mostra	Conținutul sumar al alcaloizilor benzofenantridinici, mg/g	Conținutul sumar de compuși fenolici, în recalcul la (-)-epicatehină, mg/g	Substanțele tanante, în recalcul la (-)-epicatehină, mg/g	Acizii hidroxicinamici, în recalcul la acid clorogenic, mg/g	Glicozide flavonolice, în recalcul la rutozidă, mg/g
Tulpina	2,57	15,6	0	2,26	1,30
Pețiolul frunzei	4,19	21,7	0,4	4,86	3,14
Limbul frunzei	19,1	52,9	1,0	22,0	24,1
Lăstari generativi cu muguri	11,5	48,6	0,2	20,5	23,8

atinge de 2,5-3 ori și este mai pronunțată pentru sanguinarină.

**Contribuții la standardizarea produsului vegetal „Frunze de maclee”.** Metoda cromatografică în regim izocratic a fost inclusă în proiectul de monografie farmaceutică (MF) pentru frunze de maclee și se folosește atât pentru dozarea alcaloizilor benzofenantridinici, cât și pentru identificarea lor după parametrii de retenție și spectrele UV. Totodată am armonizat cerințele către conținutul sumei alcaloizilor cu acuratețea metodei analitice propuse, stabilind limita de jos la nivel de 1% în produs vegetal uscat. De ase-

menea în proiectul MF sunt incluși și alți indici de calitate necesari pentru caracterizarea materiei prime vegetale, cum ar fi caractere macro- și microscopice, limitele pentru impurități admisibile (cel mult 5%), pierdere prin uscarea (cel mult 13%), cenușa totală (cel mult 13%) și cea insolubilă în acid clorhidric (cel mult 0,5%) și alte.

**Concluzii**

S-a elaborat un procedeu rapid, simplu și eficient pentru dozarea alcaloizilor benzofenantridinici în părțile aeriene de maclee, care se bazează pe separarea lor cromatografică, luând în considerație aptitudi-

nea de a se lega cu componenții matricei biologice. S-a studiat repartizarea alcaloizilor, precum și a unor grupe de compuși polifenolici (flavonozide și acizi hidroxicinamici) între diferite organe aeriene ale plantelor, confirmând că frunzele, preferabil fără pețiole, sunt cele mai potrivite în calitate de materie primă. Pe baza studiilor efectuate a fost elaborat proiectul de monografie farmaceutică pentru produsul vegetal „Frunze de maclee”.

#### Bibliografie

1. Oniga I., Benedec D., Toiu A., Hanganu D. *Produse naturale cu acțiune antimicrobiană*. Revista Farmaceutică a Moldovei. 2016, Nr. 1-4, p. 51-54.
2. Вичканова С.А. *Данные клинического исследования антимикробного растительного препарата Сангвиритрин*. Поликлиника, 2012, № 1, с. 81-86.
3. Вичканова С.А., Крутикова Н.М. *Клиническое применение сангвиритрина при дисбактериозе*. Педиатрия, 2012, т. 91, № 5, с. 102-107.
4. Фролова А.В. *Антимикробный эффект Маклейи мелкоплодной при местном лечении хирургической инфекции (экспериментальное исследование)*. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Минск, 2007, 23 с.
5. Государственная фармакопея Республики Беларусь. Маклейи листья. 2007, т. 2, с. 373-374.
6. Артамонова Е.С. *Фитохимическое исследование по стандартизации и созданию антимикробных средств на основе травы чистотела большого и травы маклейи*. Автореф. дис. канд. фарм. наук. Самара, 2007, 26 с.
7. Abizov E.A., Tolkachev O.N., Kopylova I.E. and Luferov A.N. *Distribution of the sum of sanguinarine and chelerythrine in the above-ground part of *Macleaya microcarpa**. Pharm. Chem. Journal 37 (2003) 413-414.
8. Zhang F., Chen B., Xiao S., Yao S-z. *Optimization and comparison of different extraction techniques for sanguinarine and chelerythrine in fruits of *Macleaya cordata* (Willd) R. Br.* Separation and Purification Technology 42 (2005) 283-290.
9. Suchomelová J, Bochoráková H., Paulová H., Musil P., Tábořská E. *HPLC quantification of seven quaternary benzo[c]phenanthridine alkaloids in six species of the family Papaveraceae*. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis 44 (2007) 283-287.
10. Толкачев О.Н., Шейченко О.П., Крепкова Л.В., Савина Т.А., Сидельников Н.И. *Растительные препараты ВИЛАР на основе алкалоидов: химико-терапевтические исследования. Часть I. Семейства Аросунасеае, Раповасеае, Мениспермасеае, Верберидасеае*. Вопросы биологической медицинской и фармацевтической химии. 2014, № 1, с. 3-15.

## STUDIUL COMPARATIV AL CONȚINUTULUI POLIFENOLIC ÎN FRUNZELE ȘI FRUCTELE SP. *LYCIUM BARBARUM* L. SPONTAN ȘI CULTIVAT

Tatiana Calalb<sup>1</sup> – prof. univ., dr. hab. șt. biol.,

Maricica Gorceag<sup>2</sup> – doctorand,

Tatiana Chiru<sup>1</sup> – conf. univ., dr. șt. farm.,

Nina Ciorchină<sup>2</sup> – cercet. șt. coord., dr. șt. biol.

<sup>1</sup>Catedra de farmacognozie și botanică farmaceutică,

IP USMF „Nicolae Testemițanu”,

<sup>2</sup>Laboratorul de embriologie și biotehnologii vegetale,

Grădina Botanică (Institut) a AȘM

tel.: +373 22 205447, tatiana.calalb@usmf.md

#### Rezumat

Au fost analizate calitativ (reacții de colorare și sedimentare) și cantitativ taninurile (permanganatometric și spectrofotometric – recalcul la tanin), flavonozidele (spectrofotometric – recalcul la rutozidă) și totalul polifenolic (spectrofotometric – recalcul la acidul galic) în produsele vegetale *Lycii folia* și *L.fructus*, recoltate de la sp. *L.barbarum* din flora spontană a Republicii Moldova (sat/ pădure) și din colecția Grădinii Botanice a Academiei de Științe a Moldovei, soiul *Ning Xia NI*. Rezultatele obținute denotă că toate produsele vegetale se caracterizează prin conținut taninic, flavonoidic și polifenolic, care corelează cu tipul produsului vegetal și sursa de recoltare. Conținutul taninic variază în funcție de metoda aplicată, cea mai indicată fiind permanganatometria asociată cu sedimentarea taninurilor cu gelatină. *L.folia* sunt mai bogate în taninuri și flavonozide, decât *L.fructus*. Conținutul taninic este mai mare în *L.folia* din flora spontană, decât cel cultivat, iar flavonoidic – invers. Fructele soiului *Ning Xia NI* sunt mai bogate în flavonozide, comparativ cu cele din flora spontană. Totalul polifenolic al fructelor cultivate este aproape același ca și în alte studii.

**Cuvinte-cheie:** dozare, polifenoli, taninuri, flavonoide, *Lycii fructus*, *Lycii folia*