

Conclusion. Findings of the technological, microbiological and pharmacological investigations prove the substantiated concentrations of active substance and gelling agent to be 0.3% lysozyme hydrochloride and 2.0% hydroxyethylcellulose.

Key words: inflammatory periodontal diseases, dental gel, lysozyme hydrochloride, hydroxyethylcellulose, hydroxypropyl methyl cellulose, carbopol, antimicrobial and anti-inflammatory activity.

Відомості про авторів:

Рубан Олена Анатоліївна – д.фарм.н., професор, зав. кафедри заводської технології ліків НФаУ. Адреса: Харків, вул. Блюхера, 4.

Маслій Юлія Сергіївна – к.фарм.н., асистент кафедри заводської технології ліків НФаУ. Адреса: Харків, вул. Блюхера, 4.

УДК 615.31;615.32

© КОЛЕКТИВ АВТОРІВ, 2014

В. А.Самойлова, В. М.Ковальов, О. В.Товчига

ФЕНОЛЬНІ СПОЛУКИ ЛИСТЯ АРОНІЇ

Національний фармацевтичний університет, м. Харків

Вступ. Аронія чорноплідна (*Aronia melanocarpa*) широко культивується в Україні як харчова, лікарська та декоративна рослина.

Мета. Вивчити вміст суми гідроксикоричних кислот, флавоноїдів і дубильних речовин у листі аронії, а також визначити в сировині фенольні сполуки методом високоефективної рідинної хроматографії.

Матеріал і методи. За допомогою загальновідомих фармакопейних методик і ВЕРХ в листі аронії, заготовленому в травні і вересні 2013 р. в ботанічному саду НФаУ, досліджено вміст фенольних сполук.

Результати. Вміст суми гідроксикоричних кислот в сировині травневого і вересневого збору становить відповідно $3,43 \pm 0,04$ і $2,86 \pm 0,09\%$ (у перерахунку на кислоту хлорогенову), флавоноїдів – $1,45 \pm 0,08$ і $1,61 \pm 0,11\%$ (у перерахунку на рутин), дубильних речовин – $6,69 \pm 0,14$ і $7,55 \pm 0,08\%$. Методом ВЕРХ в сировині визначено вміст 2 гідроксикоричних кислот (хлорогенової та кавової) і 11 флавоноїдів (похідних кемпферолу, кверцетину, лютеоліну і метоксикверцетину). Переважають в листі аронії кавова (732.7 мг/100 г) і хлорогенова (388.6 мг/100 г) кислоти та глікозиди кверцетину і лютеоліну.

Висновки. Листя аронії чорноплідної є перспективною сировиною для подальшого фармакогностичного дослідження.

Ключові слова: аронія чорноплідна (*Aronia melanocarpa*), гідроксикоричні кислоти, флавоноїди, дубильні речовини, фенольні сполуки.

ВСТУП

Аронія чорноплідна (*Aronia melanocarpa* (Michaux) Elliot) родини розові (*Rosaceae* Juss.) широко культивується в Україні як харчова, лікарська та декоративна рослина. Плоди аронії є офіційними, вони містять вуглеводи, органічні кислоти, вітаміни, флавоноїди, дубильні речовини, макро- і мікроелементи. Фармакогностичне дослідження листя рослини проведено недостатньо [7, 8]. Раніше нами було вивчено макро-, мікроелементний, кислотний та вуглеводний склад листя аронії [4-6, 9].

Мета дослідження: вивчення вмісту суми гідроксикоричних кислот, флавоноїдів і дубильних речовин у листі аронії, а також визначення в сировині фенольних сполук методом високоефективної рідинної хроматографії.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ

Для проведення дослідження листя аронії чорноплідної заготовляли у травні і вересні 2013 р. в ботанічному саду НФаУ. Вміст суми гідроксикоричних кислот у перерахунку на кислоту хлорогенову в листі аронії визначали за методикою ДФУ (для кропиви листя) спектрофотометричним методом на апараті СФ-46 при довжині хвилі 525 нм [3]. Вміст суми флавоноїдів у перерахунку на рутин у сировині визначали за методикою ДФ СРСР XI видання (для трави звіробою) спектрофотометричним методом при довжині хвилі 415 нм [2]. Кількісне визначення дубильних речовин у сировині проводили перманганато-метричним методом за методикою ДФ СРСР XI видання [1]. Результати кількісного визначення гідроксикоричних кислот, флавоноїдів і дубильних речовин у листі аронії наведені в таблиці 1. Проведена статистична обробка отриманих даних [1].

Таблиця 1

Вміст біологічно активних речовин (БАР) у листі аронії, % (n = 5)

БАР	Час заготівлі	
	травень	вересень
Гідроксикоричні кислоти	3,43±0,04	2,86±0,09
Флавоноїди	1,45±0,08	1,61±0,11
Дубильні речовини	6,69±0,14	7,55±0,08

Для визначення вмісту фенольних сполук 0,3 г подрібненої сировини зважували на аналітичних терезах у мірну пробірку на 5 мл та доводили 90% метанолом до мітки. Після 30 хв. витримки в ультразвуковій бані зразок настоювали при кімнатній температурі 24 год., потім його знову поміщали до ультразвукової бані на 15 хв., далі розчин відфільтровували крізь мембранний тефлоновий фільтр з розміром пор 0,45 мкм у віалу для аналізу. Подальше визначення фенольних сполук проводили на хроматографі фірми Agilent Technologies (модель 1100), укомплектованому проточним вакуумним дегазатором G1379A, 4-х канальним насосом градієнта низького тиску G13111A, автоматичним інжектором G1313A, термостатом колонок G13116A, діодноматричним детектором G1316A. Для проведення аналізу використовували хроматографічну колонку розміром 2,1×150 мм, заповнену октадецилсилільним сорбентом, зернінням 3,5 мкм „ZORBAX-SB-C-18”. Встановлювали наступний режим хроматографування: швидкість подачі рухомої фази 0,25 мл/хв., робочий тиск елюенту 240-300 кПа; температура термостату колонки 32°C; об'єм проби 5 мкл; градієнтний режим хроматографування (табл. 2). Параметри детектування: масштаб вимірювань 1.0; час сканування 0.5 сек.; параметри зняття спектру: кожний пік 190-600 нм; довжина хвилі 350 нм. Ідентифікацію фенольних сполук проводили за часом утримування стандартів і спектральним характеристикам. Результати визначення вмісту фенольних сполук у листі аронії (у перерахунку на хлорогенову кислоту для гідроксикоричних кислот та на рутин – для флавоноїдів) на високоефективному рідинному хроматографі фірми Agilent Technologies наведені в таблиці 3 та на рис.

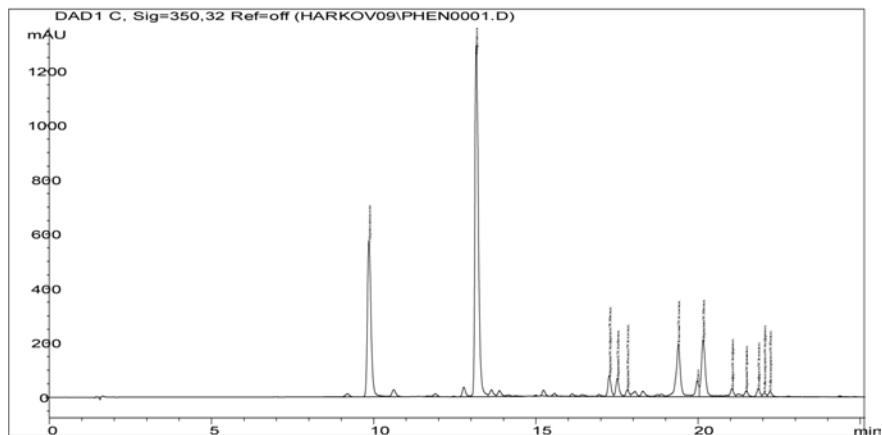


Рис. Хроматограма фенольних сполук листя аронії

Режим хроматографування на хроматографі фірми Agilent Technologies Таблиця 2

Час, хв.	A, % (0,2% TFA)	B, % 70% MeOH (0,2% TFA)	C, % 100% MeOH
0	92	8	0
8	62	38	0
24	0	100	0
24.1	0	0	100
29	0	0	100

Таблиця 3

Вміст фенольних сполук листя аронії

Речовина	Вміст, мг/100 г	Час утри- мування, хв.	Спектральні характеристики, λ_{\max} , нм
Хлорогенова кислота	388.6	9,85	218-240-299-324
Кавова кислота	732.7	13,16	218-240-299-326
3-О-Софорозид-7-О-біозид кверцетину	106.1	17,26	209-256-353
3,7-О-Диглікозид кверцетину	95.9	17,51	209-256-355
3-О-Біозид-7-О-глікозид кверцетину	35.5	17,8	209-255-356
7-О-Глюкозид лютеоліну	373.5	19,39	211-256-350
Рутин	83.2	19,9	208-257-356
3-О-Біозид кверцетину	366.9	20,15	210-256-356
3-О-Софорозид кемпферолу	44.0	21,0	208-266-349
3-О-Рамнозид кверцетину	34.1	21,48	208-255-356
3-О-Глюкозид кемпферолу	43.4	21,85	208-266-348
3-О-Софорозид 4'- метоксикверцетину	20.5	22,04	208-256-356
3-О-Біозид 4'-метоксикверцетину	31.4	22,2	208-255-355

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

В результаті проведених досліджень за допомогою загальновідомих фармакопейних методик у листі аронії чорноплідної, яке заготовляли у травні і вересні 2013 р. в Ботанічному саду НФаУ, визначено вміст гідроксикоричних кислот, флавоноїдів і дубильних речовин (табл. 1). Так, вміст суми гідроксикоричних кислот в сировині травневого і вересневого збору становить відповідно $3,43 \pm 0,04$ і $2,86 \pm 0,09\%$ (у перерахунку на кислоту хлорогенову), флавоноїдів – $1,45 \pm 0,08$ і $1,61 \pm 0,11\%$ (у перерахунку на рутин), дубильних речовин – $6,69 \pm 0,14$ і $7,55 \pm 0,08\%$. Як видно з результатів дослідження, вміст суми гідроксикоричних кислот, флавоноїдів і дубильних речовин у листі аронії, заготовленому в травні і вересні, коливається незначно, що дозволяє проводити заготівлю сировини у період з травня по вересень включно.

Методом високоефективної рідинної хроматографії на хроматографі фірми Agilent Technologies (модель 1100) в листі аронії визначено вміст 13 фенольних сполук: 2 гідроксикоричних кислот і 11 флавоноїдів (табл. 3). Так, в листі аронії з гідроксикоричних кислот ідентифікували хлорогенову та кавову кислоти, з флавоноїдів – 3-О-глюкозид кемпферолу, 3-О-софорозид кемпферолу, рутин, 3-О-рамнозид кверцетину, 3-О-софорозид 4'-метоксикверцетину і 7-О-глюкозид лютеоліну. Також в сировині визначено 4 похідних кверцетину і 1 – метоксикверцетину. Переважають в сировині кавова (732.7 мг/100 г) і хлорогенова (388.6 мг/100 г) кислоти та глікозиди кверцетину і лютеоліну.

ВИСНОВКИ

1. За допомогою загальновідомих фармакопейних методик в листі аронії чорноплідної, заготовленому в травні і вересні 2013 р., досліджено вміст суми гідроксикоричних кислот, флавоноїдів і дубильних речовин.

2. Методом високоефективної рідинної хроматографії в сировині визначено вміст 2 гідроксикоричних кислот (хлорогенової та кавової) і 11 флавоноїдів (похідних кемпферолу, кверцетину, лютеоліну і метоксикверцетину). Переважають в сировині кавова (732.7 мг/100 г) і хлорогенова (388.6 мг/100 г) кислоти та глікозиди кверцетину і лютеоліну.

3. Листя аронії чорноплідної є **перспективною** сировиною для подальшого фармакогностичного дослідження.

Література

1. Государственная фармакопея СССР: Общие методы анализа / МЗ СССР. – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1987. – Вып. 1. - 336 с.

2. Государственная фармакопея СССР: Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1989. – Вып. 2. - 400 с.

3. Державна Фармакопея України / Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 1-е вид. – Доповнення 3. – Х.: Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2009. – 280 с.

4. Самойлова В.А. Элементный состав листа та кори гілок аронії / В.А. Самойлова, В.М. Ковальов // I междунар. интернет-конф. молодых ученых и студентов [Современные достижения медицинской и фарма-цевтической науки], 23-25 окт. 2012 г. – Запорожье, 2012. – С. 125-126.

5. Самойлова В.А. Вивчення полісахаридів листя аронії / В. А. Самойлова, В. М. Ковальов // Матеріали I Міжнародної науково-практичної

ФАРМХІМІЯ ТА ФАРМАКОГНОЗІЯ

конференції [Функціональні харчові продукти – дієтичні добавки – як дієвий засіб різнопланової профілактики захворювань], 11-12 квітня 2013р. – Х.: Вид-во «ЕСЕН», 2013. – С. 200.

6. Самойлова В.А. Амінокислоти листя *Aronia melanocarpa* / В.А. Самойлова, В.М. Ковальов // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2013. – № 3 (13). – С. 92-94.

7. Криворучко О.В. Аронія чорноплідна / гол. ред. ради та автор передмови В.П. Черних // Фармацевтична енциклопедія. – 2-ге вид., переробл. і доповн. – К.: «МОРИОН», 2010. – 1632 с.

8. Flavonoids from black chokeberries, *Aronia melanocarpa* / R. Slimestad, K. Torskangerpoll, H.S. Nateland [et al.] // Journal of food composition and analysis. – 2005. – Vol. 18 (1). – P. 61-68.

9. SamoiloVA V.A. Carboxylic acids from *Aronia melanocarpa* / V.A. SamoiloVA, V.N. Kovalev, V.A. Rybak, E.V. Krivoruchko // Chemistry of Natural Compounds. – 2013. – V. 49, N. 4. – P. 744-745.

В. А.Самойлова, В. Н.Ковалев, О. В.Товчига

Фенольные соединения листьев аронии

Национальный фармацевтический университет, г. Харьков

Вступление. Арония черноплодная (*Aronia melanocarpa*) широко культивируется в Украине как пищевое, лекарственное и декоративное растение.

Цель. Изучить состав суммы гидроксикоричных кислот, флавоноидов и дубильных веществ в листьях аронии, а также определить в сырье фенольные соединения методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Материал и методы. С помощью общеизвестных фармакопейных методик и ВЭЖХ в листьях аронии, заготовленных в мае и сентябре 2013 г. в ботаническом саду НФаУ, исследовано содержание фенольных соединений.

Результаты. Содержание суммы гидроксикоричных кислот в сырье майского и сентябрьского сбора составляет соответственно $3,43 \pm 0,04$ и $2,86 \pm 0,09\%$ (в пересчете на кислоту хлорогеновую), флавоноидов – $1,45 \pm 0,08$ и $1,61 \pm 0,11\%$ (в пересчете на рутин), дубильных веществ – $6,69 \pm 0,14$ и $7,55 \pm 0,08\%$. Методом ВЭЖХ в сырье определено содержание 2 гидроксикоричных кислот (хлорогеновой и кофейной) и 11 флавоноидов (производных кемпферола, кверцетина, лютеолина и метоксикверцетина). Преобладают в листьях аронии кофейная (732.7 мг/100 г) и хлорогеновая (388.6 мг/100 г) кислоты, а также гликозиды кверцетина и лютеолина.

Выводы. Листья аронии черноплодной являются перспективным сырьем для дальнейшего фармакогностического исследования.

Ключевые слова: арония черноплодная (*Aronia melanocarpa*), гидроксикоричные кислоты, флавоноиды, дубильные вещества, фенольные соединения.

Phenolic compounds from black chokeberry leaves**National University of Pharmacy, Kharkiv**

Introduction. Black chokeberry (*Aronia melanocarpa* (Michaux) Elliot) is widely cultivated in Ukraine as a fruit, medicinal and ornamental plant.

Purpose. To study the composition of the amount of hydroxycinnamic acids, flavonoids and tannins in chokeberry leaves, identify phenolic compounds in the raw material by HPLC.

Materials and methods. With the help of well-known pharmacopoeia methods and HPLC we studied the content of phenolic compounds in chokeberry leaves which were harvested in May and September in the Botanical garden of the National University of Pharmacy.

Results. The total content of hydroxycinnamic acids in May and September raw material is respectively $3,43 \pm 0,04$ and $2,86 \pm 0,09\%$ (recalculated in chlorogenic acid), flavonoids – $1,45 \pm 0,08$ and $1,61 \pm 0,11\%$ (recalculated in rutin), tannins – $6,69 \pm 0,14$ and $7,55 \pm 0,08\%$. The content of 2 hydroxycinnamic acids (chlorogenic and caffeic) and 11 flavonoids (derivatives of kaempferol, quercetin, luteolin and methoxy quercetin) in the raw material was determined by HPLC. Caffeic ($732.7 \text{ mg}/100 \text{ g}$) and chlorogenic ($388.6 \text{ mg}/100 \text{ g}$) acids, as well as glycosides of quercetin and luteolin prevail in the leaves of Black chokeberry.

Conclusions. The leaves of Black chokeberry are promising raw material for further pharmacognostic research.

Key words: Black chokeberry (*Aronia melanocarpa*), hydroxycinnamic acids, flavonoids, tannins, phenolic compounds.

Відомості про авторів:

Самойлова Вікторія Анатоліївна – аспірант кафедри фармакогнозії Національного фармацевтичного університету, тел.: (0572) 67-92-08.

Ковальов Володимир Миколайович – д. фарм. н., професор кафедри фармакогнозії Національного фармацевтичного університету, тел.: (0572) 67-92-08.

Товчига Ольга Володимирівна – к. фарм. н., асистент кафедри фармакології Національного фармацевтичного університету.