

Рекомендована д-м фармац. наук, проф. С. М. Марчишин

УДК 615.322:582.734.4

## БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ ЛІПОФІЛЬНИХ ЕКСТРАКТІВ ПЛОДІВ ХЕНОМЕЛЕСУ (CHAENOMELES)

©Т. В. Джан<sup>1</sup>, О. Ю. Коновалова<sup>2</sup>, С. В. Клименко<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ДУ «Інститут фармакології та токсикології» НАМН України

<sup>2</sup>Київський медичний університет Української асоціації народної медицини

<sup>3</sup>Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

**Резюме:** у статті наведено результати визначення якісного складу і кількісного вмісту біологічно активних речовин у ліпофільних екстрактах плодів хеномелесу. У ліпофільних екстрактах плодів хеномелесу ідентифіковано 47 речовин, із яких 11 виявлено в плодах всіх досліджуваних зразків: гептакозан, нонакозан, міристинова, пальмітинова, стеаринова кислоти, діетилмалат, метилпальмітат, етилпальмітат, етилстеарат, гексагідрофарнезиллацетон, холеста-4,5-дієн-3-он. Визначено речовини-маркери для плодів досліджуваних сортів хеномелесу.

**Ключові слова:** хеномелес, ліпофільний екстракт, хромато-мас-спектрометричний метод, жирні кислоти та їх ефіри, терпеноїди, стерини.

**Вступ.** Плоди хеномелесу здавна використовують у східній медицині (Китай, Корея, Японія, В'єтнам) при артриті, дизентерії, диспепсії, лихоманці, холері. В Китаї вони входять до складу багатьох лікарських засобів, які використовують також для лікування невралгії, мігрені і депресії. При кашлю, бронхітах, трахеїтах ефективні квітки хеномелесу. Насіння хеномелесу з успіхом можна застосовувати для загоєння опіків, при трахеїтах, бронхітах, гастроентеритах, спастичному коліті, при метеоризмі. Слиз також використовують як обволікувальний засіб при виразковій хворобі шлунка і дванадцятипалої кишки [3]. Багаторічні дослідження в Китаї, Японії, Кореї, спрямовані на детальне вивчення механізму дії біологічно активних речовин хеномелесу, показали різноманітну фармакологічну активність плодів хеномелесу, зокрема протизапальну, антимікробну, противірусну, гепатопротекторну, протипухлинну дію; селективне пригнічення допамінамінотрансферази і протипаркінсонічний ефект, пригнічення  $\alpha$ - і  $\beta$ -глюкозидази, тканинного тромбoplastину. Проведені в Інституті фармакології та токсикології НАМН України дослідження показали гепатопротекторну активність листя хеномелесу (*Chaenomeles japonica* L.) сорту «Ян» [1] та стимулювальний вплив на кровотворення плодів хеномелесу сорту «Амфора» [2].

Мета роботи – дослідження складу біологічно активних речовин ліпофільних екстрактів плодів хеномелесу.

**Методи дослідження.** Об'єкт вивчення – плоди хеномелесу прекрасного *Ch. speciosa* (Sweet) Nakai сортів «Ніваліс» та «Симоні», інтро-

дукованого в Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України та сортів хеномелесу, виведених у відділі акліматизації рослин Національного ботанічного саду: хеномелесу японського *Ch. japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach. сорту «Ян», гібриду хеномелесу японського та прекрасного *Ch. japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach і *Ch. speciosa* (Sweet) Nakai сорту «Святковий» та хеномелесу пречудового *Ch. superba* (Frahm) Rehd. сорту «Амфора». Плоди хеномелесу заготовляли у серпні 2011 року. Ліпофільні екстракти плодів одержували вичерпною екстракцією хлороформом у апараті Сокслета.

Визначення складу біологічно активних речовин ліпофільних екстрактів проводили хромато-мас-спектрометричним методом. Хроматограф Agilent Technologies 6890 з мас-спектрометричним детектором 5973. Хроматографічна колонка – капілярна DB-5 з внутрішнім діаметром 0,25 мм і довжиною 30 м. Швидкість газу-носія (гелій) 1,2 мл/хв. Температура нагрівача введення проби – 250 °С. Температура термостата програна від 50 до 320 °С зі швидкістю 4 град./хв. Для ідентифікації компонентів використовували бібліотеку мас-спектрів NIST05 і WILEY 2007 із загальною кількістю спектрів більш 470 000 у поєднанні з програмами для ідентифікації AMDIS і NIST. Для кількісних розрахунків використовували метод внутрішнього стандарту.

**Результати й обговорення.** У результаті проведеного дослідження в ліпофільних екстрактах плодів хеномелесу ідентифіковано 47 речовин, із них найбільше – 37 речовин – ідентифіковано в плодах хеномелесу сорту «Симоні»

(табл. 1). 11 речовин виявилися спільними для всіх досліджуваних сортів хеномелесу, із них два вуглеводні (гептакозан та нонакозан), жирні кислоти та їх ефіри (міристинова, пальмітинова, стеаринова кислоти, метилпальмітат, етилпальмітат, етилстеарат), діетилмалат, гексагідрофар-

незилацетон та холеста-4,5-діен-3-он. Найвищий вміст у ліпофільних екстрактах плодів хеномелесу визначений для нонакозану та пальмітинової кислоти, а в ліпофільному екстракті плодів хеномелесу сорту «Симоні» домінує діетилмалат (31% суми ліпофільних речовин).

**Таблиця 1.** Біологічно активні речовини ліпофільних екстрактів плодів хеномелесу

Назва речовини	Вміст у ліпофільному екстракті (мг/кг) плодів хеномелесу сортів				
	Амфора	Ян	Святковий	Ніваліс	Симоні
Вуглеводні					
Докозан					29
Ейкозан			14		
Трикозан					39
Тетракозан			11		35
Пентакозан			28	14	44
Гептакозан	34	28	45	63	87
Нонакозан	1263	2061	1150	1096	1146
Тріаконтан	33	118	42	26	
2-Пентилфуран		7		5	
Оксигеновмісні похідні					
Гексаналь		25		9	15
Октаналь		8		3	
Нонаналь		26		12	26
Малеїновий ангідрид		41			75
Ізовалеріанова кислота		14			
Капронова кислота					63
Гептанова кислота					21
Каприлова кислота		26		20	29
Нонанова кислота		56	103	30	43
Капринова кислота		27		19	56
Лауринова кислота		45		24	42
Міристинова кислота	35	53	56	45	52
Пальмітинова кислота	1050	2277	1003	799	1222
Гептадеканова кислота		31	14		
Стеаринова кислота	40	142	42	45	80
Диметилмалат					249
Етилметилмалат					143
Діетилмалат	37	322	38	455	2522
Етиллауринат				24	
Етилмірилат		30	30	33	42
Етилпентадеканоат		13	14	17	24
Метилпальмітат	35	21	18	33	118
Етилпальмітат	276	730	402	724	1021
Етилгептадеканоат		29	20	22	28
Етилстеарат	29	102	52	77	106
Етиллинолеат					32
Етиларакінат		22	12	20	
4,8,12,16-тетраметилгептадекан-4-олід			25	27	31

Продовження табл. 1

Назва речовини	Вміст у ліпофільному екстракті (мг/кг) плодів хеномелесу сортів				
	Амфора	Ян	Святковий	Ніваліс	Симоні
Терпеноїди					
Кетоізофорон					15
3-оксо-7,8-дигідро- $\alpha$ -іонол			45	64	
4-окси-3,5,5-триметил-4-(3-оксо-1-бутеніл)-2-циклогексен-1-он	51			54	31
Воміфоліол			171		
Гексагідрофарнезилацетон	199	257	184	128	113
Стерини					
Стигмастадієнон		186	427	166	386
Стерин з М.м=419			45	38	36
Стерин з М.м=419	29		47	41	53
Холеста-4,5-дієн-3-он	63	56	64	42	47
Стигмастерилацетат	87		143	87	82
Сума	3261	6753	4245	4262	8183

Сумарний вміст пальмітинової кислоти та її ефірів (метилпальмітат та етилпальмітат) у ліпофільних екстрактах плодів хеномелесу становить від 29 % для сорту «Симоні» до 45 % для сорту «Ян». У плодах хеномелесу сорту «Ян» визначено і найвищий вміст гексагідрофарнезилацетону. В плодах хеномелесу сорту «Святковий» виявлено найвищий вміст стеринів серед досліджуваних видів – 17 % у сумі речовин ліпофільного екстракту.

Жирні кислоти та їх ефіри можна використовувати як біохімічні маркери сортів хеномелесу, наприклад, ізовалеріанову кислоту для плодів сорту «Ян», капронову та гептанову кислоту для плодів сорту «Симоні», а також диметилмалат та етилметилмалат; для плодів сорту «Ніваліс» – етиллауринат. Кетоізофорон та воміфоліол, які ідентифіковано лише в плодах сортів «Симоні» та «Святковий», теж можуть бути використані як маркери цих сортів хеномелесу.

**Висновки.** 1. Визначено склад біологічно активних речовин ліпофільних екстрактів плодів хеномелесу хромато-мас-спектрометричним методом.

2. У плодах хеномелесу ідентифіковано 47 речовин, 11 речовин виявилися спільними для всіх досліджуваних сортів хеномелесу: гептакозан, нонакозан, міристинова, пальмітинова, стеринова кислоти, метилпальмітат, етилпальмітат, етилстеарат, діетилмалат, гексагідрофарнезилацетон та холеста-4,5-дієн-3-он.

3. Найвищий вміст у ліпофільних екстрактах плодів хеномелесу визначено для нонакозану та пальмітинової кислоти, а в ліпофільному екстракті плодів хеномелесу сорту «Симоні» домінує діетилмалат.

4. Жирні кислоти та їх ефіри, а також терпеноїди можна використовувати як біохімічні маркери сортів хеномелесу.

### Література

1. Вивчення гепатопротекторної активності листя айви (*Cydonia oblonga* L.) та хеномелесу (*Chaenomeles* L.) / Т. В. Джан, О. Ю. Коновалова, С. В. Клименко [та ін.] // Лікарська фармакологія і токсикологія. – 2011. – № 4. – С. 33–38.
2. Дослідження впливу на кров плодів хеномелесу

різних видів *Chaenomeles Lindl.* / Т. В. Джан, О. Ю. Коновалова, С. В. Клименко [та ін.] // Фармацевтичний журнал. – 2011. – № 6. – С. 83–87.

3. Чхве Тхэсоп. Лекарственные растения / Чхве Тхэсоп; пер. с корейского. — М. : Медицина, 1987. – 243 с.

## БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ЛИПОФИЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ ПЛОДОВ ХЕНОМЕЛЕСА (CHAENOMELES)

<sup>1</sup>Т. В. Джан, <sup>2</sup>Е. Ю. Коновалова, <sup>3</sup>С. В. Клименко

<sup>1</sup>ГУ «Институт фармакологии и токсикологии» НАМН Украины

<sup>2</sup>Киевский медицинский университет Украинской ассоциации народной медицины

<sup>3</sup>Национальный ботанический сад имени Н. Н. Гришка НАН Украины

**Резюме:** в статье приведены результаты определения качественного состава и количественного содержания биологически активных веществ в липофильных экстрактах плодов хеномелеса. В липофильных экстрактах плодов хеномелеса идентифицировано 47 веществ, из которых 11 выявлены в плодах всех исследуемых образцов: гептакозан, онакозан, миристиновая, пальмитиновая, стеариновая кислоты, диэтилмалат, метилпальмитат, этилпальмитат, этилстеарат, гексагидрофарнезиллацетон, холеста-4,5-диен-3-он. Определены вещества-маркеры исследуемых сортов хеномелеса.

**Ключевые слова:** хеномелес, липофильный экстракт, хромато-масс-спектрометрический метод, жирные кислоты и их эфиры, терпеноиды, стерины.

## BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF FRUITS CHAENOMELES (CHAENOMELES) LIPOPHILIC EXTRACTS

<sup>1</sup>T. V. Dzhan, <sup>2</sup>O. Yu. Konovalova, <sup>3</sup>S. V. Klymenko

<sup>1</sup>SI "Institute of Pharmacology and Toxicology of NAMS of Ukraine"

<sup>2</sup>Kyiv Medical University of Ukrainian Association of Folk Medicine

<sup>3</sup>National Botanical Garden by M. M. Hryshko of NAS of Ukraine

**Summary:** the results of qualitative composition and quantitative content determination of biologically active substances in the lipophilic extracts of Japan quince fruit are presented in this article. In the lipophilic extract of Japan quince fruit identified 47 substances, 11 of which were found in the fruit of all the samples: heptakozan, nonakozan, myristic, palmitic, stearic acids, diethylmalat, methylpalmitate, ethylpalmitat, ethylstearat, hexahydrofarnezyllacetone, cholest-4,5-diene-3-on. There were determined the substances-markers of Japan quince studied sorts.

**Key words:** chaenomeles, lipophilic extract, chromat-massspectrometric method, fatty acids and their ethers, terpenoids, sterines.