

УДК: 615.322:582.683.2:547.631.7

ВИВЧЕННЯ КАРБОНОВИХ КИСЛОТ ГУСТОГО ЕКСТРАКТУ ТРАВИ ГРИЦИКІВ ЗВИЧАЙНИХ

- ¹ В. Ю. Кузнєцова, к. фарм. н., доц. каф. хімії природ. спол.
- ¹ В. С. Кисличенко, д. фарм. н., проф., зав. каф. хімії природ. спол.
- ² Н. А. Сушук, к. фарм. н., ас. каф. фармакогн. та технол. ліків

- ¹ Національний фармацевтичний університет, м. Харків
- ² Одеський національний медичний університет

Органічні кислоти поряд з вуглеводами і білками – найпоширеніші речовини в рослинах. У деяких видах їх загальний вміст перевищує кількість білків і вуглеводів. Вміст органічних кислот в різних органах рослин неоднаковий, найменше їх міститься в насінні (близько 0,5 %). У плодах і ягодах, що мають кислий смак, органічні кислоти знаходяться у вільному стані і частково – у вигляді кислих солей. У вегетативних органах вони представлені нейтральними солями, завдяки чому вони мають прісний смак. У листі щавлю і ревеню містяться вільні органічні кислоти і кислі солі [2].

Значне поширення органічних кислот в рослинах достатньо переконливо вказує на їх суттєве значення в житті представників рослинного світу. Вони беруть активну участь у багатьох найважливіших життєвих процесах рослин: в диханні, в біосинтезі жирів, пігментів (хлорофілу), пектинів, лігніну, камеді, ароматичних амінокислот (фенілаланіну, тирозину і триптофану) і більшості рослинних алкалоїдів [2, 12].

В організмі людини органічні кислоти активно беруть участь в обміні речовин, активізують діяльність слинних залоз, виділення жовчі, панкреатичного соку, мають бактерицидну дію. Встановлено, що органічні кислоти сприяють зменшенню процесів нітрузування в організмі та зниженню хімічного канцерогенезу. Деякі кислоти мають антиоксидантні, протиалергічні та протизапальні властивості, а також втамовують спрагу, беруть участь в обміні речовин, підвищують захисні сили й життєвий тонус організму. Яблучна кислота впливає на засвоєння заліза та синтез гемоглобіну. Крім цього, органічні кислоти широко використовують у косметології як кератолітичні засоби. Деякі органічні кислоти застосовуються як вихідні речовини в синтезі противірусного препарату осельтамівіру [12].

Дослідженнями, проведеними на кафедрі хімії природних сполук НФаУ у траві грициків звичайних були виявлені полісахариди, ліпіди, флавоноїди, гідроксикорині кислоти тощо [1, 3, 7, 9, 10].

Попередніми дослідженнями були встановлені оптимальні умови екстракції для трави грициків звичайних. Густий екстракт з трави грициків звичайних отримували в умовах лабораторії. Як екстрагент використовували 20 % етанол [4, 6, 8].

Густий екстракт трави грициків – це в'язка маса темно-коричневого кольору однорідної густої консистенції з характерним запахом та солонкувата на смак.

Метою роботи було вивчення органічних кислот густого екстракту трави грициків звичайних.

Матеріали та методи дослідження

Дослідження проводили методом газової хроматографії на газовому хроматографі Agilent Technologies 6890 з мас-спектрометричним детектором 5973. Для ідентифікації компонентів використовували бібліотеку мас-спектрів NIST05 и WILEY 2007 з загальною кількістю спектрів більш ніж 470000 разом з програмами для ідентифікації AMDIS и NIST. Для кількісних розрахунків використовували метод внутрішнього стандарту [5].

До 1 мг густого екстракту трави грициків звичайних у віалі на 2 мл додавали внутрішній стандарт, що складався з 50 мкг тридекану в гексані та додавали 1,0 мл метилюючого агента (14 % BCl_3 в метанолі, Supelco 3-3033). Суміші витримували в герметично закритій віалі 8 годин при 65 °С.

Реакційну суміш зливали з осаду рослинного матеріалу та розбавляли 1 мл води очищеної.

Введення проби (2 мкл) в хроматографічну колонку проводили в режимі splitless, тобто без розділення потоку, що дозволило ввести пробу без втрати на розділення та суттєво (в 10-20 разів) підвищило ефективність методу хроматографування. Швидкість введення проби 1,2 мл/хв протягом 0,2 хвилин. Хроматографічна колонка – капілярна INNOWAX; внутрішній діаметр 0,25 мм та довжина 30 м; швидкість газу-носія (гелій) 1,2 мл/хв. Температура нагрівача введення проби – 250 °С. Температура термостату програмувана від 50 до 250 град зі швидкістю 4 град/хв.

Розрахунок вмісту компонентів (мг/кг) суміші проводили за формулою:

$$C=K_1 \cdot K_2 \cdot 1000,$$

де: $K_1 = \Pi_1 / \Pi_2$

Π_1 – площа піку речовини, що досліджувалась;

Π_2 – площа піку стандарту.

$K_2 = 50 / M$ (50 – маса внутрішнього стандарту (мкг), уведеного в зразок),

M – наважка зразка, мг.

Результати досліджень та їх обговорення

В результаті дослідження якісного складу та кількісного вмісту в густому екстракті трави грициків зви-

Таблиця

Вміст карбонових кислот у густому екстракті трави грициків звичайних

№ з/п	Час утримання, хв.	Назва кислоти	Вміст, мг/кг
1.	6,055	Капронова	42,98
2.	10,845	Щавлева	452,07
3.	13,305	Малонова	2679,94
4.	14,398	Фумарова	4648,89
5.	14,911	Левулінова	7336,21
6.	15,541	Бурштинова	3666,97
7.	15,926	Бензойна	136,55
8.	18,876	Фенілоцтова	133,88
9.	19,188	Саліцилова	169,12
10.	22,468	2-гідрокси-3-метилглутарова	35,21
11.	23,884	Міристинова	23,51
12.	24,442	Яблучна	20314,87
13.	26,444	Азелаїнова	600,14
14.	27,626	Пальмітинова	230,50
15.	31,848	Лимонна	20318,59
16.	34,352	Ванілінова	669,28
17.	38,975	п-кумарова	4341,80
18.	39,438	4-гідроксибензойна	329,19
19.	39,795	Бузкова	105,48
20.	40,303	Гентизинова	179,97
21.	42,695	Ферулова	1506,85

чайних було виявлено 21 карбонову кислоту, кількісний вміст яких сягає 6,79 % (таблиця).

Отримані дані свідчать про значний вміст карбонових кислот в густому екстракті. За кількісним вмістом серед кислот переважали лимонна та яблучна кислоти (20318,59 та 20314,87 мг/кг відповідно), загальний їх вміст у екстракті становив більш ніж 4 %. Яблучна та лимонна кислоти широко використовуються в медицині та фармації як протизапальні, гепатозахисні та послаблюючі засоби.

Крім широко розповсюджених карбонових кислот, у густому екстракті трави грициків звичайних виявлена левулінова (4-оксопентанова) кислота, вміст якої становить 0,73 %. Левулінова кислота відноситься до γ -кетокислот та має виражені антисептичні властивості і може бути природньою альтернативою синтетичним консервантам.

Досить високий вміст органічних кислот дозволяє передбачити деякі специфічні види фармакологічних активностей густого екстракту трави грициків звичайних, а саме: жовчогінну, протизапальну та антибактеріальну.

Висновки

В результаті проведених досліджень карбонових кислот густого екстракту трави грициків звичайних було ідентифіковано та визначено кількісний вміст 21 кислоти. Серед виявлених кислот за кількісним вмістом домінували яблучна та лимонна кислоти, їх загальний вміст становив більше 4 %, що складає 59 % від загального вмісту кислот в екстракті.

Отримані дані будуть використані при розробці методик контролю якості на густий екстракт трави грициків звичайних та створенні нових фітозасобів.

Література

1. Елементний склад трави грициків звичайних та вичавок плодів смородини чорної / В. С. Кисличенко, Ю. С. Колісник, Н. А. Суцук, В. Ю. Кузнєцова // *Фітотерапія. Часопис* – 2013. – № 4. – С. 53-55.
2. Изучение органических кислот золотарника кавказского и черноголовника многобрачного / В. В. Федотова, А. В. Охремчук, В. А. Челомбитко // *Научные ведомости БелГУ. Серия Медицина. Фармация*. – 2012. – № 16 (135), Вып. 19. – С.173-175.
3. Исследование компонентного состава летучих фракций травы пастушьей сумки и почек смородины черной / Н. А. Суцук, Ю. С. Колесник, В. С. Кисличенко, В. Ю. Кузнєцова // *Вестник Таджикского национального университета*. – 2013. – № 1/3 (110). – С. 84-88.
4. Кисличенко В. С. Визначення впливу кратності екстракції на вихід біологічно активних речовин з трави грициків звичайних / В. С. Кисличенко, В. Ю. Кузнєцова, Ю. С. Колісник // *Технологічні та біофармацевтичні аспекти створення лікарських препаратів різної направленості дії: матеріали I Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Харків, 7-8 листоп. 2014 р.* – X.: Видавництво НФаУ, 2014. – С. 86-87.
5. Клюев Н. А. Современные методы масс-спектрометрического анализа органических соединений / Н. А. Клюев, Е. С. Бродский // *Рос. хим. журн.* – 2002. – № 4. – С. 57-63.
6. Колесник Ю. С. Определение основных технологических параметров травы пастушьей сумки / Ю. С. Колесник, В. С. Кисличенко, В. Ю. Кузнєцова // *Современные аспекты разработки и совершенствования состава и технологии лекарственных форм: материалы Всеросс.*

- науч.-практ. интернет-конф. с междунар. участием, г. Курск, 27 апр. 2011 г. – Курск, 2011. – С. 84-85.
7. Колісник Ю. С. Пігменти трави грициків звичайних (*Capsella bursa pastoris*) / Ю. С. Колісник, В. С. Кисличенко, В. Ю. Кузнєцова // *Фармацевтичний журнал*. – 2013. – № 1. – С. 75-77.
8. Колісник Ю. С. Визначення екстрактивних речовин трави грициків звичайних / Ю. С. Колісник, В. Ю. Кузнєцова, В. С. Кисличенко // *Здобутки та перспективи розвитку фармацевтичної та медичної галузі в сучасному світі: зб. тез доп. II Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених та студентів: м. Луганськ, 29 берез. 2012 р.* – Луганськ, 2012. – С. 95-97.
9. Колісник Ю. С. Дослідження жирнокислотного складу ліпідів трави грициків звичайних / Ю. С. Колісник, В. С. Кисличенко, В. Ю. Кузнєцова // *Фармацевтичний часопис*. – 2012. – № 2 (22). – С. 51-53.
10. Колісник Ю. С. Дослідження флавоноїдів трави грициків звичайних / Ю. С. Колісник, В. С. Кисличенко, В. Ю. Кузнєцова // *Укр. журн. клін. та лаб. медицини*. – 2011. – Т. 6, № 3. – С. 122-123.
11. Колісник Ю. С. Полісахариди та органічні кислоти трави грициків звичайних / Ю. С. Колісник, В. С. Кисличенко, В. Ю. Кузнєцова // *Фітотерапія. Часопис*. – 2013. – № 1. – С. 55-58.
12. Тюрин Ю. С. Содержание органических кислот в зеленой массе вики посевной, овса, вико-овсяной смеси и силосе из нее // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2014. – № 29 (10). – С. 104-110.

Надійшла до редакції 16.08.2016

УДК: 615.322:582.683.2:547.631.7

В. Ю. Кузнецова, В. С. Кисличенко, Н. А. Сушук
ВИВЧЕННЯ КАРБОНОВИХ КИСЛОТ ГУСТОГО
ЕКСТРАКТУ ТРАВИ ГРИЦИКІВ ЗВЧАЙНИХ

Ключові слова: грицики звичайні, густий екстракт, карбонові кислоти.

Методом газової хроматографії проведено дослідження якісного складу та кількісного вмісту карбонових кислот густого екстракту трави грициків звичайних. Встановлено наявність 21 кислоти. Серед виявлених кислот за кількісним вмістом домінували яблучна та лимонна кислоти, їх загальний вміст складає 59 % від загального вмісту карбонових кислот в екстракті.

В. Ю. Кузнецова, В. С. Кисличенко, Н. А. Сушук
ИЗУЧЕНИЕ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ ГУСТОГО
ЭКСТРАКТА ТРАВЫ ПАСТУШЬЕЙ СУМКИ
ОБЫКНОВЕННОЙ

Ключевые слова: пастушья сумка обыкновенная, густой экстракт, карбоновые кислоты.

Методом газовой хроматографии изучен качественный состав и количественное содержание карбоновых кислот густого экстракта травы пастушьей сумки. Обнаружено 21 кислоты. Среди обнаруженных кислот по количественному содержанию доминировали яблочная и лимонная кислоты, их содержание составляет 59 % от общего содержания карбоновых кислот в экстракте.

V. Ju. Kuznietsova, V. S. Kyslychenko, N. A. Suschuk
THE CARBOXYLIC ACID OF SHEPHERD'S PURSE HERB
THICK EXTRACT STUDYING

Keywords: Shepherd's purse, thick extract, carboxylic acids.

Qualitative composition and quantitative content of carboxylic acid of Shepherd's purse herb thick extract were studied using the method of gas chromatography. 21 acids were found. Malic and citric acids were dominated among the detected acids. Their content was 59 % of the total content of carboxylic acid in the extract.



УДК: 615.322:581.4

ДОСЛІДЖЕННЯ ІРИДОЇДІВ ЛЬОНКУ ЗВЧАЙНОГО ТРАВИ

- А. А. Крутських, аспір. каф. хімії природ. спол.
- В. С. Кисличенко, д. фарм. н., проф., зав. каф. хімії природ. спол.
- З. І. Омельченко, к. фарм. н., доц., доц. каф. хімії природ. спол.
- *Національний фармацевтичний університет, м. Харків*

Іридоїди – це вторинні метаболіти рослин і деяких тварин, які за структурою є циклопентанпірановими монотерпенами. В наш час відомо близько 600 іридоїдних глікозидів [2]. Значну увагу дослідженням цієї групи біологічно активних речовин (БАР) приділяють у країнах Європи, Америки, Азії, що зумовлено широким спектром їх фармакологічної активності, а саме: жовчогінної, гепатопротекторної, гіполіпідемічної, седативної, протизапальної, гіпоглікемічної, противірусної, протимікробної тощо. Лікарську рослинну сировину (ЛРС), яка містить іридоїди, включено до провідних Фармакопей світу. Стандартизація вітчизняної сировини, що містить іридоїди, включеної до ДФУ, проводиться за вмістом інших груп БАР-похідних о-дигідроксикоричної кислоти (подорожника ланцетовидного листя), полісахаридів і похідних о-дигідроксикоричної кислоти (подорожника великого листя), тоді як доступні методи ідентифікації і визначення кількісного вмісту іридоїдних глікозидів практично відсутні [1].

Льонок звичайний не є фармакопейною рослиною України [3, 5]. Тому з метою стандартизації сировини і

розробки параметрів її якості, які будуть представлені в методах контролю якості (МКЯ), актуальним питанням є дослідження групи іридоїдів у льонку звичайного трави.

Метою нашої роботи була ідентифікація і визначення кількісного вмісту іридоїдів у льонку звичайного трави.

Матеріали та методи дослідження

Об'єктами дослідження була льонку звичайного трава, яку заготовляли в 2014 році в Харківській області.

Ідентифікація іридоїдів проводилася за допомогою якісних реакцій, паперовою (ПХ) та тонкошаровою хроматографією (ТШХ) [4]. Ідентифікацію іридоїдів у льонку звичайного трави проводили за загальноприйнятими реакціями: з реактивом Штала і реактивом Трим-Хіл्ला.

Дослідження якісного складу іридоїдів проводили також методом ПХ. Підготовку зразків до хроматографування проводили наступним чином: близько 2 г висушеної подрібненої сировини, вичерпно екстрагували хлороформом в апараті Сокслета, висушували, приливали 20 мл етанолу 70 % (об/об) і нагрівали на водяній бані протягом 30 хв. Спирто-водний екстракт випаровували на