

spectrometry method. Alkanes, alkenes and triterpenoid squalene are dominant in Dog rose hips, whereas prevailing substances in chloroform extracts are fatty acids: linoleic, palmitic, stearic, lauric and myristic; phytosterols: sitosterol, stigmasterol and campesterol, vitamin E ( $\gamma$ -tocopherol) and alkenes.

**Conclusion.** Dog rose hips are perspective raw material for further pharmacognostic research.

**Key words:** Dog rose (*Rosa canina* L.), volatile substances, chromatography–mass spectrometry.

**Відомості про авторів:**

**Криворучко Олена Вікторівна** – к. фарм. н., доцент кафедри фармакогнозії Національного фармацевтичного університету. Адреса: Харків, вул. Пушкінська, 53, тел.: (0572) 67-92-08.

УДК 615.31;615.32

© КОЛЕКТИВ АВТОРІВ, 2014

**А.А. Крутських, В.С. Кисличенко, З.І. Омельченко**

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЛЕТКИХ КОМПОНЕНТІВ ТРАВИ ЛЬОНКУ ЗВИЧАЙНОГО

Національний фармацевтичний університет, м. Харків

**Вступ.** З метою пошуку нових джерел біологічно активних сполук, які можуть значно розширити номенклатуру лікарської рослинної сировини (ЛРС) і лікарських препаратів на її основі, ми провели комплексне фармакогностичне дослідження трави льонку звичайного.

**Мета.** Вивчення якісного складу та визначення кількісного вмісту летких речовин трави льонку звичайного.

**Методи.** Вивчення летких речовин проводили методом газової хроматографії/мас-спектрометрії (ГХ/МС).

**Результати.** Вперше було досліджено якісний склад та визначено кількісний вміст летких сполук трави льонку звичайного і було виявлено 37 речовин, з яких ідентифіковано 33. Вуглеводні сполуки були представлені алканами. Жирні кислоти представлені 10 насиченими і 3 ненасиченими кислотами. Також наявні сполуки терпенової і фенольної природи. Вважаємо, що наявність цис-жасмону може бути маркерним, а сама речовина – маркером летких сполук трави льонку звичайного.

**Висновки.** Хромато-мас-спектрометричним методом вперше було досліджено якісний склад та визначено кількісний вміст летких сполук трави льонку звичайного. Було виявлено 37 речовин, з яких ідентифіковано 33. Отримані дані в подальшому будуть використані при розробці біологічних субстанцій з різними видами фармакологічної активності, а також відповідних розділів методик контролю якості сировини.

**Ключові слова:** газова хроматографія, мас-спектрометрія, трава льонку звичайного, леткі сполуки, кількісний вміст, якісний склад.

### ВСТУП

Не дивлячись на збільшення кількості нових ефективних лікарських субстанцій, препаратів, які одержані методом синтезу, лікарські рослини є одним з головних джерел виготовлення фітопрепаратів для лікування різних захворювань. На території України розповсюджено близько п'яти тисяч видів рослин, але в науковій медицині застосовується не більше трьохсот видів.

## ФАРМХІМІЯ ТА ФАРМАКОГНОЗІЯ

---

Стан ускладнюється також і нераціональним використанням природних ресурсів, що впливає на забезпечення населення ЛРС та препаратами на її основі. З метою пошуку нових джерел біологічно активних сполук, які можуть значно розширити номенклатуру ЛРС і лікарських препаратів на її основі, ми провели комплексне дослідження летких компонентів трави льонку звичайного. Льонко́к звичайний є рослиною неофіційальною, його сировина не входить ні до однієї з фармакопей світу. Тому актуальним і доцільним є фармакогностичне вивчення трави льонку звичайного з метою створення національних стандартів якості сировини і препаратів на її основі, а також зважаючи на те, що трава льонку звичайного широко застосовується у народній медицині. Льонко́к звичайний (*Linaria vulgaris* Mill) – багаторічна трав'яниста рослина родини ранникові (*Scrophulariaceae*). Льонко́к звичайний широко розповсюджений майже по всій території України на луках, схилах, пагорбах. Розмножується не тільки насінням, але і вегетативно.

У медицині як ЛРС використовують траву льонку звичайного. Спиртові екстракти трави льонку виявляють легкі проносні властивості й дають добрий терапевтичний ефект при атонії кишок, метеоризмі, тривалих запорах, мають сечогінну дію. Настої застосовують при задишці, головному болю з блюванням (симптомокомплекс Мен'єра), при жовтяниці різного походження, запаленні жовчних шляхів, метеоризмі, хронічному коліті й геморої, у разі запалення й гіпертрофії простати, при затримці менструацій та при хронічних шкірних хворобах. Мазь, на основі трави льонку звичайного, використовують для лікування геморою, екземи та лишай. У гомеопатії льонко́к звичайний застосовують у вигляді есенції при діарей та енурезі.

**Мета роботи** - вивчення якісного складу та визначення кількісного вмісту летких речовин трави льонку звичайного.

### МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ

Вивчення якісного складу і визначення кількісного вмісту летких речовин проводили методом ГХ/МС на хроматографі Agilent Technologies 6890 з мас-спектрометричним детектором 5973 за наступною методикою [1,2].

0,5 г сировини поміщали у віалу місткістю 20 мл і додавали внутрішній стандарт. В якості внутрішнього стандарту використовували тридекан, з розрахунку 50 мкг на наважку, з подальшим розрахунком отриманої концентрації внутрішнього стандарту, яку потім використовували для розрахунків. В отриману пробу додавали 10 мл води та відганяли леткі речовини проби з водяним паром протягом 2-х год. з використанням зворотнього холодильника з повітряним охолодженням. У процесі відгону леткі речовини адсорбувалися на внутрішній поверхні зворотнього холодильника. Адсорбовані речовини після охолодження системи змивали повільним додаванням 3 мл пентана в суху віалу місткістю 10 мл. Змив концентрували продувкою (100 мл/хв.) азоту до кінцевого об'єму екстракта 10 мкл, який повністю відбирали хроматографічним шприцом. Подальше концентрування проби проводили в самому шприці до об'єму 2 мкл. Введення проби в хроматографічну колонку проводили в режимі splitless, тобто без розподілу потоку, що дозволяло ввести пробу без втрати на розділення та суттєво (у 10-20 раз) збільшити чутливість методу хроматографування. При проведенні аналізу дотримувались таких умов хроматографування: швидкість введення проби – 1,2 мл/хв. протягом 0,2 хв.; 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 – 250 °С; температура термостату – від 50 до 320 °С зі швидкістю 4 град/хв. Для ідентифікації компонентів використовували бібліотеку мас-спектрів NIST05 и WILEY 2007 з загальною кількістю спектрів більше 470000 в поєднанні з програмами для ідентифікації AMDIS и NIST. Для кількісних розрахунків використовували метод внутрішнього стандарту.

Розрахунок вмісту компонентів проводили за формулою:

$$C = K1 * K2, \text{ мг/кг}$$

де:  $K1 = P1/P2$  ( $P1$  – площа піку досліджуваної речовини,  $P2$  – площа піку стандарту);

$K2 = 50/M$  (50 – маса внутрішнього стандарту, який ввели у зразок, мкг;  $M$  – наважка зразка, г) [1,2].

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати вивчення летких речовин трави льонку звичайного наведені на рис. 1 та узагальнені в таблиці 1. На рис. 1 приведено хроматограму визначення летких речовин трави льонку звичайного методом ГХ/МС.

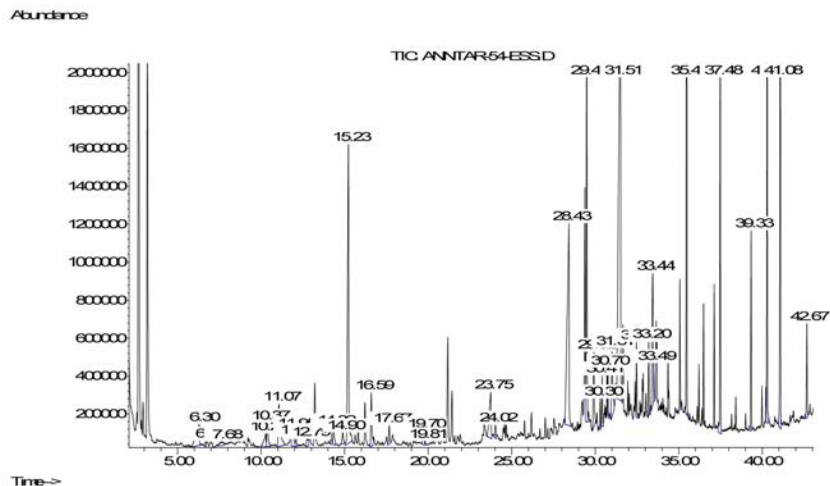


Рис. 1. Хроматограма визначення летких речовин трави льонку звичайного методом ГХ/МС

Результати аналізу летких компонентів трави льонку звичайного

№ з/ч	Час утримання, хв.	Найменування летких компонентів	Вміст, мг/кг
1.	6.3	Капронова кислота	22.1
2.	6.67	Фенілацетальдегід	1.9
3.	7.68	Бензиловий спирт	4.4
4.	10.28	2-етилкапронова кислота	8.7
5.	10.37	Не ідентифікований компонент	10.8
6.	11.07	4-етилфенол	29.0
7.	11.95	Каприлова кислота	10.1
8.	12.09	Деканаль	3.3
9.	12.79	Не ідентифікований компонент	4.6
10.	14.17	4-етил-2-метоксифенол	4.6
11.	14.32	Індол	7.2
12.	14.9	Нонанова кислота	4.7
13.	15.23	2-метокси-4-вінілфенол	113.3
14.	16.59	Евгенол	17.9
15.	17.66	Цис-жасмон	5.9
16.	19.7	Не ідентифікований компонент	5.3
17.	19.81	Не ідентифікований компонент	0.8
18.	23.75	Лауринова кислота	26.2
19.	24.02	Бензофенон	4.0
20.	28.43	Міристинова кислота	121.2
21.	29.49	Гексагідрофарнезилацетон	101.0
22.	29.91	Пентадеканова кислота	22.8
23.	30.3	2-гептадеканон	5.4
24.	30.41	Фарнезилацетон	10.4
25.	30.7	Метилпальмітат	8.3
26.	31	Пальмітолеїнова кислота	26.1
27.	31.51	Пальмітинова кислота	256.1
28.	32.47	Лінолева кислота	15.0
29.	33.2	Хенейкозан	13.0
30.	33.44	Ліноленова кислота	46.2
31.	33.49	Стеаринова кислота	7.7
32.	35.47	Трикозан	140.5
33.	37.48	Пентакозан	75.1
34.	39.33	Гептакозан	34.0
35.	40.29	Сквален	90.4
36.	41.08	Нонакозан	114.3
37.	42.67	Унтриаконтан	18.0

## ВИСНОВКИ

Хромато-мас-спектрометричним методом вперше було досліджено якісний склад та визначено кількісний вміст летких сполук трави льонку звичайного. Було виявлено 37 речовин, з яких ідентифіковано 33. Вуглеводні сполуки були представлені алканами: хенейкозаном, трикозаном, пентакозаном, гептакозаном, нонакозаном, унтриаконтаном. Їх загальний вміст склав 349,9,5 мг/кг. Жирні кислоти представлені 10 насиченими і 3 ненасиченими кислотами. Із ненасичених кислот домінує ліноленова кислота (46,2 мг/кг), із насичених, яких в складі знаходиться переважна більшість, пальмітинова (256,1 мг/кг). Терпенові сполуки представлені скваленом, цис-жасмоном, гексагідрофарнезилацетоном, фарнезилацетоном. Фенольні сполуки представлені в основному фенолацетальдегідом, 4-етилфенолом, 4-етил-2-метоксифенолом, 2-метокси-4-вінілфенолом, евгенолом.

Вважаємо, що наявність цис-жасмону може бути маркерним, а сама речовина – маркером летких сполук трави льонку звичайного [3].

Отримані дані в подальшому будуть використані при розробці біологічних субстанцій з різними видами фармакологічної активності, а також відповідних розділів методик контролю якості сировини.

## Література

1. Аналіз ефірної олії трави *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. / Н. Є. Бурда, І. О. Журавель, В. С. Кисличенко [та ін.]. // Український медичний альманах. – 2010. – Т. 13, № 5. – С. 51–53.
2. Разживин Р.В. Применение хромато-масс-спектрометрии для изучения компонентного состава фармакопейных видов лекарственного растительного сырья / Разживин Р. В., Решетняк В. Ю., Кузьменко А. Н. [и др.] // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2 Химия. – 2009. – Т. 50, № 1. – С. 67- 70.
3. Разживин Р. В. Возможность применения специфических маркеров определенных видов лекарственного растительного сырья при анализе многокомпонентных растительных сборов и фиточаев / Разживин Р. В., Решетняк В. Ю., Кузьменко А. Н. [и др.] // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2 Химия. – 2009. – Т. 50, № 2. – С. 129-132.
4. Вивчення жирнокислотного складу ліпідів топіамбура / П. І. Середа, Н. П. Максютіна, Ю. А. Цимбаліста, Т. С. Брюзгіна // Фітотерапія. Часопис. – № 1. – 2011. – С.75-76.

**А.А. Крутских, В.С. Кисличенко, З.И. Омельченко**

## Исследование летучих компонентов травы льнянки обыкновенной

Национальный фармацевтический университет, г. Харьков

**Введение.** С целью поиска новых источников биологически активных соединений, которые могут значительно расширить номенклатуру лекарственного растительного сырья (ЛРС) и лекарственных препаратов на его основе, мы провели комплексное фармакогностическое исследование травы льнянки обыкновенной. **Цель.** Изучение качественного состава и определение количественного содержания летучих веществ травы льнянки обыкновенной.

**Методы.** Изучение летучих веществ проводили методом газовой хроматографии/масс-спектрометрии (ГХ/МС).

**Результаты.** Впервые был исследован качественный состав и определено количественное содержание летучих соединений травы лянтянки обыкновенной и было выявлено 37 веществ, из которых идентифицировано 33. Углеводородные соединения были представлены алканами. Жирные кислоты представлены 10 насыщенными и 3 ненасыщенными кислотами. Также присутствуют соединения терпеновой и фенольной природы. Считаем, что наличие цис-жасмона может быть маркерным, а вещество – маркером летучих соединений травы лянтянки обыкновенной.

**Выводы.** Хромато-масс-спектрометрическим методом впервые был исследован качественный состав и определено количественное содержание летучих соединений травы лянтянки обыкновенной. Было выявлено 37 веществ, из которых идентифицировано 33. Полученные данные в дальнейшем будут использованы при разработке биологических субстанций с различными видами фармакологической активности, а также соответствующих пунктов методик контроля качества сырья.

**Ключевые слова:** газовая хроматография, масс-спектрометрия, трава лянтянки обыкновенной, летучие соединения, количественное содержание, качественный состав.

**A. A. Krutskykh, V. S. Kyslychenko, Z. I. Omelchenko**  
**The study of volatile components of common**  
**toadflax's herb**

**National University of Pharmacy, Kharkov**

**Introduction.** Search for new sources of biologically active compounds which could significantly increase the nomenclature of medicinal herbal materials motivated us to do the complex pharmacognostical research of Common Toadflax's herb.

**Purpose.** The study of the qualitative composition and quantitative content of volatile components of Common Toadflax's herb.

**Materials and methods.** Gas chromatography-mass spectroscopy (GC/MS) was performed to determine volatile substances.

**Results.** The qualitative composition and quantitative content of volatile components of Common Toadflax's herb were studied for the first time. 37 volatile components were determined and 33 were identified. Hydrocarbons compounds are presented by alkanes. Fatty acids are presented by 10 saturated and 3 unsaturated acids. Terpenic and phenolic compounds are also present. We think that the presence of cis-jasmone may be a marker of volatile compounds of Common Toadflax's herb.

**Conclusions.** The obtained results can be used for development of biological substances with different pharmacological activity and for qualitative analysis of Common Toadflax's herb.

**Key words:** gas chromatography, mass spectrometry, Common Toadflax's herb, volatile compounds, qualitative composition, quantitative content.

**Відомості про авторів:**

**Крутських Анна Андріївна** - аспірант кафедри хімії природних сполук НФаУ. Адреса: Харків, вул. Блюхера, 4, тел.: (0572) 67-93-63.

**Кисличенко Вікторія Сергіївна** - д.фарм.н., професор, завідувач кафедри хімії природних сполук НФаУ.

**Омельченко Зінаїда Іларіонівна** - доцент кафедри хімії природних сполук НФаУ.