

лядипломної освіти імені П. Л. Шупика, професор, доктор медичних наук. Адреса: м. Київ, вул. Богатирська, 30.

Іскра Юлія Антонівна — аспірант заочної форми навчання кафедри дитячої анестезіології та інтенсивної терапії Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, лікар відділення анестезіології Національної дитячої спеціалізованої лікарні «ОХМАТДИТ». Адреса: м. Київ, вул. Чорновола, 28/1.

УДК:582.734.4:615.07:615.322:54.061/.062:547.9:577.15/17

ВИВЧЕННЯ КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ЛЕТКИХ СПОЛУК ПЛОДІВ ГОРОБИНИ ЧОРНОПЛІДНОЇ (*ARONIA MELANOCARPA* MICHX.) З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ГАЗОВОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ З МАС-ДЕТЕКЦІЄЮ

А. В. Гудзенко, С. О. Власенко

Київський медичний університет, м. Київ

Вступ. Плоди горобини чорноплідної містять широкий спектр біологічно-активних речовин, тому вважалось за доцільне вивчення летких сполук екстракту даної сировини.

Мета. Вивчити склад летких сполук плодів горобини чорноплідної методом газової хроматографії з мас-детекцією.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження були плоди горобини чорноплідної. Дослідження летких сполук проводили методом газової хроматографії з мас-детекцією.

Результати. Ідентифіковано та кількісно визначено 24 леткі сполуки. Мажоритарними представниками є фенантрен, н-гексадеканова кислота, флуорантен, діізопропілнафтален, н-тридекан, пірен та інші.

Ключові слова: плоди горобини чорноплідної, газова хроматографія з мас-детекцією, леткі сполуки.

Вступ. Горобина чорноплідна (*Aronia melanocarpa* Michx.) — вид роду *Aronia* родини *Rosaceae*, який був виведений штучно І. В. Мічуриним у 90 роках XIX сторіччя та культивується по цей день в регіонах з помірним кліматом, також цей вид здатен зростати в умовах різко-континентального клімату [1,4]. Горобина чорноплідна (аронія Мі-

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

чуріна), як плодово-ягідна культура, вирощується як індивідуальними господарствами, так і культивується у розплідниках[2].

Плоди даної рослини широко застосовуються в народній та офіційній медицині різних країн, оскільки вони є цінним джерелом широкого спектру біологічно-активних речовин — поліфенольних сполук, вітамінів, органічних кислот та ін., які обумовлюють антиоксидантну, гіпотензивну, протизапальну, гепатопротекторну, радіопротекторну, антимутагенну, протимікробну, імуномодулюючу активність. [7, 8, 9, 10]

Плоди горобини чорноплідної застосовуються в лікуванні алергічних захворювань, захворювань серцево-судинної системи, при ураженнях капілярів. Лікарські засоби на основі горобини чорноплідної застосовуються при лікуванні цукрового діабету [5]. Крім того, зазначена лікарська сировина характеризується високим вмістом йоду, тому застосовується при деяких захворюваннях щитоподібної залози. Препарати на основі сировини плодів горобини чорноплідної мають Р-вітамінну активність[6].

Всі вищезазначені корисні властивості плодів горобини чорноплідної обумовлені їх компонентним складом, наявністю біологічно-активних речовин, проте в джерелах літератури містяться суперечливі дані щодо вмісту летких сполук в сировині горобини чорноплідної, тому вважалось за доцільне вивчення компонентного складу біологічно-активних речовин вищезазначеної групи.

Мета. Вивчити якісний та кількісний склад летких сполук плодів горобини чорноплідної методом газової хроматографії з мас-детекцією.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження були плоди горобини чорноплідної, зібрані наприкінці вересня 2018 року в Київській області. Дослідження летких сполук проводили методом газової хроматографії з мас-детекцією. Підготовка досліджуваних зразків проводилася згідно з методикою [11].

Хроматографічне дослідження екстракту плодів горобини чорноплідної проводили на газовому хроматографі Agilent 6890, обладнаному мас-спектрометричним детектором (модель 5973) за таких умов:

- капілярна колонка DB-5 з внутрішнім діаметром 0.25 мм і довжиною 30 м;
- газ-носієй — гелій;
- швидкість газу-носія 1,2 мл/хв;
- температура інжектора — 250°C;
- температура печі — 50°C (час витримки 0 хв.), приріст температури 4 °C/хв до температури 320°C (час витримки 0 хв.).

Для ідентифікації компонентів використовували бібліотеку компонентів мас-спектрів NIST05 та WILEY 2007 в поєднанні з програмами для ідентифікації AMDIS та NIST.

Ідентифікацію досліджуваних компонентів виконували порівнянням мас-спектрів та часами утримування компонентів.

Статистичну обробку отриманих даних проводили, використовуючи t — критерій Ст'юдента [3].

Результати. Хроматограма досліджуваного екстракту плодів горобини чорноплідної представлена на рис. 1.

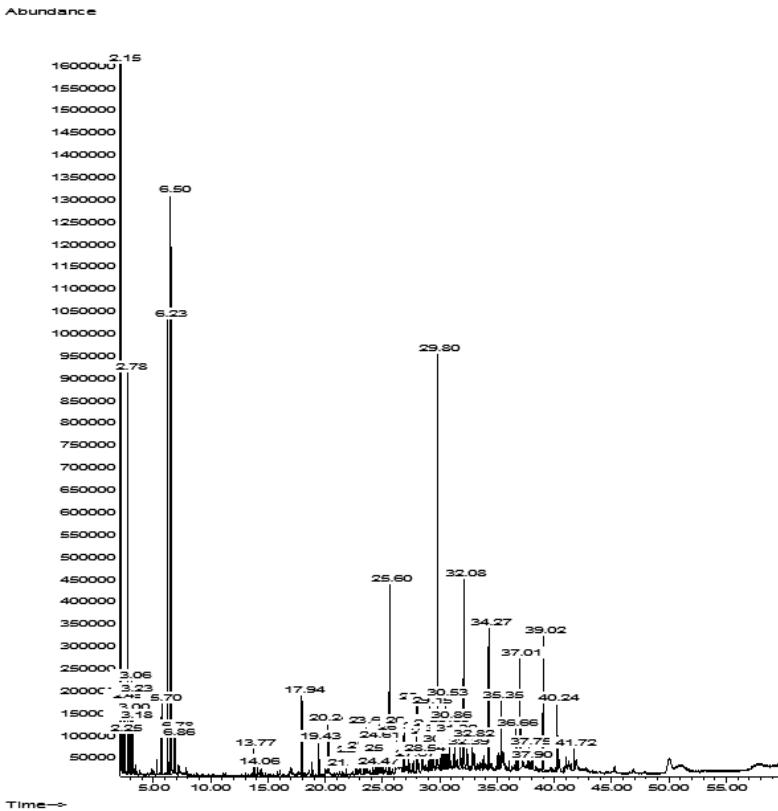


Рис. 1. Хроматограма летких сполук плодів горобини чорноплідної.

Якісний склад і кількісний вміст летких сполук плодів горобини чорноплідної наведений у табл. 1.

Хімічний склад летких речовин летких сполук плодів
горобини чорноплідної.

№ з/п	Компонент	Час утримування, хв	Вміст, мг/кг сировини	Вміст (%) від загальної суми летких речовин
1	Ментол	13,85	8	0,58
2	Терпінен-4-ол	13,9	2	0,18
3	н-Тридекан	17,99	24	1,781
4	Транс-геранілацетон	22,67	6	0,43
5	β -іонон	23,6	16	1,20
6	н-Пентадекан	24,35	3	0,21
7	Антиоксидант № 33 (2,4-дигретбутилфенол)	24,5	2	0,17
8	В-кадинен	24,85	8	0,61
9	Метилловий естер додеканової кислоти	25	6	0,48
10	Додеканова кислота	26,37	16	1,16
11	н-Гексадекан	27,3	4	0,31
12	Лентионин	28,38	13	0,97
13	Кадинол	28,52	5	0,36
14	Диізопропілнафтаден	30,56	25	1,90
15	2,2',5,5'-Тетраметил-1,1'-бі-феніл	31,3	13	0,96
16	Фенантрин	32,08	70	5,20
17	Антрацен	32,9	12	0,90
18	н-Октадекан	32,85	9	0,65
19	7,9-Дитретбутил-1-о-кспіро(4,5) дека-6,9-ді-ен-2,8-дион	35,4		1,60
20	Етиловий естер гексадеканової кислоти	37,7	8	0,60
21	Н-гексадеканова кислота	37,5	60	4,50
22	н-Эйкозан	37,9	3	0,20
23	Флуорантен	39,0	51	3,80
24	Пірен	40,2	24	1,80

Виходячи з даних, зазначених в таблиці 1, в результаті проведених досліджень в екстракті плодів горобини чорноплідної було ідентифіковано та кількісно визначено 24 леткі сполуки, серед яких наявні вищі карбонові кислоти, їх естери, поліциклічні ароматичні сполуки та їх похідні, терпенові та фенольні сполуки.

Найбільшим вмістом серед летких сполук досліджуваної сировини характеризується фенантрен — трициклічний ароматичний вуглеводень, концентрація якого становить 70 мг/кг сировини, що відповідає 5,20 % всіх летких сполук. Дещо менший вміст має н-гексадеканова кислота. Її вміст становить 60 мг/кг сировини, або 4,5 % летких речовин об'єкту дослідження. Вміст флуорантену складає 51 мг/кг, що відповідає 3,80 % летких сполук екстракту горобини чорноплідної. Дещо меншим вмістом характеризується диізопропілнафтаден, а саме 25 мг/кг (1,90 % летких речовин). Крім вищезазначених речовин, до мажоритарних представників леткої фракції екстракту горобини чорноплідної слід віднести наступні сполуки: н-тридекан, пірен, 7,9-дитретбутил-1-оксаспіро(4,5) дека-6,9-дієн-2,8-дион, додеканова кислота та β -іонон, вміст яких складає 24 мг/кг, 24 мг/кг, 21 мг/кг, 16 мг/кг та 16 мг/кг або 1,80 %, 1,80 %, 1,60 %, 1,20 % та 1,20 % від усіх летких сполук відповідно.

Висновки.

1. З застосуванням методу газової хроматографії з мас-детекцією проведено аналіз вмісту летких сполук в екстракті горобини чорноплідної. В результаті аналізу було ідентифіковано та кількісно визначено 24 леткі сполуки.

2. Мажоритарними представниками летких сполук досліджуваного об'єкту є наступні: фенантрен, н-гексадеканова кислота, флуорантен, диізопропілнафтаден, н-тридекан, пірен, 7,9-дитретбутил-1-оксаспіро(4,5) дека-6,9-дієн-2,8-дион, додеканова кислота та β -іонон вміст яких відповідає наступним значенням: 70 мг/кг, 60 мг/кг, 51 мг/кг, 25 мг/кг, 24 мг/кг, 24 мг/кг, 21 мг/кг, 16 мг/кг та 16 мг/кг або 5,20 % 4,5 % 3,80 % 1,90 % 1,80 %, 1,80 %, 1,60 %, 1,20 % та 1,20 % від усіх летких сполук екстракту горобини чорноплідної відповідно.

ЛІТЕРАТУРА

1. Виноградова, Ю. К. Арония Мичурина: от создания до натурализации / Ю. К. Виноградова, А. Г. Куклина. — М.: ГЕОС, 2014. — 137 с.
2. Кузярін О. Т. Про онтоморфогенез і життєву форму *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot. (Rosaceae Juss.) у природних фітосистемах заходу України / О. Т. Кузярін. // Біологічні студії. — Львів, 2010. — Т. 4, № 2. — С. 105–114.
3. Лапач С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. / Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабиц П. Н. — Киев: «Морион», 2000. — 320с.

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

4. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. редактор А. М. Гродзінський. — К.: Укр. рад. енциклопедія ім. М. П. Бажана, 1992. — 544 с.
5. Маслов Д. Л. Исследование гипогликемического действия экстракта из листьев *Artonia melanocarpa* / Д. Л. Маслов, О. М. Ипатова, О. Ю. Абакумова, Т. А. Цветкова, В. Н. Прозоровский // Вопросы медицинской химии. — 2002. — Т. 48. — № 3. — С. 271–277.
6. Немятих О. Д. *Artonia melanocarpa*: фармакогностична характеристика, фармакологічна активність, застосування в медицині / О. Д. Немятих, І. І. Тернінко // Український журнал клінічної та лабораторної медицини. — 2009. — Т. 4, № 2. — С. 9–15.
7. Семенів Д. В. Вивчення протизапальної активності субстанції аронії / Д. В. Семенів // Ліки. — 2002. — № 3–4. — С. 37–43.
8. Семенів Д. В. Вивчення гепатозахисної дії водорозчинної субстанції аронії в умовах експериментального атеросклерозу та гепатиту за показниками бромсульфатеїнової проби / Д. В. Семенів // Фармацевтичний журнал. — 2001. — № 2 — С. 92–102.
9. Семенів Д. В., Фундитус В. Я., Ліпкан Г. М. Вплив субстанції аронії гідрофільної на ексудативне запалення при ураженні ¹³⁷Cs / Д. В. Семенів // Фармацевтичний журнал. — 2000. — № 4 — С. 86–89.
10. Nikitchenko Yu. V. Antioxidant, radiation and geroprotective properties of *Aronia melanocarpa* / Yu. V. Nikitchenko, V. I. Padalko, V. N. Tkachenko // Proceedings of 5-th scientific practical conference with international participation «Reactive oxygen species, nitric oxide, antioxidants and human health». — Smolensk, 18–22 September, 2007. — P. 124–125.
11. Черногород Л. Б., Эфирные масла некоторых видов рода *Achillea* L., содержащие фразанол / Черногород Л. Б., Виноградов Б. А. // Растительные ресурсы. — Санкт-Петербург. — 2006. — Т. 42. — Вып. 2. — С. 61–68.

Изучение компонентного состава летучих веществ рябины черноплодной (*Aronia Melanocarpa* Michx.) с использованием метода газовой хроматографии с масс-детекцией

А. В. Гудзенко, С. А. Власенко

Киевский медицинский университет, г. Киев

Введение. Плоды рябины черноплодной содержат широкий спектр биологически-активных веществ, потому считалось целесообразным изучение летучих соединений данного сырья.

Цель. Изучить состав летучих соединений плодов рябины черноплодной методом газовой хроматографии с масс-детекцией.

Материалы и методы. Объектом исследования являлись плоды рябины черноплодной. Исследование летучих соединений проводилось методом газовой хроматографии с масс-детекцией.

Результаты. Идентифицированно и количественно определено 24 летучих соединения, среди которых мажоритарными представителями являются фенантрен, *n*-гексадекановая кислота, флуорантен, диизопропилнафтален, *n*-тридекан, пирен и другие.

Ключевые слова: плоды рябины черноплодной, газовая хроматография с масс-детекцией, летучие соединения.

Studying the chemical composition of Aronia Melanocarpa (Michx.) using gas chromatography mass spectrometry

A. V. Hudzenko, S. O. Vlasenko

Kyiv Medical University, Kyiv

Introduction. Due to a wide range of biologically active compounds contained in black chokeberries (*Aronia melanocarpa*), it is highly feasible to study volatile organic compounds in these fruits.

Aim. To study *Aronia melanocarpa* volatile organic compounds by using gas chromatography mass spectrometry.

Materials and methods. The study object was *Aronia melanocarpa* fruits. Gas chromatography mass spectrometry was used to analyse the volatile organic compounds in the fruits.

Results. There 24 volatile organic compounds were isolated and quantified with such major compounds as phenanthrene, n-Hexadecanoic acid, fluoranthene, diisopropylnaphthalene, n-Tridecane, pyrene and others during the study.

Key words: *Aronia melanocarpa* fruits, gas chromatography mass spectrometry, volatile organic compounds.

Відомості про авторів:

Гудзенко Андрій Вікторович — доктор фармацевтичних наук, доцент кафедри хімії Київського медичного університету. Адреса: м. Київ, вул. Льва Толстого, 9.

Власенко Світлана Олександрівна — аспірант кафедри хімії Київського медичного університету. Адреса: м. Київ, Льва Толстого, 9.