the first time. Mass-spectrum library T05 and WILEY 2007 was used to identify the components.
Results. 42 compounds have been determined and identified in the composition of essential oil, 20 components of which are characterized by content over 1%. Substances belonging to monoterpenoids, sesquiterpenoids and aromatic compounds prevailed in the content. Saturated and unsaturated fatty acids, triterpene compounds of carotenoid group (squalene), and saturated hydrocarbons are also present. Among individual compounds, the main components of essential oil are asarone, β-cariofilen, germacrene B, δ-cadinene and linalool.
Conclusions. Using the method of chromatography-mass spectrometry, 42 compounds have been identified in leaves of sweet flag, among which there have been substances typical for rhizomes; thus, there are prerequisites for further studies of this type of raw material as a promising source of biologically active substances.
Key words: sweet flag, leaves, essential oil.

Відомості про авторів:
Гонтова Тетяна Миколаївна – д.фарм.н., зав. кафедри ботаніки НФаУ. Адреса: Харків, вул. Блюхера, 4, тел.: (0572) 65-68-29.
Таллер Олена Юріївна – асистент кафедри фармакогнозії, технології ліків і медичної ботаніки ДонНМУ ім. М.Горького. Адреса: Донецьк, пр. Ілліча, 16.

УДк 615.31;615.32

© Л.М. ГОРЯЧА, І.О. ЖУРАВЕЛЬ, 2014

Л.М. Горяча, І.О. Журавель

ВИВЧЕННЯ ВМІСТУ ЛЕТКИХ СПОЛУК АМБРОЗІЇ ПОЛИНОЛИСТОЇ

Національний фармацевтичний університет

Вступ. Амброзія полинолиста здавна використовується в народній медицині, але її хімічний склад вивчено недостатньо. Тому було актуальним провести дослідження вмісту летких сполук у різних видах сировини амброзії полинолистої.
Мета. Провести вивчення якісного складу та кількісного вмісту летких сполук амброзії полинолистої.
Матеріали і методи. Об'єктами вивчення було обрано траву, листя, стебла, плоди та корені амброзії полинолистої в фазі плодоношення. Вивчення летких сполук проводили методом газової хроматографії з мас-спектрометричним детектором.
Результати. Встановлено якісний склад та кількісний вміст летких сполук в траві, листі, стеблах, плодах та коренях амброзії полинолистої та ідентифіковано 55 сполук. У траві та листях амброзії полинолистої ідентифіковано по 29 компонентів, у стеблах – 23, у плодах –34 та коренях –19 сполук.
Висновок. Проведені дослідження показали, що в усіх видах досліджуваної сировини амброзії полинолистої були присутні леткі сполуки, а саме терпени, вуглеводні, жирні кислоти та їх похідні. Отримані дані будуть використані при створенні фітозасобів на основі амброзії полинолистої.
Ключові слова: амброзія полинолиста, леткі сполуки, газова хроматографія.

ВСТУП

В народній медицині амброзію полинолисту використовують при травмах, розтягненнях, пухлинах, інфекційних хворобах як протизапальний, антимікробний, протипухлинний засіб.

Леткі сполуки лікарських рослин (терпени, вуглеводні, жирні кислоти та їх похідні) проявляють широкий спектр дії, зокрема при вищенаведених

захворюваннях. Наприклад, борнеол та інші спирти відповідають за антимікробну дію, евгенолу притаманна противірусна, протизапальна, протипухлинна та антиоксидантна активності; зінгіберену властиві противірусна та протипухлинна дії [2, 4, 5]. Каріофіленоксид діє як сполука з протизапальними, знеболюючими та цитотоксичними властивостями [3]. Сквален відповідає за протипухлинну, антиоксидантну, антибактеріальну, імуностимулюючу дії; 2-метокси-4-вінилфенол – за протизапальну, антимікробну та антиоксидантну активність [6. 7].

Тому було доцільним вивчити хімічний склад летких сполук амброзії полинолистої та визначити їх кількісний вміст в різних органах рослини.

Мета роботи: було вивчення якісного складу та кількісного вмісту летких сполук амброзії полинолистої.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ

Об'єктами вивчення було обрано траву, листя, стебла, плоди та корені амброзії полинолистої в фазі плодоношення, заготовлені в Харківській області у 2012 році.

Вивчення летких сполук проводили методом ГХ/МС на хроматографі Agilent Technologies 6890 з мас-спектрометричним детектором 5973 з використанням хроматографічної колонки - капілярної DB-5 вн. діам. 0,25мм і довжиною 30 м, при швидкості введення проби 1,2 мл/хв. протягом 0,2 хв., швидкості газу-носія (гелій) 1,2 мл / хв., температурі нагрівача введення проби - 250º, температурі термостата від 50º до 320º зі швидкістю 4 град/ хв. за наступною методикою [1].

Наважку матеріалу (0,5г) поміщали у віалу на 20 мл, додавали внутрішній стандарт. В якості внутрішнього стандарту використовували тридекан, з розрахунку 50 мкг на наважку, з подальшим розрахунком отриманої концентрації внутрішнього стандарту, яка потім використовувалася для розрахунків. У пробу додавали 10 мл води і відганяли з неї леткі сполуки з водяною парою протягом 2-х год. з використанням зворотного холодильника з повітряним охолодженням.

У процесі відгону летючі речовини адсорбувалися на внутрішній поверхні зворотного холодильника. Адсорбовані речовини після охолодження системи змивали повільним додаванням 3 мл особливо чистого пентану в суху віалу на 10 мл. Змив концентрували продувкою (100 мл / хв.) особливо чистого азоту до залишкового об’єму екстракту 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 поділу потоку, що дозволяло ввести пробу без втрати на поділ та істотно (в 10-20 разів) збільшити чутливість методу хроматографування.

Для ідентифікації компонентів використовувалася бібліотека мас-спектрів NIST05 і WILEY 2007 із загальною кількістю спектрів більш 470000 в поєднанні з програмами для ідентифікації AMDIS і NIST.

Для кількісних розрахунків застосовували метод внутрішнього стандарту.

Розрахунок вмісту компонентів проводили за формулою:

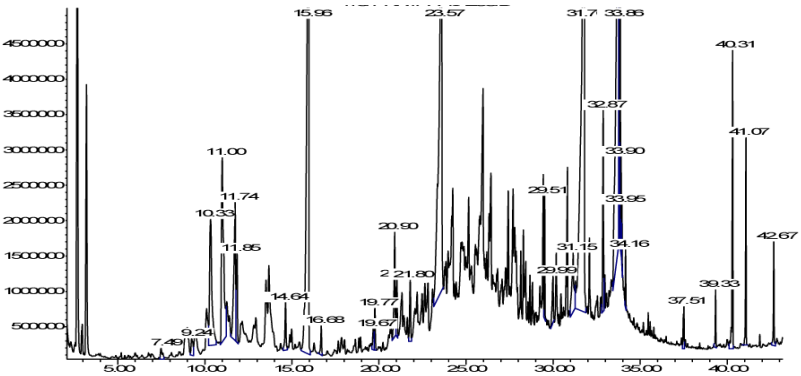
С = К1 * К2, мг/кг

де К1 = П1/П2 (П1 - Площа піку досліджуваної речовини, П2 - Площа піку стандарту).

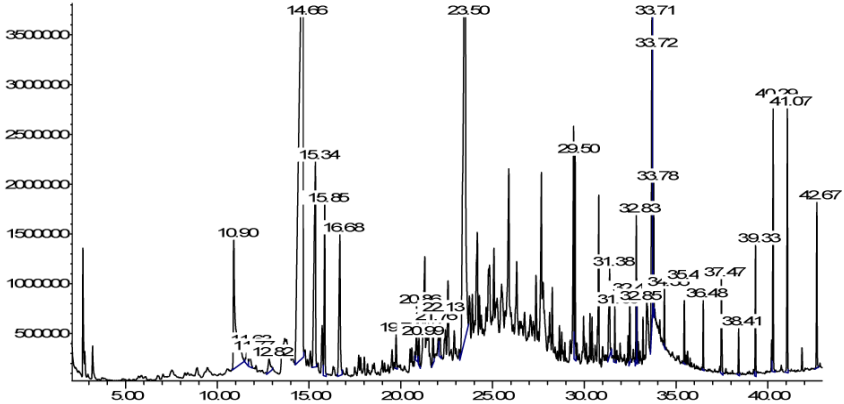
К2 = 50/М (50 - маса внутрішнього стандарту, мкг; введеного в зразок, М - наважка зразка, г).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

В досліджуваній сировині виявлено 59 компонентів, з яких ідентифіковано 55. Результати визначення вмісту летких речовин в сировині амброзії полинолистої представлені на рис. 1, 2, 3 та в таблиці.

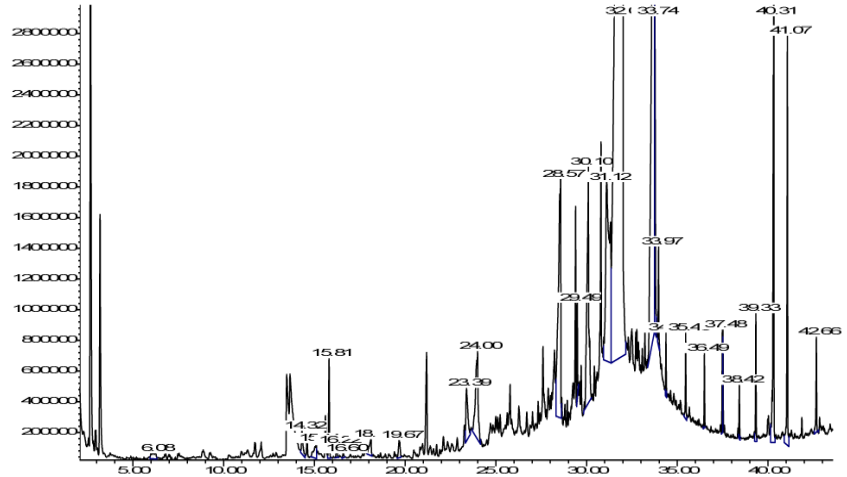


А

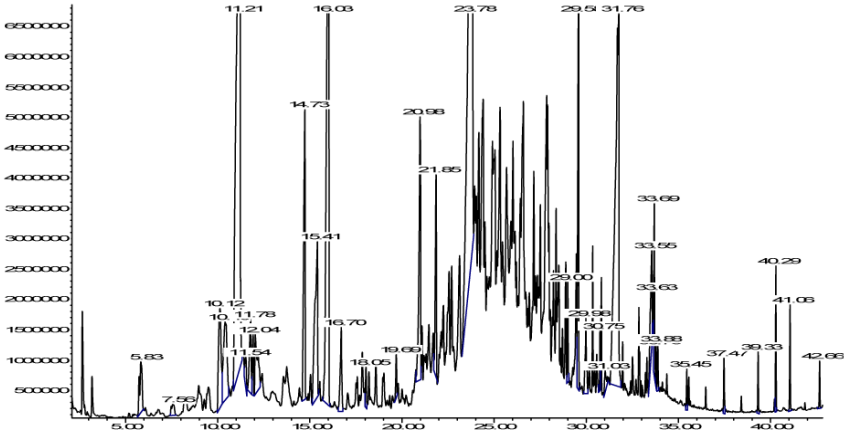


Б

Рис. 1. Газова хроматограма визначення летких компонентів А–трави, Б– листя амброзії полинолистої



В



Г

Рис. 2. Газова хроматограма визначення летких компонентів В–стебел, Г– плодів амброзії полинолистої

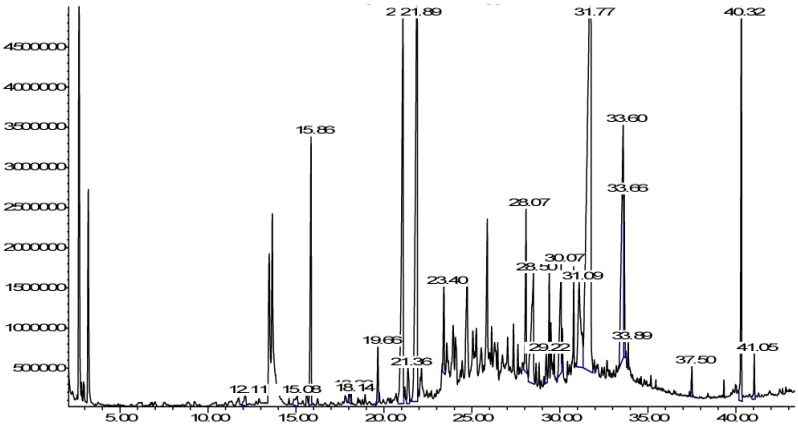


Рис. 3. Газова хроматограма визначення летких компонентів коренів амброзії полинолистої

Таблиця

Вміст летких сполук у сировини амброзії полинолистої

№ з/п	Речовина	Кількість речовини у мг/кг				
		Трава	Листя	Стебла	Плоди	Корені
1	2	3	4	5	6	7
1	2,4-гексадієналь	–	–	–	13,9	–
2	2,5-октандіон	1,8	–	–	3,6	–
3	2-метокси-4-вінилфенол	–	134,6	–	–	–
4	4-вінилфенол	–	13,4	–	–	–
5	4-метокси-2-вінилфенол	–	–	–	44,7	–
6	Аг-куркумен	10,1	20,1	–	45,5	–
7	α-терпинеол	21,2	12,8	–	13,8	–
8	α-терпинилацетат	2,6	–	–	13,9	–
9	β-бісаболен	5,7	15,5	–	24,5	307,2
10	β-бурбонен	–	–	–	4,1	–
11	β-фарнезен	4,6	10,1	–	–	227,7
12	γ-окталактон	–	–	3,7	–	–
13	Борнеол	35,2	123,0	–	212,1	–
14	Борнилацетат	4,8	–	–	43,9	–
15	Вербенол	26,9	–	–	30,1	–
16	Вербенон	8,3	10,4	–	6,8	–
17	Гексагідрофарнезилацетон	6,5	56,6	16,1	42,4	–
18	Гексадеканаль	–	–	–	7,3	–
19	Гексакозан	–	11,8	8,8	–	–
20	Гептакозан	3,0	33,3	22,8	4,0	8,9
21	Геранілацетон	3,4	12,1	–	–	–
22	Докозан	–	13,5	10,0	–	–
23	Евгенол	–	77,4	1,6	–	–
24	Етиллінолеат	11,7	–	–	14,9	–
25	Етилолеат	4,4	28,9	–	2,3	–
26	Етилпальмітат	–	14,4	–	–	–
27	Етилстеарат	2,7	–	–	–	–
28	Зінгіберен	–	–	–	–	20,0
29	Ізокомен	–	–	–	–	5,1
31	Каприновa кислота	–	–	9,9	–	4,1
32	Капронова кислота	–	–	7,9	–	–
33	Каріофіленоксид	110,0	531,2	29,6	275,1	30,2
34	Лауринова кислота	–	–	65,6	–	–

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7
35	Лінолева кислота	107,5	151,8	486,8	19,0	182,4
36	Метиллінолеат	13,5	13,6	–	–	–
37	Метилліноленат	–	35,0	–	–	–
38	Метилпальмітат	–	–	–	3,7	–
39	Міртеналь	–	–	–	5,2	–
40	Міртенол	–	–	–	17,3	–
41	Міристинова кислота	–	–	172,3	–	94,9
42	Нонакозан	11,7	69,0	82,0	7,1	12,8
43	Нонанова кислота	–	–	10,9	–	10,7
44	Олеінова кислота	37,0	31,0	87,9	2,3	44,0
45	Пальмітинова кислота	122,1	21,6	2196,3	149,8	602,2
46	Пальмітолеінова кислота	10,4	–	213,1	3,8	88,2
47	Пентадеканова кислота	4,9	42,1	127,5	10,8	61,8
48	Пентакозан	3,6	29,8	22,8	4,2	–
49	Сквален	19,4	71,1	175,8	9,2	124,7
50	Стеаринова кислота	2,7	–	16,2	3,7	5,4
51	Тетракозан	–	16,0	12,0	–	–
52	Транс-α-бергамотен	2,1	–	–	4,2	4,1
53	Транс-пінокарвеол	–	–	–	28,3	–
54	Трикозан	–	19,0	15,6	3,0	–
55	Унтриаконтан	6,1	43,4	–	3,3	–
56	Неідентифіковано	2,9	–	–	–	–
57	Неідентифіковано	–	–	8,5	–	–
58	Неідентифіковано	–	17,6	–	–	–
59	Неідентифіковано	–	–	–	–	12,6

В досліджуваних видах сировини було виявлено 59 летких компонентів, з яких ідентифіковано 55. Як видно з таблиці, у траві амброзії полинолистої було ідентифіковано 29 летких сполук, з яких 14 речовин терпенової природи, 9 похідних жирних кислот та 6 вуглеводнів. В листі амброзії полинолистої було ідентифіковано 29 сполук, 11 з яких належало до речовин вуглеводневої природи, 10 речовин до похідних жирних кислот, 8 ¬– до терпеноїдів. В стеблах 11 сполук відносилися до речовин терпеноїдної природи, 7 сполук виявилися похідними жирних кислот, 5 – вуглеводнями. Усього в стеблах амброзії полинолистої було ідентифіковано 23 леткі сполуки. У плодах амброзії було ідентифіковано 34 сполуки, з яких переважали речовини терпенової природи (34), також містилися вуглеводні (10) та похідні жирних кислот (8); у коренях – 19 летких сполук: 7 терпенів, 6 вуглеводнів та 6 похідних жирних кислот.

У траві амброзії полинолистої переважали пальмітинова кислота (122,1 мг/кг), каріофіленоксид (110,0 мг/кг) та лінолева кислота (107,5 мг/кг). У листі амброзії в найбільшій кількості містилися каріофіленоксид (531,2 мг/кг), лінолева кислота (151,8 мг/кг), 2-метокси-4-вінилфенол (134,6 мг/кг) та борнеол (123,0 мг/кг). В значній кількості у стеблах амброзії полинолистої було виявлено пальмітинову кислоту (2196,3 мг/кг), в дещо менших – лінолеву (486,8 мг/кг), міристинову (172,3 мг/кг) кислоти та сквален (175,8 мг/

кг). У плодах за кількісним вмістом переважали каріофіленоксид (275,1 мг/кг), борнеол (212,1 мг/кг) та пальмітинова кислота (149,8 мг/кг). У коренях в значних кількостях містилися пальмітинова кислота (602,2 мг/кг), β-бісаболен (307,2 мг/кг), β-фарнезен (227,7 мг/кг), лінолева кислота (182,4 мг/кг) та сквален (124,7 мг/кг).

ВИСНОВКИ

1. За допомогою хромато-мас-спектрометричного методу аналізу встановлено якісний склад та кількісний вміст летких сполук в траві, листі, стеблах, плодах та коренях амброзії полинолистої та ідентифіковано 55 сполук;

2. У траві амброзії полинолистої ідентифіковано 29 компонентів, у листі –29, у стеблах – 23, у плодах –34 та коренях –19 сполук, серед яких речовини терпенової природи, вуглеводні та похідні жирних кислот.

3. Наявність та значний вміст каріофіленоксиду в усіх досліджуваних видах сировини можна вважати маркерним, а саму речовину – маркером.

Література

1. Кацуба И.К. Исследование летучих веществ листьев и цветков мать-и-мачехи обыкновенной / И.К. Кацуба, В.С. Кисличенко, Е.Н. Новосел // Вестник Таджикского національного университета. – 2013. - №1/3(110). – С. 179-183.

2. Chemical composition and cytotoxicity evaluation of essential oil from leaves of casearia sylvestris, its main compound α-zingiberene and derivatives / D. D. Bou, J. H. G. Lago, C. R. Figueiredo [et al.] // Molecules. – 2013. – №18. – P. 9477–9487.

3. Chavan M. J Analgesic and anti-inflammatory activity of Caryophyllene oxide from Annona squamosa L. bark. / M. J. Chavan, P. S. Wakte, D. B. Shinde // Phytomedicine. – 2010. – №17(2). – P. 149–151.

4. Jaganathan S. K. Antiproliferative and molecular mechanism of eugenol-induced apoptosis in cancer cells / S. K. Jaganathan, E. Supriyanto // Molecules. – 2012. – №17. – P. 6290–6304.

5. Kamaliroosta Z. Isolation and identification of ginger essential oil / Z. Kamaliroosta, L. Kamaliroosta, A. H. Elhamirad // Journal of Food Biosciences and Technology. – 2013. – №3. – P. 73–80.

6. Rajeswari G. GC-MS analysis of bioactive components of Hugonia mystax L. (Linaceae) // G. Rajeswari, M. Murugan, V. R Mohan // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2012. – Vol. 3, № 4. – P. 301 –308.

7. Ravikumar V. Analysis of phytochemical constituents of stem bark extracts of zanthoxylum tetraspermum wight & arn / V. Ravikumar, V. Gopal, T. Sudha // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.– 2012. – Vol. 3, № 4. – P. 391–402.

Л.Н. Горячая, И.А. Журавель

Изучение содержания летучих соединений амброзии полыннолистной

Национальный фармацевтический университет

Введение. Амброзия полыннолистная издавна используется в народной медицине, хотя её химический состав изучен недостаточно. Поэтому было актуальным исследовать содержание летучих соединений в различных видах сырья амброзии полыннолистной.

Цель. Провести изучение качественного состава и количественного содержания летучих соединений амброзии полыннолистной.
Материалы и методы. Объектами изучения были избраны трава, листья, стебли, плоды и корни амброзии полыннолистной в фазе плодоношения. Изучение летучих соединений проводили методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.
Результаты. Установлены качественный состав и количественное содержание летучих соединений в траве, листья, стеблях, плодах и корнях амброзии полыннолистной и идентифицировано 55 соединений. В траве и листья амброзии полыннолистной идентифицировано по 29 компонентов, в стеблях – 23, в плодах – 34 и корнях – 19 соединений.
Вывод. Проведенные исследования показали, что во всех видах исследуемого сырья амброзии полыннолистной присутствовали летучие соединения, а именно терпены, углеводороды, жирные кислоты и их производные. Полученные данные будут использованы при разработке фитосредств на основе амброзии полыннолистной.
Ключевые слова: амброзия полыннолистная, летучие соединения, газовая хроматография.

L. M. Goriacha, I. O. Zhuravel

Study of the volatile compounds of Ambrosia artemisiifolia

National University of Pharmacy

Introduction. Ambrosia artemisiifolia has been used in folk medicine for a long time, although its chemical composition has not been studied enough. Therefore studying volatile compounds content in different types of raw materials of Ambrosia artemisiifolia is relevant.
Aim. To carry out the study of composition and quantitative content of volatile compounds of Ambrosia artemisiifolia.
Materials and methods. Herb, leaves, stems, fruits and roots of Ambrosia artemisiifolia in the fruiting phase were chosen as objects of the study. The research of volatile compounds was carried out by gas chromatography with mass-spectrometric detector. Results. Volatile compounds in herb, leaves, stems, fruits and roots of Ambrosia artemisiifolia have been revealed and quantified. 55 compounds have been identified. There were identified 29 compounds in the herb and in the leaves of Ambrosia artemisiifolia, 23 – in stems, 34 – in fruits, and 19 – in roots.
Conclusions. The research showed that volatile compounds were present in all types of the investigated raw material of Ambrosia artemisiifolia, namely terpenes, hydrocarbons, fatty acids and their derivatives. The obtained data will be used for the development of herbal remedy on the basis of Ambrosia artemisiifolia.
Key words: Ambrosia artemisiifolia, volatile compounds, gas chromatography.

Відомості про авторів:
Горяча Лілія Миколаївна - аспірант кафедри хімії природних сполук НФаУ. Адреса: Харків, вул. Блюхера, 4.
Журавель Ірина Олександрівна – д. фарм. н., професор кафедри хімії природних сполук НФаУ. Адреса: Харків, вул. Блюхера, 4, тел.: (0572) 67-93-63.