

УДК 615.322:582.751.2:665.52

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА ГЕРАНИ СИБИРСКОЙ (*GERANIUM SIBIRICUM L.*)

Позднякова Т.А., Бубенчиков Р.А.

ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет», Курск, e-mail: fg.ksmu@mail.ru

Проведено выделение и исследование эфирного масла травы герани сибирской. Первоначально было проведено определение содержания эфирного масла объемным методом, в основе которого лежит перегонка с водяным паром. В результате установлено, что содержание эфирного масла в траве герани сибирской составляет 0,06%. Исследование компонентного состава эфирного масла проводили методом газожидкостной хроматографии на хроматографе Agilent Technologies 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973N. Анализ эфирного масла травы герани сибирской показал на хроматограмме не менее 60 веществ, из которых идентифицировали 53. Количественное содержание компонентов рассчитывали, используя метод внутреннего стандарта. Установлено, что основными компонентами масла являются гераниол (38,38 мг/кг), гексакозан (76,52 мг/кг), фитол (101,36 мг/кг) и пальмитиновая кислота (117,68 мг/кг).

**Ключевые слова:** герань сибирская, эфирное масло, ВЭЖХ

## RESEARCH OF ESSENTIAL OIL OF THE GERANIUM SIBIRICUM L. HERB

Pozdnyakova T.A., Bubenchikov R.A.

Kursk State Medical University, Kursk, e-mail: fg.ksmu@mail.ru

Essential oils are widely used in medicine, cosmetics and food industry. It is known that plants of geranium, particularly *Geranium sibiricum L.*, contains essential oil, the output of which is up to 0.3%. However, the component composition of the oil is practically not studied. The aim of this work was to investigate the qualitative and quantitative composition of the essential oil of herb *Geranium sibiricum L.* Initially determination of essential oil volumetric method was made, which was based on steam distillation. As a result, it was found that the essential oil content in herb *Geranium sibiricum L.* is 0.06%. Research component of the essential oil was carried out by gas-liquid chromatography on a chromatograph Agilent Technologies 6890 with mass spectrometric detector 5973N. Analysis of essential oil of herb *Geranium sibiricum L.* showed in the chromatogram at least 60 substances, 53 were identified. The quantitative content of components was calculated with using of internal standard method. It has been established that the major components are geraniol oil (38,38 mg/kg), hexacosane (76,52 mg/kg), phytol (101,36 mg/kg) and palmitic acid (117,68 mg/kg).

**Keywords:** *Geranium sibiricum L.*, essential oil, HPLC

Эфирные масла широко используются в медицине, косметологии и пищевой промышленности [5]. Компоненты эфирных масел обладают широким спектром фармакологической активности, оказывают бактериостатическое, антисептическое, дезинфицирующее, противовирусное и фунгистатическое действие [1, 5]. Увеличение секреции бронхиальных желез и возбуждение дыхательного центра обуславливают отхаркивающее действие эфирных масел. Кроме того, эфирные масла улучшают деятельность желудочно-кишечного тракта и оказывают мочегонное действие [1]. Ряд эфирных масел нормализуют деятельность сердечно-сосудистой системы и ЦНС, оказывая седативное, болеутоляющее и гипотензивное действие. Широко используются в качестве основных компонентов ароматерапии [2].

Растения рода герань, в частности герань сибирская (*Geranium sibiricum L.*), содержат эфирное масло, выход которого достигает до 0,3% [4]. Однако компонентный состав масла практически не изучен. В связи с этим исследование эфирного масла герани сибирской с целью его дальнейшего возможного применения в медицинской практике является актуальным. Нами был изучен компо-

нентный состав при помощи метода ВЭЖХ, так как данный метод обладает высокой чувствительностью и экспрессностью и обеспечивает получение достоверных и воспроизводимых результатов [6].

**Целью работы** явилось исследование качественного и количественного состава эфирного масла травы герани сибирской (*Geranium sibiricum L.*).

**Объектом исследования** служила воздушно-сухая измельченная трава герани сибирской, заготовленная в Курской области в 2012–2013 годах, в период массового цветения растения.

### Материалы и методы исследования

Для получения и количественного определения эфирного масла навеску (50,0 г) воздушно-сухого измельченного сырья герани сибирской помещали в колбу вместимостью 1000 мл, заливали 300 мл воды очищенной, закрывали пробкой с холодильником и приемником и доводили до кипения. Время перегонки от момента закипания – 2 часа. После охлаждения определяли объем эфирного масла в приемнике [3].

Для анализа эфирного масла в вials «Agilent» на 20 мл помещали 0,5–5 г измельченной высушенной травы герани сибирской, добавляли внутренний стандарт (тридекан) из расчета 50 мкг на навеску, далее прибавляли 10 мл воды очищенной, прикручивали

крышку с холодильником с воздушным охлаждением, помещали в небольшую песчаную баню с регулируемым подогревом и нагревали в течение 2 часов. В процессе отгонки летучие вещества адсорбировались на внутренней поверхности обратного холодильника. После охлаждения системы адсорбированные вещества смывали 3 мл особо чистого пентана в сухую вialу на 10 мл. Смыв концентрировали продувкой (100 мл/мин) особо чистого азота до остаточного объема экстракта 10 мкл, который полностью отбирали хроматографическим шприцом. Дальнейшее концентрирование пробы проводили в самом шприце до объема 2 мкл.

Ввод пробы в хроматографическую колонку проводили в режиме splitless, т.е. без деления потока, что позволяет ввести пробу без потери на деление и существенно увеличить чувствительность хроматографирования.

Исследование компонентного состава эфирного масла проводили методом газо-жидкостной хроматографии на хроматографе Agilent Technologies 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973N. Условия анализа: хроматографическая колонка – капиллярная ДВ-5, длиной 30 м, внутренний диаметр 0,25 мм; газ-носитель – гелий, скорость газа-носителя – 1 мл/мин., объем пробы – 2 мкл.; скорость ввода пробы 1,2 мл/мин в течение 0,2 минут; температура термостата 50°C с программированием 3°/мин до 250°C; температура детектора и испарителя 250°C.

Компоненты эфирного масла идентифицировали в результате сравнения масс-спектров веществ, входящих в исследуемое эфирное масло, полученных в результате хроматографирования с данными библиотек масс-спектров NISTOS5 и WILLEY 2007 с общим количеством спектров более 470000 в сочетании с программами для идентификации AMDIS и NIST. Количественное содержание компонентов рассчитывали, используя метод внутреннего стандарта [7].

### Результаты исследования и их обсуждение

Первоначально нами было проведено количественное определение эфирного масла объемным методом [3], в основе которого лежит перегонка с водяным паром. В результате установлено, что содержание эфирного масла в траве герани сибирской составляет до 0,06%. Эфирное масло представляет собой легкоподвижную жидкость желтоватого цвета с приятным специфическим запахом.

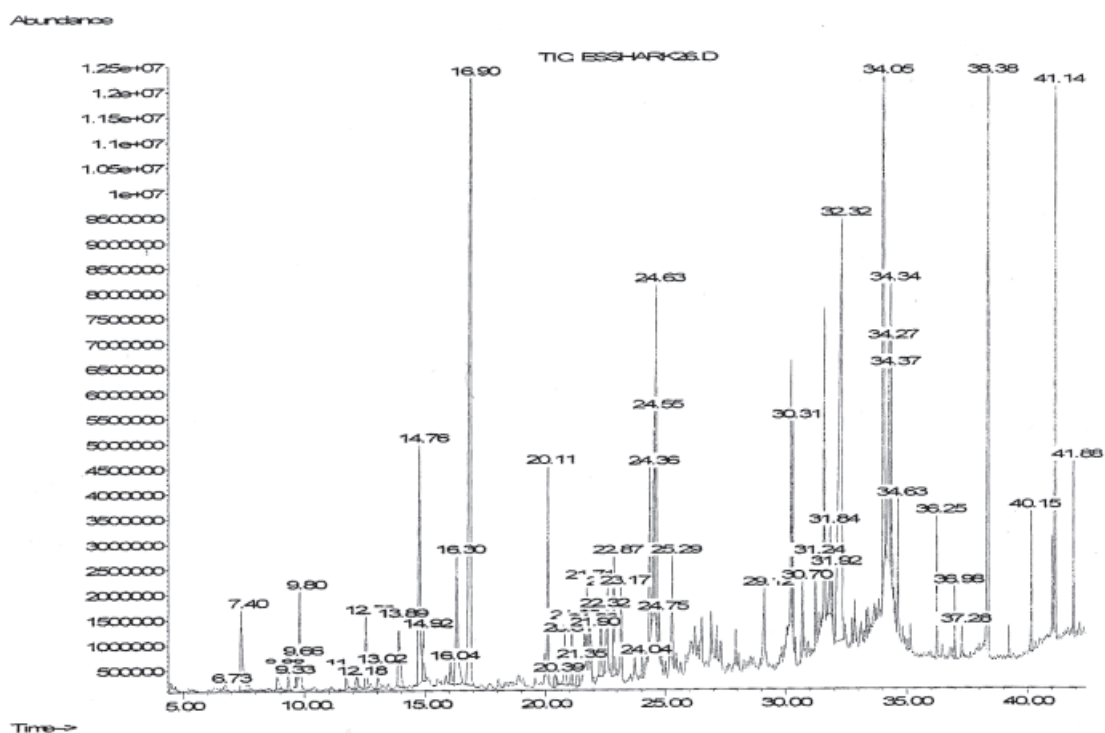
Анализ эфирного масла травы герани сибирской показал на хроматограмме не менее 60 веществ, из которых идентифицировали 53 (рисунок, таблица).

#### Состав эфирного масла герани сибирской

№ п/п	Время удерживания	Название компонента	Содержание компонентов в образце (мг/кг)
1	2	3	4
1	6.734	гепт-2, 4-диеналь	1,08
2	7.405	бензацетальдегид	16,34
3	8.878	транс-линалоол оксид	3,04
4	9.325	цис-линалоол оксид	1,87
5	9.664	2,5-диметил-циклогексанол	2,32
6	9.795	линалоол	11,20
7	11.708	борне-1-ол	2,58
8	12.186	терпинен-4-ол	2,19
9	12.525	p-мент-8-ен-3-ол	9,50
10	13.018	деканаль	3,52
11	13.89	z-цитраль	14,29
12	14.761	гераниол	38,38
13	14.923	E-цитраль	6,92
14	16.041	p-кумен-3-ол	3,31
15	16.303	карвакрол	26,23
16	20.112	транс-кариофиллен	24,25
17	20.389	α-копаен	2,11
18	20.806	нерил-ацетон	7,11
19	21.091	α-кариофиллен	6,87
20	21.345	фарнезен	3,73
21	21.615	α-ионон	5,44
22	21.715	β-ионон	8,61
23	21.816	α-аморфен	3,25
24	21.9	гермакрен D	3,62
25	22.317	винилциклогептилацетат	11,01
26	22.594	5,5,8a-триметил-3,5,6,7,8a-гексагидро-2H-хромен	13,62

Окончание таблицы

1	2	3	4
27	22.864	β-бисаболен	15,00
28	23.165	δ-кадинен	10,25
29	24.036	элемен	2,07
30	24.36	неролидол	18,45
31	24.545	спатуенол	25,89
32	24.63	кариофилленоксид	42,23
33	24.753	ледол	4,69
34	25.285	1,5,5,8-тетраметил-12-оксабицикло-9,10-додека-3,7-диен	11,53
35	29.125	миристиновая кислота	8,99
36	30.312	пентадек-2-он	13,60
37	30.706	пентадекановая кислота	7,50
38	31.238	фарнезил ацетон С	7,61
39	31.839	пальмитолеиновая кислота	11,96
40	31.916	изофитол	4,38
41	32.325	пальмитиновая кислота	117,68
42	34.052	фитол	101,36
43	34.275	линолевая кислота	27,79
44	34.345	линоленовая кислота	37,85
45	34.368	олеиновая кислота	10,56
46	34.63	стеариновая кислота	11,50
47	36.249	трикозан	9,73
48	36.982	тетракозан	5,00
49	37.282	пентакозан	2,22
50	38.377	гексакозан	76,52
51	40.151	гептакозан	9,47
52	41.138	сквален	43,54
53	41.885	нонакозан	11,59



Компонентный состав эфирного масла герани сибирской

Результаты исследования эфирного масла герани сибирской показали, что его доминирующими компонентами являются гераниол (38,38 мг/кг), гексакозан (76,52 мг/кг), фитол (101,36 мг/кг) и пальмитиновая кислота (117,68 мг/кг).

### Выводы

1. Содержание эфирного масла в траве герани сибирской составляет 0,06%.
2. Основными компонентами эфирного масла являются фитолгераниол (38,38 мг/кг), гексакозан (76,52 мг/кг), фитол (101,36 мг/кг) и пальмитиновая кислота (117,68 мг/кг).

### Список литературы

1. Бубенчикова В.Н., Гончаров Н.Ф., Кондратова Ю.А. Лекарственные растения и сырье, содержащие эфирные масла и монотерпеновые горечи: учебно-методическое пособие по фармакогнозии. – Курск, 2010. – 113 с.
2. Войткевич С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. – М.: Пищевая промышленность, 1999. – 284 с.
3. Государственная фармакопея СССР. Вып. 1. Общие методы анализа. – 11-е изд. – М.: Медицина, 1987. – 336 с.
4. Колесникова Р.Д., Тагильцев Ю.Г., Михайлов В.И., Изотов Д.В. Эфирные масла некоторых травянистых растений и перспективы их использования // Лесные биологически активные ресурсы (березовый сок, живица, эфирные масла, пищевые, технические и лекарственные растения): материалы II междунар. конф. – Хабаровск, 2004. – С. 248–250.
5. Николаевский В.В. Ароматерапия: справочник. – М.: Медицина, 2000. – 336 с.
6. Сафонова И.А., Яцюк В.Я., Кузьминова А.В. Изучение фенольных соединений листьев пузыреплодника калинолистного (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim) методом ВЭЖХ // Курск. науч.-практ. вестн. «Человек и его здоровье». – 2009. – № 4. – С. 128–133.
7. Черногород Л.Б., Виноградов Б.А. Эфирные масла видов рода *Achillea* (Asteraceae), содержащие фразгранол // Раст. ресурсы. – 2006. – Т. 42, вып. 2. – С. 61–68.

### References

1. Bubenchikova V.N., Goncharov N.F., Kondratova Y.A. Medicinal plants and raw materials containing essential oils and monoterpenic bitterness: educational-methodical manual on pharmacognosy. Kursk, 2010. 113 p.
2. Voitkevich S.A. Essential oils for perfumes and aromatherapy. M.: Food Industry, 1999. 284 p.
3. State Pharmacopoeia of the USSR. issue 1. Common methods of analysis. 11th ed. M.: Medical, 1987. 336 p.
4. Kolesnikova R.D., Tagiltsev Y.G., Mikhailov V.I., Izotov D.V. Essential oils of some herbaceous plants and prospects of their use // Forest biologically active resources (birch sap, galipot, essential oils, edible, technical and medicinal plants): Materials II Intern. conf. Khabarovsk, 2004. pp. 248–250.
5. Nikolaevsky V.V. Aromatherapy: reference book. M.: Medicine, 2000. 336 p.
6. Safonov I.A., Yatsyuk V.Y., Kuzminova A.V. Study of phenolic compounds leaves of *Physocarpus opulifolius* (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim) by HPLC // Kursk. Scientific and practical gazette. «Man and his health». 2009. no. 4. pp. 128–133.
7. Chernogorod L.B., Vinogradov B.A. Essential oils of the genus *Achillea* (Asteraceae), containing fragranol // Plant resources. 2006. T. 42, issue 2. pp. 61–68.

### Рецензенты:

Раздорская И.М., д.фарм.н., профессор, заведующая кафедрой управления и экономики фармации, ГБОУ ВПО «КГМУ», г. Курск;

Сипливая Л.Е., д.биол.н., профессор, заведующая кафедрой фармацевтической, токсикологической и аналитической химии, ГБОУ ВПО «КГМУ», г. Курск.

Работа поступила в редакцию 18.02.2014.