

УДК 615.322: 615.071: 615.074

DOI: 10.18413/2313-8955-2015-1-3-97-103

Севрук И.А.,
Писарев Д.И.,
Новиков О.О.,
Алексеева К.А.,
Малютина А.Ю.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА БАЗИЛИКА ОБЫКНОВЕННОГО - *OSIMUM BASILICUM L.* ФЛОРЫ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Севрук Инна Александровна, ассистент кафедры фармацевтической химии и фармакогнозии, Медицинского института, НИУ «БелГУ»

308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, Россия

e-mail: sevruk@bsu.edu.ru

Писарев Дмитрий Иванович д.фарм.н, доцент кафедры фармацевтической химии и фармакогнозии, Медицинского института, НИУ «БелГУ»

308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, Россия

e-mail: pisarev@bsu.edu.ru

Новиков Олег Олегович, д.фарм.н. заведующий кафедрой фармацевтической химии и фармакогнозии, Медицинского института, НИУ «БелГУ»

308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, Россия

e-mail: novikov@bsu.edu.ru

Алексеева Ксения Александровна студентка Медицинского института НИУ «БелГУ»

308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, Россия

e-mail: 740890@bsu.edu.ru

Малютина Анастасия Юрьевна, к.фарм.н., старший преподаватель кафедры фармацевтической химии и фармакогнозии, Медицинского института НИУ «БелГУ»

308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, Россия

e-mail: malyutina_a@bsu.edu.ru

Аннотация

Одним из перспективных для медицины растений является базилик обыкновенный – *Ocimum basilicum L.* В народной медицине трава *O. basilicum L.* используется в качестве отхаркивающего, противовоспалительного средства, гастритах, коликах, нефрите и др. Многочисленными исследованиями было установлено, что эфирное масло *O. basilicum L.* в эксперименте обладает хорошей антиоксидантной, противомикробной и цитостатической активностью. Методом газовой хроматографии – масс-спектрометрии определён химический состав эфирного масла в н-гексановом извлечении базилика обыкновенного *O. basilicum L.* произрастающего на территории Белгородской области. Установлено, что в его составе присутствует 11 компонентов, доминирующими из которых являются монотерпеновый спирт – β-линалоол, фенол – эвгенол и сесквитерпен – гермакрен D. Также в значительном количестве присутствует высокомолекулярный алифатический спирт – фитол. Изученный образец можно отнести к линалоол - эвгенольному типу. Эвгенол существенно преобладает в сумме, поэтому в дальнейшем стандартизацию сырья *O. basilicum L.* можно проводить в пересчёте на данный компонент.

Ключевые слова: базилик обыкновенный; эфирное масло; газовая хроматография – масс-спектрометрия; эвгенол; линалоол.

UDC 615.322: 615.071: 615.074

DOI: 10.18413/2313-8955-2015-1-3-97-103

*Sevruk I.A.,
Pisarev D.I.,
Novikov O.O.,
Alekseeva K.A.,
Malyutina A.Yu.*

**INVESTIGATION OF OCIMUM
BASILICUM L. ESSENTIAL OIL
COMPOSITION OF THE FLORA
OF BELGOROD REGION**

Sevruk Inna Aleksandrovna, *Assistant Lecturer*

Department of Pharmaceutical Chemistry and Pharmacognosy, The Institute of Medicine,
Belgorod State National Research University, 85 Pobedy St., Belgorod, 308015, Russia
e-mail: sevruk@bsu.edu.ru

Pisarev Dmitry Ivanovich, *Doctor of Pharmacy, Associate Professor*

Department of Pharmaceutical Chemistry and Pharmacognosy, The Institute of Medicine,
Belgorod State National Research University, 85 Pobedy St., Belgorod, 308015, Russia
e-mail: pisarev@bsu.edu.ru

Novikov Oleg Olegovich, *Doctor of Pharmacy, Professor*

Head of Department of Pharmaceutical Chemistry and Pharmacognosy, The Institute of Medicine,
Belgorod State National Research University, 85 Pobedy St., Belgorod, 308015, Russia
e-mail: novikov@bsu.edu.ru

Alekseeva Kseniya Aleksandrovna, *Student*

The Institute of Medicine, Belgorod State National Research University,
85 Pobedy St., Belgorod, 308015, Russia
e-mail: 740890@bsu.edu.ru

Malyutina Anastasiya Yurevna, *PhD of Pharmacy Senior Lecturer*

Department of Pharmaceutical Chemistry and Pharmacognosy, The Institute of Medicine,
Belgorod State National Research University, 85 Pobedy St., Belgorod, 308015, Russia
e-mail: malyutina_a@bsu.edu.ru

АБСТРАКТ

O*cimum basilicum L.* is one of the most promising plants for medicine. The *O. basilicum L.* herb is used in folk medicine as an expectorant, anti-inflammatory agent, in gastritis, colitis, nephritis and other diseases. Numerous studies revealed that the *O. basilicum L.* essential oil in the experiment has a good antioxidant, antimicrobial and cytotoxic activity. The method of gas chromatography – mass spectrometry has determined the chemical composition of the essential oil in n-hexane extraction of *O. basilicum L.* growing on the territory of Belgorod Region. It was found that it contains 11 components, the dominant of which are monoterpene alcohol – β -linalool, phenol – eugenol and sesquiterpene – germakren D. Besides, it contains high molecular weight aliphatic alcohol – phytol in significant amounts. The studied sample can be attributed to linalool-eugenol type. Eugenol significantly predominates in the amount, so in the future the standardization of the *O. basilicum L.* raw material can be done in terms of this component.

Keywords: *Ocimum basilicum L.*; essential oil; gas chromatography – mass spectrometry; eugenol; linalool.

Введение Пополнение ассортимента лекарственных препаратов на основе растительного сырья происходит в первую очередь в результате заимствования перспективных растений из народной медицины. Одним из таких растений является широко известный базилик обыкновенный – *Ocimum basilicum* L. В народной медицине трава *O. basilicum* L. используется в качестве отхаркивающего, противовоспалительного средства, гастритах, колитах, нефрите. Настой из листьев применяют при стоматите, неврозах, бронхиальной астме, снижении аппетита, кроме того является эффективным лактогонным средством. Свежие и сухие листья используют в пищу в качестве приправы [1,2].

Многочисленными исследованиями было установлено, что эфирное масло *O. basilicum* L. в эксперименте обладает хорошей антиоксидантной активностью, например, что было продемонстрировано на торможении свободно-радикального окисления линолевой кислоты. Эфирное масло *in vitro* имеет широкую антибактериальную активность в отношении бактериальных штаммов: золотистого стафилококка, кишечной палочки и патогенных грибов родов: аспергилл, мукор, фузариум и др. [3,4]. Также у эфирного масла листьев *O. basilicum* L., выявлены противосудорожные свойства, а в ряде экспериментов *in vitro* показано цитотоксическое действие при ряде опухолей [5,6].

Химический состав эфирного масла *O. basilicum* L. существенно варьирует в зависимости от места произрастания, сезона и погоды. Однако, американские исследователи установили, что *O. basilicum* L. образует 7 хемотипов по преобладанию тех или иных компонентов: линалооловый, линалоолово-эвгенольный, метилхавиколовый, метилхавикол-линалооловый, метилэвгенол-линалооловый, метилциннамат-линалооловый и бергамотановый. Наличие таких разнообразных хемотипов у *O. basilicum* L. обуславливает разный запах их эфирных масел [7].

Несмотря на широкое применение настоящего растения в народной медицине в научной медицине его до настоящего времени не используют по причине отсутствия нормативной документации.

Базовой процедурой при изучении любого растения является установление его химического состава, в ходе которого определяется компонентный состав, и выделяются маркерные соединения, определяющие фар-

макологическую эффективность растения или характеризующие его подлинность, по которым в дальнейшем проводится стандартизация сырья. На основании аналитических исследований также делается заключение о безопасности растений по отсутствию токсичных компонентов.

O. basilicum L. относится к ароматическим растениям, следовательно, наиболее значимой группой действующих соединений являются летучие компоненты – эфирные масла и фенолы. Изучение компонентного состава терпенов указанного растения позволит выявить доминирующие соединения, по которым в дальнейшем можно будет проводить стандартизацию сырья.

Цель исследования - химическое изучение состава эфирного масла *O. basilicum* L.

Материалы и методы. Сырьё для эксперимента – надземную часть заготавливали на территории Белгородской области во время цветения в сухую погоду. Высушивали в тени в хорошо проветриваемом помещении и измельчали.

Для получения суммы терпенов из изучаемого растения был использован метод экстракции. Для этого 1,0 г воздушно-сухого сырья (травы) *O. basilicum* L. помещали в аппарат «*Soxlet*» и экстрагировали в течение 2-х часов н-гексаном. Полученное извлечение далее хроматографировали методом газо-жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.

Измерение проводили методом газовой хроматографии – масс-спектрометрии на приборе хромато-масс-спектрометр модели *GCMS-QP2010 Ultra*, фирма-изготовитель «*Shimadzu*», Япония, регистрационный номер №46022-10. Тип средств измерений утверждён приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 декабря 2010 г. №5484.

Хромато-масс-спектрометр представляет собой настольную многоцелевую автоматизированную систему, состоящую из газового хроматографа модели *GC-2010 Plus*, квадрупольного масс-спектрометра, форвакуумного насоса, персонального компьютера, специализированного программного обеспечения и дополнительных аксессуаров.

Источник ионов масс-спектрометра работает в режиме электронного удара. Разделение ионов осуществляется квадрупольным масс-фильтром, детектирование – вторич-

ным электронным умножителем с обращённым динодом. Детектирование может быть проведено в режимах селективного ионного детектирования (*SIM*), или по полному ионному току (*SCAN*) или в режиме одновременной регистрации *SIM/SCAN*.

Разделение проводили на колонке:

Zebtron ZB-5MS 30 m L × 0,25 mm ID × 0,25 μm df;

Жидкая фаза: *5%-polysilarylene-95polydimethylsiloxane*;

Температурные пределы: от -60 °C до 325/350 °C;

Серийный номер № 238059.

Условия хроматографирования:

Газ-носитель – гелий с постоянным потоком - 0,7 мл/мин;

Анализ осуществлялся в режиме программируемых температур:

Температура колонки программировалась в диапазоне от 70 °C (изотерма 2 мин.) – 230 °C (изотерма 5 минут). Скорость подъёма температуры 3 °C/мин

Температура испарителя – 240 °C;

Температура ионного источника – 250 °C;

Температура интерфейса – 250 °C;

Режим ввода пробы - с делением потока (*Split ratio 1/50*) – 1,5 мин;

Напряжение на детекторе – 0,84 кВ;

Поток эмиссии – 60 μA;

Объём вводимой пробы – 1 μl.

Детектирование осуществляли в режиме полного ионного тока (*SCAN*) в диапазоне *m/z 70 – 350 Da*, со скоростью сканирования 769 и результирующим временем 0,4 сек.

Время анализа – 60 минут.

Результаты исследования и их обсуждения. Результаты хроматографирования представлены на рисунке 1.

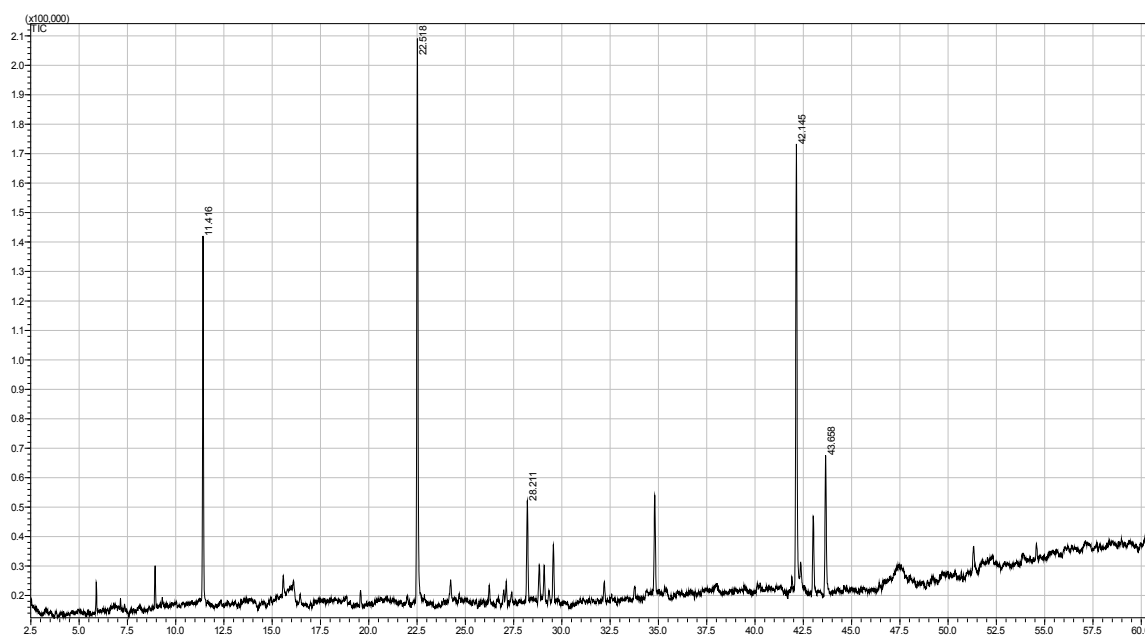


Рисунок 1 – Хроматограмма *n*-гексанового извлечения травы *O. basilicum L.*
Figure 1. – The chromatogram of *n*-hexane extraction of the *O. basilicum L.* herb

Рассчитанные критерии хроматографических пиков представлены в таблице 1.

Таблица 1

Критерии хроматографических пиков компонентного состава терпенов *O. basilicum L.*

Table 1

Criteria of chromatographic peaks of the *O. basilicum L.* terpenes component composition

№	Ret. time	N	Area, S	T _f
1.	11.416	212188	396474	1,022
2.	22.518	520741	808007	1,043
3.	28.233	852948	134128	1,077
4.	42.167	1663620	672254	1,037
5.	43.687	1947579	187265	1,058

Ret. time - абсолютное время удерживания, Area, S - площадь пика, N - число теоретических тарелок, T_f - коэффициент асимметрии

Расшифровку компонентного состава терпенов *O. basilicum* L. проводили с использованием библиотечной базы данных NIST 11.

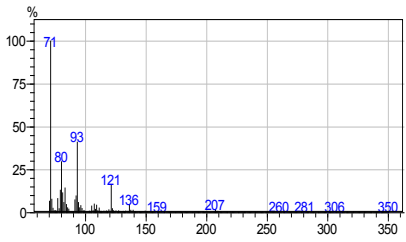
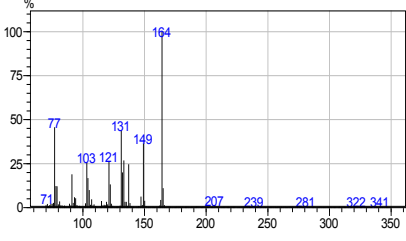
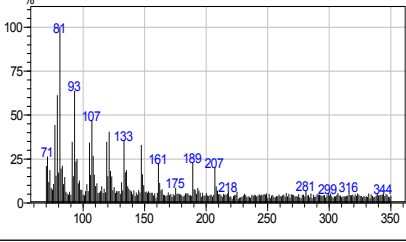
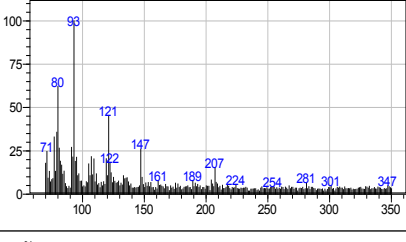
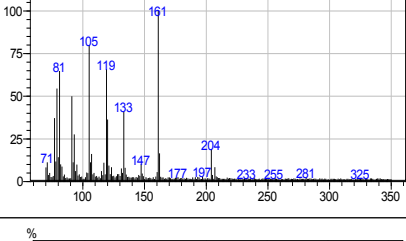
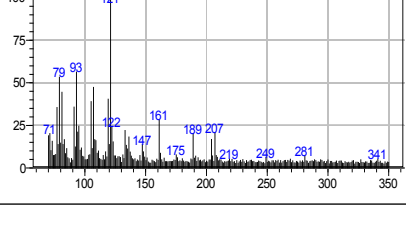
Компонентный состав эфирного масла *O. basilicum* L. представлен в таблице 2.

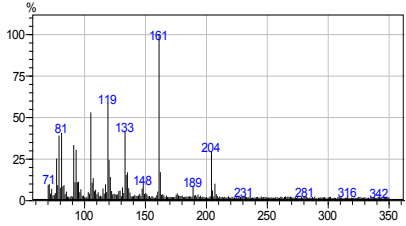
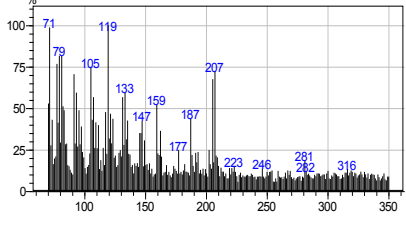
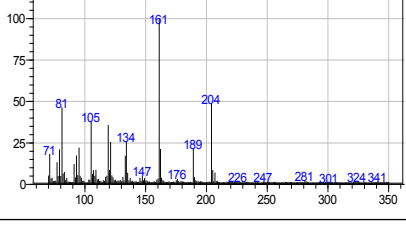
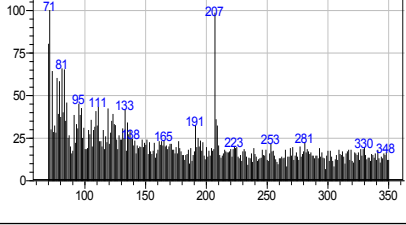
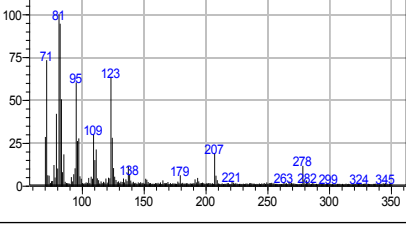
Таблица 2

Компонентный состав эфирного масла *O. basilicum* L.

Table 2

The component composition of the *O. basilicum* L. essential oil

Ret. time	Mass-spectra	Base peak, m/z	Compound	Concentration, %
11.416		71,05	beta-Linalool (allo-Ocimenol)	18,03
22.518		164,10	Eugenol	36,8
24.253		81,05	Beta-elemen	следы
27.147		23,05	7-epi-cis- sesquisabinene hydrate	следы
28.233		161,15	Germacrene D	6,1
28.853		121,15	alpha-acorenol	следы

29.560		161,15	4-epi-cubedol	следы
32.213		119,10	(-)-Spathulenol	следы
34.820		161,15	tau-Cadinol	следы
42.167		82,05	Phytol, acetate	30,6
43.687		81,05	3,7,11,15-Tetramethyl-2-hexadecen-1-ol	8,5

Выводы:

Данные таблицы 2 показывают, что в н-гексановом извлечении *O. basilicum* L. присутствуют 11 компонентов, доминирующими из которых являются монотерпеновый спирт – β -линалоол, фенол – эвгенол и сесквитерпен – гермакрен D. Кроме того в значительных количествах присутствуют высокомоле-

кулярные алифатические спирты, а именно фитол. Поскольку доминирующими терпенами являются линалоол и эвгенол, то исследованный образец можно отнести к линалоол-эвгенольному типу. Эвгенол существенно преобладает в сумме, поэтому в дальнейшем стандартизацию сырья *O. basilicum* L. можно проводить в пересчёте на данный компонент.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Лавренёва Г.В., Лавренёв В.К. Полная энциклопедия лекарственных растений. Том 1. СПб. : Издательский дом «Нева»; М.: «ОЛМА-ПРЕСС», 1999. 736 с.
2. Соколов, С. Я. Фитотерапия и фитотерапевтика: Руководство для врачей. М.: Медицинское информационное агентство, 2000. 976 с.
3. Hussain A.I., Anwar F., Sheraz S.T.H. [et al.] Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum*) essential oils depends on seasonal variations. *Food chemistry*. 2008. Vol. 108, №3. P. 986–995.
4. Joshi R.K. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Ocimum basilicum* L. (sweet basil) from Western Ghats of North West Karnataka, India. *Ancient Science of Life*. 2014. Vol. 33, №3. P 151–156.
5. Kathirvel P., Ravi S. Chemical composition of the essential oil from basil (*Ocimum basilicum* Linn.) and its in vitro cytotoxicity against HeLa and Hep-2 human cancer cell lines and NIH 3T3 mouse embryonic fibroblasts. *Nat. Prod. Res.* 2012. Vol. 26, №12. P. 1112-1118.
6. Oliveira J.S., Porto L.A., Estevam C.S. [et al.] Phytochemical screening and anticonvulsant property of *Ocimum basilicum* leaf essential oil. *Plant Med. Aromat.* 2009 Vol. 8. P. 195–202.
7. Zheljazkov V.D., Callahan A., Cantrell C.L. Yield and oil composition of 38 basil (*Ocimum basilicum* L.) accessions grown in Mississippi. *J. Agric. Food Chem.* 2008. Vol. 56, №1. P 241-245.

REFERENCES:

1. Lavrenyova G.V., Lavrenyov V.K. The Complete Encyclopedia of Medicinal Plants. Volume 1. St. Petersburg. Publishing house "Neva"; M.: "Olma-Press", 1999. 736 p.
2. Sokolov S.Ya. Phytopharmacology and Phytotherapy: A Guide for Physicians. M.: Medical Information Agency, 2000. 976 p.
3. Hussain A.I., Anwar F., Sheraz S.T.H. [et al.] Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum*) essential oils depends on seasonal variations. *Food chemistry*. 2008. Vol. 108, №3. P. 986–995.
4. Joshi R.K. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Ocimum basilicum* L. (sweet basil) from Western Ghats of North West Karnataka, India. *Ancient Science of Life*. 2014. Vol. 33, №3. P 151–156.
5. Kathirvel P., Ravi S. Chemical composition of the essential oil from basil (*Ocimum basilicum* Linn.) and its in vitro cytotoxicity against HeLa and Hep-2 human cancer cell lines and NIH 3T3 mouse embryonic fibroblasts. *Nat. Prod. Res.* 2012. Vol. 26, №12. P. 1112-1118.
6. Oliveira J.S., Porto L.A., Estevam C.S. [et al.] Phytochemical screening and anticonvulsant property of *Ocimum basilicum* leaf essential oil. *Plant Med. Aromat.* 2009 Vol. 8. P. 195–202.
7. Zheljazkov V.D., Callahan A., Cantrell C.L. Yield and oil composition of 38 basil (*Ocimum basilicum* L.) accessions grown in Mississippi. *J. Agric. Food Chem.* 2008. Vol. 56, №1. P 241-245.