

## КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА ИЗ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ *NEPETA BIEBERSTEINIANA* (TRAUTV) POJARK И *NEPETA CYANEA* STEV, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ

М. К. Курамагомедов, А. М. Алиев, А. М. Мусаев, М. М. Мамалиева, Г. К. Раджабов

ФГБУН «Горный ботанический сад ДНЦ РАН»

Поступила в редакцию 12.11.2019 г.

**Аннотация.** Целью данного исследования является сравнительное изучение компонентного состава эфирных масел *Nepeta biebersteiniana* (Trautv) Pojark и *Nepeta cyanea* Stev, произрастающих в горном Дагестане. Растительный материал был собран в 2018 г. на территории Гунибского района. *N. biebersteiniana*, в окрестностях сел. Н. Кегер на высоте 985 м. над уровнем моря, *N. cyanea* напротив турбазы «Орлиное гнездо» на высоте 1500 м. над уровнем моря. Образцы отбирались в фазу цветения. Сушка сырья производилась в тени до воздушно – сухого состояния.

Определение содержания эфирного масла проводили путем его перегонки с водяным паром из растительного сырья с последующим измерением объема. Содержание масла выражали в объемно – весовых процентах в пересчете на абсолютно – сухое сырье.

Компонентный состав эфирных масел определяли методом хромато – масс – спектрометрии на хроматографе Shimadzu GCMS – Gp 2010 plus с масспектрометрическим квадрупольным детектором с капиллярной колонкой SLB – % ms. Идентификацию компонентов пробы проводили по лицензионным библиотекам масс – спектров NIST 08 и FFNSC 1/3 и по литературным источникам.

Установлено, что содержание эфирного масла в надземной части видов колеблется в пределах 0.14% – 0.2%. По качественному составу и количественному содержанию компонентов эфирные масла отличаются друг от друга. В составе эфирных масел обнаружено от 20 до 45 компонентов. Компонентный состав *Nepeta biebersteiniana* более разнообразный. Значительное содержание мажорных компонентов и высокая концентрация его отдельных компонентов позволяет рассматривать *Nepeta biebersteiniana* как потенциальный ресурс для получения эфирного масла разнообразного использования. Отличительной особенностью эфирного масла *Nepeta cyanea* является высокое содержание *цис – транс* – непеталактона (60.80%). Можно полагать, что эфирное масло *Nepeta cyanea* может послужить источником непеталактона, который выступает в вещество оттрактантом для кошек, а по некоторым данным репеллантом для некоторых групп насекомых. Общими компонентами эфирных масел в обоих видах являются *цис – транс* – непеталактон (25.56% – 60.80%), кариофиллен – Е (12.34% – 12.68%), кариофиллен оксид (2.20 – 2.88%). Содержание таких компонентов как кариофиллен Е и кариофиллен оксид стабильное и не зависит от видовых особенностей и места сбора их.

**Ключевые слова:** горный Дагестан, эфирные масла, компонентный состав, высотный градиент, *Nepeta biebersteiniana* (Trautv) Pojark и *Nepeta cyanea* Stev.

Род *Nepeta* L. является наиболее крупным из родов семейства Lamiaceae который насчитывает согласно базе данных The Plant List 251 видов. На Кавказе произрастает 36 видов, в том числе в Дагестане – 11 видов [1]. Многие виды рода *Nepeta* L. носят к числу эфирноносных растений с ценными компонентами в составе [2–11]. Знание особенностей компонентного состава эфирного масла конкретного вида

рода *Nepeta* L. позволяет в значительной степени судить о перспективности его использования. Это дает возможность расширить ассортимент растительного сырья и создание на их основе лекарственных средств. Поэтому целью исследования является изучение компонентного состава двух видов *Nepeta*, произрастающих в горном Дагестане.

*Nepeta biebersteiniana* (Trautv) Pojark (котовник биберштейна) многолетнее травянистое растение семейства Lamiaceae.

Все растение прижато серопушистое. Стебли ветвистые, высотой 20 – 50 см. Листья продолговатые, у основания клиновидные, небольшие, на серых черешках. Соцветия рыхлые, часто односторонние, нижние на длинных, верхние на более укороченных ножках, направленных почти под прямым углом к стеблю. Мутовки немногочетковые, негустые [12]. В Дагестане произрастает на сухих склонах в нижнем и среднем горных поясах [1].

*Nepeta cyanea* Stev. (котовник синий). Многолетнее травянистое растение семейства Lamiales. Все растение бледно – зеленое, тонко – и мелкопушистое. Стебли ветвистые или простые, 30 – 50 см. высоты, листья мелкие, от яйцевидных до линейно – продолговатые. Мутовки малоцветковые, собраны на верхушке стеблей и ветвей в плотное колосовидное соцветие [12]. В Дагестане произрастает на сухих склонах в нижнем и среднем горных поясах [1].

### МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Растительный материал был собран в 2018 г. на территории Гунибского района. *N. biebersteiniana*, в окрестностях сел. Н. Кегер на высоте 985 м. над уровнем моря, *N. cyanea* напротив турбазы «Орлиное гнездо» на высоте 1500 м. над уровнем моря. Образцы отбирались в фазу цветения. Сушка сырья производилась в тени до воздушно – сухого состояния.

Определение содержания эфирного масла проводили путем его перегонки с водяным паром из растительного сырья с последующим измерением объема. Содержание масла выражали в объемно – весовых процентах в пересчете на абсолютно – сухое сырье [13].

Компонентный состав эфирных масел определяли методом хромато – масс – спектрометрии на хроматографе Shimadzu GCMS – Gr 2010 plus с массспектрометрическим квадрупольным детектором с капиллярной колонкой SLB – % ms. Идентификацию компонентов пробы проводили по лицензионным библиотекам масс – спектров NIST 08 и FFNSC 1/3 и по литературным источникам [14].

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Как видно из приведенных данных (табл. 1) содержание эфирного масла в надземной части колеблется в пределах 0.14% – 0.2%. Следует отметить, что эфирноспособность этих видов невысокая. Как отмечают Зыкова, Ефремов [15] варьирование содержания тех или иных биологически активных веществ в сырье в зависимости от времени сбора,

вида сырья, места произрастания и погодных условий остаются не до конца изученными. Только есть данные о том, что количественное содержание и качественный состав эфирного масла в растениях изменяется в течение вегетационного периода [16 – 17], что очевидно связано с условиями произрастания. Известно также, что изменения в содержании и состава эфирного масла находится в зависимости от климатических и экологических факторов [18 – 19].

Таблица 1  
Места сбора образцов и содержание эфирного масла *Nepeta biebersteiniana* и *Nepeta cyanea* произрастающих в горном Дагестане.

№	Географический пункт и местообитание	Высота над уровнем моря, м.	Содержание эфирного масла, %
1	<i>Nepeta cyanea</i> – Гунибский район, напротив турбазы «Орлиное гнездо»	1500	0.20
2	<i>Nepeta biebersteiniana</i> Гунибский район, окр. с. Н. Кегер	985	0.14

Согласно полученным данным (табл. 2) по качественному составу и количественному содержанию всех компонентов эфирные масла отличаются друг от друга. В эфирном масле *N. biebersteiniana* насчитывается 41 компонента. Следует отметить эфирное масло этого вида имеет более разнообразный компонентный состав, что определяет их биологическую ценность.

В качестве мажорных компонентов (табл. 3), содержащие более 1% в *N. biebersteiniana* обнаружено 14 соединений. Из них наиболее высокое содержание характерно для *цис*, – *транс* – непеталактона (25.56%), кариофиллена (Е) – 12.34%, геранил – ацетата (23.58%). Высокая концентрация этих компонентов позволяет рассматривать *N. biebersteiniana* как потенциальный ресурс для получения эфирного масла разнообразного использования.

Компонентный состав эфирного масла *N. cyanea* представлен 20 соединениями. При этом мажорными компонентами являются: линолил пропионат (1.13%), *цис*, – *транс* – непеталактон (60.80%), кариофиллен (Е) – 12.68%, гермакрен (4.0%), кариофиллен оксид (2.88%).

В эфирном масле *N. cyanea* отсутствуют много соединений в качестве мажорных компонентов, которые присутствуют в эфирном масле *N. biebersteiniana*.

Компонентный состав эфирного масла *Nepeta biebersteiniana* и *Nepeta suavea*, произрастающих в горном Дагестане

№	Компонент	Название видов	
		<i>Nepeta biebersteiniana</i>	<i>Nepeta suavea</i>
1	alpha-Pinene	0.12	0.17
2	Sabinene	0.87	0.26
3	Linalyl propionate	–	1.13
4	Vinyl amyl carbinol	0.52	–
5	Octan-3-one	1.07	–
6	Myrcene	0.34	–
7	para-Cymene	0.56	–
8	Limonene	3.13	0.26
9	beta-trans-Ocimene	2.21	–
10	beta-Ocimene	0.44	–
11	beta-(E)-Ocimene	–	0,27
12	gamma-Terpinene	0.22	–
13	Clorius	0.49	–
14	Linalool	1.19	–
15	2,4,6-Octatriene, 2,6-dimethyl-, (E,Z)-	1.10	0.79
16	Не идентифицирован	0.17	0.19
17	ethyl-Benzoate	0.29	–
18	Terpinen-4-ol	0.71	–
19	methyl-Salicylate	0.13	–
20	Linalyl acetate	0.09	–
21	Geraniol	0.51	–
22	Geranial	0.11	–
23	methyl-Hydrocinnamate	0.12	–
24	Lavandulyl acetate	0.34	–
25	Citronellyl acetate	1.03	–
26	Neryl acetate	0.59	–
27	Geranyl acetate	23.58	–
28	alpha-Copaene	3.15	0.76
29	beta-Bourbonene	1.07	0.71
30	cis-, cis-Nepetalactone	0.32	0.46
31	cis-, trans-Nepetalactone	25.56	60.80
32	(E)-Caryophyllene	12.34	12.68
33	beta-Cubebene	0.36	0.31
34	beta-(E)-Farnesene	1.62	0.87
35	alpha-Humulene	0.78	0.74
36	Germacrene D	–	4.00
37	alpha-(E,E)-Farnesene	–	0.21
38	alpha-Farnesene	0.27	–
39	Bicyclogermacrene	0.36	–
40	beta-Bisabolene	0.54	0.48
41	gamma-Cadinene	0.16	–
42	delta-Cadinene	1.17	–
43	Spathulenol	0.65	0.72
44	Caryophyllene oxide	2.20	2.88
45	Naphth-1-ol <1,2,3,4,4a,7,8,8a-octahydro-, 4-isopropyl-, 1,6-dimethyl->	0.24	–

Содержание таких компонентов как кариофиллен (E) и кариофиллен оксид стабильное и не зависит от видовых особенностей растений и места сбора их. Общими компонентами эфирных масел в обоих видах являются *цис*, – *транс* – непеталактон (25.56% – 60.80%), кариофиллен (E) – 12.34% 12.68%), кариофиллен оксид (2.20% – 2.88%).

Отличительной особенностью эфирного масла *N. suavea* является высокое содержание *цис*, – *транс* – непеталактона (60.80%). Можно полагать, что эфирное масло *N. suavea* может послужить источником непеталактона, который выступает веществом аттрактантом для кошек, а по некоторым данным репеллантом для некоторых групп насекомых [20].

Содержание мажорных компонентов в эфирном масле *Nepeta biebersteiniana* и *Nepeta cyanea*, произрастающих в горном Дагестане

№	Компонент	Название видов	
		<i>Nepeta biebersteiniana</i>	<i>Nepeta cyanea</i>
1	<i>cis-, trans-Nepetalactone</i>	25.56	60,80
2	Geranyl acetate	23.58	–
3	( <i>E</i> )-Caryophyllene	12.34	12.68
4	Germacrene D	–	4.00
5	<i>alpha</i> -Copaene	3.15	–
6	Limonene	3.13	–
7	<i>beta-trans</i> -Ocimene	2.21	–
8	Caryophyllene oxide	2.20	2.88
9	( <i>E</i> )-, <i>beta</i> -Farnesene	1.62	–
10	Linalool	1.19	–
11	<i>delta</i> -Cadinene	1.17	–
12	2,4,6-Octatriene, 2,6-dimethyl-, ( <i>E,Z</i> )-	1.10	–
13	Linalyl propionate	–	1.13
14	Octan-3-one	1.07	–
15	<i>beta</i> -Bourbonene	1.07	–
16	Citronellyl acetate	1.03	–

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований выявлено, что содержание эфирного масла в наземной части изученных видов колеблется незначительно. Следует отметить, что эфирноспособность этих видов невысокая. При исследовании компонентного состава эфирных масел обнаружено от 20 до 41 компонента. По качественному составу и количественному содержанию компонентов эфирные масла отличаются друг от друга. Значительное содержание мажорных компонентов и высокая концентрация его отдельных компонентов позволяет рассматривать *N. biebersteiniana* как потенциальный ресурс для получения эфирного масла разнообразного использования. Эфирное масло *N. cyanea* может послужить источником непеталактона, который выступает веществом аппарата для кошек, а по некоторым данным репеллентом для некоторых групп насекомых. Общими компонентами эфирных масел являются *cis*, – *trans* – непеталактон, кариофиллен (*E*), кариофиллен оксид.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. Махачкала. 2009. Т. 3. 304 с.
2. Гринева М.В. Дисс. канд. биол. наук. Москва. 2013. 103 с.
3. Капелев О.И. // Основные направления научных исследований по интенсификации эфиромасличного производства. Симферополь. 1985. Ч.2. С. 74-75.
4. Курамагомедов М.К., Мусаев А.М., Алиев А.М., Вагабова Ф.А., Раджабов Г.К., Гусейнова З.А // Известия ДГПУ. 2017. Т. 11. № 1. С. 60-63.
5. Маковкина А.И. // Растительные ресурсы. 1965, Т. 1. Вып. 3. С. 416-419.

6. Хачирова Ф.С. Дисс. канд. фарм. наук. Пятигорск. 2009. 22 с.
7. Работягов В.Д., Аксенов Ю.В. // Фармация и фармакология. 2014. № 6. С. 25-28.
8. Казаринова Н.В., Ткаченко К.Г., Музыченко Л.М., Сафонова Н.Г., Ткачев А.В., Королюк Е.А. // Растительные ресурсы. 2002, Вып. 2. С. 99-103.
9. Ткаченко К.Г., Ткачев А.В. // Растительные ресурсы. 2002, Вып. 1. С. 97-101.
10. Кемертелидзе Э.П., Сагареишвили Т.Г., Сыров В.Н., Хушбактова З.А. // Химико – фармацевтический журнал. 2004, Т. 38, № 6. С. 33-35.
11. Мишурова С.С., Малиновская Т.А. // Растительные ресурсы. 1989, Т. 25, Вып. 3. С. 398-404.
12. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа Л. 1967. Т. 7. 549 с.
13. Государственная фармакопея СССР. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. 11 Изд. М. 1989. 400с.
14. Adams R. Essential Oil Components by quadrupole GC/MS. Allured publishing Corp. Carol. Stream. IL. 2001. № 1. pp. 221-227.
15. Зыкова И.Д., Ефремов А.А. // Растительные ресурсы. 2012. Т. 48, Вып. 3. С. 370-375.
16. Навицкая Ю.Е. // Вопросы селекции, семеноводства и физиологии древесных пород Севера. Петрозаводск. 1967. С. 30-42.
17. Фуксман И.М // Растительные ресурсы. 1995. Т. 31. В. 1. С. 81-88.
18. Зауралов О.А. // Растительные ресурсы. 1975. Т. 11. В. 2. С. 289-304.
19. Фогель И.В. Дисс. канд. биол. наук. СПб. 1997. 21 с.
20. Vicehi C., Mashaly M., Sandra P. // Planta medica. 1984. Т. 50. № 1. С. 96-98.



Горный ботанический сад ДНЦ РАН  
Курамагомедов М. К., кандидат биологических наук, старший научный сотрудник  
E-mail: magomedkuram@mail.ru

Mountain Botanical Garden DSC RAS  
Kuramagomedov M. K., PhD., senior researcher,  
E-mail: magomedkuram@mail.ru

Алиев А. М., старший научный сотрудник  
E-mail: aslan4848@yahoo.com

Aliyev A. M., senior researcher  
E-mail: aslan4848@yahoo.com

Мусаев А. М., и.о. заведующий лабораторией фитохимии и медицинской ботаники  
E-mail: musaev-58@list.ru

Musaev A. M., a.h. of the laboratory of phytochemistry and medical botany  
E-mail: musaev-58@list.Ru

Мамалиева М. М., младший научный сотрудник  
E-mail: mamalieva19@mail.ru

Mamalieva M. M., junior researcher  
E-mail: mamalieva19@mail.ru

\*Раджабов Г. К., научный сотрудник  
E-mail: chemfarm@mail.ru

\*Radzhabov G. K., researcher  
E-mail: chemfarm@mail.ru

## COMPONENT COMPOSITION OF ESSENTIAL OIL FROM ABOVEGROUND PART OF *NEPETA BIEBERSTEINIANA* (TRAUTV) POJARK AND *NEPETA CYANEA* STEV, GROWING IN MOUNTAIN DAGESTAN

M. K. Kuramagomedov, A. M. Aliyev, A. M. Musaev, M. M. Mamalieva, G. K. Radzhabov

FSBUN "Mountain Botanical Garden DSC RAS"

**Abstract.** The aim of this study is a comparative study of the component composition of the essential oils *Nepeta biebersteiniana* (Trautv) Pojark and *Nepeta cyanea* Stev, which grow in mountain Dagestan. Plant material was collected in 2018 on the territory of the Gunib region. *N. biebersteiniana*, in the vicinity of the villages. Lower Keger at an altitude of 985 m above sea level, *N. cyanea* opposite the Eagle's Nest camp site at an altitude of 1,500 m above sea level. Samples were taken during the flowering phase. Drying of the raw materials was carried out in the shade to an air-dry state.

The determination of the content of essential oil was carried out by its distillation with water vapor from plant materials with subsequent measurement of volume. The oil content was expressed in volume percent by weight, calculated on absolutely dry raw materials.

The composition of the essential oils was determined by chromatography - mass spectrometry on a Shimadzu GCMS - Gp 2010 plus chromatograph with a quadrupole mass spectrometric detector with a SLB capillary column -% ms. Identification of the components of the sample was carried out using licensed libraries of mass spectra NIST 08 and FFNSC 1/3 and from literature.

It was found that the content of essential oil in the aerial parts of species ranges from 0.14% to 0.2%. According to the qualitative composition and quantitative content of components, essential oils differ from each other. In the composition of essential oils found from 20 to 45 components. The component composition of *Nepeta biebersteiniana* is more diverse. A significant content of major components and a high concentration of its individual components allows us to consider *Nepeta biebersteiniana* as a potential resource for producing essential oils of various uses. A distinctive feature of *Nepeta cyanea* essential oil is a high content of cis - trans - non-ketalactone (60.80%). It can be assumed that the essential oil *Nepeta cyanea* can serve as a source of Nepalactone, which acts as an extractant for cats, and according to some reports, a repellent for some groups of insects. The common components of essential oils in both types are cis - trans - non-ketalactone (25.56% - 60.80%), carifillen - E (12.34% - 12.68%), caryophylline oxide (2.20 - 2.88%). The content of such components as karyofillen E and karyofillen oxide is stable and does not depend on species characteristics and the place of their collection.

**Keywords:** mountain Dagestan, essential oils, component composition, altitude gradient, *Nepeta biebersteiniana* (Trautv) Pojark and *Nepeta cyanea* Stev.

## REFERENCES

1. Murtazaliev R.A. Konspekt flory Dagestana. Makhachkala, 2009, Vol. 3, 304 p.
2. Grineva M.V. Diss. kand. biol. nauk. Moskva, 2013, 103 p.
3. Kapelev O.I., Osnovnye napravleniya nauchnykh issledovaniy po intensivatsii efirovychinogo proizvodstva. Simferopol', 1985. № 2. Pp.74-75.
4. Kuramagomedov M.K., Musaev A.M., Aliev A.M., Vagabova F.A., Radzhabov G.K., Guseinova Z.A., Izvestiya DGPU, 2017, Vol. 11, № 1, Pp.60-63.
5. Makovkina A.I., Rastitel'nye resursy, 1965, Vol. 1, № 3, Pp. 416-419.
6. Khachirova F.S. Diss. kand. farm. Nauk. Pyatigorsk, 2009, 22 p.
7. Rabotyagov V.D., Aksenov Yu.V., Farmatsiya i farmakologiya, 2014, № 6, Pp. 25–28.
8. Kazarinova N.V., Tkachenko K.G., Muzychenko L.M., Safonova N.G., Tkachev A.V., Korolyuk E.A., Rastitel'nye resursy, 2002, № 2, Pp. 99-103.
9. Tkachenko K.G., Tkachev A.V., Rastitel'nye resursy, 2002, № 1, Pp. 97-101.
10. Kemertelidze E.P., Sagareishvili T.G., Syrov V.N., Khushbaktova Z.A., Himiko-farmatsevticheskiy zhurnal, 2004, Vol. 38, № 6, Pp. 33-35.
11. Mishurova S.S., Malinovskaya T.A., Rastitel'nye resursy, 1989, Vol. 25, № 3. Pp. 398-404.
12. Grossgeim A.A. Flora Kavkaza. Leningrad, 1967, Vol. 7, 549 p.
13. Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR. Obshchie metody analiza. Lekarstvennoe rastitel'noe syr'e. 11 Izdanie, Moscow, 1989, 400 p.
14. Adams R. Essential Oil Components by quadrupole GC/MS. Allured publishing Corp. Carol. Stream, IL, 2001, № 1, Pp. 221–227.
15. Zykova I.D., Efremov A.A., Rastitel'nye resursy, 2012, Vol. 48, № 3. Pp. 370–375.
16. Navitskaya Yu.E., Voprosy selektsii, semenovodstva i fiziologii drevesnykh porod Severa, Petrozavodsk, 1967, Pp. 30–42.
17. Fuksman I.M., Rastitel'nye resursy, 1995, Vol. 31, № 1. Pp. 81–88.
18. Zauralov O.A., Rastitel'nye resursy, 1975, Vol. 11. № 2. Pp. 289–304.
19. Fogel' I.V. Diss. kand. biol. Nauk. Saint – Petersburg, 1997, 21 p.
20. Bicehi C., Mashaly M., Sandra P., Planta medica, 1984, Vol. 50, № 1, Pp. 96–98.