

СОДЕРЖАНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА В ЛИСТЬЯХ *MENTHA LONGIFOLIA* (L.) HUDS. В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ И В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ВЕГЕТАЦИИ

О.М. Савченко

к.с.-х.н., вед. науч. сотрудник, отдел агробиологии и селекции,
Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Москва)
E-mail: swampprat@rambler.ru

С.И. Ромашкина

науч. сотрудник, отдел агробиологии и селекции,
Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Москва)

Н.Ю. Свистунова

к.б.н., вед. науч. сотрудник, отдел агробиологии и селекции,
Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Москва)

Л.Н. Козловская

к.б.н., доцент, кафедра ботаники, селекции и семеноводства садовых растений,
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва)
E-mail: lkozlovskaya@mail.ru

Исследованы содержание эфирного масла в листьях мяты длиннолистной в зависимости от фазы вегетации и урожайность растения с учетом места произрастания. Показано, что на торфянистых почвах растения отличаются более крупными размерами и дают более высокие урожаи; в условиях повышенного увлажнения массовая доля листа выше, чем при оптимальных погодных условиях, а содержание эфирного масла в этот период значительно ниже.

Ключевые слова: мята длиннолистная, фаза вегетации, эфирное масло.

Для цитирования: Савченко О.М., Ромашкина С.И., Свистунова Н.Ю., Козловская Л.Н. Содержание эфирного масла в листьях *Mentha longifolia* L. (Huds) в зависимости от условий произрастания и в разные периоды вегетации. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2018; 21(4): 30–34. DOI: 10.29296/25877313-2018-04-06

Мята длиннолистная (*Mentha longifolia* (L.) Huds.) – многолетнее травянистое растение сем. яснотковые (губоцветные) – *Lamiaceae* (*Labiatae*), произрастает в Африке, Азии и на всей территории Европы. В России встречается на Северном Кавказе, в европейской части и Западной Сибири; растёт во влажных местах и по берегам рек. Растение имеет ползучее корневище с прямостоящим стеблем 40–120 см высотой. Листья продолговато-эллиптические, ланцетовидные, войлочно-опушенные, сидячие. Цветки 3–5 мм, сиреневые, пурпурные или белые, собраны в плотные мутовки в густых цилиндрических колосьях. Растение цветёт в июне–августе [1, 2].

В листьях мяты длиннолистной содержатся: не менее 2% эфирного масла, состоящего из ментола и его эфиров (главным образом эфиров изовалериановой и уксусной кислот), а также витамины группы А и С, органические кислоты, дубильные вещества, флавоноиды, каротин, бетаин, гесперидин [3, 4].

Максимальное содержание эфирного масла обнаружено в начале бутонизации. Масло светложёлтого цвета с приятным запахом, содержит ментол (19,4–32,5%), ментон (20,7–28,8%), пулегон (7,8–17,8%), 1,8-цинеол (5,6–10,8%), что обуславливает эффективность применения данного растения. В масле некоторых форм найден линалоол [3, 5].

Эфирное масло мяты длиннолистной обладает антимикробной, фунгистатической и фунгицидной активностью в отношении кишечной палочки, сальмонеллы, плесневых грибов *Aspergillus flavus* и *Aspergillus niger*, серой гнили, фузариоза, поверхностных микозов, дерматомикозов у домашних животных и некоторых видов рода *Mucor* [3, 5–8].

Клинические исследования эфирного масла мяты длиннолистной показали, что эфирное масло обладает более сильным и более широким спектром антимикробной активности по сравнению с метанольным экстрактом. Доказано положитель-

ное действие спиртового экстракта мяты длиннолистной против дизентерийной амебы и кишечной лямблии [3].

Эфирное масло мяты длиннолистной обладает фунгистатической и фунгицидной активностью, а присутствие в его составе ментола оказывает антимикробное и противогрибковое действие против стригущего лишая и других грибковых заражений разных видов. Оно эффективно против *Candida albicans*, имеет выраженный эффект в отношении роста грамотрицательных бактерий, таких как *E. coli*. Дальнейшие исследования антимикробной активности мяты длиннолистной показали положительное действие против дрожжей-сахаромицетов, штаммов *Vibrio alginolyticus*, холерного вибриона, *Vibrio vulnificus* и *Vibrio fluvialis*. Пулегон считается главным компонентом мяты длиннолистной, действующим против клебсиеллы пневмонии (*Klebsiella pneumoniae*) [3, 8].

Спиртовой и водный экстракты из мяты длиннолистной показали значительную активность в качестве глистогонного средства против остриц, *Syphacia obvelata* и *Aspicularis tetraptera*. Отмечена высокая эффективность спиртового экстракта из мяты длиннолистной против комаров (*Culex pipiens*) и рисовых долгоносиков (*Sitophilus oryzae*) [3]. Эфирное масло мяты длиннолистной оказывает репеллентное воздействие против кукурузного долгоносика (*Sitophilus zeamais*) и хруща-ка малого булавоусного (*Tribolium castaneum*).

Эфирное масло проявляет сильный седативный эффект на центральную нервную систему. Фенольные кислоты в составе экстракта мяты длиннолистной обладают спазмолитическими и желчегонными свойствами. Экстракт листьев этого растения оказывает расслабляющее действие на гладкую кишечную мышцу, традиционно применяется для лечения желудочно-кишечных расстройств и колик [3, 9].

Цель работы – изучение количественного содержания эфирного масла в листьях мяты длиннолистной в зависимости от условий произрастания и фазы вегетации, а также урожайности и структуры урожая растения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Образец мяты длиннолистной получен из ботанического сада РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2005 г.

Посадку проводили на опытном поле ВИЛАР (Москва) и на приусадебном участке в Шатурском

районе Московской области весной 2016 г. Корневища мяты высаживали во второй декаде мая в борозды глубиной 10–15 см с междурядьями 60 см. Учётная площадь двухрядковых делянок составляла 10 м² каждая. За период вегетации ежегодно проводились две ручные прополки.

Почвенный состав участка на опытном поле ВИЛАР: гумус – до 4,31%, общий азот 0,068–0,072%, P₂O₅ – 0,1%, K₂O – 2,9–3,5%, Al₂O₃ – 15,0%, Na₂O – 1,4%, MgO – 1,0%, pH водная 6,1–6,4. Предшественник – черный пар. Почвенный состав участка в Шатурском районе: гумус – до 32%, общий азот 2,5–4,0%, P₂O₅ – до 0,4%, K₂O – следы, Na₂O – 0,1%, сера – 0,23–1,51%, Fe₂O₃ – 0,9–1%, Al₂O₃ – 0,5%, MgO – до 0,2%, pH водная 5,8. Предшественники – многолетние травы. Приведен процент на абсолютно сухое вещество

В 2016–2017 гг. проводились биометрические учеты и наблюдения по общепринятым методикам. С целью определения урожайности сырья растения в фазу цветения скашивали с двух погонных метров рядка. Растения собирали в фазу бутонизации, массового цветения и после вторичного отрастания (2-й укос). Затем высушивали в темном проветриваемом помещении и обмолачивали листья. Содержание эфирного масла определяли методом 1 (по Гинзбургу), ОФС.1.5.3.0010.15 «Определение содержания эфирного масла в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах» по ГФ XIII [10].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В 2016 г. фактическая температура летних месяцев по данным наблюдений отклонилась от нормы на +1,2°. В конце вегетации сумма выпавших осадков превышала норму на 67%. Условия вегетационного периода 2017 г. значительно отличались от предыдущего периода исследований. Сумма выпавших осадков и низкая температура воздуха приводили к замедлению роста мяты длиннолистной и удлиняли основные фазы вегетации в среднем на 10–17 суток (табл. 1).

Нахождение растений основных фенологических фаз в большей степени влияла температура окружающей среды, чем количество выпавших осадков. При рекордно высоком количестве осадков в августе 2016 г. повторное отрастание и бутонизация наступали раньше на 12–15 суток по сравнению с прохладной погодой в 2017 г. В 2016 г. начало цветения растений, высаженных на опытном поле ВИЛАР и в Шатурском районе,

отмечено 26 и 18 июня, повторное отрастание в Шатурском районе также начиналось раньше, чем в ВИЛАР на 7–10 суток. В 2017 г. в ВИЛАР и в Шатурском районе появление всходов мяты длиннолистной в среднем приходилось на третью декаду апреля – начало мая. По сравнению с преды-

дущим годом исследований, цветение началось позже на 18 суток в Шатурском районе и почти на месяц – на опытном поле ВИЛАР.

Окончание вегетации на обеих плантациях отмечалось в среднем в середине октября в связи с наступлением заморозков.

Таблица 1. Фенологические наблюдения 2016-2017 гг.

Место посадки	Год	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
ВИЛАР	2016					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2017				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Шатурский район	2016				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2017			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

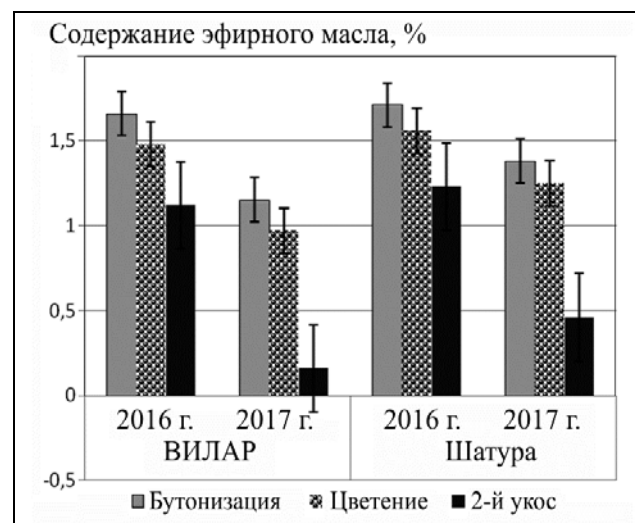
Примечание:

■	фаза вегетативного роста	■	бутонизация	■	цветение	■	повторное отрастание
---	--------------------------	---	-------------	---	----------	---	----------------------

Таблица 2. Характеристика мяты длиннолистной в 2016–2017 гг. в зависимости от условий произрастания

Показатель	ВИЛАР		Шатура	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Высота растений, см	65±5,8	70±6,4	78±6,7	82±7,2
Урожайность сырья, 1-й укос, ц/га	25,0±3,1	24,5±2,8	26,1±3,4	27,0±3,5
Урожайность сырья, 2-й укос, ц/га	20,2±2,7	19,7±1,8	23,8±2,8	20,4±2,5
Массовая доля листа, %	67	72	66	69

В ходе двухлетних исследований мяты длиннолистной было установлено, что растения из Шатурского района отличаются более крупными размерами (в среднем на 7–15 см выше, чем растения ВИЛАР) и дают более высокие урожаи (на 1–3 ц/га по сравнению с растениями из ВИЛАР). Однако по результатам изучения структуры урожая было отмечено, что массовая доля листа у растений из ВИЛАР на 2–3% выше, чем у растений из Шатурского района. Следует отметить, что, несмотря на неблагоприятные погодные условия, в 2017 г. у растений данных плантаций массовая доля листа выше, чем в 2016 г. А урожайность сырья растений из ВИЛАР (особенно 2-го укоса), напротив, ниже (табл. 2). Более высокую урожайность растений из Шатурского района и их высоту можно объяснить достаточно высокой теплоемкостью торфяников и высоким содержанием в них гумуса.



Количественное содержание эфирного масла в сырье мяты длиннолистной по фазам вегетации и в зависимости от места произрастания

В результате проведенных исследований выявлены различия в количественном содержании эфирного масла в сырье мяты длиннолистной, собранной в различные фазы вегетации растения. На рисунке показано как изменяется его содержание с начала бутонизации до начала массового цветения. Видно, что трава мяты длиннолистной 2-го укоса (период после повторного отрастания растения, бутонизация) содержит значительно меньшее количество эфирного масла, чем сырье 1-го укоса. В зависимости от условий произрастания его содержание также изменяется.

При оптимальном сроке уборки сырья содержание эфирного масла в сухом листе достигало максимума и составляло 1,66–1,71%. В последующие фазы содержание эфирного масла было ниже. Особенно сильно снижалось содержание эфирного масла во 2-м укосе, что связано со снижением среднесуточных температур в этот период. Эта тенденция прослеживается независимо от условий года, однако в зависимости от погодных условий содержание эфирного масла в одну и ту же фазу отличалось более чем на 0,5%. При сравнении продуктивности растений в условиях Шатурского района и ВИЛАР (Москва) отмечены незначительные различия в 2016 г. и более заметные – в 2017 г.

ВЫВОДЫ

Мята длиннолистная перспективна в качестве источника сырья и эфирного масла для разработки новых лекарственных средств. Изучение мяты длиннолистной в различных районах Московской области имеет практическое значение для дальнейшего возделывания данной культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. *Mentha longifolia* (L.) L. – Мята длиннолистная. Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3-х тт. М.: Т-во науч. изд. КМК. Ин-т технолог. иссл. Т. 3. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). 2004. С. 135.
2. Hajlaoui H., Snoussi M., Ben Jannet H., Mighri Z., Bakhrouf A. Comparison of chemical composition and antimicrobial activities of *Mentha longifolia* L. ssp. *longifolia* essential oil from two Tunisian localities (Gabes and Sidi Bouzid) // *Ann Microbiol.* 2008. № 58. P. 513–20.
3. Peyman M., Mojaverrostami S., Moloudizargari M., Aghajanshakeri Sh. Pharmacological and therapeutic effects of *Mentha longifolia* L. and its main constituent, menthol // *Anc. Sci. Life.* 2013. № 33(2). P. 131–138.
4. Судакова Т.М., Попова О.И. Сезонная динамика накопления эфирного масла в надземной части мяты длиннолистной (*Mentha longifolia* L.) // *Химия растительного сырья.* 2011. № 1. С. 189–190.
5. Hafedh H., Fethi B.A., Mejdji S., Emira N., Amina B. Effect of *Mentha longifolia* L. ssp. *longifolia* essential oil on the morphology of four pathogenic bacteria visualized by atomic force microscopy // *Afr. J. Microbiol. Res.* 2010. № 4. P. 1122–1277
6. Khattak S., Rehman S.U., Khan T., Shah H.U., Shad A.A., Ahmad M. *In vitro* screening for biological pharmacological effects of indigenous medicinal plants, *Mentha longifolia* and *Aloe vera* // *J. Chem. Soc. Pak.* 2004. № 26. P. 248–251.
7. Gibriel Y.A., Hamza A.S., Gibriel A.Y., Mohsen S.M. *In vivo* effect of mint (*Mentha viridis*) essential oil on growth and aflatoxin production by *Aspergillus flavus* isolated from stored corn // *J. Food Saf.* 2011. № 31. P. 445–451.
8. Mkaddem M., Bouajila J., Ennajar M., Lebrihi A., Mathieu F., Romdhane M. Chemical composition and antimicrobial and antioxidant activities of *Mentha (longifolia* L. and *viridis*) essential oils // *J. Food Sci.* 2009. № 74. P. 358–363.
9. Pérez Raya M.D., Utrilla M.P., Navarro M.C., Jiménez J. CNS activity of *Mentha rotundifolia* and *Mentha longifolia* essential oil in mice and rats. // *Phytother. Res.* 2006. № 4. P. 232–234
10. Государственная Фармакопея РФ. XIII изд. Т. 1, 2. 2015. ОФС.1.5.3.0010.15 «Определение содержания эфирного масла в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах».

Поступила 23 ноября 2017 г.

THE CONTENT OF ESSENTIAL OILS IN LEAVES OF *MENTHA LONGIFOLIA* (L.) HUDS. DEPENDING ON GROWTH CONDITIONS AND IN DIFFERENT PERIODS OF THE GROWING SEASON

© Authors, 2018

O.M. Savchenko

Ph.D. (Agricul.), Leading Research Scientist, Laboratory of Agrobiolgy and Selection, All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)
E-mail: swamprat@rambler.ru

S.I. Romashkina

Research Scientist, Laboratory of Agrobiolgy and Selection, All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)

N.Yu. Svistunova

Ph.D. (Biol.), Leading Research Scientist, Laboratory of Agrobiolology and Selection, All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)

L.N. Kozlovskaya

Ph.D. (Biol.), Associate Professor, Department of Botany, Breeding and Seed Breeding of Horticultural Crops, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Moscow)

E-mail: Ikozlovska@mail.ru

Long leaf mint (*Mentha longifolia* (L.) Huds.) is a perennial herbaceous plant of the family *Lamiaceae* (*Labiatae*). Long leaf mint essential oil has anti-microbial, fungistatic and fungicidal activity against *Escherichia coli*, *Salmonella*, mold fungi *Aspergillus flavus* and *A. niger*, *Botrytis*, *Fusarium*, superficial mycoses, ringworm in domestic animals and some species of the genus *Mucor*. It is effective against *Candida albicans*, has a pronounced effect on the growth of gram-negative bacteria such as *E. coli*. Further studies of antimicrobial activity of long-leaf mint showed a positive effect against yeast *Saccharomyces*, strains of *Vibrio alginolyticus*, cholera *Vibrio*, *Vibrio vulnificus* and *V. fluvialis*. The quantitative content of essential oil in the leaves of long-leaf mint depending on the phase of vegetation and the yield of the plant taking into account the place of growth was studied. On peaty soils plants have larger sizes and give higher yields. In conditions of high moisture mass fraction of the sheet is higher than under optimal weather conditions, and the content of essential oil in this period is much lower. High precipitation and low air temperature led to a slowdown in the growth of long-leaf mint and lengthened the main phases of vegetation by an average of 10-17 days. The content of essential oil in the dry leaf reached a maximum of 1.66–1.71% when cleaning raw materials in the phase of buds. Essential oil content decreased in the 2nd mowing, which is associated with a reduction in average daily temperatures during this period. Depending on the conditions of growth, its content also varies. This trend is observed regardless of the conditions of the year. Long-leaf mint is promising as a source of raw materials and essential oil for the development of new drugs. Studying of long-leaf mint in different regions of the Moscow region has practical value for further cultivation of this culture.

Keywords: *Mentha longifolia*, phase of vegetation, essential oil.

For citation: Savchenko O.M., Romashkina S.I., Svistunova N.Yu., Kozlovskaya L.N. The content of essential oils in leaves of *Mentha longifolia* L. (Huds) depending on growth conditions and in different periods of the growing season. Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry. 2018;21(4):30–34. DOI: 10.29296/25877313-2018-04-06

REFERENCES

- Gubanov I.A., Kiseleva K.V., Novikov V.S., Tihomirov V.N. *Mentha longifolia* (L.) L. – Mjata dlinnolistnaja. Iljust-rirovannyj opredelitel' rastenij Srednej Rossii. V 3-h tt. M.: T-vo nauch. izd. KMK. In-t tehnolog. issl. T. 3. Pokrytosemnyye (dvudol'nye: razdel'nolepestnye). 2004. S. 135.
- Hajlaoui H., Snoussi M., Ben Jannet H., Mighri Z., Bakhrouf A. Comparison of chemical composition and antimicrobial activities of *Mentha longifolia* L. ssp. *longifolia* essential oil from two Tunisian localities (Gabes and Sidi Bouzid) // *Ann Microbiol.* 2008. № 58. P. 513–20.
- Peyman M., Mojaverrostami S., Moloudizargari M., Aghajanshakeri Sh. Pharmacological and therapeutic effects of *Mentha longifolia* L. and its main constituent, menthol // *Anc. Sci. Life.* 2013. № 33(2). P. 131–138.
- Sidakova T.M., Popova O.I. Sezonnaja dinamika nakoplenija jefirnogo masla v nadzemnoj chasti mjaty dlinnolistnoj (*Mentha longifolia* L.) // *Himija rastitel'nogo syr'ja.* 2011. № 1. S. 189–190.
- Hafedh H., Fethi B.A., Mejdi S., Emira N., Amina B. Effect of *Mentha longifolia* L. ssp *longifolia* essential oil on the morphology of four pathogenic bacteria visualized by atomic force microscopy // *Afr. J. Microbiol. Res.* 2010. № 4. P. 1122–1277
- Khattak S., Rehman S.U., Khan T., Shah H.U., Shad A.A., Ahmad M. In vitro screening for biological pharmacological effects of indigenous medicinal plants, *Mentha longifolia* and *Aloe vera* // *J. Chem. Soc. Pak.* 2004. № 26. P. 248–251.
- Gibriel Y.A., Hamza A.S., Gibriel A.Y., Mohsen S.M. In vivo effect of mint (*Mentha viridis*) essential oil on growth and aflatoxin production by *Aspergillus flavus* isolated from stored corn // *J. Food Saf.* 2011. № 31. P. 445–451.
- Mkaddem M., Bouajila J., Ennajar M., Lebrihi A., Mathieu F., Romdhane M. Chemical composition and antimicrobial and antioxidant activities of *Mentha* (*longifolia* L. and *viridis*) essential oils // *J. Food Sci.* 2009. № 74. P. 358–363.
- Pérez Raya M.D., Utrilla M.P., Navarro M.C., Jiménez J. CNS activity of *Mentha rotundifolia* and *Mentha longifolia* essential oil in mice and rats. // *Phytother. Res.* 2006. № 4. P. 232–234
- Gosudarstvennaja Farmakopeja RF. XIII izd. T. 1, 2. 2015. OFS.1.5.3.0010.15 "Opredelenie sodержanija jefirnogo masla v lekarstvennom rastitel'nom syr'e i lekarstvennyh rastitel'nyh preparatah".