

Качество эфирного масла мяты длиннолистной

Е.Л. Маланкина, О.М. Савченко, Л.Н. Козловская

Представлены результаты изучения влияния условий произрастания и времени уборки мяты длиннолистной (*Mentha longifolia* (L.) Huds) на урожайность, количественное содержание эфирного масла, его химический состав и соотношение в нем отдельных компонентов. Установлено, что в составе эфирного масла мяты длиннолистной (*Mentha longifolia* (L.) Huds) преобладают два компонента: линалоол и линалилацетат.

Ключевые слова: *Mentha longifolia* (L.) Huds, мята длиннолистная, лекарственное сырье, компонентный состав эфирного масла, химический состав, линалоол, линалилацетат.

Мята длиннолистная (*Mentha longifolia* (L.) Huds.) – многолетнее растение семейства яснотковых (Lamiaceae). В листьях мяты длиннолистной содержится не менее 0,2–1,1% эфирного масла, основные компоненты которого (ментол, ментон, пулегон, 1,8-цинеол) обуславливают его антимикробную, фунгистатическую и фунгицидную активность [1]. В масле некоторых форм в качестве основных компонентов обнаружены линалоол и линалилацетат [2, 3].

Исследования фунгицидной активности мяты длиннолистной показали положительное действие против дрожжей-сахаромицетов [1–5].

Учитывая значительную активность эфирного масла мяты длиннолистной, этот вид можно рассматривать в качестве перспективного источника лекарственного сырья для препаратов с широким спектром антимикробной и фунгицидной активности, обладающего низкой токсичностью для человека.

Цель работы – оценка влияния условий произрастания и времени уборки сырья на урожайность, количественное содержание эфирного масла и его компонентный состав в листьях мяты длиннолистной.

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

Посадку проводили на опытном поле ВИЛАР и на участке в Шатурском районе Московской

области весной 2016 года. Корневища мяты длиннолистной высаживали во второй декаде мая в борозды глубиной 10–15 см с междурядьями 60 см. Учетная площадь двухрядковых делянок составляла 10 м² каждая. За период вегетации ежегодно проводили две ручных 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 – 6,1–6,4. Почвенный состав участка в Шатурском районе: гумус – до 32%, общий азот 2,5–4,0%, P₂O₅ – до 0,4%, K₂O – следы, Na₂O – 0,1%, S – 0,23–1,51%, Fe₂O₃ – 0,9–1%, Al₂O₃ – 0,5%, MgO – до 0,2%, pH – 4,8.

В 2016–2017 годах проводили биометрические учеты и наблюдения по общепринятым методикам. С целью определения урожайности сырья, растения в фазу цветения скашивали с двух погонных метров ряда. Растения собирали в фазу массовой бутонизации и после вторичного отрастания (второй укос). Затем высушивали в темном проветриваемом помещении и обмолачивали листья. Содержание эфирного масла определяли путем перегонки сырья с водяным паром методом 1 (по Гинзбургу), ОФС.1.5.3.0010.15 [6].

При проведении исследований по определению компонентного состава эфирного масла, образцы эфирного масла растворяли в гексане в соотношении 1:300 и исследовали мето-

дом газовой хроматографии на хроматографе Shimadzu GC-2010 с масс-спектрометрическим детектором GCMS-QP 2010. Режим хроматографирования: газ-носитель – гелий (осч), расход по колонке 1,2 мл/мин., деление потока 1:20, объем вводимой пробы – 0,5 мкл. Колонка – капиллярная неполярная Optima-1 (Macherey-Nagel DBR), длина 25 м, внутренний диаметр 0,25 мм. Градиент температуры – 60 °С – 1 мин., далее 5 °С/мин до 200 °С, затем 25 °С/мин до 275 °С, изотерма 1 мин. Детектор – диапазон регистрации 33–400 m/z.

Погодные условия 2016 и 2017 годов значительно различались по количеству выпавших осадков и среднемесячным температурам воздуха.

Нахождение растений основных фенологических фаз в большей степени влияла температура окружающей среды, чем количество выпавших осадков. При рекордно высоком количестве осадков в августе 2016 года повторное отрастание и бутонизация наступали раньше на 12–15 суток по сравнению с прохладной погодой в 2017 году. В 2016 году начало цветения растений, высаженных в ВИЛАРе и в Шатурском районе, отмечено 26 и 18 июня, повторное отрастание в Шатурском районе также началось раньше, чем в ВИЛАРе на 7–10 суток. В 2017 году в ВИЛАРе и в Шатурском районе Московской области отрастание мяты длиннолистной в среднем приходилось на третью декаду апреля – начало мая. По сравнению с предыдущим годом исследований, цветение началось позже на 18 суток в Шатурском районе и почти на месяц – в ВИЛАРе. Окончание вегетации на обоих участках отмечали в среднем в середине октября, из-за наступления заморозков.

В ходе двухлетних исследований мяты длиннолистной, было установлено, что растения из Шатурского района отличаются более высокой урожайнос-

Таблица 1. Сравнительный анализ урожайности мяты длиннолистной и количественного содержания эфирного масла в зависимости от места произрастания и времени уборки сырья, 2016–2017 годы

Место произрастания	Укос	Урожайность, т/га		Содержание эфирного масла, %	
		2016 год	2017 год	2016 год	2017 год
Шатура	1	2,6	2,7	1,63	1,31
	2	2,4	2,0	1,23	0,46
ВИЛАР	1	2,5	2,5	1,57	1,06
	2	2,0	2	1,12	0,16
	НСР ₀₅ год 0,338 НСР ₀₅ место произрастания 0,328 НСР ₀₅ укос 0,123		НСР ₀₅ год 0,04 НСР ₀₅ место произрастания 0,075 НСР ₀₅ укос 0,045		

тью (на 0,1–0,3 т/га по сравнению с растениями из ВИЛАРа). Более высокую урожайность растений из Шатуры и их высоту можно объяснить достаточно высокой

теплоемкостью торфяников и высоким содержанием в них гумуса.

Как видно из **таблицы 1**, урожайность надземной массы в первом укосе независимо от условий года колеба-

лась в пределах 2–2,6 т/га, то есть несмотря на пониженные среднесуточные температуры в 2017 году, но при достаточном количестве влаги мята сформировала не меньший урожай, чем в жарком, но относительно сухом 2016 году. Второй укос был меньше первого и снижение составляло 8–25% от первого укоса. Содержание эфирного масла в сухом листе мяты длиннолистной в первом укосе достигало максимума 1,31–1,63%. Однако при этом оно сильно изменялось в зависимости от условий года, то есть в 2016 году было существенно выше, чем в 2017. При этом в 2017 году в Шатуре содержание эфирного масла было выше, чем в Москве (1,31 и 1,06% соответственно). Во втором укосе содержание эфирного масла было существенно ниже, 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 расчете доли влияния факторов на изменение урожайности и содержания эфирного масла выявлено, что фактор «укос» – наименее значим. Наиболее значимым фактором было место выращивания (38%), комплексный показатель, включающий в себя микроклимат и особенности почвы. Следующим по значимости фактором была погода, но очень велика доля влияния случайных факторов (22%).

При анализе воздействия перечисленных выше факторов на содержание эфирного масла видно, что наиболее значима погода на момент уборки. Следующий по значимости фактор – «укос» (34%), далее идет фактор влияния типа почвы участка (22%), а влияние других факторов составило всего 8%.

При изучении компонентного состава эфирного масла в качестве основных компонентов нами отмечены линалоол и линаллацетат (**табл. 2**). Кроме того в заметном количестве (более 1%) в отдельных вариантах могут присутствовать γ-терпинеол, β-кариофиллен, β-цитраль, гераниол. Общее число компонентов в зависимости от варианта колебалось от 19 до 22.

Сумма основных компонентов в большинстве вариантов превы-

Таблица 2. Компонентный состав эфирного масла мяты длиннолистной, 2016–2017 годы

Компонент	Шатура 16/1	Шатура 16/2	Шатура 17/1	Шатура 17/2	ВИЛАР 16/1	ВИЛАР 16/2	ВИЛАР 17/1	ВИЛАР 17/2
А-терпинолен	-	0,19	-	-	-	-	-	-
β-мирцен	-	-	0,03	0,05	-	-	-	-
β-фелландрен	-	-	0,05	0,08	-	-	-	0,12
cis-сабинен-гидрат	-	0,37	-	-	-	-	-	0,29
p-цимен	-	0,43	-	-	-	-	-	0,36
Линалоол	64,35	79,96	67,9	64,12	62,76	69,1	67,66	68,92
Бутилпропиловый эфир щавелевой кислоты	0,07	-	0,06	0,05	-	0,06	0,08	-
Амилвинилкарбонил-ацетат	0,26	-	0,43	0,54	0,41	0,35	0,39	0,41
Октан-3-ол ацетат	0,34	-	0,55	0,61	0,54	0,44	0,51	0,49
Левоментол	-	-	0,02	-	-	-	-	0,12
α-терпинеол	1,31	5,35	1,29	1,55	-	0,99	1,89	3,2
cis-карвеол	-	-	-	-	0,14	0,14	0,06	-
Пулегон	0,07	0,23	0,06	0,08	0,16	0,06	0,13	0,32
Пинокамфон	0,05	-	0,05	0,05	0,01	0,06	0,06	0,15
β-цитраль	-	2,27	-	-	0,75	0,08	-	-
Гераниол	0,46	2,82	0,32	0,44	0,87	0,42	0,6	0,98
Линаллацетат	27,87	4,57	24,71	27,27	24,22	23,27	24,19	21,33
Фелландрал	-	-	-	-	1,12	0,34	0,28	0,38
cis-карвилацетат	0,23	3,2	0,23	0,31	0,33	0,17	0,76	0,79
Миртанилацетат	0,73	0,61	0,57	0,76	2,48	0,72	1,96	1,16
β-кариофиллен	2,45	-	2,18	2,24	2,68	2,27	1,43	0,9
Виридифлорол	1,81	-	-	-	-	-	-	0,08
Гермакрен D	-	-	1,55	1,75	1,53	1,53	-	-
Сумма линалоола и линаллацетата	92,22	84,53	92,61	91,39	86,98	92,37	91,85	90,25

Иван Иванович Ирков



Исполнилось 65 лет Ивану Ивановичу Иркову – кандидату технических наук, ведущему научному сотруднику ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО. И. И. Ирков окончил Московский институт инже-

неров сельскохозяйственного производства имени В.П.Горькина (1975) и аспирантуру при нем. В 1985 году успешно защитил кандидатскую диссертацию. Работал инженером в совхозе Московской области. С 1986 года работает во Всероссийском НИИ овощеводства (ныне ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО). Участвовал в разработке комплекса овощеводческих машин на колее 1,8 метра; разработке и внедрению касетной технологии производства бегокочанной и цветной капусты; технологии возделывания овощей открытого грунта. Был ответственным разработчиком и исполнителем Государственной программы Союзного государства Россия-Беларусь «Повышение эффективности производства и переработки плодоовощной продукции на основе прогрессивных технологий и техники», по которой разработано и внедрено 10 технологий и 37 наименований машин для овощеводства открытого грунта. Последние годы занимается технологией производства лука-репки в однолетней культуре в условиях НЧЗ РФ. Опубликовал 68 печатных работ по механизированным технологиям овощеводства открытого грунта. Имеет 5 авторских свидетельств и 2 патента.

И. И. Ирков известен как грамотный и принципиальный специалист, пользующийся заслуженным авторитетом в отрасли не только в нашей стране, но и за ее пределами.

Коллектив ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО, инженеры-овощеводы России, редакция журнала «Картофель и овощи» от души поздравляет Ивана Ивановича с юбилеем, желает ему крепкого здоровья, неиссякаемого оптимизма и творческих успехов на благо российского овощеводства.

шала 90% и колебалась в пределах 84,53–92,61%.

Соотношение основных компонентов линалоол и линалилацетат изменяется в зависимости от года наблюдений и времени уборки сырья. Вместе с тем, при расчете корреляции между этими двумя компонентами, выявлена тесная отрицательная зависимость между их содержанием ($R = -0,94321$).

Состав масла мяты длиннолистной стабилен по годам и характеризуется преобладанием суммы двух компонентов – линалоола и линалилацетата, которая составляет 84,53–92,61% независимо от условий года и срока уборки.

Мята длиннолистная как пряно-вкусовая и эфирномасличная культура хорошо адаптирована к почвенно-климатическим условиям Нечерноземной зоны РФ и способна давать два полноценных укоса. Второй укос на 8–25% меньше первого. Большой урожай сырья мяты длиннолистной формирует на торфянике, чем на тяжелосуглинистых почвах. Вместе с тем содержание эфирного масла в надземной части растения сильно зависит от погодных условий, типа почвы и времени уборки и находится в пределах 1,12–1,63% при первом укосе и 0,16–1,06% при втором укосе.

Исследуемый нами образец следует отнести к линалоольному хемотипу, характеризующемуся очень низким содержанием типичного для мяты ментола и преобладанием в компонентном составе суммы линалоола и линалилацетата.

Состав масла мяты длиннолистной стабилен по годам и характеризуется преобладанием суммы двух компонентов – линалоола и линалилацетата, которая составляет 84,53–92,61% независимо от условий года и срока уборки. Между содержанием этих компонентов отмечена тесная отрицательная корреляция ($R = -0,94321$).

Библиографический список

1. Anca Raluca Andro et al. Studies concerning the histo-anatomy and biochemistry of *Mentha longifolia* (L.) Huds during vegetative phenophase // *Analele tiinifice ale Universitii Al. I. Cuza Iai Tomul LVII*. Fasc. 2. S. II a. Biologie vegetal. 2011. Pp. 25–30.
2. Peyman M. et al. Pharmacological and therapeutic effects of *Mentha longifolia* L. and its main constituent, menthol // *Anc Sci Life*. 2013. Oct-Dec 33 (2). Pp. 131–138.
3. Hafedh H. et al. 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. 1122–1127.
4. In vivo effect of mint (*Mentha viridis*) essential oil on growth and aflatoxin production by *Aspergillus flavus*

isolated from stored corn. // Y.A. Gibriel, A.S. Hamza, A.Y. Gibriel, S.M. Mohsen // *J Food Saf*. 2011. 31. Pp. 445–51.

5. Mkaddem M. et al. Chemical composition and antimicrobial and antioxidant activities of *Mentha* (*longifolia* L. and *viridis*) essential oils // *J. Food. Sci*. 2009. № 74. Pp. 358–363.

6. Государственная Фармакопея РФ. XIII изд. Т 1, 2. М., 2015. ОФС.1.5.3.0010.15. Определение содержания эфирного масла в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах. [Электронный ресурс]. URL: <http://pharmacosroiea.ru/ofs-1-5-3-0010-15-opredelenie-soderzhaniya-efirnogo-masla-v-lekarstvennom-rastitelnom-syre-i-lekarstvennyh-rastitelnyh-preparatah/>

7. Колосова Н. Н., Чурилова Е. А. Климатические карты // Атлас Московской области. М.: Просвещение, 2004. 48 с.

Об авторах

Маланкина Елена Львовна, доктор с. – х. наук, профессор кафедры овощеводства, Российской государственной аграрной университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (РГАУ – МСХА). E-mail: gandurina@mail.ru

Савченко Ольга Михайловна, канд. с. – х. наук, в. н. с. лаборатории агробиологии и селекции ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР), E-mail: swamprat@rambler.ru

Козловская Ламара Николаевна, канд. биол. наук, доцент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений РГАУ – МСХА. E-mail: lkozlovskaya@mail.ru

Quality of essential oil of *Mentha longifolia*

E.L. Malankina, DSc., professor of the Department of vegetable growing, Russian state agrarian University – MSHA named after K.A. Timiryazev (RSAU – MSHA). E-mail: gandurina@mail.ru

O. M. Savchenko, PhD, leading research fellow of the laboratory of agrobiolology and breeding, All-Russian Research Institute of medicinal and aromatic plants. E-mail: swamprat@rambler.ru

L.N. Kozlovskaya, PhD, associate professor, Department of botany, breeding and seed production of garden plants, RSAU – MSHA. E-mail: lkozlovskaya@mail.ru

Summary. The paper presents the results of the study of the influence of the growing conditions and harvesting time of the horsemint (*Mentha longifolia* (L.) Huds) on the yields, quantitative content of the essential oils, its chemical composition and proportion of the selected components. It has been established, that there are two major constituents in the composition of the essential oils of the horsemint (*Mentha longifolia* (L.) Huds): linalool and linalyl acetate.

Keywords: horsemint, medicinal raw materials, essential oil composition, chemical composition, linalool, linalyl acetate.