

УДК 633.8. 615.322

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА *MELISSA OFFICINALIS* L. В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСОБЕННОСТЕЙ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕГИОНА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

© Н.В. Невкрытая^{1*}, В.С. Паштецкий¹, И.А. Новиков¹, И.Н. Коротких², Р.Р. Тхаганов³

¹ Институт сельского хозяйства Крыма, ул. Киевская, 150, Симферополь, 295453 (Россия), e-mail: nevkritaya@mail.ru

² Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, ул. Грина, 7/1, Москва, 117216 (Россия)

³ Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений – Северо-Кавказский филиал, ст. Васюринская, 353225 (Россия)

Цель исследования – выявление зависимости выхода эфирного масла у *Melissa officinalis* L. и содержания его основных компонентов от особенностей климатических условий региона возделывания и уточнение оптимальных условий для выращивания высококачественного сырья. Анализ соотношения основных компонентов эфирного масла *M. officinalis* в различных условиях выращивания актуален в связи с определением направления переработки и использования сырья, обладающего специфической фармакологической активностью, зависимой от компонентного состава ЭМ. Приведены результаты сравнительного анализа содержания основных компонентов в эфирном масле из воздушно-сухого сырья двух сортов – Крымчанка и Лада, выращенного в трех регионах, отличающихся метеорологическими условиями. Для корректности сравнения определение компонентного состава эфирного масла из всех регионов проведено в лаборатории биохимии ФГБУН «НИИСХ Крыма» на газовом хроматографе модели Кристалл 5000.2. Установлено, что наиболее благоприятными для накопления эфирного масла в сырье обоих сортов являются условия Предгорной зоны Крыма (умеренное количество осадков в сочетании с высокими температурами воздуха). По содержанию эфирного масла в сырье сорт Крымчанка превышает сорт Лада. В условиях Крыма превышение может достигать 170%. Выявлена разная зависимость содержания основных компонентов – цитраль, β-кариофиллен, оксид кариофиллена, гермакрен D от соотношения режимов температуры и влажности. На основании этого высказано предположение, что, контролируя условия выращивания *M. officinalis*, возможно корректировать соотношение компонентов эфирного масла.

Ключевые слова: *Melissa officinalis* L., эфирное масло, компонентный состав, воздушно-сухое сырье, метеорологические условия.

Введение

Мелисса лекарственная *Melissa officinalis* L. – многолетнее травянистое растение семейства Яснотковые (*Lamiaceae* Martinov.). Родина – страны Средиземноморья. Культивируется мелисса во многих странах, широко используется в медицине и ароматерапии, применяется в кулинарии, входит в состав чайных композиций [1–3]. Направления медицинского применения сырья и эфирного масла мелиссы зависят от специфической фармакологической активности эфирного масла, определяемой его компонентным составом. Мелисса является хорошим медоносом [4, 5].

Невкрытая Наталья Владимировна – заведующая лабораторией селекции отдела эфиромасличных и лекарственных культур, e-mail: nevkritaya@mail.ru
Паштецкий Владимир Степанович – директор, e-mail: pvs98a@gmail.com

Новиков Илья Александрович – научный сотрудник, e-mail: i.nowikow2012@yandex.ua

Коротких Ирина Николаевна – ведущий научный сотрудник, e-mail: slavnica241270@yandex.ru

Тхаганов Руслан Рамазанович – старший научный сотрудник, e-mail: r1123r@ Rambler.ru

В наземной части мелиссы содержится эфирное масло, придающее растению и обуславливающее его ценные качества. Получают эфирное масло из листьев и верхушек побегов растения методом гидродистилляции. Выход эфирного

* Автор, с которым следует вести переписку.

масла весьма невелик – 0.05–0.13%. Стоимость оригинального эфирного масла мелиссы высока, оно производится в мире в небольших количествах и входит в композиции особо престижных духов. Для других целей используют заменитель – так называемое масло «Lemon-Melissa» (*oleum melissae Citratum*), получаемый перегонкой лимонного масла, в которое загружена трава мелиссы. Подобные заменители делают также с использованием лемонграссового (или цитронеллового) масла [6].

В качестве основных компонентов эфирного масла мелиссы, как правило, называют цитраль, цитронеллаль, гераниол, цитронеллол, кариофиллен [7–10]. Однако соотношение компонентов в эфирном масле весьма нестабильно и зависит от многих факторов. Компонентный состав изменяется в онтогенезе. Отмечается, что в эфирном масле, выделенном из растений мелиссы до цветения, основным компонентом являются кариофиллен и оксид кариофиллена, а в стадии цветения – цитраль [11, 12]. Различается компонентный состав эфирного масла из разных частей растения [8, 13]. Обнаружены колебания в соотношении основных компонентов при разных сроках уборки растений [14]. Выявлена зависимость соотношения компонентов от возраста растений. Показано, что эфирное масло двухлетних растений характеризуется более богатым компонентным составом [15]. Однако если эфирное масло из растений 1 и 2 года было получено не в один год, нельзя исключать влияния на формирование его состава погодных условий. Установлена зависимость соотношения компонентов от особенностей климатических условий. Так, в масле, полученном в Эгейском регионе в условиях Мнемона, содержание основного компонента – гераниала, составляло 38.1%, а в условиях Боздага – 53.7% [9]. Компонентный состав эфирного масла мелиссы зависит и от вида перерабатываемого сырья – свежее или воздушно-сухое. Отмечается, что эфирное масло из воздушно-сухого сырья характеризуется более высоким содержанием цитронеллала и оксида кариофиллена [13]. Рассматривая компонентный состав эфирного масла, следует учитывать и способ его извлечения [11, 12, 16]. Таким образом, результаты исследования эфирных масел разных видов растений свидетельствуют о том, что соотношение компонентов зависит от сочетания различных факторов окружающей среды, способов извлечения эфирного масла и пр. [17]. Все эти обстоятельства необходимо учитывать при сравнении полученной из литературных источников информации о компонентном составе эфирного масла мелиссы, например, из разных регионов мира, во избежание ошибочных выводов [7].

Авторами статьи проведено сравнительное испытание двух сортов *M. officinalis* – Крымчанка и Лада при выращивании их в трех регионах. Целью исследования являлось выявление зависимости содержания и компонентного состава эфирного масла *M. officinalis* от особенностей климатических условий региона возделывания и уточнение оптимальных условий для выращивания высококачественного сырья в связи с районированием культуры, определением направления переработки и использования сырья, обладающего специфической фармакологической активностью, зависимой от компонентного состава эфирного масла.

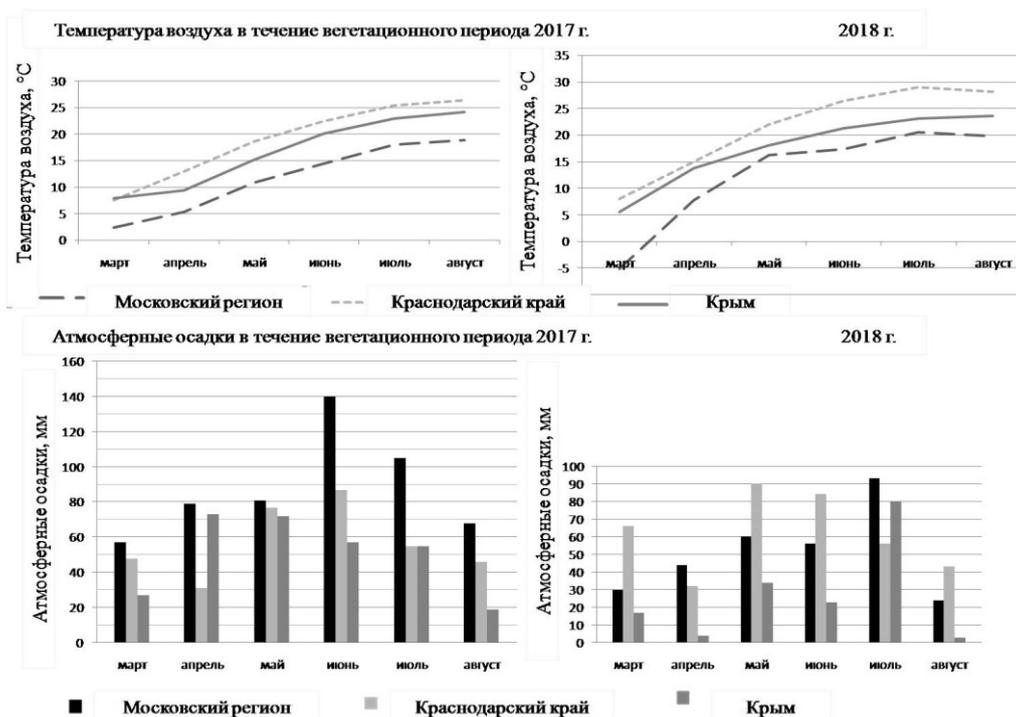
Экспериментальная часть

Исследования проведены в 2017–2018 гг. Материалом для исследования служило растительное сырье мелиссы лекарственной *M. officinalis* сортов Крымчанка (селекции ФГБУН «НИИСХ Крыма») и Лада (селекции ФГБНУ ВИЛАР). Сортовой посадочный материал для всех регионов размножен в условиях Крыма. Опытные участки заложены весной 2017 г. в трех регионах:

- Предгорная зона Крыма – опытный участок отдела эфиромасличных и лекарственных растений ФГБУН «НИИСХ Крыма» (с. Крымская роза Белогорского района Республики Крым),
- Центральный регион Нечерноземной зоны РФ (Подмосковье) – опытный участок ФГБНУ ВИЛАР,
- Западное Предкавказье. Краснодарский край (ст. Васюринская) – опытный участок СКФ ФГБНУ ВИЛАР.

Несмотря на единый тип климата (умеренно-континентальный), регионы возделывания характеризуются особенностями почвенных и метеорологических условий. В данном исследовании рассматривается зависимость проанализированных параметров от метеорологических условий.

Метеоусловия в период вегетации мелиссы от начала отрастания до цветения существенно различались и в годы проведения исследований, и по регионам (рис.). Во всех регионах вегетационный сезон 2018 г. был более жарким и засушливым по сравнению с 2017 г., в котором количество осадков существенно превысило средние многолетние показатели (норма). В Крыму в 2018 г. период с марта по июнь был экстремально засушливым.



Метеоусловия в регионах проведения исследования

В апреле-июне выпало всего 60.6 мм осадков, что в 3.3 раза меньше, чем в предыдущем году, и в 2.5 раза меньше нормы. В Подмосковье осадков в 2018 г. выпало в 1.6 раза меньше, чем в 2017 г., но всего на 6% меньше нормы. В Краснодарском крае в оба года за этот период зарегистрировано примерно одинаковое количество осадков, практически соответствующее норме. Наибольшее количество осадков отмечено в Подмосковье, а наименьшее – в Крыму. Это соответствует общей характеристике метеоусловий регионов.

Содержание эфирного масла определяли в воздушно-сухом сырье содержащем листья и цветки (влажность сырья – не более 12%). Сырье заготавливали в период массового цветения. Для корректности сравнения и исключения погрешности анализа, определение массовой доли эфирного масла в сырье всех трех регионов и его компонентного состава выполнен в лаборатории биохимии ФГБУН «НИИСХ Крыма».

Извлечение эфирного масла проводили методом гидродистилляции: 200 г сырья в 500 мл воды в течение 2 ч в аппарате Гинзберга [18]. Хроматографический анализ компонентного состава эфирного масла выполнен на газовом хроматографе модели Кристалл 5000.2 при следующих технических условиях: газ-носитель – гелий марки А; тип детектора – пламенно-ионизационный; колонка капиллярная CR-WAXms размером 30 м × 0.32 мм; толщина слоя неподвижной фазы – 0.5 мкм.; температура детектора – 250 °С; температура испарителя – 230 °С; расход газа-носителя – 1.9 мл/мин. Программирование температуры: начальная температура колонки 75 °С с выдержкой в 1 мин; скорость нагрева 4 °С/мин; конечная температура колонки 220 °С без выдержки; длительность анализа – 37.3 мин; деление потока 1 : 20.

Эффективным способом идентификации эфирных масел является прием сравнения их хроматографических профилей (метод «fingerprints»). Отмечается, что при совпадении аналитических параметров отдельных компонентов не обязательным является подтверждение их присутствия в пробе с использованием стандартных образцов [19, 20]. Для идентификации основных компонентов эфирного масла Melissa лекарственной было предварительно проведено сопоставление хроматограмм, полученных при анализе нескольких (одних и тех же) образцов эфирного масла сорта Крымчанка параллельно на хромато-масс-спектрометре Agilent Technologies 6890N с масс-селективным детектором Agilent 5973Ni на хроматографе Кристалл 5000.2 при одинаковых условиях хроматографирования. При анализе на хромато-масс-спектрометре выполнено сравнение полных масс-спектров компонентов пробы и соответствующих данных для чистых веществ в специализированных библиотеках NIST и Wiley 2007 с программами для идентификации AMDIS и NIST[21, 22]. Содержание компонентов в пробе (%) рассчитывали методом внутренней нормализации по площади пиков без использования корректирующих коэффициентов.

Обсуждение результатов

Сравнение двух сортов мелиссы лекарственной показало, что по содержанию эфирного масла в воздушно-сухом сырье, сорт Крымчанка селекции ФГБУН «НИИСХ Крыма» существенно превосходит сорт Лада селекции ФГБНУ ВИЛАР вне зависимости от региона и различия метеорологических условий. Наибольшее различие между данным показателем сортов выявлено при анализе сырья, выращенного в Крыму: содержание эфирного масла в сырье сорта Крымчанка в 2017 г. было в 2.7 раза выше, в 2018 г. – в 2.2 раза выше, чем в сырье сорта Лада.

Следует отметить, что в условиях Московской области накопление ЭМ происходит за период в 1.5–1.6 раза более короткий (64–67 сут.), чем в Крыму и на Кавказе (98–106 сут.). Результаты анализа содержания и компонентного состава эфирного масла мелиссы лекарственной приведены в таблице.

В годы исследования максимальным содержанием эфирного масла в большинстве вариантов характеризовалось сырье растений обоих сортов, выращенных в Крыму. Это обусловлено более высокой интенсивностью процесса маслообразования в условиях повышенных температур и умеренной влажности (но не в условиях экстремальной засухи). В Краснодарском крае уровень температур выше, чем в Крыму и Подмосковье, однако высокая влажность не способствует процессу накопления в растениях эфирного масла. Условия Подмосковья с более низким температурным режимом и количеством осадков, как правило, превышающим таковое других регионов, также менее благоприятны для интенсивного образования в растениях эфирного масла.

Проведен сравнительный анализ содержания основных компонентов в эфирном масле из сырья, выращенного в разных регионах. Из числа основных компонентов эфирного масла, указываемых для мелиссы лекарственной, в эфирном масле сортов Крымчанка и Лада в значительных количествах присутствуют гераниаль, нераль, β -кариофиллен, кариофиллен оксид и гермакрен D. Остальные соединения, упоминаемые в литературных источниках в числе основных, представлены в эфирных масла изучаемых сортов в минорных количествах и не рассматриваются в данной статье. Из приведенных в таблице данных следует, что в эфирном масле изучаемых сортов содержание гераниаля выше, чем нералья. Максимальное количество этих компонентов отмечено в 2017 г. в эфирном масле сорта Лада, выращенного в Краснодарском крае, соответственно, 22.2 и 30.8%. У сорта Крымчанка наиболее высокое их содержание в 2017 г. отмечено в эфирном масле из крымского сырья – 18.6 и 25.9% соответственно. В условиях более жаркого и засушливого 2018 г. содержание цитраля снизились у обоих сортов во всех регионах. Причем наблюдалась противоположная предыдущему году картина: для сорта Крымчанка этот показатель был выше в эфирном масле из краснодарского сырья, а для сорта Лада – из крымского сырья. Приведенные данные позволяют заключить, что накоплению цитраля способствуют повышенная влажность в сочетании с высокими температурами.

Существенны различия содержания оксида кариофиллена в эфирном масле из сырья разных регионов. Наименьшим оно было в 2017 г. для обоих сортов в масле из крымского сырья – всего 1.7–1.9% и намного выше в масле из краснодарского сырья – 13.3% (сорт Крымчанка) и 9.9% (сорт Лада). В 2018 г. содержание этого компонента значительно возросло в условиях всех регионов, причем максимальным было в масле из сырья, выращенного в Подмосковье (21.4 и 19.8% соответственно для сортов Крымчанка и Лада). Можно предположить, что благоприятными для накопления оксида кариофиллена являются условия умеренного режима температуры и повышенной влажности и неблагоприятными – экстремальная засуха на фоне высоких температур.

Относительно стабильным компонентом эфирного масла в каждом регионе оказался β -кариофиллен. Наиболее высокое его количество зарегистрировано в эфирном масле из сырья, выращенного в Крыму. Колебания содержания этого компонента по годам было наименее значительными, однако отличались направленностью по регионам. В эфирном масле из крымского сырья в 2018 г. оно несколько снизилось, а в масле из двух других регионов – повысилось. По-видимому, для накопления β -кариофиллена оказались более благоприятными условия пониженной влажности в этих регионах по сравнению с предыдущим годом. Однако экстремальная засуха в Крыму вызвала снижение его количества.

Содержание и компонентный состав эфирного масла в воздушно-сухом сырье сортов мелиссы лекарственной Крымчанка и Лада в зависимости от региона возделывания

Сорт	Год	Выход эфирного масла, %	β-карио-филлен	Содержание основных компонентов, % от общего состава эфирного масла			
				кариофиллен оксид	цитраль		гермакрен D
					нераль	гераниаль	
Крым. Предгорная зона							
Крымчанка	2017	0.39±0.04	19.0	1.9	18.6	25.9	13.7
	2018	0.20±0.01	15.4	13.0	6.9	12.1	12.0
Лада	2017	0.15±0.03	18.7	1.7	13.4	19.2	17.0
	2018	0.09±0.01	14.4	13.4	9.4	17.4	9.6
Московская область. Центральный регион Нечерноземной зоны РФ							
Крымчанка	2017	0.23±0.00	10.6	4.9	14.9	22.9	4.2
	2018	0.15±0.00	14.1	21.4	2.8	6.7	8.8
Лада	2017	0.18±0.00	9.1	4.2	11.9	27.2	4.9
	2018	0.09±0.01	11.0	19.8	3.9	8.8	8.1
Западное Предкавказье. Краснодарский край							
Крымчанка	2017	0.15±0.01	9.1	13.3	16.6	23.1	2.4
	2018	0.12±0.01	13.0	17.2	9.9	19.0	6.4
Лада	2017	0.10±0.00	9.0	9.9	22.2	30.8	1.9
	2018	0.08±0.00	13.2	16.8	7.9	15.6	8.1

Существенно отличалось эфирное масло из крымского сырья от масла из других регионов по содержанию гермакрена D. В эфирном масле из сырья обоих сортов, выращиваемых в Крыму, оно превышало в 2017 г. таковое в масле из подмосковного сырья в 3.3–3.5 раза, а в масле из краснодарского сырья – в 5.7–8.9 раза. В условиях 2018 г. его содержание снизилось в Крыму и повысилось в других регионах. И, тем не менее, даже с учетом экстремальных погодных условий Крыма, содержание гермакрена D в 2018 г. было выше в масле из крымского сырья. Очевидно, благоприятными для его накопления в эфирном масле являются жаркие, засушливые условия.

Основные компоненты и их соотношение в эфирном масле определяют направление его дальнейшего использования в медицине, фармацевтическом, парфюмерно-косметическом производстве и пр. Полученные результаты позволяют предположить, что при необходимости получения эфирного масла определенного состава можно корректировать соотношение его основных компонентов, выращивая мелиссу лекарственную при конкретных режимах температуры и влажности. При этом следует учитывать особенности реакции сортов на условия выращивания.

Выводы

1. Сравнительный анализ содержания эфирного масла в воздушно-сухом сырье *Melissa officinalis* сортов Крымчанка и Лада, выращенном в регионах с разными метеорологическими условиями (Предгорная зона Крыма, Центральный регион Нечерноземной зоны РФ и Западное Предкавказье), показал, что наиболее благоприятными для его накопления являются условия Предгорья Крыма, характеризующиеся сочетанием высоких температур и умеренной влажности.

2. Основными компонентами эфирного масла сортов Крымчанка и Лада являются цитраль, β-кариофиллен, оксид кариофиллена и гермакрен D. В проведенном исследовании максимальное их количество в разные годы достигало у проанализированных сортов, соответственно, 53.0; 19.0; 21.4 и 17.0%.

3. Соотношение основных компонентов эфирного масла существенно зависит от особенностей климатических условий региона, прежде всего, от соотношения температуры и влажности (обусловленной количеством осадков в регионе).

4. Установлено наличие сортовых различий в накоплении эфирного масла и соотношении его основных компонентов в зависимости от условий возделывания культуры.

Список литературы

1. Spinella M. The importance of pharmacological synergy in psychoactive herbal medicines // Altern. Med. Rev. 2002. Vol.7. N2. Pp.130–137.

2. Паштецкий В.С., Невкрытая Н.В. Использование эфирных масел в медицине, ароматерапии, ветеринарии и растениеводстве (обзор) // Таврический вестник аграрной науки. 2018. №1(13). С. 18–40.
3. Алексеева А.В. Трава Melissa лекарственной – перспективный источник импортозамещающих нейротропных препаратов // Медицинский альманах. 2011. №1(14). С. 233–237.
4. Паштецкий В.С., Невкрытая Н.В., Мишнев А.В., Назаренко Л.Г. Эфиромасличная отрасль Крыма. Вчера, сегодня, завтра. Симферополь, 2018. С. 173–176.
5. Зузук Б.М., Куцик Р.В. Melissa лекарственная (*Melissa officinalis*L.) // Провизор. 2002. № 1. С. 36–39.
6. Войткевич С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. М., 1999. 284 с.
7. Ефремов А.А., Зыкова И.Д., Горбачев А.Е. Компонентный состав масла Melissa лекарственной окрестностей Красноярска по данным хромато-масс-спектрологии // Химия растительного сырья. 2015. №1. С. 77–81. DOI: 14258/jcrpm.201501415.
8. Sharafzadeh S., Khosh-Khui M., Javidnia K. Aroma profile of leaf and stem of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) Grown under Greenhouse Conditions // Advances in Environmental Biology. 2011. Vol. 3, N1. Pp. 547–551.
9. Sari A.O., Ceylan A. Yield characteristics and essential oil composition of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) grown in the Aegean region of Turkey // Turk. J. Agric. For. 2002. Vol. 26. Pp. 217–224.
10. Belgin C., Arif I., Bilal G. GC/MS Analysis of Herbage Essential Oil from Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.) Grown in Turkey // Journal of Applied Biological Sciences. 2009. N3(2). Pp. 149–152.
11. Kazemi M., Esmaili F. Volatile Constituents of Essential Oils Isolated from Flowers and Leaves of *Melissa officinalis* L. // J. Biol. Environ. Sci. 2014. N8(23). Pp. 111–113.
12. Uyanik M., Gurbuz B. Chemical Diversity in Essential Oil Compositions of Leaf, Herb and Flower in Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.) // Turkish journal of Agricultural and Natural Sciences. 2014. N1(2). Pp. 210–214.
13. Norouzi M., Soleimani T., Pasha Zanousi M. Essential oil component in leaf and flower of Lemon balm (*Melissa officinalis* L.) // Research in Pharmaceutical Sciences. 2012. N7(5). P. 749.
14. Hussein A.H., Ahi S.-A., Sabra A.S., Gendy A.S.H., Astatkie T. Essential Oil Content and Concentration of Constituents of Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.) at Different Harvest Dates // Journal of Essential Oil Bearing Plants. 2018. N21(5). Pp. 1410–1417. DOI:10.1080/0972060X.2018.1553636.
15. Nurzyńska-Wierdaka R., Bogucka-Kockab A., Szymczak G. Volatile Constituents of *Melissa officinalis* Leaves Determined by Plant Age // Natural product communications. 2014. Vol. 9(5). Pp. 703–706.
16. Гребенникова О.А., Палий А.Е., Логвиненко Л.А. Биологически активные вещества Melissa лекарственной // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. 2013. Т. 26, №1. С. 43–50.
17. Афендульева О.С., Погорелова А.С. Изменчивость состава и биологическая активность эфирных масел представителей семейства губоцветные (обзор) // Advanced science: сборник статей Международной научно-практической конференции. В 3 ч. Ч. 1. Пенза, 2017. С. 41–46.
18. Биохимические методы анализа эфиромасличных растений и эфирных масел: Сборник научных работ. Симферополь, 1972. 107 с.
19. Зенкевич И.Г., Пименов А.И., Пожарицкая О.Н., Шиков А.Н., Макаров В.Г. Сравнение хроматографических профилей как метод идентификации компонентов лекарственного растительного сырья в комплексных препаратах // Растительные Ресурсы. 2003. Т. 39, вып. 3. С. 143–152.
20. Леонтьев В.Н., Шутова А.Г., Коваленко Н.А., Супиченко Г.Н., Спиридович Е.В. Газохроматографическая идентификация эфирных масел // Труды Белорусского государственного университета. 2006. Т. 1, №1. С. 261–267.
21. Wiley Registry of Mass Spectral Data, 11th Edition [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wiley.com/en-us/Wiley+Registry+of+Mass+Spectral+Data%2C+11th+Edition-p-9781119171010>
22. Automated Mass spectral Deconvolution and Identification System (AMDIS) [Электронный ресурс]. URL: <https://chemdata.nist.gov/dokuwiki/doku.php?id=chemdata:amdis>

Поступила в редакцию 13 сентября 2019 г.

После переработки 23 октября 2019 г.

Принята к публикации 16 ноября 2019 г.

Для цитирования: Невкрытая Н.В., Паштецкий В.С., Новиков И.А., Коротких И.Н., Тхаганов Р.Р. Изменчивость компонентного состава эфирного масла *Melissa officinalis* L. в зависимости от особенностей климатических условий региона возделывания // Химия растительного сырья. 2020. №1. С. 257–263. DOI: 10.14258/jcrpm.2020016397.

Nevkrytaya N.V.^{1*}, Pashtetskiy V.S.¹, Novikov I.A.¹, Korotkikh I.N.², Tkhananov R.R.³ VARIABILITY OF COMPONENT COMPOSITION OF *MELISSA OFFICINALIS* L. ESSENTIAL OIL DEPENDING ON THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE REGION OF CULTIVATION

¹ Research Institute of Agriculture of Crimea, ul. Kiyevskaya, 150, Simferopol, 295453 (Russia), e-mail: nevkritaya@mail.ru

² All-Union Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, ul. Grina, 7/1, Moscow, 117216 (Russia)

³ The North Caucasian branch FSBSI VILAR All-Union Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants – North Caucasian branch, st. Vasyurinskaya, 353225 (Russia)

The aim of the research was to detect the dependence of content and component composition of *Melissa officinalis* L. essential oil from climatic peculiarities of the region of cultivation and to specify the optimum conditions for growing high-quality raw materials. We presented the results of the comparative assessment of essential oil component composition (three main elements) obtained from air-dried raw materials of two cultivars Krymchanka and Lada. These *Melissa officinalis* L. cultivars were grown in three regions that sharply differed in weather conditions. To make the comparison accurate, we determined the component composition of essential oil in the Laboratory of Biochemistry at FSBSI "Research Institute of Agriculture of Crimea" using gas chromatograph Kristall 5000.2. The most favorable climatic conditions for essential oil accumulation were in the Foothill zone of the Crimea (moderate rainfalls combined with high air temperatures). Cultivar Krymchanka exceeded cultivar Lada by the amount of essential oil in raw materials. Excess sometimes reached 170%. Dependence of the main components such as citral, β -caryophyllene, caryophyllene oxide, germacrene D from the ratio of temperature and precipitation was revealed. After obtaining research results, we could suggest that by controlling the conditions of cultivation of *M. officinalis*, it is possible to adjust the ratio of the components of essential oil.

Keywords: *Melissa officinalis* L., essential oil, component composition, air-dry raw materials, meteorological conditions.

References

1. Spinella M. *Altern. Med. Rev.*, 2002, vol. 7, no. 2, pp. 130–137.
2. Pashtetskiy V.S., Nevkrytaya N.V. *Tavricheskiy vestnik agrarnoy nauki*, 2018, no. 1(13), pp. 18–40 (in Russ.).
3. Alekseyeva A.V. *Meditinskiy al'manakh*, 2011, no. 1(14), pp. 233–237 (in Russ.).
4. Pashtetskiy V.S., Nevkrytaya N.V., Mishnev A.V., Nazarenko L.G. *Efiromaslichnaya otrasl' Kryma. Vchera, segodnya, zavtra*. [The essential oil industry of Crimea. Yesterday, Today, Tomorrow]. Simferopol, 2018, pp. 173–176. (in Russ.).
5. Zuzuk B.M., Kutsik R.V. *Provizor*, 2002, no. 1, pp. 36–39 (in Russ.).
6. Voytkovich S.A. *Efirnyye masla dlya parfyumerii i aromaterapii*. [Essential oils for perfumes and aromatherapy]. Moscow, 1999, 284 p. (in Russ.).
7. Yefremov A.A., Zykova I.D., Gorbachev A.Ye. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*, 2015, no. 1, pp. 77–81. DOI: 14258/jcprm.201501415 (in Russ.).
8. Sharafzadeh S., Khosh-Khui M., Javidnia K. *Advances in Environmental Biology*, 2011, vol. 3, no. 1, pp. 547–551.
9. Sari A.O., Ceylon A. *Turk. J. Agric. For.*, 2002, vol. 26, pp. 217–224.
10. Belgin C., Arif I., Bilal G. *Journal of Applied Biological Sciences*, 2009, no. 3(2), pp. 149–152.
11. Kazemi M., Esmaili F. *J. Biol. Environ. Sci.*, 2014, no. 8(23), pp. 111–113.
12. Uyanik M., Gurbuz B. *Turkish journal of Agricultural and Natural Sciences*, 2014, no. 1(2), pp. 210–214.
13. Norouzi M., Soleimani T., Pasha Zanousi M. *Research in Pharmaceutical Sciences*, 2012, no. 7(5), p. 749.
14. Hussein A.H., Ahl S.-A., Sabra A.S., Gendy A.S.H., Astatkie T. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 2018, no. 21(5), pp. 1410–1417. DOI:10.1080/0972060X.2018.1553636.
15. Nurzyńska-Wierdaka R., Bogucka-Kockab A., Szymczak G. *Natural product communications*, 2014, vol. 9(5), pp. 703–706.
16. Grebennikova O.A., Paliy A.Ye., Logvinenko L.A. *Uchenyye zapiski Tavricheskogo natsional'nogo universiteta im. V.I.Vernadskogo*, 2013, vol. 26, no. 1, pp. 43–50 (in Russ.).
17. Afendul'yeva O.S., Pogorelova A.S. *Advanced science: sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ch. 1*. [Advanced science: collection of articles of the International scientific-practical conference. Part 1.]. Penza, 2017, pp. 41–46 (in Russ.).
18. *Biokhimiicheskiye metody analiza efiromaslichnykh rasteniy i efirnykh masel: Sbornik nauchnykh rabot*. [Biochemical methods for the analysis of essential oil plants and essential oils: Collection of scientific papers]. Simferopol, 1972, 107 p. (in Russ.).
19. Zenkevich I.G., Pimenov A.I., Pozharitskaya O.N., Shikov A.N., Makarov V.G. *Rastitel'nyye Resursy*, 2003, vol. 39, no. 3, pp. 143–152 (in Russ.).
20. Leont'yev V.N., Shutova A.G., Kovalenko N.A., Supichenko G.N., Spiridovich Ye.V. *Trudy Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2006, vol. 1, no. 1, pp. 261–267. (in Russ.).
21. *Wiley Registry of Mass Spectral Data, 11th Edition* [Electronic resource]. URL: <https://www.wiley.com/en-us/Wiley+Registry+of+Mass+Spectral+Data%2C+11th+Edition-p-9781119171010>
22. *Automated Mass spectral Deconvolution and Identification System (AMDIS)* [Electronic resource]. URL: <https://chemdata.nist.gov/dokuwiki/doku.php?id=chemdata:amd>

Received September 13, 2019

Revised October 23, 2019

Accepted November 16, 2019

For citing: Nevkrytaya N.V., Pashtetskiy V.S., Novikov I.A., Korotkikh I.N., Tkhananov R.R. *Khimiya Rastitel'nogo Syr'ya*, 2020, no. 1, pp. 257–263. (in Russ.). DOI: 10.14258/jcprm.2020016397.

*Corresponding author.

