

УДК 633.81

EDN INBAVN

Невкрытая Н. В.<sup>1</sup>, Аметова Э. Д.<sup>1</sup>, Новиков И. А.<sup>2</sup>, Грунина Е. Н.<sup>1</sup>, Коротких И. Н.<sup>3</sup>,  
Аникина А. Ю.<sup>4</sup>

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ ДВУХ СОРТОВ МЕЛИССЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

<sup>1</sup>ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»;

<sup>2</sup>ФГАОУ «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»;

<sup>3</sup>ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений»;

<sup>4</sup>Северо-Кавказский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений»

**Реферат.** Сорты растений выводят в конкретных почвенно-климатических условиях. Для уточнения характера проявления показателей их продуктивности в других регионах требуется проведение экологических испытаний. Цель исследований – экологическое испытание сортов мелиссы лекарственной для установления регионов, условия которых благоприятны для их возделывания. Сравнительное экологическое испытание сортов мелиссы Крымчанка (селекции ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма») и Лада (селекции ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений») проведено в трех регионах: Предгорье Крыма, Подмосковье и Западное Предкавказье (Краснодарский край) в 2017–2019 гг. в соответствии с методическими рекомендациями для эфиромасличных растений. Анализ компонентного состава эфирного масла выполнен на газовом хроматографе Кристалл 5000.2. Показаны существенные различия сортов по продуктивности в зависимости от особенностей генотипа, соотношения режима температуры и влажности в период вегетации растений. Установлено, что сорт Крымчанка достоверно превосходит сорт Лада по содержанию эфирного масла в воздушно-сухом сырье – в 1,4–2,4 раза в зависимости от структуры сырья и региона его получения. Показано, что наиболее благоприятными для выращивания мелиссы являются условия Предгорья Крыма, а наименее – Подмосковья. Так, средний урожай сырья сорта Крымчанка в Подмосковье вдвое ниже, чем в Крыму (в среднем 104,2 и 50,5 кг/га соответственно); сбор эфирного масла ниже в 2,6 раза (4,2 и 1,6 кг/га). Кроме того, в Подмосковье возможно частичное или полное вымерзание растений (до 50–95 %). Соотношение основных компонентов эфирного масла (цитраль, кариофиллен, кариофилленоксид и гермакрен D) существенно зависит от гидротермических условий региона возделывания, вида сырья и сортовых особенностей растений.

**Ключевые слова:** мелисса лекарственная (*Melissa officinalis* L.), экологическое испытание, продуктивность, компонентный состав эфирного масла.

**Для цитирования:** Невкрытая Н. В., Аметова Э. Д., Новиков И. А., Грунина Е. Н., Коротких И. Н., Аникина А. Ю. Сравнительное экологическое испытание двух сортов мелиссы лекарственной // Таврический вестник аграрной науки. 2022. № 1(29). С. 90–102. EDN: INBAVN.

**For citation:** Nevkrytaya N. V., Ametova E. D., Novikov I. A., Grunina E. N., Korotkikh I. N., Anikina A. Yu. Comparative ecological studies of two *Melissa officinalis* L. varieties // Taurida Herald of the Agrarian Sciences. 2022. No. 1(29). P. 90–102. EDN: INBAVN.

### Введение

При создании сортов любой сельскохозяйственной культуры исследовательскую работу проводят в условиях конкретного региона,

характеризующегося определенным комплексом почвенно-климатических условий. Однако дальнейшее производственное распространение сорта возможно в регионах, отличающихся метеорологическими, почвенными и другими условиями. В этом случае характер проявления показателей продуктивности может существенно различаться [1]. Для прогнозирования регионов, наиболее благоприятных для возделывания конкретных культур, сортов, гибридов желательным является их экологическое испытание [2–5].

В настоящее время в России актуально возрождение эфиромасличного производства с целью замещения импортируемой продукции переработки эфиромасличного сырья отечественной продукцией для ряда производств [6, 7].

В ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма» (НИИСХ Крыма) традиционно ведут селекционные исследования эфиромасличных культур. В настоящее время институт является собственником и оригинатором 48-ти сортов 16-ти видов эфиромасличных культур [8]. В их числе сорт Melissa лекарственной Крымчанка. В ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений» (ВИЛАР) создан сорт Лада [8].

Мелисса лекарственная (*Melissa officinalis* L.) – многолетнее растение семейства Labiatae. Растительное сырье и продукты переработки этого вида, включая эфирное масло, широко востребованы в фармацевтической, парфюмерно-косметической промышленности и медицине, также его используют в качестве компонента чайных композиций. Эфирное масло мелиссы лекарственной обладает антиоксидантной, противовоспалительной, антимикробной и антидепрессивной активностью, используется при лечении нарушений сна, нейродегенеративных заболеваний и ожирения, а также в офтальмологии, гинекологии, онкологии, гастроэнтерологии, кардиологии и педиатрии [9, 10].

Содержание эфирного масла в сырье мелиссы крайне невелико. Получают его из свежего или воздушно-сухого сырья методом паровой отгонки. Выход эфирного масла составляет всего около 0,2 % от абсолютно сухой массы сырья [11, 12]. Поэтому важно определить оптимальные условия выращивания мелиссы лекарственной для получения качественного сырья.

**Цель исследований** – экологическое испытание сортов мелиссы лекарственной для определения регионов, условия которых благоприятны для их возделывания.

#### **Материал и методы исследования**

Сравнительное экологическое испытание сортов мелиссы Крымчанка (селекции НИИСХ Крыма) и Лада (селекции ВИЛАР) проведено в трех регионах: Крым (предгорная зона), Центральный регион Нечерноземной зоны РФ (Подмосковье) и Западное Предкавказье (Краснодарский край) в 2017–2019 гг.

Эти регионы имеют отличия почвенно-климатических условий в рамках умеренно-континентального климата (таблица 1) [13–15].

Подмосковье – регион с наиболее низким температурным режимом. По годовой сумме осадков Предгорье Крыма уступает и Подмосковью, и региону испытания в Краснодарском крае.

Существенные различия имеют почвы экспериментальных участков. По типу это черноземы – южные карбонатные в Крыму, выщелоченные – в Краснодарском крае и дерново-подзолистые – в Подмосковье.

Наиболее богата гумусом почва опытного участка в Краснодарском крае (среднее содержание – 3,7 %), почва слабокислая, pH – 5,9. Более бедные по содержанию гумуса почвы участков в Крыму и Подмосковье (среднее содержание – 2,35 и 2,55 % соответственно). Почва в Крыму – слабощелочная, (pH – 8,0 в среднем), в Подмосковье – кислая (pH – 4,6 в среднем).

Опытные участки заложены в Краснодарском крае осенью 2016 г., в Крыму и Подмосковье – весной 2017 г. Саженцы для закладки опытов во всех регионах получены путем вегетативного размножения обоих сортов. Делянки двухрядные длиной 5 м, ширина междурядий – 0,6 м, площадь делянки – 6 м<sup>2</sup>. Количество растений на двухрядной делянке – 34 (по 17 растений в ряду). Повторность опыта трехкратная.

**Таблица 1 – Почвенно-климатические условия регионов проведения исследования [13–15]**

Показатель	Восточная предгорная часть Крыма	Западное Предкавказье (Краснодарский край)	Центральный регион Нечерноземной зоны (Московская область)
макроклиматические показатели			
Тип климата	умеренно-континентальный	умеренно-континентальный	умеренно-континентальный
Годовая сумма эффективных температур, °С	3200–3400	3550–3600	1371
Годовая сумма осадков, мм	450–500	600–700	550–560
Средняя годовая испаряемость с поверхности, мм	460–484	550–742	420
Гидротермический коэффициент увлажнения (Г.Т. Селянинова)	0,9	0,3–0,4	1,4
Суммарная годовая солнечная радиация, ккал/см <sup>2</sup>	112–128	115–120	87–89
Средняя суточная температура самого теплого месяца, °С	+22,3 (июль)	+22,6 (июль)	+18,2 (июль)
Средняя суточная температура самого холодного месяца, °С	–0,8 (январь)	–2,1(январь)	–9,2(январь)
Продолжительность периода со средней суточной температурой выше 0 °С, дней	292	300–310	180–220
агробиологические показатели почв			
Тип	южные карбонатные черноземы	типичные выщелоченные черноземы	дерново-подзолистые черноземы
Гранулометрический состав	тяжелые суглинки	тяжелые суглинки	средние суглинки
Кислотность, ед. рН	8,0	5,9	4,6

Учеты и анализы основных морфо-биологических признаков (высота и диаметр растений, соотношение свежей и воздушно-сухой массы сырья, доля соцветий и листьев в общей массе свежего и воздушно-сухого сырья), показателей продуктивности (урожайность свежего и воздушно-сухого сырья, сбор эфирного масла) проводили в фазе полного цветения в соответствии с методическими рекомендациями для эфиромасличных растений [16]. Одновременно заготавливали сырье для проведения биохимических анализов. Биохимические и показатели продуктивности учтены для общей и полезной массы (сырье без стеблей). Содержание эфирного масла определяли в свежем и воздушно-сухом сырье (влажность – не более 12 %) [17]. Для корректности сравнения и исключения погрешности анализа, определение массовой доли эфирного масла в воздушно-сухом сырье всех трех регионов и его компонентного состава выполнен в лаборатории биохимии НИИСХ Крыма. Сравнение сортов по содержанию эфирного масла в свежем сырье проведено только в Крыму.

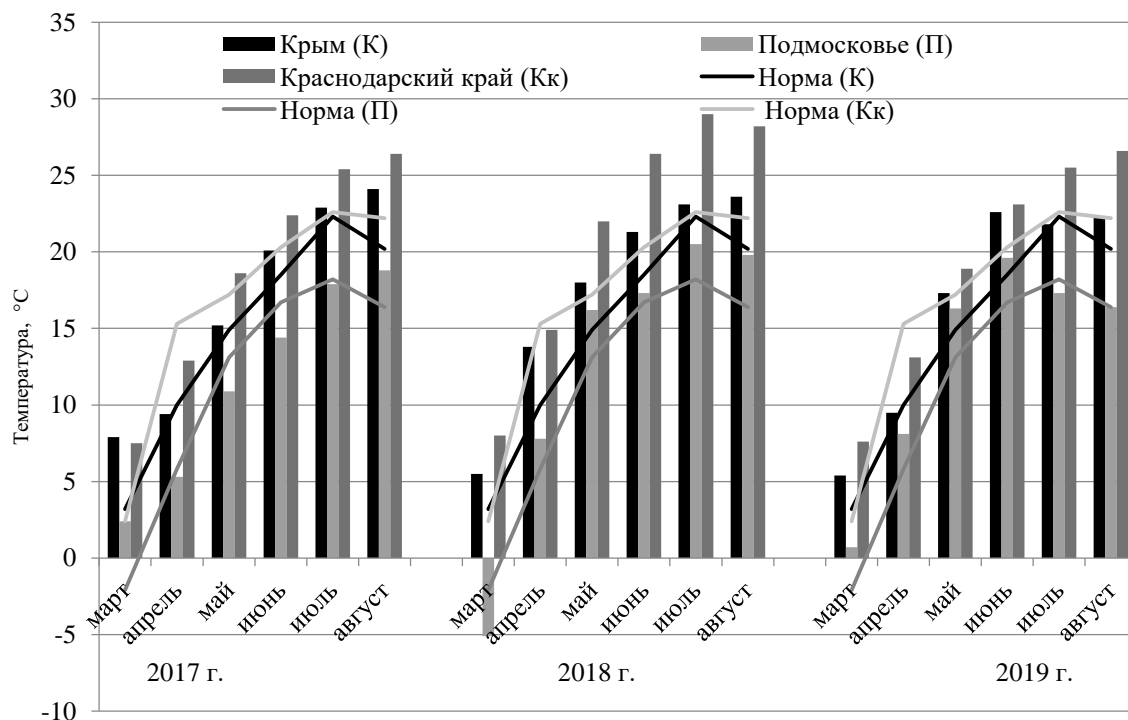
Сравнительный анализ компонентного состава эфирного масла выполнен на газовом хроматографе Кристалл 5000.2 при следующих технических условиях: газ-носитель – гелий марки А; тип детектора – пламенно-ионизационный; колонка

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 минуту; скорость нагрева – 4 °С/мин; конечная температура колонки – 220 °С без выдержки; длительность анализа – 37,3 мин; деление потока – 1:20. Идентификацию компонентов эфирных масел проводили методом «fingerprints» (сравнение хроматографических профилей) [18]. Предварительно проведено сопоставление хроматограмм, полученных на хромато-масс-спектрометре Agilent Technologies 6890N с масс-селективным детектором Agilent 5973N и на хроматографе Кристалл 5000.2 при одинаковых условиях хроматографирования.

Проведена статистическая обработка полученных данных с использованием пакета программ Microsoft Office Excel 2010 [19].

### Результаты и их обсуждение

В годы проведения исследования метеоусловия в период активной вегетации растений значительно различались по регионам. Самые высокие температуры отмечены в Краснодарском крае, а самые низкие – в Подмосковье (рисунок 1).

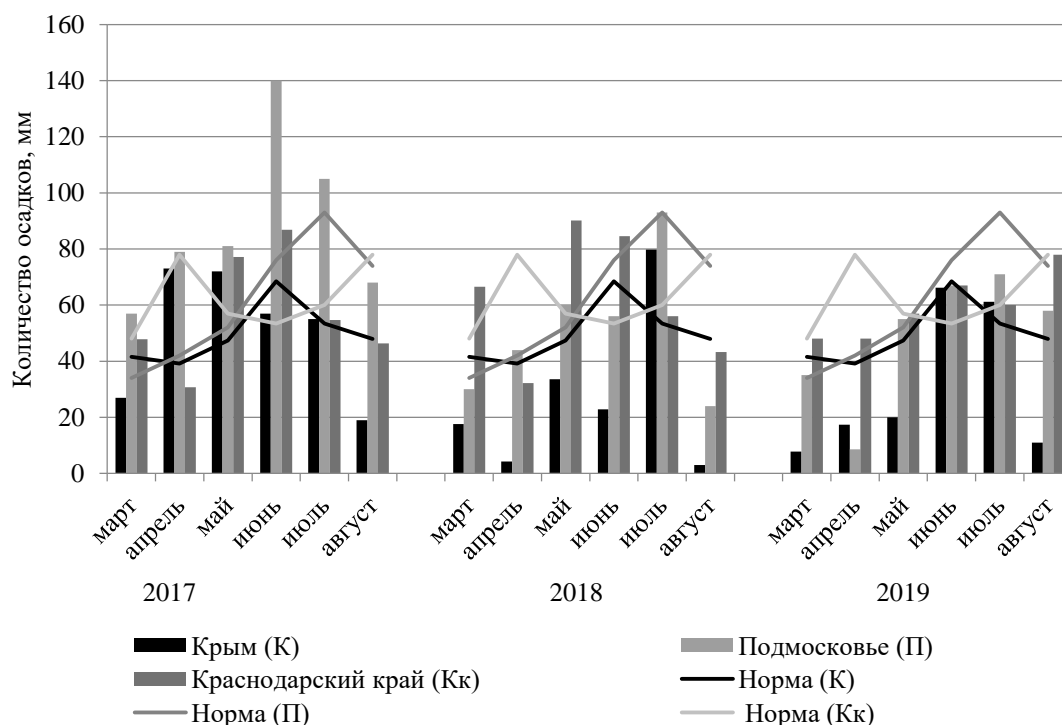


**Рисунок 1 – Среднемесячные температуры в период вегетации в регионах исследования**

Также, соответственно характеристике регионов, отмечены различия в количестве осадков (рисунок 2).

Самым засушливым из всех регионов является экспериментальный участок в Предгорной зоне Крыма. Наиболее влажным за годы исследований во всех трех регионах был весенне–летний период 2017 г. В 2018 г. в Краснодарском крае количество выпавших осадков было несколько больше, чем в предыдущем году. Более засушливым был этот сезон для Подмосковья и экстремальным в условиях Крымского Предгорья, где наблюдали высокие температуры при минимальном количестве осадков. В 2019 г. во всех трех регионах температурный режим и

количество осадков были ниже, чем в предыдущие годы. Однако в Крыму сочетание температурного фактора и количества осадков было не столь экстремальным по сравнению с 2018 г.



**Рисунок 2 – Среднемесячное количество осадков в период вегетации в регионах исследования**

Необходимо отметить, что самыми низкими температурами отличалась весна 2019 г. в Подмосковьё. Минимальная температура в марте достигала минус 11,6 °С. В этих условиях практически полностью (на 95 %) вымерз сорт Крымчанка. Более устойчивым к низким температурам оказался сорт Лада, сохранивший 50 % растений. Поэтому анализ показателей продуктивности сорта Крымчанка не проводили, а продуктивность сорта Лада оценили с учетом оставшихся растений. Средний показатель для сорта Крымчанка рассчитан по данным за два года. Следует учесть, что Крымчанка – это сорт-клон и все растения являются генетически однотипными, а Лада – сорт семенного размножения. И хотя закладка опытного участка и для сорта Лада также проведена саженцами, полученными от разных растений, выращенных из семян, он характеризуется более широким генотипическим разнообразием. Это и проявилось в различной зимостойкости сортов.

Особенности метеоусловий в регионах в годы проведения исследований обусловили различия в характере проявления морфо-биологических параметров и показателей продуктивности изучаемых сортов и образцов эфиромасличных растений.

Сроки начала отрастания и проведения учетов (в фазе цветения) различались по годам и регионам (таблица 2).

Сроки начала отрастания и массового цветения растений в значительной степени зависят от конкретных метеоусловий весенне–летнего периода. Так, в экстремально засушливых и жарких условиях 2018 г. в Крыму отрастание началось позже, чем в Краснодарском крае, а цветение – значительно раньше. В 2019 г. в менее контрастных условиях цветение Melissa в этих регионах наступило одновременно.

**Таблица 2 – Сроки начала отрастания и массового цветения Melissa**

Регион	Посадка (отрастание)	Начало отрастания		Массовое цветение		
		2018	2019	2017	2018	2019
Предгорье Крыма	05.04.2017	06.03	26.04	10-11.07	15.06	01.07
Подмосковье	23.05.2017	14.03	13.05	05-09.08	04.07	29.06
Краснодарский край	03.10*	14.05	20.03	21.07	16.07	03.07

*Примечание.* \* дата отрастания, поскольку посадка проведена осенью 2016 г.

Результаты изучения морфологических показателей растений и некоторых структурных элементов сырья приведены в таблице 3.

Высота растений обоих сортов существенно отличалась по регионам. Наибольшей высоты сорта Крымчанка (76,0–78,5 см) и Лада (79,0–82,0 см) достигали в условиях повышенной влажности и высоких температур воздуха в Краснодарском крае. В условиях наименьшего температурного режима в Подмосковье растения были существенно ниже – 23,4–31,7 и 27,7–34,7 см соответственно. В Крыму и Подмосковье не отмечено отличие сортов по этому параметру, а в условиях Краснодарского края высота растений сорта Лада была достоверно выше, чем сорта Крымчанка.

**Таблица 3 – Характеристика морфо-биологических показателей сортов Melissa лекарственной Крымчанка и Лада**

Сорт	Год	Высота растения, см	Диаметр куста, см	Отношение воздушно-сухой массы сырья к массе свежего сырья, %	Доля соцветий и листьев в общей массе свежего сырья, %	Доля соцветий и листьев в общей массе воздушно-сухого сырья, %
<b>Крым (предгорная зона)</b>						
Крымчанка	2017	46,4 ± 1,6	61,9 ± 3,7	33,4	78,5	65,3
	2018	53,0 ± 1,2	73,0 ± 2,3	37,0	65,7	59,1
	2019	51,1 ± 1,7	62,3 ± 2,0	31,3	64,6	62,4
	среднее	50,2 ± 2,0	65,7 ± 3,6	33,9	69,6	62,3
Лада	2017	47,4 ± 1,7	64,4 ± 2,8	35,6	78,4	64,9
	2018	62,3 ± 2,4	76,0 ± 2,6	37,5	66,6	60,6
	2019	55,4 ± 2,1	60,9 ± 2,1	34,6	63,1	61,3
	среднее	55,0 ± 4,3	67,1 ± 4,6	35,9	69,4	62,3
<b>Центральный регион Нечерноземной зоны РФ (Подмосковье)</b>						
Крымчанка	2017	31,7 ± 0,0	36,5 ± 1,2	33,4	65,7	63,3
	2018	23,4 ± 0,9	37,2 ± 1,9	33,7	75,4	81,4
	2019	27,3 ± 1,5	26,0 ± 2,5	-	-	-
	среднее	27,5 ± 2,4	33,2 ± 3,6	33,5	70,6	72,4
Лада	2017	34,7 ± 0,2	32,7 ± 3,3	33,1	67,7	67,0
	2018	29,9 ± 0,6	35,1 ± 1,1	35,3	76,9	84,8
	2019	27,7 ± 0,9	27,6 ± 1,3	35,7	71,3	71,6
	среднее	30,8 ± 2,1	31,8 ± 2,2	34,7	72,0	74,5
<b>Западное Предкавказье (Краснодарский край)</b>						
Крымчанка	2017	76,0 ± 2,2	60,5 ± 1,1	29,9	59,2	58,3
	2018	78,1 ± 2,5	65,0 ± 2,0	34,5	64,6	58,7
	2019	78,5 ± 1,0	69,2 ± 2,3	42,0	68,0	63,2
	среднее	77,5 ± 0,8	64,9 ± 2,5	35,5	63,9	60,1
Лада	2017	81,6 ± 1,7	64,5 ± 1,1	33,0	59,3	58,0
	2018	82,0 ± 2,7	65,7 ± 2,1	38,3	64,6	58,8
	2019	79,0 ± 1,3	69,0 ± 1,7	42,3	68,1	64,1
	среднее	80,9 ± 0,9	66,4 ± 1,3	37,9	64,0	60,3

Сорта по диаметру растения не различались между собой ни в одном из регионов. Одинакового диаметра (в среднем 64–67 см) достигли растения в Крыму и Краснодарском крае. В Подмосковье показатель был вдвое ниже – в среднем 32–33 см.



При высушивании свежего сырья теряется до 64,5 % массы. В итоге масса воздушно-сухого сырья составляет в среднем 33,5–37,9 % от исходной.

Железистые структуры, в которых происходит накопление эфирного масла, сосредоточены на листьях и цветках. Стебли в этом отношении являются балластом. Для заготовителей сырья представляет интерес информация о соотношении частей растения в общей массе сырья. Как показывает проведенный анализ, наибольшая доля соцветий и листьев отмечена в сырье, выращенном в Подмосковье: в среднем она составила 70,6–72,0 % в свежем и 72,4–74,5 % в воздушно-сухом сырье. В этом регионе растения имеют менее развитый стебель. В Крыму доля соцветий и листьев составляет в среднем 69,5 % в свежем и 62,3 % – в воздушно-сухом сырье. Самая высокая доля стеблей в сырье из Краснодарского края, где растения достигают наибольшей высоты: в среднем 36,0 % в свежем и 39,8 % в воздушно-сухом сырье.

Показатели продуктивности изучаемых сортов приведены в таблице 4.

**Таблица 4 – Сравнительная характеристика показателей продуктивности сортов мелиссы лекарственной в разных условиях выращивания**

Сорт	Структура сырья	Год	Урожайность зеленой массы, ц/га		Массовая доля эфирного масла, %			Сбор эфирного масла, кг/га	
			свежее сырье	воздушно-сухое сырье	свежее сырье	абсолютно сухое сырье	воздушно-сухое сырье	свежее сырье	воздушно-сухое сырье
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Крым (предгорная зона)									
Крымчанка	общая масса	2017	69,4 ± 7,3	23,4 ± 3,3	0,05 ± 0,04	0,14 ± 0,01	0,19 ± 0,02	3,2 ± 0,4	4,5 ± 0,9
		2018	122,2 ± 4,6	45,0 ± 4,0	0,05 ± 0,01	0,15 ± 0,03	0,08 ± 0,01	5,7 ± 1,2	3,9 ± 0,7
		2019	121,1 ± 7,8	38,0 ± 3,0	0,03 ± 0,01	0,09 ± 0,04	0,11 ± 0,00	3,2 ± 1,3	4,3 ± 0,3
		среднее	104,2 ± 9,3	35,6 ± 3,7	0,04 ± 0,01	0,13 ± 0,02	0,13 ± 0,02	4,0 ± 0,7	4,2 ± 0,4
	масса без стеблей	2017	54,4 ± 5,2	15,1 ± 1,8	0,09 ± 0,02	0,26 ± 0,07	0,39 ± 0,04	4,3 ± 0,6	5,9 ± 0,5
		2018	80,0 ± 3,9	26,7 ± 2,6	0,10 ± 0,01	0,33 ± 0,04	0,20 ± 0,01	8,2 ± 0,6	5,3 ± 0,3
		2019	78,3 ± 6,0	42,7 ± 2,5	0,05 ± 0,01	0,18 ± 0,01	0,16 ± 0,01	4,5 ± 0,2	3,8 ± 0,3
		среднее	71,8 ± 5,3	21,8 ± 2,0	0,08 ± 0,01	0,26 ± 0,03	0,25 ± 0,04	5,6 ± 0,7	5,0 ± 0,4
Лада	общая масса	2017	83,2 ± 6,3	29,6 ± 2,2	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,06 ± 0,02	0,0 ± 0,0	1,9 ± 0,7
		2018	135,9 ± 8,7	50,6 ± 2,0	0,01 ± 0,00	0,04 ± 0,00	0,05 ± 0,00	1,8 ± 0,1	2,5 ± 0,1
		2019	123,3 ± 5,1	23,7 ± 1,8	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,05 ± 0,00	0,0 ± 0,0	2,0 ± 0,3
		среднее	114,0 ± 8,6	41,0 ± 3,3	0,00 ± 0,00	0,0 ± 0,01	0,05 ± 0,01	0,6 ± 0,3	2,1 ± 0,2
	масса без стеблей	2017	63,6 ± 5,6	19,1 ± 1,1	0,03 ± 0,01	0,09 ± 0,01	0,15 ± 0,03	1,9 ± 0,4	2,8 ± 0,7
		2018	90,6 ± 7,5	30,6 ± 1,1	0,05 ± 0,01	0,18 ± 0,03	0,09 ± 0,01	4,9 ± 1,0	2,8 ± 0,4
		2019	77,8 ± 5,7	26,2 ± 1,7	0,02 ± 0,00	0,07 ± 0,01	0,08 ± 0,01	1,6 ± 0,2	2,1 ± 0,3
		среднее	77,3 ± 5,0	25,3 ± 1,8	0,03 ± 0,01	0,11 ± 0,02	0,11 ± 0,01	2,8 ± 0,6	2,5 ± 0,3
Центральный регион Нечерноземной зоны РФ (Подмосковье)									
Крымчанка	общая масса	2017	49,3 ± 1,6	16,4 ± 0,4	-	-	0,11 ± 0,00	-	1,8 ± 0,0
		2018	51,7 ± 1,7	17,5 ± 0,8	-	-	0,08 ± 0,00	-	1,3 ± 0,1
		2019	-	-	-	-	-	-	-
		среднее	50,5 ± 1,2	17,0 ± 0,6	-	-	0,09 ± 0,02	-	1,6 ± 0,2
	масса без стеблей	2017	32,0 ± 0,8	10,3 ± 0,1	-	-	0,23 ± 0,00	-	2,4 ± 0,1
		2018	38,3 ± 0,0	14,2 ± 0,9	-	-	0,15 ± 0,00	-	2,1 ± 0,1
		2019	-	-	-	-	-	-	-
		среднее	35,2 ± 3,2	12,3 ± 2,0	-	-	0,19 ± 0,04	-	2,3 ± 0,1
Лада	общая масса	2017	53,2 ± 1,7	17,7 ± 0,5	-	-	0,05 ± 0,00	-	0,9 ± 0,0
		2018	76,6 ± 1,7	27,5 ± 0,8	-	-	0,05 ± 0,00	-	1,4 ± 0,0

## Продолжение таблицы 4

1	2	2019	33,3 ± 0,5	11,9 ± 0,0	-	-	0,05 ± 0,00	-	0,6 ± 0,0
		среднее	54,4 ± 12,5	19,0 ± 4,6	-	-	0,05 ± 0,00	-	1,0 ± 0,2
	масса без стеблей	2017	35,9 ± 1,2	11,8 ± 0,5	-	-	0,18 ± 0,00	-	2,1 ± 0,1
		2018	56,7 ± 0,0	23,5 ± 1,7	-	-	0,08 ± 0,03	-	2,1 ± 0,4
		2019	23,8 ± 0,6	8,5 ± 0,2	-	-	0,09 ± 0,00	-	0,8 ± 0,0
		среднее	37,8 ± 10,4	16,7 ± 3,5	-	-	0,113 ± 0,031	-	1,6 ± 0,4
Крым (предгорная зона)									
Западное Предкавказье (Краснодарский край)									
Крымчанка	общая масса	2017	71,1 ± 3,9	21,5 ± 3,2	-	-	0,08 ± 0,01	-	1,8 ± 0,4
		2018	109,5 ± 1,5	39,5 ± 1,5	-	-	0,06 ± 0,01	-	2,3 ± 0,4
		2019	117,7 ± 1,9	44,7 ± 5,6	-	-	0,14 ± 0,01	-	1,6 ± 0,2
		среднее	99,4 ± 14,4	35,2 ± 7,0	-	-	0,09 ± 0,01	-	1,9 ± 0,2
	масса без стеблей	2017	42,1 ± 0,4	12,3 ± 1,6	-	-	0,15 ± 0,01	-	1,9 ± 0,3
		2018	70,5 ± 1,5	22,8 ± 0,5	-	-	0,12 ± 0,01	-	2,7 ± 0,2
2019		80,1 ± 1,4	28,3 ± 3,8	-	-	0,23 ± 0,02	-	1,9 ± 0,1	
	среднее	64,2 ± 11,4	21,1 ± 4,7	-	-	0,17 ± 0,02	-	2,1 ± 0,3	
Лада	общая масса	2017	79,5 ± 3,6	26,5 ± 3,1	-	-	0,05 ± 0,00	-	1,3 ± 0,2
		2018	115,0 ± 1,7	43,9 ± 1,1	-	-	0,05 ± 0,00	-	2,2 ± 0,1
		2019	118,3 ± 2,0	50,1 ± 2,6	-	-	0,10 ± 0,02	-	1,2 ± 0,2
		среднее	104,3 ± 12,4	40,2 ± 7,1	-	-	0,07 ± 0,01	-	1,6 ± 1,1
	масса без стеблей	2017	47,1 ± 2,1	15,4 ± 1,8	-	-	0,10 ± 0,00	-	1,5 ± 0,2
		2018	74,5 ± 1,5	26,1 ± 0,6	-	-	0,08 ± 0,00	-	2,0 ± 0,0
		2019	80,5 ± 1,5	32,1 ± 1,9	-	-	0,18 ± 0,02	-	1,7 ± 0,1
		среднее	67,4 ± 10,3	24,5 ± 4,9	-	-	0,12 ± 0,02	-	1,7 ± 0,1

Средние показатели урожая за годы исследований в разных регионах сорта не различались. Однако в 2017 и 2018 гг. урожай как общей массы, так и массы без стеблей сорта Лада была в большинстве вариантов выше, чем сорта Крымчанка. По урожаю воздушно-сухого сырья сорта, как правило, достоверно не различались.

По содержанию эфирного масла в свежем сырье сорт Крымчанка достоверно превосходит сорт Лада [20]. Массовая доля эфирного масла в общей массе свежего сырья (в пересчете на абсолютно сухую массу) сорта Крымчанка, в среднем за годы исследования, составляет  $0,13 \pm 0,02$  %, что в 9,1 раза больше, чем у сорта Лада.

Следует отметить, что в 2017 и 2019 гг. при анализе общей массы свежего сырья сорта Лада были зарегистрированы лишь следы эфирного масла, а в 2018 г. этот показатель составлял  $0,04 \pm 0,00$  % (у Крымчанки –  $0,15 \pm 0,03$  %). Содержание эфирного масла в свежем сырье без стеблей существенно выше и составило в среднем у сортов Крымчанка и Лада  $0,23 \pm 0,03$  и  $0,11 \pm 0,02$  % соответственно.

Сорт Крымчанка достоверно превосходит сорт Лада по содержанию эфирного масла в воздушно-сухом сырье – в 1,4–2,4 раза (в зависимости от структуры сырья и региона его получения). Менее всего выражены различия сортов по этому показателю в Краснодарском крае.

Основными компонентами эфирного масла обоих сортов Melissa являются: цитраль (смесь изомеров – E-гераниаль и Z-нераль), β-кариофиллен, кариофилленоксид и гермакрен D. В целом, содержание цитраля в эфирном масле из общей массы воздушно-сухого сырья отмечено в пределах от 9,2 до 48,9 %, из сырья без стеблей – от 10,8 до 53,0 % соответственно. Содержание кариофиллена – от 6,4 до 22,6 % и от 9,0 до 19,5 %, кариофиллинооксида – от 1,8 до 20,7 % и от 1,7 до 21,4 % и гермакрена D – от 2,1 до 21,1 % и от 1,9 до 17,0% соответственно,

Установлено, что соотношение основных компонентов эфирного масла существенно зависит от гидротермических условий, вида сырья и сортовых особенностей [21]. Как показали наши исследования, содержание гермакрена D значительно выше в эфирном масле из общей массы сырья сортов Крымчанка и Лада,



выращенных в условиях Предгорья Крыма (13,7–17,0 % соответственно), по сравнению с его содержанием в эфирном масле из сырья, выращенного в Подмосковье и Краснодарском крае (4,2–4,9 и 2,4–6,4 % соответственно). Также в эфирном масле из крымского сырья увеличено содержание  $\beta$ -кариофиллена (19,0–15,4 % соответственно по сортам) по сравнению с эфирным маслом из двух других регионов (10,6–9,1 и 9,1–9,0 %). Остальные компоненты, как правило, в больших количествах накапливались в эфирном масле из сырья, выращенного в Краснодарском крае.

Полученные результаты позволяют предположить, что, контролируя условия температуры и влажности при выращивании Melissa лекарственной, возможно корректировать соотношение основных компонентов эфирного масла. При этом следует учитывать особенности реакции сортов на условия выращивания [22].

По сбору эфирного масла сорт Крымчанка также существенно превосходил сорт Лада при выращивании его в Крыму и Подмосковье и в большинстве вариантов в Краснодарском крае. Оптимальными для накопления эфирного масла являются условия повышенных температур в период бутонизации – цветения растений. В этом отношении в Крыму наиболее благоприятными были 2017 и 2018 гг. Даже в условиях экстремальной засухи 2018 г. был получен достаточно высокий урожай сырья и сбор эфирного масла. В 2019 г. засушливым был весенний период. В июне количество осадков фактически соответствовало среднеголетнему показателю (96 %). Но, так как период осадков совпал с периодом цветения, даже в условиях высоких температур содержание эфирного масла в сырье было самым низким за все годы проведения исследований.

Результаты сравнительного изучения двух сортов наглядно показывают более высокую приспособленность сорта к экологическим условиям места его выведения [21, 22]. Так, в условиях Краснодарского края содержание эфирного масла в воздушно-сухом сырье сорта Крымчанка было, как правило, ниже, а у сорта Лада – выше, чем в условиях Предгорья Крыма. Но даже и в этих условиях сорт Крымчанка превосходил по данному показателю сорт Лада. Однако благодаря более высокой урожайности сырья сорта Лада в этом регионе сбор эфирного масла в 2017 и 2018 гг. достоверно не отличался от такового сорта Крымчанка.

Таким образом, данные экологического испытания сортов Melissa лекарственной Крымчанка и Лада показали, что Предгорье Крыма является наиболее благоприятным регионом для их выращивания. Менее благоприятны условия Краснодарского края, где содержание и сбор эфирного масла из выращенного сырья обоих сортов значительно уступает таковому в Крыму. Наименее подходят для выращивания Melissa лекарственной условия Подмосковья, где есть вероятность полного или частичного вымерзания растений (до 50–95 %).

### Выводы

В результате экологического испытания в трех регионах РФ двух сортов Melissa лекарственной – Крымчанка и Лада показаны существенные различия продуктивности в зависимости от особенностей сорта, а также от соотношения режима температуры и влажности в период вегетации растений.

Сорт Крымчанка достоверно превосходил сорт Лада и по содержанию эфирного масла в воздушно-сухом сырье – в 1,4–2,4 раза в зависимости от структуры сырья и региона его получения.

Соотношение основных компонентов эфирного масла исследованных сортов Melissa лекарственной Крымчанка и Лада – цитраля, кариофиллена, кариофилленоксида и гермакрена D существенно зависит от гидротермических условий региона, вида сырья и сортовых особенностей.

Наиболее благоприятны для выращивания обоих сортов условия Предгорья Крыма, а наименее благоприятны – условия Подмосковья, где возможно частичное или полное вымерзание растений (до 50–95 %).

## Литература

1. Невкрытая Н. В., Мишнев А. В. Актуальные направления биохимических исследований эфиромасличных растений (Обзор. Часть I) // Таврический вестник аграрной науки. 2018. № 4(16). С. 102–123. DOI: 10.25637/TVAN2018.04.10.
2. Кузьмицкая Г. А., Юречко Т. К. Экологическое испытание сортов огурцов сибирской селекции в условиях муссонного климата Хабаровского края // Дальневосточный аграрный вестник. 2016. № 3(39). С. 19–25.
3. Децына А. А., Илларионова И. В. Экологическое испытание новых сортов селекции ВНИИМК // Масличные культуры. 2019. № 2(178). С. 22–26. DOI: 10.25230/2412-608x-2019-2-178-22-26.
4. Кузнецова Г. Н., Полякова Р. С. Результаты экологического испытания сортов и гибридов рапса ярового в условиях Западной Сибири // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2019. № 2(34). С. 43–50.
5. Барбарян А. А., Матевосян Л. Г., Шабоян Г. Г., Казарян Р. Г., Алиханян Н. А. Экологическое испытание сортов нута в разных почвенно-климатических условиях Республики Армения // Евразийский союз ученых. 2020. № 8-5(77). С. 55–57. DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2020.5.77.989.
6. Паштецкий В. С., Невкрытая Н. В., Мишнев А. В. История, современное состояние и перспективы развития эфиромасличной отрасли // Аграрный вестник Урала. 2017. № 11 (165). С. 37–46.
7. Паштецкий В. С., Вердыш М. В., Попова А. А., Колесникова А. В. Анализ рынков эфиромасличной продукции и состояния эфиромасличного производства в Российской Федерации // Экономика строительства и природопользования. 2017. № 4(65). С. 49–54.
8. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений (по состоянию на 03 марта 2021 г.). 719 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2021/04/Итоговый-реестр-2021.pdf> (дата обращения 22.01.2022).
9. Świąder K., Startek K., Wijaya C. H. The therapeutic properties of lemon balm (*Melissa officinalis* L.): reviewing novel findings and medical indications // Journal of Applied Botany and Food Quality. 2019. No. 92. P. 327–335. DOI: 10.5073/JABFQ.2019.092.044.
10. Ieri F., Cecchi L., Vignolini P., Belcaro M. F., Romani A. HPLC/DAD, GC/MS and GC/GC/TOF analysis of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) sample as standardized raw material for food and nutraceutical uses // Journal of the American Society for Horticultural Science. 2017. No. 31(2). P. 141–147. DOI: 10.13128/ahs-21091.
11. Войткевич С. А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. М.: Пищевая промышленность, 1999. 284 с.
12. Работягов В. Д., Палий А. Е., Курдюкова О. Н. Эфирные масла ароматических растений: монография. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2017. С. 74–75.
13. Савчук Л. П. Климат предгорной зоны Крыма и эфирносы. Симферополь: ЧП «Эльиньо», 2006. 76 с.
14. Агроклиматический справочник по Московской области. М.: Московский рабочий, 1967. 135 с.
15. Редькин Н. Е. Агрохимические особенности и водно-физические свойства черноземов Кубани // Труды Кубанского сельскохозяйственного института. 1968. Вып. 19. С. 27.
16. Селекция эфиромасличных культур: методические указания // Под ред. Аринштейн А. И. Симферополь: Научно-производственное объединение по эфирномасличным культурам и маслам. Всесоюзный научно-исследовательский институт эфиромасличных культур, 1977. 151 с.
17. Биохимические методы анализа эфиромасличных растений и эфирных масел. Сборник научных трудов // Сост. Карпачева А. Н., Персидская К. Г., Лиштванова Л. Н. Симферополь: Министерство сельского хозяйства СССР. Научно-производственное объединение по эфиромасличным культурам и маслам. Всесоюзный научно-исследовательский институт эфиромасличных культур, 1972. 107 с.
18. 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.
19. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Книга по требованию, 2012. 352 с.
20. Невкрытая Н. В., Аметова Э. Д., Новиков И. А., Марченко М. П., Коротких И. Н., Аникина А. Ю. Показатели продуктивности Melissa лекарственной сорта Крымчанка при выращивании в разных почвенно-климатических условиях // Материалы III Международной научной конференции «Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки». Симферополь: АРИАЛ, 2018. С. 148–149.
21. 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/jcprm.2020016397.
22. Nevkrytaya N. V., Korotkikh I. N., Tropina N. S., Pashtetsky V. S., Mishnev A. V., Radchenko L. A. Productivity and quality of *Melissa officinalis* L. raw materials depending on the specific climatic conditions of the region // International Journal of Advanced Science and Technology. 2020. Vol. 29. No. 7. P. 1869–1876. [Electronic recourse]. Access point: <http://sersc.org/journals/index.php/IJAST/article/view/17108/8672> (reference's date 03.02.2022).

## References

1. Nevkrytaya N. V., Mishnev A. V. Actual and contemporary directions of biochemical research of oil-bearing plants (Review. Part I) // Taurida Herald of the Agrarian Sciences. 2018. No. 4(16). P. 102–123. DOI: 10.25637/TVAN2018.04.10.
2. Kuzmitskaya G. A., Yurechko T. K. Ecological test of cucumber varieties of Siberian selection under conditions of monsoon climate of the Khabarovsk territory // Far Eastern Agrarian Herald. 2016. No. 3(39). P. 19–25.
3. Detsyna A. A., Illarionova I. V. Ecological testing of the new sunflower varieties of the breeding of V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops // Oil Crops. 2019. No. 2(178). P. 22–26. DOI: 10.25230/2412-608x-2019-2-178-22-26.
4. Kuznetsova G. N., Polyakova R. S. Results of ecological trial of varieties and hybrids of spring rapeseed under the conditions of Western Siberia // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. No. 2 (34). P. 43–50.
5. Barbaryan A. A., Matevosyan L. G., Shaboyan G. G., Kazaryan R. G., Alikhanyan N. A. Ecological tests of chickpea varieties in different soil and climatic conditions of the Republic of Armenia // Eurasian Union Scientists. 2020. No. 8-5(77). P. 55–57. DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2020.5.77.989.
6. Pashtetskiy V. S., Nevkrytaya N. V., Mishnev A. V. History, modern state and prospects of the essential oil industry development // Agrarian Bulletin of the Urals. 2017. No. 11 (165). P. 37–46.
7. Pashtetskiy V. S., Verdyshev M. V., Popova A. A., Kolesnikova A. V. Analysis of essential oils markets and state of essential production in the Russian Federation // Construction economic and environmental management. 2017. No. 4(65). P. 49–54.
8. State register for selection achievements admitted for usage. Vol.1 “Plant varieties” (as of 03 March 2021). 719 p. [Electronic resource]. Access point: <https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2021/04/Итоговый-реестр-2021.pdf> (reference’s date 22.01.2022).
9. Świąder K., Startek K., Wijaya C. H. The therapeutic properties of Lemon balm (*Melissa officinalis* L.): reviewing novel findings and medical indications // Journal of Applied Botany and Food Quality. 2019. No. 92. P. 327–335. DOI: 10.5073/JABFQ.2019.092.044.
10. Ieri F., Cecchi L., Vignolini P., Belcaro M. F., Romani A. HPLC/DAD, GC/MS and GC/GC/TOF analysis of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) sample as standardized raw material for food and nutraceutical uses // Journal of the American Society for Horticultural Science. 2017. No. 31(2). P. 141–147. DOI: 10.13128/ahs-21091.
11. Voytkovich S. A. Essential oils for perfumery and aromatherapy. Moscow: Pischevaya promyshlennost (Food industry), 1999. 284 p.
12. Rabotyagov V. D., Paliy A. E., Kurdyukova O. N. Essential oils of aromatic plants: monograph. Simferopol: Publisher “ARIAL”, 2017. P. 29–30.
13. Savchuk L. P. The climate of the foothill areas of the Crimea and essential oil crops. Simferopol: Private Enterprise “El’in’o”, 2006 76 p.
14. Agroclimatic reference for the Moscow region. Moscow: Moskovskiy rabochiy, 1967. 135 p.
15. Redkin N. E. Agrochemical features and water-physical properties of chernozems of the Kuban // Trudy Kubanskogo Selskokhozyaystvennogo Instituta. 1968. Iss. 19. P. 27.
16. Essential oil crops breeding (guidelines) // Ed. by Arinshteyn A. I. Scientific Production Association for essential oil crops and oils. All-Union Research Institute of Aromatic Crops (VNIEMK). Simferopol, 1977. 151 p.
17. Biochemical methods of analysis of essential oil crops and essential oils. Collection of scientific works // Compiled by Karpacheva A. N., Persidskaya K. G., Lishtvanova L. N. Ministry of Agriculture of the USSR. Scientific Production Association for essential oil crops and oils. All-Union Research Institute of Aromatic Crops (VNIEMK). Simferopol, 1972. 107 p.
18. Zenkevich I. G., Pimenov A. I., Pozharitskaya O. N., Shikov A. N., Makarov V. G. Comparison of chromatographic profiles as a method for defining components of medicinal plant raw materials in complex preparations // Plant Resources. 2003. Vol. 39. Iss. 3. P. 143–152.
19. Dospekhov B. A. Methods of field research (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Kniga po trebovaniyu, 2012. 352 p.
20. Nevkryaia N. V., Ametova E. D., Novikov I. A., Marchenko M. P., Korotkikh I. N., Anikina A. Yu. Productivity indicators of *Melissa officinalis* L. variety “Krymchanka” depending on the soil and climatic conditions of the region of cultivation // Proceedings of III International Scientific Conference “Current state, problems and prospects of the development of agrarian science”. Simferopol: Publisher “ARIAL”, 2018. P. 148–149.
21. Nevkrytaya N. V., Pashtetskiy V. S., Novikov I. A., Korotkikh I. N., Tkhanov R. R. Variability of component composition of *Melissa officinalis* L. essential oil depending on the climatic conditions of the region of cultivation // Khimija rastitel'nogo syr'ja (Chemistry of plant raw material). 2020. No. 1. P. 257–263. DOI: 10.14258/jcprm.2020016397.
22. Nevkrytaya N. V., Korotkikh I. N., Tropina N. S., Pashtetskiy V. S., Mishnev A. V., Radchenko L. A. Productivity and quality of *Melissa officinalis* L. raw materials depending on the specific climatic conditions of the region // International Journal of Advanced Science and Technology. 2020. Vol. 29. No. 7. P. 1869–1876. [Electronic recourse]. Access point: <http://sersc.org/journals/index.php/IJAST/article/view/17108/8672> (reference’s date 03.02.2022).

UDC 633.81

Nevkrytaya N. V., Ametova E. D., Novikov I. A., Grunina E. N., Korotkikh I. N., Anikina A. Yu.  
**COMPARATIVE ECOLOGICAL STUDIES OF TWO *MELISSA OFFICINALIS* L. VARIETIES**

**Summary.** *Plant varieties are bred in specific soil and climatic conditions. To obtain a more comprehensive picture of the productivity indicators manifestation nature in different regions, environmental testing is required. The aim of the research was to conduct the ecological trial of two varieties of *Melissa officinalis* L. to establish regions with favourable conditions for their cultivation. Comparative ecological trial of *M. officinalis* varieties 'Krymchanka' (breeder and owner – Research Institute of Agriculture of Crimea) and 'Lada' (breeder and owner – All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (VILAR)) was carried out in three regions: Crimean foothills, Moscow region and Western Ciscaucasia (Krasnodar Territory) in 2017–2019 according to the guidelines for the essential oil crops breeding. For the essential oil component composition analysis, gas chromatograph Crystal 5000.2 was used. Significant differences in productivity depending on the characteristics of the genotype, ratio of temperature and humidity regimes during the growing season of plants are shown. In the course of the research, we identified that variety 'Krymchanka' significantly exceeded variety Lada in terms of the essential oil content in air-dry raw material – by 1.4–2.4 times depending on the structure of the raw material and the region of its production. The data obtained as a result of the experiment suggest that the most favourable conditions for *Melissa officinalis* growing are in the Crimean foothills; the least favourable ones – in the Moscow region. Thus, the average yield of raw materials of 'Krymchanka' in the Moscow region was twice lower than in the Crimea (on average, 104.2 and 50.5 kg/ha, respectively); collection of essential oil – 2.6 times lower (4.2 and 1.6 kg/ha). Furthermore, partial or total plants freezing (up to 50–95 %) is possible in the Moscow region. The ratio of the main components of the essential oil (citral, caryophyllene, caryophyllene oxide and germacrene D) significantly depended on the hydrothermal conditions of the region of cultivation, type of raw materials and varietal characteristics of plants.*

**Keywords:** *Melissa officinalis* L., ecological trial, productivity, essential oil component composition.

Невкрытая Наталья Владимировна, кандидат биологических наук, заведующая отделом селекции селекционно-семеноводческого центра по эфиромасличным культурам ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»; 295453, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150; e-mail: nevkritaya@mail.ru.

Аметова Эльмира Джипаровна, заведующая сектором биохимических анализов ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»; 295453, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150; e-mail: e-ametova@mail.ru.

Новиков Илья Александрович, сотрудник лаборатории молекулярной генетики и биотехнологий института биохимических технологий экологии и фармации, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского»; 295007, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, проспект Вернадского, 4; e-mail: i.nowikow2012@yandex.ua.

Грунина Елена Николаевна, научный сотрудник отдела переработки и стандартизации эфиромасличного сырья ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»; 295493, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150; e-mail: elgrunina@mail.ru.

Коротких Ирина Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела агробиологии и селекции ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений»; 117216, Россия, г. Москва, ул. Грина, 7, стр. 1; e-mail: slavnica241270@yandex.ru.

Аникина Анна Юрьевна, научный сотрудник Северо-Кавказского филиала ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений»; 353225, Россия, Краснодарский край, ст. Васюринская; e-mail: krasnodarvilar@gmail.com.



Nevkrytaya Natalya Vladimirovna, Cand. Sc. (Biol.), head of the Department of breeding, Center of Essential Oil Crops Breeding and Seed Production, FSBSI “Research Institute of Agriculture of Crimea”; 150, Kievskaya str., Simferopol, Republic of Crimea, 295453, Russia; e-mail: nevkritaya@mail.ru.

Ametova Elmira Dzhyparovna, head of the Sector of biochemical analyzes, FSBSI “Research Institute of Agriculture of Crimea”; 150, Kievskaya str., Simferopol, Republic of Crimea, 295453, Russia; e-mail: e-ametova@mail.ua.

Novikov Ilya Aleksandrovich, researcher of Laboratory of molecular genetics and biotechnology, Institute of Biochemical Technology, Ecology and Pharmacy – structural unit of V. I. Vernadsky Crimean Federal University V. I. Vernadsky Crimean Federal University; 4, Prospekt Vernadskogo, Simferopol, Republic of Crimea, 295007, Russia; e-mail: i.nowikow2012@yandex.ua.

Grunina Elena Nikolaevna, researcher of the Department of processing and standardization of essential oils, FSBSI “Research Institute of Agriculture of Crimea”; 150, Kievskaya str., Simferopol, Republic of Crimea, 295493, Russia; e-mail: elgrunina@mail.ru.

Korotkikh Irina Nikolaevna, Cand. Sc. (Agr.), leading researcher of the Department of the agrobiolgy and breeding, FSBSI “All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants”; h.7, building 1, Grina Str., Moscow, 117216, Russia; e-mail: slavnica241270@yandex.ru.

Anikina Anna Yuryevna, researcher of the North Caucasus Branch of FSBSI “All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants”; stanitsa Vasyurinskaya, Krasnodar Krai, 353225, Russia; e-mail: krasnodarvilar@gmail.com.

*Дата поступления в редакцию – 08.12.2021.*

*Дата принятия к печати – 22.03.2022.*