

8. Erdman R. P. American Camellia Catalog. 1949-1953.– <http://www.atlanticcoastcamellia.society.org> – Searched on 10 June 2018.
9. Hume H. Camellias in America. – Pennsylvania: MC Farland, 1946.– 350 pp.
10. International camellia register.– <https://internationalcamellia.org>. – Searched on 10 June 2018.
11. Nomenclature des camellias.– <http://www.camellias.pics> – Searched on 10 June 2018.
12. Numerical Index of Australian Registered Camellias. International Camellia Society (Australia).– <http://camelliasaustralia.com.au> – Searched on 10 June 2018.
13. Remotti D. Identification and morpho-botanic characterization of old *C. japonica* cultivars grown in historic gardens of the Lake Maggiore (Italy). – Acta Horticulturae. 2002.– 572: 179-188.
14. Web Camellia Register.– <http://camellia.unipv.it>– Searched on 10 June 2018.
15. Wilmot R. J. Early American camellias.– American Camellia Society. 1947.– p.25

Статья поступила в редакцию 22.08.2018 г.

**Soltani G.A., Gulanyan T.A., Kiriya I.V., Malyarovskaya V.I., Aznaurova Z.U. Valuable features for determination of cultivar identity of japanese camellia (*Camellia japonica* L.) // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 62-70.**

More than 200 cultivars of *Camellia japonica* L. of Asian, Australian, European and American selection have been introduced on the Black Sea Coast of the Caucasus since the end of the XIX century. The main studies were carried out in Batumi (Georgia). For various reasons, *C. japonica* cultivars remain without taxonomic identification in other coastal dendrological collections. The challenge lies in the ambiguous understanding of their description given in national literature. There are names of cultivars with spelling errors, synonyms and homonyms. Different variants of cultivar characteristics used in the world practice were studied. As a result of the study of the cultivar diversity of *C. japonica* the morphometric and phenological features of the samples were specified and the description card of the cultivar was made, which was tested in determining the white-flowered polypetal camellias.

**Key words:** *cultivar description; morphological characteristics; Camellia japonica; Black Sea Coast of the Caucasus; identification of the collection*

**АГРОЭКОЛОГИЯ**

УДК 633:81:582.929.4:631.559(477.75)  
DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.09

## **ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В КРЫМУ**

**Таисия Ивановна Орёл**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита  
E-mail: taisiyaorel@yandex.ru

Исследовали влияние разных сочетаний удобрений (органических, минеральных) на мяту полевую, монарду дудчатую, чабрец бороздчатый, многоколосник фенхельный и майоран садовый, которые растут при подпочвенном орошении. На ростовые показатели растений больше влияют органические удобрения, на накопление эфирного масла – минеральные. Компонентный состав эфирного масла под влиянием разных удобрений также изменяется.

**Ключевые слова:** эфиромасличные и лекарственные растения; органические удобрения; минеральные удобрения; эфирное масло

### Введение

Южный берег Крыма (ЮБК) по своим агроклиматическим условиям благоприятен для возделывания ценных эфиромасличных и лекарственных растений. Сумма активных температур выше 10<sup>0</sup>С равна 3655<sup>0</sup>, выше 15<sup>0</sup>С – 2910<sup>0</sup>; годовое количество осадков 430 мм, в вегетационный период – 200 мм. Засушливый жаркий климат (гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК) в летние месяцы не превышает 0,6-0,7) и дефицит поливной воды заставляет использовать экономичные локальные способы орошения сельскохозяйственных культур, такие как капельный, подпочвенный. Они дают возможность поддерживать необходимый растению порог влажности почвы в корнеобитаемом слое. Увлажнение почвы позволяет наиболее эффективно использовать удобрения. Применение органических удобрений при орошении не только обеспечивает почву питательными веществами, но и способствует восстановлению ее структуры, повышает ее влагоёмкость.

Целью исследований было выявить реакцию орошаемых эфиромасличных и лекарственных растений на применение различных сочетаний удобрений.

### Материал и методы исследования

На опытном участке с использованием подпочвенного орошения и удобрений (органических, минеральных и в комплексе) на ЮБК в Никитском ботаническом саду изучались культуры: мята полевая (*Mentha arvensis* L.) сорта Южанка, монарда дудчатая (*Monarda fistulosa* L.) сорта Премьера, чабрец бороздчатый (*Thymus striatus* Vahl.) сорта Юбилейный, многоколосник фенхельный (*Agastache foeniculum* Pursh. O. Kuntze) сорта Памяти Капелева и майоран садовый (*Majorana hortensis* Moench) сорта Прекрасный [4]. Удобрения вносили в почву под растения в различных сочетаниях. Использовали стационарную систему подпочвенного орошения "ЭЛКО", которая позволяет поддерживать постоянный режим влажности в корнеобитаемом слое почвы (70-80% от наименьшей влагоёмкости (НВ). Поливные трубопроводы с вмонтированными водовыпусками уложены в рядах растений на глубине 15-20 см.

В течение трёх лет изучали 4 варианта опыта. Первый вариант: контроль – без внесения удобрений. Второй вариант – органические удобрения: навоз (50 т/га). Третий вариант – комплекс удобрений: навоз+N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub>. Четвертый – минеральные удобрения: N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub>. Удобрения вносились в начале вегетационного периода. Норма удобрений рассчитывалась после проведения химических анализов образцов почвы корнеобитаемого слоя. Схема опыта представлена на рис.

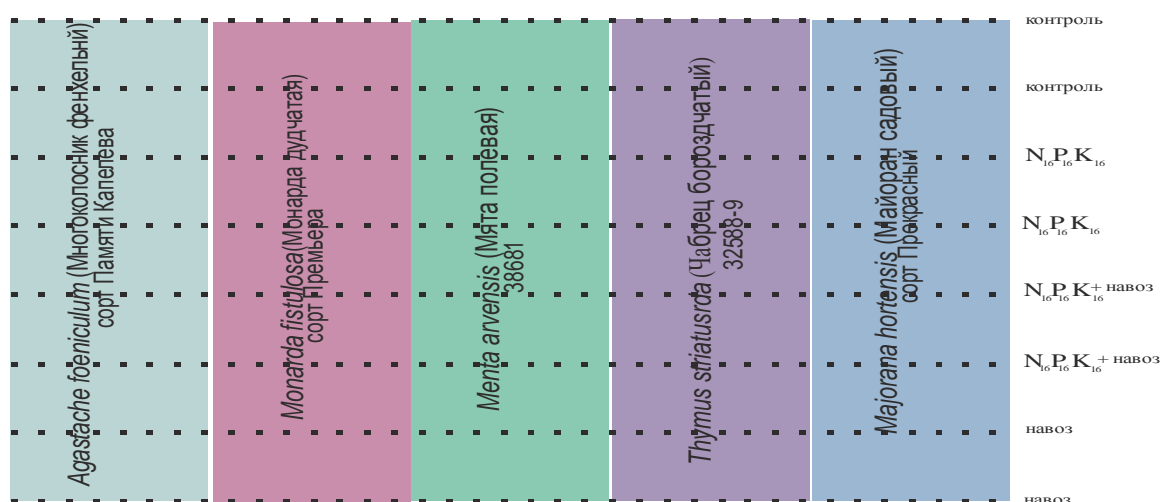


Рис. Схема опыта по изучению влияния удобрений на рост и продуктивность эфиромасличных растений

Проводились фенологические исследования, определялись показатели роста (высота куста, масса куста, количество побегов), хозяйственно-ценные признаки, изучались морфологические признаки, развитие вегетативных и репродуктивных органов. Определялась массовая доля эфирного масла в период цветения, рассчитывались урожайность и сбор эфирного масла с единицы площади, определялся компонентный состав масла вегетативно размноженных культур.

Для фенологических наблюдений использовали методику И.Н. Бейдемана с некоторыми изменениями и дополнениями применительно к культуре. Биометрические измерения, расчеты урожая, сбора эфирного масла с единицы площади проводили по общепринятым методикам. [2]. Массовую долю эфирного масла определяли гидродистилляцией на аппаратах Клевенджера [3], компонентный состав эфирного масла – методом газожидкостной хроматографии на приборе Agilent Technology 6890N с масс-спектрометрическим детектором 5973N. Данные подвергались статистической обработке [1].

### Результаты исследования

Биометрические измерения растений мяты полевой показали, что при внесении только органических удобрений средняя высота куста была больше высоты контрольных растений на 44%, при внесении минеральных удобрений – на 34%, а при внесении комплекса удобрений (органических и минеральных) – на 37%. В первом и третьем вариантах урожай сырья по сравнению с контролем увеличился вдвое, в варианте с минеральными удобрениями прибавка урожая составила 50%. На интенсивный рост растений мяты большее влияние оказали органические удобрения, причем масса куста росла за счет увеличения количества побегов. Различия между вариантами достоверны (табл. 1). В варианте с минеральными удобрениями массовая доля эфирного масла увеличилась на 54%, с органическими – на 40%, т.е. наибольшее влияние на накопление эфирного масла мяты полевой оказали минеральные удобрения. Сбор эфирного масла во всех вариантах с внесением удобрений в 2 раза выше контроля, в варианте с добавлением органики за счет увеличения надземной массы растений.

На рост растений монарды дудчатой также значительное влияние оказало внесение органических удобрений. В вариантах с внесением органики и в комплексе с

минеральными удобрениями растения превышали контроль по таким показателям, как высота куста – на 24-28%, масса куста – на 66%. Увеличение урожая происходило за счет роста количества побегов. Массовая доля эфирного масла в фазе массового цветения в варианте с органикой на 27% выше контроля, в варианте с комплексом удобрений – на 40%. На массовую долю эфирного масла больше повлияли органические и минеральные удобрения в комплексе.

Органические удобрения и их комплекс повлияли на более интенсивный рост растений чабреца бороздчатого. Их высота их при внесении органики отдельно и в комплексе с минеральными удобрениями увеличивалась на 37-40%, при внесении только минеральных удобрений – на 20%; длина соцветий при внесении органики была больше на 40%, комплекса удобрений – на 30%, минеральных – на 14%. На накопление эфирного масла чабреца удобрения не повлияли. Но за счет увеличения надземной массы растений сбор эфирного масла с единицы площади вдвое превышал контроль. Оптимальным для получения большего урожая сырья и эфирного масла чабреца бороздчатого является комплексное внесение удобрений.

Аналогичные результаты получены при изучении влияния удобрений на многоколосник фенхельный (табл. 1, 2). Внесение как органики, так и смеси органических и минеральных удобрений позволило получить растения, высота которых превышала контрольные почти на 40%, только минеральных удобрений – на 20%. Средняя масса одного куста максимальной была в варианте с применением органических удобрений и втрое превышала контроль, несколько меньше – в варианте с комплексным внесением удобрений, в варианте с минеральными удобрениями вдвое отличалась от контроля. Такая же закономерность прослеживается во всех вариантах по длине соцветий и их количеству. На увеличение надземной массы куста сильнее влияет внесение органических и комплекса удобрений в основном за счет увеличения количества побегов [7]. На накопление эфирного масла многоколосника сильнее повлияли минеральные удобрения. Но за счет значительной прибавки урожая в вариантах с применением органики сбор эфирного масла превышал контроль более чем в 3 раза.

Определение компонентного состава эфирного масла мяты полевой позволило идентифицировать 30 компонентов, основными из которых являются монотерпеновые соединения: карвон (55-75%), лимонен (13-16%), транс-дигидрокарвон (5-12%), цис-дигидрокарвон (4-8%), дигидрокарвил-ацетат (1-5%). Наблюдаются значительные изменения в составе эфирного масла по сравнению с контролем. В масле растений, выращенных на органических удобрениях и с комплексным применением органических и минеральных удобрений, процентное содержание основного компонента карвона осталось на том же уровне (64-66%), вдвое снизилось содержание лимонена, удвоилось содержание цис-дигидрокарвона и транс-дигидрокарвона, снизился процент сесквитерпенов. При внесении минеральных удобрений содержание карвона снизилось на 26%, 1,8-цинеола увеличилось в 1,8 раза, а содержание дигидрокарвона и транс-дигидрокарвона осталось на прежнем уровне, почти в 3 раза уменьшилось содержание сесквитерпенов [5].

Таблица 1

## Показатели роста лекарственных растений при применении удобрений

Культура	Варианты опыта	Высота куста, см	Количество побегов, шт.	Масса куста, г
<i>Mentha arvensis</i> L.	контроль	47,0±1,21	51,2±1,11	185,7±1,26
	орг. удобр.	67,7±1,10	100,6±1,57	390,5±1,32
	комплекс	64,3±0,88	94,1±1,36	377,0±1,22
	минер. удобр.	64,3±1,10	71,3±1,66	285,0±1,60
<i>Monarda fistulosa</i> L.	контроль	52,5±1,22	11,5±1,10	138,0±1,25
	орг. удобр.	67,7±1,12	15,8±1,58	166,0±1,32
	комплекс	65,3±0,89	14,3±1,36	230,0±1,24
	минер. удобр.	60,8±1,11	12,4±1,67	190,0±1,61
<i>Thymus striatus</i> Vahl.	контроль	23,1±1,12	10,5±1,10	169,0±5,60
	орг. удобр.	31,7±1,25	17,0±1,19	296,0±7,80
	комплекс	32,6±1,30	19,0±1,41	347,1±6,50
	минер. удобр.	27,7±1,41	14,0±1,28	203,2±7,11
<i>Agastache foeniculum</i> Pursh. O. Kuntze	контроль	109,2±0,90	10,1±0,50	89,7±1,38
	орг. удобр.	130,6±0,95	18,2±0,90	258,7±1,89
	комплекс	151,8±0,86	22,0±1,20	248,6±1,60
	минер. удобр.	131,1±0,89	14,1±1,10	207,1±2,50

Таблица 2

## Сравнительная характеристика хозяйственно-ценных показателей лекарственных растений при применении удобрений

Культура	Варианты опыта	Урожай сырья			Массовая доля эфирного масла, %		Сбор эфирного масла, кг/га
		г/куст	кг/м <sup>2</sup>	ц/га	на сырую массу, %	на сухую массу, %	
<i>Mentha arvensis</i> L.	контроль	188,7	1,13	113,0	0,60	1,80	67,8
	орг. удобр.	392,5	2,36	236,0	0,87	2,57	141,6
	комплекс.	379,0	2,27	227,0	0,60	1,75	136,2
	минер. удобр.	286,0	1,71	171,0	0,95	2,78	162,5
<i>Monarda fistulosa</i> L.	контроль	138,0	0,69	69,0	0,70	1,77	48,3
	орг. удобр.	166,0	0,83	83,0	0,75	2,25	66,4
	комплекс	230,0	1,15	115,0	0,75	2,48	86,3
	минер. удобр.	190,0	0,95	95,0	0,80	2,28	71,3
<i>Thymus striatus</i> Vahl.	контроль	169	0,85	85,0	0,60	2,00	50,0
	орг. удобр.	296	1,48	148,0	0,60	2,04	89,9
	комплекс	347	1,74	174,0	0,60	2,05	105,4
	минер. удобр.	203	1,02	102,0	0,60	1,98	61,2
<i>Agastache foeniculum</i> Pursh. O. Kuntze	контроль	89,7	0,45	45,0	0,30	1,00	13,5
	орг. удобр.	257,7	1,29	129,0	0,40	1,28	51,6
	комплекс	238,5	1,20	120,0	0,50	1,93	60,0
	минер. удобр.	205,0	1,03	104,0	0,45	1,48	46,4
<i>Majorana hortensis</i> Moench	контроль	56,3	0,28	28,0	0,45	1,20	13,5
	орг. удобр.	123,6	0,62	62,0	0,45	1,43	40,0
	комплекс	95,0	0,48	48,0	0,43	1,36	28,6
	минер. удобр.	84,3	0,35	35,0	0,47	1,54	22,4

В эфирном масле монарды дудчатой идентифицирован 22 компонента, основные – тимол (38-79%), γ-терпинен (6-9%), пара-цимен (7-11%), метилкарвакрол (5,5-6%). Отмечены различия в биохимическом составе масла по вариантам опыта. В вариантах с внесением удобрений содержание тимола увеличилось на 11-13%, соответственно

снизилась массовая доля пара-цимена, так они находятся в противофазе. Изменения содержания остальных компонентов незначительны.

В эфирном масле чабреца бороздчатого идентифицировано более 25 компонентов (табл. 3), основные – тимол (45-50%), цимен (16-20%),  $\gamma$ -терпинен (4,3-4,7%), кариофиллен (5,3-5,9%), линалоол (2,4-3,7%). В варианте с внесением органики содержание тимола снизилось на 9%, с внесением минеральных – возросло на 9%, в варианте с комплексным внесением удобрений осталось прежним.

Применение минеральных и органических удобрений влияет на изменение компонентного состава эфирных масел всех изучаемых культур, особенно мяты полевой. Каждый вид растений реагирует по-разному. Не выявлено значительных изменений в содержании основных компонентов, приводящих к ухудшению качества масла. В качестве примера в таблице 3 приводим данные по компонентному составу эфирного масла чабреца бороздчатого.

Таблица 3

**Компонентный состав эфирного масла *Thymus striatus* Vahl. при использовании различных сочетаний удобрений, %**

Компонент	Сочетания удобрений			
	контроль	навоз	навоз + N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>
$\alpha$ -туйен	0,43	0,81	0,62	0,61
$\alpha$ -пинен	0,26	0,52	0,42	0,39
камфен	0,29	0,61	0,42	0,45
$\beta$ -пинен	0,11	0,19	0,16	0,14
1-октен-3-ол	0,59	0,69	0,55	0,51
мирцен	0,71	1,15	1,08	0,91
$\alpha$ -терпинен	0,59	0,95	0,96	0,83
цимен	17,37	19,11	18,21	14,91
лимонен	0,44	0,54	0,54	0,42
1,8-цинеол	1,24	1,33	1,19	0,92
$\gamma$ -терпинен	4,36	6,06	6,65	5,77
транс-сабиненгидрат	1,35	1,11	0,99	1,14
линалоол	3,61	3,20	3,00	2,47
камфора	1,85	1,97	1,42	1,52
борнеол	2,66	2,61	2,16	2,13
терпинен-4-ол	1,60	1,38	1,35	0,92
$\alpha$ -терпинеол	0,34	0,28	0,28	0,21
метилкарвакрол	2,50	2,08	2,09	1,70
тимол	47,85	43,97	46,25	52,27
карвакрол	2,52	2,35	2,38	2,98
кариофиллен	5,76	5,37	5,90	5,62
гумулен	0,25	0,21	0,24	0,26
гермакрен D	0,68	0,72	0,74	0,86
$\beta$ -бисаболен	0,30	0,34	0,35	0,46
кариофилленоксид	0,84	0,70	0,54	0,72

### Выводы

При изучении влияния различных сочетаний удобрений на рост, развитие и продуктивность эфиромасличных растений выявлены следующие закономерности: органические удобрения значительно влияют на увеличение надземной массы растения в основном за счет увеличения количества побегов, а минеральные удобрения оказывают большее влияние на увеличение массовой доли эфирного масла и его качественный состав. У всех изучаемых видов эфиромасличных растений применяемые мероприятия не привели к ухудшению химического состава эфирного масла,

содержание основных компонентов, определяющих его качество, осталось неизменным. Оптимальным можно считать внесение удобрений в комплексе.

### Список литературы

1. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – М.: Наука, 1974. – 280 с.
3. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И., Мурри И.К. Методы биохимического исследования растений – М.-Л: Сельхозгиз, 1952. – 520 с.
4. Либусь О.К., Работягов В.Д., Кутько С.П., Хлыпенко Л.А. Эфиромасличные и пряно-ароматические растения. Фито- и ароматотерапия. – Симферополь, 2004. – 272 с.
5. Орёл Т.И. Влияние различных удобрений на рост и продуктивность ароматических растений в условиях микроорошения // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2010. – Вып. 101. – Ялта. – С. 53-60.
6. Орёл Т.И. Влияние различных удобрений на рост и продуктивность ароматических растений в условиях микроорошения // Современные энерго- и ресурсосберегающие устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. – Сборник научных трудов. – 2016. – Вып.12.– С. 436-440.

Статья поступила в редакцию 25.07.2018 г.

**Oryol T.I. The influence of fertilizers on growth and productivity of essential oil and medicinal plants in the Crimea** // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – № 128. – P. 70-76.

The influence of different combinations of fertilizers (organic, mineral) on *Mentha arvensis* L., *Monarda fistulosa* L., *Thymus striatus* Vahl., *Agastache foeniculum* Pursh. O. Kuntze, *Majorana hortensis* Moench, which grow affiliated with an underground irrigation, has been investigated. The growth parameters of the plants are mostly influenced by organic fertilizers, and mineral fertilizers influence more on accumulation of an essential oil. The component structure of an essential oil also changes under the influence of miscellaneous fertilizers.

**Key words:** essential oil and medicinal plants; organic fertilizers; mineral fertilizers; essential oil

## БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 582.893.581.19

DOI: 10.25684/NBG.boolt.128.2018.10

### НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ *PRANGOS TRIFIDA* (MILL.) HERRNST. & HEYN

Олег Игоревич Коротков<sup>1</sup>, Оксана Михайловна Шевчук<sup>1</sup>,  
Владимир Григорьевич Шатко<sup>2</sup>, Лидия Алексеевна Тимашова<sup>3</sup>,  
Сергей Александрович Феськов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита

E-mail: oksana\_shevchuk1970@mail.ru

<sup>2</sup>ФГБУН «Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН»

E-mail: vshat\_51@mail.ru

<sup>3</sup>ФГБУН «Научно-исследовательский институт Крыма»