

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

**АРОМАТИЧЕСКИЕ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ
РАСТЕНИЯ: ИНТРОДУКЦИЯ, СЕЛЕКЦИЯ,
АГРОТЕХНИКА, БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ
ВЕЩЕСТВА, ВЛИЯНИЕ НА ЧЕЛОВЕКА**



**Сборник научных трудов ГНБС
Том 146**

Ялта 2018

12+

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

**АРОМАТИЧЕСКИЕ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ
РАСТЕНИЯ: ИНТРОДУКЦИЯ, СЕЛЕКЦИЯ,
АГРОТЕХНИКА, БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ
ВЕЩЕСТВА, ВЛИЯНИЕ НА ЧЕЛОВЕКА**

**Сборник научных трудов ГНБС
Том 146**

**Под общей редакцией
доктора медицинских наук А.М. Яроша**

Ялта 2018

Учредитель

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –
Национальный научный центр РАН»

Главный редактор

Юрий Владимирович Плугатарь

Заместитель главного редактора

Александр Михайлович Ярош

Отвественный секретарь

Валерий Анатольевич Шишкин

Редакционная коллегия

Л.М. Абрамова (Уфа, Россия)

Н.А. Багрикова (Ялта, Россия)

Е.Б. Балыкина (Ялта, Россия)

С.М. Бебия (Сухум, Абхазия)

В.М. Горина (Ялта, Россия)

Т.Б. Губанова (Ялта, Россия)

Н.Б. Ермаков (Ялта, Россия)

О.А. Ильницкий (Ялта, Россия)

В.П. Исиков (Ялта, Россия)

З.К. Клименко (Ялта, Россия)

О.Е. Клименко (Ялта, Россия)

В.П. Коба (Ялта, Россия)

В.В. Корженевский (Ялта, Россия)

И.В. Костенко (Ялта, Россия)

И.В. Митрофанова (Ялта, Россия)

О.В. Митрофанова (Ялта, Россия)

Н.Е. Опанасенко (Ялта, Россия)

А.Е. Палий (Ялта, Россия)

Г.С. Розенберг (Тольятти, Россия)

А.В. Смыков (Ялта, Россия)

К. Таммасири (Бангкок, Таиланд)

А.Н. Ташев (София, Болгария)

В.В. Титок (Минск, Беларусь)

С.В. Шевченко (Ялта, Россия)

Е.П. Шоферистов (Ялта, Россия)

Издание включено в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ),

Научной электронной библиотеки <http://elibrary.ru>

Всем статьям присваивается DOI (идентификатор цифрового объекта)

Выходит 2 раза в год

Подписной индекс в каталоге агентства «Роспечать»: 58309

© ФГБУН «НБС – ННЦ», 2018

THE STATE NIKITA BOTANICAL GARDENS

**AROMATIC AND MEDICINAL PLANTS:
INTRODUCTION, SELECTION, AGROTECHNICS,
BIOLOGICALLY-ACTIVE AGENTS AND INFLUENCE
ON HUMAN**

**Works of the State Nikita Botanical Gardens
Volume 146**

Edited by Yarosh A.M., Doctor of Medicine Sciences

Yalta 2018

Founder

Federal State Funded Institution of Science “The Labour Red Banner Order Nikitsky
Botanical Gardens – National Scientific Center of the RAS”

Editor in Chief

Yuriy Vladimirovich Plugatar

Vice Editor in Chief

Alexandr Mikhaylovich Yarosh

Executive Editor

Valeriy Anatol’evich Shishkin

Editorial Board

| | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| L.M. Abramova (Ufa, Russia) | I.V. Kostenko (Yalta, Russia) |
| N.A. Bagrikova (Yalta, Russia) | I.V. Mitrofanova (Yalta, Russia) |
| E.B. Balykina (Yalta, Russia) | O.V. Mitrofanova (Yalta, Russia) |
| S.M. Bebiya (Sukhumi, Abkhazia) | N.E. Opanasenko (Yalta, Russia) |
| V.M. Gorina (Yalta, Russia) | A.E. Paliy (Yalta, Russia) |
| T.B. Gubanova (Yalta, Russia) | G.S. Rozenberg (Togliatti, Russia) |
| N.B. Ermakov (Yalta, Russia) | A.V. Smykov (Yalta, Russia) |
| O.A. Il’nitskiy (Yalta, Russia) | K. Thammasiri (Bangkok, Thailand) |
| V.P. Isikov (Yalta, Russia) | A. Tashchev (Sofia, Bulgaria) |
| Z.K. Klimenko (Yalta, Russia) | V.V. Titok (Minsk, Belarus) |
| O.E. Klimenko (Yalta, Russia) | S.V. Shchevchenko (Yalta, Russia) |
| V.P. Koba (Yalta, Russia) | E.P. Shoferistov (Yalta, Russia) |
| V.V. Korzhenevskiy (Yalta, Russia) | |

Publishing is included in the data base of the Russian Science Citation Index (RSCI),
Scientific digital library <http://elibrary.ru>
All articles receive DOI (digital object identifier)

It is issued twice a year

Subscription index in “Rospechat” agency’s catalogue: 58309

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 581.6(477.75)

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.01

РАСТЕНИЯ-ЦЕЛИТЕЛИ ВО ФЛОРЕ КРЫМА

Юрий Владимирович Плугатарь, Владислав Вячеславович Корженевский

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН

298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита

E-mail: plugatar.y@mail.ru

В статье, на примере лекарственных растений показаны возможности использования дикорастущих видов природной флоры. Приведён список семейств крымской флоры с указанием числа лекарственных растений, зарегистрированных в официальной фармакопее и широко используемых в народной медицине. Продемонстрировано значение флоры Крыма по наличию полезных видов растений в мировом масштабе.

Ключевые слова: флора Крым; полезные растения; лекарственные растения.

Введение

Флористический состав растительности Крыма богат и разнообразен. Известно, что на территории России встречается 11158 видов аборигенных и заносных сосудистых растений, относящихся к 1464 родам и 197 семействам, при этом на территории полуострова отмечено около одной трети. Хотя не все представители крымской флоры полноценно изучены, а мы считаем, что все растения в той или иной мере полезные (среди них нет, и не может быть бесполезных), просто по многим таксонам ещё нет достаточно полной, а тем более исчерпывающей информации. В практической деятельности человека многие растения широко используются как пищевые, витаминные, кормовые, медоносные, репелленты, декоративные, технические и, конечно же, как лекарственные.

Если сравнивать современную фитотерапию и традиционную медицину, то можно увидеть, что наука, основанная на использовании лекарств растительного происхождения, выигрывает. Лекарственные травы и другие растения, собранные в экологически чистой местности, не содержат токсинов и гипоаллергенны. Препараты фитотерапии способны оказывать сильное профилактическое действие: восстанавливают иммунитет, запускают обмен веществ и, таким образом, естественным путём оздоравливают организм; лекарственные средства натурального происхождения оказывают благотворное влияние сразу на несколько органов, что выгодно отличает их от химических лекарств, требующих проведения после курса лечения восстановительной терапии, или одновременного приёма препаратов, защищающих печень и другие органы от негативного влияния действующих веществ лекарств [7].

В настоящей статье мы планируем продемонстрировать место флоры Крыма среди других флор по количественному составу полезных растений, включая лекарственные, которые традиционно изучаются в Никитском ботаническом саду со времени его организации [3].

Объекты и методы

Объектом исследования выступает природная флора Крыма, которая включает 2775 видов, из которых 2560 аборигенных и 215 адвентивных, относящихся к 143 семействам и 785 родам [1] и насчитывает 1544 вида полезных растений. Это не мало,

не много, а свыше половины от общего числа видов. Названия упоминаемых таксонов приведены в соответствии с «Биологической флорой Крыма» В.Н. Голубева [1], которая сочетается со сводками Черепанова С.К. «Сосудистые растения СССР» [5] и «Сосудистые растения России и сопредельных государств» [6]. Для объективной оценки количественной и качественной сторон флоры полезных растений Крыма использовалась сводка «World economic plants: a standard reference» [4].

Результаты и обобщения

Оценить место флоры Крыма по количественному показателю «наличие полезных (economic plants) видов растений среди других флор можно, если есть «точка отсчёта». Такой «точкой отсчёта» вполне может выступить сводка «World economic plants: a standard reference» [4], содержащая полезную информацию о видах растений, используемых в различных отраслях промышленности и сферах хозяйствования (табл.1).

Таблица 1

Полезные растения Земли: направления использования и варианты применения

| Направление использования | Число видов, шт. | Направление использования | Число видов, шт. |
|--|------------------|------------------------------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Растения как пища для животных | 617 | высокоурожайности | 11 |
| фуражные | 269 | устойчивости к вредителям | 16 |
| кормовые | 466 | устойчивости к бедной почве | 3 |
| Медоносные растения | 134 | прародители | 38 |
| Список СИТЕС 1 | 335 | биомоделирования | 172 |
| Список СИТЕС 2 | 153 | галоустойчивости | 3 |
| Растений для оптимизации среды: | 4736 | избыточного переувлажнения | 7 |
| агролесомелиорация | 52 | | 1 |
| бордюрные | 43 | Вредные организмы: | 66 |
| противоэрозионные | 280 | источники заболеваний | 61 |
| подвои | 73 | паразиты | 38 |
| противопожарные | 1 | тест-организмы | 4 |
| декоративные | 73 | Пищевые для беспозвоночных: | 21 |
| контроль загрязнения | 4332 | насекомых-красителей (кошенили) | 2 |
| ревегетаторы | 2 | насекомых-лако/восковыделителей | 10 |
| тенеформирователи | 188 | шелкопрядов | 10 |
| сидериты | 109 | Источники сырья: | 1583 |
| Пищевые растения: | 1049 | спирта | 6 |
| основа напитков | 146 | бисера | 6 |
| зерновые | 46 | тростника | 58 |
| фруктовые | 447 | для резьбы | 2 |
| жевательные/клеевые | 5 | химических соединений | 5 |
| орехоплодные | 54 | пробки | 2 |
| масло-жироносные | 76 | диковинные | 1 |
| псевдозерновые | 11 | эфирных масел | 216 |
| бобовые | 35 | волокна | 214 |
| семенные | 20 | смолы | 146 |
| крахмальные | 59 | латекса | 29 |
| сахарные | 13 | липидов | 86 |
| овощные | 360 | танинов | 93 |
| Растения как пищевые добавки: | 382 | ворсовальных шишек | 1 |
| фальсификаторы | 6 | воска | 17 |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|------------|----------------------------------|-------------|
| осветлители | 1 | древесины | 975 |
| красители | 19 | Лекарственные растения: | 738 |
| эмульгаторы | 5 | народная медицина | 624 |
| фиксаторы вкуса | 2 | официальная фармакопея | 113 |
| вкусовые добавки | 347 | ветеринария | 2 |
| желирующие | 1 | Яды для беспозвоночных: | 28 |
| замедлители ферментатизации | 1 | борьба с вредителями скота | 1 |
| консерванты | 1 | борьба с домашних вредителей | 2 |
| стабилизаторы | 5 | борьба с вредителями скота | 1 |
| подсластители | 9 | контроль болезней растений | 1 |
| размягчители | 3 | контроль вредителей растений | 15 |
| наполнители | 5 | контроль сорняков | 6 |
| Растения для получения (сырье): | 145 | Социальное использование: | 39 |
| энергоносителей | 11 | галлюциногены | 11 |
| древесного угля | 38 | жевательные | 15 |
| древесины для топлива | 103 | наркотики | 7 |
| ракетного топлива | 1 | психоактивные | 1 |
| производства спирта и др. | 14 | религиозные | 3 |
| Растения как генресурс: | 614 | курительные | 4 |
| криоустойчивости | 27 | Яды для позвоночных: | 1293 |
| цитоплазматической мужской стерильности | 2 | птиц | 6 |
| | | | |
| устойчивости к болезням | 68 | рыб | 15 |
| устойчивости к засухе | 18 | млекопитающих | 1279 |
| декоративности | 182 | Сорняки | 1570 |

В монографии достаточно подробно описаны варианты использования растений в практике жителями Земли. Изложение ведётся в алфавитном порядке от названия рода. В таблице 1 приведены базовые направления использования и варианты конкретного применения. Особых комментариев здесь не требуется: жирным шрифтом указаны направления использования и общее число известных видов, нормальным – варианты использования и количество видов в группе. Так, например, в направлении «лекарственные растения» известно 738 видов, из них в группе «официальная фармакопея» зарегистрированы 113 видов, а в группе «народная медицина» - 624 вида.

В мировой практике полезными признаны свыше 9500 видов растений [4], при этом ранжированный ряд категорий применения выглядит так: растения для оптимизации среды обитания – 4736, источники сырья – 1583, сорные – 1570, ядовитые – 1293, пищевые – 1049, лекарственные – 738, кормовые – 617, генресурсы – 614, пищевые добавки -382.

Распределение полезных растений по стандартным географическим районам и регионам [8] существенно различается. Наиболее богатый регион «Азия умеренная» – 3064 вида, включающий, по мнению авторов, следующие районы: Аравийский полуостров, Кавказ, Китай, Восточную Азию, Монголию, Сибирь, Дальний Восток, Среднюю Азию, Западную Азию. Затем в количественном отношении следуют Северная Америка (2165 видов), Африка (2031), Азия тропическая (1893), Южная Америка (1706), Европа (1637), Тихоокеанский субрегион (143) и замыкает ряд Антарктида с одним видом. На какие мысли навеивает обсуждаемая карта, во-первых «Азия умеренная» включает основные центры происхождения культурных растений, а значит и очаги первичного земледелия, где активно осуществляли доместикацию многих полезных видов растений, и в первую очередь пищевых, во-вторых, конечно же, массовое скрининговое изучение растительного материала могли позволить себе

только государства с высокоразвитой научной базой, и наконец, в-третьих, районы отличаются элементарной доступностью, а потому, с ботанической точки зрения плотность изучения районов разная.

Как видим на карте мира (рисунок) и в пояснительной записке к ней, полуостров Крым отнесён к региону Европа, району «Восточная Европа», где полезными признаны 1044 видов растений.

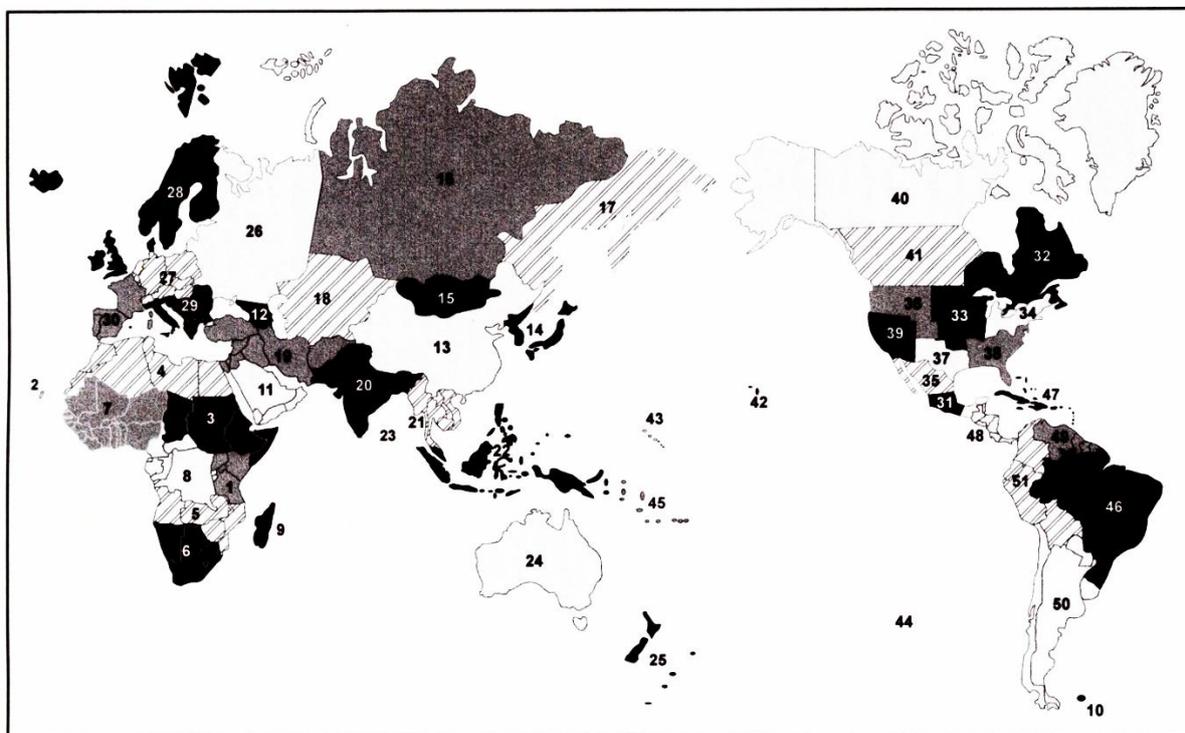


Рисунок. Карта мира со стандартными географическими районами и регионами (указаны цифрами, в круглых скобках число полезных растений – (economic plants) по Hollis, Brummitt [8].

Африка (2031): 1. Восточная тропическая Африка (475); 2. Макаронезия (368); 3. Северо-восточная тропическая Африка (389); 4. Северная Африка (815); 5. Южная тропическая Африка (486); 6. Южная Африка (772); 7. Западная тропическая Африка (411); 8. Западно-центральная тропическая Африка (446); 9. Западный-индийский океан (248). Антарктида (1); 10. Субантарктические острова (1). Азия умеренная (3064): 11. Аравийский полуостров (187); 12. Кавказ (924); 13. Китай (1,632); 14. Восточная Азия (884); 15. Монголия (274); 16. Сибирь (560) 17. Дальний Восток (345); 18. Средняя Азия (620); 19. Западная Азия (1355). Азия тропическая (1893): 20. Индийский субконтинент (1246); 21. Индокитай (852); 22. Малазия (924); 23. Северный Индийский океан (28). Австралия (799): 24. Австралия (721); 25. Новая Зеландия (101). Европа (1637): 26. Восточная Европа (1044); 27. Средняя Европа (999); 28. Северная Европа (712); 29. Юго-восточная Европа (1427); 30. Юго-западная Европа (1272). Северная Америка (2165): 31. Центральная Мексика (265); 32. Восточная Канада (396); 33. Северо-Центральные США (675); 34. Северо-восточная часть США (535); 35. Северная Мексика (396); 36. Северо-западная часть США (537); 37. Южно-центральная часть США (733); 38. Юго-восточная часть США (753) 39. Юго-западная часть США (645) 40. Субарктическая Америка (182); 41. Западная Канада (427). Тихоокеанский субрегион (143): 42. Северо-центральная часть Тихого океана (16); 43. Северо-западная часть Тихого океана (32); 44. Южно-центральная часть Тихого океана (15); 45. Юго-западная часть Тихого океана (125). Южная Америка (1706): 46. Бразилия (746); 47. Карибский бассейн (481); 48. Мезоамерика (762); 49. Север Южной Америки (557); 50. Юг Южной Америки (552.) 51. Запад Южной Америки (903).

На самом же деле, следуя «Биологической флоре Крыма»[1] у нас известно 1544 полезных вида растений (табл. 2), что всего лишь на 93 вида меньше чем во всем Европейском регионе. При этом в крымской флоре известно 588 декоративных растений, 464 кормовых, 437 лекарственных, 400 медоносных и т.д., всего 55,6% от общего числа видов. Кроме того, важно заметить, что время выхода в свободное

обращение изданий мировой и крымской сводок о полезных растениях практически совпадает, то есть говорить о неполноте сведения в силу временного различия здесь не приходится.

Таблица 2

Полезные растения во флоре Крыма

| Практические свойства | Число видов, шт. | Процент во флоре | Практические свойства | Число видов, шт. | Процент во флоре |
|-----------------------|------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| Витаминосные | 239 | 8,6 | Медоносные | 400 | 14,4 |
| Декоративные | 588 | 21,2 | Пищевые | 328 | 11,8 |
| Жиромасличные | 115 | 4,1 | Сорные | 286 | 10,3 |
| Инсектицидные | 12 | 0,4 | Технические | 282 | 10,2 |
| Кормовые | 464 | 16,7 | Эфиромасличные | 158 | 5,7 |
| Красильные | 26 | 0,9 | Ядовитые | 166 | 6,0 |
| Лекарственные | 437 | 15,7 | Всего | 1544 | 55,6 |

В мировой сводке отмечено 738 видов лекарственных растений, во флоре Крыма известно 437, среди которых в официальную фармакопею России и СССР с I по XI издание включён 141 вид. Среди них: культивируются (*Armeniaca vulgaris* Lam., *Cerasus vulgaris* Mill., *Zea mays* L., *Coriandrum sativum* L., *Lavandula spica* L., *Periploca graeca* L., *Nerium oleander* L., *Capsicum annuum* L., *Pelargonium roseum* Willd., *Persica vulgaris* Mill., *Petroselinum crispum* (Mill.) Nym., *Helianthus annuus* L., *Ribes nigrum* L., *Carum carvi* L. *Cucurbita pepo* L., *Anethum graveolens* L., *Viola tricolor* L., натурализовались (*Laurus nobilis* L., *Laurocerasus officinalis* Rolm., *Amygdalus communis* L., *Calendula officinalis* L., *Juglans regia* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Prunus divaricata* Ledeb., *Foeniculum vulgare* Mill., искусственно высажены (*Prunus padus* L.) - всего 25 видов. Из современного фармакопейного списка следует исключить виды, вошедшие в различные охранные списки и Красные книги, их 12 (*Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Betula* sp., *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., *Convallaria majalis* L., *Juniperus sabina* L., *Ophrys* sp., *Glycyrrhiza glabra* L., *Orchis morio* L., *Orchis mascula* L., *Orchis militaris* L.). Таким образом, если все сложить, то 296 видов растений флоры Крыма нужно отнести к категории «народной медицины».

По данным экспертов Всемирной организации здравоохранения, от осложнений лекарственной терапии ежегодно погибает около одного процента жителей планеты. Гораздо больше людей страдают от побочных эффектов, которые снижают качество жизни и инициируют патологические процессы. Альтернативой обычной фармакотерапии служит фитотерапия, то есть лечение растениями [7].

Для начала следует сказать, что фитотерапия может быть традиционной, то есть представлять собой составляющую традиционной медицины, а может быть научной (медицинской), то есть являться частью научной медицины. Отличие этих двух направлений в том, что научная фитотерапия не предполагает использование лекарственных растений в качестве препаратов монотерапии, а только в комплексе с признанными и утверждёнными лекарствами, зачастую синтетического происхождения. Современная фитотерапия может лечить все – от заболеваний внутренних органов, включая онкологию, до поражений кожи и волос различной степени и этиологии. Огромную нишу занимает в фитотерапии такое направление как избавление от избыточного веса. Здесь применяются травы с мочегонным, слабительным эффектом, пищевые добавки натурального происхождения, уменьшающие чувство голода, средства, которые усиливают метаболизм [7].

Значение флоры Крыма как источника лекарственных растений демонстрирует табл. 3, в которой для наиболее крупных семейств приводятся сведения об общем числе видов в таксоне, количестве лекарственных и их соотношении.

Таблица 3

Лекарственные растения во флоре Крыма (фрагмент)

| Семейство | Всего, шт. | Лекарственные растения, шт. | % от числа в семействе |
|--------------------|-------------|-----------------------------|------------------------|
| Asteraceae | 337 | 91 | 27,0 |
| Fabaceae | 246 | 17 | 6,9 |
| Poaceae | 258 | 2 | 0,8 |
| Rosaceae | 155 | 27 | 17,4 |
| Brassicaceae | 158 | 23 | 14,6 |
| Lamiaceae | 135 | 21 | 15,6 |
| Caryophyllaceae | 104 | 7 | 6,7 |
| Apiaceae | 103 | 26 | 23,7 |
| Scrophulariaceae | 99 | 15 | 15,2 |
| Cyperaceae | 71 | 0 | 0 |
| Boraginaceae | 70 | 9 | 12,8 |
| Ranunculaceae | 59 | 13 | 22 |
| Liliaceae | 53 | 5 | 9,4 |
| Rubiaceae | 53 | 11 | 20,8 |
| Orchidaceae | 47 | 17 | 36,2 |
| Chenopodiaceae | 50 | 11 | 22 |
| Polygonaceae | 37 | 17 | 45,9 |
| Euphorbiaceae | 42 | 3 | 7,1 |
| Alliaceae | 26 | 1 | 3,8 |
| Primulaceae | 23 | 8 | 34,8 |
| Valerianaceae | 23 | 2 | 8,7 |
| Campanulaceae | 22 | 4 | 18,2 |
| Флора Крыма | 2775 | 437 | 15,7 |

Целесообразность использования тех или иных лекарственных растений ранее определяли на основе эмпирического опыта; теперь биохимическими анализами выявляют наличие тех или иных составляющих. Выделение биологически активных веществ с известным спектром фармакологического действия послужило основой для производства фитопрепаратов. Содержание биологически активных веществ в лекарственных растениях сопряжено с условиями окружающей среды – факторами-ресурсами и факторами-условиями. В поисках особой тиса ягодного с высоким содержанием таксола и близкородственных соединений проводилось тотальное обследование крымских популяций [2]. Предполагали, что экстремальные условия среды на плато Караби-яйлы, где тис ягодный формирует стланиковые формы, вызывают повышенный синтез биологически активных веществ. Используя оригинальный подход, основанный на расчёте плотности упаковки видов сообщества на градиентах факторов среды выявили, что максимальное накопление таксола, цефаломаннина и баккатина III происходит в условиях повышенной влажности воздуха. Таким образом, изучение химического состава лекарственных растений следует проводить параллельно с проведением геоботанических описаний, позволяющих последствии выяснить роль факторов окружающей среды в биосинтезе биологически активных веществ.

Выводы

Нынешнее человечество переоценивает свою научность. Переходя в виртуальные миры, отрываясь в своих теоретических рассуждениях (часто ошибочных)

от реальности, работая уже не с конкретными биологическими материалами, а с индексами, абстрактными символами, гипотетическими схемами, человек часто забывает о себе - первичном материале, об ограниченных и весьма специфических возможностях своего тела.

Из всего состава флоры Крыма предварительному биохимическому изучению подвергнуто не более третьей части, а всестороннему – от силы 15%. По химическому составу растения гораздо ближе человеческому организму, чем синтетические препараты. В ходе эволюции человек приспособился к усвоению природных химических соединений, поэтому они оказывают мягкий, физиологичный эффект. В природе есть вещества, необходимые для лечения самых разных заболеваний. Основываясь на практическом опыте, можно утверждать, что фитотерапия способна помочь в той или иной степени каждому пациенту при любом заболевании. Лечение растениями занимает важное место в терапии функциональных расстройств, хронических рецидивирующих заболеваний терапевтического профиля, дерматозов, заболеваний нервной, иммунной, эндокринной систем, мочеполовых органов, опорно-двигательного аппарата.

Обращаем внимание, что большинство растений-целителей внесены в списки охраняемых видов и изъятие их недопустимо без специального разрешения. Однако современные биотехнологические методы, практикуемые в Никитском ботаническом саду позволяют решать проблему размножения избегая выкопку растений [3]. Очень надеемся, что материал настоящей статьи позволит вам по-новому взглянуть на флору Крыма и по достоинству оценить то место, которое она должна занимать в обществе!

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда по гранту 14-50-00079.

Список литературы

1. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. – Ялта, НБС-ННЦ, 1996. – 126 с.
2. Элайс Т.С., Корженевский В.В. О наличии таксола и родственных компонентов в *Taxus baccata* L. Крыма и Кавказа // Растительные ресурсы, 1993. – Т.29. – Вып. 3. – С. 73-78.
3. Плуатарь Ю.В. Никитский ботанический сад как научное учреждение // Вестник РАН, 2016. — Т.86. — № 2. — С. 120-126.
4. World economic plants: a standard reference / John H., Wiersema Blanca Leon//CRC Press Boca Raton. London, New York, Washington, D.C., 1999. – 749 pp.
5. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. 1981. Л.: Наука. 510 с.
6. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – С.-Пб.: «Мир и Семья-95», 1995. – 990 с.
7. Интернет ресурс <http://www.neboleem.net/fitoterapija.php>.
8. Hollis S., Brummitt R.K. World geographical scheme for recording plant distributions. Hunt Institute for Botanical Documentation, Pittsburgh, 1992. — 104 pp.

Plugatar Y.V., Korzhenevsky V.V. Plants-healers in the flora of Crimea // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol.146. – P. 5 – 11.

In the article, the example of medicinal plants shows the possibilities of using wild-growing species of natural flora. The list of families of the Crimean flora with the number of medicinal plants registered in the official pharmacopoeia and widely used in folk medicine is given. The importance of the flora of the Crimea for the availability of useful plant species on a global scale is demonstrated.

Key words: *flora Crimea; useful plants; medicinal plants.*

УДК 581.6:633.88 (470.2)
DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.02

КОЛЛЕКЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ БОТАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. В.Л. КОМАРОВА РАН

Ирина Анатольевна Паутова

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург,
197376, ул. Профессора Попова д. 2
E-mail: irapautova@mail.ru

Коллекция лекарственных растений (538 таксонов) является ровесницей Ботанического сада Петра Великого БИН РАН. Ее возраст насчитывает более 300 лет. В ее составе растения научной медицины различных стран, растения, используемые в гомеопатии, в традиционной и народной медицине. Большинство из них являются многолетними травянистыми растениями. Установлено, что 76% лекарственных растений обладают высокой интродукционной устойчивостью. Созданы родовые комплексы: *Raeonia* (12 видов), *Polygonum* (10), *Iris* (10), *Rhodiola* (9), *Salvia* (8) и др. Проводятся комплексные работы, позволяющие выявлять признаки, имеющие значение для таксономии отдельных видов.

Ключевые слова: коллекция; лекарственные растения; интродукционный питомник; интродукционная устойчивость; длительность выращивания.

Введение

В начале XVII века после учреждения Аптекарского приказа в России стали создаваться Аптекарские огороды. До этого времени в нашей стране существовали небольшие участки лекарственных растений при монастырях. Выращивание лекарственных растений в Санкт-Петербурге имеет длительную историю - более 300 лет. В настоящее время по всему миру, практически в каждом ботаническом саду имеются или аптекарские огороды, или отдельные экспозиции, где выращиваются растения, используемые как лекарственные. Современный Интродукционный питомник является непосредственной частью (потомком) Аптекарского огорода, заложенного по указу Петра I, на Березовом острове в 1714 (1713) [6]. Основная задача, поставленная перед Аптекарским огородом, при его создании заключалась в выращивании лекарственных растений, сборе и первичной переработки сырья, и передачи его в аптеки Петербурга. Впервые ознакомиться со списком культивируемых лекарственных растений этого учреждения можно по каталогу семян 1736 года, в котором насчитывалось 1275 наименований [4]. В нем указано около 300 видов лекарственных растений, из которых только 6% представляли отечественную флору [1]. В открытом грунте выращивалось только 78 видов растений, имеющих полезные, в основном лекарственные свойства. Из них почти 25% были одно- и двулетники. Из многолетних растений открытого грунта можно отметить такие виды как *Acorus calamus* L., *Althaea officinalis* L., *Digitalis purpurea* L., *Hypericum perforatum* L., *Ononis arvensis* L., *Polygonum bistorta* L. (*Bistorta major* S.F. Gray), *Potentilla erecta* L. и др. Они проходили полный цикл развития: вегетировали, цвели, плодоносили и завязывали семена в открытом грунте.

В середине XVIII века в состав коллекции было введено 60 новых видов лекарственных растений. Впервые на Северо-Западе России выращивались такие многолетние лекарственные растения, как *Arnica montana* L., *Artemisia absinthium* L., *Inula helenium* L., *Plantago lanceolata* L., *Primula veris* L., *Valeriana officinalis* L.

Установлено, что в конце XVIII века в открытом грунте насчитывалось более 239 видов растений, обладающих лекарственными свойствами. Среди них, *Adonis*

vernalis L., *Artemisia dracunculus* L., *Convallaria majalis* L., *Iris sibirica* L., *Mentha piperita* L., *Rubia tinctorum* L.

История развития коллекции лекарственных растений за свой период существования пережила немало взлетов и падений, это было связано с периодами расцвета Ботанического сада в XIX и XX веке, и с историей России [6]. Менялись в коллекции - цели и задачи. В XXI веке коллекция продолжает развиваться, пополняясь новыми природными перспективными видами для медицинских целей из семейств *Lamiaceae*, *Asteraceae*, *Ariaceae* и др. В современной коллекции на Интродукционном питомнике полезных растений Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН насчитывается 167 видов растений, которые выращивались здесь в XVIII им. веке.

Объекты и методы исследования

Длительная работа по введению в культуру дикорастущих растений, обладающих полезными свойствами (лекарственными, и др.) проводится на питомнике в течение трех веков. За этот период на Интродукционном питомнике полезных растений БИН РАН прошли первичные интродукционные испытания более 3550 видов растений. Большую группу среди них составляют лекарственные растения. Уникальность данной коллекции лекарственных растений заключается в том, что в ней выращиваются одновременно растения, используемые в научной медицине многих стран, традиционной медицине, гомеопатии и народной медицине. Исторически так сложилось, что лекарственные растения высажены и выращиваются на грядах в произвольном порядке, чередуясь с другими растениями разных групп полезности. Территориально питомник полезных растений расположен в Парке-дендрарии Ботанического сада Петра Великого БИН РАН. С 1946 года местоположение его не менялось, площадь питомника - 30,6 соток.

Источником пополнения коллекции служат: семена и живые растения, собранные в природных условиях во время экспедиций и командировок; выписка и получение семян по делектусам из природных сборов ботанических садов; семена собственной репродукции; растительный материал, полученный в результате обмена с учреждениями ботанического профиля. При создании родовых комплексов образцы собираются из максимально доступных мест произрастания данного вида. Большинство растений питомника выращено из семян.

Основными методами при работе с лекарственными растениями за последние 35 лет были: интродукционный, онтогенетический, исторический, фенологический, морфологический, химический и другие. Биологическая устойчивость вида оценивалась с помощью шкалы интродукционной устойчивости [11]. Фенологические наблюдения за растениями проводились по методике И.Н. Бейдемана [2]. В отдельных родах (например, р. *Rhodiola*, р. *Hedysarum*, р. *Origanum*, р. *Agastache*, р. *Leonurus* и др.) определялись возрастное состояние и периоды развития [12], семенная продуктивность, особенности цветения и плодоношения разных представителей видов и др.

Результаты и обсуждение

Продолжительное выращивание в условиях интродукционного эксперимента, позволяет выяснить или уточнить морфологические особенности выращиваемого вида, охарактеризовать его интродукционную устойчивость, установить максимальный возраст представителей отдельных видов в условиях интродукции, определить этапы онтогенеза, обнаружить места локализации и продуктивность биологически активных веществ, определить наилучший период для сбора сырья, создать родовые комплексы наиболее перспективных растений.

В настоящее время на питомнике выращиваются представители 780 таксонов (почти 1100 образцов) из 245 родов, принадлежащих к 80 семействам. При этом 90,2% видового разнообразия составляют травянистых многолетников, 6,2% - одно и двулетние растения, а 3,6% - древесные растения: деревья, кустарники, полукустарнички и древовидные лианы. Более 69% из них являются лекарственными растениями: на долю растений научной медицины приходится 56% (*Hypericum perforatum*, *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Polemonium caeruleum* L. и др.), на растения традиционной медицины - 12% (*Asclepias syriaca* L. и др.), на растения, применяемые в гомеопатии - 21% (*Herniaria glabra* L., *Lythrum salicaria* L., *Ptelea trifoliata* L. и др.), народной медицины – 11% (*Bellis perennis* L., *Symphytum officinale* L. и др.).

Многолетний мониторинг за выращиваемыми растениями позволяет выявлять виды с высокой интродукционной устойчивостью. Одним из ведущих факторов при оценке успешности интродукционного эксперимента является биологическая устойчивость вида. С помощью шкалы интродукционной устойчивости, разработанной Н.В. Трулевич [11] испытанные виды можно отнести к 4 группам: высокоустойчивые, устойчивые, слабоустойчивые, неустойчивые. Среди выращиваемых лекарственных растений преобладают представители первых двух групп, их доля составляет немногим более 76% (*Inula helenium*, *Betonica officinalis* L., *Bryonia alba* L., *Chelodonium majus* L., *Dioscorea nipponica* Makino, *Echinops sphaerocephalus* L., *Petasites hybridus* (L.) Gaertn., *Rhodiola rosea* L., *Sambucus nigra* L., *Valeriana officinalis*, *Vinca minor* L. и др.). Растения, отнесенные к группе высокоустойчивых и устойчивых растений, ежегодно проходят полный цикл развития: цветут, плодоносят (редко не каждый год) и завязывают полноценные семена. Они сохраняют свою жизненную форму и стабильность процессов развития, по своим размерам близки к природным и иногда превосходят их. В ряде случаев отмечаются календарные подвижки по ритмам развития. Часть видов может возобновляться самосевом. Перезимовывают хорошо, но у некоторых видов наблюдается обмерзание годичных побегов. Растения этих двух групп обладают достаточной интродукционной устойчивостью и хорошо приспособились к условиям этого региона.

Большинство одно- и двулетних растений успевают полностью пройти этапы большого жизненного цикла и сформировать полноценные семена. Многие из них выращиваются от 30 до 70 лет непрерывно, нередко возобновляются самосевом и даже сорничают: *Papaver rhoeas*, *Pastinaca sativa*, *Viola tricolor* и др. Но есть и исключения. Например, *Centaurium umbellatum* Gilib. (*Centaurium erythraea* Rafin.). У этого вида в первый год жизни формируется только розетка листьев и в таком состоянии растения уходят под зиму. Без укрытия выпадают обычно 50-70% особей, и лишь в отдельные годы - менее 30%. Растения, достигшие генеративного состояния на 2-год, завязывают полноценные семена. Самосева у этого вида не отмечено.

К слабоустойчивой группе относятся почти 18% испытанных растений (*Atropa bella-donna* L., *Datisca cannabina* L. и др.). Они характеризуются не ежегодным цветением и плодоношением, часто образуют щуплые и неполноценные семена. Им присущи существенные подвижки по календарным срокам развития побегов. Самостоятельно не возобновляются. Могут выпадать после перезимовки. Часто выпадают после 3-7 лет выращивания.

Растения, отнесенные к неустойчивой группе (6%), по своему габитусу сильно уступают природным экземплярам. Ритмические процессы развития побегов нарушены. Выпадают почти 70-90% после первой зимовки. Оставшиеся особи могут погибнуть через 2-3 года (*Panax ginseng* C.A. Mey. и др.).

Накопленные материалы по интродукции лекарственных растений можно использовать при работах по сохранению и обогащению региональных флор, разработки рекомендаций по выращиванию отдельных культур. Например, многолетние опыты по интродукции горечавки желтой (*Gentiana lutea* L.) позволили установить, что в первые 10 лет развития особи этого вида очень требовательны к количеству влаги в почве и температуре воздуха в нашем регионе. Недостаток воды и высокие температуры воздуха значительно замедляют рост и развитие их побегов. Более взрослые растения легче переносят высокие температуры, цветут и плодоносят ежегодно. Полученные данные позволили рекомендовать это лекарственное и декоративное растение для введения в культуру на Северо-Западе России. Культивирование более полувека 3-х видов р. *Glycyrrhiza* L., позволило выявить особенности развития их в условиях Северо-Запада России. Все они были посажены фрагментами корневищ. *G. glabra* L. и после достижения возраста 80 лет, ежегодно цветет. Размножается вегетативно. Семена вызревают не каждый год, что свидетельствует о переходе растения в старое генеративное возрастное состояние. Только после достижения 45 лет *G. uralensis* Fisch. ex DC., начинает активно «расползаться» во все стороны с помощью корневищ. В возрасте 55 лет образец *G. echinata* L. был пересажен. Корневище при пересадке, достигало чуть более 2 м в длину. На 2 год после этого растения зацвели и стали завязывать семена. Факт пересадки растения в таком возрасте свидетельствует о большом адаптивном потенциале этого вида солодки.

По длительности выращивания в эксперименте все выращиваемые лекарственные растения можно разделить на пять групп: I - менее 5 лет (9% от общего числа видов - *Panax ginseng* и др.), II – от 5 - до 20 лет (20% - *Salvia officinalis* L. и др.), III – от 20 до 40 лет (22% - *Rhodiola linearifolia* Boriss., и др.), IV- от 40 до 60 лет (22% - *Dioscorea nipponica* и др.) V – свыше 60 лет (24% - *Scopolia carniolica* Jacq., *Paeonia anomala* L., *P. lactiflora* Pall. и др.). Анализ полученных материалов показал, что многие травянистые многолетники и кустарники могут успешно выращиваться в течение 60 лет и старше, сохраняя способность образовывать жизнеспособные семена (*Gentiana lutea* (86-88 лет), *Glycyrrhiza uralensis* (59), *Inula helenium* (73) и др.).

Продолжительный интродукционный эксперимент позволил создать родовые комплексы (*Paeonia* (12 видов), *Polygonum* (10), *Iris* (10), *Rhodiola* (9), *Salvia* (8) и др.) и изучать особенности морфологии, роста и развития разных видов, выделять биологически активные вещества, накапливающиеся в растениях и проводить их скрининг. Полученные результаты можно использовать в качестве дополнительных признаков для решения таксономических вопросов разного ранга [Сацыперова и др., 1991, 1995; Паутова, 1993; Ткаченко, 2013; Котлова и др., 2016].

Для знакомства с лекарственными растениями широкого круга гостей Сада создана демонстрационная работка «Лекарственные растения». На ней выращиваются лекарственные растения почти всех групп фармакологической классификации: используемые при заболеваниях сердечно-сосудистой системы (*Convallaria majalis*, *Leonurus quinquelobatus* и др.), с преимущественным действием на дыхательную систему (*Althaea officinalis*, *Valeriana officinalis* и др.), на почки и мочевыводящие пути (*Acorus calamus*, *Mentha piperita* и др.), воздействующие на центральную нервную систему (*Centaurea cyanus* и др.), применяемые при заболеваниях пищеварительной системы (*Artemisia absinthium*, *Bergenia crassifolia* и др.), при инфекционно-воспалительных заболеваниях (*Hypericum perforatum*, *Origanum vulgare*, *Tanacetum vulgare* и др.), влияющие на эндокринную систему (*Inula helenium* и др.), витаминные растения (*Primula veris*), кровоостанавливающие (*Sanguisorba officinalis*, *Achillea*

millefolium и др.), иммуномодулирующие (*Arnica foliosa* и др.), обладающие противоопухолевой активностью (*Podophyllum peltatum* и др.) и др.

Созданная коллекция растений на протяжении многих лет является базой для прохождения учебных и учебно-производственных практик, чтения тематических лекций для студентов средних специальных и высших учебных заведений Санкт-Петербурга и Северо-Запада России, а также экспериментальной площадкой для выполнения научных работ сотрудников БИН РАН [10].

Выводы

Коллекция лекарственных растений Интродукционном питомнике полезных растений (538 таксонов) включает 4-е группы: 1 - растения научной медицины различных стран (более 56%), 2 - растения, используемые в гомеопатии (около 21%), 3 – растения традиционной медицины (12%), 4 - растения народной медицины (11%). Среди лекарственных растений преобладают многолетние травянистые растения (свыше 90%), одно и двулетние растения составляют чуть больше 6%. Самая малочисленная группа – древесные растения. В результате продолжительного постоянного мониторинга за особенностями роста и развития культивируемых лекарственных растений, выращиваемых на питомнике установлено, что более 74% растений составляют высокоустойчивые и устойчивые виды. Анализ материалов по длительности интродукционного эксперимента позволил выявить, что многие травянистые многолетники и кустарники могут успешно выращиваться в течение 60-70 лет и более, сохраняя способность образовывать жизнеспособные семена. В результате комплексных исследований лекарственных растений получены данные, которые можно использовать в качестве дополнительных признаков для решения таксономических вопросов на видовом уровне.

Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН по плановой теме номер АААА-А18-118032890141 – 4 «Коллекции живых растений Ботанического института им. В.Л. Комарова (история, современное состояние, перспективы использования)».

Список литературы

1. Балабас Г.М., Буйко Р.А., Гращенков А.Е., Сацыперова И.Ф., Сандина И.Б., Синицкий В.С., Соколова В.С. Интродукция лекарственных, ароматических и технических растений. - М.-Л.: Наука, 1965. - 425 с.
2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Методические указания. – Новосибирск: Наука, 1974. - 155 с.
3. Котлова Е.Р., Пузанская Р.К., Данчул Т.Ю, Шагова Л.И., Паутова И.А., Шаварда А.Л. *Agastache mexicana* (Lamiaceae) как модель для изучения вторичного метаболизма растений методами метаболомики // Растительные ресурсы. - 2016. - Т. 52, Вып. 4. - С. 127-145.
4. Липский В.И. Императорский С.-Петербургский Ботанический Сад за 200 лет его существования (1713-1913). Ч. 1. - СПб. 1913. - 412 с.
5. Паутова И.А. Онтогенез и возможность интродукции в Санкт-Петербург видов р. *Rhodiola* L., перспективных для использования в пищевой и фармацевтической промышленности: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.05. /Ботанический институт им. В.Л. Комарова. - Санкт-Петербург, 1993. - 17 с.

6. Паутова И.А. История Аптекарского огорода (от 18 века до наших дней) //Диалоги о прошлом и настоящем. /под ред. Н.В. Зимина, Н.В. Павловой. - СПб.: Изд-во СПбГМУ. 2008 г. С. 102-107.

7. Сацыперова И.Ф., Куркин В.А., Запесочная Г.Г., Паутова И.А. Химический состав корневищ *Rhodiola arctica* Boriss., интродуцированной в Ленинградскую область //Растительные ресурсы. - 1991. - Т. 27, Вып. 4. - С. 55-60.

8. Сацыперова И.Ф., Куркин В.А., Запесочная Г.Г., Паутова И.А., Авдеева Е.В. Химический состав корневищ *Rhodiola linearifolia* Boriss., интродуцированной в Санкт-Петербург //Растительные ресурсы. - 1995. - Т. 31, Вып. 2. - С. 27-31.

9. Ткаченко К.Г. Эфирномасличные растения семейств Ариасеae, Asterасеae и Lamіасеae на Северо-Западе России (биологические особенности, состав и перспективы использования эфирных масел: Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук: 03.02.14. / Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова. - СПб, 2013. - 40 с.

10. Ткаченко К.Г., Паутова И.А. Коллекция интродукционного питомника пищевых, кормовых и лекарственных растений //Растения открытого грунта Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова. - Санкт-Петербург: ООО Росток, 2002. - С. 11-35.

11. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. - М.: Наука, 1991. - 215 с.

12. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). /Отв. ред. А.А. Уранов, Т.И. Серебрякова. М.: Наука, 1976. - 214 с.

Pautova I.A. Collection of medicinal plants Komarov Botanical Institute of RAS // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 12 – 17.

The medicinal plants collection (538 taxa) has the same age as Peter the Great Botanic Garden of the Komarov Botanical Institute. For 300 years, the great practice of growing medicinal plants has accumulated here. The collection is unique in quality composition. Here are growing scientific medicine plants of various countries, plants used in homeopathy, in traditional and folk medicine. The most of them are perennial herbaceous plants. For the first time it was determined that 76% of medicinal plants have the highest level of introductory stability. It has been created generic complexes: *Paeonia* (12 species), *Polygonum* (10), *Iris* (10), *Rhodiola* (9), *Salvia* (8), etc. Complex research are carried out to identify the signs that are important for the taxonomy of individual species.

Key words: *collection; medicinal plants; introductory nursery; introduction resistance; duration of cultivation.*

УДК 633.88:470+571

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.03

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ВОЗРОЖДЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЕВОДСТВА В РОССИИ

Андрей Анатольевич Козко¹, Андрей Николаевич Цицилин²

¹ Ассоциация производителей и потребителей традиционных растительных лекарственных средств, г.Москва

115114, Россия, Москва, ул. Летниковская, 5

E-mail: kozko@acupro.ru

² Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, г.Москва

117216, Россия, г.Москва, ул.Грина, 7

E-mail: fitovit@gmail.com

Проводится анализ текущего состояния и перспектив возрождения отрасли лекарственного растениеводства в России. Показано, что после утверждения решением Президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России в декабре 2016 года Дорожной карты (ДК) «ХелсНет» Национальной технологической инициативы (НТИ), одним из значимых контрольных результатов которой является создание отрасли лекарственного растениеводства и производства традиционных для разных народов мира растительных лекарственных средств, по инициативе Ассоциации производителей и потребителей традиционных растительных лекарственных средств и при научной поддержке Всероссийского научно-исследовательского института лекарственных и ароматических растений, в рамках реализации Проекта «Восстановление отрасли лекарственного растениеводства», год назад началась активная деятельность по увеличению ассортимента выращиваемых традиционных лекарственных растений и расширения регионов их культивирования.

Ключевые слова: лекарственное растениеводство; лекарственные растения; лекарственное растительное сырье; традиционные растительные лекарственные средства (ТРЛС); дорожная карта «Хелснет» НТИ.

В последние годы наблюдается повышенный интерес к лекарственным растениям (ЛР) и применению в медицине выделенных из них биологически активных соединений. Лекарственные растения используются промышленностью для производства лекарственных препаратов, фармацевтических субстанций, нутрицевтиков и космецевтиков, и их применение, как ожидается, будет расти быстрее, чем обычных терапевтических химических препаратов. Большой спрос на лекарственное растительное сырье (ЛРС) привел к сильному увеличению торговли им как на внутреннем, так и на международном рынках. Только международный экспорт ЛРС в 2014 году составил 702,813 тонн, что соответствует 3,60 млрд. долларов США [13].

Европа является одним из главных импортеров ЛРС, хотя и сама выращивает ЛР на площади около 70000 га [7,11]. В Польше, которая занимает одно из лидирующих мест в Европе по культивированию лекарственных растений, ежегодно на площади около 30000 га их выращивает около 20000 фермеров и у каждого фермера лекарственные растения занимают 0,5-2,5 га, в зависимости от вида растения, и в случае специализированных хозяйств площадь под ЛР может достигать 6-10 га [8].

В Китае, согласно нашим данным, полученным в результате поездок по различным почвенно-климатическим зонам страны, лекарственные и ароматические растения выращивают как большие компании на тысячах гектарах, так и фермеры на небольших участках в 1-5 га. В России большая часть ЛР выращивается в крупных

предприятиях (ООО «Вистерра», НПФ «Алтайский букет», ООО «Фитосовхоз «Радуга», ООО «Моя мечта», ООО «Парафарм», ЗАО «Эвалар», и др.), причем в большинстве из них ЛР выращиваются для собственных нужд, в целях производства готовой продукции. На крестьянские (фермерские) хозяйства приходится только 1/3 площади всех посевов ЛР.

В начале этого столетия Жученко А.А. писал, что «Лекарственное растениеводство в России находится в кризисе...» [2]. И он был прав, т.к. площади под лекарственными культурами занимали около 3000 га. Хотя в СССР к 1989 г. ЛР выращивали 36 специализированных хозяйств (совхозов), входящие в объединение «Союзлекраспром» и расположенные в различных почвенно-климатических зонах страны, на территории 9 союзных республик в 20 областях от Прибалтики до Владивостока. В Советском Союзе хозяйства выращивали только те виды ЛР и их объемы, которые доводились из центра, а ассортимент ЛР полностью соответствовал почвенно-климатическим условиям хозяйств, а выращиваемые количества - потребностям фармацевтической индустрии. В настоящее время номенклатура, выращиваемых лекарственных культур определяется спросом на рынке и наличием долговременных договоров с переработчиками. Поэтому часто наблюдается ситуация, когда в один год имеется избыток сырья того или иного растения на рынке, то цена его сырья резко падает, а через 2-3 года, когда площади под ним резко уменьшаются, из-за низкой цены, а также заканчиваются запасы сырья, возникает дефицит и цена возрастает [3].

После резкого спада в конце 1990-х годов площади под лекарственными растениями в России в последние годы растут и в 2016 г. составляли 8410 га, с которых собрали 6460 т лекарственного растительного сырья [4].

В последние год отрасль лекарственного растениеводства России начинает восстанавливаться в рамках реализации Проекта «Возрождение отрасли лекарственного растениеводства в РФ» направления «Профилактическая медицина» Дорожной карты «ХелсНет» Национальной-технологической инициативы (НТИ). Дорожная карта (ДК) утверждена решением президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России 20.12.2016 и подписана председателем правительства Д.А. Медведевым 29 декабря 2016 года. Согласно ДК к 2035 году в России планируется запустить не менее 25 научно-образовательных агротехнопарков по производству концентрированных жидких, сухих и гранулированных растительных лекарственных субстанций и препаратов и создать до 300 тыс. фермерских хозяйств, объединенных в сельскохозяйственные производственные кооперативы, которые займутся выращиванием, первичной переработкой и хранением лекарственного сырья. Также предусмотрено создание «международной сетевой платформы по координации выращивания экологически чистых лекарственных растений и производства концентрированных жидких, сухих и гранулированных растительных лекарственных субстанций и препаратов».

Лекарственное растениеводство, по оценке НТИ, имеет огромный экспортный потенциал, соизмеримый с экспортом углеводов - рынок традиционных растительных лекарственных средств только в Китае в 2015 году уже был более 100 млрд. долларов и объем рынка удваивается каждые 5-6 лет, при этом собственные земельные ресурсы Китая для расширения производства практически использованы, и у России есть шансы занять не менее 25% этого рынка к 2035 году [1].

Для реализации Проекта в мае 2017 года с участием специалистов Чанчуньского университета традиционной китайской медицины (ТКМ) и при поддержке Министерства здравоохранения и Управления по ТКМ Китая, в разных местах Алтайского края, а также в других регионах России, были посеяны семена 16-ти видов

лекарственных растений, активно используемых в ТКМ. Результаты постоянного наблюдения за посадками и характеристики лекарственных растений по завершению вегетативного периода в начале октября 2017 года позволяют сделать уверенный вывод о возможности и перспективности выращивания традиционных для китайской медицины экологически чистых ЛР, а Алтайский край, который занимает первое место в РФ по площади пашни и является основным производителем оздоровительной продукции в России, может и должен стать центром возрождения отрасли лекарственного растениеводства в России.

В Барнауле 16 октября 2017г. состоялась Конференция, организованная Ассоциацией производителей и потребителей традиционных растительных лекарственных средств (АППТРС), «Превентивная медицина» проектным офисом дорожной карты «Хелснет» НТИ, Алтайским государственным университетом и администрацией Алтайского края. В мероприятии приняли участие представители администрации региона, профильных ВУЗов Алтайского края, Всероссийского научно-исследовательского института лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР), общественной организации «Деловая Россия», специалисты Чанчуньского университета традиционной китайской медицины (КНР), а также представители заинтересованных организаций из других регионов России (Алтайский край, Новосибирская, Томская, Курганская области, Республика Алтай, Республика Бурятия, Республика Крым и другие). Ключевой темой обсуждения стали первые итоги реализации Проекта «Возрождение отрасли лекарственного растениеводства в РФ» направления «Превентивная медицина» дорожной карты «Хелснет» НТИ.

10 ноября 2017 года в Агентстве стратегических инициатив (г. Москва) прошла конференция «Восстановление отрасли лекарственного растениеводства РФ», которая была организована Ассоциацией производителей и потребителей традиционных растительных лекарственных средств (г. Москва), Некоммерческим партнерством содействия развитию превентивной медицины; Проектным офисом «Хелснет» НТИ и рядом заинтересованных министерств. Конференция была организована в соответствии с планом мероприятий, разработанным для реализации дорожной карты «Хелснет» НТИ, в рамках проекта по возрождению отрасли лекарственного растениеводства.

В конференции приняло участие более 70 человек, в том числе представитель Министерства сельского хозяйства РФ, руководители и сотрудники государственных научных и образовательных организаций, частных компаний, общественных организаций от Калининграда на западе до Приморского края на востоке, и от Екатеринбурга на севере и до Крыма и Ставрополя на юге. По итогам этой конференции в Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации 28 ноября 2017 года с участием директора, заместителей директоров, начальников отделов департаментов Минсельхоза России, представителей Минпромторга и Минздрава России, Совета Федерации и Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации, а также руководителей и заместителей руководителей отраслевых союзов, ассоциаций и подведомственных Минсельхозу России федеральных государственных бюджетных учреждений, руководителей научных учреждений и сельскохозяйственных предприятий, ведущих ученых и практиков прошло совещание «О состоянии и перспективах производства лекарственных и эфиромасличных культур в Российской Федерации», организованное Департаментом растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Министерства сельского хозяйства РФ и Ассоциацией Производителей и Потребителей Традиционных Растительных Лекарственных Средств (АППТРС). В результате была создана межведомственная рабочая группа по вопросам производства и переработки

лекарственных и эфиромасличных культур в Российской Федерации с привлечением субъектов малого и среднего бизнеса, включая крестьянские (фермерские) хозяйства.

В связи с тем, что лекарственное растениеводство должно развиваться в разных регионах страны, в конце февраля 2018 года в г.Улан-Удэ состоялась конференция «Создание экологически устойчивой модели развития лекарственного растениеводства на Байкальской природной территории», которая была организована при поддержке Правительства Бурятии с выступлением на ней заместителя Председателя Правительства Бурятии по агропромышленному комплексу и развитию сельских территорий - министра сельского хозяйства и продовольствия РБ, заместителя Председателя Народного Хурала Бурятии, учёных и руководителей хозяйств из Москвы, Ставропольского края, Курганской области, Иркутска, Улан-Удэ, Ассоциации Производителей и Потребителей ТРЛС, Проектного Офиса «Превентивная медицина» ДК «ХелсНет» НТИ, местных фермеров. Участники конференции обсудили текущее состояние и перспективы производства лекарственных и эфиромасличных культур в Российской Федерации, поделились опытом в области выращивания, переработки и применения традиционных растительных лекарственных средств (ТРЛС). Также в рамках мероприятия были проведены образовательные семинары для фермеров, которые будут выращивать лекарственные растения. В результате чего был сформирован список фермеров-участников проекта, не менее 10 участков по 1-2 га для проведения посевного сезона 2018 г. по выращиванию лекарственных растений.

Отрасли лекарственного растениеводства России, чтобы реализовать ключевой результат ДК к 2035 году по выращиванию не менее 1 млн. тонн в год ЛРС, необходимо решить комплекс насущных проблем. Несомненно, важным является поддержка государства: органов исполнительной и законодательной власти.

Важным является проведение научных исследований по интродукции новых видов ЛР, используемых как в китайской традиционной медицине, так и в западной медицине, а также разработки современных агротехнологических рекомендаций для лекарственных культур, выращиваемых в настоящее время в России. Хотя некоторые авторы и указывали, что «...основной проблемой лекарственного растениеводства России является невостребованность научных разработок» [2], но по нашему опыту научные разработки по лекарственному растениеводству в настоящее время очень востребованы как в крупных сельскохозяйственных предприятиях, так и у фермеров. Только эти разработки должны быть практически применимы в современных условиях и направлены на получение высоких урожаев высококачественного и конкурентного по цене ЛРС, выращенного с максимальным уровнем механизации. Так, учеными ВИЛАР за 85 летнюю историю разработаны более 70 агротехнологий для различных лекарственных культур и разных зон промышленного возделывания в Российской Федерации.

В настоящее время в России научными исследованиями в области лекарственного растениеводства занимаются Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР) с тремя филиалами, расположенными в разных регионах страны; Никитский ботанический сад-Национальный научный центр (НБС-ННЦ), Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма (НИИСХ Крыма), ряд других ботанических садов и региональных научно-исследовательских институтов сельского хозяйства.

В научную составляющую проекта входит селекция и семеноводство ЛР, являющиеся одними из главных факторов стабильного развития лекарственного растениеводства. За последние тридцать лет резко сократился ассортимент культур, семена которых выращиваются в России, уменьшился объем их производства и ухудшились сортовые качества семян. Поэтому наблюдается тревожная тенденция

завоза в Россию семян лекарственных культур из стран Западной Европы, Китая и США. Развитие лекарственного растениеводства невозможно без выведения новых высокопродуктивных сортов и развития семеноводства, что в конечном счете определяет и уровень цен, и качество выпускаемой продукции. В настоящее время производством семян и посадочного материала высших репродукций ЛР, занимаются ВИЛАР и его филиалы. Большая часть сортов ЛР, допущенных к использованию в РФ, выведены учеными ВИЛАР.

Для возрождения отрасли необходимо внести ряд существенных изменений и дополнений в нормативно-правовые акты в части определения понятия «традиционные растительные лекарственные средства» и упрощенного порядка их экспертизы и регистрации. Кроме того, очень важно проводить разработку новых фармакопейных статей на ЛРС и традиционные растительные лекарственные средства (ТРЛС), не включенные в Государственный реестр лекарственных средств и перспективные для выращивания и производства в РФ.

Другим важным аспектом возрождения лекарственного растениеводства является обучение квалифицированных кадров для отрасли. В настоящее время в Российском государственном аграрном университете - МСХА им. К.А.Тимирязева происходит обучение и выпуск неполной группы студентов по дисциплине «Лекарственным и эфиромасличным культурам», поэтому для увеличения выпуска агрономов по лекарственному растениеводству необходимо восстановить спецкурс «Лекарственные и эфиромасличные растения» и расширить набор студентов. Также необходимо введения учебной дисциплины по выращиванию ЛР в базовых региональных аграрных вузах.

Для посева и посадки, ухода за ЛР, уборки, сушки и первичной переработки ЛРС нужны специализированные машины и устройства, выпуск большинства которых в нашей стране прекратился. Кроме того, хозяйства, выращивающие ЛР нередко нуждаются в доступных кредитах на покупку горюче-смазочных материалов, удобрений, средств защиты, приобретения необходимой сельскохозяйственной техники. В итоге ЛРС наших производителей часто оказывается дорогостоящим и слабоконкурентным.

Создание в России к 2035 году не менее 25 научно-образовательных агротехнопарков, согласно «Дорожной карте», возможно на базе филиалов ВИЛАР, ведущих научных, фармацевтических и сельскохозяйственных предприятий региона. Например, на Алтае – ООО «Вистерра» и НПФ «Алтайский букет», на Ставрополье - на базе ООО «Моя мечта», в Крыму – ООО «Фитосовхоз «Радуга», НБС-ННЦ, НИИСХ Крыма и т.д.

Для выхода на международный рынок торговли культивируемым ЛРС необходимо в нашей стране разработать и принять национальные надлежащие практики культивирования лекарственных растений, применительно к условиям нашей страны и заготовки их сырья в природе GACP (Good Agricultural and Collection Practice for medicinal plants). К настоящему времени на основе GACP разработаны и внедрены собственные стандарты по выращиванию лекарственных растений и заготовки их сырья в природе в странах Европейского союза, США, КНР, Японии, Индии, Украине, Белоруссии [5,6,9,10,12].

В странах СНГ единичные хозяйства, культивирующие ЛР для дальнейшего экспорта в Западную Европу, проходят аккредитацию европейских надзорных органов на соответствие GACP. Например, на Украине - ООО «Фитосвит ЛТД» (Винницкая область), сертифицированный по евростандартам производитель и переработчик ЛРС. Компания специализируется на выращивании и реализации лекарственного растительного сырья и успешно проходит процесс сертификации в соответствии с

европейскими стандартами (Постановления Совета ЕС № 834/ 2007 и № 889/ 2008) Институтом Экологического Маркетинга (ИМО, Швейцария). В 2011 году был получен сертификат с указанным статусом культивируемых растений: Organic и Organic in conversion. На площади около 1000 га выращивается 15 видов лекарственных растений.

Фитосовхоз «Радуга» (Крым) на площади около 800 га выращивает экологически чистую продукцию, в т.ч. и лекарственное растительное сырье по программе «Мабагрупп», разработанной компанией «Мартин Бауэр». Сертификацию экологической продукции проводит швейцарская фирма «ABC».

Поэтому, чтобы обучить специалистов, знающих современное состояние лекарственного растениеводства в России и мире, а также способных использовать требования GACP в своей практической деятельности, в Российском государственном аграрном университете – МСХА им. К.А. Тимирязева проводятся уже около 10 лет занятия по GACP со студентами, изучающими лекарственные и эфирномасличные культуры (факультет садоводства и ландшафтной архитектуры). В учебнике «Лекарственные и эфирномасличные растения», изданном преподавателями этого вуза, имеется глава, посвященная использованию GACP в получении ЛРС от культивируемых и дикорастущих растений [3].

Возрождение отрасли лекарственного растениеводства в РФ решает не только задачи импортозамещения, создания более одного миллиона дополнительных рабочих мест (более 300 тысяч крестьянско-фермерских хозяйств, не менее 500 предприятий по высокотехнологичному производству концентрированных экстрактов лекарственных растений и отдельных биологически активных соединений) но и тянет за собой развитие других научно-образовательных и производственных направлений, от подготовки специалистов для отрасли до разработки и производства средств механизации и автоматизации, разработки и применения новых агротехнологий, существенно (на порядок, по сравнению с ручным трудом) повышающие производительность труда в отрасли, разработки и применения экологически безопасных органических технологий и средств повышения урожайности и содержания БАВ, а также средств защиты растений.

Ключевым вопросом в процессе восстановления отрасли лекарственного растениеводства является привлечение средств государственной и негосударственной поддержки, в том числе средств граждан России, а также отечественных и иностранных инвесторов.

Понимая все сложности Правительства России в формировании бюджета, постановление Правительства или Указ Президента о поддержке проекта по восстановлению отрасли лекарственного растениеводства в рамках существующих средств и программ ФОИВов и РОИВов уже стало бы весомым вкладом в развитие КФХ и кооперативов по первичной переработке растительного лекарственного сырья.

Участие в процессе восстановления отрасли союза потребительских обществ (ПО) «Русь» является существенным фактором успеха реализации Проекта. Законодательно закрепленные гарантии возврата паевых взносов повышают доверие членов кооператива к ПО и позволяют использовать паевые средства для финансирования с нуля перспективных проектов по высокотехнологичному производству традиционных растительных лекарственных средств напрямую или через механизмы краудфандинга (IPO, ICO).

Участие иностранных инвесторов требует совершенствования нормативно-правовых актов, регламентирующих их участие, в частности ограничение доли в уставном капитале и участия иностранных рабочих.

В сложившейся ситуации, основываясь на богатом природно-климатическом потенциале страны, декларированной политике государства, направленной на

преобразование сельского хозяйства в высокоэффективную и высокопроизводительную отрасль экономики, курс на экспортно-ориентированное импортозамещение, необходимо решить задачу становления и развития отрасли лекарственного растениеводства и переработки ЛРС и выведения ее на уровень, соответствующий мировым стандартам.

Список литературы

1. Дорожная карта «ХелсНет» Национальной технологической инициативы (НТИ). URL: <http://www.nti2035.ru/markets/healthnet> (дата обращения 03.03.2018).

2. Жученко А.А. Проблемы лекарственного растениеводства в Российской Федерации // Лекарственное растениеводство: сборник научных трудов, посвященных 70-летию ВИЛАР (Москва, 2000 г.). - М., 2000. - С. 4-16.

3. Маланкина Е.Л., Цицилин А.Н. Лекарственные и эфирномасличные растения: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 318 с.

4. Посевные площади Российской Федерации в 2016 г. Валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур по Российской Федерации в 2016 году часть 1. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии). Федеральная служба государственной статистики (РОССТАТ). Главный межрегиональный центр. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516 (дата обращения 25.02.2018).

5. Приказ МЗ Республики Беларусь № 88. Производство лекарственных средств. Надлежащая практика выращивания, сбора, хранения лекарственного растительного сырья. 29.11.2012.

6. Лікарські засоби. Належна практика культивування та збирання вихідної сировини рослинного походження. // СТ-Н МОЗУ 42-4.5:2012. Видання офіційне. - Київ. Міністерство охорони здоров'я України. 2012.

7. Bogers R.J., Cracker L.E. & Lange D. Medicinal and Aromatic Plants // Agricultural, Commercial, Ecological, Legal, Pharmacological and Social Aspects. - Dordrecht, The Netherlands.: Springer, 2006. - P. 75-92.

8. Forycka A, Buchwald W. Badania zasobów naturalnych roślin leczniczych objętych w Polsce ochroną prawną // Herba Polonica. - 2008. - Vol.54. - N.3. - P. 81-112.

9. Guidelines for good agricultural and collection practices for starting materials of herbal origin. EMEA. London: EMEA/HMPC/246816/2006. 20 February 2006.

10. Good Agricultural and Collection Practice for Herbal Raw Materials (Botanical Raw Materials Committee of the American Herbal Products Association, American Herbal Pharmacopoeia). 2006.

11. Szychalski G. Determinants of growing herbs in Polish agriculture // Herba polonica. - 2013. - Vol. 59. - No. 4. - P. 5-18.

12. WHO Guidelines on good agricultural and collection practice (GACP) for medicinal and aromatic plants. Geneva., 2003.

13. Vasisht K, Sharma N, Karan M. Current Perspective in the International Trade of Medicinal Plants Material: An Update // Curr Pharm Des. - 2016. - Vol.22. - N. 27. - P. 4288-336.

Kozko A.A., Tsitsilin A.N. Prospects and problems of revival of medicinal crop production in Russia // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 18 – 25.

An analysis of the current state and prospects for the revival of the industry of medicinal plant growing in Russia is being conducted. It is shown that after approval by the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Economic Modernization and Innovative Development of Russia in December 2016, the National Technology Initiative (NTI) Roadmap (DC) "HealthNet", one of the significant control

results of which is the creation of the industry of medicinal plant growing and production of traditional herbal medicines for various nations of the world, on the initiative of the Association of Producers and Consumers of Traditional Herbal Medicines with the scientific support of the All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, within the framework of the project "Restoration of the industry of medicinal plant growing", a year ago began active work to increase of the assortment of cultivated traditional medicinal plants and expand their cultivation in different regions.

Key words: *medicinal crop production; medicinal plants; medicinal plant raw materials; traditional herbal medicines (THM); the road map of «HealthNet» NTL.*

ИНТРОДУКЦИЯ, СЕЛЕКЦИЯ, ВЫРАЩИВАНИЕ, СЕМЕНОВОДСТВО, СОХРАНЕНИЕ ГЕНОФОНДА АРОМАТИЧЕСКИХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

УДК 633.815

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.04

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА РАССАДЫ РОДИОЛЫ РОЗОВОЙ (*RHODIOLA ROSEA* L.)

Лилия Владимировна Бабенко, Елена Вячеславовна Смирнова

Всероссийский научно-исследовательский институт
Лекарственных и ароматических растений
(ФГБНУ ВИЛАР), 117216 Россия, Москва, ул. Грина, д.7
E-mail: a250abcd@yandex.ru

В 2016-2017 в ФГБНУ ВИЛАР проводились опыты по сравнению эффективности применения стимуляторов роста «Рибав-Экстра» и «Эпин-Экстра» и микроудобрений «Цитовит» и «Микровит-6 (кремний)» при выращивании рассады лекарственного растения родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.). Выявлено наилучшее влияние обработки комбинацией препаратов «Рибав-Экстра»+«Эпин-Экстра»+«Цитовит» и микроудобрения «Микровит-6 (кремний)» на высоту, длину подземной части, количество побегов, общую сырую и сухую массу растений 2 года вегетации.

Ключевые слова: родиола розовая (*Rhodiola rosea* L.); рассада; микроудобрение; стимуляторы роста; продуктивность растений.

Введение

Родиола розовая (*Rhodiola rosea* L.) – многолетнее травянистое растение семейства Толстянковые (*Crassulaceae*) с коротким, толстым вертикальным, многоглавым корневищем, находясь на самой поверхности почвы, с углубленными в почву тонкими придаточными корнями. Стебли многочисленные, высотой 10 – 40 см. Листья мясистые, сидячие, очередные, продолговато-яйцевидные, эллиптические или заострённые, цельнокрайные или пильчато-зубчатые в верхней части, длиной до 3 – 5 см, шириной 0,5 – 1,5 см. Растение двудомное. Цветки с 5-членным околоцветником, желтые (мужские экземпляры) и желтовато-зеленые до красновато-бурых (женские особи), собраны в густые щитковидные соцветия. Цветёт в конце июня - июле. Семена созревают к августу. Плоды – прямостоячие зеленоватые или буроватые многолисточки, длиной 6 – 8 мм. Размножение вегетативное и семенное [5].

Родиола розовая произрастает в районах с холодным и умеренным климатом, включая Северную Америку, Китай, Монголию, Великобританию и Ирландию, на альпийских горных лугах в Альпах, Пиренеях, Карпатах. В России – на Алтае, Урале, в заполярных районах Якутии, в горных районах Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, на побережье Белого и Баренцева морей. Местами обитания являются горные тундры, приморские луга, берега водоёмов, прирусловые реки и галечники, каменистые и щебнистые склоны. Произрастает родиола преимущественно на высоте 1500 – 2700 м над уровнем моря и наилучшими условиями для роста растения является местность с проточным увлажнением – долины горных ручьев и рек, каменистые берега, озерные берега галечники, а также влажные луга [1, 5].

Численность популяции уменьшается из-за массовой заготовки сырья при возрастающей популярности родиолы розовой среди населения, увеличения антропогенной нагрузки и горнодобывающей деятельности. Родиола розовая включена

в Красную книгу Российской Федерации – охраняется по всему ареалу, кроме Красноярского и Алтайского края, Магаданской области и Республики Тыва [5, 7].

Родиола розовая является одним из востребованных адаптогенных средств, кроме того обладает антиоксидантными, ноотропными, антидепрессивными и иммуномодулирующими свойствами. Российской промышленностью выпускается жидкий экстракт (1:1) на 40% этиловом спирте как стимулирующее и адаптогенное средство, а также БАД к пище «Фиточай» Родиола розовая (золотой корень)» ТУ 9197-020-71546263-10 производства ООО «Чике-Таман» (республика Алтай, Российская федерация) и БАД «Лакомство для здоровья мармеладное» «Малина и родиола розовая» ТУ 9197-00168981274-12 ООО «КОНФАЭЛЬ. Коллекция» (г. Красногорск, Российская федерация). Кроме того, родиола розовая входит в состав многочисленных косметических средств, выпускаемых в России [8, 9].

Одной из возможных мер по охране родиолы розовой является интродукция растения в различных областях России для создания сырьевой базы [4, 6, 7].

В данной работе рассмотрен один из аспектов семенного размножения родиолы розовой в условиях защищённого грунта и возможность повышения качества посадочного материала 1 и 2-го года вегетации. В 1-ый год вегетации наращивание общей биомассы сеянцев происходит очень медленно, и растения не успевают создать ко времени пересадки запасующее корневище, что приводит к большому выпадку растений в течение первого зимнего сезона. Учитывая проведенные ранее в ВИЛАРе исследования по влиянию регуляторов роста на рассаду родиолы розовой в защищённом и открытом грунте (Савченко О.М. 2017 г.), целью данной работы явилось определение влияния совместного применения стимуляторов роста и микроудобрений при выращивании рассады родиолы розовой в условиях защищённого грунта.

Объекты и методы исследования

Экспериментальная часть исследований проводилась в 2016 – 2017 г. в отделе агробиологии и селекции растений ВИЛАР. Использовались семена родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.) репродукции ВИЛАР сбора 2014 г. Предпосевная обработка семян включала стратификацию при пониженной температуре +2+4° С в течение 1 месяца в чашках Петри на фильтровальной бумаге. Затем семена замачивали в растворе стимулятора роста «Цветень» в концентрации 5 г/л (0,005% действующего вещества, натриевых солей гибберлиновых кислот) с экспозицией 48 часов. В контроле семена замачивали на 48 часов в воде.

При пикировке рассады (на 60-е сутки после появления всходов) для корневой обработки использовали стимулятор корнеобразования «Рибав-Экстра» в концентрации 0,1 мл/л (2 вариант) и микроудобрение «Микровит-6 (кремний)» в концентрации 6 мл/л (4-ый вариант). Для внекорневой обработки через 7 суток после пикировки применяли раствор стимулятора роста «Эпин-Экстра» в концентрации 0,025 мл/л (3-ий вариант) и комбинацию раствора «Эпин-Экстра» с комплексным микроудобрением «Цитовит» в концентрации 1,5 мл/л (5-ый вариант). В препарате «Эпин-Экстра» действующим веществом является фитогормон эпибрассинолид, в препарате «Рибав-экстра» – L-аланин и L-глутаминовая кислоты.

Посев провели в конце марта 2016 г. в условиях защищённого грунта. Состав почвенной смеси: торф: песок: дерновая земля – 1:1:1; N:P₂O₅:K₂O-250:400:500 мг/кг; рН 6 – 7. В течение 240 суток (с апреля по ноябрь 2016 г) при равномерном поливе поддерживалась температура +18+20°С и освещённость 1000-1200 lx. Пикировку проводили в начале июля, в паллеты с ячейками 7*7 см. На зимний период (с декабря по март) паллеты размещались в открытом грунте с укрытием лутрасилом плотностью 60 г/м². Высота снежного покрова в период 2016 – 2017 достигала 25 – 45 см. Средняя

температура за этот период составила – 6,6° С. Минимальная температура опускалась до – 27° С.

У растений на 1-ый год вегетации (в условиях защищённого грунта) измеряли высоту от области корневой шейки до верхушечной почки. На 2-ой год вегетации (также в условиях защищённого грунта) определяли высоту растений, длину подземной части; количество побегов; сырую и сухую массы надземной и подземной части. Обработку результатов проводили по стандартным методикам (Г.Н. Зайцев, 1973; Б.А. Доспехов, 1985).

Результаты и обсуждение

Из семян, прошедших обработку, единичные всходы родиолы розовой появились через 12 – 14 дней, массовые всходы – через 20 – 25 дней. Растения из семян, не прошедших обработку не дали всходов. Первая пара настоящих листьев образовалась через месяц после появления всходов. Высота сеянцев на этот момент составила 1,0 – 1,8 см. Через 60 суток (на момент пикировки) растения имели 5 – 6 пар настоящих листьев и шаровидное утолщение корня 0,4 – 0,7 см.

Результаты наблюдений за растениями родиолы розовой в течение 480 суток (14 месяцев) при выращивании рассады в условиях защищённого грунта показаны в таблицах 1 – 3 и на рисунке.

Таблица 1

Зависимость высоты рассады родиолы розовой 1-го года вегетации от применения стимуляторов и микроудобрений, 2016 г.

| Варианты опыта | Высота растений на 27-е сутки, см | % к контролю | Высота растений на 60-е сутки, см | % к контролю | Высота растений на конец вегетации, см | % к контролю |
|---|-----------------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|--|--------------|
| 1. Контроль | 4,0±0,32 | 100 | 7,3±0,74 | 100 | 8,4±0,82 | 100 |
| 2. «Рибав-Экстра» | 4,3±0,40 | 108 | 8,1±0,80 | 111 | 9,0±0,85 | 107 |
| 3. «Рибав-Экстра»+ «Эпин-Экстра» | 4,5±0,42 | 12 | 9,2±0,80 | 26 | 9,7±0,82 | 115 |
| 4. «Рибав-Экстра»+ «Эпин-Экстра»+ «Цитовит» | 4,5±0,33 | 12 | 9,1±0,90 | 124 | 9,3±0,78 | 110 |
| 5. «Микровит-6 (кремний)» | 5,3±0,52 | 132 | 9,5±0,80 | 130 | 10,0±0,20 | 119 |

Как видно из табл. 1, наибольший прирост по высоте имели растения 1-го года жизни, обработанные микроудобрением «Микровит-6 (кремний)». На 27-е и 60-е сутки рассады для 5-го варианта опережение по высоте по сравнению с контролем составило 30 – 32%. Для растений 3-го и 4-го вариантов значимые различия отмечались на 60-е сутки (24 – 26%). К концу вегетационного периода различия по высоте сгладились.

Передержка посадочного материала в открытом грунте с дополнительной защитой в первый зимний сезон (2016 – 2017 г.) оказался более успешным для растений, обработанных «Микровит-6 (кремний)» и комбинацией «Рибав-Экстра»+«Эпин-Экстра». Количество выживших растений для 5-го варианта составило 90±5%. Для 2-го и 4-го вариантов – 86±6%. Из растений контроля выжили 76±6%.

Отрастание побегов в условиях защищённого грунта началось в начале апреля. На 60-е сутки после начала отрастания во 2-ой год вегетации были проведенные

замеры биометрических показателей рассады родиолы розовой по вариантам опыта с учетом их надземной и подземной массы (табл. 2, 3 и рис.).

Таблица 2
Зависимость биометрических показателей рассады родиолы розовой 2-го года вегетации от обработок стимуляторами и микроудобрениями, 2017 г.

| Варианты опыта | Высота растения, см | Длина подземной части, см | Длина запасающей части корня, см* | Количество побегов, шт./растение |
|---|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Контроль | 11,0±1,06 | 8,0±0,74 | 1,4±0,12 | 1,4±0,11 |
| 2. «Рибав-Экстра» | 13,3±1,20 | 9,1±0,80 | 2,0±0,15 | 1,8±0,13 |
| 3. «Рибав-Экстра»+ «Эпин-Экстра» | 13,0±1,00 | 11,5±1,10 | 1,9±0,12 | 2,7±0,25 |
| 4. «Рибав-Экстра»+ «Эпин-Экстра»+ «Цитовит» | 18,0±1,63 | 10,5±1,00 | 2,3±0,17 | 2,8±0,14 |
| 5. «Микровит-6 (кремний)» | 17,5±1,22 | 8,9±0,80 | 2,2±0,20 | 3,2±0,25 |

* Примечание: К запасающей части корня отнесен шаровидный клубень – утолщение подземной части (по определению А.Б. Лопатиной).

Как видно из табл. 2, растения 4-го и 5-го вариантов набрали наибольшую высоту (16,5 – 19,6 см), имели максимальное количество побегов на растении (2,7 – 3,5 шт./растение) и наибольшую величину запасающих корней (2,0 – 2,4 см). В 3-ем варианте отмечается наибольшая длина подземной части растений (10,5 – 12,6 см) и значительное увеличение количества побегов (2,6 – 2,7 шт./растение) по сравнению с контролем. Длина запасающей части корня является значимым параметром рассады и определяет успешность выживания растений родиолы розовой в зимний период.

Наиболее оптимальным для обработки рассады родиолы розовой является обработка комбинацией «Рибав-Экстра»+ «Эпин-Экстра»+ «Цитовит» и «Микровит-6 (кремний)». Высота растений в 4-ом и 5-ом вариантах превышала контрольные растения на 59 – 63%. Длина запасающей части корня превысила контроль на 57 – 64%. Количество побегов у обработанных растений возросло в 2,0 – 2,2 раза.

Зависимость массы растений родиолы розовой 2-го года вегетации от применения стимуляторов роста и микроудобрений показана в табл. 3 и на рис.

Таблица 3
Зависимость массы растений рассады родиолы розовой 2-го года вегетации от применения стимуляторов роста и микроудобрений, 2017 г.

| Варианты опыта | Сырая масса 1 растения, г | | Общая масса 1 растения, г | |
|---|-----------------------------------|-----------------|---------------------------|-----------|
| | надземная часть (стебли и листья) | подземная часть | сырая | сухая |
| 1. Контроль (без обработки) | 1,06±0,12 | 0,20±0,02 | 1,37±0,11 | 0,15±0,01 |
| 2. «Рибав-Экстра» | 2,01±0,09 | 0,30±0,02 | 2,31±0,20 | 0,26±0,02 |
| 3. «Рибав-Экстра»+ «Эпин-Экстра» | 1,86±0,10 | 0,27±0,01 | 2,13±0,11 | 0,25±0,01 |
| 4. «Рибав-Экстра»+ «Эпин-Экстра»+ «Цитовит» | 2,10±0,12 | 0,41±0,03 | 2,51±0,20 | 0,29±0,02 |
| 5. «Микровит-6 (кремний)» | 2,46±0,21 | 0,50±0,04 | 2,96±0,23 | 0,33±0,03 |

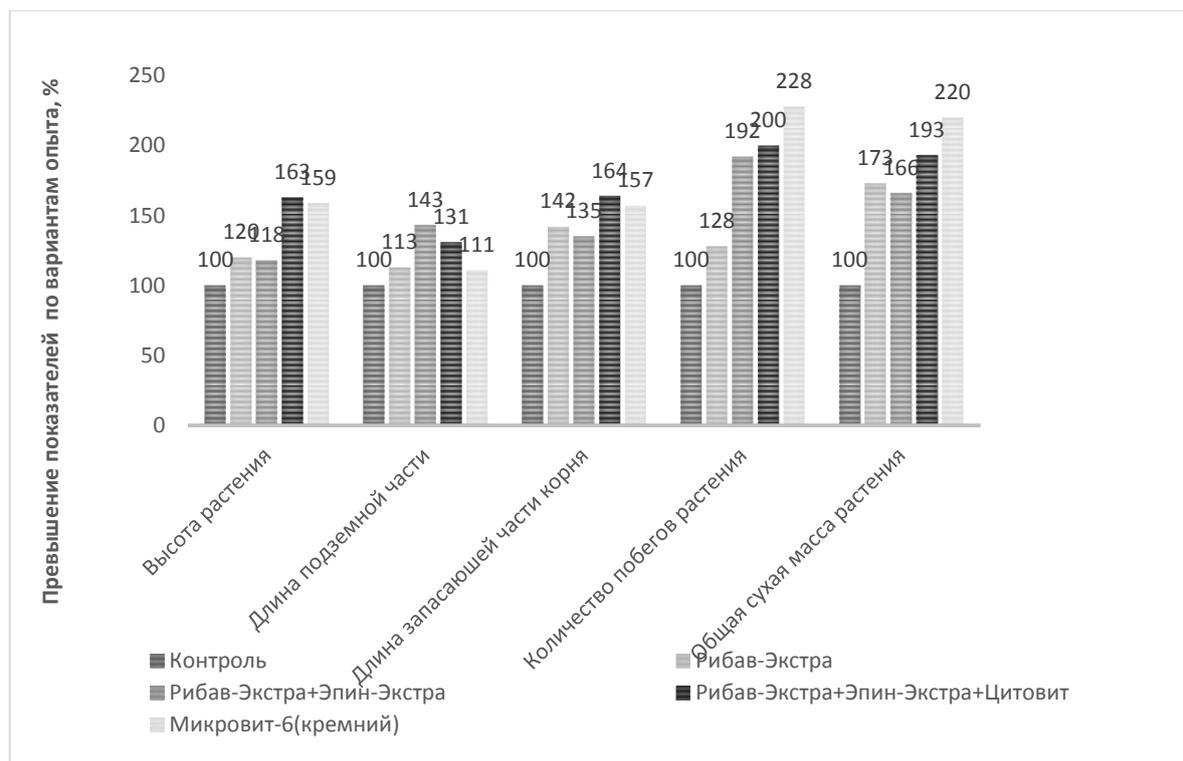


Рис. Результаты применения стимуляторов и микроудобрений для обработки посадочного материала родиолы розовой на 2-ом году вегетации, 2017 г.

Как видно из табл. 3 и рис., обработка рассады родиолы розовой раствором «Рибав-Экстра» позволяет увеличить сырую массу подземной части на 65% по сравнению с контролем и даёт превышение по общей сухой массе на 73%. Растения, прошедшие обработку комбинацией «Рибав-Экстра» и «Эпин-Экстра», увеличили сырую подземную массу в 1,6 – 2,5 раз и общую сырую массу 1 растения – в 1,5 – 2,1 раза.

Наилучшие результаты были получены для 4-го и 5-го вариантов опыта. «Микровит-6 (кремний)» позволило увеличить общую сухую массу по сравнению с контролем на 93% и 120%, соответственно. Сырая масса подземной части увеличилась в 2,0 – 2,5 раз для 4-го и 5-го вариантов.

Заключение

В ходе данного исследования выявлено, что комбинация препаратов «Рибав-Экстра»+«Эпин-Экстра»+«Цитовит» увеличивает высоту растений и длину подземной части рассады родиолы розовой. Применение микроудобрения «Микровит-6 (кремний)» приводит к значительному увеличению по сравнению с контролем общей сырой и сухой массы рассады. На основании полученных результатов считаем целесообразным для выращивания рассады родиолы розовой в условиях защищённого грунта использовать данные препараты.

Список литературы

1. Атлас лекарственных растений России // Под ред. В. А. Быкова. – М., 2006. – 109 с.

2. Астафьев М.В. Экологические особенности интродукции родиолы розовой в условиях Самарской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Самара. – 2007. – Т. 9, № 4, – С. 1079-1084.

3. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчётов. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М.: Изд-во Наука, 1973. – 256 с.

4. Загуменников В.Б., Нухимовский Е.Л., Климахин Г. И. Возделывание родиолы розовой. / В.Б. Загуменников, Е.Л. Нухимовский, Г.И. Климахин // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений. М. – 2001. – С. 338-339.

5. Красная книга Якутии, Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов // отв. ред. Н.С. Данилова. – М.: Реалт, 2017. – 412 с.

6. Ким Е.Ф. Родиола розовая (золотой корень) сем. Толстянковых и биологические основы введения её в культуру: Автореф. дисс. на соискание уч. степени д. б. н., / Центральный Сибирский ботанический сад СО РАН. – Новосибирск, 1999. – 32 с.

7. Лопатина А.Б. Совершенствование технологических приемов адаптивного возделывания родиолы розовой в Предуралье // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 1. – С. 81-84.

8. Реестр лекарственных средств. www.grls.rosminzdrav.ru (дата обращения 24.03.2018).

9. Реестр продукции прошедшей государственную регистрацию Роспотребнадзора <http://fp.crc.ru> (дата обращения 24.03.2018).

10. Савченко О.М. Влияние регуляторов роста на рассаду родиолы розовой в условиях Нечерноземной зоны РФ // Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки масличных и других технических культур: материалы IX всероссийской конференции с международным участием молодых учёных и специалистов (Краснодар, 21– 22 февраля 2017 г.). – К., ВНИИМК, 2017. – С. 104-107.

Babenco L.V., Smirnova E.V. Possibilities to increase the quality of the session *Rhodiola rosea* L. // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 26 – 31.

In 2016-2017, experiments were conducted at the VILAR to compare the effectiveness of the use of growth stimulators «Ribav-Extra» and «Epin-Extra» and microfertilizers «Citovit» and «Microvit-6 (silicon)» for seedling of the *Rhodiola rosea* L.) when grown in protected soil. The positive effect of treatments in the combination «Ribav-Extra» + «Epin-Extra» + «Cytovit» and microfertilizer «Microvit-6 (silicon)» on the growth and productivity of plants 2 years of vegetation was revealed.

Key words: *Rhodiola rosea* L.; seedling; microfertilizer; growth stimulants; productivity of plant.

УДК 581.6

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.05

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИИ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *POTENTILLA* L. В УСЛОВИЯХ БАШКИРСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Светлана Галимулловна Денисова, Антонина Анатольевна Реут

Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук,

Россия, г. Уфа

450080, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, д. 195, корп. 3

E-mail: cvetok.79@mail.ru

Проведено первичное интродукционное изучение 14 видов родового комплекса *Potentilla* L. (*P. alba* L., *P. argentea* L., *P. astracanicum* Jacq., *P. aurea* L., *P. chinensis* Ser., *P. crantzii* (Crantz) Beck ex Fritsch, *P. fissa* Nutt., *P. fragiformis* Willd. ex Schltld., *P. kurdica* Boiss. & Hohen ex Boiss., *P. longifolia* Willd. ex Schltld., *P. orientalis* Juz., *P. recta* L., *P. salesoviana* Stephan, *P. tanacetifolia* Willd. ex Schltld.) на базе Южно-Уральского ботанического сада-института – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра РАН. Выявлено, что семена лапчаток характеризуются небольшими размерами, серовато-оранжевой окраской, ребристостью или сетчатостью. В результате изучения лабораторной всхожести семян показано, что первые всходы данных видов появляются на 4 – 7-е сутки. Высокими показателями лабораторной всхожести и энергии прорастания отличаются *P. alba*, *P. argentea*, *P. fragiformis*, *P. salesoviana*, *P. tanacetifolia*. Минимальные показатели данных параметров отмечены у *P. chinensis*. Масса 1000 семян колеблется от 0,13 г до 0,78 г. Согласно анализу динамики роста в первый год вегетации можно выделить культивары с различной интенсивностью суточного прироста в разные периоды. Отмечены виды с одним, двумя и тремя пиками роста.

Ключевые слова: *Potentilla* L.; интродукция; динамика роста; семена; лабораторная всхожесть.

Введение

С каждым годом возрастает интерес к использованию фитотерапии в лечебной практике. Введение в культуру новых лекарственных растений природной флоры представляет определенную научную и практическую значимость. Несомненно, перспективными являются не только виды, которые традиционно используются в фармакологии, но и виды, интродуцированные из-за ограниченности их естественного ареала [7].

В последнее время в декоративном садоводстве приобретает популярность род лапчатка (*Potentilla* L.). Изучение биологических особенностей интродуцированных видов данного рода в условиях культуры позволит разработать методы размножения и выращивания, что предоставит возможность выделить лучшие формы для дальнейшей селекции [4].

Род *Potentilla* один из самых обширных в семействе розоцветные (*Rosaceae*). Известно около 200 – 500 видов, распространенных главным образом в северном полушарии [5]. Лапчатки встречаются практически во всех экологических нишах: на открытых каменистых склонах, по берегам рек, на опушках лесов [6].

Разные виды рода *Potentilla* с незапамятных времен успешно использовали при лечении многих болезней: применяли внутрь при диарее, маточных кровотечениях, туберкулезе легких, ревматизме, при заболеваниях печени, сердца, наружно при язвах и т.д. [11, 12, 13]. Название рода произошло от латинского слова «potens» – мощь, сила, из-за лечебных свойств некоторых видов.

Целью данной работы являлось пополнение регионального ассортимента декоративных травянистых растений новыми видами на основе их интродукционного изучения. Задачами исследований были: изучение биологических особенностей представителей рода *Potentilla* L. в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья.

Объекты и методы исследования

Исследования проводились на базе Южно-Уральского ботанического сада-института – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (далее ЮУБСИ УФИЦ РАН). ЮУБСИ УФИЦ РАН находится в юго-восточной части г. Уфы в междуречье рек Уфы и Сутолоки. Его территория ограничена с севера – лесопарком Уфимского спецлеспаркхоза, с запада рекой Сутолокой, с востока и юга – шоссеиной магистралью. Высшая точка – 177 м над уровнем моря. В ландшафтном отношении территория ботанического сада представляет собой склон западной экспозиции с крутизной от 3 до 6 [2].

Объектами исследования стали 14 видов рода *Potentilla* L. (*P. alba* L., *P. argentea* L., *P. astracanica* Jacq., *P. aurea* L., *P. chinensis* Ser., *P. crantzii* (Crantz) Beck ex Fritsch, *P. fissa* Nutt., *P. fragiformis* Willd. ex Schltl., *P. kurdica* Boiss. & Hohen ex Boiss, *P. longifolia* Willd. ex Schltl., *P. orientalis* Juz., *P. recta* L., *P. salesoviana* Stephan, *P. tanacetifolia* Willd. ex Schltl.). Семена были получены по Международному обменному фонду из ботанических садов Днепропетровска, Германии и Польши.

Морфология плодов и семян описана по методикам Н.Н. Каден и С.А. Смирновой [1]. Окраску семян определяли согласно цветовой шкале Королевского общества садоводов (RHS Colour Chart) [6]. Всхожесть семян и массу 1000 семян определяли по методике М.К. Фирсовой и Е.П. Поповой [10]. Динамику роста определяли путем измерения высоты растений каждые 5 дней.

Для определения лабораторной всхожести семена проращивали в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге, при комнатной температуре на свету. В каждом варианте опыта обрабатывали по 100 штук семян в 3-х кратной повторности. Энергию прорастания определяли по числу семян (выраженных в процентах от общего их количества), проросших только за первые семь дней проращивания, всхожесть – на 21 сутки проращивания.

Результаты и обсуждение

Плод у лапчаток – орешек. По форме орешки неправильно грушевидные, с боков немного сплюснутые. Поверхность орешков гладкая или морщинистая [3]. Семена (плодики) изученных видов маленькие: длина – от 0,7 мм (у *P. aurea*) до 1,8 мм (у *P. chinensis*), ширина – от 0,5 мм (у *P. aurea*) до 1,0 мм (у *P. chinensis*). Окраска семян серовато-оранжевая или бурая. В зависимости от структуры поверхности семена лапчаток подразделены на две группы: с заметной ребристостью и ямчато-сетчатые (табл. 1), что не противоречит данным других авторов [8, 9].

Анализ лабораторной всхожести семян показал, что первые всходы появились у *P. alba* на четвертые сутки, у других видов – на седьмые сутки. Установлено, что семена пяти видов (*P. alba*, *P. argentea*, *P. fragiformis*, *P. salesoviana*, *P. tanacetifolia*) характеризуются высокими показателями лабораторной всхожести (93 – 98%) и энергии прорастания (32 – 65%). Минимальные показатели исследуемых параметров отмечены у *P. chinensis*, *P. fissa*, *P. crantzii* (табл. 2).

Таблица 1

Характеристика семян лапчаток

| Вид | Длина семени, мм | Ширина семени, мм | Окраска семенной оболочки | Характер поверхности |
|-------------------------|------------------|-------------------|---------------------------|----------------------|
| <i>P. alba</i> | 1,50±0,04 | 1,21±0,03 | Greyed-yellow group 162 A | ребристая |
| <i>P. argentea</i> | 0,91±0,02 | 0,62±0,01 | Greyed-orange group 165 A | ямчато-сетчатая |
| <i>P. astracanica</i> | 1,41±0,04 | 1,01±0,03 | Greyed-orange group 177 A | ребристые |
| <i>P. aurea</i> | 0,74±0,02 | 0,53±0,01 | Greyed-orange group 165 A | ямчато-сетчатая |
| <i>P. chinensis</i> | 1,81±0,05 | 1,01±0,03 | Greyed-orange group 165 C | ямчато-сетчатая |
| <i>P. crantzii</i> | 1,62±0,04 | 1,00±0,02 | Greyed-orange group 165 A | ямчато-сетчатая |
| <i>P. fissa</i> | 1,12±0,03 | 0,81±0,02 | Greyed-orange group 165 C | ямчато-сетчатая |
| <i>P. fragiformis</i> | 1,22±0,03 | 0,72±0,02 | Greyed-orange group 167 B | ямчато-сетчатая |
| <i>P. kurdica</i> | 1,51±0,04 | 1,01±0,03 | Greyed-orange group 167 A | ребристая |
| <i>P. longifolia</i> | 1,12±0,03 | 0,83±0,02 | Greyed-orange group 167 A | ребристая |
| <i>P. orientalis</i> | 1,53±0,04 | 1,11±0,03 | Greyed-orange group 166 C | ямчато-сетчатая |
| <i>P. recta</i> | 1,61±0,04 | 1,11±0,03 | Greyed-orange group 167 A | ребристая |
| <i>P. salesoviana</i> | 1,50±0,04 | 1,10±0,02 | Greyed-orange group 166 C | ямчато-сетчатая |
| <i>P. tanacetifolia</i> | 1,11±0,03 | 0,63±0,01 | Greyed-orange group 167 C | ямчато-сетчатая |

Таблица 2

Масса 1000 семян, всхожесть и энергия прорастания семян лапчаток

| Вид | Масса 1000 семян, г | Энергия прорастания, % | Лабораторная всхожесть, % |
|-------------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|
| <i>P. alba</i> | 0,78±0,02 | 65 | 95 |
| <i>P. argentea</i> | 0,14±0,01 | 34 | 97 |
| <i>P. astracanica</i> | 0,49±0,01 | 3 | 19 |
| <i>P. aurea</i> | 0,13±0,01 | 8 | 23 |
| <i>P. chinensis</i> | 0,52±0,01 | 1 | 3 |
| <i>P. crantzii</i> | 0,62±0,01 | 5 | 9 |
| <i>P. fissa</i> | 0,18±0,01 | 1 | 6 |
| <i>P. fragiformis</i> | 0,21±0,01 | 32 | 93 |
| <i>P. kurdica</i> | 0,23±0,01 | 2 | 16 |
| <i>P. longifolia</i> | 0,14±0,01 | 15 | 40 |
| <i>P. orientalis</i> | 0,36±0,01 | 18 | 26 |
| <i>P. recta</i> | 0,34±0,01 | 28 | 69 |
| <i>P. salesoviana</i> | 0,35±0,01 | 45 | 98 |
| <i>P. tanacetifolia</i> | 0,31±0,01 | 32 | 93 |

Семена *P. alba* отличались также высокими показателями массы 1000 семян (0,78 г). Минимальные значения этого показателя отмечены у *P. aurea* и *P. argentea* (0,13 и 0,14 г соответственно).

Анализ динамики роста изучаемых культиваров в первый год вегетации позволили выделить виды с различной интенсивностью роста в разные периоды.

Установлено, что *P. aurea* в условиях Башкирского Предуралья обладает одним пиком роста. Максимальный прирост 3,3 мм в сутки отмечался в первой половине вегетационного периода (июль – август), в фазе отрастания (рис. 1).

У двенадцати видов (*P. alba*, *P. argentea*, *P. astracanica*, *P. kurdica*, *P. crantzii*, *P. orientalis*, *P. chinensis*, *P. fissa*, *P. longifolia*, *P. recta*, *P. salesoviana*, *P. tanacetifolia*) было отмечено два пика роста. Выявлено, что у семи видов максимальный прирост (1,5 – 3,8 мм в сутки) наблюдается в первый пик роста (рис. 2), а у *P. argentea*, *P. crantzii*, *P. orientalis*, *P. chinensis*, *P. tanacetifolia* (3,5 – 4,5 мм в сутки) – во второй пик роста (рис. 3).

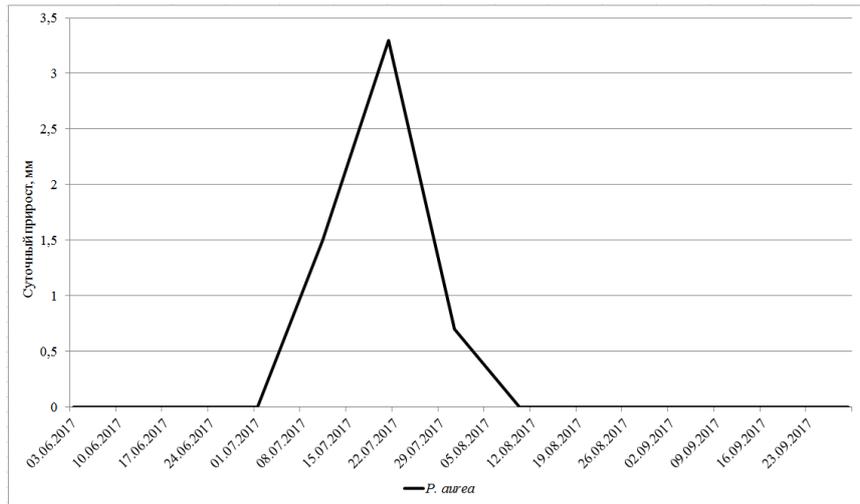


Рис. 1 Динамика роста *P. aurea*

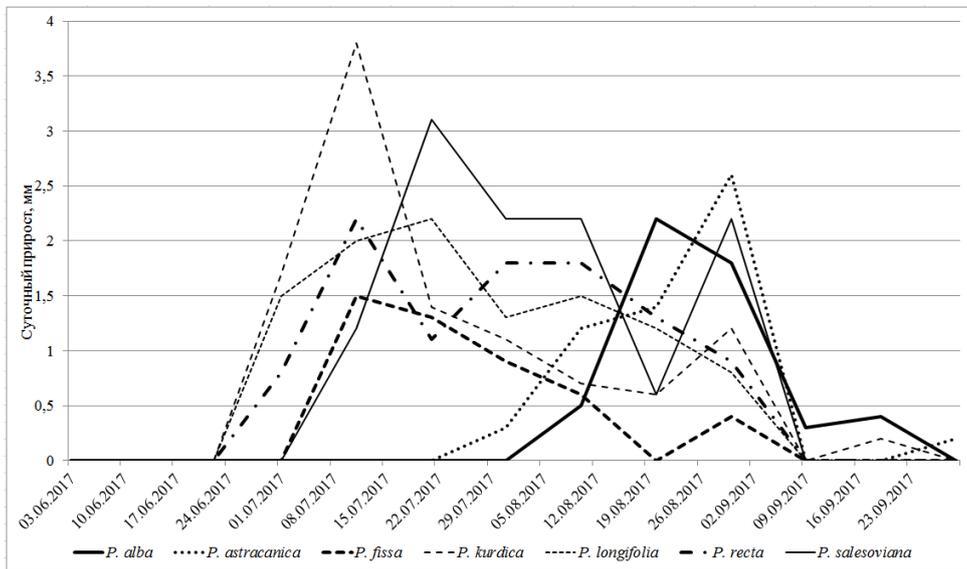


Рис. 2 Динамика роста *P. alba*, *P. astracanicus*, *P. fissa*, *P. kurdica*, *P. longifolia*, *P. recta*, *P. salesoviana*

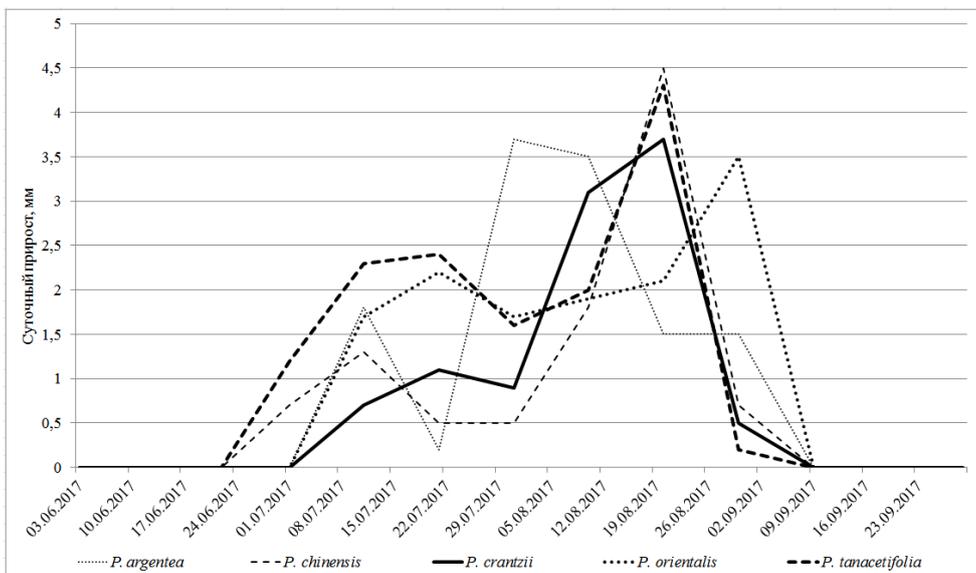


Рис. 3 Динамика роста *P. argentea*, *P. crantzii*, *P. orientalis*, *P. chinensis*, *P. tanacetifolia*

Выявлено, что *P. fragiformis* в условиях ЮУБСИ УФИЦ РАН обладает тремя пиками роста. Максимальный прирост 2,7 мм в сутки отмечался во второй половине вегетационного периода (август – сентябрь, рис. 4).

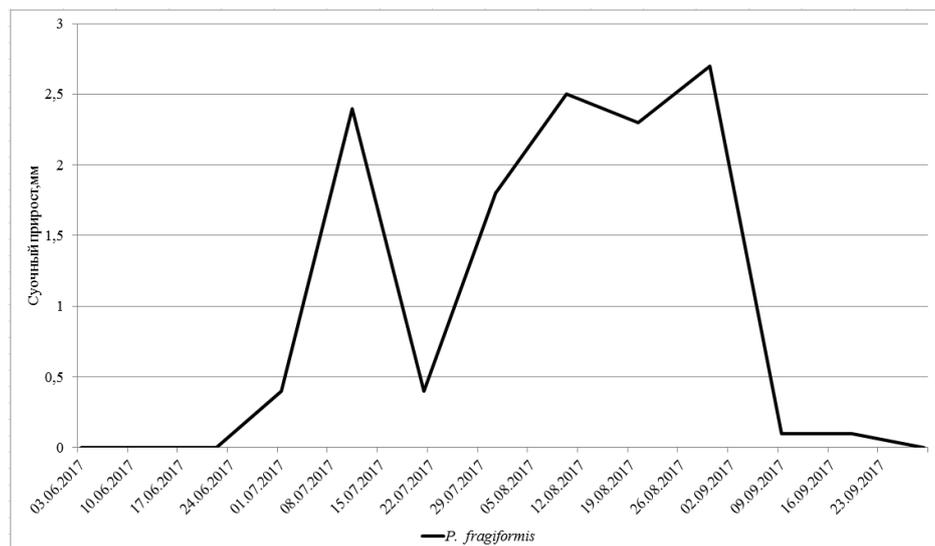


Рис. 4 Динамика роста *P. fragiformis*

Выявлено, что из изученных видов *P. fragiformis* и *P. tanacetifolia* имеют максимальный суточный прирост во второй половине вегетационного периода (2,7 и 4,5 см в сутки соответственно).

Таким образом, анализ динамики роста изучаемых лапчаток в первый год вегетации позволил выделить особенности роста у различных видов в разные периоды вегетации:

- с одним пиком роста – в фазу отрастания: *P. aurea*;
- с двумя пиками роста – в фазу отрастания: *P. alba*, *P. argentea*, *P. astracanicum*, *P. kurdica*, *P. crantzii*, *P. orientalis*, *P. chinensis*, *P. fissa*, *P. longifolia*, *P. salesoviana*, *P. tanacetifolia*, *P. recta*;
- с тремя пиками роста – в фазу отрастания: *P. fragiformis*.

Выводы

Таким образом, в результате первичного интродукционного изучения 14 видов рода *Potentilla* L. (*P. alba* L., *P. argentea* L., *P. astracanicum* Jacq., *P. aurea* L., *P. chinensis* Ser., *P. crantzii* (Crantz) Beck ex Fritsch, *P. fissa* Nutt., *P. fragiformis* Willd. ex Schldl., *P. kurdica* Boiss. & Hohen ex Boiss, *P. longifolia* Willd. ex Schldl., *P. orientalis* Juz., *P. recta* L., *P. salesoviana* Stephan, *P. tanacetifolia* Willd. ex Schldl.) выявлено, что семена характеризуются небольшими размерами, серовато-оранжевой окраской, с заметной ребристостью или ямчато-сетчатые.

Показано, что первые лабораторные всходы изученных видов появляются на 4 – 7-е сутки. Установлено, что семена *P. alba*, *P. argentea*, *P. fragiformis*, *P. salesoviana*, *P. tanacetifolia* характеризуются высокими показателями лабораторной всхожести (93 – 98%) и энергии прорастания (32 – 65%). Минимальные показатели данных параметров отмечены у *P. chinensis*. Масса 1000 семян колебалась от 0,13 г (*P. aurea*) до 0,78 г (*P. alba*).

Анализ динамики роста изученных видов *Potentilla* в первый год вегетации позволил выделить культивары с различной интенсивностью суточного прироста в

разные периоды. Отмечены виды с одним (*P. aurea*), двумя (*P. alba*, *P. argentea*, *P. astracanica*, *P. kurdica*, *P. crantzii*, *P. orientalis*, *P. chinensis*, *P. fissa*, *P. longifolia*, *P. salesoviana*, *P. tanacetifolia*, *P. recta*) и тремя (*P. fragiformis*) пиками роста. Выявлено, что из изученных видов *P. fragiformis* и *P. tanacetifolia* имеют максимальный суточный прирост во второй половине вегетационного периода (2,7 и 4,5 см в сутки соответственно).

Список литературы

1. Каден Н.Н., Смирнова С.А. К методике составления карпологических описаний // Составление определителей растений по плодам и семенам (методические разработки). – Киев: Наукова думка, 1974. – С. 63.
2. Каталог растений Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН. – Уфа: Гилем, 2012. – 223 с.
3. Курбатский В.И. Анатомическое строение перикарпия и семенной кожуры сибирских представителей *Potentilla* L., *Dasiphora* Raf. и *Comarum* L. и его значение для систематики и филогении // Систематические заметки по материалам Гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета. – 2005. – № 95. – С. 9-17.
4. Миронова Л.Н., Реут А.А. История интродукции декоративных травянистых многолетников в Ботаническом саду города Уфы // Ботанические сады. Проблемы интродукции. – Томск, 2010. – С. 259 – 262.
5. Миронова Л.Н., Реут А.А. Коллекции цветочно-декоративных растений Ботанического сада-института УНЦ РАН (г. Уфа) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. – 2014. – № 13. – С. 138 – 141.
6. Миронова Л.Н., Реут А.А. Сохранение биоразнообразия растений в Ботаническом саду города Уфы // Человек и животные: материалы VII Международной заочной конференции. – Астрахань: Нижневолжский экоцентр, 2014. – С. 107 – 109.
7. Самойленко Н.А., Самойленко Т.Г. Адаптационные возможности лапчатки индийской (*Potentilla indica*) при интродукции в Северном Причерноморье // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: материалы II международной научной конференции. – Новосибирск, 2015. – С. 166 – 169.
8. Соколенко О.А., Триль В.М. Биоморфологические особенности семян природных и культурных популяций в роде *Potentilla* L. на Северном Кавказе // Новые технологии: сборник научных трудов МГТУ, посвященный юбилею – 10-летию со дня образования Майкопского государственного технологического университета. – Майкопский государственный технологический университет, 2005. – С. 309-312.
9. Ториков В.Е., Мешков И.И. Интродукция, экология, выращивание и элементный состав лапчатки белой (*Potentilla alba* L.) в брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 2 (54). – С. 15-19.
10. Фурсова М.К., Попова Е.П. Оценка качества зерна и семян. – М.: Наука, 1981. – 223 с.
11. Bloom A. Herbaceous potentillas // Horticulture. – 1995. – Т. 73. – № 10. – С. 34-37.
12. Kozhevnikov Yu.P. On divergence of characteristics in the genus *Potentilla* L. (*Rosaceae*) // Biology Bulletin. – 1997. – Т. 24. – № 4. – С. 353-357.
13. Wang S.-S., Wang D.-M., Pu W.-J., Li D.-W. Phytochemical profiles, antioxidant and antimicrobial activities of three potentilla species // BMC Complementary and Alternative Medicine. – 2013. – Т. 13. – С. 321.

Denisova S.G., Reut A.A. Study of biology of some representatives of the genus *Potentilla* L. in the conditions of the Bashkir Ural // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 32 – 38.

A primary study of introduction of 14 species of the genus *Potentilla* L. (*P. alba* L., *P. argentea* L., *P. astracanica* Jacq., *P. aurea* L., *P. chinensis* Ser., *P. crantzii* (Crantz) Beck ex Fritsch, *P. fissa* Nutt., *P. fragiformis* Willd. ex Schldl., *P. kurdica* Boiss. & Hohen ex Boiss, *P. longifolia* Willd. ex Schldl, *P. orientalis* Juz., *P. recta* L., *P. salesoviana* Stephan, *P. tanacetifolia* Willd. ex Schldl.) on the basis of the South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Research Centre of Russian Academy of Sciences. It was revealed that the seeds of the genus *Potentilla* are characterized by small size, grayish-orange color, ribbed or retina. As a result of studying the laboratory germination of seeds, it was shown that the first shoots of these species appear on the 4th – 7th day. High rates of laboratory germination and germination energy are distinguished by *P. alba*, *P. argentea*, *P. fragiformis*, *P. salesoviana*, *P. tanacetifolia*. The minimum parameters of these parameters were noted in *P. chinensis*. The weight of 1000 seeds varies from 0,13 g to 0,78 g. According to the analysis of the dynamics of growth in the first year of vegetation, it is possible to distinguish cultivars with different intensity of daily growth in different periods. Species with one, two and three growth peaks are noted.

Key words: *Potentilla* L.; introduction; dynamics of growth; seeds; laboratory germination.

УДК 582.929.4 (470.344)

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.06

**ИНТРОДУКЦИЯ
ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ ВИДОВ СЕМ. *LAMIACEAE* LINDL.
В ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Алла Евгеньевна Жидкова, Александр Вениаминович Димитриев

Чебоксарский филиал Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН
428027, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр. И.Я. Яковлева, 31, бот. сад
E-mail: botsad21@mail.ru

Приведены данные об интродукции пряно-ароматических видов растений из семейства *Lamiaceae* Lindl. в Чебоксарский филиал Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН условиях Чувашской Республики. Указаны сведения об источнике получения растений, данные о плодоношении, устойчивости, размножении, количестве экземпляров в коллекции, фенологии.

Ключевые слова: *Lamiaceae* Lindl.; Чувашская Республика; климатические условия; фенология; коллекция ботанического сада.

Введение

Акклиматизация и интродукции дикорастущих растений из иных природных ареалов является важной работой для каждого ботанического сада. Значение культивирования растений особенного велико в настоящее время: сохранение редких, эндемичных и исчезающих видов; расширение потребностей общества и промышленности, необходимостью замещения более дешёвым и качественным сырьём. Обогащение местных растительных ресурсов новыми для региона, которые привлекательны для использования определёнными качествами: лекарственными, пряно-ароматическими, пищевыми, декоративными, кормовыми и др.

В задачу исследований входит создание коллекции и изучение биологических особенностей растений интродуцированных в Чебоксарском филиале Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (далее – Чебоксарский ботанический сад) изучения их устойчивости и культивирования в новых климатических условиях.

Коллекция пополняется за счёт привлечения новых видов семенами по Делектусам и редко живыми растениями. Коллекция живых растений высажена в открытом грунте, растения зимуют без укрытия.

Климатические условия в районе Чебоксарского ботанического сада умеренно-континентальный, характеризующийся холодной морозной зимой и жарким летом, Средняя температура воздуха по многолетним данным Чувашской гидрометеобсерватории в январе составляет минус 12-14°C, т.е. на 3°C ниже январских температур Московской области, а в июле 18,5-20,0°C (выше, чем в Московской области на 1,5°C).

Средняя годовая температура +2,7°C, абсолютный минимум января -47,2°C. Переход к устойчивым отрицательным температурам происходит в конце октября. Безморозный период длится в среднем 125 дней. Около 15 апреля снежный покров полностью сходит с полей. 18-21 апреля при переходе средней температуры через +5°C возобновляется вегетация растений, а с 3-6 мая при повышении температуры до +10°C начинается период быстрого роста растений. Продолжительность летнего сезона составляет 80-85 дней. Сумма температур выше +10°C составляет 2100°C (Атлас ..., 2007), в сравнении с Московской областью больше на 100-300°C. Среднее количество

осадков 680 мм (Атлас ..., 2007). За период вегетации выпадает 260-300 мм. Периодически в весенне-летнее время наблюдаются засухи. За 80 лет метеонаблюдений 18 лет в Чебоксарском районе были засушливыми.

Почвы окультуренные, плодородные (легкий суглинок), по кислотности близкие к нейтральной, хорошо дренированные.

Объектами исследований являлись виды из семейства *Lamiaceae* Lindl. находящиеся в коллекции Чебоксарского ботанического сада. Из них шесть представителей отнесены к категорий редких и исчезающих, занесены в Красную книгу Чувашии: *Dracocephalum ruyschiana* L. (III), *Origanum vulgare* L. (IV), *Salvia stepposa* Short. (II), *Salvia verticillata* L. (III), *Thymus pulegioides* L. (IV), *Thymus serpyllum* L. (IV).

Создание и исследование коллекции видов из семейства *Lamiaceae* Lindl. в Чебоксарском ботаническом саду ведутся с 1991 г. (Балясная, Жидкова, 2002). Коллекция лекарственных и пряно-ароматических растений в нашем ботаническом саду к 1995 г. насчитывала 181 вид (Балясный и др., 2000; Балясная, Жидкова, 2002), к 2000 г. коллекция пополнилась 74 новыми видами (120 образцами) и насчитывала 255 видов растений (Балясная, Жидкова, 2002), из них представителей сем. *Lamiaceae* было 35 видов из 13 родовых комплексов (Балясный и др., 2001), к концу 2017 г. коллекция лекарственных и пряно-ароматических растений возросла на 121 таксон и дошла до 376 таксонов (374 видов и на 2 сорта).

В результате комплексных интродукционных исследований ранее были отобраны перспективные виды для создания плантационных культур, которые включали 29 видов, в том числе из сем. *Lamiaceae* Lindl. – 9 видов (Балясная, Жидкова, 2002).

В настоящей статье мы приводим сведения о интродукции видов семейства *Lamiaceae* Lindl., содержащихся в настоящее время в коллекции Чебоксарского ботанического сада.

Описание коллекции

Dracocephalum ruyschiana L. – Семена получены в 2004 г. из Караганды, и дополнительно в 2010 году из Якутска. Красная книга ЧР (III). Плодоношение регулярное. В культуре устойчив. Размножается семенами.

Hyssopus officinalis L. – живые растения получены в 1990 г. с агробиостанции Чувашского государственного педагогического института (ЧГПИ). Плодоношение регулярное. Образует самосев. Устойчив. Размножается семенами и вегетативно (деление «куста» и черенкование).

Hyssopus seravschanicus (Dubjan) Pazij. – Семена получены в 1999 г. из Саратова. Плодоношение регулярное. Образует редкий самосев. Устойчив. Размножается семенами и вегетативно (деление «куста» и черенкование).

Lavandula angustifolia Mill. – Семена получены в 1994 г. из Ростова-на-Дону. Плодоношение регулярное. Устойчив. Размножается семенами и вегетативно (черенкование).

Lavandula latifolia Medik. – Семена получены в 1997 г. из Риги. Плодоношение регулярное. Устойчив. Размножается семенами и вегетативно (черенкование).

Lavandula officinalis Chaix. et Kitt. – Семена получены в 2000 г. из Праги. Плодоношение регулярное. Устойчив. Размножается семенами и вегетативно (черенкование).

Lophanthus anisatus Benth. – Семена получены в 2004 г. от любителей. Плодоношение регулярное. Образует редкий самосев. Среднеустойчив. Размножается семенами.

Majorana hortensis Mill. (*Origanum majorana* L.). – Семена получены в 2001 г. из Самары. Плодоношение регулярное. Устойчив. Размножается семенами и вегетативно (деление «куста» и черенкование).

Melissa officinalis L. – Семена получены в 1991 г. из Санкт-Петербурга НПО «ВИЛАР». Плодоношение регулярное. Образует самосев. Устойчив. Размножается семенами и вегетативно (деление «куста» и черенкование).

Monarda citriodora Cerv. ex Log. – Семена получены в 2003 г. из Санкт-Петербурга НПО «ВИЛАР». Плодоношение регулярное. Устойчив. Размножается семенами и вегетативно (черенкование).

Monarda fistulosa Hort. – Семена получены в 2005 г. из Словакии. Плодоношение регулярное. Устойчив. Размножается семенами и вегетативно (черенкование).

Nepeta cataria L. – Семена получены в 1992 г. из Памирского ботанического сада (г.Хоры). Плодоношение регулярное. Устойчив. Размножается семенами.

Nepeta mussinii Spreng. – Семена получены в 1991 г. из Ленинграда (БИН). В августе вторичное цветение. Плодоношение регулярное. Образует самосев. Устойчив. Размножается семенами и вегетативно (черенкование).

Nepeta sibirica L. – Семена получены в 1990 г. из Санкт-Петербурга НПО «ВИЛАР». Плодоношение регулярное. Образует самосев. Устойчив. Размножается семенами.

Origanum vulgare L. – живые растения получены в 1991 г. с агробиостанции Чувашского государственного педагогического института (ЧГПИ). Красная книга ЧР (III). Плодоношение регулярное. Образует самосев. Устойчив. Размножается семенами и вегетативно (деление «куста» и черенкование).

Origanum hirtum Link. – Семена получены в 2003 г. из Австрии. Плодоношение регулярное. Образует самосев. Устойчив. Размножается семенами и вегетативно (деление «куста» и черенкование).

Salvia austriaca L. Jacq. – Семена получены 1997 г. из Вены (Австрия). Плодоношение регулярное. Устойчив. Размножается семенами.

Salvia deserta Schang. – Семена получены 1999 г. из Германии (Halle). Плодоношение регулярное. Образует самосев. Устойчив. Размножается семенами.

Salvia glutinosa L. – Семена получены 1997 г. из Вены (Австрия). Плодоношение регулярное. Образует самосев. Устойчив. Размножается семенами.

Salvia horminum L. – Семена получены 1992 г. из Минска. Плодоношение регулярное. Образует самосев. Устойчив. Размножается семенами.

Salvia japonica L. – Семена получены 1992 г. из Минска. Плодоношение регулярное. Образует редкий самосев. Устойчив. Размножается семенами.

Salvia pratensis L. – живые растения получены 1990 г. из агробиостанции Чувашского государственного педагогического института (ЧГПИ). Плодоношение регулярное. Образует самосев. Устойчив. Размножается семенами.

Salvia stepposa Short. – живые растения получены в 1992 г. из агробиостанции Чувашского государственного педагогического института (ЧГПИ), и дополнительно в 2011 году из Австрии. Красная книга ЧР (II). Плодоношение регулярное. Образует самосев. Устойчив. Размножается семенами.

Salvia verticillata L. – Семена получены в 2002 г. из Саратова, и дополнительно в 2013 году из Латвии. Красная книга ЧР (III). Плодоношение регулярное. Образует редкий самосев. Устойчив. Размножается семенами.

Satureja eruleum Janka. Invelen. – Семена получены в 2004 году из Австрии. Плодоношение регулярное. Образует редкий самосев. Устойчив. Размножается вегетативно (черенкование).

Thymus pulegioides L. – Семена получены в 2004 г. из Осло и дополнительно в 2005 году из Бонна. Красная книга ЧР (IV). Плодоношение регулярное. Образует самосев. Устойчив. Размножается семенами и вегетативно.

Thymus serpyllum L. – Семена получены в 1991 г. из агробиостанции Чувашского государственного педагогического института (ЧГПИ). Красная книга ЧР (IV). Плодоношение регулярное. Образует самосев. Устойчив. Размножается семенами и вегетативно.

Thymus talijevii Klok. et Shost. – Семена получены в 2011 г. из Сыктывкара. Плодоношение регулярное. Устойчив. Размножается семенами и вегетативно.

Thymus ovatus Mill. – Семена получены в 2013 г. из Ижевска. Красная книга ЧР (IV). Плодоношение регулярное. Устойчив. Размножается семенами и вегетативно.

В последние два года произошло смещение календарных сроков начала вегетации примерно на 10-18 дней позже среднемноголетних. Дата начала цветения сдвинулась от среднемноголетней даты начала цветения видов на 10-14 дней.

Таблица

Даты наступления фенофаз (средние многолетние)

| Название Вида | Год введения в коллекцию | Откуда получен материал | Какой материал получен | Количество экземпляров, шт. | Дата начала вегетации | Датаначала цветения | Продолжитель- ность цветения, дни | Дата начала плодоношения | Способ размножения в культуре |
|--|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------|---|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <i>Dracocephalum ruyschiana</i> L. | 2004 2010 | Караганда Якутск | Сем. | 2 4 | 7/V±8 | 3/VI±6 | 13±6 | 7/VI±9 | Сем. |
| <i>Hyssopus officinalis</i> L. | 1990 | Чебоксары | Жив. раст. | 23 | 8/V±7 | 2/VII±8 | 51±7 | 26/VII±8 | Сем. Вег. |
| <i>Hyssopus seravschanicus</i> (Dubjan.) Pozij. | 1999 | Сара тов | Сем. | 5 | 9/V±10 | 9/VII±11 | 27±5 | 12/VII±5 | Сем. Вег. |
| <i>Lavandula angustifolia</i> Mill. | 1994 | Ростов-на Дону | Сем. | 5 | 11/V±7 | 7/VII±8 | 30±8 | 11/VII±9 | Сем. Вег. |
| <i>Lavandula latifolia</i> Medik. | 1997 | Рига | Сем. | 2 | 10/V±5 | 10/VII±7 | 38±5 | 13/VII±6 | Сем. Вег. |
| <i>Lavandula officinalis</i> Chaix.etKitt. | 2000 | Прага Чехия | Сем. | 7 | 8/V±6 | 4/VII±7 | 33±5 | 9/VII±6 | Сем. Вег. |
| <i>Lophanthus anisatus</i> Benth. | 2004 | Чебокс-ры любители | Сем. | 12 | 14/V± | 19/VII±4 | 26±5 | 22/VII±4 | Сем. |
| <i>Majorana hortensis</i> Mill. | 2001 | Самара | Сем. | 10 | 2/V±7 | 27/VI±7 | 29±6 | 28/VII±8 | Сем Вег. |
| <i>Melissa officinalis</i> L. | 1991 | ВИЛАР С.-Пет | Сем. | 15 | 30/IV±4 | 8/VII±8 | 40±7 | 10/VII±8 | Сем. Вег. |
| <i>Monarda citriodora</i> Cerv. ex Log. | 2003 | ВИЛАР С.-Пет | Сем. | 6 | 14/V±8 | 16/VII±5 | 36±8 | 23/VII±7 | Сем. Вег. |
| <i>Monarda fistulosa</i> Hort. | 2005 | Словакия | Сем. | 8 | 16/V±7 | 18/VII±5 | 35±6 | 21/VI±7 | Сем. Вег. |
| <i>Nepeta cataria</i> L. | 1992 | г.Хоры Памирск . б.с. | Сем. | 4 | 3/V±5 | 29/VI±8 | 18±4 | 3/VII±8 | Сем. |
| <i>Nepeta mussinii</i> Spreng. | 1991 | Ленингр ад БИН | Сем. | 9 | 29/IV±5 | 28/V±6 | 23±4 | 30/V±7 | Сем. Вег. |
| <i>Nepeta sibirica</i> L. | 1990 | НПО ВИЛАР | Сем. | 37 | 25/IV±5 | 18/VI±7 | 26±4 | 22/VI±6 | Сем. Вег. |
| <i>Origanum vulgare</i> L. | 1991 | Чебоксары | Жив. раст. | 35 | 27/IV±4 | 29/VI±6 | 37±4 | 3/VII±6 | Сем. Вег. |
| <i>Origanum hirtum</i> Link. (<i>O. vulgare</i> ssp. <i>Hirtum</i>) | 2003 | Вена, Австрия | Сем. | 6 | 1/V±4 | 2/VII±6 | 29±7 | 8/VII±6 | Сем. Вег. |

Продолжение таблицы

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|--------------|--------------------|-----------------|---------|---------|-----------|--------|-----------|-----------|
| <i>Salvia austriaca</i> L. Jacq. | 1997 | Вена, Австрия | Сем. | 3 | 30/IV±5 | 5/VI±8 | 20±4 | 8/VI±9 | Сем. |
| <i>Salvia deserta</i> Schang. | 1999 | Германия Halle | Сем. | 2 | 28/V±4 | 25/VI±5 | 29 ± 4 | 29/VI±5 | Сем. |
| <i>Salvia glutinosa</i> L. | 1997 | Вена, Австрия | Сем. | 12 | 8/V±10 | 14/VI±4 | 29±5 | 16/VI±7 | Сем. |
| <i>Salvia horminum</i> L. | 1992 | Минск | Сем. | 18 | 26/IV±5 | 3/VI±6 | 28±6 | 6/VI±6 | Сем. |
| <i>Salvia japonica</i> L. | 1992 | Минск | Сем. | 9 | 11/V±6 | 15/VI± | 33±4 | 19/VI±8 | Сем. |
| <i>Salvia pratensis</i> L. | 1990 | Чебоксары | Жив. раст. | 17 | 26/IV±4 | 26/V±8 | 29±6 | 1/VI±6 | Сем. |
| <i>Salvia stepposa</i> Short. | 1992 2011 | Чебоксары, Австрия | Жив. раст. Сем. | 8 5 | 10/V±3 | 7/VII±5 | 55±5 | 8/VII±6 | Сем. вег. |
| <i>Salvia verticillata</i> L. | 2002 2013 | Саратов Латвия | Сем. | 2 3 | 8/V±5 | 20/VI±4 | 28±5 | 25/VI±5 | Сем. |
| <i>Satureja caeruleum</i> Janka. Invelen. | 2004 | Австрия | Сем. | 7 | 14/V±5 | 14/VIII±4 | 33±5 | 18/VIII±4 | Вег. |
| <i>Thymus pulegioides</i> L. | 2004 2005 | Осло Бонн. | Сем. | 6 11 | 3/V±8 | 28/VI±7 | 35±6 | 30/VI±7 | Сем. Вег. |
| <i>Thymus serpyllum</i> L. | 1991 | Чебоксары | Жив. раст. | 28 | 2/V±8 | 21/VI±6 | 29±4 | 24/VI±6 | Сем. Вег. |
| <i>Thymus talijevii</i> Klok. et Shost. | 2011 | Сыктывкар | Сем. | 6 | 6/V±4 | 26/VI±3 | 23±4 | 29/VI±4 | Вег. |
| <i>Thymus ovatus</i> Mill. | 2013 | Ижевск | Сем. | 5 | 7/V±4 | 27/VI±3 | 25±2 | 28/VI±4 | Вег. |

Конец вегетации определяется фазой созревания плодов и засыхания листьев, сроками наступления заморозков, либо зимы в октябре-ноябре.

При первичной оценке успешности интродукции, из изучаемых нами видов семейства *Lamiaceae* Lindl.: неустойчивым в культуре и неперспективным оказались виды: *Salvia officinalis* L. – не регулярное цветение, не способность к самостоятельному семенному возобновлению, неустойчивость к почвенно-климатическим условиям региона – жизненное состояние неустойчивое; *Salvia sclaria* L. в условиях Чувашии мало перспективен: слабоустойчив, плодоношение не стабильное, малолетка (2-4 года), возможно выращивание через рассаду.

В коллекции есть и широко изученные и популярные у населения лекарственные и пряно-ароматические растения: *Hyssopus officinalis* L., *Lavandula angustifolia* Mill., *Lavandula latifolia* Medik., *Lavandula officinalis* L., *Melissa officinalis* L., *Monarda fistulosa* Hort., *Nepeta cataria* L., *Origanum vulgare* L., *Thymus serpyllum* L. Эти виды давно и широко применяются в народной медицине и в официальных фармацевтических списках России, дальнего и ближнего зарубежья; в различных отраслях промышленности (фармацевтической, парфюмерно-косметической, ликеро-водочной), в кулинарии, но стоит обратить внимание также и на виды: *Nepeta mussinii* Spereng., *Nepeta sibirica* L., *Origanum hirtum* Link., *Salvia glutinosa* L., *Salvia horminum* L., *Salvia pratensis* L., *Salvia stepposa* Short., *Satureja eruleum* Janka. Invelen., *Thymus pulegioides* L., традиционно применяемына Родине произрастания местным населением как лекарственные и пряно-ароматические травы, которые в условиях Чувашии успешно адаптировались и устойчивы.

В период 1994-2006 гг. по тем или иным причинам (выпревание в теплые зимы и человеческий фактор) выпали из коллекции некоторые виды растений: *Dracocephalum wendelboii* Hedge., *Nepeta macrantha* Fisch. ex Benth., *Thymus cretaceus* Klok. et Shast., *Salvia aethiopsis* L., *Salvia hispanica* L., *Salvia regeliana* Trautv., *Salvia villicaulis* Borb., *Salvia virgate* Jasq., *Salvia kopetdagneusis* Kudr., *Salvia przeuwalskii* Halle., *Salvia nemorosa* L., а так как климат в последние года изменяется, Ботаническим садом планируется провести повторные изучения образцов этих видов, которые из-за низкой зимостойкости ранее считались малоперспективными.

Интродуцированные растения привлеченные в коллекцию, за период изучения в целом оцениваются как устойчивые к почвенно-климатическим условиям региона.

Список литературы

1. Атлас земель сельско-хозяйственного назначения Чувашской Республики: Атлас-монография / Гл. редактор Дринёв С.Э., Авторы-составители: Ильина Т.А., Васильев О.А., Ершов М.А., Балясный В.И., Попова Н.Н., Димитриев А.В. – Чебоксары, 2007. – 184 с., ил.

2. Балясная Л.И., Жидкова А.Е. Новые данные по интродукции лекарственных и пряно-ароматических растений в Чебоксарском ботаническом саду // Экологический вестник Чувашской Республики: Проблемы рекреационных насаждений. Сборник научных трудов. Вып. 5. – Чебоксары, 2002. – Вып. 28. – С. 35-39.

3. Балясный В.И., Балясная Л.И., Жидкова А.Е. Интродукция лекарственных растений в Среднем Поволжье // Экологический вестник Чувашской Республики. – Чебоксары, 2000. – Вып. 22. – С. 48-53.

4. Балясный В.И., Балясная Л.И., Жидкова А.Е. Интродукция Результаты интродукции лекарственных и пряно-ароматических растений семейства *Lamiaceae* // Экологический вестник Чувашской Республики. – Чебоксары, 2001. – Вып. 23. – С. 31-39.

5. Дудченко Л. Г., Козьяков А.С., Кривенко В.В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник. – К.: Наук. думка, 1989. – 304 с.: ил.

6. Иванова Л. В. Пряности. Специи. Приправы. – Смоленск: Русич, 1999. – 624 с.

7. Красная книга Чувашской Республики. Том 1. Часть 1. Редкие и исчезающие растения и грибы. / Гл. редактор д.м.н., профессор, академик Иванов Л.Н. Автор-составитель и зам. гл. редактора Димитриев А.В. – Чебоксары: РГУП «ИПК «Чувашия», 2001. – 275 с.

8. Махлаюк В.П. Лекарственные растения в народной медицине. – Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1991. – 544 с.

9. Машанов В.И., Покровский А.А. Пряно-ароматические растения. – М.: Агропромиздат, 1991. – 287 с.

10. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Hippuridaceae - Lobeliaceae. – СПб: Наука, 1991. – 200 с.

Zhidkova A.E. Introduction aromatic types this. *Lamiaceae* Lindl. in the Chuvash Republic // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 39 – 44.

Data on an introduction of aromatic species of plants from the *Lamiaceae* Lindl. family are provided in the Cheboksary branch of the Main botanical garden in the Cheboksary branch of the Main botanical garden of N.V. Tsitsin of the Russian Academy of Sciences conditions of the Chuvash Republic. Data on a source of receiving plants, data on fructification, stability, manifolding, number of copies in a collection, a phenology are specified.

Keywords: *Lamiaceae* Lindl.; Chuvash Republic; climatic conditions; phenology; collection of a botanical garden.

УДК 633.88:633.82:634.6.

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.07

НЕКОТОРЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ СЕМЕЙСТВА МИРТОВЫЕ В КОЛЛЕКЦИИ ОРАНЖЕРЕИ ВИЛАР

Ирина Олеговна Запова, Наталия Борисовна Меркулова

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и
ароматических растений, г. Москва
117216, г. Москва, ул. Грина, д. 7, стр. 1
E-mail: bot.gard.vilar@yandex.ru

В коллекции фондовой оранжереи ФГБНУ ВИЛАР содержится 11 видов семейства Миртовые. В статье приведено описание 7-ми наиболее интересных видов, применяемых в народной и официальной медицине. Представлено краткое ботаническое описание видов, сведения об использовании данных видов в качестве пищевых и технических культур. Также приведены сведения о использовании данных видов в медицине и информация об особенностях роста, развития и прохождения фенологических фаз в условиях закрытого грунта.

Ключевые слова: Миртовые; фармакологические свойства; медицинское применение; цветение; плодоношение.

Введение

Семейство Myrtaceae представлено 145 родами и 5970 видами. В основном представители данного семейства обитают в странах с тропическим климатом. Наибольшим разнообразием представителей данного семейства отличаются Австралия и Южная Америка. Жизненная форма видов семейства Миртовые разнообразна и варьирует от высокорослых деревьев до кустарников. В основном виды данного семейства содержат в листьях, стеблях и цветках эфирное масло. [1]

Объекты и методы исследования

В коллекции оранжереи семейство Миртовые представлено 11 видами принадлежащих к 8 родам: *Acca*, *Callistemon*, *Eucalyptus*, *Eugenia*, *Melaleuca*, *Myrtus*, *Psidium*, *Syzygium*. Все виды расположены в соответствии с климатическими условиями. Такие виды как *Eugenia uniflora* L., *Eucalyptus viminalis* Labill., *Acca sellowiana* (O.Berg) Burret, *Myrtus communis* L., *Myrtus communis* var. *angustifolia* L., *Melaleuca styphelioides* Sm. находятся в субтропической секции оранжереи; *Syzygium aqueum* (Burm.f.) Alston., *Syzygium jambosa* (L.) Alston, *Psidium guajava* L., *Callistemon phoeniceus* Lindl., *Melaleuca hypericifolia* Sm. - в тропической секции.

Фенологические наблюдения за развитием растений проводятся по Методике фенологических наблюдений в ботанических садах СССР.

Был проведен обзор литературы по применению видов семейства Миртовые как лекарственных растений.

Результаты и обсуждения

Генеративные стадии развития наблюдаются у таких видов как *Acca sellowiana*, *Eucalyptus viminalis*, *Eugenia uniflora*, *Syzygium aqueum*, *Syzygium jambosa* (см табл.). У остальных представителей семейства в коллекции оранжереи не наблюдается цветение. Данные виды требуют тщательного изучения.

Таблица

Фазы развития видов растений семейства Миртовые в коллекции оранжереи

| Вид | Бутонизация | Цветение | Плодоношение |
|--|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| <i>Acca sellowiana</i> (O.Berg) Burret | I декада февраля-II декада марта | II декада марта-I декада апреля | III декада июля-III декада октября |
| <i>Eucalyptus viminalis</i> Labill. | III декада июля -III декада октября | I декада ноября-III декада января | Отсутствует |
| <i>Eugenia uniflora</i> L. | II декада июня -I-II декада июля | III декада июля-III декада августа | Отсутствует |
| <i>Syzygium aqueum</i> (Burm.f.) Alston. | II декада апреля-III декада апреля | I декада мая - II декада мая | II декада июня -III июля |
| <i>Syzygium jambosa</i> (L.) Alston | I декада февраля -II декада февраля | III декада февраля -II декада апреля | III декада мая-II декада июля |

Myrtus communis L. Вечнозеленый кустарник. В отличие от остальных видов семейства Миртовые выращивается в умеренной зоне как культура для озеленения (Европа, Западная Азия). Обладает рядом фармакологических свойств: антибактериальное, противовирусное, противовоспалительное, гепатопротекторное, противогипергликемическое. Листья мирта богаты флавоноидами; плоды содержат эфирное масло, танины, сахара, флавоноиды и органические кислоты. [3] В народной медицине отвар из листьев и плодов, применяется как желудочное и противомикробное средство. Во Франции эфирное масло листьев используется как дезинфицирующее и противовоспалительное средство. Эфирное масло также используется в пищевой и косметической промышленности. [9] В коллекции оранжереи имеется порядка 10 экземпляров разных возрастов от 30 до 50 см в высоту. Цветение не наблюдается.

Acca sellowiana (O.Berg) Burret представитель малочисленного рода Акка. Вечнозеленый кустарник или дерево высотой 4 м. Являясь ценным пищевым растением, известен под названием фейхоа. Плоды - источник йода. Используются плоды как в свежем виде, так и в производстве джемов, желе, пудингов. Мясистые сладкие цветки используются в пищу в странах произрастания. Все части растения обладают противомикробной и фунгицидной активностью, причем плоды показывают больший эффект, чем вегетативные части. [4] Проводятся исследования гепатопротекторного действия экстракта плодов. В коллекции имеется один экземпляр около 5-7 м высотой. Цветет, регулярно плодоносит.

Psidium guajava L. Небольшое вечнозеленое или полулистопадное дерево высотой 3-4 м. Кора корней используется как вяжущее средство. Цветы используются при бронхитах и воспалении глаз. [9] Ведутся исследования фармакологической активности экстракта из листьев гуавы. В традиционной медицине используется при лечении сахарного диабета, сердечнососудистых заболеваний, а также язвы. По некоторым источникам фенольные соединения из листьев гуавы способствуют регулированию уровня сахара в крови. [6] Недозрелые плоды обладают вяжущим действием. Из листьев получают эфирное масло, которое обладает противовоспалительным действием. В коллекции есть 4 экземпляра разных популяций, полученных путем посева семян из разных ботанических садов. Высота экземпляров от 35 см до 70см.

Eucalyptus viminalis Labill. Дерево высотой 45-50 м. Является официальным лекарственным растением на территории РФ. Входит в Государственную фармакопею XI. Сырьем является лист, из которого получают эфирное масло. Препараты из листьев оказывают стимулирующее влияние на рецепторы слизистых оболочек, а также слабое местное противовоспалительное и антисептическое действие. Выпускается ряд препаратов: Хлорофиллипт, Ингалипт, Ингакам, Эфкамон, Пектусин, Эвкалимин. В оранжерее имеется один экземпляр достигающий в высоту 10 м. Регулярно цветет в осенне-зимний период времени. (см. табл. 1) Плодов не образует.

Род *Syzygium* в коллекции оранжереи представлен 2 видами *Syzygium jambosa* (L.) Alston и *S. aqueum* (Burm.f.) Alston. *Syzygium jambosa* Вечнозеленое дерево до 10 м высотой. Ароматные плоды используются в пищу в сыром виде, засахаренном, также из них делают консервы, сироп, мармелад. [2] В народной медицине используется кора и семена при астме, усталости, как вяжущее средство. Отвар листьев используется при воспалении глаз. Плоды как средство стимулирующее мозговую активность. [9] В коллекции имеется один экземпляр около 2 м в высоту, вступающий в цветение и плодоношение, и множество молодых сеянцев. *Syzygium aqueum* (Burm.f.) Alston. Вечнозеленое дерево высотой 3-10м. Плоды используются в пищу как в сыром, так и в консервированном виде. В народной медицине используется кора как вяжущее средство. [2] Единственный экземпляр данного вида в коллекции регулярно цветет, дает небольшое число (до 5 шт.) плодов без семян. В высоту достигает 1 м.

Eugenia uniflora L. Дерево до 8 м высотой. В пищу используются как свежие плоды, так и в переработанном виде - желе, мармелад. [2] В народной медицине используется как антидепрессант. Плоды используются для снижения кровяного давления. Сироп из плодов при лечении гриппа, бронхита, кашля и лихорадке. [5] Экстракт обладает антиоксидантным и противовоспалительным действием. Также применяется при ревматизме и как обезболивающее. [7] В коллекции экземпляр данного вида достигает 1,5 м в высоту, регулярно цветет, образование немногочисленных плодов отмечается редко.

Выводы

Виды семейства Миртовые широко используются в пищу, в качестве лекарственных средств, а также для получения эфирных масел и древесины. Помимо этого также применяются для городского озеленения, подходят для озеленения помещений. В коллекции оранжереи ВИЛАР представлены виды, представляющие наибольший интерес для медицинской и фармацевтической промышленности, а также используемые как пищевые растения. Ведется работа по расширению коллекции видами данного семейства с целью изучения перспектив использования в нетипичных условиях выращивания.

Список литературы

1. Немирович-Данченко Е. Н. Семейство миртовые (Myrtaceae) // Жизнь растений: в 6 т. / гл. ред. А.Л. Тахтаджян. — М. Просвещение, 1981. — Т. 5. Ч. 2: Цветковые растения / под ред. А.Л. Тахтаджяна. — С. 216 —222. — 512 с.
2. Новак Б., Шульц Б. / Тропические плоды / Пер. с нем. - М.: БММ АО, 2002. - 240 с: ил.
3. Asgarpanah J., Ariamanesh A. Phytochemistry and pharmacological properties of *Myrtus communis* L. // Indian Journal of Traditional Knowledge vol. 1 (1), January 2015, pp. 82—87
4. Basile A, Vuotto ML, Violante U. Antibacterial activity in *Actinidia chinensis*, *Feijoa sellowiana* and *Aberia caffra*. //Int. J. Antimicrobial Agents, 1997 — 8

5. DeFilipps, R.A.; Maina, S.L.; Crepin, J. // Medical Plants of the Guianas. // Department of Botany, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, 2004

6. Diaz-de-Cerio E, Verardo V, Gomez-Caravaca AM, Fernandez-Gutierrez A, Segura-Carretero A. Health Effects of *Psidium guajava* L. Leaves: An Overview of the Last Decade. // Int J Mol Sci. 2017, Apr 24;18(4)

7. Felipe Valente Fernandes, Luciana Segheto, Bruna Celeida Silva Santos, Glauciemar Del-Vechio-Vieira, Célia Hitomi Yamamoto, Ana Lúcia Santos Matos Araújo, Mirian Pereira Rodarte, Orlando Vieira de Sousa Bioactivities of extracts from *Eugenia uniflora* L. branches. // Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 2016, 8(8):1054-1062

8. Rahman Mahbubur A. H. M., Reshma Z. Taxonomy and Traditional Medicinal Plant Species of Myrtaceae (Myrtle) Family at Rajshahi District, Bangladesh. // International Journal of Advanced Research, 2015, Volume 3, Issue 10, 1057 — 1066

9. Sumbul Sabiha, Ahmad M Aftab, Asif M, Akhtar Mohd *Myrtus communis* Linn. — A review. // Indian Journal of Natural Products and Resources Vol. 2(4), December 2011, pp. 395 — 402

Zapova I.O., Merkulova N.B. Some species of Myrtaceae family at greenhouse collection of VILAR // Works of the State Nikit. Botan. Gard. — 2018. — Vol. 146. — P. 45 — 48.

The greenhouse collection of VILAR contains 11 species of Myrtaceae family. In article, the description of 7 most interesting species applied in medicine. The short botanical description of species, data on use of these taxa as food and commercial crops are represented. Data on use of these species are also provided in medicine and information on features of growth, development and phenological phases in the greenhouse conditions are represented.

Key words: *Myrtaceae; pharmacology; medical use; flowering; fruiting.*

УДК 633.88:581.543:631.53
DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.08

ЗЮЗНИК ЕВРОПЕЙСКИЙ: БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОВОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ

Никита Игоревич Ковалев

Всероссийский институт лекарственных и ароматических растений, г. Москва
117216, г. Москва, ул. Грина, 7
E-mail: kovalevteam@mail.ru

Представлены данные по биологическим особенностям нового лекарственного растения – зюзника европейского (*Lycopus europaeus* L.) при его возделывании в условиях культуры. Полученные результаты свидетельствуют о возможности успешного культивирования вида. Показано, что рассадный способ размножения более перспективен, чем непосредственный высеv семян в грунт. Способность растений образовывать столоны можно использовать для вегетативного размножения.

Ключевые слова: лекарственные растения; *Lycopus europaeus* L.; биологические особенности; фенология; способы размножения.

Введение

Среди патологий эндокринной системы заболевания щитовидной железы занимают второе место (после сахарного диабета) по встречаемости у населения, причем количество больных с каждым годом только увеличивается. Применяемые методы лечения, такие как консервативная тиреостатическая терапия, хирургическое лечение и терапия радиоактивным йодом имеют ряд различных побочных действий на организм человека (частые рецидивы, риски осложнений при гормональной и анти тиреоидной терапии). В связи с этим становится актуальным поиск лекарственных растений, обладающих тиреотропным действием, так как лекарственные средства на их основе оказывают более щадящее влияние, они не обладают выраженными побочными и аллергическими свойствами, как правило отсутствует кумулятивный эффект. Одним из наиболее перспективных растений, биологические активные вещества которого могут непосредственно действовать на щитовидную железу и регулировать ее функцию, является зюзник европейский (*Lycopus europaeus* L.) - многолетнее травянистое растение из семейства Яснотковых (Lamiaceae) [Петунина, Трухина, 2011; Назарова и др., 2014].

Данное растение применяется в народной медицине ряда стран Европы и Азии в качестве лечебного средства при малярии, болях в желудке, туберкулезе легких, базедовой болезни, а также как сердечное, успокоительное и кровоостанавливающее средство [Чухно, 2007]. В Западной Европе (ФРГ) разработаны индивидуальные и смесевые препараты на основе зюзника европейского: Thyreogutt mono, Mutellon, Thyreo-loges N и др. [Вайс, 2004; Yarnell, Abascal, 2006]. В ФГБНУ ВИЛАР ведется разработка отечественных препаратов для лечения гипертиреоза с использованием сырья зюзника европейского: капсул с сухим экстрактом и матричной гомеопатической настойки [Охотникова и др., 2014; Зверева и др., 2017].

Для обеспечения производства разрабатываемых препаратов необходима стабильная сырьевая база, обеспечение которой за счет дикорастущих видов не представляется возможным. Зюзник европейский является евроазиатским видом, в европейской части России встречается довольно часто, произрастает также в Предкавказье, Дагестане, Сибири [Губанов, 2004]. Но, несмотря на широкий ареал и повсеместное распространение вида на территории России, ввиду некомпактности, невысокой плотности произрастания и труднодоступности в местах естественного обитания (берега рек, ручьев, водоемов, заболоченные луга) создаются определенные

препятствия для промышленных заготовок. Поэтому возникает необходимость введения данного вида в культуру.

Цель исследования состояла в изучении биологических особенностей зюзника европейского при выращивании в условиях Московского региона и разработка на их основе технологии его возделывания.

Объекты и методы исследования

Исследования по изучению биологических особенностей и разработке приемов возделывания зюзника европейского проводились в лекарственном севообороте опытного участка отдела агробиологии и селекции Всероссийского научно-исследовательского института лекарственных и ароматических растений в 2015-2017 гг.

Почва участка окультуренная, дерново-подзолистая, почвенный покров - средне-оподзоленный пылеватый суглинок. Агрохимические показатели опытного участка: содержание гумуса – 2,1%, рН – 5,5, содержание подвижного фосфора– P_2O_5 -52 мг/кг, обменного калия– K_2O - 87 мг/кг.

Лабораторные, вегетационные и полевые опыты закладывали и проводили согласно методик: «Проведения полевых опытов с лекарственными культурами» (1981) и «Требования к оформлению полевых опытов во Всероссийском научно-исследовательском институте лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР)» (2006), «Методика исследований при интродукции лекарственных растений» (Майсурадзе, 1984), сезонный ритм роста и развития растений по методике И.Н. Бейдеман (1960; 1974), онтогенетические состояния выделялись по Л.Б.Заугольной с соавт. (Ценопопуляции растений, 1988). Учеты энергии прорастания и всхожести семян проводили согласно общим Техническим Условиям на сортовые и посевные качества семян лекарственных и ароматических культур (ГОСТ 34221-2017).

Результаты и обсуждение

Исследование зюзника европейского было начато с изучения биологии семян. Плод у зюзника европейского дробный, он представляет из себя ценобий, распадающийся на 4 односемянных орешкообразных эрема. Семена (орешки) репродукции ВИЛАР имеют окраску от светло-бурого до темно-коричневого цвета. Размеры и масса 1000 семян составили: длина от и до $1,52 \pm 0,04$ см; ширина $1,04 \pm 0,07$ см, кверху плоды несколько сужаются; масса 1000 семян- $0,32-0,34$ г.

Из литературных данных известно, что семена дикорастущего зюзника европейского обладают длительным (в течение первого года хранения) периодом покоя, являющимся адаптивным признаком к условиям стабильной почвенной и воздушной засухи, который обеспечивает стратегию выживания вида [Козак и др., 2014].

В наших исследованиях получены аналогичные результаты. Семена, собранные с плантаций I-III годов вегетации, обладают низкой всхожестью - от 0,67 до 14,0%, что может стать причиной изреженности посевов. Для преодоления покоя семян, повышения их энергии прорастания и всхожести применяется метод стратификации. В работах Thompson было показано [Thompson, 1969; Thompson, 1970], что переменный температурный режим с перепадом суточных колебаний на 7-10 °С служит толчком для прорастания семян зюзника. Автор связывает это с запуском процесса накопления в семенах эндогенных гиббереллинов. Гиббереллины играют важную роль в блокировании фитогормонов-ингибиторов, тормозящих прорастание семян и способны сдвигать соотношение эндогенных ингибиторов и стимуляторов в пользу последних, в

результате чего практически все жизнеспособные семена становятся подготовленными к прорастанью [Шаин, 2005].

Изучение биологических особенностей зюзника европейского в условиях культуры проводилось при двух способах закладки опытных делянок: семенном и рассадном.

При семенном способе размножения зюзника европейского было установлено, что данному виду присущи характерные черты дикорастущих растений: растянутость появления всходов и медленный рост в начальные периоды онтогенеза. Так, первые всходы появляются через 9 дней после посева, массовые - через 15 дней.

Растения зюзника европейского, произрастающие в природных условиях из семян, на первом году вегетации проходят стадии от проростков до виргинильного (при неблагоприятных остаются в ювенильном состоянии), вступая в генеративный период после перезимовки [Берко, 1982], в культуре при семенном размножении они развиваются аналогично, цветение растений и образование семян происходит только на втором году вегетации.

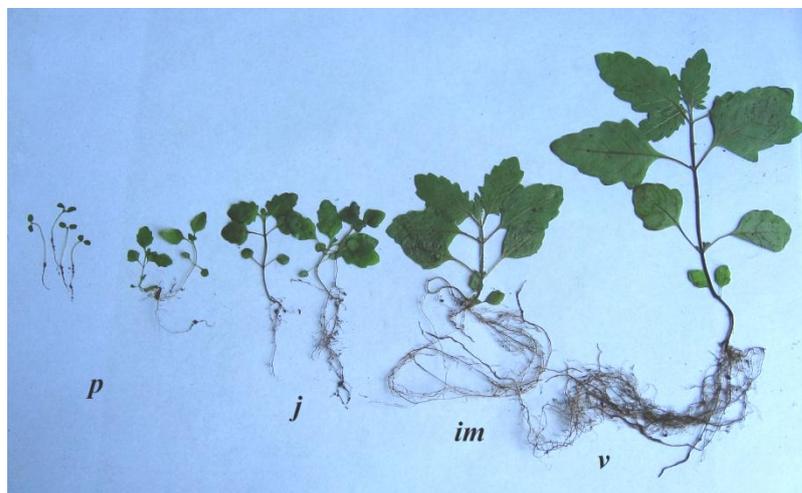


Рис.1 Возрастные состояния зюзника европейского на первом году вегетации при посеве в грунт

На рисунке четко видны возрастные периоды индивидуального развития растений от проростков до виргинильного, который продолжается до конца первого года вегетации. К концу вегетации растения, появившиеся из семян, высеянных непосредственно в открытый грунт, представляют из себя особи высотой 20,1-27,5 см, масса надземной части - 6,05 г. Необходимо отметить у семенного способа размножения зюзника европейского имеется существенный недостаток - на богаре в условиях даже непродолжительной почвенной засухи наблюдается гибель посевов. Связано это с тем, что по экологической характеристике зюзник европейский относится к прибрежно-водным гигрофитам, приуроченным к переувлажненным и аллювиальным экотопам [Козак, Турдугулова, 2013] и по этой причине недостаточная влажность почвы имеет заметное негативное влияние на рост растений.

При использовании рассадного способа закладки плантации на первом году жизни растения образуют моноцентрическую особь с хорошо развитой системой ветвления побегов, наблюдается активное цветение и плодообразование. Высота главного побега достигает 90-95 см, средняя масса надземной части растения составляет 25,5 г.

На втором году вегетации отрастание зюзника европейского начинается при температуре воздуха 8-10°C, с третьей декады апреля по первую декаду мая. В

зависимости от погодных условий эта фаза может сдвигаться на 1-1,5 декады. Интенсивный рост растений продолжается до фазы цветения, высота растений достигает 63-75 см, затем развитие зюзника замедляется. Из схемы фенологического спектра (рис.2) видно особенности прохождения растениями фенофаз.

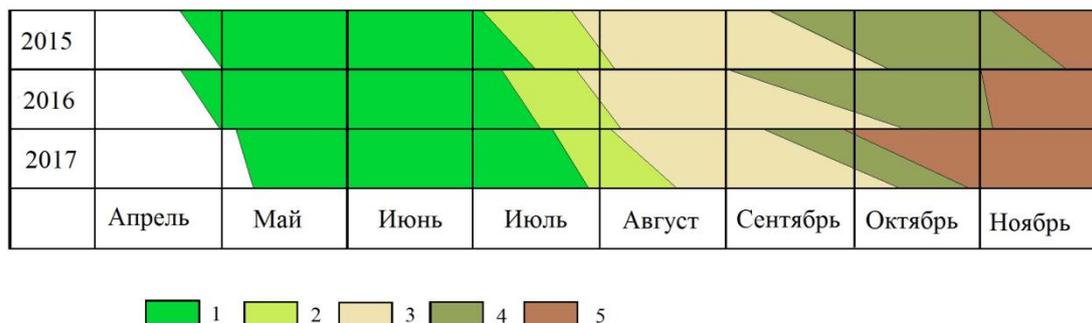


Рис. 2 Фенологический спектр зюзника второго-четвертого года вегетации при культивировании в условиях Нечерноземной зоны. Фазы развития: 1 – вегетативная, 2 – бутонизация, 3 – цветение, 4 – формирование плодов, 5 – созревание плодов и уход в зиму

Фаза бутонизации начинается с середины июля до начала августа. Продолжительность периода от начала отрастания до цветения колеблется от 69 до 75 суток. Период цветения у зюзника европейского растянутый, в среднем длится около 50-60 дней. Связано это с тем, что соцветия зацветают постепенно, начиная с нижних до верхних. От отцветания до начала созревания плодов проходит 30-40 дней, плоды формируются сначала в нижних соцветиях, в то время как верхние могут продолжать цветение. Полностью созревшие семена легко осыпаются на землю. Окончание вегетации фиксировалось в первой декаде ноября, после заморозков. На III и IV годах вегетации протекание фенофаз происходит аналогично. Продолжительность периода вегетации составляет 150-190 дней.

Нашими наблюдениями было установлено, что после плодоношения и созревания семян у растений зюзника начинаются процессы дезинтеграции исходного материнского растения, в результате которого на концах корневищ образуются от 5 до 12 столонов. Весной из каждого столона развивается новое растение. Способность растений зюзника к партикуляции и естественному вегетативному размножению можно использовать при размножении культуры. Для закладки плантации пригодны столоны, образованные материнским растением в летне-осенний период предшествующего года, показанные на рис. 2.



Рис. 2 Образование столонов на зюзнике европейском и их вид при отрастании в весенний период

На втором - четвертом годах растения начинают свое развитие с имматурного возрастного состояния. Старые генеративные и сенильные растения не наблюдались.

Одним из важнейших биологических признаков, определяющий успешность введения в культуру и возможности многолетнего использования культуры является ее зимостойкость. Московский регион входит в естественный ареал вида, зюзник успешно в нем произрастает и размножается. Полевые наблюдения за видом в условиях культуры показали, что в годы с благоприятными погодными условиями зюзник европейский на I-IV гг. вегетации перезимовывает хорошо - при перезимовке сохраняются практически полностью. Однако при нестабильных погодных условиях зимы и весны 2016-2017 года на посадках II года вегетации выпады на отдельных делянках составляли до 35% растений.

Выводы

Изучение биологических особенностей зюзника европейского при возделывании в центральном регионе Нечерноземной зоны показало, что в условиях культуры вид успешно растет, проходит полный цикл развития, цветет и формирует зрелые семена, обладает высокой зимостойкостью. Сравнение биологии развития показало перспективность рассадного способа размножения перед семенным: при нем растения более активно растут и развиваются, зацветают уже на первом году жизни. Способность вида к ежегодной партикуляции и образованию столонов можно успешно использовать для вегетативного размножения культуры. Результаты исследования биологических особенностей зюзника европейского послужат основанием для разработки технологии размножения культуры и приемов ее возделывания.

Список литературы

1. Берко Й.М. Біолого-морфологічні особливості і життєвий цикл *Lycopus europaeus* L. // Укр. ботан. журн.–1982. – Т. XXXIX, № 4. – С. 36–42.
2. Вайс Р.Ф., Финтельманн Ф. Фитотерапия. – М.: Медицина, 2004. – 552 с.
3. Губанов И.А., Киселёва К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т. 3: Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). – М.: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований, 2004. – 520 с.
4. Зверева В.И., Семкина О.А., Сайбель О.Л. Разработка и валидация методики количественного определения суммы фенольных соединений в настойке гомеопатической матричной зюзника европейского // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2017. – Т. 20, № 4. – С. 11-14.
5. Козак М.Ф., Турдугулова Р.Т., Туржанова А.Е., Сарсекова А.Ж. Особенности прорастания семян *Lycopus europaeus* L. в условиях Астраханской области // Молекулярно-генетические и фармакологические аспекты изучения ценных биологически активных компонентов: материалы всероссийской научной конференции (Астрахань 24-25 апреля 2014). – Астрахань, 2014. – С. 150-153.
6. Козак М.Ф., Турдугулова Р.Т. Изменчивость идентификационных признаков растений в популяциях *Lycopus europaeus* // Естественные науки. – 2013. – № 1 (42). – С. 43-53.
7. Назарова Е.А., Тертичная Ю.М., Савина А.А. Перспективы создания лекарственных средств на основе растительного сырья, обладающего тиреотропным действием // От растения к препарату: традиции и современность: сб. науч. трудов Всероссийской конференции, посвященной 95-летию со дня рождения профессора А.И. Шретера. – М.: Щербинская типография, 2014. – С. 33-39.

8. Николаева М. Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян – Л.: Наука, 1985. – 348 с.

9. Охотникова В.Ф., Малышева Н.А., Родичева Е.В., Качалина Т.В., Балакина М.В. Разработка технологии получения капсул, содержащих зюзника европейского экстракт сухой // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2014. – № 4. – С. 59-60.

10. Петунина Н.А., Трухина Л.В. Болезни щитовидной железы. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 216 с.

11. Чухно Т. Большая энциклопедия лекарственных растений. – М.: Эксмо, 2007. – 1024 с.

12. Шаин С.С. Биорегуляция продуктивности лекарственных и эфиромасличных растений / Лекарственное растениеводство: сб. науч. трудов., посв. 70-летию ВИЛАР. – М.: ВИЛАР, 2000. – С.68-76.

13. Thompson P.A. Germination of *Lycopus europaeus* L. in response to fluctuating temperatures and light // Journal of Experimental Botany. – 1969. – Vol. 20, № 62. – P. 1-11.

14. Thompson P.A. An Analysis of the Effect of Alternating Temperatures on Germination of *Lycopus europaeus* L. // Journal of Experimental Botany. – 1970 – Vol. 21, № 68. – P. 808-823

15. Yarnell E., Abascal K. Botanical medicine for thyroid regulation // Alternative & Complementary therapies. – 2006. – № 3 – P. 107-112.

Kovalev N.I. Zyuznik the European: biological features of a new medicinal culture // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 49 – 54.

We studied biologic features of new medicinal plant-gypsywort (*Lycopus europaeus* L.) under cultivation in Moscow region. Natural recourses of gypsywort cannot provide raw material manufacture of drugs based on gypsywort. The results of study shown that gypsywort normally growth and fruits under cultivation. Comparative analysis of methods of reproduction shown that seedlings from greenhouses provide more harvest than direct seed sowing in the soil. Biological features of plants- the ability to form stolons can be successfully used for vegetative reproduction.

Key words: medicinal plants, *Lycopus europaeus* L., biological features, phenology; methods of reproduction.

УДК 633.8:631.524.01

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.09

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ В САМООПЫЛЕННЫХ ПОТОМСТВАХ *ORIGANUM VULGARE* L.

Ирина Николаевна Коротких

Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ФГБНУ ВИЛАР), 117216 Россия, Москва, ул. Грина, 7
E-mail: slavnica241270@yandex.ru

В ходе селекционной работы в ФГБНУ ВИЛАР (Московская область) в 2012 – 2016 гг. в самоопыленном потомстве селекционного образца был выделен и изучен новый наследственный морфотип *Origanum vulgare* L. – оригинальная стелюющаяся форма. Биоморфологические особенности растений: надземная часть высотой 10 – 15 см, состоит из более чем 300 побегов; растение не образует типичное разветвленное корневище и сложное метельчатое соцветие. Вегетативные почки возобновления находятся в надземной части растения на сезонных побегах в 5 – 7 см над поверхностью почвы. Содержание эфирного масла в сухой надземной части составляет 0,43 – 0,35%.

Ключевые слова: *Origanum vulgare* L.; селекция; самоопыленные потомства; морфотип.

Введение

Душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.) – вид семейства яснотковых (Lamiaceae). Многолетнее травянистое растение высотой 40 – 70 см. Корневище сильноветвистое, ползучее с придаточными корнями. Стебли многочисленные, прямые, ветвистые. Листья супротивные, продолговато-яйцевидные, цельнокрайние. Листовая пластинка длиной 2-5 см и шириной 1 – 3 см, с эфирными железками с нижней стороны. Окраска прицветников и чашечки темно-пурпурная, коричневая, реже зеленая. Венчик неяснодвугубый, розовой или белой окраски. Цветки расположены по 1 – 3 в пазухах черепитчатых прицветников, сидящих в узлах верхних листьев, образуя четырехгранные колоски. Соцветие крупное, метельчатое или зонтиковидное. Плод четырехорешковый дробный. Семена голые, тупо-трехгранные, коричневые, сплюснуто-яйцевидные, длиной 0,5 – 0,8 мм [5].

Трава душицы обыкновенной (*Herba Origani vulgaris*) и эфирное масло широко применяются в медицинской практике, в пищевой и парфюмерной промышленности, экстракт травы душицы входит в состав комплексного препарата «Уролесан» [2].

Вид *O. vulgare* перекрестноопыляемый и характеризуется значительным полиморфизмом по числу, размеру, форме и цветовой схеме основных органов растения (корней, листьев, стеблей) и более сложных структур (цветков, плодов и семян). Также различия обнаруживаются для числа, распределения и активности меристемных тканей, которые определяют число и длину боковых ветвей и соцветий и в целом схему архитектуры роста и разные типы габитуса растения [11]. Исследователями отмечены такие признаки неоднородности, как время цветения, одиночный или сдвоенный тип цветка, окраска и размер листьев, размер и габитус растения (прямо стоячее, стелющееся) [12]. Эта изменчивость в широком смысле определяется как фенотипическая, вызванная путем спонтанно возникающего генетического полиморфизма, что поддерживается либо естественным, либо искусственным отбором и может быть эффективно использовано для организации селекционного процесса, когда, например, имеется расщепление (дивергенция) гетерозиготных генотипов при инбридинге [13]. При самоопылении характер наследственных факторов сдвигается в сторону гомозиготности, но у перекрестноопыляемых видов, начиная лишь с 6-го поколения этот показатель

приближается к 90% [10]. У перекрестноопыляемых видов в природе гомозиготные биотипы встречаются крайне редко, лишь однажды и, отмирая, исчезают, не повторяясь в потомстве [7]. Поэтому в практической селекции принудительное самоопыление (*инцухт* – нем., *инбридинг* – англ.) является способом для выделения и закрепления оригинальных биотипов [1, 3, 6, 10]. При повторяющемся инбридинге и целенаправленном отборе такие биотипы выделяются как линия, являясь ценным исходным и селекционным материалом – основой новых сортов [10].

Селекционная работа с душицей обыкновенной проводится в ВИЛАР с 1996 года. В ходе многолетней селекционной работы (2004 – 2016 гг.) методом клоновой селекции выделены и комплексно изучены морфотипы душицы обыкновенной по высоте растения и окраске цветков. Селекционный материал, как сами клоны, так и их потомства в 1-3-ем поколении, оценивали по морфометрическим и хозяйственно-ценным признакам. В том числе, изучали и потомства, полученные в результате самоопыления [8]. По сравнению с условиями свободного опыления, при многократном самоопылении наблюдалось снижение фертильности пыльцы, семена характеризовались низкой всхожестью, интенсивность ростовых процессов в потомстве снижалась. Но происходило и выщепление новых наследственных типов (предположительно, рецессивных гомозигот), как ослабленных или нежизнеспособных, так и оригинальных, вполне жизнеспособных.

Изучение, одного из оригинальных морфотипов в самоопыленном потомстве *O. vulgare* являлось целью исследования.

Объекты и методы исследования

Экспериментальная часть исследования выполнена в 2012-2016 гг. на опытном поле ФГБНУ ВИЛАР (Московская область). Почвенный покров опытного участка представлен средне-оподзоленными пылеватыми суглинками, пахотный горизонт мощностью 22 см, мелкокомковатый. Клоновые питомники закладывались деланками площадью 2,4 м² по схеме 20 см × 60 см посадкой клонистов, полученных делением корневища исходных форм в полевых условиях в 1-й декаде мая. Питомники самоопыленных потомств площадью 4,5 м² в 4-кратной повторности закладывались рассадой из изолированных семян. В 2014 – 2016 гг. исследовали растения вегетативного происхождения 3 – 5 года жизни (клоны). Наблюдения проводили и данные обрабатывали по стандартным методикам (Г.Н. Зайцев Г.Н., 1973; И.Н. Бейдеман, 1960; Б.А. Доспехов, 1985). Морфологическое описание растений выполнено на 45 индивидуальных растениях (или органах растений) по методике оценки на отличимость, однородность и стабильность для душицы обыкновенной и дополнительным признакам (число побегов, диаметр надземной части, длина соцветия) [9]. Анализ содержания эфирного масла проводился методом пародистилляции [4].

Результаты и обсуждение

При многократном последовательном самоопылении от 2-го до 5-го поколения мы наблюдали выщепление оригинальной стелющейся формы в самоопыленных потомствах селекционного образца 6-05 розово-цветкового морфотипа средней высоты (рис., фото 1). В 1-ом поколении 2009 года (от самоопыления 2007 – 2008 года) стелющаяся форма не встречалась.



Рис. Стелющаяся и исходная форма *O. vulgare*: в посеве самоопыленного потомства 2-го года вегетации, 2012 г. (1); растение 4-го года вегетации стелющейся формы (2) и исходной формы 6-05 (4), 2014 г.; соцветие стелющейся формы (3); надземная и подземная части растений 3-го года вегетации стелющейся формы (4) и исходной формы 6-05 (5), 2013 г.

Встречаемость нового морфотипа во 2-ом поколении в 2011 году (от самоопыления 2010 года) составляла 0,16%, в 3-ем поколении в 2014 году (от самоопыления 2012 – 2013 года) – 0,25%. Поскольку данная форма встречается в каждом последующем поколении, независимо от предыдущего, причиной ее появления нельзя считать случайную мутацию. Предположительно, стелющаяся форма представлена гомозиготным рецессивным генотипом, у которого признак низкорослости имеет крайнее выражение. Помимо отличий по высоте и типу роста имеются другие отклонения в морфологии и отличия от исходной формы как по признакам, указанным в методике оценки на отличимость, однородность и стабильность (признаки 1 – 12 и 15), так и по дополнительным признакам (таблица).

Таблица

Сравнительная характеристика исходной формы и стелющейся формы № 6-05 душицы обыкновенной 3 – 5 года вегетации, 2014 – 2016 гг.

| Признак | Селекционный образец 6-05 (исходная форма) | | | | Селекционный образец 6-05-C0-11 (стелющаяся форма) | | | |
|-----------------------------------|---|----------|----------|----------|---|----------|-----------|----------|
| | 2014 | 2015 | 2016 | среднее | 2014 | 2015 | 2016 | среднее |
| 1. Растение: высота, см | 42,4±0,4 | 45,5±0,5 | 47,0±0,3 | 44,9±0,3 | 10,2±0,2 | 12,2±0,1 | 15,4±0,2 | 12,6±0,3 |
| 6. Стебель: длина междоузлий, см | 3,0±0,03 | 3,7±0,02 | 3,5±0,03 | 3,4±0,03 | 0,9±0,01 | 1,2±0,02 | 1,7±0,01 | 1,3±0,01 |
| 7. Стебель: толщина, мм | 2,8±0,03 | 3,0±0,01 | 3,4±0,03 | 3,0±0,02 | 1,2±0,01 | 2,0±0,01 | 2,4±0,02 | 1,9±0,02 |
| 8. Листовая пласт.: длина, см | 2,5±0,02 | 2,2±0,02 | 2,6±0,01 | 2,4±0,03 | 1,2±0,005 | 1,0±0,02 | 1,0±0,007 | 1,0±0,01 |
| 9. Листовая пл.: ширина, см | 1,8±0,2 | 2,2±0,2 | 2,5±0,3 | 2,2±0,2 | 1,2±0,1 | 1,0±0,07 | 1,5±0,1 | 1,2±0,2 |
| 11. Лист: длина черешка, мм | 3,8±0,3 | 4,5±0,2 | 4,0±0,2 | 4,1±0,3 | 1,0±0,07 | 1,0±0,02 | 1,5±0,1 | 1,2±0,1 |
| 15. Время начала цветения, сут | 53±3 | 60±5 | 63±3 | 58,6±3,7 | - | 105±5 | 113±3 | 109±5,7 |
| Диаметр надз. части растен., см | 24,6±3,5 | 32,0±3,0 | 38,4±3,5 | 31,6±2,7 | 35,0±3,7 | 37,7±4,0 | 39,5±3,0 | 37,4±3,7 |
| Число побегов, шт. | 40±5,7 | 55±4,0 | 64±4,5 | 53±5,0 | 180±9,0 | 360±11,5 | 339±13,5 | 293±11,0 |
| Длина соцветия, см | 15,0±2,2 | 17,2±1,9 | 15,8±1,7 | 16,0±1,5 | не образует сложного соцветия | | | |
| 2. Растение: тип роста | полувертикальный | | | | горизонтальный | | | |
| 3. Растение: зелён. окраска | средняя | | | | светлая | | | |
| 4. Стебель: опушенность | средняя | | | | слабая | | | |
| 5. Стебель: антоц. окраска | слабая | | | | слабая | | | |
| 10. Листовая пл.: опуш. верх. ст. | имеется | | | | имеется | | | |
| 12. Пазуха листа: антоц. окр | средняя | | | | слабая | | | |
| 13. Чашелистики: антоц. окраска | имеется | | | | имеется | | | |
| 14. Цветок: окраска | тёмно-розовая | | | | тёмно-розовая | | | |

Данные таблицы показывают, что исследуемая стелющаяся форма отличается от исходной формы практически по всем биометрическим признакам. При этом, степень отличия показателей превышает значения, установленные методикой по степени выраженности данных признаков [9]. Селекционный образец 6-05 – розово-цветковый морфотип средней высоты – растение с полувертикальным типом роста, высотой 40-45 см, с массивным разветвленным корневищем, числом побегов 35 – 40 шт., темно-зеленой окраской листьев, выраженной антоциановой окраской побегов и чашелистиков, розовой и темно-розовой окраской цветков, метельчатым соцветием длиной 14 – 16 см, раннего срока цветения (55 – 60 дней) и продолжительностью вегетационного периода до 144 дней (см. рис., фото 4 и 6).

Образец 6-05-СО-11 – стелющаяся форма (см. рис., фото 2). Надземная часть растения высотой 10-15 см, имеет многочисленные (более 300 шт.) побеги. Наличие разветвленного корневища свойственно всем известным видам душицы. Но у данной формы типичное корневище не формируется, придаточные корни нитевидной формы густо покрывают приземную часть побегов на высоте 5 – 7 см от поверхности почвы, побеги в почву не погружаются (см. рис., фото 4). Тип роста – горизонтальный, стелющийся. Побеги тонкие, лежащие с приподнимающимися верхушками, не одревесневающие, листья мелкие, округлые, от темно-зеленых до светло-зеленых. Сходство с исходной формой проявляется в антоциановой окраске стебля и чашелистиков, розовой и темно-розовой окраске цветков. При этом сложное метельчатое соцветие не формируется. Отдельные цветки пучками по 5-10 штук появляются на верхушках побегов (см. рис., фото 3). Фаза цветения наступает с 4-го года вегетации в поздние сроки (вторая декада августа). Размножение – исключительно вегетативное (делением надземной части растения). Сохранность растений стелющейся формы после зимнего сезона на переходящих питомниках составляла 87 – 91%. Растения зимуют под слоем снега, листья отмирают, побеги неплотно прилегают к поверхности почвы. Вегетативные почки возобновления находятся на сезонных побегах в надземной части в 5 – 7 см над поверхностью почвы, покрытые органическим опадом. Отрастание многолетних растений после зимнего периода – поверхностное, от верхней части побегов предыдущего года.

По содержанию эфирного масла в сухой надземной части стелющаяся форма незначительно превышает исходную: в 2013 году – 0,430% и 0,345%, соответственно; в 2014 году – 0,352% и 0,303%, соответственно.

Заключение

Самоопыленные потомства, полученные в результате селекционной работы с *O. vulgare*, являются источником новых наследственных морфотипов. Один из таких морфотипов – оригинальная стелющаяся форма. Исследованные растения имеют следующие морфологические особенности: надземная часть высотой 10 – 15 см состоит из более чем 300 побегов, растение не образует типичное разветвленное корневище и сложное метельчатое соцветие. Несмотря на значительное содержание эфирного масла в надземной части (0,35 – 0,43%), стелющаяся форма не может быть рекомендована для производственного возделывания в связи с невозможностью механизировать уборку сырья. Но подобные морфотипы, оригинальные и жизнеспособные, могут быть рекомендованы для декоративных целей или индивидуального выращивания в условиях аптекарского огорода.

Список литературы

1. Айала, Ф. Кайгер Дж. Современная генетика. – М.: Мир, 1988. – Т.2. – С.171–174.

2. Атлас лекарственных растений России // Под ред. В. А. Быкова. – М., 2006. – С.109.
3. Генетические исследования / А. Мюнтцинг. – М.: Изд-во иностр. лит., 1963. – С.279.
4. Государственная фармакопея Российской Федерации. XIII изд. Т.3. – 2015. – <http://femb.ru>. – Дата обращения 15 марта 2018 г.
5. Губанов И. А., Крылова И. Л., Тихонова В. Л. Дикорастущие полезные растения СССР / отв. ред. Т. А. Работнов. — М.: Мысль, 1976. — С. 291.
6. Гуляев Г.В. Генетика / Г.В.Гуляев. – М.: Колос, 1984. – С.282-289.
7. Дарвин Ч. Перекрестное опыление и самоопыление / Ч. Дарвин. – М.: Изд. академии наук, 1952. – Т.6. – 542 с.
8. Коротких И.Н., Хазиева Ф.М., Тоцкая С.А. Морфотипическое разнообразие *Origanum vulgare* L. // Нетрадиционные, новые и забытые виды растений: научные и практические аспекты культивирования: материалы I Международной научной конференции (10 – 12.09.2013). – К., 2013. – С. 183-186.
9. Методика испытаний на отличимость, однородность, стабильность для душицы обыкновенной // Официальный бюллетень Государственной комиссии РФ по испытанию и охране селекционных достижений. – № 7 (87), 2003. – С.537 – 543.
10. Шмальц Х. Селекция растений / Х. Шмальц; пер. с нем. и под ред. канд. биол. наук Ю.Л. Гужова. – М.: Колос, 1973. – 295 с.
11. Alonso-Blanco C., Mendez-Vigo B., Koornneef V. From phenotypic to molecular polymorphisms involved in naturally occurring variation of plant development // International Journal Dev. Biology. – 2005. – Vol. 49. – P.717 –732.
12. Droushiotis D., Della A. Genetic resources of medicinal and aromatic plants in Cyprus with emphasis on the selection. Evaluation and management of *Origanum dubium* // Working group of medicinal and aromatic plants: first meeting (12 – 14.09.2002). – Gozd Martuljek, Slovenia, 2002. – P. 39 – 42.
13. Pank F. Adaptation of medicinal and aromatic plants to contemporary quality and technological demands by breeding: aims, methods and trends // Review Brazilian Plant Medical. – Botucatu, 2006. –Vol. 8. – P.39 – 42.

Korotkikh I.N. Biomorphological features of *Origanum vulgare* L. plant in self-pollinated progeny // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 55 – 60.

In the course of breeding in VILAR (Moscow region) 2012 – 2016, in self-pollinated progeny of the promising breeding sample was selected and studied a new hereditary morphotype *Origanum vulgare* L. – prostrate original form. The above-ground part of the plants are height of 10 – 15 cm, consists of more than 300 shoots, does not form a typical branched rhizome and complex paniculate inflorescence. Vegetative buds of renewal are on seasonal shoots in 5 – 7 cm above the soil surface, inside the above-ground part. The content of essential oil in the dry above-ground part is 0,43 – 0,35%.

Key words: *Origanum vulgare* L.; breeding; self-pollinated progeny; morphotype.

УДК 631.71:631.529:631.527
DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.10

РЕАКЦИЯ МНОГОЛЕТНИХ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР НА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Светлана Павловна Корсакова

Никитский ботанический сад – Национальный Научный центр РАН, г. Ялта
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита
E-mail: Korsakova2002@mail.ru

На основе многолетних мониторинговых исследований определена реакция традиционных и перспективных для возделывания многолетних эфиромасличных культур на воздействие погодно-климатических факторов в условиях Южного берега Крыма. Проведен сравнительный анализ видов растений по вариабельности сроков наступления фенологических фаз и дана оценка степени адаптационного потенциала. Исследована многолетняя динамика и выявлены тенденции современных изменений факторов среды, лимитирующих синтез и накопление эфирного масла в период цветения *Thymus vulgaris* L., *Thymus mastichina* L. и *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.

Ключевые слова: эфиромасличные культуры; фенологическая фаза; изменения климата; лимитирующие факторы среды

Введение

Производство эфиромасличных культур является одним из перспективных направлений Республики Крым. Эфирные масла и другие продукты, получаемые из эфиромасличного сырья, широко используются в парфюмерно-косметическом, ликероводочном, фармацевтическом, лакокрасочном производствах, пищевой промышленности [2]. Практически все эфирносы – лекарственные растения, которые находят применение, как в народной, так и в официальной медицине, ароматерапии, ветеринарии [15, 16]. Они являются также сырьевой базой для пчеловодства. Отходы эфиромасличного производства могут использоваться в качестве добавки в корма в животноводстве, в промышленном рыбоводстве [10].

Природно-климатические условия Крыма благоприятны как для селекции и семеноводства большого перечня эфиромасличных культур, так и для получения продукции высокого качества в производственном масштабе [10, 11]. Однако, максимальная эффективность эфиромасличного производства возможна лишь на основании реализации принципов адаптивно-ландшафтного земледелия [5]. Особенно важно при этом учитывать природно-климатические риски, обусловленные тем, что ухудшающиеся погодно-климатические условия становятся важнейшим фактором нестабильности сельского хозяйства республики [9]. Колебания погодных условий оказывают влияние на динамику роста и развития эфиромасличных культур, их биохимические реакции и физиологические процессы, и как следствие – на продуктивность, качество сырья и объемы производства.

Актуальной задачей современного растениеводства является его адаптация к наблюдающимся изменениям климата, оптимизация региональной видовой и сортовой структуры [4, 13]. Особое место в изучении процессов жизнедеятельности растений для практического использования результатов в растениеводстве занимают проблемы периодичности и ритмичности роста, наиболее точно характеризующие степень адаптивности и чувствительности важнейших жизненных функций к непрерывно меняющимся условиям среды. Фенологическое развитие является важным интегральным показателем биологических особенностей растений, закрепленных в

генотипе, отражает их экологическую реакцию на воздействие абиотических факторов среды.

Количественные характеристики реакции эфиромасличных растений на меняющиеся погодно-климатические условия, соответствие условий погоды требованиям культуры в критический период синтеза и накопления эфирного масла, их многолетняя динамика и тенденции необходимы для долгосрочной оценки воздействия возможных климатических изменений на продуктивность эфирносонов, разработке мер адаптации к ним регионов выращивания для дальнейшего динамичного развития отрасли.

Цель – оценить реакцию традиционных и перспективных для возделывания многолетних эфиромасличных культур на воздействие погодно-климатических условий Южного берега Крыма, исследовать многолетнюю динамику и выявить тенденции современных изменений факторов среды, лимитирующих синтез и накопление эфирного масла в период их цветения.

Материал и методы исследований

В сопряженный с погодно-климатическими показателями статистический анализ включены сроки наступления основных фаз развития эфиромасличных культур на Южном берегу Крыма (ЮБК) за период 1980 – 2017 гг. (*Thymus vulgaris* L.), 1980 – 2010 гг. (*Thymus mastichina* L.), 1955 – 2017 гг. (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.). Анализировались полученные автором многолетние данные (с 1995 по 2017 гг.), обобщенные в монографии «Интродукция и селекция видов рода *Thymus* L. (биология, экология, биохимия)» [7] и архива агрометеорологической станции «Никитский сад» (*L. x intermedia* за 1955 – 1994 гг.). Фенологические наблюдения проводились по единой методике и программе [8] с некоторыми изменениями и дополнениями применительно к культуре.

Использовалась информация агрометеостанции «Никитский сад», опубликованная в декадном агрометеорологическом бюллетене (форма ТСХ-8). Данная агрометеорологическая станция расположена на территории Никитского ботанического сада – Национального научного центра (НБС-ННЦ) в непосредственной близости от опытных участков.

Обработка данных проводилась с помощью пакета MS Excel 2010, включающего стандартные методы математической статистики для анализа рядов наблюдений. Значимость корреляционных отношений определялась по критерию Пирсона. Достоверность значений проверялась с помощью критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

Способность растений избегать экологического стресса, изменяя ритмы роста и развития, рассматривается как важный механизм их устойчивости к неблагоприятным факторам среды. Наступление сроков морфологических и функциональных новообразований у растений зависит от множества метеорологических факторов и экологических условий произрастания. Сроки наступления фенодат можно рассматривать как адаптацию между генетическими требованиями вида и экологическими условиями местообитания. О степени их изменчивости и устойчивости эфирносонов в меняющихся погодно-климатических условиях с достаточной достоверностью позволяет судить показатель среднего квадратического отклонения (σ), адекватно оценивающий вариабельность (пластичность) сезонных процессов и отражающий степень консерватизма растений [3].

Результаты многолетнего феномониторинга показали, что феноритмы изучаемых культур на ЮБК подвержены значительным колебаниям (рис. 1А – 3А,

табл. 1 – 3). Наибольшей вариабельностью у всех видов характеризовалась фенофаза весеннего отрастания, наименьшей – массового цветения.

Таблица 1

Степень стабильности сроков наступления фаз вегетации *Thymus vulgaris* L. в условиях Южного берега Крыма

| Период, годы | Фаза развития | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------|----------|--------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|
| | Весеннее отрастание | | | Бутонизация | | | Массовое цветение | | |
| | Средняя дата | σ | Δ | Средняя дата | σ | Δ | Средняя дата | σ | Δ |
| 1980 – 2017 | 16.03 | 15,8 | | 29.04 | 7,4 | | 21.05 | 6,8 | |
| 1981 – 1990 | 22.03 | 8,2 | 6 | 27.04 | 6,2 | -2 | 21.05 | 6,1 | 0 |
| 1991 – 2000 | 14.03 | 14,8 | -2 | 29.04 | 6,9 | 0 | 19.05 | 6,1 | -2 |
| 2001 – 2010 | 13.03 | 22,3 | -3 | 3.05 | 8,2 | 4 | 27.05 | 4,9 | 6 |
| 2011 – 2017 | 22.03 | 10,8 | 6 | 26.04 | 7,6 | -3 | 17.05 | 7,2 | -4 |

Примечание

Здесь и далее: σ – среднее квадратическое отклонение; Δ – отклонение от среднего многолетнего в днях

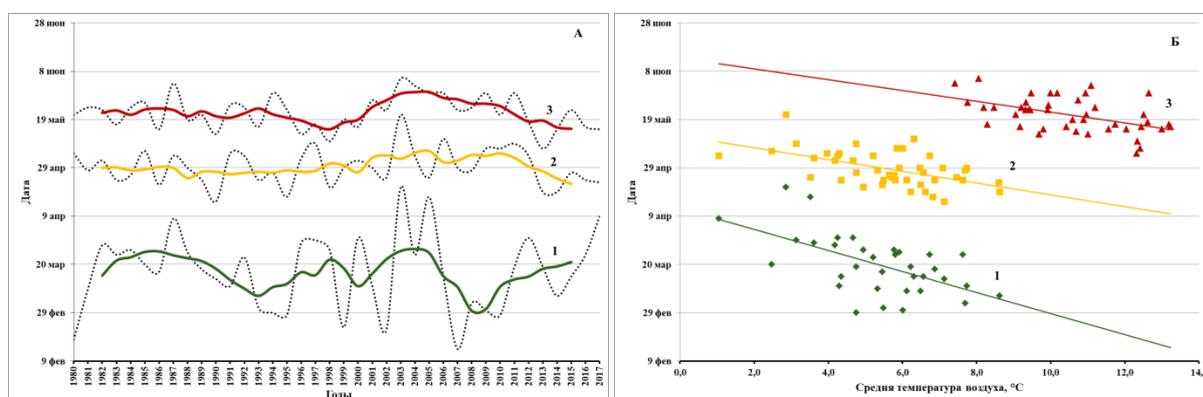


Рис. 1 Межгодовая изменчивость сроков наступления основных фаз развития *Thymus vulgaris* L. (А) и их связь с температурой воздуха (Б) на Южном берегу Крыма

Примечание: фазы развития: 1 – весеннее отрастание; 2 – бутонизация; 3 – массовое цветение.

Выделенные smoothed кривые на рис. А получены 5-летним скользящим осреднением

Средние сроки начала весеннего отрастания у чабрецов (*Th.vulgaris*, *Th.mastichina*) на ЮБК приходятся на середину марта и наибольшее влияние на них оказывает устойчивое повышение температуры воздуха до 5°C [7]. Исследование динамики временных границ климатических сезонов на Южном берегу Крыма в условиях изменения климата, проведенное нами ранее показало, что даты перехода температур воздуха через 5°C весной на ЮБК наиболее неустойчивы во времени, что, вероятно, связано с непосредственной близостью к морю и его охлаждающим воздействием. На рубеже XX – XXI веков началось активное смещение этих дат на более ранние сроки и большая межгодовая вариабельность их продолжается в настоящее время. Наиболее сильные отрицательные аномалии отмечались в 2002 и в 2007 годах. Как следствие усиления амплитуд колебания дат перехода через 5°C, в 10-летний период 2001 – 2010 гг. наблюдались максимальные значения среднеквадратического отклонения фенофазы весеннего отрастания (см. табл. 1 – 2, см. рис. 1А – 2А). Однако после 2007 года при сохранении тенденции смещения данных пороговых температур на более ранние сроки, весеннее отрастание стало происходить позднее (см. табл. 1, см. рис. 1А). Можно предположить, что такая реакция на более раннее наступление весны и повышение температур в зимний период связана с потребностью пониженных температур в период относительного покоя для формирования генеративных побегов. Сдвиг на более позднее развитие, возможно

также связан с защитной реакцией растений на стрессовое воздействие поздних возвратных весенних заморозков, вероятность которых в современных условиях изменения климата на ЮБК усилилась.

Таблица 2

Степень стабильности сроков наступления фаз вегетации *Thymus mastichina* L. в условиях Южного берега Крыма

| Период, годы | Фаза развития | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------|----------|--------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|
| | Весеннее отрастание | | | Бутонизация | | | Массовое цветение | | |
| | Средняя дата | σ | Δ | Средняя дата | σ | Δ | Средняя дата | σ | Δ |
| 1980 – 2010 | 14.03 | 16,6 | | 22.05 | 7,5 | | 13.06 | 6,4 | |
| 1981 – 1990 | 16.03 | 13,6 | 2 | 23.05 | 10,6 | 1 | 13.06 | 8,8 | 0 |
| 1991 – 2000 | 14.03 | 13,2 | 0 | 21.05 | 6,2 | -1 | 12.06 | 4,7 | -1 |
| 2001 – 2010 | 13.03 | 22,9 | -1 | 21.05 | 6,6 | -1 | 14.06 | 6,1 | 1 |

Примечание

Здесь и далее: σ – среднее квадратическое отклонение; Δ – отклонение от среднего многолетнего в днях

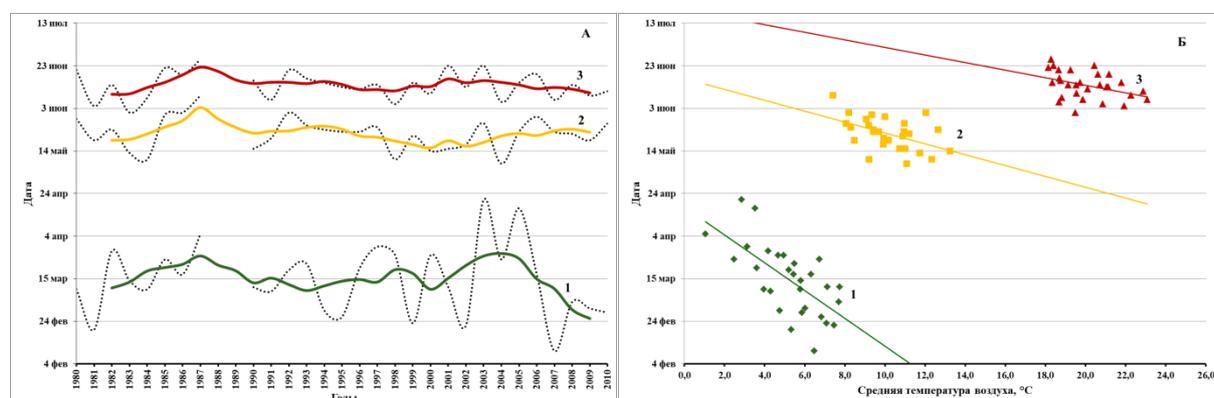


Рис. 2 Межгодовая изменчивость сроков наступления основных фаз развития *Thymus mastichina* L. (А) и их связь с температурой воздуха (Б) на Южном берегу Крыма

Примечание: фазы развития: 1 – весеннее отрастание; 2 – бутонизация; 3 – массовое цветение.

Выделенные сглаженные кривые на рис. А получены 5-летним скользящим осреднением

Начало весеннего отрастания лавандина связано с устойчивым переходом средних суточных температур воздуха через 8 – 10°C [11]. Адаптивное смещение этой фазы у *L. x intermedia* менее выражено в сравнении с *Th.vulgaris* и *Th.mastichina* (среднее значение σ почти в 1,5 раза меньше). Максимальные значения среднеквадратического отклонения фенофазы не превышали 13,0 (см. табл. 3). Меньшие значения σ характеризуют большую стабильность наступления пробуждения и свидетельствуют о меньшей пластичности растений. В отличие от *Th.vulgaris* и *Th.mastichina* для формирования цветonoсных побегов у *L. x intermedia* не требуется пониженных температур в период относительного покоя [1, 11]. Относительно небольшое варьирование сроков начала вегетации можно объяснить их сопряженностью с датами перехода температур воздуха через 10°C весной, которые на ЮБК отличаются наибольшей стабильностью.

Анализ результатов расчета показателя σ для генеративных фаз *Th.vulgaris*, *Th.mastichina* и *L. x intermedia* за периоды совпадающих вегетационных сезонов показал, что исследуемые культуры характеризуются определенным сходством сезонной ритмики, свидетельствующей об эндогенных причинах реакции на факторы окружающей среды. Невысокая пластичность по значениям σ характеризует относительную стабильность наступления сроков цветения и свидетельствует о консервативности ритмики цветения растений.

За последние 38 лет с 1980 по 2017 гг. наибольшие изменения сроков наступления фенофаз на ЮБК отмечаются для весеннего отрастания и конца цветения *L. x intermedia* (тренд составляет -4,4 дня/10 лет и -3,4 дня/10 лет), наименьшие – для цветения *Th.vulgaris* (-0,3...-0,4 дня/10 лет). В целом за этот период сроки начала фенофаз сдвинулись у *Th.vulgaris*: весеннее отрастание – на +1,4 дня, бутонизация – на +1,0 день, массовое цветение – на -1,4 дня. У *L. x intermedia* отклонение фенофаз составило: весеннее отрастание – на -21,1 день, появление цветоносов – на -3,8 дней, массовое цветение – на -3,4 дня, конец цветения – на -16,3 дня. Значительный сдвиг на более ранние сроки окончания цветения, и как следствие, сокращение длительности цветения, в последнее десятилетие объясняется ростом среднесуточных температур воздуха и числа аномально жарких дней в июле.

Таблица 3

Степень стабильности сроков наступления фаз вегетации *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. в условиях Южного берега Крыма

| Период, годы | Фаза развития | | | | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------|----------|----------------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|----------------|----------|----------|
| | Весеннее отрастание | | | Появление цветоносов | | | Массовое цветение | | | Конец цветения | | |
| | Средняя дата | σ | Δ | Средняя дата | σ | Δ | Средняя дата | σ | Δ | Средняя дата | σ | Δ |
| 1955 – 2017 | 17.04 | 10,5 | | 21.05 | 7,5 | | 20.06 | 6,3 | | 09.07 | 8,1 | |
| 1961 – 1970 | 19.04 | 13,0 | 2 | 17.05 | 5,9 | -4 | 18.06 | 7,3 | -2 | | | |
| 1971 – 1980 | 12.04 | 7,7 | -5 | 16.05 | 11,9 | -5 | 15.06 | 7,6 | -5 | | | |
| 1981 – 1990 | 21.04 | 10,6 | 4 | 22.05 | 7,9 | 1 | 21.06 | 7,3 | 1 | 09.07 | 10,5 | 0 |
| 1991 – 2000 | 20.04 | 8,9 | 3 | 23.05 | 4,4 | 2 | 20.06 | 4,4 | 0 | 11.07 | 9,3 | 2 |
| 2001 – 2010 | 11.04 | 12,0 | -6 | 24.05 | 5,5 | 3 | 23.06 | 3,9 | 3 | 11.07 | 5,7 | 2 |
| 2010 – 2017 | 12.04 | 6,6 | -5 | 21.05 | 7,1 | 0 | 19.06 | 5,8 | -1 | 03.07 | 5,4 | -6 |

Примечание

Здесь и далее: σ – среднее квадратическое отклонение; Δ – отклонение от среднего многолетнего в днях

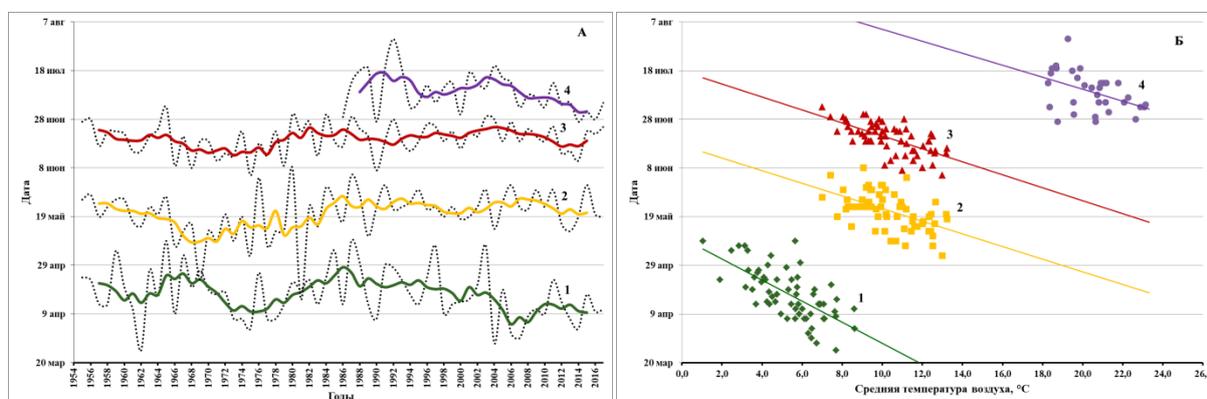


Рис. 3 Межгодовая изменчивость сроков наступления основных фаз развития *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. (А) и их связь с температурой воздуха (Б) на Южном берегу Крыма

Примечание: фазы развития: 1 – весеннее отрастание; 2 – появление цветоносов; 3 – массовое цветение; 4 – конец цветения. Выделенные сглаженные кривые на рис. А получены 5-летним скользящим средним

Наблюдаемые сдвиги в сроках фенодат в первую очередь связывают с температурой предшествующих месяцев [6, 14, 17, 18, 19]. Ряд авторов полагает, что начало активной вегетации растений зависит не столько от дневных, сколько от ночных температур воздуха и скорости его прогревания весной [14]. В целях уточнения данной связи был проведен регрессионный анализ. В качестве переменных, характеризующих климатический сезон, использованы средние суточные, средние минимальные и максимальные температуры воздуха с января по июль. В качестве переменных,

характеризующих фенологические события – фенодаты весеннего отрастания, бутонизации (появления цветоносов), массового и конца цветения. Методом пошаговой регрессии было выбрано подмножество независимых переменных с наибольшим коэффициентом корреляции, найдены связи между фенособытием и температурой воздуха конкретного месяца года, которые подтверждены невысокими, но статистически высоко значимыми коэффициентами (табл. 4). Выявлено, что даты весеннего отрастания у исследуемых эфиромасличных культур, а также бутонизации цветущего в мае *Th.vulgaris* на ЮБК определяются температурами марта. Сроки массового цветения *Th.vulgaris*, бутонизации *Th.mastichina*, появления цветоносов и массового цветения *L. x intermedia* сопряжены с температурами апреля. Массовое цветение *Th.mastichina* и конец цветения *L. x intermedia* связаны с температурой июня. Сопряженный анализ температурного режима и сроков наступления сезонных явлений у исследуемых эфиромасличных культур показал, что положительная температурная аномалия в весенне-летний сезон ускоряет наступление фаз вегетации растений. В марте превышение среднемесячной температуры на 1°C ускорило начало вегетативных фенофаз у растений в среднем на 4 – 6 суток, генеративных – на 2 суток (рис. 1Б – 3Б). При превышении среднемесячной температуры воздуха в апреле и июне на 1°C феноявления наступали раньше в среднем на 2 – 3 дня (см. табл. 4, см. рис. 1Б – 3Б). Наиболее значимое влияние температур (вклад в общую изменчивость составляет до 35 – 45%) отмечено для фазы весеннее отрастание. Наименее существенная доля влияния предшествующих фенофазе температур отмечена у *Th.vulgaris* и *Th.mastichina* для наступления массового цветения (линейная регрессия описывает 16 – 25% дисперсии), для *L. x intermedia* – конца цветения (вклад в общую изменчивость 20%). Таким образом, ритмика цветения свидетельствует об эндогенных причинах реакции на факторы окружающей среды.

Таблица 4

Связь сроков наступления фаз вегетации эфиромасличных культур со среднемесячной температурой воздуха в весенне-летний период на Южном берегу Крыма

| Фенологическая фаза (Y) | Месяц (x) | Уравнение тренда | R ² |
|---|-----------|-----------------------------|----------------|
| <i>Thymus vulgaris</i> L. | | | |
| Весеннее отрастание | Март | $Y = 103,18 - 4,35 \cdot x$ | 0,35*** |
| Бутонизация | Март | $Y = 133,15 - 2,43 \cdot x$ | 0,30*** |
| Массовое цветение | Апрель | $Y = 165,50 - 2,24 \cdot x$ | 0,25*** |
| <i>Thymus mastichina</i> L. | | | |
| Весеннее отрастание | Март | $Y = 108,47 - 6,53 \cdot x$ | 0,44*** |
| Бутонизация | Апрель | $Y = 169,01 - 2,55 \cdot x$ | 0,24** |
| Массовое цветение | Июнь | $Y = 201,37 - 1,77 \cdot x$ | 0,16* |
| <i>Lavandula x intermedia</i> Emeric ex Loisel. | | | |
| Весеннее отрастание | Март | $Y = 131,22 - 4,33 \cdot x$ | 0,45*** |
| Появление цветоносов | Апрель | $Y = 169,29 - 2,60 \cdot x$ | 0,28*** |
| Массовое цветение | Апрель | $Y = 199,77 - 2,66 \cdot x$ | 0,43*** |
| Конец цветения | Июнь | $Y = 241,61 - 2,46 \cdot x$ | 0,20* |

Примечание

Здесь и далее: R² – коэффициент детерминации; степень достоверности при уровнях статистической значимости: * – p≤0,05; ** – p≤0,01; *** – p≤0,001

С целью долгосрочной оценки воздействия возможных климатических изменений на продуктивность эфиромасличных культур проведен анализ многолетней динамики и тенденций основных факторов среды, лимитирующих биосинтез эфирного масла в критический для эфиромасличных культур период (рис. 4 – 6). Основным вместилищем

эфирного масла чабреца и лавандина являются железистые трихомы на чашечках цветков. Изучение количества и качества эфирного масла с акцентом на стадии развития и оптимальное время сбора урожая показало, что наибольшее содержание эфирного масла в цветочном сырье *Th. vulgaris* и *Th. mastichina* наблюдается в фазе массового цветения, а в соцветиях *L. x intermedia* – на 10-14 день с начала цветения [7, 11, 12]. Накопление эфирного масла зависит от суммы целого ряда факторов, и контролируется как внутренними (генотипическими) особенностями, так и внешними (природно-климатическими, географическими и экологическими) условиями.

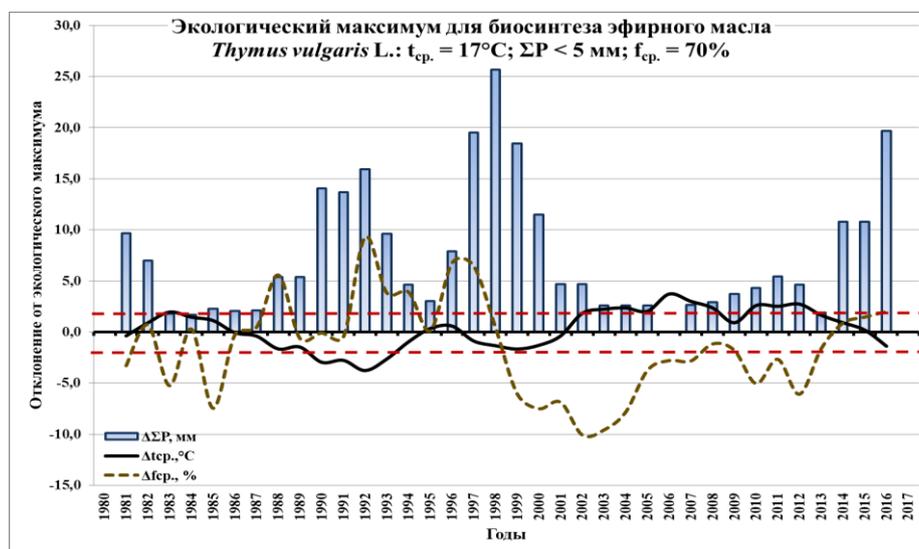


Рис. 4 Многолетние изменения аномалий гидротермических факторов, лимитирующих биосинтез эфирного масла у *Thymus vulgaris* L. в период цветения на Южном берегу Крыма

Примечание: Аномалии рассчитаны как отклонения от экологического максимума для биосинтеза эфирного масла у *Thymus vulgaris* L. Сглаженные кривые аномалий получены 3-летним скользящим усреднением. Пунктирными линиями показано положение экологического оптимума температуры

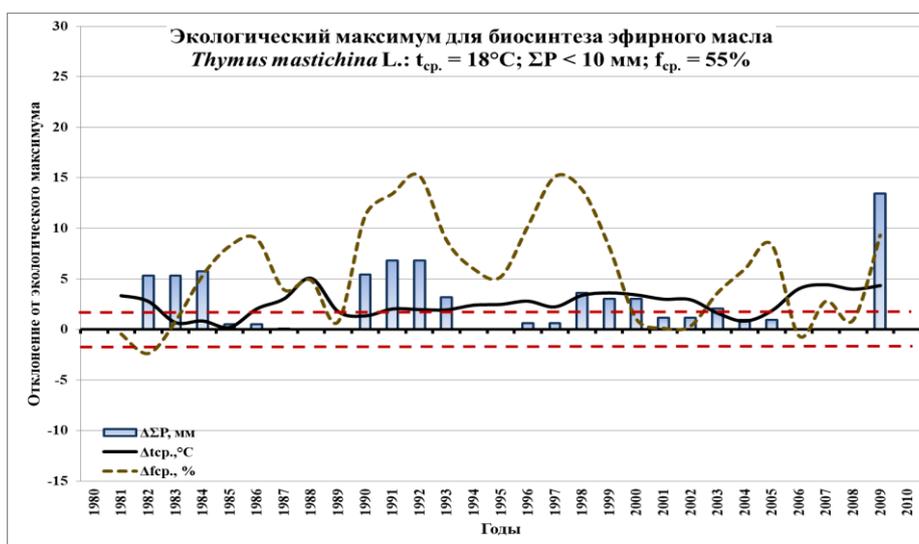


Рис. 5 Многолетние изменения аномалий гидротермических факторов, лимитирующих биосинтез эфирного масла у *Thymus mastichina* L. в период цветения на Южном берегу Крыма

Примечание: Аномалии рассчитаны как отклонения от экологического максимума для биосинтеза эфирного масла у *Thymus mastichina* L. Сглаженные кривые аномалий получены 3-летним скользящим усреднением. Пунктирными линиями показано положение экологического оптимума температуры

Исследованиями установлено, что экологический максимум для образования эфирного масла у *Th.vulgaris* и *Th.mastichina* в условиях Южного берега Крыма характеризуются средней температурой воздуха 17 – 19°C, относительной влажностью 55 – 70% и количеством осадков, не превышающем 5 – 10 мм в период цветения (см. рис. 4 – 5). Отрицательное воздействие на накопление эфирного масла оказывают снижение или повышение температуры относительно указанных пределов (особенно выше 22 – 24°) и суммы осадков более 15 – 20 мм [7]. Особенно благоприятные условия для синтеза эфирного масла *L. x intermedia* создаются при температуре воздуха 21°C, относительной влажности воздуха 60% и сумме осадков, не превышающей 20 мм в период цветения (см. рис. 6). Неблагоприятны температуры ниже 17°C, влажность воздуха выше 70% и осадки более 40 – 50 мм [11, 12].

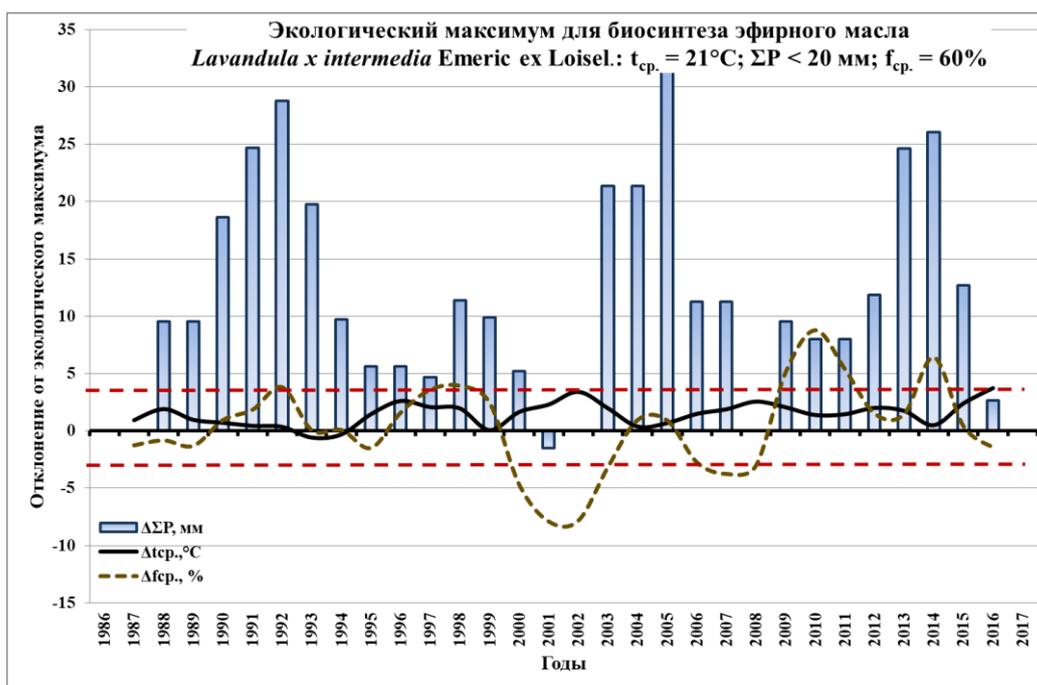


Рис. 6 Многолетние изменения аномалий гидротермических факторов, лимитирующих биосинтез эфирного масла у *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. в период цветения на Южном берегу Крыма

Примечание: Аномалии рассчитаны как отклонения от экологического максимума для биосинтеза эфирного масла у *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. Сглаженные кривые аномалий получены 3-летним скользящим осреднением. Пунктирными линиями показано положение экологического оптимума температуры

Для выделения видимых флуктуаций и динамики изменения основных гидротермических факторов, лимитирующих биосинтез эфирного масла у изучаемых культур в условиях ЮБК рассмотрены количественные данные об аномалиях (Δ) средних суточных температур воздуха в период цветения (Δt_{cp} , °C), относительной влажности воздуха (Δf_{cp} , %) и суммы осадков ($\Delta \Sigma P$, мм). Распределения и положения экстремумов в хронологическом ряду, приводящие к тому или иному проявлению тенденций исследуемых характеристик гидротермического режима в вековом ходе, показали, что в XXI веке во время цветения *Th.vulgaris* погодные условия за исключением последних лет (суммы осадков превышали 15 – 20 мм) были удовлетворительными: в 50% лет температуры воздуха были выше оптимальных, но не превышали 22°C, условия увлажнения преимущественно находились в зоне оптимума (см. рис. 4).

В период цветения *Th.mastichina* при относительно благоприятных условиях увлажнения, наблюдалось устойчивое доминирование положительных аномалий температуры воздуха, превышающих экологический оптимум. После 2006 года средние температуры воздуха достигли 22°C и превысили критические значения (см. рис. 5). Тенденция усиления температурного стресса в период цветения *Th.mastichina* негативна для синтеза эфирного масла.

Многолетняя динамика изменений сильных и особо сильных положительных аномалий сумм осадков во время цветения *L. x intermedia*, снижающих содержание масла в соцветиях, указывает на цикличность их выпадения на ЮБК: сильных – с интервалом 3 – 4 года, особо сильных – с интервалом 10 – 12 лет (см. рис. 6). Режим температуры воздуха и влажности находится в зоне оптимума.

Выводы

Одним из важнейших достоинств накопления длинных рядов фенологических данных с их последующей аналитической обработкой в сопряжении с климатическими факторами является возможность интерпретировать получаемые результаты по схеме «воздействие-отклик». Выявленные особенности фенологических реакций растений *Th.vulgaris*, *Th.mastichina* и *L. x intermedia* на изменения климата дают основания для прогнозных оценок их поведения при дальнейшем потеплении климата.

Адаптивное смещение фенофаз в начале вегетации, вероятно связано с реализацией адаптационного потенциала и наиболее явно выражено у *Th.vulgaris* и *Th.mastichina*. Относительная стабильность наступления сроков цветения *Th.vulgaris*, *Th.mastichina* и *L. x intermedia* свидетельствует о консервативности ритмики цветения, обусловленной генотипом.

Даты начала вегетации в значительной степени коррелируют со средними температурами марта, а даты цветения в большей степени сопряжены со средними температурами апреля и июня. Тренды начала таких фенофаз на ЮБК как весеннее отрастание и цветение *L. x intermedia* оказались выше (-4,4 дня/10 лет и -0,7 дня/10 лет), чем таковые *Th.vulgaris* (+0,3 дня/10 лет и -0,3 дня/10 лет).

Анализ многолетней динамики основных факторов среды, лимитирующих биосинтез эфирного масла в период цветения, показал, что на ЮБК в современных условиях изменения климата наиболее благоприятные погодно-климатические условия произрастания складываются для *Th.vulgaris*. Во время цветения *L. x intermedia* выявлена цикличность выпадения сильных (с интервалом 3 – 4 года) и особо сильных (с интервалом 10 – 12 лет) осадков, разрушающих эфиромасличные вместилища и снижающих содержание масла в соцветиях. Дальнейший рост температур в июне при сохранении консерватизма ритмики цветения окажет негативное влияние на биосинтез эфирного масла у *Th.mastichina*.

При наличии прогноза погоды можно ориентировочно планировать качество урожая и применять наиболее рациональную агротехнику, устанавливая календарные сроки полевых работ (поливы, сбор сырья и др.). Тем самым предоставляется возможность учесть влияние на продуктивность эфиромасличных культур наиболее изменчивых и наименее поддающихся регулированию условий среды обитания в системе «растение – погода».

Ориентация технологий на определенные климатические и погодные условия позволяет проводить научно обоснованную сортосмену, направленную на увеличение доли культур с большим потенциалом урожайности, лучшей адаптивностью к местным условиям, устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессам.

Список литературы

1. Буюкли М. Лаванда и ее культура в СССР. – Кишинев: «Карта Молдовеняскэ», 1969. – 326 с.
2. Войткевич С.С. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. – М.: Пищевая промышленность, 1999. – 284 с.
3. Головкин Б.Н. Переселение травянистых многолетников на Полярный Север. Эколого-морфологический анализ. – Л.: Наука, 1973. – 264 с.
4. Гордеев А.В., Клещенко А.Д., Черняков Б.А., Сиротенко, Темников В.Н., Усков И.Б., Романенков В.А., Рухович Д.И. Биоклиматический потенциал России: меры адаптации в условиях изменяющегося климата. – М.: [б.и.], 2008. – 206 с.
5. Драган Н.А. Генетическая координация почв Крыма как основа их агроэкологической оценки // Культура народов Причерноморья (Приложение). – 1998. – №2. – С. 66-71.
6. Жмылёва А.П., Карпухина Е.А., Жмылёв П.Ю. Фенологическая реакция лесных растений на потепление климата: рано- и поздноцветущие виды // Вестник РУДН, серия Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2011. - № 2. – С. 5-15.
7. Корсакова С.П., Работягов В.Д., Федорчук М.И., Федорчук В.Г. Интродукция и селекция видов рода *Thymus* L. (биология, экология, биохимия): Монография. – Херсон: Айлант, 2012. – 244 с.
8. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 11. Агрометеорологические наблюдения на станциях и постах. Ч. 1. Основные агрометеорологические наблюдения. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 316 с.
9. Папитецкий В.С. Научные основы оптимизации агроландшафтов и эффективного аграрного производства Республики Крым. – Симферополь: ИТ «Ариал», 2015 – 276 с.
10. Папитецкий 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.
11. Савчук Л.П. Эфирно-масличные культуры и климат. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 104 с.
12. Савчук Л.П. Климат предгорья Крыма и эфирносы. – Симферополь: «Эльниньо», 2006. – 76 с.
13. Сиротенко О.Д., Клещенко А.Д., Павлова В.Н., Абашина Е.В., Семендяев А.К. 2011. Мониторинг изменений климата и оценка последствий глобального потепления для сельского хозяйства // Агрофизика. – 2011. – №3. – С. 31-39.
14. Соколов Л.В. Климат в жизни растений и животных. – СПб.: «ТЕССА», 2010. – 344с.
15. Ткаченко К. Г. Эфирномасличные растения и эфирные масла: достижения и перспективы, современные тенденции изучения и применения // Вестник Удмуртского университета. – 2011. – Вып. 1. – С. 88-100.
16. Ткаченко К. Г., Казаринова Н. В., Шкиль Н. А., Чупахина Н. В. Эфирные масла как средства дезинфекции в ветеринарии // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2009. – Т. 59, № 7. – С. 58-66.
17. Ahas R., Aasa A. The effects of climate change on the phenology of selected Estonian plant, bird and fish populations // Int. J. Biomet. – 2006. – V. 51. – P. 17-26.
18. Menzel A., Sparks T.H., Estrella N., Koch E., Aasa A., Ahas R., Alm-Kübler K., Bissolli P., Braslavská O., Briede A., et al. European phenological response to climate change matches the warming pattern // Global Change Biol. – 2006. – V. 12. – P. 1969-1976.

19. Sparks T.H., Górka-Zajęzowska M., Wójtowicz W., Tryjanowski P. Phenological changes and reduced seasonal synchrony in western Poland // Int. J. Biometeorol. – 2011. – V. 55. – P. 447-453.

Korsakova S.P. The response of perennial essential oil crops to climate change under conditions of the Southern coast of the Crimea // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 61 – 71.

On the basis of long-term monitoring studies was determined the response of traditional and perspective for cultivation of perennial essential oil crops on the impact of weather-climatic factors under conditions of the Southern coast of the Crimea. A comparative analysis of plant species for variations of terms the phenological stage and the adaptive potential has been estimated. The long-term dynamics is investigated and tendencies of modern changes of the environment factors limiting synthesis and accumulation of essential oil during flowering of plants *Thymus vulgaris* L., *Thymus mastichina* L. и *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. are revealed.

Key words: *essential oil crops; phenological stage; изменения климата; climate change; environmental limiting factors.*

УДК 633.88:58.006

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.11

НЕКОТОРЫЕ ОФИЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ ФЛОРЫ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ, ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА, СИБИРИ И СРЕДНЕЙ АЗИИ В БИОКОЛЛЕКЦИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВИЛАР

Мария Алексеевна Кыгина, Ирина Алексеевна Шретер,
Юлия Мирославовна Минязева

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных
и ароматических растений (ФГБНУ ВИЛАР) – Научно-исследовательский центр
растениеводства, Лаборатория Ботанический сад Отдела растительных ресурсов,
г. Москва, 117628, г. Москва, ул. Грина, д.7, стр.1
E-mail: bot.gard.vilar@yandex.ru

Представлено описание видов официальных растений флоры Северной Америки, Дальнего Востока, Сибири и Средней Азии, применяемых в отечественной медицине. Указаны нормативная документация, регламентирующая качество сырья, периоды прохождения основных фенологических фаз, особенности размножения, устойчивость популяций представленных растений в условиях Ботанического сада ВИЛАР.

Ключевые слова: лекарственные растения; официальные виды; флора Северной Америки; Дальнего Востока; Сибири; Средней Азии; биоколлекции; Ботанический сад

Введение

Несмотря на высокий технологический уровень фармацевтического производства и широкий ассортимент синтетических медицинских препаратов, лекарственные средства растительного происхождения остаются актуальными.

Официальные лекарственные растения – виды, сырьё которых разрешено для производства лекарственных средств в России. Качество лекарственного растительного сырья регламентируется нормативной документацией [2]. Среди официальных лекарственных растений выделяют фармакопейные растения, требования к качеству сырья которых, изложены в соответствующих статьях действующей Государственной фармакопеи [3, 4, 5]. В настоящее время действуют издания X, XI, XII, XIII.

Объекты и методы исследования

Ботанико-географические экспозиции флоры Северной Америки, Дальнего Востока, Сибири и Средней Азии представлены в Ботаническом саду ВИЛАР на соответствующих флористических участках общей площадью 12,8 га.

Основная задача данной работы – оценка многолетней динамики роста и развития официальных видов лекарственных растений флоры Северной Америки, Дальнего Востока, Сибири и Средней Азии в условиях Ботанического сада ВИЛАР.

В биоколлекциях представлено 35 видов лекарственных растений, относящихся к 34 родам и 24 семействам, и разрешённых к применению в научной медицине России. Мобилизация исходного интродукционного материала осуществлялась в ходе экспедиций из мест естественного произрастания видов, а также посредством обменного фонда между ботаническими садами.

Указаны сведения о каждом растении: русское и латинское название растения; лекарственное сырьё и нормативная документация, регламентирующая качество сырья представленных растений. Кратко представлены: происхождение интродукционного

материала, периоды прохождения основных фенологических фаз, особенности размножения, устойчивость и долголетие популяций растений в условиях Ботанического сада ВИЛАР. Виды расположены в алфавитном порядке.

В работе приняты следующие условные обозначения: ГФ – Государственная фармакопея; ВФС – Временная фармакопейная статья; ЛРС – лекарственное растительное сырьё; ТУ – технические условия; ФС – фармакопейная статья.

За всеми изучаемыми образцами растений проводились регулярные наблюдения в соответствии с методиками исследований при интродукции растений и фенологических наблюдений [1, 6]. Названия таксонов представлены в соответствии со сводкой Черепанова С.К. [7].

Результаты и обсуждение

Aconitum septentrionale Koelle. Стержнекорневой травянистый поликарпический многолетник. ЛРС: «Корневища с корнями борца северного» (ВФС 42-2420-94). В Ботаническом саду выращивается на открытом хорошо освещённом месте. Происхождение посадочного материала не установлено. Длительность нахождения в коллекции – более 10 лет. Отрастание IV, период вегетации, в среднем – 189 дней. Цветение VII, продолжительность, в среднем – 17 дней. Массовое созревание семян VIII–IX. Размножается семенами и вегетативно. Теневынослив. Долголетний. Устойчив.

Acorus calamus L. Многолетнее длиннокорневищное травянистое растение. ЛРС: «Корневища аира» (ГФ, XI изд., вып.2, ст.72). В Ботаническом саду выращивается на открытом освещённом месте. Происхождение не установлено. Длительность нахождения в коллекции – более 10 лет. Отрастание IV-V, период вегетации, в среднем – 211 дней. Цветение VIII, продолжительность цветения 30 дней. В условиях Ботанического сада ВИЛАР семена не образует. Размножение только вегетативное (делением корневищ). Долголетний. Устойчив.

Althaea officinalis L. Многолетнее стержнекорневое травянистое растение. ЛРС: «Алтея корни» (ГФ, XIII изд., ФС.2.5.0001.15); «Трава алтея лекарственного» (ВФС 42-1696-87). В Ботаническом саду выращивается на участке с небольшим затенением. В коллекции с 1983 г., получен из Ботанического сада Томского медицинского института (г.Томск). Длительность нахождения в коллекции 34 года. Отрастание IV, период вегетации, в среднем – 168 дней. Цветение VII – X, продолжительность, в среднем 63 дня. Массовое созревание семян – IX – X. Созревание семян растянутое, продолжается до XI. Размножение семенное. Долголетний. Устойчив.

Aralia elata (Miq.) Seem. Быстрорастущее деревце. ЛРС: «Корни аралии маньчжурской» (ГФ, XI изд., вып.2, ст.65). В Ботаническом саду выращивается под пологом деревьев. В коллекции с 1965 года, интродуцирован из Приморского края. Длительность нахождения в коллекции 52 года. Отрастание IV, период вегетации, в среднем – 145 дней. Цветение VII – VIII, продолжительность, в среднем – 28 дней. Массовое созревание семян IX. В условиях Ботанического сада плодоношение устойчивое, ежегодное. Семена многочисленные, с годами мельчают. Размножается вегетативно, реже семенами. Долголетний. Устойчив.

Asarum europaeum L. Зимнезелёный травянистый короткокорневищный, поликарпический многолетник. Сырьё: «Лист копытня европейского» (ВФС 42-2665-95). В Ботаническом саду выращивается в полутени, под пологом деревьев. Происхождение посадочного материала не установлено. Длительность нахождения в коллекции – более 10 лет. Отрастание III, период вегетации, в среднем – 247 дней. Цветение IV – V, продолжительность, в среднем 43 дня. Массовое созревание семян VI.

Размножается вегетативно, (разрастается, занимая ближайшие местообитания) и семенами. Склонен к самовозобновлению. Долголетний. Устойчив.

Bergenia crassifolia (L.) Fritsch Зимнезелёный длиннокорневищный травянистый многолетник. ЛРС: «Бадана толстолистного корневища» (ГФ, XIII изд., ФС.2.5.0004.15) и «Листья бадана» (ТУ 9373-131-00482192-96). В Ботаническом саду выращивается в полутени. В коллекции с 1980 года, получен с Дальневосточной зональной станции ВИЛАР. Длительность нахождения в коллекции – 37 лет. Отрастание IV, период вегетации, в среднем – 190 дней. Цветение V – VI, продолжительность, в среднем – 20 дней. Массовое созревание семян VII – VIII. Размножение вегетативное и семенное. Нуждается в глубоком снежном покрове в зимний период. Долголетний. Устойчив.

Convallaria keiskei Miq. Длиннокорневищный травянистый многолетник. ЛРС: «Ландыша трава. Ландыша листья. Ландыша цветки» (ГФ, XIII изд., ФС.2.5.0022.15). В Ботаническом саду выращивается в полутени. В коллекции с 1986 года, интродуцирован из Приморского края. Длительность нахождения в коллекции – 31 год. Отрастание IV-V, период вегетации, в среднем – 184 дня. Цветение V – VI, продолжительность, в среднем – 20 дней. Массовое созревание семян VIII. Размножается вегетативно (разрастается, занимает прилегающие территории за счёт нарастания и ветвления корневищ) и семенами. Склонен к самовозобновлению. Зимостойкий. Долголетний. Устойчив.

Crataegus sanguinea Pall. Кустарник. ЛРС: «Цветки боярышника» (ГФ XI изд., вып.2, ст. 32) и «Плоды боярышника» (ГФ XI изд., вып. 2, ст. 8). В Ботаническом саду выращивается под пологом деревьев и на опушке. В коллекции с 1954 года, получен из питомника коммунального хозяйства (п. Битца, Московской обл.); в 1983 году – из г. Волгоград. Длительность нахождения в коллекции 63 и 34 года соответственно. Начало вегетации V, период вегетации, в среднем – 155 дней. Цветение VI, продолжительность, в среднем – 12 дней. В условиях Ботанического сада плодоношение устойчивое, ежегодное. Массовое созревание семян VIII–IX. Начало появления осенней окраски у листьев, начало осеннего листопада – конец IX. Морозостойкий. Размножается вегетативно (корневыми отпрысками, отводками) и семенами, даёт самосев. Для успешного проращивания семян необходима длительная стратификация. Долголетний. Устойчив.

Desmodium canadense (DC.) L. Стержнекорневой травянистый, многолетник, поликарпик. ЛРС: «Трава десмодиума канадского» (ВФС 41-2239-93). В Ботаническом саду выращивается на открытом освещённом месте, а также на участке с лёгким затенением. В коллекции с 1983 года, получен из Ботанического сада (Италия). Длительность нахождения в коллекции – 34 года. Отрастание IV, период вегетации, в среднем – 165 дней. Цветение VII – VIII, продолжительное, в среднем 45 дней. В течение вегетации наблюдается одновременно и цветение, и созревание семян. Массовое созревание семян IX – X. Созревание семян растянутое, неодновременное продолжается, в среднем до конца X. Размножается семенами (требуется скарификация) и вегетативно (разрастается, занимая прилегающие территории). Склонен к самовозобновлению. Свето- и теплолюбивый. Долголетний. Устойчив.

Digitalis grandiflora Mill. Короткокорневищный травянистый многолетник. ЛРС: «Листья наперстянки» (ГФ, XI изд., вып. 2, ст. 14). В Ботаническом саду выращивается на открытом хорошо освещённом месте. Происхождение посадочного материала не установлено. Длительность нахождения в коллекции – более 10 лет. Отрастание III, период вегетации, в среднем – 191 день. Цветение VI–VII, продолжительность, в среднем – 25 дней. Массовое созревание семян VIII. Размножается семенами и вегетативно. Светолюбивый. Зимостойкий. Долголетний. Устойчив.

Dioscorea nipponica Makino Многолетняя травянистая лиана. ЛРС: «Корневища с корнями диоскореи ниппонской» (ФС 42-1521-80). В Ботаническом саду выращивается на открытом месте. В коллекции с 1980 года, получен с Дальневосточной ЗОС ВИЛАР. Длительность нахождения в коллекции – 37 лет. Отрастание V, период вегетации, в среднем – 155 дней. Цветение VII – VIII, продолжительность, в среднем – 45 дней. Массовое созревание семян VIII. Размножается семенами и вегетативно (разрастается, занимая прилегающие территории). Склонен к самовозобновлению. Долголетний. Устойчив.

Dryopteris filix-mas (L.) Schott-Многолетнее споровое короткокорневищное растение. ЛРС: «Корневище мужского папоротника» (ГФ, X изд., ст. 584). В Ботаническом саду выращивается на тенистом участке, под пологом деревьев. Происхождение не установлено. Длительность нахождения в коллекции – более 10 лет. Отрастание IV – V, длительность вегетационного периода, в среднем – 215 дней. Споры созревают VII – VIII. Долголетний. Устойчив.

Eleutherococcus senticosus (Rupr. & Maxim.) Maxim. Кустарник. ЛРС: «Эллеутерококка колючего корневище и корни» (ГФ, XIII изд., ФС 2.5.0053.15). В Ботаническом саду произрастает под покровом деревьев и на опушке. В коллекции с 1978 года, интродуцирован из Приморского края. Длительность нахождения в коллекции 39 лет. Начало вегетации IV, период вегетации, в среднем – 195 дней. Цветение VII – VIII, продолжительность – 32 дня. Массовое созревание семян IX. Плодоношение ежегодное, семена многочисленные. Размножается вегетативно (корневыми и корневищными отпрысками), реже семенами (семена относятся к категории трудно прорастающих). Склонен к самовозобновлению. Долголетний. Устойчив.

Inula helenium L. Короткокорневищный травянистый многолетник. ЛРС: «Корневища и корни девясила» (ГФ XI, вып.2, ст.73). В Ботаническом саду выращивается на открытом солнечном месте. В коллекции с 1954 г., привезен из Казахстана, ботанического сада г. Алма-Ата. Длительность нахождения в коллекции 63 года. Отрастание IV, период вегетации, в среднем – 152 дня. Цветение VII-VIII, продолжительность, в среднем 35 дней. Массовое созревание семян VIII-IX. Размножение вегетативное и семенное, образует самосев. Долголетний. Устойчив.

Juniperus communis L. Вечнозелёное хвойное деревцо. ЛРС: «Можжевельника обыкновенного плоды» (ГФ, XIII изд., ФС.2.5.0028.15). В Ботаническом саду выращивается под пологом лиственных и хвойных деревьев. В коллекции с 1979 года, получен из ГБС (г.Москва); Ивантеевского лесопитомника (г. Ивантеевка, Московской обл.). Длительность нахождения в коллекции 39 лет. Начало распускания почек V. Пыление V – VI, продолжительность, в среднем – 18 – 20 дней. Семена созревают на следующий год VIII – X. Возобновляется семенным путем. Теневынослив. Морозоустойчив. Долголетний. Устойчив.

Ononis arvensis L. Травянистый стержнекорневой многолетник. Введён в культуру. Сырьё: «Корни стальника» - ГФ XI изд., вып.2, ст. 67. В Ботаническом саду выращивается на хорошо освещённом участке. В коллекции с 2000 года, интродуцирован из Приморского края. Длительность нахождения в коллекции – 17 лет. Отрастание IV, период вегетации составляет 165 дней. Цветение VI – VIII, продолжительность, в среднем 20 дней. Массовое созревание семян VIII. Период их созревания растянутый с VIII до заморозков. Размножается семенами (требуется скарификация). Зимостойкий. Светолюбивый. Требуется плодородных и достаточно обеспеченных влагой почв. Долголетний. Устойчив.

Oplonanax elatus (Nakai) Nakai - Кустарник. ЛРС: «Корневище с корнями заманихи» (ФС 42-314-12). В Ботаническом саду выращивается в полутени. В

коллекции с 1979 года, интродуцирован из Приморского края (Шкотовский район, окрестности с. Анисимовка, на юго-восточном склоне горы Воробей). Длительность нахождения в коллекции – 38 лет. Отрастание V, период вегетации составляет, в среднем, 180 дней. Цветение VI – VII, продолжительность – 30 дней. Массовое созревание семян VIII. Размножается вегетативно (делением кустов взрослых растений и отрезками корневищ, черенкованием стеблей), а также семенным способом (семенам необходима стратификация). В отдельные годы листья и молодые побеги заманихи повреждаются весенними заморозками, после которых растения восстанавливаются медленно. Долголетний. Устойчив.

Paeonia anomala L. Короткорневищный травянистый многолетник, с клубневидным корневищем. ЛРС: «Корневища и корни пиона уклоняющегося» (ФС 42-531-98); «Трава пиона уклоняющегося» (ФС 42-99-98). В Ботаническом саду выращивается на открытом освещённом месте. Предположительно интродуцирован из Горного Алтая, 1954 год; привезён из Республики Алтай (Ябоганский перевал), 2008 год. Длительность нахождения в коллекции – 63 года и 9 лет соответственно. Отрастание III, период вегетации составляет 145 дней. Цветение V – VII, продолжительность, в среднем 12 дней. Массовое созревание семян VII – VIII. Размножается вегетативно и семенами. Изредка, даёт самосев. Долголетний. Устойчив.

Phellodendron amurense Rupr. Двудомное листопадное дерево. ЛРС: «Луб бархата амурского» (ВФС 42-21-72) и «Лист бархата» (ВФС 42-1972-90). В Ботаническом саду выращивается на открытых освещённых местах и в лесном массиве. В коллекции с 1982 года, получен из Дендропарка «Битца» (Московская обл.). Длительность нахождения в коллекции – 35 лет. Начало вегетации IV-V, период вегетации, в среднем – 180 дней. Цветение VI-VII, продолжительность, в среднем – 15 дней. Массовое созревание семян IX – X. Размножается семенами, предпочтительно, свежесобранными, образует самосев. Светолюбивый вид, в молодом возрасте менее требователен к освещённости. Долголетний. Устойчив.

Podophyllum peltatum L. Длиннокорневищный многолетник. ЛРС: «Корневище с корнями подофила» (ФС 42-1475-89). В Ботаническом саду выращивается на открытом слегка притенённом месте. В коллекции с 1995 года, получен с Дальневосточной ЗОС ВИЛАР. Длительность нахождения в коллекции 22 года. Отрастание IV, период вегетации, в среднем – 135 дней. Цветение VI, продолжительность, в среднем – 15 дней. Массовое созревание семян VIII. Предпочитает тенистые или полутенистые места с рыхлой, богатой перегноем почвой. Влаголюбивый. Теневыносливый. Зимостойкий. Размножение вегетативное (отрезками корневищ с хорошо развитыми 1-3 листовыми почками) и семенное. Долголетний. Устойчив.

Polemonium caeruleum L. Короткорневищный травянистый многолетник. ЛРС: «Синюхи голубой корневища с корнями» (ГФ, XIII изд., ФС.2.5.0039.15). В Ботаническом саду выращивается в полутени, под пологом древесных растений. Происхождение не установлено, в коллекции – более 10 лет. Отрастание III, период вегетации, в среднем – 192 дня. Цветение V – VI, продолжительность, в среднем – 34 дня. Массовое созревание семян VII. Семена созревают одновременно. Размножение вегетативное и семенное, образует самосев. Влаголюбивый. Зимостойкий. Долголетний. Устойчив.

Polygonum bistorta L. (*Bistorta major* S.F. Gray). Короткорневищный травянистый многолетник. ЛРС: «Корневища змеевика» (ГФ XI изд., вып.2, ст. 71). В Ботаническом саду выращивается на открытом хорошо освещённом месте. Происхождение посадочного материала не установлено. Длительность нахождения в коллекции – более 10 лет. Отрастание III, период вегетации, в среднем – 208 дней. Цветение V – VI, вторичное – VIII–IX. Продолжительность, в среднем – 20 дней,

вторичного – до заморозков (IX – X). Массовое созревание семян VII. Размножение вегетативное, реже семенное. Долголетний. Устойчив.

Rheum palmatum L. Корневищный травянистый многолетник. ЛРС: «Корни ревеня» (ГФ XI изд., вып.2, ст.68). В Ботаническом саду выращивается на открытом участке с легкой питательной почвой. Происхождение не установлено, в коллекции – с 2003 года. Длительность нахождения – 14 лет. Отрастание IV, период вегетации, в среднем – 197 дней. Цветение V-VI, продолжительность, в среднем – 20 дней. Массовое созревание семян VI-VII. Требователен к плодородию почвы. Влаголюбивый, но не переносит застоя воды. Размножение семенное. Долголетний. Устойчив.

Rhodiola rosea L. Короткокорневищный травянистый многолетник. ЛРС: «Родиолы розовой корневища и корни» (ГФ, XIII изд., ФС.2.5.0036.15). В Ботаническом саду выращивается на открытом освещённом участке, с легкой по механическому составу почвой. В коллекции с 2008 года, интродуцирован из Алтая (Устьканский лесхоз, верховье р. Холзун). Длительность нахождения в коллекции – 9 лет. Отрастание III, период вегетации, в среднем – 165 дней. Цветение V – VI, продолжительность, в среднем – 17 дней. Массовое созревание семян VI – VII. Размножение вегетативное и семенное (семена нуждаются в стратификации). Долголетний. Устойчив.

Rosa davurica Pall. Кустарник. ЛРС: «Плоды шиповника» (ГФ XI изд., вып.2, ст.38). В Ботаническом саду выращивается под пологом лиственных деревьев и кустарников. В коллекции с 1983 года, получен из ГБС (г.Москва) и питомника коммунального хозяйства (п. Битца, Московской обл.) Длительность нахождения в коллекции – 34 года. Начало вегетации V, период вегетации, в среднем – 149 дней. Цветение VI – VII, продолжительность, в среднем – 16 дней. Массовое созревание семян IX. Размножается семенами и вегетативно. Зимостойкий. Склонен к самовозобновлению. Долголетний. Устойчив.

Rosa rugosa Thunb. Кустарник. ЛРС: «Плоды шиповника» (ГФ, XI изд., вып.2, ст.38). В Ботаническом саду выращивается под пологом деревьев и кустарников. В коллекции с 1982 года, получен из Ивантеевского лесопитомника (г. Ивантеевка, Московской обл.). Длительность нахождения в коллекции – 35 лет. Начало вегетации IV, период вегетации, в среднем – 155 дней. Цветение VI – VIII, продолжительность, в среднем 54 дня. Массовое созревание семян IX. Размножается семенами и вегетативно. Зимостойкий. Засухоустойчив. Требователен к освещённости, при затенении цветение и плодоношение ослабевают. Склонен к самовозобновлению. Долголетний. Устойчив.

Scutellaria baicalensis Georgi. Короткокорневищный травянистый, поликарпический многолетник. ЛРС: «Корни шлемника байкальского» (ФС 42-453-91). В Ботаническом саду выращивается на открытом и слегка затененном месте. Происхождение не установлено. В коллекции с 2008 года, длительность нахождения в коллекции – 9 лет. Отрастание – позднее, в конце V, период вегетации, в среднем – 145 дней. Цветение VII – VIII, продолжительность, в среднем – 32 дня. Массовое созревание семян VIII – IX. Сроки созревания семян растянуты, в нижней части соцветия семена созревают значительно раньше, чем в верхней. Размножается только семенами. Долголетний. Устойчив.

Securinega suffruticosa (Pall.) Rehd. Раскидистый кустарник. ЛРС: «Побеги секуриноги» (ФС 42-1637-81). В Ботаническом саду выращивается под пологом лиственных деревьев и кустарников. В коллекции с 1982 года, интродуцирован из Приморского края. Длительность нахождения в коллекции 35 лет. Отрастание V, период вегетации составляет, в среднем 165 дней. Цветение VI – VII, продолжительность, в среднем – 30 дней. Массовое созревание семян IX – X.

Размножается семенами. Может повреждаться весенними заморозками. Светолюбивый. Долголетний. Устойчив.

Schisandra chinensis (Turcz.) Baill. Многолетняя деревянистая листопадная лиана. ЛРС: «Семена лимонника» (ГФ, XI изд., вып.2, ст. 80). В Ботаническом саду выращивается под пологом деревьев. Интродуцирован из Приморского края, в коллекции с 1954 и 1981 годов. Длительность нахождения в коллекции – 63 года и 35 лет соответственно. Начало вегетации IV, период вегетации, в среднем – 195 дней. Цветение V-VI, продолжительность, в среднем – 12 дней. Плодоношение нерегулярное. Массовое созревание семян IX. Листопад IX – X. Требователен к освещению. Требуется посадки в места, хорошо защищённые от сильных ветров. Нуждается в опоре, при отсутствии которой переходит к обильному вегетативному росту, что в итоге ведёт к резкому снижению плодоношения, а иногда к его полному прекращению. Размножается вегетативно (зелёными черенками) и семенами (требуется стратификация семян). Долголетний. Устойчив.

Solanum dulcamara L. Лиановидный полукустарник. ЛРС: «Побеги паслёна сладко-горького» (ВФС 42-2197-93). В Ботаническом саду выращивается под пологом деревьев. В коллекции с 1980 года, получен из ГБС (г. Москва). Длительность нахождения в коллекции 37 лет. Отрастание V, период вегетации, в среднем – 150 дней. Цветение V – IX, продолжительность, в среднем – 70 – 80 дней. Массовое созревание семян IX. Размножается семенами и вегетативно. Предпочитает сырые и влажные местообитания. Долголетний. Устойчив.

Solidago canadensis L. Короткорневищный травянистый многолетник. ЛРС: «Трава золотарника канадского» (ФС 42-2777-91). В Ботаническом саду выращивается на открытом, слегка притенённом месте. В коллекции с 1998 года, интродуцирован из Приморского края в 1997 году. Длительность нахождения в коллекции 19 лет. Отрастание V, период вегетации, в среднем – 165 дней. Цветение VII – VIII, продолжительность, в среднем – 30 дней. Массовое созревание семян VIII – IX. Плодоношение устойчивое, ежегодное. Размножается вегетативно (делением корневищ, зелёными черенками), реже семенами. Обладает большой конкурентной способностью, легко захватывает новые места обитания. Теневынослив, но лучше развивается на открытом месте. Склонен к самовозобновлению. Долголетний. Устойчив.

Stemmacantha carthamoides (Willd.) M. Dittrich. Короткорневищный травянистый поликарпический многолетник. ЛРС: «Корневище с корнями рапонткума сафлоровидного» (ФС 42-2707-99). В Ботаническом саду выращивается на открытом освещённом месте. Происхождение посадочного материала не установлено. Длительность нахождения в коллекции – более 10 лет. Отрастание III, период вегетации, в среднем – 202 дня. Цветение VI – VII, продолжительность, в среднем – 25 дней. Массовое созревание семян VIII. Размножается вегетативно, реже семенами. Свето- и влаголюбивый. Долголетний. Устойчив.

Thermopsis turkestanica Gand. Длиннокорневищный травянистый многолетник. В медицине применяют наравне с *T. lanceolate* R. Br. ЛРС: «Трава термописа ланцетного» (ГФ, X изд., ст. 327). В Ботаническом саду выращивается на открытом участке. В коллекции с 1954 года, привезен из Киргизии, Иссык-Кульской области, г. Пржевальска (ныне Каракол), ЗОС ВИЛАР. Длительность нахождения в коллекции – 63 года. Отрастание V, вегетационный период, в среднем – 151 день. Цветение VI-VII, продолжительность, в среднем 15 дней. Массовое созревание семян VII – VIII. Созревание семян наблюдается лишь в отдельные благоприятные годы. Долголетний. Устойчив.

Thymus serpyllum L. Зимнезелёный многолетний полукустарничек. ЛРС: «Трава чабреца» (ГФ, XI изд., вып.2, ст. 60). В Ботаническом саду выращивается на открытом солнечном участке с легкой по механическому составу почвой. В коллекции с 2001 года, выращен из семян, собранных в естественных местообитаниях на Алтае. Длительность нахождения в коллекции 16 лет. Отрастание IV, длительность вегетационного периода, в среднем – 207 дней. Цветение VI-VII, часто вторичное – VII – IX. Продолжительность, в среднем – 30 дней, вторичного – до заморозков (IX – X). Массовое созревание семян VIII – IX. Размножение вегетативное, реже семенное, образует самосев. Долголетний. Устойчив.

Viburnum opulus L. Листопадный кустарник. ЛРС: «Плоды калины свежие» (ВФС 42-3471-99); «Плоды калины» (ГФ XI изд., вып. 2, ст. 40) и «Калины обыкновенной кора» (ГФ XIII изд., ФС.2.5.0017.15). В Ботаническом саду выращивается на солнечном месте, с частичным затенением во второй половине дня. Происхождение не установлено, в коллекции – более 40 лет. Начало вегетации IV, период вегетации, в среднем – 180 дней. Цветение IV – V, продолжительность, в среднем – 30 дней. Массовое созревание семян – VIII – IX. Размножение семенное и вегетативное. Проявляет склонность к самовозобновлению, даёт самосев и образует корневую поросль. Светлолюбивый. Долголетний. Устойчив.

Выводы

Опыт интродукции изученных видов в условиях Ботанического сада ВИЛАР показал способность изученных видов продолжительное время сохраняться в коллекциях, 37 % проявляют способность к самовозобновлению. Большинство видов являются долголетними и находятся в составе биокolleкций более 10 лет. Более 50 лет в коллекциях выращиваются *Aralia elata*, *Crataegus sanguinea*, *Inula helenium*, *Schisandra chinensis*, *Thermopsis turkestanica*; более 30 лет – *Oplopanax elatus*, *Eleutherococcus senticosus*, *Convallaria keiskei*, *Juniperus communis*, *Dioscorea nipponica*, *Securinega suffruticosa*, *Desmodium canadense*, *Althaea officinalis*, *Rosa daurica*, *Rosa rugosa*, *Phellodendron amurense*, *Bergenia crassifolia*, *Solanum dulcamara*, *Viburnum opulus*. Продолжительность культивирования *Rhodiola rosea*, *Scutellaria baicalensis* составляет 9 лет, и требует дальнейшего изучения этих видов в составе биокolleкций.

Список литературы

1. Александрова М.С., Булыгин Н.Е., Ворошилов В.Н. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1975. – 27 с.
2. Атлас лекарственных растений России. М.: ВИЛАР РАСХН, 2006. – 345с. с илл.
3. Государственная фармакопея СССР. 10-е изд. М.: Медицина, 1968. – 1080 с.
4. Государственная фармакопея СССР. 11-е изд. М.: Медицина, 1990. – Вып. 2. – 400 с.
5. Государственная фармакопея РФ. 13-е изд. – <http://pharmacopeia.ru>. – Дата обращения: март. 2018
6. Майсурадзе Н.И., Киселёв В.П., Макарова Н.В., Нухимовский Е.Л., Тихонова В.Л., Черкасов О.А., Угнивенко В.В. Методика исследований при интродукции лекарственных растений» обзорная информация // Лекарственное растениеводство / Под ред. Майсурадзе Н.И. – М.: ЦБНТИ Минмедбиопрома, 1984. – Вып. 3. – 32 с.
7. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. - 992 с.

Kytina M.A., Shreter I.A., Mynyazeva J.M. Some of the official species North America, The Far East, Siberia and Central Asia, in the biocollections of Botanical garden of VILAR // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 72 – 80.

The description of species of official plants of flora of North America, the Far East, Siberia and Central Asia used in domestic medicine is presented. The normative documentation regulating quality of raw materials, periods of passing of the main phenological phases, features of reproduction, stability of populations of the presented plants in the conditions of the Botanical garden of VILAR are specified.

Key words: *medicinal plants; officinal species; the flora of North America; the Far East; Siberia; Central Asia; biomolecule; Botanical garden.*

УДК 547.56:582.746.21(477.75)
DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.12

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И НАКОПЛЕНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА У РАСТЕНИЙ *RUTA GRAVEOLENS* L. В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Наталья Владимировна Марко

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

В статье приведены результаты изучения биологических особенностей *Ruta graveolens* L при выращивании в условиях южного берега Крыма: результаты фенологических наблюдений с указанием длительности фенологических фаз развития, особенностей цветения и опыления, по сравнению с *Ruta graveolens*, растущей в условиях предгорного Крыма. Определена динамика накопления эфирных масел в надземных органах, установлены оптимальные сроки заготовки сырья с наибольшим накоплением эфирных масел.

Ключевые слова: *Ruta graveolens* L.; ЭМ; фенологические фазы; динамика накопления эфирного масла; южный берег Крыма.

Введение

Ruta graveolens L. (рута душистая) - многолетнее растение семейства Rutaceae (Рутовые), в дикорастущем виде встречается в странах Средиземноморья, Испании, Марокко, Алжире, на Корсике [28]. Она выращивается во многих тропических странах, таких как Индия, Иран, Алжир, Ливия в качестве лекарственного, эфирно-масличного и декоративного растения и обычно известна как «Rue» или «Sudab» или «Sadab» [28]. *R. graveolens* – является ценным источником биологически активных веществ, в корнях и надземной массе растений *R. graveolens* обнаружены более 120 природных соединений [27]. В траве руты в больших количествах содержатся флавоноид рутин [15, 20], фурукумарины и кумарины, лигнаны, смолистые вещества, алкалоиды, эфирное масло [28]. Одновременное наличие алкалоидов и эфирного масла в растительном мире наблюдается нечасто и является особенностью химического состава руты [24, 26]. Препараты, созданные на основе руты, проявляют противоопухолевую активность: экстракт из *R. graveolens* используют для лечения мультиформной формы глиобластомы (агрессивной опухоли мозга) человека [22, 23]. В Индии листья, семена и масло руты используются в ряде составов Унани. В гомеопатии настойка из свежих листьев используется для лечения варикозного расширения вен, ревматизма, артрита и невралгии [18, 32]. Отвары из руты снимают спазмы гладкой мускулатуры пищеварительного тракта, желчных и мочевыводящих путей, [21, 28, 30-31], но применять ее необходимо с осторожностью, так как в больших дозах растение ядовито. Эфирное масло руты употребляют в пищевой промышленности при производстве коньяка и ликера [14]. В парфюмерной промышленности основной компонент рутового масла ундеканон-2 (метилнонилкетон), используют для синтеза ценного душистого вещества — метилнонилацетальдегида [14]. Высокая концентрация ундеканон-2 в эфирном масле руты, позволяет успешно применять его в качестве репеллента, контактного токсиканта и мощного фумиганта в программах борьбы с вредителями [29], ингибитора патогенных грибов: *Botrytis fabae* Sard и *Fusarium oxysporum* [19]. Климатические условия южного берега Крыма (ЮБК) оптимальны для культивирования *R. graveolens* L. Учитывая ценность и широкую область применения

эфирного масла и надземной массы *R. graveolens*, исследования биологии ее развития и динамики накопления эфирного масла в наших условиях будут актуальными.

Целью наших исследований было изучить особенности развития растений *R. graveolens* в условиях ЮБК и динамику накопления эфирного масла, в надземных органах, для установления оптимальных сроков заготовки сырья.

Объект и методы исследования

Материалом для исследования являлась надземная часть образца *R. graveolens* интродуцированного в 2003 г. по программе Делектус из ботанического сада г. Тюбинген (Германия). Исследуемые растения, выращиваются на интродукционно-коллекционном участке ФГБУН «НБС-ННЦ». Участок расположен на Южном берегу Крыма в Центральном южнобережном агроклиматическом районе (по классификации В.И. Важова) [6], природно-климатическая зона данной территории характеризуется сухим субтропическим климатом. Средняя годовая температура – 12-15⁰С, абсолютный минимум зимой – 7-10⁰С, максимум летом – 36-38⁰С; переход среднесуточной температуры выше 5⁰С происходит в первой-второй декаде марта, ниже – в начале декабря. Период с устойчивыми среднесуточными температурами воздуха ниже 0⁰С наблюдается крайне редко. Количество осадков – до 560 мм [16].

Фенологические наблюдения проводили по методике И.Н. Бедейман [5]. Особенности анэкологии изучали по методике В.Н. Голубева, Ю.С. Волокитина [8]. Урожайность сырья определяли по методике полевых опытов Б.А. Доспехова [10]. Селекционные исследования - по методике, принятой в лаборатории ароматических и лекарственных культур НБС-ННЦ [11]. Срез растений проводили в солнечную безветренную погоду в 10:00-11:00 часов утра. Массовую долю эфирного масла определяли из свежесобранного сырья. Продолжительность отгонки эфирного масла 2 часа. Массовая доля эфирного масла определялась гидродистилляцией по Гинзбергу, его компонентный состав – методом газожидкостной хроматографии на хроматографе Agilent Technologies 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973 [25].

Результаты и обсуждение

По результатам первичного интродукционного изучения коллекции руты ФГБУН «НБС-ННЦ» [17], нами был выделен высокомасличный образец *R. graveolens* [12-13, 15], перспективный для дальнейшего изучения.

Результаты фенологических наблюдений показали, что в условиях ЮБК для *R. graveolens* характерен ранний выход растений из состояния зимнего покоя. Весеннее отрастание начинается во второй декаде февраля, на 2 месяца раньше, чем у растений, выращиваемых в предгорном Крыму [3] и на 40 суток раньше, чем у растений, выращиваемых в Молдавии [1, 2] и длится около двух месяцев до начала мая, в первой декаде мая начинается бутонизация, в середине мая – отмечена массовая бутонизация, а в первой декаде июня начинают открываться терминальные цветки 1-го порядка (табл. 1.). Всего на генеративном побеге руты, образуются цветки 6-7-ми порядков, формируя сложное щитковидное соцветие (рис. 1). Цветки на растении распускаются неодновременно. Первыми зацветают верхушечные цветки 1 го порядка, с периодичностью 4 дня (редко 5 дней) распускаются цветки последующих порядков до 6-го. Из особенностей отмечено, что у *R. graveolens* цветы 2-го порядка бывают 5-членные. Некоторые побеги образуют цветки 7-го порядка, они зацветают с периодичностью 6-7 дней, чаще увядают в бутонах. Цветение растения происходит в акропетальном порядке. Среднее время цветения одного цветка — 7-8 суток, максимум цветения наблюдается на 8-16 сутки, когда массово цветут цветки 3 и 4 –го порядков, цветение генеративного побега длится 32-36 суток, цветения куста руты в среднем

длится 36-40 суток. Растениям *R. graveolens* свойственно перекрестное опыление путем энтомофилии. Нами отмечено, что на опытном участке опылители активно опыляют цветки утром в 9-10 часов и вечером в 18-19 часов.

В конце июня – начале июля рута начинает отцветать и наступает фаза плодо созревания, продолжительностью около 28-30 суток, до момента открытия коробочек и осыпания семян в первой декаде августа. Процесс диссеминации у *R. graveolens* идет путем анемохории или механохории. Иногда, во время массовой диссеминации, у многолетних особей, на боковых стеблях, выходящих из пазух средних листьев, развиваются дополнительные генеративные побеги, и в середине августа наступает вторичное цветение (рис. 2), что также наблюдала Т.М. Андон у растений *R. graveolens* в условиях Молдовы, только на более ранней стадии – во время массового плодоношения (в начале сентября) [1]. Конец диссеминации наступает во второй декаде сентября. В зимний покой растения уходят в конце ноября, при этом происходит частичное отмирание листьев. В условиях ЮБК растения *R. graveolens* проходят полный цикл развития и формируют жизнеспособные семена, в среднем период вегетации составляет 280-290 суток (табл. 1).

Таблица 1

Длительность фенологических фаз развития *Ruta graveolens* в условиях ЮБК

| Фенофазы, межфазный период | Даты | Длительность, сутки | Суммарно длительность, сутки |
|--|---------------------------------------|---------------------|------------------------------|
| Начало весеннего отрастания | Третья декада февраля | 15...20 | 71...77 |
| Развертывание листьев | Середина марта | 22...25 | |
| Рост (побегов и листьев) | Первая декада апреля | 30...32 | |
| Начало бутонизации | Первая декада мая | 4...5 | 18...20 |
| Массовая бутонизация | Середина мая | 14...15 | |
| Начало цветения | Третья декада мая | 7...8 | 36...40 |
| Массовое цветение | Первая декада июня | 19...20 | |
| Конец цветения | Третья декада июня | 10...12 | |
| Начало созревания плодов | Первая декада июля | 8...9 | 28...31 |
| Созревание плодов | Вторая декада июля | 20...22 | |
| Начало диссеминации, | Третья декада июля | 12...15 | 50...55 |
| Массовая диссеминация, (открыты все плоды) | Первая декада августа | 38...40 | |
| Отмирание листьев | Вторая декада сентября - конец ноября | 68...70 | 68...70 |
| Вегетационный период | Третья декада февраля - конец ноября | 271...293 | 271...293 |

Биологическими особенностями *R. graveolens* при выращивании на ЮБК, по сравнению с предгорным Крымом [3], является длительный вегетационный период, так же более продолжительные фенологические периоды; отрастание, рост листьев и побегов, бутонизация, и более короткий период цветения, при этом период созревания плодов наступает в одно и то же время. Следует отметить, что по сравнению с Молдовой период созревания плодов у руты в условиях Крыма проходит в два раза быстрее [1-3]. Нами было установлено, что растения *R. graveolens* продолжают свой рост до наступления фенофазы массовое цветение (цветут цветки II-III порядков) достигая высоты кустов – 70- 80 см.



Рис. 1 Соцветие *Ruta graveolens*: отцвел цветок 1-го порядка, заканчивают цветение цветки 2-го порядка, массово цветут цветки 3-го порядка, цветки 4-6-го порядков бутонизируют (1- цветок 1-го порядка; 2- цветки 2-го порядка; 3- цветки 3-го порядка)



Рис. 2 Повторное цветение растений *Ruta graveolens* (вторая декада августа)

Известно, что содержание биологически активных веществ (БАВ), в том числе и эфирного масла, в процессе онтогенеза растений изменяется, что связано с физиологическими и биохимическими процессами [7]. Поэтому для оптимизации сроков сбора сырья эфиромасличных и лекарственных растений необходимы

исследования динамики накопления этих веществ в процессе вегетации и локализации их по органам растения [4].

В наших условиях определить массовую долю эфирного масла, у руты возможно начиная с фенологической фазы начало цветения. Мы установили, что в процессе вегетации накопление эфирного масла в траве *R. graveolens* происходит волнообразно: от периода начала цветения, до конца цветения, достигая максимума – 0,2% от сырой массы, 0,74% от абсолютно сухой массы. Второй максимум наблюдается в фазу массовой диссеминации, в первой декаде августа, массовая доля эфирного масла составляет 0,41 % от сырой массы и 0,98% от абсолютно сухой массы (табл. 3). Результаты исследований динамики накопления эфирного масла в надземной части растений руты в онтогенезе представлены в таблице 3. Таким образом, оптимальные сроки для сбора сырья надземной массы руты: третья декада июня (10-12 суток), а также третья декада июля- середина августа (22-25 до 30 суток).

Таблица 3

Динамика накопления эфирного масла у *Ruta graveolens* по фазам вегетации

| Фенофазы | Выход эфирного масла, в % | | % сухих веществ |
|-----------------------|---------------------------|--------------|-----------------|
| | на сырой вес | на сухой вес | |
| Начало цветения | 0,03-0,05 | 0,13 – 0,22 | 22,8 |
| Массовое цветение | 0,14 | 0,68 | 20,5 |
| Конец цветения | 0,2 | 0,74 | 27,0 |
| Созревание плодов | 0,2 | 0,59 | 33,8 |
| Начало диссеминации, | 0,25 | 0,56 | 44,5 |
| Массовая диссеминация | 0,41 | 0,98 | 41,4 |

Исследуя накопление эфирного масла в различных органах растений *R. graveolens* в процессе онтогенеза мы пришли к выводу, что распределение эфирного масла в листьях и соцветиях (плодах) *R. graveolens* имеет свои закономерности (табл. 4). В листьях наибольшее количество ЭМ наблюдается в периоды начала и конца цветения, созревания плодов, а минимальное в фазу массового цветения (табл. 4).

Таблица 4

Количественное содержание эфирного масла по отдельным органам *Ruta graveolens* в разные фазы вегетации

| Органы растения | Фенофазы | Даты | Выход эфирного масла, в % | | % сухих веществ |
|----------------------------|-------------------|---------|---------------------------|------------------|-----------------|
| | | | на сырой вес | на сухой вес | |
| <i>Листья</i> | Начало цветения | 29/ V | 0,05 | 0,22 | 23,0 |
| | Массовое цветение | 10/ VI | 0,02-0,03 | 0,08-0,12 | 25,5 |
| | Конец цветения | 26/ VI | 0,05-0,07 | 0,19-0,26 | 27,0 |
| | Созревание плодов | 16/ VII | 0,06 | 0,19 | 29,5 |
| <i>Соцветия (соплодия)</i> | Начало цветения | 29/ V | 0,10 | 0,5 | 20,0 |
| | Массовое цветение | 10/ VI | 0,15-0,17 | 0,88-1,0 | 17,0 |
| | Конец цветения | 26/ VI | 0,23 | 0,94 | 24,5 |
| | Созревание плодов | 16/ VII | 0,18 | 0,53 | 33,7 |

Наибольшее количество эфирного масла *R. graveolens* накапливает в соцветиях - максимальное его количество содержится в фазы массового цветения и конец цветения (табл. 4), в фазы начала цветения и созревания плодов эфирного масла образуется в два раза меньше (табл. 4). В стебле количество эфирного масла установить не удалось, т.к. оно находилось в следовых количествах. Только в фазу конца цветения когда в

соцветии образуются зеленые плоды в накапливается одинаково высокое количество эфирного масла (табл. 4), это так же отмечали другие исследователи [1, 2, 9].

Исследования учета урожая по фазам вегетации, не могли дать нам достоверных данных из-за маленькой выборки растений, показатели его варьировали в пределах 800-1530 г/растения. Поэтому нами была определена средняя урожайность надземной массы растений *R. graveolens* в период от массового цветения до массовой диссеминации - она составила 1127,52 г/растений или 281,88 ц/га (в пересчете). Параллельно нами была определена доля веса отдельных органов руты от цельного сырья в структуре урожая по фенофазам, результаты которой представлены в таблице 5. Из наших исследований видно, что в период фенофаз: массовое цветение – начало диссеминации наибольший вес в структуре урожая занимают соцветия (табл. 5), в фазу массовой диссеминации доля соцветий в структуре урожая наименьшая. Таким образом, встает вопрос о возможной перспективе использования не всей надземной массы растений, а только соцветий.

Таблица 5

Структура урожая *Ruta graveolens* в разные фазы вегетации, %

| Органы растения | Фенофазы | | | | |
|-----------------|-------------------|----------------|-------------------|---------------------|-----------------------|
| | Массовое цветение | Конец цветения | Созревание плодов | Начало диссеминации | Массовая диссеминация |
| Лист | 30 | 32,7 | 15 | 34,6 | 47 |
| Стебель | 25,6 | 24,3 | 19,1 | 27,5 | 31,5 |
| Соцветие | 44,5 | 43 | 65,9 | 38 | 21,4 |
| Всего | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Сопоставляя, полученные данные по структуре урожая, и по массовой доле эфирного масла в процессе вегетации из надземной массы растений *R. graveolens* и отдельно по ее органам (табл. 6), можно определить экономическую эффективность при получении эфирного масла.

Таблица 6

Соотношение массовой доли эфирного масла и доли веса от цельного сырья в соцветиях и листьях *Ruta graveolens* в разные фазы вегетации, %

| Орган / Фенофазы | Соцветия (соплодия) | | Листья | |
|-------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | Доля веса (г) от цельного сырья, % | Массовая доля ЭМ на сырой вес, % | Доля веса (г) от цельного сырья, % | Массовая доля ЭМ на сырой вес, % |
| Начало цветения | - | 0,10 | - | 0,05 |
| Массовое цветение | 44,5 | 0,15-0,17 | 30 | 0,02-0,03 |
| Конец цветения | 43,0 | 0,23 | 32,7 | 0,05-0,07 |
| Созревание плодов | 65,9 | 0,18 | 15 | 0,06 |

Наши расчеты показали, что при средней урожайности 281,88 ц/га. Наиболее высокий сбор эфирного масла будет получен с надземной массы растений руты собранных в фазу массовой диссеминации и составит 115,6 кг/га, а так же в фазу начала диссеминации - 70,47 кг/га. Наиболее эффективным будет использование среза соцветий (соплодий) в качестве сырья для получения эфирного масла, в июне (25-30 суток), особенно в 3-й декаде июня (10-12 суток), сбор которого составит 98,4 кг/га. При этом почти отсутствует балласт при отгонке масла, а оставшиеся побеги могут дать повторное цветение.

Выводы

Таким образом, биологическими особенностями *R. graveolens* при выращивании в условиях ЮБК являются длительный вегетационный период, растянутое наступление фаз отрастания, роста листьев и побегов, бутонизации, и сокращенное прохождение фенофазы цветения, в течении 36-40 суток, по сравнению с рутой растущей в условиях предгорного Крыма. Особенностью выращивания руты на ЮБК так же является наличие повторного цветения боковых побегов, которое проходит одновременно с фазой диссеминации на основных побегах. Нами впервые было отмечено наличие у руты 5-ти членных цветков 2-го порядка. В условиях ЮБК для выделенного образца руты характерна высокая урожайность сырья, в среднем 281,88 ц/га. Соцветия *R. graveolens* № 27203 в фазу конец цветения с зелеными плодами, являются наиболее ценным сырьем для получения максимального количества эфирного масла, сбор которого составит в условиях ЮБК 98,4 кг/га.

Оптимальными сроками для сбора сырья надземной массы *R. graveolens* в условиях ЮБК будут: третья декада июня (10-12 суток), а также третья декада июля-середина августа (22-25 до 30 суток). Наиболее эффективным будет использование среза соцветий (соплодий) в качестве сырья для получения эфирного масла, в июне (25-30 суток), особенно в 3-й декаде июня (10-12 суток).

Список литературы

1. Андон Т.М. Морфологические, биологические и биохимические особенности руты душистой (*Ruta graveolens* L.), выращенной в Молдавской ССР : Автореф. дисс... канд. биол. наук: 03.00.05 / Ботанический институт им. В.Л. Комарова. – Ленинград, 1973. – 24 с.
2. Андон Т.М., Белова Н.В., Денисова Г.А. Исследование эфирного масла и кумариновых соединений *Ruta graveolens* L. выращенной в Молдавии // *Herba Hung.* – 1972. – Bd II, N. 2. – S. 21-25.
3. Астафьева В.Е. Особенности развития и формирования семян *Ruta graveolens* L. // Бюллетень Никитского ботанического сада – Вып. 103, 2011. – С. 55-60.
4. Ахметжанова А.И., Айтбаев Т.А. Биоморфологические особенности *Thymus marschallianus* в условиях Центрального Казахстана // Вестник Карагандинского университета : Серия «Биология. Медицина. География». - № 2 (74), 2014. – С. 9-13.
5. Бедейман И.Н. Методика изучения фенологии растений в растительных сообществах. – Новосибирск: Наука СО, 1974. – 154 с.
6. Важов, В.И. Агроклиматическое районирование Крыма // Сборник научных трудов Гос. Никит. ботан. сада. – 1977. – Т. 71. – С. 92-120.
7. Вульф Е.В. Растения и эфирные масла // Эфирномасличные растения, их культура и эфирные масла. – Л. : Наука, 1993. – Ч. 1. – С.7-14.
8. Голубев В.Н., Волокитин Ю.С. Методические рекомендации по изучению антропоэкологических особенностей цветковых растений. Функционально-экологические принципы организации репродуктивной структуры. – Ялта: ГНБС, 1986. -37 с.
9. Денисова Г.А. Терпеноидсодержащие структуры растений / Отв. ред. А. Е. Васильев. – Л. : Наука, 1989. – 141 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
11. Интродукция и селекция ароматических и лекарственных культур. Методологические и методические аспекты / Исиков В.П., Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А., Логвиненко И.Е., Логвиненко Л.А., Кутько С.П., Бакова Н.Н., Марко Н.В. – Ялта: НБС-ННЦ, 2009. – 110 с.

12. Марко Н.В. Представители рода Рута (*Ruta* L.) в Никитском ботаническом саду // Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах (до 140-річчя створення Херсонського державного аграрного університету): зб. тез доповідей міжнародної наукової конференції (20-22 червня 2014 р., м. Херсон). – Херсон : Колос, 2014. – С. 73–74.

13. Марко Н.В. Компонентный состав эфирного масла *Ruta graveolens* L. и *Ruta corsica* D.C. при интродукции на южном берегу Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. – Вып. 125, 2017. – С. 92-97.

14. Машанов В.И., Покровский А.А. Пряно-ароматические растения. – М.: ВО «Агропромиздат», 1991. – 290 с.

15. Палий А.Е., Марко Н.В., Зайцев Г.П., Аристова Н.И. Фенольные соединения *Ruta graveolens* L. // Международная научно-практическая конференция «Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине», посвященная 85-летию ФГБНУ ВИЛАР и 65-летию Ботанического сада ВИЛАР, 23-25 июня 2016 года, Москва. – С. 294-296.

16. Плугатарь Ю.В., Корсакова С.П., Ильницкий О.А. Экологический мониторинг Южного берега Крыма. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2015. 164 с.

17. Хлыпенко Л.А., Логвиненко Л.А., Марко Н.В., Работягов В.Д. Генофондовая коллекция эфиромасличных, лекарственных и пряно-ароматических растений Никитского ботанического сада (на 01.12.2014 г.) // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». – 2015, Вып. 6. – С 268-276.

18. Afaq Ahmad Malik, Showkat R. Mir, Javed Ahmad *Ruta graveolens* L. essential oil composition under different nutritional treatments // American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 13 (10): 1390-1395, 2013 ISSN 1818-6769 DOI: 10.5829/idosi.ajeaes.2013.13.10.11248

19. Aguirre V Yela, Villarreal J Jimenez, Delgado V Rodriguez, Gavilanez P Quishpe Evaluation of the Antifungal Activity of Sulfur and Chitosan Nanocomposites with Active Ingredients of *Ruta graveolens*, *Thymus vulgaris* and *Eucalyptus melliodora* on the Growth of *Botrytis fabae* and *Fusarium oxysporum* // Biology and Medicine, 8:3,2016.

20. Alvarez C. Analysis of rutin in *Ruta graveolens* or *Ruta* species using chromatographic techniques / C.Alvarez, V.Doroteo, I.Cobello et al // Practica. – 2006. – 6. – P. 5.

21. Dj. Afshar, Delazar A. Rutin from *Ruta graveolens* L. // DARU Journal of Pharmaceutical Sciences. – 1994. – 4 (1-2). – P. 1–12.

22. Fadlalla K. *Ruta graveolens* extract induces dna damage pathways and blocks akt activation to inhibit cancer cell proliferation and survival / K.Fadlalla, A.Watson, T.Yehualaeshet et al. // Anticancer Res. – 2011. – 31. – 233–241.

23. Gentile M.T. *Ruta graveolens* L. induces death of glioblastoma cells and neural progenitors, but not of neurons, via ERK 1/2 and AKT activation / M.T. Gentile, C. Ciniglia, M.G. Reccia, F. Volpicelli, M. Gatti, S. Thellung, T. Florio, M.A. Melone, L. Colucci-D'Amato // Plos One, 2015, Mar 18;10(3):e0118864. doi: 10.1371/journal.pone.0118864.

24. Haddouchi F. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils from four *Ruta* species growing in Algeria / F.Haddouchi, T.Chaouche; Y. Zaouali et al.// Food Chem. – 2013. – 141. – P. 253–258.

25. Jennings W., Shibamoto T. Qualitative analysis of Flavor and Volatiles by Glass Capillary Gas Chromatography // Academic Press rapid Manuscript Reproduction. – 1980. – 472 p.

26. Kostona I. Alkaloids and comarins from *Ruta graveolens* / I.Kostona, A.Ivanova, B.Mikhova et al.// Monatshefte Chemie Fur. – 1999. – 130 (5). – P. 703–707.

27. Laura Nicoleta Burga Methyltransferases from *Ruta graveolens* L. :Molecular Biology and Biochemistry. - Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der

Naturwissenschaften (Dr. rer. nat.) dem Fachbereich Pharmazie der Philipps-Universität Marburg vorgelegt, Fagaras, Rumänien, Marburg/Lahn, 2005, p. 123.

28. Parray S.A., Bhat J, Ahmad G, Jahan N, Sofi G, IFS M. *Ruta graveolens*: from traditional system of medicine to modern pharmacology: an overview. *Am J Pharm Tech Res.* 2012;2 (2):239–52. Google Scholar.

29. Perera A.G.W.U., Karunaratne M.M.S.C. Efficacy of essential oil of *Ruta graveolens* leaves against *Sitophilus oryzae* (Linnaeus) as a biorational pesticide in post-harvest pest management // *International Journal of Science, Environment and Technology*, Vol. 5, No 1, 2016, 160 – 166 ISSN 2278-3687

30. Pirouzpanah S. Inhibitory effects of *Ruta graveolens* L. extract on guinea pig liver aldehyde oxidase / S.Pirouzpanah, MR.Rashidi, A.Delazar et al. // *Chem Pharm Bull (Tokyo)*. – 2006. – 54 (1). – P. 9–13.

31. Ratheesh M., Sindhu G., Helen, A. Anti-inflammatory effect of quinoline alkaloid skimmianine isolated from *Ruta graveolens* L. // *Inflamm. Res.* – 2013. – 62. – 367–376.

32. Singh M.P., Panda H. *Medicinal Herbs with Their Formulations* // Delhi:Daya Publishing House, 2005. - 2 Vol.-pp: 732-736.

Marko N.V. Biological features and accumulation of essential oil in plants *Ruta graveolens* L. in Nikita Botanical Garden // *Woks of the State Nikit. Botan. Gard.* – 2018. – Vol. 146. – P. 81 – 89.

The article presents the results of studying the biological features of *Ruta graveolens* L in growing in the southern coast of the Crimea: the results of phenological observations indicating the duration of the phenological phases of development, the characteristics of flowering and pollination, compared to *Ruta graveolens* growing in the foothill Crimea. Dynamics of accumulation of essential oils in the above-ground organs is determined, optimum terms of raw material preparation with the greatest accumulation of essential oils are established.

Key words: *Ruta graveolens* L.; essential oil; phenological phases; dynamics of accumulation of essential oil; Southern coast of Crimea.

УДК 633.81:582.929.4:631.674(477.75)
DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.13

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ЭЛЬСГОЛЬЦИИ СТАУНТОНА В РАЗНЫХ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ РАЙОНАХ КРЫМА ПРИ ОРОШЕНИИ

Таисия Ивановна Орёл

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

Приводятся результаты многолетних исследований роста, развития и продуктивности растений эльсгольции Стаунтона (*Elsholtzia stauntonii* Benth.) в двух агроклиматических районах Крыма в условиях орошения. Определены оптимальные сроки сбора сырья после полива для получения эфирного масла.

Ключевые слова: эльсгольция Стаунтона; агроклиматический район; почвенное орошение; эфирное масло.

Введение

Род эльсгольция (*Elsholtzia* Willd.) семейства яснотковые (*Lamiaceae*) включает 20 видов. Наибольший интерес как эфиромасличное и лекарственное растение представляет эльсгольция Стаунтона (*Elsholtzia Stauntonii* Benth.). Естественные условия обитания – Китай; но она хорошо растет и плодоносит в Крыму и Краснодарском крае [4]. В Никитском ботаническом саду изучается как эфиромасличное растение с 1967 г. В медицине трава эльсгольции Стаунтона применяется в качестве мочегонного и стимулирующего пищеварение средства, эфирное масло обладает вяжущим эффектом [6,9]. В качестве сырья используется верхняя часть годичного прироста с соцветиями, собранная в фазе массового цветения. Массовая доля эфирного масла – 0,32-0,40% от сырой массы.

В эфирном масле эльсгольции Стаунтона выявлен 41 компонент, из которых 30 идентифицированы [11]. Доминирующие компоненты эфирного масла: розфуран – 40,5%, розфуранэпоксид – 29,8% – монотерпеновые производные фурана (таблица 2). Кроме них в эфирном масле содержатся сесквитерпены: кариофиллен 5,5% и α -гумулен 2,0%, а также эвгенол 2,8%, артемизиякетон 2,5%, а также этанол 1,4%, линалоол 1,3% и кариофилленоксид 1,1%.

Почвенно-климатические условия Крыма весьма благоприятны для выращивания ценных эфирномасличных культур, в частности, для эльсгольции. Обилие солнца и тепла позволяют интродуцировать и выращивать на полуострове ароматические растения, способные синтезировать большое количество эфирного масла высокого качества. В то же время Крым является зоной недостаточного увлажнения: испаряемость превышает среднемноголетнее количество осадков в 2,5 раза. Выращивание полноценной сельскохозяйственной продукции возможно только в условиях искусственного орошения. Острый дефицит воды в регионе заставляет использовать наиболее рациональные способы орошения, позволяющие постоянно поддерживать в корнеобитаемом слое растений необходимый порог влажности почвы.

Бытует мнение, что регулярное орошение снижает накопление эфирного масла у растений и ухудшает его качество. Наши многолетние исследования культур котовника лимонного, иссопа лекарственного, эльсгольции Стаунтона, шалфея лекарственного и др. при локальном увлажнении, показали, что поддержание постоянного режима влажности почвы в корнеобитаемом слое этих растений способствовало значительному

увеличению продуктивности растений: урожайности, массовой доли и сбора эфирного масла [7,8]. Составленная модель продуктивности шалфея в зависимости от комплекса гидротермических факторов (средней температуры воздуха, суммы осадков, влажности воздуха, суммы активных температур, продолжительности солнечного сияния и др.) показала, что основными факторами, определяющими накопление эфирного масла в растениях является сумма осадков (доля влияния 42%) и сумма активных температур (доля влияния 30%) [5,7]. Это говорит о том, что условия увлажнения играют важную роль для роста, развития растений, накопления в них эфирного масла. В связи с этим возникает необходимость изучать отзывчивость эфирномасличных растений, в частности, эльсгольции Стаунтона на орошение в разных почвенно-климатических условиях. Актуальным является определение оптимальных сроков сбора сырья после проведения полива для получения эфирного масла.

Объекты и методы исследований

Исследования проводились на участках с использованием стационарных систем подпочвенного орошения в двух почвенно-климатических районах Крыма: в Центральном равнинно-степном (Красногвардейский район, с. Менделеево) и в Центральном южнобережном (Никитский ботанический сад) под культурой *Elsholtzia Stauntonii* Benth. сорта Розовое облако. Эти районы отличаются как по почвенным условиям, так и по климатическим показателям. Сравнивали растения, в корневой зоне которых поддерживался постоянный режим влажности почвы (70-80% от наименьшей влагоёмкости) со дня их посадки с контрольными растениями при естественном увлажнении.

Почвенный покров в пределах опытного участка в степном Крыму представлен черноземом южным карбонатным слабогумусированным. Структура пахотного горизонта комковато-пылеватая, а подпахотного – комковато-зернистая. Для почвы характерен среднемощный гумусовый профиль мощностью 50-60 см. Гранулометрический состав чернозема тяжелосуглинистый. На Южном берегу Крыма (ЮБК) сформировался коричневый тип почвы, на опытном участке преобладают агрокоричневые среднегумусированные карбонатные мощные легкоглинистые почвы.

Фенологические наблюдения проводили по методике И.Н. Бейдемана [2] с некоторыми изменениями соответственно культуре. Производили биометрические измерения (высота, диаметр кустов, длина и количество побегов, соцветий, их средняя масса, количество мутовок в соцветии). Учет урожая проводили в период массового цветения растений по общепринятой методике [10]. Массовую долю эфирного масла определяли методом гидродистилляции на аппаратах Клевенджера [3]. Компонентный состав эфирного масла исследовали на хроматографе Agilent Technology 6890N с масс-спектрометрическим детектором 5973N. Данные подвергались статистической обработке [1].

Результаты и обсуждение

Исследование морфологических признаков позволило изучить ростовые показатели вегетативных и репродуктивных органов растений как на богаре, так и при поддержании постоянного режима влажности в прикорневой зоне растений. Фазы бутонизации, начала цветения, массового цветения на участке, где поддерживался постоянный режим увлажнения почвы, начинались на 5-10 дней раньше по сравнению с контролем. Эльсгольция оказалась очень отзывчива на подпочвенное орошение, по всем ростовым показателям (высота куста, количество боковых побегов) превосходили контроль в 1,5-2,5 раза. В 2 раза больше формировалось цветков на одном побеге, масса 25 цветков была на 20% выше, чем у контрольных растений, даже средний диаметр

одного цветка был на 6 мм больше. Орошаемые растения превышали контрольные по габитусу на 40-70%, достигая в высоту 90 см в степном Крыму и 120 см на Южном берегу Крыма. Количество боковых побегов у растений при орошении было на 50% больше. Длина соцветий у *Elsholtzia Stauntonii* достигала 12-13 см в степи, на ЮБК отдельные соцветия были длиной 21-23 см (табл. 1.) Число мутовок в соцветии при орошении увеличивалось в 1,3 раза, количество соцветий на одном побеге – на 30-40 %.

Урожай сырья растений эльсгольдии Стаунтона при локальном увлажнении в несколько раз превышал контроль. Так, при орошении в степном Крыму она дала урожай сырья в 2,5-3 раза больше, чем на богаре, а на ЮБК – в 9-10 раз. Массовая доля эфирного масла у этой культуры на ЮБК была значительно выше, чем в степи, причем как на богаре, так и при орошении. Сбор эфирного масла у орошаемых растений на ЮБК был выше в 2,5 раза, чем в Степном Крыму и достигал 300 кг/га.

Таблица 1

Сравнительные показатели роста орошаемых растений *Elsholtzia Stauntonii* в разных агроклиматических зонах Крыма

| Условия увлажнения | Высота куста, см | Количество боковых побегов, шт. | Количество соцветий на 1 побеге, шт. | Длина соцветия, см | Количество мутовок в соцветии, шт. |
|--|------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| Центральный равнинно-степной агроклиматический район | | | | | |
| контроль | 50,0±0,8 | 13,0±0,2 | 14,5±0,3 | 8,0±0,2 | 30,0±0,5 |
| орошение | 87,0±0,2 | 17,0±0,2 | 25,0±0,4 | 10,3±0,3 | 45,0±0,6 |
| Центральный южнобережный агроклиматический район | | | | | |
| контроль | 69,0±0,9 | 10,2±0,2 | 13,8±0,3 | 9,1±0,3 | 31,0±0,7 |
| орошение | 113,0±1,9 | 17,8±0,2 | 20,3±0,6 | 13,1±0,3 | 49,0±0,9 |

Если сравнивать урожай сырья по агроклиматическим зонам, можно сделать вывод, что Эльсгольдия Стаунтона в Центральном южнобережном районе дает урожай в несколько раз выше, чем в Центральном равнинно-степном (табл. 2). Здесь играют свою роль климатический и почвенный факторы. Массовая доля эфирного масла в пересчете на сухой вес у поливных растений была всегда в 2-3 раза больше по сравнению с растениями при естественном увлажнении. Эльсгольдия на ЮБК при подпочвенном орошении накапливала эфирного масла на 30-40% больше, чем в степном Крыму.

Таблица 2

Сравнительная характеристика хозяйственно-ценных признаков орошаемых растений *Elsholtzia Stauntonii* в разных агроклиматических зонах

| Условия увлажнения | Урожай сырья | | | Массовая доля эфирного масла, % | | Сбор эфирного масла, кг/га |
|------------------------------------|--------------|-------------------|-------|---------------------------------|----------------|----------------------------|
| | г/куст | кг/м ² | ц/га | на сырую массу | на сухую массу | |
| Центральный равнинно-степной район | | | | | | |
| контроль | 139 | 0,83 | 83 | 0,14 | 0,38 | 11,6 |
| орошение | 364 | 2,18 | 218 | 0,40 | 1,15 | 87,2 |
| Центральный южнобережный район | | | | | | |
| контроль | 132,5 | 0,93 | 92,8 | 0,20 | 0,60 | 18,0 |
| орошение | 1310 | 9,17 | 917,0 | 0,40 | 1,30 | 366,8 |

Регулярные локальные поливы повлияли и на качественный состав эфирного масла. В эфирном масле орошаемых растений эльсгольции отмечалось значительное увеличение содержания основного компонента – розфурана. Содержание его у контрольных растений в первый год вегетации было 20,7%, во второй – 20,9% (т.е. осталось практически постоянным), у орошаемых растений в первый год – 24,8%, во второй уже составляло 48,1%. При увеличении содержания розфурана отмечается снижение его эпоксида, причем в эфирном масле поливных растений это соотношение приближается к равному, что определяет более высокую оценку масла эльсгольции Стаунтона.

Проводили наблюдения за динамикой накопления эфирного масла у эльсгольции Стаунтона после проведения полива. Массовую долю эфирного масла определяли через 1, 3, 5, 7 и 9 дней после выключения оросительной системы. У растений содержание эфирного масла начинало резко падать и минимума (в 2-2,5 раза) достигало на 3-й день после полива, затем начинало быстро расти и восстанавливаться до прежнего уровня (до 1%) на 6-7 день. (рис.). Оптимальные сроки сбора сырья для получения эфирного масла орошаемых растений эльсгольции Стаунтона – 6-7 день после отключения системы орошения.

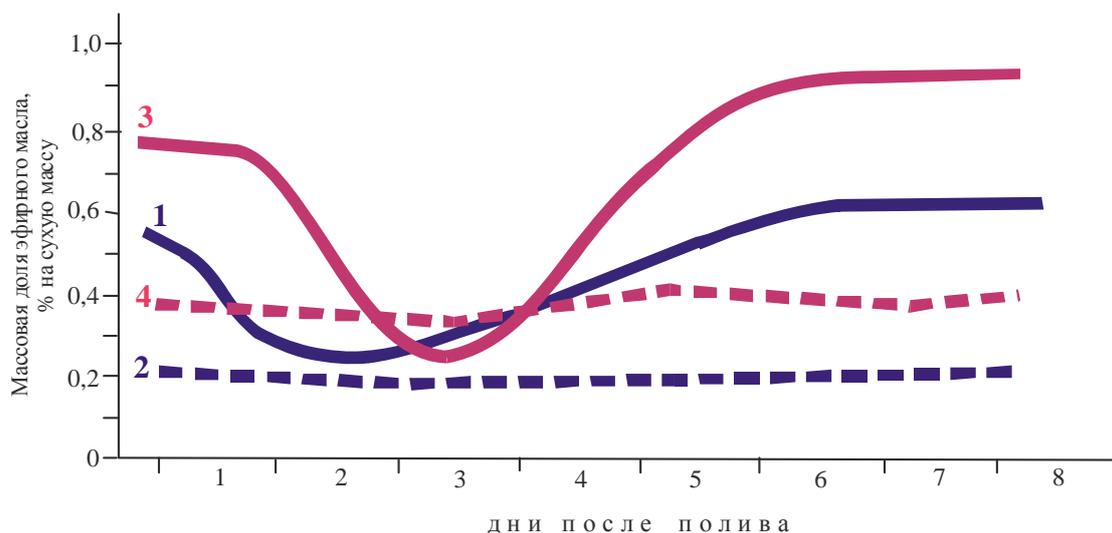


Рис. Динамика накопления эфирного масла в растениях по дням после проведения полива (1, 3 - *Elsholtzia Stauntonii* Benth. 2,4 – контроль (без орошения))

Выводы

Агроклиматические районы Крыма, где проводили исследования (Центральный равнинно-степной и Центральный югобережный), благоприятны для культивирования эльсгольции Стаунтона, особенно в условиях дополнительного увлажнения. Для получения растительного сырья рационально выращивать культуру в зонах, где ГТК = 0,7 и выше (степной Крым), а для получения качественного эфирного масла лучшей зоной выращивания растений при условии дополнительного орошения является ЮБК, где сумма температур выше 10⁰ составляет около 4000⁰, что значительно превышает аналогичные показатели в остальных зонах.

Постоянное поддержание режима влажности в зоне корневой системы на протяжении периода вегетации с момента посадки эфирномасличных растений *Elsholtzia Stauntonii* способствовало лучшему их росту и развитию, повышению урожая сырья в 5-10 раз, массовой доли эфирного масла в 2-3 раза. Качественный состав эфирного масла этих культур при регулярном локальном увлажнении не ухудшился,

увеличилась доля основных компонентов, определяющих качество масла. Растения *Elsholtzia Stauntonii* рентабельнее культивировать на Южном берегу Крыма, где урожай выше в 8-9 раз, сбор эфирного масла в пересчете на единицу площади – в 20 раз.

Оптимальные сроки сбора сырья для получения эфирного масла эльсгольции – 6-7 день после проведения полива, когда растения накапливают максимальное количество эфирного масла.

Список литературы

1. Афифи А., С. Эйзен. 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. Канелев И.Г. Опыт введения в культуру нового эфирноса эльсгольции Стаунтона // Пищевая промышленность. Масло-жировая, парфюмерно-косметическая и эфирномасличная промышленность. Экспресс-информация. – 1985. – Вып. 5, сер. 5. – С. 7 – 10.

5. Кутько С.П. Биологические особенности шалфея лекарственного (*Salvia officinalis* L.) в Предгорном Крыму: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Никитский ботанический сад – Национальный научный центр УААН. – Ялта, 2005. – 21 с.

6. Машанов В.И., Андреева Н.Ф., Машанова Н.С., Логвиненко И.Е. Новые эфирномасличные культуры. – Симферополь: Таврия, 1988. – 160 с.

7. Орёл Т.И., Работягов В.Д. Рост и развитие эльсгольции Стаунтона при подпочвенном орошении // Охрана редких видов растений: проблемы и перспективы: материалы междунар. научн. конф., посв. 200-летию бот. сада ХНУ им. В.Н. Каразина. – Харьков. – 2004. – С. 90 – 92.

8. Орёл Т.И., Работягов В.Д. Подпочвенное орошение *Elsholtzia stauntonii* Benth. и *Tagetes signata* Bartl. в условиях Южного берега Крыма // Лекарственное растениеводство: Сб. науч. тр. Мат. междунар. научн. конф., посв. 75-летию ВИЛАР. – М., 2006. – С. 358 – 361.

9. Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А., Бакова Н.Н., Машанов В.И. Аннотированный каталог видов и сортов эфиромасличных, пряно-ароматических и пищевых растений и пищевых растений коллекции Никитского ботанического сада. – Ялта: Никитский ботанический сад, 2007. – 48с.

10. Учет биомассы и химической анализ растений: [учеб. пособие] / Л.А. Гришина, Е.М. Самойлова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1971. – 99 с.

11. Хлыпенко Л.А., Орёл Т.И. Компонентный состав эфирного масла *Elsholtzia Stauntonii* сорта Розовое облако // Бюл. ГНБС. – 2016. – Вып. 118. – С. 23 – 27.

Oryol T.I. Cultivation of *Elsholtzia Stauntonii* Benth. in various agro-climatic regions of the Crimea under irrigation conditions // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 90 – 94.

The results of long-term studies of growth, development and productivity of the plantations of the *Elsholtzia Stauntonii* Benth. in two agro-climatic regions of the Crimea under irrigation conditions are presented. The optimal terms for collecting raw materials after irrigation for obtaining essential oil are determined.

Key words: *Elsholtzia Stauntonii*; agro-climatic region; subsoil irrigation; essential oil.

УДК 633.8:633.812.9

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.14

ИНТРОДУКЦИЯ И СЕЛЕКЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЭФИРОНОСОВ МНОГОПЛАНОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРЕДГОРНОМ КРЫМУ

**Татьяна Витальевна Платонова, Эльмира Джипаровна Аметова,
Илья Александрович Новиков, Надежда Константиновна Полякова**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», г. Симферополь
295453, Республика Крым, г. Симферополь
E-mail: tatplat@mail.ru

Изучена внутривидовая изменчивость ряда хозяйственно-ценных признаков монарды дудчатой и котовника закавказского в связи с задачами селекции. Разнообразие семенного поколения дает возможность использовать метод индивидуального отбора с последующим клоновым закреплением признаков для получения новых высокопродуктивных форм. Для дальнейшей селекционной работы представляют интерес клоны монарды №№ 38-8, 33-9-1, 31-10-3, 30-10-4, 39-8-1, 34-7 и котовника №№ 19-19, 18-7, 17-1, 21-7, 20-19, 20-6.

Ключевые слова: котовник закавказский; монарда дудчатая; селекция; эфирное масло; урожайность.

Введение

В условиях импортозамещения интродукция эфирносов многопланового использования становится особенно важной. Мобилизация местных форм из разных эколого-географических регионов обеспечивает селекцию источниками полезных признаков, таких как высокая эфиромасличность. Актуальность работ с такими культурами как монарда и котовник обусловлена современными потребностями отечественной промышленности, т.е. широким применением растительных биологически активных веществ в парфюмерно-косметических, пищевых продуктах направленного лечебного действия и фармпрепаратах [4, 7].

Целью данных исследований была интродукция, комплексное изучение образцов котовника закавказского, монарды дудчатой и отбор клонов, представляющих интерес для дальнейшей селекционной работы.

Объекты и методы исследования

Изучение селекционных образцов *Nepeta transcaucasica* Grossh. и *Monarda fistulosa* L. проводили в 2016, 2017 гг. на экспериментальной базе ФГБУН «НИИСХ Крыма», расположенной в предгорной зоне Крыма (с. Крымская Роза Белогорского района). Растения – основоположники клонов были получены индивидуальным отбором в семенном потомстве интродуцированных образцов. Место проведения работ относится к IV агроклиматическому району, который характеризуется как верхний предгорный, теплый, недостаточно влажный и входит в северный подрайон с умеренно мягкой зимой [5]. Почвы – предгорные карбонатные чернозёмы на элювии и делювии плотных карбонатных пород. Климат территории испытаний умеренно-континентальный: длина периода с температурой выше 10°C около 5,5 – 6 месяцев, среднегодовая температура воздуха, по данным метеостанции Белогорск, 9,8°C. Среднегодовая сумма осадков составляет 450-500 мм. ГТК в среднем равен 0,92, что свидетельствует об умеренно-засушливом характере агроклиматических условий в период вегетации [3].

Учёты и наблюдения выполняли согласно методическим указаниям «Селекция эфиромасличных культур» [6]. Определение массовой доли эфирного масла в цветочно-травянистом материале проводили в соответствии с методическими указаниями «Биохимические методы анализа эфиромасличных растений и эфирных масел» [1]. Компонентный состав эфирного масла определяли на хроматографе Кристалл 5000.2 с пламенно-ионизационным детектором. Хроматографическая колонка – капиллярная CR-WAXms длиной 30 м; внутренний диаметр – 0,32 мм, толщина фазы – 0,5 мкм. Газ-носитель – азот, скорость потока – 1,9 мл/мин. Деление потока 1:40. Температура нагревателя ввода пробы – 250°C. Температура детектора – 250°C. Температура термостата программируемая от 75 до 192°C (для монарды) и от 75 до 205°C (для котовника) с выдержкой 1 мин, программирование температуры со скоростью 4°C/мин. Статистическую обработку результатов исследований осуществляли согласно «Методике полевого опыта» Б.А. Доспехова [2].

Результаты и обсуждение

Для отбора высокопродуктивных форм, относящихся к тимольному и карвакрольному хемотипам оценивали по основным хозяйственно-ценным показателям 60 клонов монарды дудчатой. Установлено, что изменчивость была значительной по признакам урожайности зеленой массы ($V = 34,3\%$), содержания эфирного масла в свежем ($V = 21,6\%$) и абс.-сухом сырье ($V = 23,8\%$). Высокая вариабельность признаков, влияющих на сбор эфирного масла, свидетельствует о разнообразии семенного поколения и широкой возможности отбора образцов для дальнейшего использования в селекции.

Важным признаком, определяющим высокую бактерицидную, фунгицидную и антигельминтную активность сырья монарды является наличие фенолов. У испытуемых клонов содержание тимола в эфирном масле находилось в пределах от 2,6 до 81,5%, карвакрола – 1,8 – 70,1%. Выделено 8 образцов (№№ 35-1, 35-2, 34-8, 33-2, 35-9, 36-5, 34-3, 32-1) с содержанием тимола 75,4 – 81,5% и 6 образцов с содержанием карвакрола 64,7 – 70,1% (№№ 32-10-1, 38-8, 37-6, 33-7, 37-7, 35-8).

Урожай сырья варьировал от 135 г/раст. (клон № 39-2) до 717 г/раст. (клон № 30-10-4), составляя в среднем $291,5 \pm 12,9$ г/раст. По этому признаку отобрано 26 образцов. Массовая доля эфирного масла в свежем сырье колебалась от 0,250% (клон № 39-9) до 0,900% (клон № 30-7), в абсолютно сухом – 0,920 – 3,775%, составляя в среднем $0,648 \pm 0,018\%$ и $2,557 \pm 0,079\%$ соответственно. По этому признаку отобрано 25 образцов.

Лучшие по сбору масла образцы представлены в таблице 1. Установлено, что по урожаю зелёной массы средняя совокупности с 95%-ным уровнем вероятности находилась в интервале $319,7 \div 392,5$ г/раст., по содержанию эфирного масла в свежем сырье – $0,665 \div 0,747\%$ (в абсолютно сухом – $2,615 \div 2,983\%$), по сбору масла – $2,20 \div 2,78$ г/раст. Выделены достоверно превысившие среднюю совокупности: по урожаю сырья – 6 образцов (№№ 34-3, 32-1, 33-9-1, 32-2, 31-10-3 и 30-10-4) с урожайностью 405 – 717 г/раст.; по массовой доле эфирного масла в свежем сырье – 14 образцов (№№ 34-1, 38-8, 34-2, 35-1, 32-10-1, 33-9-2, 30-6, 31-8, 33-5, 34-5, 36-9, 30-10-4, 39-8-1 и 34-7) с диапазоном колебания признака 0,750 – 0,850%, в абсолютно сухом – 2,986 – 3,565% и 6 образцов (№№ 38-8, 33-9-1, 31-10-3, 30-10-4, 39-8-1, 34-7) со сбором эфирного масла, варьировавшим в пределах 2,81 – 6,09 г/раст.

Данная группа образцов характеризовалась средней изменчивостью по содержанию эфирного масла в свежем ($V = 15,4\%$) и абсолютно сухом сырье ($V = 17,3\%$), а также значительной по урожайности ($V = 26,8\%$) и сбору эфирного масла ($V = 31,3\%$). Установлена прямая корреляционная зависимость высокого уровня между

урожайностью и сбором эфирного масла ($r = 0,84$). При этом сбор масла зависел в большей степени от урожайности зеленой массы, чем от массовой доли эфирного масла в свежем и абсолютно сухом сырье ($r = 0,33$ и $r = 0,39$ соответственно).

Таблица 1
Характеристика перспективных образцов монарды дудчатой по показателям продуктивности

| № образца | Урожай зелёной массы, г/растение | Массовая доля эфирного масла в сырье, % | | Сбор эфирного масла, г/растение |
|-------------------------|----------------------------------|---|-----------------|---------------------------------|
| | | свежем | абсолютно сухом | |
| 35-9 | 360 | 0,700 | 2,613 | 2,52 |
| 34-3 | 405 | 0,500 | 1,866 | 2,02 |
| 34-1 | 270 | 0,800 | 2,986 | 2,16 |
| 32-3 | 390 | 0,550 | 2,053 | 2,14 |
| 32-4 | 324 | 0,600 | 2,240 | 1,94 |
| 38-8 | 381 | 0,750 | 2,800 | 2,86 |
| 34-2 | 270 | 0,800 | 2,986 | 2,16 |
| 32-1 | 405 | 0,500 | 1,840 | 2,02 |
| 33-1 | 375 | 0,650 | 2,391 | 2,44 |
| 35-1 | 246 | 0,800 | 2,943 | 1,97 |
| 38-2 | 300 | 0,700 | 2,575 | 2,10 |
| 32-10-1 | 270 | 0,800 | 2,943 | 2,16 |
| 33-9-2 | 315 | 0,850 | 3,127 | 2,68 |
| 33-9-1 | 435 | 0,650 | 2,391 | 2,83 |
| 33-2 | 375 | 0,550 | 2,307 | 2,06 |
| 32-2 | 414 | 0,600 | 2,517 | 2,48 |
| 36-4 | 330 | 0,700 | 2,936 | 2,31 |
| 39-5 | 321 | 0,720 | 3,020 | 2,31 |
| 30-6 | 270 | 0,750 | 3,146 | 2,02 |
| 31-8 | 264 | 0,850 | 3,565 | 2,24 |
| 33-5 | 300 | 0,750 | 3,146 | 2,25 |
| 34-5 | 276 | 0,750 | 3,146 | 2,07 |
| 34-8 | 375 | 0,650 | 2,726 | 2,44 |
| 36-9 | 285 | 0,850 | 3,565 | 2,42 |
| 31-10-3 | 540 | 0,610 | 2,559 | 3,29 |
| 30-10-4 | 717 | 0,850 | 3,565 | 6,09 |
| 39-8-1 | 390 | 0,850 | 3,565 | 3,32 |
| 34-7 | 375 | 0,750 | 3,146 | 2,81 |
| 34-3 | 348 | 0,600 | 2,517 | 2,09 |
| $\bar{x} \pm t_{0,5} S$ | 356,1±36,4 | 0,706±0,041 | 2,799±0,184 | 2,49±0,29 |
| V, % | 26,8 | 15,4 | 17,3 | 31,3 |
| | r | -0,23 | -0,13 | 0,84 |
| | | r | 0,93 | 0,33 |
| | | | r | 0,39 |

Сырьем для получения эфирного масла *N. transcaucasica* являются надземные органы растений, скашиваемые во время цветения в первый год после посадки дважды, а в последующие годы трижды в течение вегетационного периода. В результате изучения 30 клонов посадки весны 2016 г. по первому укусу (таблица 2) отобрано по высоте растений 9 образцов (№№ 17-1, 18-1, 18-11, 19-11, 20-17, 20-19, 21-1, 21-3 и сорт Первенец) с показателем в пределах 31,4 – 40,3 см, а также 10 образцов с диаметром

растений 59,7 – 69,0 см (№№ 17-1, 18-1, 18-11, 19-11, 20-5, 20-19, 21-1, 21-3, 22-11 и сорт Первенец). По урожаю зелёной массы средняя совокупности с 95%-ным уровнем вероятности находилась в интервале 62,2±93,0 г/раст., по содержанию эфирного масла в свежем сырье – 0,457±0,569% (в абсолютно сухом – 1,721±2,123%), по сбору масла – 0,31±0,41 г/раст. Выделены достоверно превысившие среднюю совокупности: по урожаю сырья – 4 образца (№№ 17-1, 18-1, 20-19 и с. Первенец) с диапазоном колебания признака от 111 до 238 г; по содержанию эфирного масла в свежем сырье – 11 образцов (№№ 16-7, 18-7, 18-13, 19-1, 19-7, 21-7, 21-17, 22-7, 22-17, 22-19, 23-15) – от 0,600 до 0,875% и 8 образцов (№№ 17-1, 18-7, 18-11, 19-11, 19-19, 20-19, 21-7, 22-7) со сбором эфирного масла, варьирующим в пределах 0,43 – 0,88 г/раст. Данная группа образцов характеризовалась средней изменчивостью по высоте и диаметру растений, значительной по урожайности зеленой массы ($V = 53,1\%$) и массовой доле эфирного масла в свежем и абс.-сухом сырье ($V = 29,4\%$ и $V = 28,0\%$ соответственно).

Таблица 2

Характеристика перспективных образцов котовника закавказского по морфологическим показателям и продуктивности, I укос, 2016 г.

| № образца | Высота растения, см | Диаметр растения, см | Урожай зелёной массы, г/растение | Массовая доля эфирного масла в сырье, % | | Сбор эфирного масла, г/растение |
|-------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------|---|-----------------|---------------------------------|
| | | | | свежем | абсолютно сухом | |
| с. Первенец | 32,8 | 68,0 | 133 | 0,150 | 0,604 | 0,20 |
| 16-7 | 29,1 | 44,8 | 45 | 0,600 | 2,163 | 0,27 |
| 17-1 | 35,4 | 63,7 | 175 | 0,500 | 1,977 | 0,88 |
| 18-1 | 40,3 | 69,0 | 238 | 0,113 | 0,455 | 0,27 |
| 18-7 | 27,8 | 49,5 | 65 | 0,700 | 2,704 | 0,49 |
| 18-11 | 32,3 | 59,7 | 80 | 0,550 | 1,983 | 0,44 |
| 18-13 | 26,7 | 57,8 | 69 | 0,600 | 2,163 | 0,41 |
| 19-1 | 27,1 | 40,8 | 41 | 0,650 | 2,557 | 0,27 |
| 19-5 | 26,0 | 46,0 | 52 | 0,500 | 1,967 | 0,26 |
| 19-7 | 30,1 | 45,2 | 46 | 0,650 | 2,557 | 0,30 |
| 19-11 | 33,4 | 62,0 | 85 | 0,500 | 1,967 | 0,43 |
| 19-15 | 26,1 | 47,0 | 56 | 0,500 | 1,967 | 0,28 |
| 19-17 | 28,0 | 56,4 | 72 | 0,500 | 1,967 | 0,36 |
| 19-19 | 25,8 | 57,7 | 78 | 0,550 | 1,983 | 0,43 |
| 20-5 | 30,9 | 60,0 | 75 | 0,400 | 1,527 | 0,30 |
| 20-9 | 30,3 | 57,7 | 78 | 0,500 | 1,908 | 0,39 |
| 20-15 | 27,1 | 57,0 | 73 | 0,450 | 1,717 | 0,33 |
| 20-17 | 31,4 | 58,0 | 79 | 0,450 | 1,770 | 0,36 |
| 20-19 | 31,9 | 65,0 | 111 | 0,550 | 2,164 | 0,61 |
| 21-1 | 31,5 | 59,8 | 75 | 0,350 | 1,384 | 0,26 |
| 21-3 | 34,1 | 62,8 | 87 | 0,300 | 1,186 | 0,26 |
| 21-7 | 28,9 | 57,2 | 77 | 0,600 | 2,137 | 0,46 |
| 21-13 | 27,4 | 51,4 | 48 | 0,550 | 1,983 | 0,26 |
| 21-17 | 28,3 | 47,6 | 47 | 0,600 | 2,163 | 0,28 |
| 22-7 | 27,0 | 50,0 | 56 | 0,875 | 3,035 | 0,49 |
| 22-11 | 28,0 | 60,1 | 76 | 0,400 | 1,384 | 0,30 |
| 22-17 | 29,2 | 53,7 | 51 | 0,600 | 2,163 | 0,31 |
| 22-19 | 29,1 | 54,8 | 62 | 0,600 | 2,163 | 0,37 |
| 23-15 | 27,3 | 50,5 | 44 | 0,600 | 2,163 | 0,26 |
| 23-19 | 27,3 | 48,0 | 55 | 0,500 | 1,788 | 0,28 |
| $\bar{x} \pm t_{0,5} \cdot S$ | 29,7±1,2 | 55,4±2,7 | 77,6±15,4 | 0,513±0,056 | 1,922±0,201 | 0,36±0,05 |
| V, % | 11,1 | 13,0 | 53,1 | 29,4 | 28,0 | 38,9 |

Результаты второго укоса представлены в таблице 3. Для среднего значения совокупности 95%-ный доверительный интервал составлял по урожаю зелёной массы $119,7 \div 141,3$ г/раст., по содержанию эфирного масла в свежем сырье – $0,574 \div 0,662\%$ (в абс.-сухом – $2,311 \div 2,661\%$), по сбору масла – $0,73 \div 0,83$ г/раст., по высоте растения – $18,6 \div 20,6$ см, по диаметру – $45,4 \div 47,8$ см. Выделены достоверно превысившие среднюю совокупности: по урожаю сырья – 10 образцов (№№ 17-1, 18-7, 19-11, 19-19, 20-5, 20-9, 20-17, 20-19, 21-7 и с. Первенец), по содержанию эфирного масла в свежем сырье – 12 образцов (№№ 18-9, 20-3, 20-7, 20-15, 20-17, 21-11, 21-13, 21-17, 22-1, 22-4, 22-9, 22-17) и 7 образцов (№№ 17-1, 18-7, 19-19, 20-5, 20-15, 20-17, 21-7) со сбором эфирного масла, варьировавшим в пределах $0,86 - 1,19$ г/раст. Изменчивость была незначительной по диаметру растений, значительной по урожайности сырья ($V = 22,2\%$) и средней по остальным признакам.

По результатам двух укосов отобраны по комплексу хозяйственно-ценных признаков образцы №№ 17-1, 18-7, 19-19, 21-7 с урожайностью $210 - 323$ г/раст., содержанием эфирного масла в свежем сырье $0,525 - 0,675\%$ ($2,002 - 2,673\%$ в абсолютно сухом) и сбором масла $1,32 - 1,84$ г/раст.

Таблица 3

Характеристика перспективных образцов котовника закавказского по морфологическим показателям и продуктивности, II укос, 2016 г.

| № образца | Высота растения, см | Диаметр растения, см | Урожай зелёной массы, г/растение | Массовая доля эфирного масла в сырье, % | | Сбор эфирного масла, г/растение |
|-------------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------|---|-------------------|---------------------------------|
| | | | | свежем | абсолютно сухом | |
| с. Первенец | 20,0 | 52,7 | 148 | 0,250 | 1,042 | 0,37 |
| 17-1 | 22,0 | 42,5 | 148 | 0,650 | 2,708 | 0,96 |
| 17-13 | 17,8 | 40,3 | 130 | 0,550 | 2,174 | 0,72 |
| 18-7 | 22,0 | 50,7 | 145 | 0,650 | 2,642 | 0,94 |
| 18-9 | 24,1 | 43,5 | 98 | 0,700 | 2,767 | 0,69 |
| 19-11 | 18,0 | 47,0 | 150 | 0,450 | 1,779 | 0,68 |
| 19-17 | 13,9 | 43,8 | 140 | 0,550 | 2,216 | 0,77 |
| 19-19 | 16,6 | 45,2 | 205 | 0,500 | 2,022 | 1,02 |
| 20-3 | 22,3 | 46,8 | 100 | 0,700 | 2,917 | 0,70 |
| 20-5 | 20,6 | 52,4 | 168 | 0,550 | 2,236 | 0,92 |
| 20-7 | 21,1 | 47,6 | 103 | 0,700 | 2,845 | 0,72 |
| 20-9 | 21,3 | 46,9 | 144 | 0,550 | 2,174 | 0,79 |
| 20-11 | 21,0 | 44,8 | 104 | 0,650 | 2,569 | 0,68 |
| 20-13 | 22,4 | 47,4 | 128 | 0,650 | 2,569 | 0,83 |
| 20-15 | 23,6 | 50,6 | 131 | 0,750 | 2,964 | 0,98 |
| 20-17 | 17,0 | 47,7 | 159 | 0,750 | 3,022 | 1,19 |
| 20-19 | 16,1 | 45,2 | 202 | 0,400 | 1,617 | 0,81 |
| 21-7 | 20,2 | 45,0 | 157 | 0,550 | 2,236 | 0,86 |
| 21-11 | 22,2 | 48,8 | 114 | 0,700 | 2,767 | 0,80 |
| 21-13 | 19,9 | 46,8 | 107 | 0,700 | 2,767 | 0,75 |
| 21-17 | 16,2 | 47,6 | 108 | 0,700 | 2,820 | 0,76 |
| 22-1 | 19,2 | 41,2 | 94 | 0,700 | 2,917 | 0,66 |
| 22-4 | 21,9 | 47,0 | 113 | 0,700 | 2,830 | 0,79 |
| 22-7 | 20,9 | 48,7 | 120 | 0,550 | 2,236 | 0,66 |
| 22-9 | 19,8 | 43,8 | 86 | 0,800 | 3,162 | 0,69 |
| 22-13 | 22,5 | 50,8 | 111 | 0,650 | 2,569 | 0,72 |
| 22-17 | 17,1 | 45,8 | 116 | 0,700 | 2,820 | 0,81 |
| 22-19 | 17,4 | 43,2 | 135 | 0,525 | 2,115 | 0,71 |
| 23-15 | 15,7 | 49,5 | 132 | 0,600 | 2,371 | 0,79 |
| 23-19 | 16,3 | 44,6 | 118 | 0,675 | 2,720 | 0,80 |
| $\bar{x} \pm t_{0,5} S$ | $19,6 \pm 1,0$ | $46,6 \pm 1,2$ | $130,5 \pm 10,8$ | $0,618 \pm 0,044$ | $2,486 \pm 0,175$ | $0,78 \pm 0,05$ |
| V, % | 13,8 | 6,6 | 22,2 | 18,9 | 18,8 | 17,9 |

Погодные условия 2016 г. позволили некоторым клонам сформировать третий укос (таблица 4). Выделены достоверно превысившие среднюю совокупности по сбору эфирного масла образцы №№ 18-7, 19-3 и 20-9 (0,38 – 0,50 г/раст.). Этот показатель в большей степени зависел от урожайности ($r = 0,57$), чем от массовой доли эфирного масла в свежем сырье ($r = 0,47$).

Непетовое эфирное масло обладает приятным ароматом лимонно-розового направления и ценится парфюмерами за хорошую сочетаемость с другими компонентами в композициях. В составе эфирного масла изучаемых образцов были идентифицированы гераниол, геранилацетат, цитронеллол, нерол, цитраль, цитронеллаль, гераниаль и др. компоненты. Большинство клонов относилось к геранилацетатному хемотипу. Содержание основного компонента в эфирном масле варьировало от 60,1 до 82,3%.

Таблица 4

Характеристика перспективных образцов котовника закавказского по морфологическим показателям и продуктивности, III укос, 2016 г.

| № образца | Высота растения, см | Диаметр растения, см | Урожай зелёной массы, г/растение | Массовая доля эфирного масла в сырье, % | | Сбор эфирного масла, г/растение |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|---|------------------------------|---------------------------------|
| | | | | свежем | абсолютно сухом | |
| с. Первенец | 15,3 | 53,7 | 75 | 0,250 | 1,020 | 0,19 |
| 18-7 | 18,0 | 54,0 | 75 | 0,500 | 2,040 | 0,38 |
| 18-13 | 17,3 | 58,7 | 70 | 0,500 | 2,040 | 0,35 |
| 19-3 | 13,0 | 51,0 | 100 | 0,500 | 2,040 | 0,50 |
| 19-5 | 17,0 | 55,3 | 60 | 0,550 | 2,107 | 0,33 |
| 19-7 | 16,5 | 53,8 | 60 | 0,500 | 2,030 | 0,30 |
| 19-19 | 16,0 | 54,3 | 85 | 0,300 | 1,224 | 0,26 |
| 20-9 | 18,0 | 50,5 | 75 | 0,550 | 0,245 | 0,41 |
| 20-13 | 15,0 | 49,3 | 72 | 0,500 | 2,040 | 0,36 |
| 21-3 | 17,7 | 50,0 | 75 | 0,425 | 1,726 | 0,32 |
| 21-7 | 11,8 | 54,5 | 67 | 0,500 | 1,916 | 0,34 |
| 21-13 | 14,5 | 46,0 | 48 | 0,600 | 2,299 | 0,29 |
| 22-7 | 13,8 | 50,0 | 51 | 0,575 | 2,335 | 0,29 |
| 22-13 | 16,0 | 45,0 | 50 | 0,575 | 2,203 | 0,29 |
| 23-15 | 12,0 | 51,0 | 51 | 0,500 | 1,916 | 0,26 |
| 23-19 | 14,3 | 42,3 | 54 | 0,400 | 1,632 | 0,22 |
| $\bar{x} \pm t_{05} S$ | 15,4±1,1 (14,3÷16,5) | 51,2±2,2 (49,0÷53,4) | 66,8±7,7 (59,1÷74,5) | 0,483±0,051 (0,432÷0,534) | 1,801±0,292 (1,509÷2,093) | 0,32±0,04 (0,28÷0,36) |
| V, % | 13,0 | 8,2 | 21,6 | 19,9 | 30,4 | 21,9 |
| | r | 0,24 | 0,17 | -0,04 | -0,30 | 0,12 |
| | | r | 0,42 | -0,19 | -0,08 | 0,22 |
| | | | r | -0,44 | -0,39 | 0,57 |
| | | | | r | 0,49 | 0,47 |
| | | | | | r | 0,06 |

В 2017 г. в результате оценки по первому укосу отобрано 11 лучших номеров (таблица 5). Установлено, что по урожаю зелёной массы средняя совокупности с 95%-ным уровнем вероятности находилась в интервале 227÷355 г/раст., по содержанию эфирного масла в свежем сырье – 0,202÷0,298% (в абсолютно сухом – 0,980÷1,420%), по сбору масла – 0,57÷0,83 г/раст. Выделены достоверно превысившие среднюю совокупности: по урожаю сырья – 2 образца (№№ 20-6 и 19-12) с урожайностью 435 и 505 г/раст.; по содержанию эфирного масла в свежем сырье – 4 образца (№№ 20-19, 17-3, 18-5, 16-7) с диапазоном колебания признака 0,300 – 0,375% и 3 образца (№№ 18-5, 19-12, 19-18) со сбором эфирного масла, варьировавшим в пределах 0,87 – 1,09 г/раст.

Лучшие по продуктивности образцы котовника во втором укосе представлены в таблице 6. Достоверно превысили среднюю совокупности: по урожаю сырья – 4 образца (№№ 22-11, 19-15, 20-6, 19-19) с диапазоном колебания признака от 560 до 650 г/раст., по содержанию эфирного масла №№ 22-9, 21-15, 20-11, 16-11, 19-19 (0,450% в свежем сырье, 1,850 – 2,028% – в абс. сухом), по сбору эфирного масла образец № 19-19 (2,52 г/раст.). По третьему укосу (таблица 7) выделены №№ 23-11, 20-19 и 19-19 с урожайностью сырья 245 – 350 г/раст.; №№ 22-13 и 23-15 с массовой долей эфирного масла в свежем сырье 1,000% (3,259% – в абсолютно сухом); №№ 23-11, 20-19 и 19-19 со сбором масла 2,1 – 2,5 г/раст.

Таблица 5

Характеристика перспективных образцов котовника закавказского по показателям продуктивности, I укос, 2017 г.

| № образца | Урожай зелёной массы, г/растение | Массовая доля эфирного масла в сырье, % | | Сбор эфирного масла, г/растение |
|-------------------------|----------------------------------|---|-----------------|---------------------------------|
| | | свежем | абсолютно сухом | |
| с. Первенец | 158 | 0,150 | 0,661 | 0,24 |
| 16-5 | 340 | 0,175 | 0,914 | 0,60 |
| 20-19 | 192 | 0,300 | 1,507 | 0,58 |
| 17-13 | 248 | 0,250 | 1,175 | 0,62 |
| 17-3 | 185 | 0,375 | 1,653 | 0,69 |
| 20-6 | 505 | 0,125 | 0,551 | 0,63 |
| 18-5 | 265 | 0,350 | 1,543 | 0,93 |
| 16-7 | 255 | 0,300 | 1,303 | 0,76 |
| 22-7 | 278 | 0,250 | 1,306 | 0,70 |
| 19-11 | 315 | 0,200 | 1,045 | 0,63 |
| 19-12 | 435 | 0,250 | 1,306 | 1,09 |
| 19-18 | 315 | 0,275 | 1,437 | 0,87 |
| $\bar{x} \pm t_{0,5} S$ | 290,9±64,2 | 0,250±0,048 | 1,200±0,220 | 0,70±0,13 |

Таблица 6

Характеристика перспективных образцов котовника закавказского по показателям продуктивности, II укос, 2017 г.

| № образца | Урожай зелёной массы, г/растение | Массовая доля эфирного масла в сырье, % | | Сбор эфирного масла, г/растение |
|-------------------------|----------------------------------|---|-----------------|---------------------------------|
| | | свежем | абсолютно сухом | |
| с. Первенец | 185 | 0,250 | 1,006 | 0,46 |
| 22-9 | 425 | 0,450 | 1,850 | 1,91 |
| 22-11 | 575 | 0,350 | 1,438 | 2,01 |
| 21-15 | 410 | 0,450 | 1,850 | 1,84 |
| 20-11 | 370 | 0,450 | 1,850 | 1,66 |
| 19-11 | 470 | 0,350 | 1,438 | 1,64 |
| 19-15 | 635 | 0,300 | 1,233 | 1,90 |
| 16-11 | 410 | 0,450 | 1,850 | 1,84 |
| 20-6 | 650 | 0,300 | 1,233 | 1,95 |
| 20-19 | 440 | 0,400 | 1,803 | 1,76 |
| 19-19 | 560 | 0,450 | 2,028 | 2,52 |
| 21-17 | 440 | 0,400 | 1,803 | 1,76 |
| $\bar{x} \pm t_{0,5} S$ | 382,8÷545,6 | 0,337÷0,429 | 1,406÷1,824 | 1,46÷2,08 |

Таблица 7

Характеристика перспективных образцов котовника закавказского по показателям продуктивности, III укос, 2017 г.

| № образца | Урожай зелёной массы, г/растение | Массовая доля эфирного масла в сырье, % | | Сбор эфирного масла, г/растение |
|----------------------|----------------------------------|---|-----------------|---------------------------------|
| | | свежем | абсолютно сухом | |
| с. Первенец | 170 | 0,500 | 1,630 | 0,85 |
| 19-1 | 170 | 0,850 | 2,770 | 1,44 |
| 22-3 | 165 | 0,850 | 2,770 | 1,40 |
| 22-9 | 212 | 0,850 | 2,770 | 1,80 |
| 23-11 | 245 | 0,900 | 2,934 | 2,20 |
| 21-11 | 162 | 0,850 | 2,770 | 1,38 |
| 22-13 | 175 | 1,000 | 3,259 | 1,75 |
| 23-15 | 160 | 1,000 | 3,259 | 1,60 |
| 21-15 | 180 | 0,850 | 2,770 | 1,53 |
| 23-17 | 185 | 0,750 | 2,445 | 1,39 |
| 20-19 | 280 | 0,900 | 2,934 | 2,52 |
| 19-19 | 350 | 0,600 | 1,956 | 2,10 |
| $\pm t_{05} \cdot S$ | 167,1÷241,9 | 0,733÷0,917 | 2,385÷2,993 | 1,37÷1,95 |

По результатам трех укосов отобраны № 20-19 с урожайностью зеленой массы 912 г/раст. и сбором эфирного масла 4,86 г/раст.; № 20-6 с урожайностью сырья 1320 г/раст., сбором масла 3,90 г/раст.; № 19-19 с урожайностью зеленой массы 1055 г/раст. и сбором масла 4,95 г/раст. Эфирное масло всех выделенных номеров обладает приятным парфюмерным ароматом.

Выводы

Выявлено значительное варьирование основных хозяйственно-ценных признаков образцов монарды дудчатой и котовника закавказского, что дает возможность отбора с целью создания высокопродуктивных сортов с заданными параметрами. Выделены перспективные для использования в дальнейшей селекционной работе образцы монарды №№ 38-8, 33-9-1, 31-10-3, 30-10-4, 39-8-1, 34-7 и котовника №№ 19-19, 18-7, 17-1, 21-7, 20-19, 20-6.

Список литературы

1. Биохимические методы анализа эфиромасличных растений и эфирных масел. – Симферополь, 1972. – 107 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Методические рекомендации по анализу погодно-климатических условий и результатов выращивания сельскохозяйственных культур. – Симферополь, 2008. – 55 с.
4. Песцов Г.В., Чепурнова М.А., Музафаров Е.Н. Особенности интродукции и перспективы изучения эфиромасличных растений // Известия Тульского государственного университета. – 2009. – Вып. 2. – С. 246-254.
5. Савчук Л.П. Климат предгорья Крыма и эфироносы. – Симферополь, 2006. – 76 с.
6. Селекция эфиромасличных культур (методические указания) / Под ред. д-ра с.-х. наук, проф. А.И. Аринштейн. – Симферополь, 1977. – 150 с.
7. Черных И.В. Интродукция пряно-ароматических и эфиромасличных растений в условиях лесостепной зоны Южного Предуралья и их использование в

экопротективной помощи населению: Дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Ботанический сад-институт УНЦ РАН. – Уфа, 2004. – С. 114-138.

Platonova T.V., Ametova E.D., Novikov I.A., Polyakova N.K. Introduction and breeding of promising multi-use volatile-oil-bearing plants in the Pre-Mountain Crimea // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 95 – 103.

Intraspecific variation of a wide range of economically valuable features of *Monarda fistulosa* L. and *Nepeta transcaucasica* Grossh. due to the breeding objectives had been studied. Diversity of seed generation gives the opportunity to use method of individual selection with subsequent clonal fixing of signs to produce new highly productive varieties. Clones of *M. fistulosa* L. №№ 38-8, 33-9-1, 31-10-3, 30-10-4, 39-8-1, 34-7 and *N. transcaucasica* Grossh. №№ 19-19, 18-7, 17-1, 21-7, 20-19, 20-6 are of interest for further breeding work.

Key words: *catmint; bee balm; breeding; essential oil; productivity.*

УДК 581.522.4:635.74: 579.0: 580.006 (477.60)
DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.15

КОЛЛЕКЦИЯ АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА: ИНТРОДУКЦИЯ, АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ

Светлана Анатольевна Приходько, Ольга Константиновна Кустова,
Александр Захарович Глухов

ГУ «Донецкий ботанический сад», г. Донецк, ДНР, пр. Ильича, 110
E-mail: dbs-svetlana@mail.ru

Коллекция ароматических растений Донецкого ботанического сада насчитывает 204 вида и внутривидовых единиц из 60 родов и 15 семейств. Предложен полифункциональный подход к использованию ароматических растений, который заключается в представлении их в специализированных экспозициях в условиях степной зоны; разработке оригинальных фитокомпозиций и пищевых добавок функционального назначения; подборе ассортимента растений для производства в качестве импортозамещения и для создания медоносных плантаций и поддержания отечественного пчеловодства.

Ключевые слова: интродукция; ароматические растения; коллекция; экспозиция; полифункциональное применение

Введение

Интродукция ароматических растений, введение в культуру экологически устойчивых, продуктивных видов является источником пополнения ассортимента культивируемых растений. Коллекции хозяйственно-ценных растений в Донецком ботаническом саду (ДБС) дают представление о разнообразии растений мировой и аборигенной флоры. Мобилизация хозяйственно-ценных растений из разных интродукционных пунктов в ДБС была начата в 1975 г. Формирование коллекций идет по пути расширения видового и сортового разнообразия. С 80-90-х годов внимание специалистов было обращено на группу пряно-вкусовых и многолетних ароматических растений. Проводится поиск новых и малораспространенных культур, обладающих высоким адаптивным потенциалом к природно-климатическим условиям степной зоны и антропогенной нагрузке промышленного региона. Привлеченные культуры включаются в интродукционный эксперимент и селекционную работу [4, 5].

В современных условиях ботанические сады кроме традиционного сбора коллекций и изучения растений решают целый комплекс вопросов, связанных с фитооптимизацией урбанизированной среды, эстетическим оформлением коллекций и экспозиций, утилитарным использованием и популяризацией растений. ДБС за годы своего существования (с 1964 г.) накопил богатый ассортимент перспективных растений и опыт интродукционной работы с ними. В настоящее время коллекция ароматических растений, как и коллекционный фонд в целом, переживает период, характеризующийся наряду со сбором и сохранением, также и содержанием коллекций в виде экспозиций, позволяющих популяризовать знания о конкретных группах растений. Селекционная работа проходит в направлении создания новых районированных сортов обладающих ценными хозяйственными свойствами и адаптированными к природно-климатическим условиям степной зоны. Разрабатываются оригинальные методики проведения экспертизы сортов. В результате отборов от свободного опыления были получены два сорта *Allium ramosum* L. 'Свген' и 'Донецкий малахит', сорта ароматических и пищевых растений *Monarda* × *hybrida* 'Милена' и *Ocimum basilicum* L. 'Нижний аромат' и 'Пурпуровая зоря'. Достаточно

большой опыт интродукции ароматических растений, богатый коллекционный фонд и и многоплановость подходов их изучения позволяют нам разработать полифункциональный подход к использованию данной группы растений

Цель работы – научное обоснование полифункционального использования и композиционного представления перспективных ароматических растений в условиях степной зоны.

Объекты и методы исследований

Объект исследования – коллекция ароматических растений ДБС. Основой исследований являются эколого-географический метод Н.А. Аврорина (1957) и метод родовых комплексов Ф.Н. Русанова (1971) [1, 18]. В ходе работы использовали общепринятые методики интродукционных исследований в ботанических садах согласно Р.А. Карписоновой (2012), П.Е. Булаху (2001) и Д.Б. Рахметову (2011) [3, 9, 14, 17]. Знание системы жизненных форм растений, рассмотренных с морфолого-анатомических, физиолого-биохимических и других позиций по П.Е. Булаху (2001) в интродукционном эксперименте позволяет выделить растения, обладающие адаптационным потенциалом к новым условиям произрастания [3]. В связи с этим, проведено описание жизненных форм ароматических растений, их биоморф и экоморф согласно А.Л. Бельгарду (1980) и Л.Г. Раменскому (1971) [2, 16].

Коллекция ароматических растений представлена в специализированных экспозициях, организованных по мере проведения интродукционного изучения, которые имеют, прежде всего, научное, утилитарное, просветительское и обучающее значение. Для научно обоснованного композиционного представления ароматических растений в экспозициях учитывались следующие принципы:

1) *экологический принцип* – учитываются сочетание растений по экологическим характеристикам и при необходимости учитывается географическое распространение видов;

2) *биоморфологический принцип* – предполагает подбор устойчивых жизненных форм видов с учетом биоэкологических особенностей растений, их статус в отношении отдельных экологических факторов региона интродукции;

3) *эстетический принцип* – берутся во внимание декоративные особенности видов, форм и сортов (особенности габитуса, окраска венчика и листьев, продолжительность декоративного эффекта);

4) *утилитарный принцип* – создаются экспозиции, в которых учитывается хозяйственное и научное значение;

5) *учебно-просветительский принцип* – используется для в качестве наглядного объекта в образовательной и просветительской деятельности;

6) *лечебно-профилактический принцип* – учитывается терапевтическое действие эфирных масел.

Лимитирующими факторами для выращивания интродуцированных видов растений являются, прежде всего, природно-климатические условия степи как зоны экстремального земледелия с четко выраженными засушливо-суховейными явлениями на фоне континентального климата: низкие зимние температуры с явлениями оледенения на фоне бесснежной зимы и сильными ветрами; ранние осенние (сентябрь) и поздние весенние (май) заморозки; продолжительный период «длинного дня» приводящий к быстрому наступлению генеративной фазы растений (начало бутонизации и цветения); недостаточное количество почвенной и атмосферной влаги в весенне-летний период, особенно, в сочетании с длительными суховеями; высокие дневные температуры воздуха, несбалансированные достаточной влажностью окружающей среды и ночными похолоданиями в конце августа-сентября [6].

Позитивными факторами для выращивания ароматических растений в Донбассе являются: плодородные черноземы; период наиболее активной вегетации растений, когда среднесуточные температуры выше 10°C составляют 170–180 дней (начало третьей декады апреля–вторая декада октября). Сумма суточных положительных температур этого периода равна 3000–3200°C. Условия степной зоны наиболее подходят для культивирования растений Средиземноморского, Евразийского и Североамериканского центров происхождения культурных растений. Средняя продолжительность вегетационного периода 180–200 дней.

Экологические условия коллекционно-экспозиционного участка – открытое солнечное пространство с возможностью искусственного орошения для поддержания роста и развития растений. Почва стационарных участков – обычный чернозем на лессовидных суглинках с содержанием гумуса 3,29%, средне суглинистый со слабыми признаками засоления, что несколько ухудшает физико-механические свойства и водно-воздушный режим почвы в зоне расположения корневых систем. Также устройство участка обеспечивает удобство для осмотра растений посетителями на протяжении всего экскурсионного маршрута.

Результаты и обсуждение

В коллекции насчитывается 204 вида и внутривидовых единиц из 60 родов и 15 семейств. В таксономическом отношении преобладают представители семейств *Lamiaceae*, *Apiaceae* и *Asteraceae*. Наименьшим количеством видов представлены семейства *Boraginaceae*, *Geraniaceae*, *Rosaceae*, *Rutaceae* и *Valerianaceae*. Происхождение большинства видов ароматических растений коллекции ДБС – Циркумбореальная и Средиземноморская область. Около 56% видов относятся к Средиземноморскому и Евразийскому центрам происхождения культурных растений [7]. Основные родовые комплексы эфирномасличных и пряно-ароматических растений коллекции ДБС: *Salvia* L., *Thymus* L., *Satureja* L., *Origanum* L., *Ocimum* L., *Lavandula* L., *Mentha* L., *Calamintha* Lam., *Helichrysum* L. Ведется работа по привлечению в коллекцию представителей других родов: *Ruta* L., *Valeriana* L., *Nepeta* L., *Agastache* O. Kuntze., *Monarda* L., *Hypericum* L., *Tagetis* L., *Allium* L., *Pimpinella* L., *Tanacetum* L., *Dracocephalum* L., *Elscholzia* Willd., *Hyssopus* L., *Ruta* L., *Pyrethrum* L., *Vitex* L. и др.

Анализ жизненных форм ароматических растений коллекции ДБС по отношению к условиям внешней среды выявил четыре экоморфы: ксерофиты (24%), мезоксерофиты (21%), мезофиты (22%) и, в большинстве, ксеромезофиты (33%). По особенностям жизненного цикла преобладают поликарпики. Среди монокарпиков – это травянистые одно- и двулетники, мезофиты и ксеромезофиты. Поликарпики представлены от травянистых многолетников до полукустарников и кустарников, большинство из которых ксерофиты. Значительная доля привлеченных растений – ксеромезофитов свидетельствует об успешной интродукции растений именно данной экоморфы, лучшим образом адаптирующейся к условиям степи.

Исследование эколого-биологического потенциала растений, произрастающих в коллекции, является основой для научного обоснования полифункционального использования хозяйственно-ценных растений как в научно-образовательных целях, так и в производственном и бытовом применении. Имеются значительные исследовательские наработки советского периода развития науки в области поиска растений с богатым содержанием биологически активных веществ и ценным эфирным маслом, которые способны заменить дорогостоящие импортные аналоги. Это, в свое время, привело к накоплению богатого опыта применения разнообразных видов растений, успешному развитию производства эфирноносителей и лекарственных трав для нужд пищевой, ликеро-водочной и безалкогольной, фармацевтической и парфюмерно-косметической промышленности [8, 13, 19].

Высокий уровень развития химической и фармацевтической промышленности на современном этапе обусловили преобладание на рынке синтезированных лечебных препаратов и пищевых добавок и, как следствие, наблюдается общая тенденция ухудшения здоровья населения, упрощения рациона питания человека, снижения уровня просвещенности в отношении значения полезных растений. Поэтому, мы проводим исследования ароматических растений с перспективой популяризации и разностороннего применения натурального растительного сырья. Создание пищевых добавок и продуктов функционального назначения для укрепления здоровья человека, особенно в условиях промышленных регионов, станет предпосылкой широкого внедрения в производство видов с целью импортозамещающего компонента.

На данный момент определены ряд направлений комплексного подхода к использованию ароматических и лекарственных растений коллекции ДБС в качестве альтернативного или замещающего сырья, а также их композиционного представления в специализированных экспозициях. Результатом может быть решение ряда социально-экономических вопросов:

1) разработка ассортимента растений для массового производства в качестве альтернативы (импортозамещения) дорогостоящего сырья зарубежного производства, что позволит снизить себестоимость продуктов питания;

2) разработка рецептур пищевых добавок, фитокомпозиций и продуктов функционального назначения, которые будут способствовать улучшению органолептических свойств пищевых продуктов, обогащению биологически-активными веществами продуктов питания, укреплению здоровья человека;

3) подбор видового состава растений для создания медоносных плантаций длительного цветения из ароматических растений для поддержания отечественного пчеловодства;

4) создание специализированных экспозиций утилитарного, просветительского и обучающего назначения.

Научно-прикладное значение состоит в обогащении ассортимента культивируемых полезных растений для степной зоны и расширении области применения полезных растений [11, 12, 15].

Эффективность изучения группы ароматических растений значительно повышается при сравнительном исследовании растений в различных регионах или при постановке конкретной задачи. Запланированы научно-исследовательские работы совместно с Федеральным государственным бюджетным учреждением науки «Ордена трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» (обмен коллекционным материалом, исследования особенностей накопления эфирных масел в зависимости от экологических условий), Донецким медицинским национальным университетом им. М. Горького (кафедра «Управления, экономики фармации, фармакогнозии и фармацевтической технологии») и Донецким Национальным университетом экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского (кафедра «Товароведения и экспертизы в таможенном деле»), а также с «Ассоциацией пчеловодов Донбасса».

В садовом дизайне модной тенденцией стало использование ароматических и лекарственных растений для создания клумб в сочетании с декоративными растениями или организацией монопосадок [10]. Ароматические растения могут занять достойное место в развитии садовой терапии, цель которой – улучшить физическое и психическое состояние человека. Реализуется садовая терапия в интеллектуальной, социальной, эмоциональной и физической областях [20]. Композиционным решением организации специализированной экспозиции в ДБС стало создание миксбордера «Сад ароматов Средиземноморья» общей площадью 400 кв.м. (табл. 1).

Таблица 1

Эколого-биологическая характеристика растений экспозиции «Сад ароматов Средиземноморья»

| Таксон, сорт | Жизненная форма | Тип вегетативной подвижности | Климатоморфа | Гидроморфа |
|--|-----------------|------------------------------|---------------|--------------|
| Asparagaceae | | | | |
| <i>Asparagus officinalis</i> L. | травянистое | внп | геофит | мезоксерофит |
| Asteraceae | | | | |
| <i>Artemisia maritima</i> L. | полукустарник | вмп | хамефит | ксерофит |
| <i>Artemisia taurica</i> Willd. | полукустарник | вмп | хамефит | ксерофит |
| <i>Helichrysum italicum</i> G. Don | полукустарничек | вмп | хамефит | мезоксерофит |
| <i>Pyrethrum majus</i> (Desf.) Tzvel | травянистое | вп | гемикриптофит | мезоксерофит |
| Apiaceae | | | | |
| <i>Foeniculum vulgare</i> L. | травянистое | внп | геофит | мезоксерофит |
| Lamiaceae | | | | |
| <i>Calamintha cretica</i> (L.) Lam. | полукустарничек | вмп | гемикриптофит | ксерофит |
| <i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi | полукустарничек | вп | гемикриптофит | ксеромезофит |
| <i>Hyssopus officinalis</i> L. | полукустарничек | вмп | хамефит | ксеромезофит |
| <i>Hyssopus seravschanicus</i> (Dubj.) Pazij | полукустарничек | вмп | хамефит | ксеромезофит |
| <i>Lavandula angustifolia</i> L. | полукустарник | внп | хамефит | ксеромезофит |
| <i>Lavandula hybrida</i> hort. | полукустарник | внп | хамефит | ксеромезофит |
| <i>Melissa officinalis</i> L. | травянистое | вп | гемикриптофит | мезоксерофит |
| <i>Micromeria dalmatica</i> Benth. | полукустарничек | вмп | гемикриптофит | мезоксерофит |
| <i>Nepeta transcaucasica</i> Grossh. | травянистое | вп | гемикриптофит | мезоксерофит |
| <i>Origanum heracleoticum</i> L. | травянистое | вп | гемикриптофит | мезоксерофит |
| <i>Origanum × majoricum</i> Camb. | травянистое | вп | гемикриптофит | мезоксерофит |
| <i>Origanum microphyllum</i> (Benth.) Vogel | травянистое | вп | гемикриптофит | мезоксерофит |
| <i>Origanum sipyleum</i> L. | травянистое | вп | гемикриптофит | мезоксерофит |
| <i>Origanum vulgare</i> L. | травянистое | вп | гемикриптофит | мезоксерофит |
| <i>Origanum vulgare</i> f. <i>nana</i> | травянистое | вп | гемикриптофит | мезоксерофит |
| <i>Origanum vulgare</i> 'Фея' | травянистое | вп | гемикриптофит | мезоксерофит |
| <i>Salvia officinalis</i> L. | полукустарник | внм | фанерофит | ксеромезофит |
| <i>Salvia sclarea</i> L. | травянистое | внм | гемикриптофит | ксеромезофит |
| <i>Satureja montana</i> L. ssp. <i>variegata</i> | кустарничек | вмп | хамефит | ксеромезофит |
| <i>Stachys macrantha</i> (K.Koch.) Stearn | травянистое | вмп | гемикриптофит | мезоксерофит |
| <i>Thymus austriacus</i> Bernth. | полукустарничек | вп | хамефит | ксеромезофит |
| <i>Thymus atticus</i> Celak. | полукустарничек | вп | хамефит | ксеромезофит |
| <i>Thymus × dimorphus</i> Klok. et Shost. | полукустарничек | вп | хамефит | ксеромезофит |
| <i>Thymus serpyllum</i> L. | полукустарничек | вп | хамефит | ксеромезофит |
| <i>Thymus sibtorpii</i> Benth. | полукустарничек | вп | хамефит | ксеромезофит |
| <i>Thymus praecox</i> Opiz | полукустарничек | вп | хамефит | ксеромезофит |
| <i>Thymus vulgaris</i> L. | полукустарничек | вмп | хамефит | ксеромезофит |
| <i>Vitex angus-castus</i> L. | кустарник | внп | фанерофит | ксеромезофит |
| <i>Vitex cannabifolia</i> Sieb | кустарник | внп | фанерофит | ксеромезофит |
| Rutaceae | | | | |
| <i>Ruta graveolens</i> L. | полукустарник | вмп | фанерофит | ксеромезофит |
| <i>Ruta divaricata</i> L. | полукустарничек | вмп | хамефит | ксеромезофит |
| Rosaceae | | | | |
| <i>Rosa gallica</i> var. <i>centifolia</i> Regl. | кустарник | внп | фанерофит | мезоксерофит |

Примечание

вп – вегетативноподвижные, вмп – вегетативномалоподвижные, внп – вегетативнонеподвижные.

На экспозиции демонстрируется 42 вида растений средиземноморского центра происхождения. Большая часть видов представленных на данной экспозиции являются малораспространенными для степной зоны, ценными эфирномасличными и пряно-ароматическими растениями. Наиболее широко представлено семейство Lamiaceae – 25 видов. Большая часть высаженных в экспозиции растений – поликарпики, из них преобладают полукустарнички и многолетние травы, вегетативно-подвижные и вегетативно-малоподвижные. Из экоморф широко представленными являются хамефиты и гемикриптофиты. Учитывая экологические условия участка и тематику экспозиции, наиболее предпочтительными по требовательности к увлажнению стали мезоксерофиты и ксеромезофиты (табл. 2).

Таблица 2

Распределение видов ароматических растений по эколого-биологическим группам

| Эколого-биологическая группа | Распределение видов | | |
|----------------------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|
| | эко-биоморфа | количество видов | доля от общего количества, % |
| 1. Жизненная форма растений | - травянистое; | 14 | 37 |
| | - полукустарничек; | 14 | 37 |
| | - полукустарник; | 6 | 16 |
| | - кустарничек; | 1 | 3 |
| | - кустарник | 3 | 8 |
| 2. Тип вегетативной подвижности: | - вегетативно-неподвижные; | 9 | 24 |
| | - вегетативно-малоподвижные; | 12 | 32 |
| | - вегетативно-подвижные | 17 | 45 |
| 3. Климатоморфа | - геофит; | 2 | 5 |
| | - хамефит; | 16 | 42 |
| | - гемикриптофит; | 15 | 39 |
| | - фанерофит | 5 | 13 |
| 4. Гидроморфа | - ксерофит; | 3 | 8 |
| | - мезоксерофит; | 16 | 42 |
| | - ксеромезофит | 19 | 50 |

Если говорить о композиционном решении при создании экспозиции, то основу составляют кустарники: виды и сорта рода *Juniperus* L., *Vitex angus-castus* и *Rosa gallica*. Их дополняют кустарнички и полукустарнички, например, *Satureja montana*, виды родов *Thymus* L., *Hyssopus* L. и др. Важную роль играют травянистые растения: *Pyrethrum majus*, *Melissa officinalis*, *Nepeta transcaucasica*, *Salvia sclarea*, виды рода *Origanum* L. Виды растений, не зимующие в открытом грунте степной зоны, использовались как пристановочные культуры: *Lavandula latifolia* Vill., *Lavandula dentata* L. и *Rosmarinus officinalis* L. Все указанные виды являются также лекарственными и медоносными растениями, что позволяет эту высокодекоративную экспозицию использовать также как источник получения растительного сырья, так и как медоносную плантацию длительного цветения. Экспозиция была декорирована природным камнем, что позволило создать имитацию природного сада в пейзажном исполнении. Пики цветения растений на экспозиции приходятся на конец мая – середину июня (38% растений входят в фазу цветения) и середину июля – середину августа (39% растений входят в фазу цветения). Снижение декоративного эффекта экспозиции отмечали со второй половины июня – до начала июля (17% цветущих растений) и во второй половине августа – в сентябре (6% цветущих растений).

Прикладное значение имеет разработанная тематическая экскурсия «Сад ароматов Средиземноморья», которая способствует популяризации знаний об этой группе растений.

Выводы

Коллекция ароматических растений Донецкого ботанического сада насчитывает 204 видов и внутривидовых единиц из 60 родов и 15 семейств. Преобладают представители семейств *Lamiaceae*, *Apiaceae* и *Asteraceae*. Большинство видов коллекции относятся к Средиземноморскому и Евразийскому центрам происхождения культурных растений. Наиболее представлены родовые комплексы: *Salvia*, *Thymus*, *Satureja*, *Origanum*, *Ocimum*, *Lavandula*, *Mentha*, *Calamintha* и *Helichrysum*.

Полифункциональный подход к использованию ароматических растений в степной зоне заключается в композиционном представлении их в специализированных экспозициях; разработке рецептур оригинальных фитокомпозиций, пищевых добавок и продуктов функционального назначения для укрепления здоровья человека; подборе ассортимента растений для массового производства в качестве альтернативы дорогостоящего сырья зарубежного производства; определении видового состава растений для создания медоносных плантаций длительного цветения из ароматических растений для поддержания отечественного пчеловодства.

Список литературы

1. Аврорин Н.А. Теоретические итоги переноса и акклиматизации растений в Полярно-альпийском ботаническом саду // Интродукция и акклиматизация растений и зеленое строительство. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – С. 89–93.
2. Бельгард А.Л. К вопросу об экологическом анализе и структуре фитоценозов в степи // Вопросы биоэкологической диагностики лесных биогеоценозов Присамарья. – Д.: ДГУ, 1980. – С.11 - 42.
3. Булах П.Е. Основные понятия и термины интродукции растений // Интродукція рослин. – 2001, № 1 – 2. – С. 132 – 138.
4. Глухов А.З., Горлачева З.С., Кустова О.К. Эфирномасличные и пряно-ароматические растения (интродукция, адаптивная стратегия, оценка перспективности выращивания). – Донецк: Восток-Пресс-Плюс. 2013. – 238 с.
5. Глухов А.З., Хархота А.И., Кустова О.К. Коллекционный фонд Донецкого ботанического сада НАН Украины (формирование, современное состояние, использование в техногенных условиях юго-востока Украины) // Промышленная ботаника. – 2005. – Вып. 5. – С. 9 – 20.
6. Донбасс. Взгляд в будущее. Донецкая область – 2000. – Донецк: ВТФ “Интердонбасс”, 1999. – 384 с.
7. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи / Петр Михайлович Жуковский. – Л.: Изд-во Колос, 1971. – 751 с.
8. Ильин М.М., Суржин С.Н. Пряно-ароматические растения СССР и их использование в пищевой промышленности. – М.: Пищепромиздат, 1963. – 432 с.
9. Карписонова Р.А. Перспективность интродукции многолетников разных жизненных форм // Дендрология, цветоводство и садово-парковое строительство: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 200-летию Никитского ботанического сада (г. Ялта, 5-8 июня 2012 г.), – Ялта, 2012. – Т.1. – С. 52.
10. Комар-Темная Л.Д., Улейская Л.И. Современный дизайн огорода. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2007. – 208 с.
11. Кустова О.К., Глухов А.З. Апробация некоторых ароматических растений для создания пищевых продуктов функционального назначения // Научные труды Чебоксарского филиала Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Роль ботанических садов и дендропарков в импортозамещении растительной

продукции» (г. Чебоксары, 24-26 марта 2017 г.). – Чебоксары: Изд-во «Новое время», 2017. – Вып. 9. – 123 – 126 с.

12. *Кустова О.К., Глухов А.З.* Малораспространенные ароматические растения в качестве декоративного элемента сада // Бюллетень ГБС. – 2017. – Вып. 203, № 3. – С. 168 – 176.

13. *Либусь О.К., Работягов В.Д., Кутько С.П., Хлыпенко Л.А.* Эфирномасличные и пряно-ароматические растения. Фито-, арома- и ароматотерапия. – Херсон: Айлант, 2004. – 272 с.

14. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М.: ГБС АН СССР. – 1975. – 27 с.

15. *Приходько С.А., Глухов А.З., Кустова О.К., Козуб-Птица В.В.* Перспективы комплексного использования культурных растений аборигенной и мировой флоры в Донбассе // Проблемы и перспективы современной науки (межотраслевая). Материалы научно-практической конференции с международным участием (г. Луганск 11-15 декабря 2017 г.). – Луганск: Изд-во ЛНАУ, 2017. – С. 538 – 540.

16. *Раменский Л.Г.* Избранные работы: Проблемы и методы изучения растительного покрова. Л.: Наука, 1971. – 334 с.

17. *Рахметов Д.Б.* Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні: монографія. – К.: «Аграр Медіа Груп», 2011. – 398 с.

18. *Русанов Ф.Н.* Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1971. – Вып. 81. – С. 15 – 20.

19. *Утеуш Ю.А., Рыбак Г.М., Шобат Д.Н.* и др. Отечественные пряности в консервировании. – Киев: Наук. думка, 1986. – 104 с.

20. *Simson S.P., and Straus M.C.* 2003. Horticulture as therapy. The Haworth Press. Binghamton, New York. <http://edis.ifas.ufl.edu/ep145>.

Prihodko S.A., Kustova O.K., Gluchov A.Z. The collection of aromatic plants of the Donetsk botanical garden: introduction, research aspects and use in steppe conditions // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 104 – 111.

The collection of aromatic plants of the Donetsk Botanical Garden includes 204 species and intraspecific taxa from 60 genera and 15 species. Our multifunctional approach to the use of aromatic plants implies their demonstration in special display areas in steppe conditions, developments of original plant compositions and functional food supplements, selection of the plant range for agriculture with view of import substitution for laying out of honey plantations and domestic bee-keeping support.

Key words: *introduction; aromatic plants; collection; display area; multifunctional use.*

УДК 631.53.011.2

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.16

ВЛИЯНИЕ СТРАТИФИКАЦИИ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ЭНЕРГИЮ ПРОРАСТАНИЯ И ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ТРЕХ ВИДОВ РОДА (*RHODIOLA* L.)

Ольга Михайловна Савченко

ФГБНУ Всероссийский Институт Лекарственных и Ароматических Растений (ВИЛАР)
г. Москва, 117216, ул. Грина, д.7, стр.1, тел. 8 (495) 7121027, 8(495) 7121036
E-mail: swamprat@rambler.ru

Лабораторные исследования всхожести и энергии прорастания семян трех видов родиолы показали, что семена *R. Kirilowii* нуждаются в более длительном периоде стратификации по сравнению с *R. iremelica* и *R. rosea*. Для ускорения прорастания семян родиолы проводилась предварительная обработка растворами стимуляторов роста Эпин-экстра, Циркон и Рибав-экстра. Применение Эпина-экстра позволило повысить всхожесть семян до 86, 8% и 90% соответственно у растений *R. iremelica* и *R. rosea*. Для повышения всхожести на 23,2% семян *R. Kirilowii* эффективно применение биорегулятора Циркон.

Ключевые слова: *Rhodiola* L., энергия прорастания, всхожесть, регуляторы роста

Введение

В настоящее время установлена возможность выращивания родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.) в условиях Нечерноземной зоны РФ. Родиола ирмельская (*Rhodiola iremelica* Boriss.) – вид, близкий по химическому составу к родиоле розовой, который рассматривается в качестве одного из ее заменителей. Перспективен для интродукции. В ряде европейских стран успешно интродуцирован другой вид рода *Rhodiola* L. - Родиола Кириллова (*Rhodiola kirilowii* Regel et Maxim.). На сегодняшний день промышленные плантации видов рода *Rhodiola* L. в РФ отсутствуют. Закладка плантаций семенного размножения имеет важное значение в целях сохранения этих ценных лекарственных растений, а также для получения стабильных урожаев лекарственного сырья.

Родиола розовая (*Rhodiola rosea* L.) - многолетнее травянистое растение из семейства толстянковых (*Crassulaceae*), уникальное по своим фармакологическим свойствам. Основным действующим веществом родиолы розовой являются флавоноиды (кемпферол, астрагалин, трицин, родионин, родиозин, родиолин), которые обуславливают стимулирующие и тонизирующие свойства препаратов из этого растения [6,7].

Родиола ирмельская – эндемик Южного Урала, включен в красную книгу Республики Башкортостан. В последние годы активно заготавливалась как аналог родиолы розовой, в результате вид оказался на грани уничтожения. Во многих местах произрастания полностью отсутствуют женские растения. Установлено, что большинство ценопопуляций не способны восстановиться естественным путем, даже при строжайших охранных мероприятиях [2].

Родиола ирмельская не является фармакопейным видом, но используется в народной медицине для приготовления настоек стимулирующего действия. Из корневищ с корнями родиолы ирмельской выделено более 17 соединений, относящихся к флавоноидам, флаволигнанам, фенолам, терпенам. Из них 15 также были найдены в родиоле розовой: родиолин, родионин, родиозин, кемпферол, коричный спирт, розавин, розарин, розин, салидрозид, галловая кислота, тирозол, розиридин, розиридол, ситостерин, даукостерин. Для родиолы ирмельской характерно содержание кофейной и гидроксibenзойной кислот, которые отсутствуют в родиоле

розовой. Содержание розавина, розарина, розина в сырье *Rhodiola iremelica* невысокое по сравнению с *Rhodiola rosea* [1,3].

Родиола Кириллова (*Rhodiola kirilowii* Regel et Maxim.) – многолетнее растение семейства Толстянковые. Распространена в Казахстане, Тибете, Китае. Доказано, что родиола Кириллова успешно возделывается и содержит достаточно высокое количество биологически активных соединений [5].

Многочисленные исследования, посвященные изучению растений родиолы Кириллова, показали наличие цианогликозидов, моно-спиртов и их гликозидов, фенилпропаноидов и их гликозидов, салидрозида и розавина, а также флавоноидов, флаволигнанов, проантоцианидинов и галловую кислоту, производные которой имеют способность подавлять свободные радикалы. Полученные результаты показывают, что содержание катехинов было выше в корнях родиолы Кириллова, чем в родиоле розовой. Оба вида корней родиолы содержат эпигаллокатехина галлат в качестве основного комплекса проантоцианидина – содержание в корнях родиолы Кириллова составляет около 0,14%. Эпикатехин и эпигаллокатехин были найдены в наибольшей концентрации в экстракте этанола, тогда как (+)- катехин и (-)- галлат эпигаллокатехин – в водных экстрактах [4,5].

Известно, что мелкие и разнокачественные семена родиолы ирмельской имеют низкую грунтовую всхожесть (2-21%), а после стратификации этот показатель увеличивается до 40-65%. Семенное размножение *Rhodiola iremelica* Boriss. имеет большое значение в поддержании ценопопуляции, поскольку этот вид энтомофильный, перекрестноопыляемый. Показатели семенной продуктивности у родиолы ирмельской складываются из количества женских особей в ценопопуляции, числа репродуктивных побегов на растении, числа листовок в щитке и от возраста материнского растения. Семенная продуктивность находится в тесной зависимости от погодных условий в момент закладки и формирования репродуктивных органов, цветения, созревания плодов, а также от наличия и активности опылителей [1].

Опыты по интродукции, проводившиеся в 70-х годах в Подмосковье, показали перспективность выращивания родиолы розовой посредством рассады. При получении рассады семена используются рационально, поскольку непосредственная закладка плантаций семенами усложняет мероприятия по уходу за молодыми растениями [7].

Целью исследований являлась влияние регуляторов роста на повышения энергии прорастания, всхожести семян, снижение числа погибших проростков родиолы розовой, родиолы ирмельской и родиолы Кириллова.

Материалы и методы

Лабораторные исследования проводились в отделе агробиологии и селекции ФГБНУ ВИЛАР. Изучалось влияние обработки семян трех видов рода *Rhodiola* L. регуляторами роста на энергию прорастания и всхожесть. Использовались семена родиолы розовой из популяции ботанического сада ВИЛАР; родиолы ирмельской – из коллекции ботанического сада ВятГУ (г. Киров); семена родиолы Кириллова – из биокolleкции ботанического сада Нанта (Франция). Все семена из сбора 2016 года.

Для повышения всхожести семян, перед посевом проводилась их стратификация и обработка регуляторами роста. Обработка проводилась растворами стимуляторов роста Эпин-экстра, Циркон и Рибав-экстра, что позволило получить более ранние всходы (на 5-7 суток) и обеспечить активный рост растений.

Использовались регуляторы роста Эпин-экстра 0,025г/л 24-эпибрассинолид, раствор в концентрации 1 мл/ 5 л воды и Циркон (0,1г/л гидроксикоричных кислот) раствор в концентрации 1 мл/ 5 л воды.

Стратифицированные в холодильнике при температуре +2-5°C и обработанные регуляторами роста семена закладывали в чашки Петри на влажную фильтровальную бумагу (по 50 штук в каждую) и проращивали при комнатной температуре. Повторность опыта 4-х кратная. Учеты энергии прорастания и всхожести семян изучаемых культур проводили согласно Техническим Условиям на сортовые и посевные качества семян лекарственных и ароматических культур [8].

Результаты и обсуждение

Лабораторные исследования всхожести и энергии прорастания семян трех видов родиолы показали, что для *R. iremelica* и *R. rosea* после 75 суток холодной стратификации энергия прорастания составила 71% и 74%, а всхожесть 69,5% и 78% (Таблица 1). Семена *R. Kirilowii* отличались более низкими показателями энергии прорастания и всхожести: только через 90 суток холодной стратификации энергия прорастания составила 53%, а всхожесть 39,7%. Следовательно, семена данного вида нуждаются в более длительном периоде стратификации по сравнению с *R. iremelica* и *R. rosea*.

Таблица 1

Влияние продолжительности холодной стратификации на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян трех видов родиолы

| Длительность стратификации | Всхожесть и энергия прорастания, % | <i>R. iremelica</i> | <i>R. Kirilowii</i> | <i>R. rosea</i> |
|----------------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 45 суток | Лабораторная всхожесть % | 19 | 4 | 20 |
| | энергия прорастания % | 36 | 11 | 44 |
| 60 суток | Лабораторная всхожесть % | 22,4 | 5 | 70 |
| | энергия прорастания % | 44 | 10,3 | 51,5 |
| 75 суток | Лабораторная всхожесть % | 69,5 | 14 | 78 |
| | энергия прорастания % | 71 | 15 | 74 |
| 90 суток | Лабораторная всхожесть % | 72,8 | 39,7 | 81 |
| | энергия прорастания % | 74 | 53 | 79,2 |

Далее были проведены опыты по изучению эффективности применения регуляторов роста для повышения энергии прорастания и всхожести семян разных видов родиолы. Наибольшее влияние на всхожесть семян родиолы розовой и родиолы ирмельской оказал биорегулятор Эпин-экстра: по сравнению с контролем этот показатель увеличился на 12% и 19,3% соответственно (Таблица 2). Для повышения всхожести семян родиолы Кириллова эффективно применение биорегулятора Циркон: энергия прорастания и всхожесть увеличились по сравнению с контролем на 19,7% и 23,2% соответственно. Этот прием позволил уменьшить продолжительность стратификации на 15 суток.

Таблица 2

Влияние обработки регуляторами роста на энергию прорастания и лабораторную всхожесть стратифицированных (75 суток) семян трех видов родиолы

| Вариант обработки | Вид родиолы | энергия прорастания, % | Лаб. всхожесть, % | гибель проростков от общего числа, % |
|-------------------|---------------------|------------------------|-------------------|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Эпин-экстра | <i>R. rosea</i> | 83,5 | 90 | 6 |
| | <i>R. iremelica</i> | 71,3 | 86,8 | 4 |
| | <i>R. kirilowii</i> | 32 | 36,2 | 8 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|---------------------|------|------|------|
| Циркон | <i>R. rosea</i> | 86 | 84,7 | 10 |
| | <i>R. iremelica</i> | 72 | 81,5 | 7 |
| | <i>R. kirilowii</i> | 34,2 | 38 | 12 |
| Контроль | <i>R. rosea</i> | 74,2 | 78 | 21 |
| | <i>R. iremelica</i> | 71 | 67,5 | 26,5 |
| | <i>R. kirilowii</i> | 14,5 | 14,8 | 22 |

Регуляторы роста также оказывали положительное влияние и на жизнеспособность рассады родиолы. В варианте контроля у родиолы иремельской отмечалась гибель проростков до 26,5% вследствие плохо развитого гипокотыля. Применение биорегуляторов эпин-экстра и циркон уменьшали этот показатель на 22,5 и 19,5%.

Выводы

Эффективным способом повышения энергии прорастания и всхожести семян родиолы иремельской, родиолы Кириллова и родиолы розовой является стратификация семян. Применение регулятора роста Эпин-экстра способствует повышению энергии прорастания, всхожести семян до 90% и уменьшению числа погибших проростков у растений *R. iremelica* и *R. rosea*. Для повышения всхожести на 23,2% семян родиолы Кириллова эффективно применение биорегулятора Циркон.

Список литературы

1. Ишмуратова М. М. Родиола иремельская на Южном Урале. // М. М. Ишмуратова // РАН Уфим. науч. центр. Бот. сад. ин-т. – М. – «Наука». – 2006. – 249 с.
2. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений. / Уфа. – Китап. – 2001. – 280 с
3. Ишмуратова М. М. *Rhodiola iremelica* (Crassulaceae) на Южном Урале. // М. М. Ишмуратова // Ботанический журнал. – Т. 87. – № 5. – 2002. – с. 38-49
4. Krajewska-Patan A. *Rhodiola kirilowii* – the present status and perspectives of medicinal use Part I. In vivo and in vitro cultivation as well as phytochemical investigations of extracts of roots and callus tissues. / A. Krajewska-Patan, M. Furmanowa, M. Dreger, A. Mścisz, S. Mielcarek, M. Kania, W. Buchwald, M. Baraniak, A. Pietrosiuk, M. Zych, M. Karasiewicz, A. Bogacz, R. Kujawski, P. M. Mrozikiewicz // *Herba Polonica* Issue 54, Vol 4. – 2010, Pages 140-157
5. Yang L.M. A New Cyano-compound from *Rhodiola kirilowii*. / Yang Lian-mei Hu Rong, Fu Hong-zheng. // *Chinese Herbal Medicines*, 2011, 3(4): 241-243.
6. Ким Е. Ф. Родиола розовая (золотой корень) сем. Толстянковые и биологические основы введения ее в культуру. Автореф. дис... д.б.н. Новосибирск - 1999 - 34 с.
7. Загуменников В. Б. Возделывание родиолы розовой. / В. Б. Загуменников, Е. Л. Нухимовский, Г. И. Климахин // *Генет. ресурсы лекарств и аромат. растений*. - М. - 2001. - С. 338-339
8. ГОСТ Р. 51096-97. Семена лекарственных и ароматических культур. Сортовые и посевные качества. Технические условия. Введен 01.07.98. 23 с

Savchenko O.M. Effect of stratification and growth regulators on the germination energy and seed germination of seeds of three species of the genus *Rhodiola* L. // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 112 – 116.

The laboratory studies of germination and seed germination energy of three species of *Rhodiola* L. showed, that the seeds of *R. Kirilowii* need a longer period of stratification compared to *R. iremelica* and *R. rosea*. For acceleration the germination of *Rhodiola* seeds, preliminary treatment with solutions of growth stimulants EPIN-extra, Zircon and Ribav-extra was carried out. Application of EPIN-extra improved seed germination up 86, 8% and 90%, respectively in plants of *R. rosea* and *R. iremelica*. To increase germination by 23.2% of seeds *R. Kirilowii* effective use of Zircon bioregulator.

Key words: *Rhodiola* L.; *germination energy*; *germination*; *growth regulators*.

УДК 631.811.98

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.17

ПРИМЕНЕНИЕ РЕТАРДАНТА ХАРДИ НА РОМАШКЕ АПТЕЧНОЙ

Нина Сергеевна Тропина, Анна Юрьевна Аникина, Рамазан Нурбиевич Тхаганов

Северо – Кавказский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно – исследовательский институт лекарственных и ароматических растений»,
353225, Краснодарский край, Динской район, ст. Васюринская, п. ЗОС ВНИИЛР
E-mail: vilar8@rambler.ru

Впервые в условиях Краснодарского края проведены испытания ретарданта Харди на ромашке аптечной сорта «Подмосковная» осеннего посева. Исследовалось влияние ретарданта на урожайность соцветий, содержание эфирного масла и его состав, а также на семенную продуктивность и качество семян. Обработка Харди осуществлялась в фазу начала бутонизации культуры при норме расхода препарата 2 мл/л. Отбор образцов для определения эфирного масла осуществлялся через 8, 10, 12 дней после обработки. Применение ретарданта оказало незначительное влияния на рост растений и урожайность соцветий, но содержание эфирного масла увеличивалось до 43%. Соответственно и выход эфирного масла с гектара повышался до 57%. Изучение состава эфирного масла ромашки аптечной показало увеличение основных его компонентов: α - бисаболол на 8-й день повысился до 87%, на 12 день - 62%, хамазулен на 8 день - 19%; на 12 день – 17%. Обработка растений ретардантом позволила увеличить урожайность семян до 30%, а масса 1000 семян возросла на 12%.

Ключевые слова: ромашка аптечная; ретардант; урожайность; эфирное масло; семенная продуктивность.

Введение

Ромашка аптечная (*Matricaria reculita* L.) из семейства астровых (Astraceae) - однолетнее травянистое растение. Размножается посевом семян непосредственно в открытый грунт [5].

Соцветия ромашки аптечной издавна используются в народной и научной медицине. Входят в состав сборов - Арфазетин, Элекасол, Камадол и Ротокан [1,2].

Лечебное действие растения обуславливается наличием в нём комплекса веществ, прежде всего эфирного масла (0,2-0,8%), флавоноидов, кумаринов и др. Основные компоненты эфирного масла ромашки аптечной: сесквитерпеновые лактоны (хамазулен и его предшественник матрицин), обладающие противовоспалительным, седативным, местноанестезирующим свойствами и сесквитерпеновые спирты (бизаболол, бисаболол - оксид) оказывающие спазмолитическое и противовоспалительное действие [6,3].

На отечественном и зарубежном фармацевтическом рынке эфирное масло ромашки аптечной пользуется большим спросом. Однако в настоящее время за счет сокращения площадей под эфиромасличными культурами, в частности под ромашкой аптечной, снизилось производство эфирных масел. Потребность отечественной промышленности осуществляется за счет импорта натуральных масел, либо их синтетических заменителей, что приводит к удорожанию стоимости получаемой продукции, а порой к ухудшению ее качества.

Увеличение содержания эфирного масла и его сбор с гектара можно обеспечить путем применения регуляторов роста ретардантного типа. В работах ряда исследователей показано, что использование хлорхолинхлорида или 2-ХЭФК на мяте перечной, змееголовнике молдавском, монарде двойчатой, иссопе лекарственном способствует повышению содержания эфирного масла на 20-100% [8,7].

В последние годы в России фирмой «НЭСТ М» разработан новый природный ретардант Харди, основными действующими веществами которого являются α -дифенолы и эпибрасинолид. Данный препарат является экологически безопасным, так как в его состав входят соединения, широко представленные в растениях. Его применение на ромашке аптечной даст возможность избежать накопление элементов, чуждых растениям, как в случае использования химических ретардантов.

Цель исследований заключалась в определении влияния ретарданта Харди на содержание эфирного масла в соцветиях ромашки аптечной и установлении оптимальных сроков уборки эфиромасличного сырья с высоким содержанием эфирного масла.

Объекты и методы исследований

Испытания ретарданта были проведены в условиях Северо-Кавказского филиала ВИЛАР. Опыты закладывались на осеннем посеве ромашки аптечной. Обработка ретардантом Харди осуществлялась в фазу начала бутонизации культуры при норме расхода препарата 2 мл/л. Отбор образцов для определения эфирного масла осуществлялся через 8, 10, 12 дней после обработки. Определение содержания эфирного масла проводилось в соответствии с ГФ XII часть 2.

Результаты и обсуждение

Применение ретарданта не оказало влияния на рост растений и урожайность. Эти показатели практически идентичны контролю. Данные по влиянию Харди приведены в таблице 1. При определении эфирного масла было установлено, что под влиянием Харди его содержание увеличивалось на 40-43%. Наиболее высокое содержание эфирного масла в цветках ромашки наблюдалось через 8 и 10 дней после обработки ретардантом, к 12 дню оно несколько снижалось, при этом незначительно возрастала урожайность.

Выход эфирного масла с гектара повышался на 52-57% (табл.1)

Таблица 1

Влияние Харди на накопление эфирного масла в сырье ромашки аптечной

| Вариант опыта | Высота, см | Урожайность ц/га | Содержание эфирного масла | | Выход эфирного масла | |
|-------------------------|------------|------------------|---------------------------|--------------|----------------------|--------------|
| | | | % на абс. сухое в-во | % к контролю | кг/га | % к контролю |
| 8 день после обработки | | | | | | |
| Контроль | 83,3±4,02 | 10,8 | 0,51 | 100 | 5,51 | 100 |
| Харди 2 мл/л | 83,6±3,94 | 11,5 | 0,72 | 142 | 8,28 | 152 |
| НСР ₀₅ | | 1,92 | | | | |
| 10 день после обработки | | | | | | |
| Контроль | 83,2±4,18 | 10,9 | 0,55 | 100 | 6,00 | 100 |
| Харди 2 мл/л | 83,8±4,08 | 11,9 | 0,79 | 143 | 9,40 | 157 |
| НСР ₀₅ | | 2,18 | | | | |
| 12 день после обработки | | | | | | |
| Контроль | 83,2±3,86 | 11,6 | 0,49 | 100 | 5,68 | 100 |
| Харди 2 мл/л | 83,6±3,92 | 12,7 | 0,69 | 140 | 8,76 | 154 |
| НСР ₀₅ | | 2,36 | | | | |

Таким образом, согласно полученным данным уборку ромашки на сырье необходимо проводить начиная с 8 дня и до 12 дня, так как далее у ромашки начинается активное завязывание семян.

Изучение компонентного состава эфирного масла ромашки аптечной методом газожидкостной хроматографии показало увеличение основных его компонентов – α -бисаболола и хамазулена. Так, на 8-й день после обработки содержание α -бисаболола под влиянием ретарданта увеличивается по сравнению с контролем на 87% и хамазулена на 19%; на 12 день – на 62% и 17%, соответственно (рис.1).

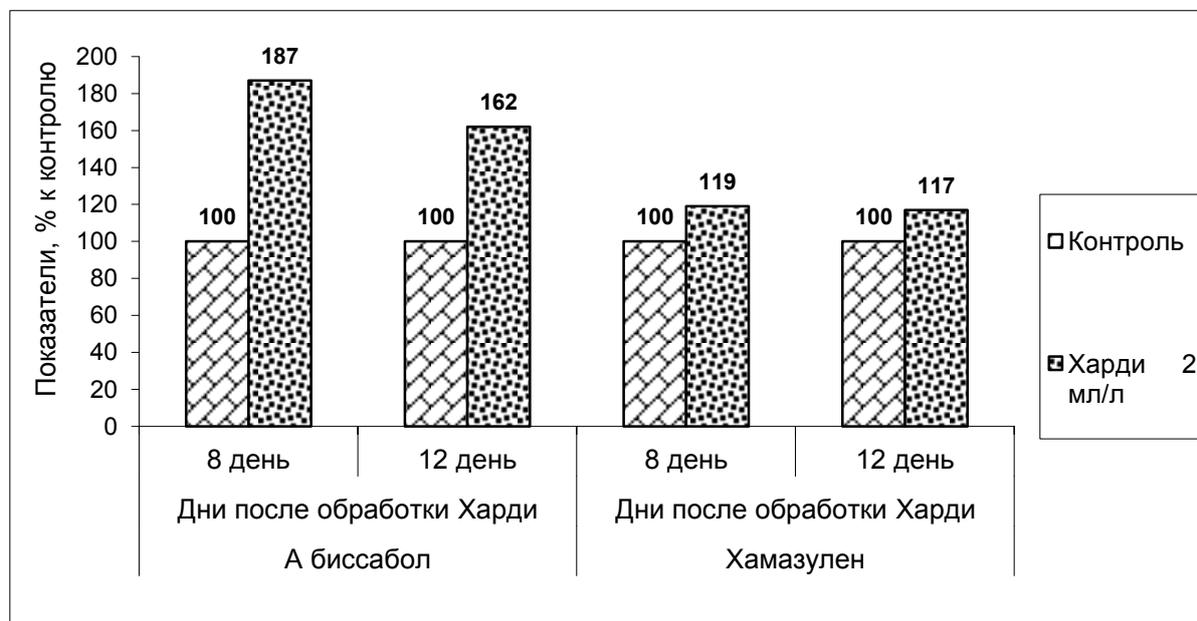


Рис. 1 Влияние Харди на основные компоненты эфирного масла ромашки аптечной

В литературе имеются данные по повышению урожайности лекарственного сырья (семян) расторопши пятнистой под влиянием ретарданта Харди [4]. В связи с этим были проведены исследования по изучению влияния Харди на семенную продуктивность ромашки аптечной. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2
Влияние ретарданта Харди на урожайность и качество семян ромашки аптечной

| Вариант опыта | Урожайность | | Масса 1000 семян | |
|-------------------|-------------|--------------|------------------|--------------|
| | ц/га | % к контролю | ц/га | % к контролю |
| Контроль | 1,12 | 100 | 2,6 | 100 |
| Харди 2 мл/л | 1,45 | 130 | 2,86 | 112 |
| НСР ₀₅ | 0,095 | | | |

Таким образом, обработка ретардантом Харди обеспечила увеличение урожайности семян на 30%. Семена ромашки на этом варианте отличались по массе 1000 семян, она превосходила контроль на 12%.

Выводы

1. Анализ полученных экспериментальных данных позволяет утверждать, что для повышения содержания эфирного масла в сырье ромашки аптечной и улучшения его качества необходимо применение ретарданта Харди в норме расхода 2 мл/л в фазу бутонизации при проведении сбора сырья в интервале от 8 до 12 дней после обработки.

2. Обработка ромашки аптечной в фазу бутонизации ретардантом Харди в норме расхода 2 мл/л способствует повышению семенной продуктивности и улучшения качества семян.

Список литературы

1. Вичканова С.А., Колхир В.К., Сокольская Т.А и др. Лекарственные средства из растений. М. 2009. - С. 110-161.
2. Машковский М.Д. Лекарственные средства. М. Из-во «Медицина». 1993. - Ч. 1. - С. 378.
3. Первышина Г.Г., Ефремов А.А., Гордиенко Г.П. К вопросу о содержании биологически активных веществ ромашки аптечной (*Chamomilla reculita*) и ромашки душистой (*Chamomilla suaveolens*), произрастающих в Красноярском крае // Химия растительного сырья. 2002. № 3. - С. 21-24.
4. Пушкина Г.П., Тропина Н.С., Осипов В.И., Мельникова Г.В. Испытания нового природного ретарданта харди на лекарственных культурах // Материалы докладов IX научно-практической конференции «Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур. Москва – Анапа. Изд-во ВНИИА. 2016. - С. 120-124.
5. Тоцкая С.А. Биологические особенности и приёмы повышения урожайности и качества семян амми большой и ромашки аптечной. Автореф. канд. дис. М. 2015.
6. Турышева Н.А., Тарасов В.Е., Пелипенко Т.В. «Фармакогнозия и товароведение эфирномасличного и лекарственного сырья» // Краснодар, 2012. - С. 5-135.
7. Шаин С.С. Маланкина Е.Л. Дмитриева В.Л. Концептуальные основы повышения качества сырья эфиромасличных растений // Бутлеровские чтения. 2001. № 5. - С. 12-13.
6. Шаин С.С. Биорегуляция продуктивности растений. Из-во «Оверлей». М. 2005. – 228 с.

Tropina N.S., Anikina A.Y., Tkhanov R.N. Application of the retardant of hardy on a *Matricaria reculita* // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 117 – 120.

For the first time in the conditions of Krasnodar Krai tests of the retardant of Hardy on a camomile pharmaceutical grades "Situating near Moscow" autumn crops are carried out. Influence of the retardant for productivity of inflorescences, content of essential oil and its structure and also on seed efficiency and quality of seeds was investigated. Hardy's processing was carried out in a phase of the beginning of budding of culture at the consumption rate of medicine of 2 ml/l. Sampling for definition of essential oil was carried out in 8, 10, 12 days after processing. Application of the retardant has exerted insignificant impacts on growth of plants and productivity of inflorescences, but the content of essential oil increased to 43%. Respectively and an exit of essential oil from hectare raised up to 57%. Studying of composition of essential oil of a camomile pharmaceutical has shown increase in his main components: α - бисаболол for the 8th day about 87%, for the 12th day - 62%, хамазулен for the 8th day - 19% have increased; for the 12th day – 17%. Processing of plants a retardant has allowed to increase productivity of seeds to 30%, and the mass of 1000 seeds has increased for 12%.

Key words: camomile pharmaceutical; retardant, productivity; essential oil; seed efficiency.

УДК 577.1:582.683.2(929.4)
DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.18

ХЕМОТИПИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ВИДОВ РОДА *MENTHA* L. В КОЛЛЕКЦИИ АРОМАТИЧЕСКИХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Людмила Анатольевна Хлыпенко¹, Сергей Александрович Фесков

¹ГБУ РК «Алупкинский дворцово-парковый музей заповедник»
298676 Республика Крым, г. Алупка, Дворцовое шоссе д.18

² Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита
E-mail: sergey.feskoff@yandex.ru

Приведены данные о массовой доле и компонентном составе эфирного масла 11 образцов 2 сортов 5 видов рода *Mentha* L. из коллекции ароматических и лекарственных растений Никитского ботанического сада. По комплексу хозяйственно-ценных признаков выделен вид *Mentha citrata* Ehrh. как наиболее перспективный для возделывания на Южном берегу Крыма. Основные компоненты эфирного масла – линалоол (40,5%) и линалилацетат (20,7%). Эфирное масло представляет интерес для пищевой промышленности и ароматерапии.

Ключевые слова: род *Mentha*; *Mentha citrata* Ehrh., эфирное масло; компонентный состав; хемотип.

Введение

Виды рода *Mentha* L. издавна используются для получения эфирного масла. *Mentha piperita* L. (мята перечная) и *M. arvensis* L. (мята полевая) – основные виды, применяющиеся для этих целей. В мировом производстве эфирных масел мятное масло занимает ведущее положение после цитронеллолого. Основными производителями являются США и Япония. *M. citrata* Ehrh. (м. бергамотная) промышленно культивируется в США, Аргентине, Уругвае. Сырье мяты бергамотной – один из компонентов всемирно известного ликера «Шартрез» [4].

Из сырья мяты перечной и мяты полевой получают эфирное масло с типичным мятным ароматом, основными компонентами которого являются ментол (55 - 87,6%) и ментон (до 30%). Ментол входит в состав комплексных препаратов сердечно-сосудистого действия, ингаляционных смесей. Эфирное масло этих видов широко используется в пищевой и парфюмерно-косметической промышленности.

Третьим промышленным видом является *M. spicata* L. (м. колосковая), которая носит коммерческое название «spearmint». Эфирное масло обладает характерным ароматом, основным компонентом которого является карвон. Эфирное масло «spearmint» широко используется для ароматизации жевательных резинок и зубных паст.

Для рода *Mentha* L. характерно большое разнообразие хемотипов – форм, часто сходных по морфо-биологическим признакам, но различающихся по компонентному составу эфирного масла, а, следовательно, по аромату и воздействию на организм человека.

Цель проводимых исследований – определить выход эфирного масла и изучить его компонентный состав у видов рода *Mentha*, представленных в коллекции ароматических и лекарственных растений Никитского ботанического сада (НБС), а также выделить высокопродуктивный образец с качественным эфирным маслом, представляющим интерес для парфюмерно-косметической, пищевой промышленности и для ароматерапии, пригодный для возделывания на Южном берегу Крыма (ЮБК).

Объекты и методы исследования

Объектом исследований служили 11 образцов 5 видов рода *Mentha* L.: *Mentha piperita* L., *M. spicata* L., *M. longifolia* (L.) Huds., *M. x rotundifolia* (L.) Huds., *M. citrata* Ehrh. и 2 сорта: *M. piperita* 'Supermint' и *M. longifolia* 'Посульская'. Латинские названия видов приведены согласно международной номенклатуре [10]. Образцы *M. longifolia* и *M. spicata* были привлечены из природных популяций при экспедиционном обследовании флоры Крыма и Северного Кавказа, остальные виды – путем обмена с научными учреждениями Украины и Молдовы (Опытная станция лекарственных растений УААН (г. Лубны); Институт генетики, физиологии и защиты растений (г. Кишинев), и по делектусу (Ботанический сад Гентского университета, Бельгия).

Интродукционное изучение видов проводили по методике, разработанной в лаборатории ароматических и лекарственных растений НБС [3]. Учет урожая и массовую долю эфирного масла исследовали в фазу бутонизации растений (I декада июля), поскольку именно в этот период растения накапливают минимальное количество пулегона - наиболее нежелательного компонента мятного эфирного масла [5]. Массовую долю эфирного масла определяли методом гидродистилляции на аппаратах Гинзберга из свежесобранного сырья [2]. Эфирное масло оценивалось по органолептическим характеристикам (категория, интенсивность запаха, доминирующий тон) согласно шкалам, разработанным в лаборатории ароматических и лекарственных растений [3].

Компонентный состав эфирного масла исследовали на хроматографе Agilent Technology 6890N с масс-спектрометрическим детектором 5973N. Условия анализа: хроматографическая колонка кварцевая, капиллярная HP 5MS. Температура испарителя 250 °С. Газ-носитель – гелий. Скорость газа носителя 1 мл/мин. Ввод пробы с делением потока 1/50. Температура термоса 50°С с программированием 3°/мин до 220°. Температура детектора и испарителя 250°. Компоненты эфирных масел идентифицировали по результатам поиска полученных в процессе хроматографирования масс-спектров химических веществ, входящих в исследуемые смеси, с данными библиотеки масс-спектров NIST02 (более 174000 веществ) [1].

Исследования проводили в 2015-2017 гг.

Результаты и обсуждение

Исследуемые виды и сорта в условиях интродукции проходят все фазы развития. Отрастание растений отмечается в начале апреля, бутонизация – в конце июня. Самым ранним цветением отличается *M. longifolia*: растения цветут с конца июня до конца июля. Для остальных видов и сортов цветение отмечается с середины июля до середины августа. *M. citrata* отличается самым поздним началом и большей продолжительностью цветения по сравнению с другими видами – цветение начинается в середине августа и заканчивается в середине сентября, период цветения составляет 45-50 дней. Этот же вид характеризуется и самым длительным периодом вегетации - до середины декабря, тогда как другие изучаемые виды заканчивают вегетацию в середине ноября. Урожайность сырья *M. citrata* составляет 915 ± 27 г/м². Благодаря длительности вегетации в условиях ЮБК это вид может давать 3-4 укоса (с июня по октябрь). Урожайность образцов *M. rotundifolia* - 456 ± 18 г/м², *M. spicata* - 720 ± 34 г/м², *Mentha piperita* - 810 ± 28 г/м².

Анализ содержания эфирного масла в сырье исследуемых образцов показал, что этот показатель колеблется в пределах от 0,25 до 0,7% на сырую массу (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика образцов рода *Mentha* L. по массовой доле и органолептической оценке эфирного масла

| № | Вид, образец | Массовая доля эфирного масла, % | | Органолептическая оценка, балл | Доминирующий тон аромата |
|----|--|---------------------------------|--------------------------|--------------------------------|---|
| | | от сырой массы | от абсолютно сухой массы | | |
| 1 | <i>Mentha rotundifolia</i> (L.) Huds. № 1 | 0,45 | 2,0 | 5 | фруктовый с яблочными нотами |
| 2 | <i>Mentha rotundifolia</i> (L.) Huds. № 2 | 0,31 | 1,4 | 4 | фруктово-бальзамический с нотами апельсиновой корки |
| 3 | <i>Mentha citrata</i> Ehrh. | 0,65 | 2,92 | 6 | пряно-травянистый |
| 4 | <i>Mentha piperita</i> L. 'Supermint' | 0,36 | 1,56 | 6 | ментольный |
| 5 | <i>Mentha piperita</i> L. № 1 | 0,37 | 1,94 | 6 | ментольный с конфетными нотами |
| 6 | <i>Mentha spicata</i> L. № 1 | 0,43 | 2,00 | 5 | пряно-бальзамический |
| 7 | <i>Mentha spicata</i> L. № 2 | 0,3 | 1,22 | 5 | пряно-травянистый |
| 8 | <i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds. № 1 | 0,28 | 1,18 | 6 | цветочно-медовый |
| 9 | <i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds. № 2 | 0,40 | 1,8 | 6 | ментольный |
| 10 | <i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds. № 3 | 0,45 | 1,93 | 5 | ментольный |
| 11 | <i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds. № 4 | 0,25 | 1,07 | 6 | фруктовый |
| 12 | <i>M. longifolia</i> (L.) Huds. № 5 | 0,48 | 1,91 | 6 | ментольный |
| 13 | <i>M. longifolia</i> (L.) Huds. 'Посульская' | 0,7 | 2,86 | 5 | цветочно-медовый |

Наибольшим выходом эфирного масла характеризуется сорт *M. longifolia* 'Посульская', наименьшим – образцы этого же вида (№№ 4 и 1). Высоким содержанием эфирного масла отличается и *M. citrata* - 0,65% от сырой массы (2,92% от сухой массы).

По категории и интенсивности запаха эфирное масло исследуемых образцов оценено в 5 и 6 баллов. По доминирующему тону выделены 5 направлений аромата: цветочно-медовый (*M. longifolia* № 1 и *M. longifolia* 'Посульская'), фруктовый (*M. longifolia* № 4, *M. rotundifolia* №№ 1 и 2), пряно-травянистый (*M. spicata* № 2 и *M. citrata*), пряно-бальзамический (*M. spicata* № 1) и ментольный (*M. longifolia* №№ 2, 3, 5, *M. piperita* № 1 и *M. piperita* 'Supermint') (табл. 1).

По комплексу хозяйственно-ценных признаков (высокая урожайность и выход эфирного масла) и оценке органолептических показателей эфирного масла (интенсивность запаха и доминирующий тон) выделено шесть перспективных образцов для дальнейшего исследования компонентного состава эфирного масла: *M. rotundifolia* № 1, *M. piperita* № 1, *M. longifolia* №№ 1, 2 и 5, *Mentha spicata* L. № 1.

В эфирном масле *M. piperita* идентифицировано 52 компонента. Мажорными компонентами являются спирт ментол (36,6%) и кетоны ментон (30,8%) и изоментон (4,2%), что позволяет отнести эфирное масло к ментольному хемотипу (табл. 2).

Эфирное масло *M. rotundifolia* и *M. spicata* относится к карвонному хемотипу, так как его основным компонентом является кетон карвон, массовая доля которого составляет 69,1% и 70,59% соответственно.

Таблица 2

Компонентный состав эфирного масла *Mentha L.*

| Наименования компонентов | Массовая доля компонента, % | | | | | | |
|-----------------------------|--|--------------|--------------|--|--|--|---|
| | <i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds. | | | <i>Mentha</i> <i>rotundifolia</i> (L.) Huds. № 1 | <i>Mentha</i> <i>citrata</i> Ehrh. | <i>Mentha</i> <i>piperita</i> L. № 1 | <i>Mentha</i> <i>spicata</i> L. № 1 |
| | № 2 | № 5 | № 1 | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| этанол | - | 0,37 | 0,79 | 0,76 | 0,55 | 0,01 | - |
| гекс-3-ен-ол | - | - | - | 0,19 | - | - | - |
| туйен | 0,03 | 0,03 | - | 0,02 | 0,01 | - | 0,04 |
| α -пинен | 0,29 | 0,22 | 0,09 | 0,24 | 0,04 | 0,10 | 0,30 |
| камфен | 0,05 | 0,03 | - | 0,01 | 0,01 | - | 0,05 |
| сабинен | 0,31 | 0,32 | 0,21 | 0,31 | 0,10 | 0,07 | 0,40 |
| β -пинен | 0,73 | 0,55 | 0,32 | 0,50 | 0,11 | 0,16 | 0,91 |
| окт-1-ен-3-ол | - | - | - | 0,04 | 0,04 | - | - |
| β -мирцен | 0,16 | 0,27 | 0,17 | 0,33 | 0,31 | 0,02 | 0,98 |
| октан-3-ол | 0,16 | 0,11 | 0,20 | 0,79 | 0,06 | 0,09 | 0,05 |
| гекс-3-ен-1-ол ацетат | - | 0,01 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | - | - |
| α -терпинен | 0,23 | 0,12 | 0,08 | 0,02 | 0,02 | - | 0,17 |
| p-цимен | 0,80 | 0,21 | 0,25 | 0,20 | 0,08 | 0,14 | 0,06 |
| 1,8-цинеол | 3,78 | 3,62 | 8,85 | 3,88 | 3,10 | 2,62 | 1,06 |
| лимонен | 0,48 | 0,48 | 0,16 | 9,39 | 0,20 | 0,20 | 8,00 |
| транс-оцимен | 0,10 | 0,13 | 0,02 | 0,23 | 0,24 | - | 0,16 |
| цис-оцимен | 0,14 | 0,36 | 0,03 | 0,18 | 0,24 | - | 0,08 |
| γ -терпинен | 0,52 | 0,31 | 0,17 | 0,10 | 0,08 | - | 0,36 |
| транс-сабиненгидрат | 1,25 | 7,94 | 0,28 | 0,07 | 0,17 | 3,15 | 2,41 |
| транс-линалоол оксид | - | - | 0,15 | - | 0,05 | 0,06 | - |
| цис-сабиненгидрат | - | - | - | - | - | 0,02 | - |
| цис-линалоол оксид | - | 0,11 | 0,12 | - | 0,16 | 0,07 | - |
| α -терпинолен | 0,15 | 0,37 | 0,08 | 0,02 | 0,11 | - | 0,11 |
| β -терпениол | 0,55 | - | - | - | - | - | 0,2 |
| линалоол | 0,44 | 0,29 | 54,39 | 0,33 | 40,50 | 2,18 | 0,11 |
| амил изовалериат | - | - | - | - | - | 0,14 | - |
| октен-1-ол ацетат | - | 0,05 | 0,09 | 0,03 | 0,43 | 0,05 | - |
| октен-3-ил ацетат | - | 0,19 | 0,88 | 0,02 | 0,85 | - | - |
| транс-p-мента-2,8-диенол | 0,34 | - | - | - | - | 0,14 | 0,11 |
| октен-ол ацетат | - | - | - | - | - | 0,03 | - |
| камфора | 0,04 | - | - | 0,06 | 0,08 | 0,08 | - |
| лимоненоксид | - | - | - | 0,04 | - | - | - |
| пинокарвеол | 0,10 | - | - | 0,08 | - | - | 0,22 |
| нераль | - | - | - | 0,05 | - | - | - |
| ментон | 40,80 | 42,84 | 6,88 | 0,06 | 0,29 | 30,88 | 1,05 |
| изоментон | 23,21 | 22,51 | 3,66 | - | 0,15 | 4,16 | 0,22 |
| ментофуран | - | - | - | - | - | 0,22 | - |
| гераниаль | - | - | - | 0,05 | - | - | - |
| δ -терпениол | - | 1,00 | 0,85 | 0,52 | 0,23 | 0,27 | - |
| изо-ментол | - | 0,53 | - | - | - | 2,91 | - |
| изополегон | 1,26 | - | - | - | - | - | - |
| борнеол | - | - | - | - | - | - | 0,75 |
| ментол | 1,22 | 1,21 | 0,20 | - | - | 36,63 | - |
| неоментол | - | - | - | - | - | 0,73 | - |
| терпен-4-ол | 6,96 | 2,06 | 1,00 | 0,14 | 0,47 | - | 1,65 |
| дигидрокарвон | - | - | - | 0,29 | - | - | 1,33 |
| p-мент-1-ен-8-ол | 1,43 | 1,06 | 1,59 | 1,28 | 6,90 | 0,69 | 1,09 |
| p-мент-8-ен-2-ол | - | - | - | - | - | - | 0,84 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------|------|------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| этанол | - | 0,37 | 0,79 | 0,76 | 0,55 | 0,01 | - |
| карвеол | - | - | - | 0,39 | - | - | 0,99 |
| карвон | - | - | - | 69,10 | - | - | 70,56 |
| пиперитон изомер | 0,08 | - | - | - | - | 0,26 | - |
| пулегон | 0,62 | 0,25 | - | - | - | 0,29 | - |
| пиперитон | 2,78 | 3,12 | 1,27 | 0,79 | - | 1,09 | - |
| нерол | - | - | - | - | 0,78 | - | - |
| линалил ацетат | - | - | 9,32 | - | 20,72 | 1,75 | - |
| лавандулил ацетат | - | - | - | - | 0,08 | - | - |
| пиперитон оксид | - | - | 0,46 | - | - | - | - |
| нерил ацетат | - | - | 0,29 | - | 1,34 | 0,11 | - |
| геранил ацетат | - | - | 0,43 | - | 2,47 | - | - |
| ментолацетат | 0,09 | 0,30 | - | - | - | 0,05 | - |
| дигидроэдулан | - | - | - | - | - | 0,09 | - |
| тимол | - | 0,05 | - | 1,36 | 0,17 | 0,23 | - |
| терпенил ацетат | - | - | - | - | 11,06 | 0,08 | - |
| борнилацетат | 0,05 | - | - | - | - | - | 0,03 |
| ментилацетат | 0,37 | - | - | - | - | 1,10 | - |
| α -копаен | 0,04 | - | - | 0,09 | - | 0,11 | 0,19 |
| β -боурбонен | 1,07 | 0,38 | 0,10 | 2,13 | 0,08 | 0,55 | 0,93 |
| β -элемен | 0,62 | 0,54 | 0,14 | 0,08 | 0,29 | 0,11 | 0,23 |
| α -гурьюнен | - | - | - | 0,09 | - | - | - |
| транс-кариофилен | 3,78 | 3,12 | 2,71 | 1,78 | 1,47 | 1,78 | 1,8 |
| β -кубебен | 0,13 | - | - | - | - | 0,08 | 0,11 |
| α -аморфен | 0,12 | - | - | 0,33 | - | 0,07 | 0,09 |
| гумелен | 0,21 | 0,16 | 0,15 | 0,09 | 0,17 | 0,12 | 0,08 |
| β -фарнезен | 0,12 | - | 0,11 | 0,35 | 0,17 | 0,17 | 0,1 |
| гермакрен D | 1,88 | 2,84 | 2,17 | 1,28 | 1,44 | 1,06 | 0,87 |
| бициклогермакрен | 0,69 | 0,87 | 0,12 | 0,18 | 0,07 | 0,11 | 0,09 |
| гермакрен A | 0,62 | 0,57 | 0,13 | 0,14 | 0,32 | 0,09 | 0,38 |
| γ -кадинен | 0,12 | - | - | 0,09 | - | - | 0,15 |
| δ -кадинен | 0,13 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,06 | 0,10 | - |
| элебол | - | - | - | - | 1,37 | - | - |
| наролидол | - | - | 0,06 | - | - | - | - |
| спатуленол | 0,31 | 0,08 | - | - | - | 0,74 | 0,03 |
| кариофиленоксид | 0,45 | 0,32 | 0,58 | 0,44 | 0,13 | 0,78 | 0,23 |
| ледол | - | - | - | - | - | 2,91 | - |
| виридифлорол | - | - | - | 0,78 | 0,64 | - | - |
| γ -эудесмол | - | - | - | - | 0,26 | - | - |
| β -эудесмол | - | - | - | - | 0,20 | - | - |
| α -кадиол | - | - | 0,13 | 0,15 | 0,26 | - | - |
| α -эудесмол | - | - | - | - | 0,62 | - | - |
| идентифицировано | 48 | 43 | 44 | 53 | 53 | 52 | 44 |

Карвонное эфирное масло («spearmint») широко используется в мировой практике для ароматизации жевательных резинок и зубных паст.

Изучение компонентного состава эфирного масла *M. longifolia* позволило выявить 43-48 компонентов в зависимости от образца. Основными компонентами у образцов *M. longifolia* №№ 2 и 5 являются ментон и изоментон, в сумме составляющие 64,01-65,35% соответственно и придающие эфирному маслу мятный аромат. Ментол – основной компонент эфирного масла *M. piperita*, у *M. longifolia* составляет лишь 1,2%. В эфирном масле образцов *M. longifolia* также идентифицированы терпены и терпеноиды: 1,8-цинеол 3,62-3,78%, транс-сабиненгидрат 1,25-7,94%, терпен-4-ол 2,06-6,96% и сесквитерпены: транс-кариофиллен 3,12-3,78% и гермакрен D 1,88-2,84%,

остальные компоненты находятся в количестве менее 1%. Таким образом, образцы *M. longifolia* №№ 2 и 5 относятся к ментонному хемотипу, характеризуются приятным мятым ароматом.

Образец *M. longifolia* № 1 по компонентному составу эфирного масла относится к линалоольному хемотипу: массовая доля линалоола составляет 54,4%. Также в эфирном масле представлены линалиацетат (9,32%) и 1,8-цинеол (8,85%). Имеет приятный цветочно-медовый аромат.

Анализируя полученные данные отметим, что *M. longifolia* в коллекции НБС представлена двумя хемотипами (ментонным и линалоольным), что подтверждает данные о большом хемотипическом разнообразии данного вида [7]. Преобладание спиртов (ментол и линалоол) делает эфирное масло пригодным для применения в фармакологии, в ароматерапии, фитотерапии и пищевой промышленности (образец №1). Эфирное масло образцов №№ 2 и 5 применимо только в парфюмерии, ароматерапии и как консервант, поскольку содержит свыше 60% кетонов (ментона и изоментона), а по международным стандартам массовая доля этих компонентов не должна превышать 20% для ментона и 8% для изоментона.

К линалоольно-линалиацетаному хемотипу относится эфирное масло *M. citrata* с запахом бергамота. Массовая доля спирта линалоола составляет 40,5%, сложного эфира линалиацетата - 20,72%. Сложные эфиры терпенилацетат, нерилацетат, геранилацетат, в сумме составляющие 14,9%, придают эфирному маслу приятный цветочно-цитрусовый аромат, токсичные компоненты кетоны ментон и изоментон в сумме составляют 0,4%, пулегон – отсутствует.

Линалоольно-линалиацетаный хемотип характерен для гибридов мяты. Так, известен сорт мяты Бергамотная (потомство от скрещивания полиплоидных форм *M. citrata* × *M. longifolia*), характеризующийся содержанием линалоола 61% и линалиацетат 18 % [9].

Эфирное масло линалоольного и линалоольно-линалиацетатного хемотипов широко используется в ароматерапии для улучшения психо-эмоционального состояния, поскольку линалоол обладает успокаивающим действием на нервную и сердечно-сосудистую системы [6], в фитотерапии - противовирусное, успокаивающее средство, как жаропонижающее, спазмолитическое, иммуностимулирующее, в пищевой промышленности как добавка к зеленому или черному чаю.

Выводы

1. Род *Mentha* L. в коллекции ароматических и лекарственных растений Никитского ботанического сада представлен 11 образцами и 2 сортами 5 видов: *Mentha longifolia* (5 образцами и 1 сортом); *M. piperita* (1 образцом и 1 сортом); *M. spicata* и *M. rotundifolia* (по 2 образца) и *M. citrata* (1 образец). В условиях ЮБК все виды проходят полный цикл развития. Урожайность изучаемых образцов колеблется в пределах от 456 ± 18 г/м² до 915 ± 27 г/м², выход эфирного масла – от 0,25 до 0,7% на сырую массу.

2. Эфирные масла образцов характеризуются высокими показателями органолептической оценки и относятся к 5 направлениям аромата: цветочно-медовому, фруктовому, пряно-травянистому, пряно-бальзамическому и ментольному.

3. *M. piperita* представлена ментольным хемотипом (ментол – 36,6%), *M. rotundifolia* и *M. spicata* - карвонным (карвон - 69,1% и 70,59% соответственно), *M. Longifolia* ментонным (ментон+изоментон - 64,01-65,35%) и линалоольным (линалоол – 54,39%), *M. citrata* - линалоольно-линалиацетаным (линалоол - 40,5%, линалиацетат - 20,72%)

4. По комплексу хозяйственно-ценных признаков (наибольшая урожайность сырья - 915 ± 27 г/м², высокий выход эфирного масла – 0,65% на сырую массу, длительный период вегетации, дающий возможность получения 3-4 укоса в год, устойчивость к болезням и вредителям) выделен вид *Mentha citrata* как наиболее перспективный для возделывания на ЮБК в качестве источника сырья с линалоольно-линалилацетаным хемтопом эфирного масла для пищевой промышленности и ароматерапии.

Список литературы

1. Биохимические методы анализа эфирномасличных растений и эфирных масел. – Симферополь, 1972. – 107 с.
2. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений / М. Л., 1962. – 520 с.
3. Исиков В.П., Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А., Логвиненко И.Е., Логвиненко Л.А., Кутько С.П., Бакова Н.Н., Марко Н.В. Интродукция и селекция ароматических и лекарственных культур // Методологические и методические аспекты. – Ялта: Никитский ботанический сад, 2009. – 110 с.
4. Мята бергамотная. <http://forum.terra-aromatica.ru/showthread.php?54>. – Поиск май 2017.
5. Серета А.В. Компонентный состав эфирного масла сортов мяты селекции опытной станции лекарственных растений // Тез. Междунар. научно-практической конф-ции «Интродукция и селекция ароматических и лекарственных растений». – Ялта, 2009. – С. 165.
6. Хлыпенко Л.А., Феськов С.А. Линалоольный хемотип *Mentha longifolia* (L.) Huds. в коллекции Никитского ботанического сада // Матер. Междунар. конф-ции, посвященной 85-летию ВИЛАР «Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине». – М., 2016. – С. 170–173.
7. Хлыпенко Л.А., Феськов С.А. К вопросу о компонентном составе эфирного масла *Mentha longifolia* (L.) Huds. // Сб. матер.V междунар. конф. «Медицина и здравоохранение» (Казань, май 2017 г.). – Казань, 2017. – С. 24-29.
8. Шелудько Л.П. Мята перцева (селекция і насінництво) // Вид-во «Полтава», 2004. – 200 с.
9. Шульга Е.Б., Мишнев А.В. Новый линалоольно-линалилацетатный сорт мяты Бергамотная // Таврический вестник аграрной науки. – Симферополь, 2016. – № 1(5). – С. 35 – 43.
10. Index Kewensis, 2012.

Khlypenko L.A., Feskov S.A. Collection of species of the genus *Mentha* L. in the Nikitsky Botanical Garden // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 121 – 127.

Data on the mass fraction and component composition of essential oil of 5 species of the genus *Mentha* L. from the collection of the Nikitsky Botanical Garden are given. A kind of *Mentha citrata* as the most promising for cultivation on the Southern coast of the Crimea is distinguished by a set of economically valuable signs. The main components of the essential oil are linalool 40.5%, linalyl acetate 20.7%. Essential oil is of interest for the food industry and aromatherapy.

Key words: genus *Mentha*; *Mentha citrata*; essential oil; component composition; chemotype.

УДК 582.929:57+577.192(477.75)

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.19

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА *SCUTELLARIA BAICALENSIS* GEORGI ПРИ ИНТРОДУКЦИИ НА ЮЖНЫЙ БЕРЕГ КРЫМА

Оксана Михайловна Шевчук¹, Лидия Алексеевна Логвиненко¹,
Надежда Александровна Голубкина², Анна Владимировна Молчанова²

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

E-mail: oksana_shevchuk1970@mail.ru

² ФГБУ Федеральный научный центр овощеводства,
Московская обл., Одинцовский район 143080, пос. ВНИИССОК, Селекционная 14

Представлены результаты многолетнего интродукционного изучения особенностей развития *Scutellaria baicalensis* Georgi. в условиях Южного берега Крыма. Показано, что этот дальневосточный вид нормально развивается в условиях сухого субтропического климата средиземноморского типа, проходит все фазы онтогенеза, формирует жизнеспособные семена с высокой всхожестью. Растения характеризуются высокой продуктивностью надземной и подземной массы. Лекарственное сырье из корней *Scutellaria baicalensis* характеризуется высокой антиоксидантной активностью (84,6±5,0 мг ГК/г в спиртовом экстракте), и содержит существенное количество полифенолов и флавоноидов.

Ключевые слова: *Scutellaria baicalensis* Georgi; лекарственное сырье; интродукция; феноритм развития; антиоксидантная активность.

Введение

Изучение адаптационных возможностей ценных видов лекарственных растений, природные запасы сырья которых сосредоточены на Дальнем Востоке имеет не только теоретическое, но и практическое значение [1; 3; 13]. В этой связи особый интерес представляет шлемник байкальский, растительное сырье которого обладает широким спектром действия на обменные процессы в клетках, тканях и органах и используется в фармацевтической промышленности для производства лекарственных препаратов [16].

Scutellaria baicalensis Georgi (шлемник байкальский) – ценное лекарственное растение семейства Lamiaceae. В природных условиях произрастает в Восточном Забайкалье (Читинская обл.), среднем Приамурье (Амурская обл.) и юго-западном Приморье (Приморский край). Является традиционным для восточной медицины, благодаря широкому спектру действия.

Лекарственным сырьем являются корни и корневища. Препараты шлемника проявляют гипотензивное, противовоспалительное, противоопухолевые, сосудокрепляющие, седативные и противосудорожные свойства [20; 22], расширяют кровеносные сосуды, замедляют ритм сердечных сокращений, устраняют головную боль и бессонницу, снижают артериальное давление, сочетающееся с атеросклерозом, затормаживают функциональную активность нервной системы [16].

Цель наших исследований – изучение особенностей роста, развития и антиоксидантных свойств *Scutellaria baicalensis*, при выращивании в условиях Южного берега Крыма.

Объекты и методы исследований

Исследования проводили на коллекционно-опытном участке лаборатории ароматических и лекарственных растений Никитского ботанического сада (НБС), расположенного на Южном берегу Крыма (ЮБК). Географическое положение ЮБК, защищенность с севера горами, близость теплого Черного моря, обуславливают формирование здесь сухого субтропического климата средиземноморского типа [13]. Средняя годовая температура – 12-15⁰С, абсолютный минимум зимой – -13-15⁰С, абсолютный максимум летом – 39⁰С. Количество осадков – 620-730 мм.

Почвы на участке коричневые карбонатные, среднегумусированные, мощные, легкоглинистые [14].

Исходный семенной материал *Scutellaria baicalensis*, получен по делектусу из Германии в 2008 г. Фенологические наблюдения проводились по общепринятой методике [10; 11], с учетом дополнений, разработанных в отделе новых ароматических и лекарственных культур [8]. Морфологические параметры [2], возрастную и сезонную динамику накопления сырьевой массы изучали на протяжении 4-х лет, начиная со 2-го года жизни растений, по методике И.П. Игнатъевой [7]. Исследования проводили с 2013 по 2016 г.

Для определения антиоксидантной активности собрали сырье (корни 3-х летних растений) после созревания семян (октябрь 2017 г.); высушивали при комнатной температуре без доступа солнечного света и гомогенизировали. По данным метеостанции НБС вегетационный период (май-октябрь) 2017 г. характеризовался средними температурами выше нормальных на 2-3⁰С, был достаточно дождливым (сумма осадков составляла от 39 до 58 мм в месяц с минимумом в августе – 26 мм) и влажным (средняя влажность воздуха колебалась в пределах 51-80%).

Использовали водные и спиртовые (70% этанол) экстракты. Температура экстракции - 80⁰С, время экстракции – 1,5 часа. Содержание полифенолов устанавливали спектрофотометрически с использованием реактива Фолина [15]. Результаты определения выражали в пересчете на галловую кислоту в мг-экв галловой кислоты/г сухой массы. Уровень флавоноидов регистрировали также спектрофотометрически с применением хлористого алюминия и кверцетина в качестве стандарта [15]. Антиоксидантную активность экстрактов устанавливали методом, основанном на взаимодействии антиоксидантов с перманганатом калия [9]. Статистическую обработку результатов осуществляли с использованием критерия Стьюдента. Достоверность различий между показателями принимали значимой при $P < 0.05$.

Результаты и обсуждение

По своим экологическим и биоморфологическим особенностям *Scutellaria baicalensis* является субмезофитом, по общему габитусу и длительности жизненного цикла – травянистый поликарпик, строению корневой системы – безрозеточным стержнекорневым гемикриптофитом [17; 18].

В условиях ЮБК в год посева растения формируют розетку листьев, единичные экземпляры цветут и плодоносят. Отрастание растений на следующий год наблюдается в конце марта. Активный рост растений начинается с первой декады апреля и продолжается до третьей декады июня. В этот период среднесуточный прирост надземной массы составляет 0,80 см/сутки, а максимальный – 0,96 см/сутки. Бутонизация отмечается в середине июня, период цветения составляет 30-35 дней (июнь – июль).

Генеративные побеги шлемника четырехгранные, от основания ветвистые. Корневище небольшое, стержневой корень – мясистый. Листья узколанцетовидные,

длиной 5,0-5,5 см, супротивные, сидячие, цельнокрайние. Цветки собраны в простую одностороннюю кисть. Чашечка двугубая, на верхушке волосистая, колокольчатая, с особым чашевидным выростом («щитком») на верхней губе. Венчик двугубый, снаружи железисто-опушенный, фиолетовый, длиной 2,5-2,8 см, с вогнутой цельной верхней губой (шлемом) и трехлопастной нижней губой. Большую часть венчика составляет длинная отогнутая вверх трубка.

Во время цветения растений рост репродуктивных побегов практически прекращается; максимальная высота составляет 75 см, количество цветоносных побегов – до 5 шт. Длина генеративных побегов с возрастом растений увеличивается и максимальных значений достигает на третий год жизни – 80 см. Почти в 3 раза увеличивается и количество цветоносных побегов. Морфологические параметры листа и соцветия менее изменчивы: средняя длина соцветия составляет 11 см, листа – 5 см (табл.1).

Таблица 1

Морфологические признаки генеративных органов *Scutellaria baicalensis* Georgi в фазе массового цветения растений

| Признаки | Годы жизни растений | | | Среднее |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------|
| | второй | третий | четвертый | |
| Генеративный побег длина, см | 72,8±1,5 ^a | 73,5±3,0 ^a | 76,5±2,5 ^a | 74,3±2,3 |
| Цветоносные побеги, количество, шт. | 4±1 ^a | 7±3 ^{a,b} | 9±3 ^b | 6,6±2,3 |
| Соцветие длина, см | 10±0,5 ^a | 12±0,5 ^b | 12±1,5 ^{a,b} | 11±0,8 |
| Лист длина, см | 5,3±0,3 ^a | 5,2±0,3 ^a | 5,3±0,4 ^a | 5,2±0,3 |

Значения в рядах с одинаковыми индексами статистически не различаются, P>0.05

Сроки созревания семян растянуты с августа до конца октября. В нижней части соцветия семена вызревают значительно раньше, чем в верхней его части. Плод – 4-зремный ценобий (семян в плоде 1шт). Семена – орешки мелкие, черные, плоские, округлые, с мелкими шипиками по всей поверхности. Сохраняют высокую всхожесть (до 70%) в течение трех лет. Семенная продуктивность составляет 85±11 шт. семян на 1 генеративный побег. Масса 1000 шт. семян – 1,58 г. Урожайность надземной массы растений в фазу массового цветения составляет 1,67±0,23 кг/м².

В последние годы накоплены существенные данные о ценности надземной массы данной культуры как источника биологически активных веществ. Так, в надземной массе шлемника присутствуют такие вещества как лютеолин, апигенин и их глюкорониды, отсутствующие в корнях [12]. Также известно, что в ней содержатся производные хризина, скутеллярина, изоскутеллярина [21] и существенное количество каратиноидов [23]. В надземной массе шлемника байкальского, произрастающего на коллекционном участке НБС, содержится высокая концентрация фенольных соединений (18,5 г/100 г), аскорбиновой кислоты и каратиноидов; доминирующим веществом среди фенольных соединений является флавоон дигидроскутеллярин [4].

Одним из основных требований к качеству лекарственного сырья из надземной массы растений является соотношение в нем процентного содержания соцветий, стеблей и листьев, в частности, уменьшение доли стеблей. Установлено, что в условиях ЮБК структура урожая шлемника байкальского существенно меняется в зависимости от возраста растений (рис.1). Так, в сырье растений второго года жизни соотношение соцветия : стебли : листья составляет 1:4:3, третьего – 1:2:2, четвертого 1:1,6:1.

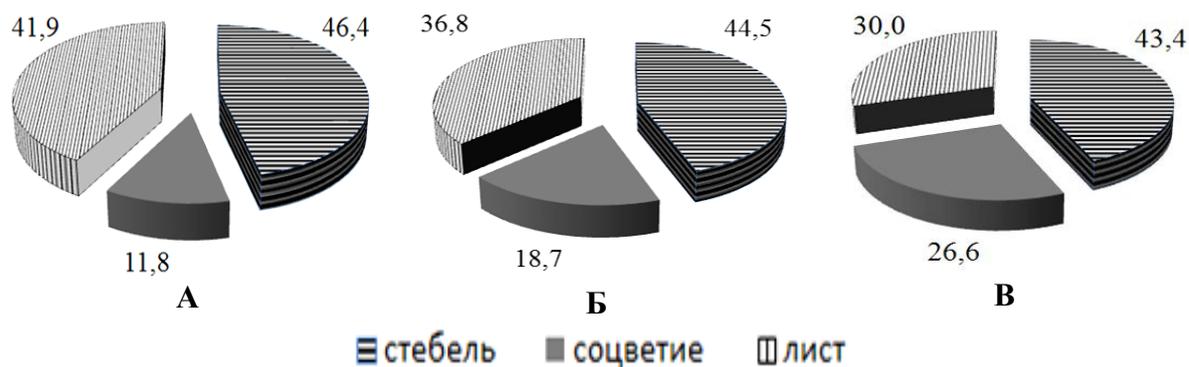


Рис. 1 Структура урожая надземной массы растений *Scutellaria baicalensis* Georgi второго (А), третьего (Б) и четвертого (В) года жизни

То есть, только к четвертому году выращивания растений в структуре урожая снижается процентное содержание стеблей, а доля соцветий и листьев составляет больше 50%. Таким образом, качественное сырье надземной массы шлемника байкальского в условиях ЮБК возможно получить, начиная с четвертого года выращивания растений.

Официальным лекарственным сырьем являются «Корни шлемника байкальского» (ФС 42-453-92); его фармакологическое действия обусловлено широким спектром соединений, включающим кумарины, дубильные вещества, эфирные масла, фенольные соединения, флавоноиды и др. Для стандартизации лекарственного сырья используется содержание флавоноидов и гидроксикоричных кислот [6].

В условиях ЮБК развитая корневая система растений формируется к концу третьего года жизни растений (рис. 2).



Рис. 2 Корневая система растений *Scutellaria baicalensis* Georgi первого (А) и третьего (В) годов жизни

Длина корня растений первого года жизни составляет $19 \pm 2,23$ см, ширина - $1,4 \pm 0,5$ см; вес - $40 \pm 2,37$ г/1 раст. Обращает на себя внимание тот факт, что у растений третьего года жизни длина корней изменяется незначительно; корневая система разрастается в ширину: длина - $20 \pm 2,07$ см; ширина $19 \pm 1,23$ см; вес - $440 \pm 10,89$ г/1 раст.

Проведенные нами биохимические исследования лекарственного сырья из корней растений шлемника третьего года жизни, свидетельствуют о высоком содержании полифенолов и флавоноидов как в водных вытяжках, так и в спиртовом экстракте (табл. 2).

Таблица 2

Антиоксидантная активность и содержание полифенолов и флавоноидов в корнях *Scutellaria baicalensis* Georgi

| Показатель | Экстракт | |
|--|------------------|------------------|
| | вода | 70% спирт |
| Антиоксидантная активность (АОА) мг-экв галловой кислоты/г с.м. (мг ГК/г) | $28,8 \pm 2,0^a$ | $84,6 \pm 5,0^b$ |
| Содержание полифенолов (ПФ) мг-экв галловой кислоты/г с.м. (мг ГК/г) | $7,27 \pm 0,5^a$ | $8,08 \pm 0,6^a$ |
| Содержание флавоноидов мг-экв кверцетина/г с.м. | $2,78 \pm 0,2^a$ | $1,65 \pm 0,1^b$ |

Значения в рядах с одинаковыми индексами статистически не различаются

Также сырье характеризуется высокими показателями антиоксидантной активности, в частности спиртового экстракта ($84,6 \pm 5,0$ мг ГК/г), что позволяет отнести шлемник байкальский к растениям с антиоксидантными свойствами [5].

Выводы

Таким образом, многолетнее интродукционное испытание *Scutellaria baicalensis* в условиях ЮБК свидетельствует об успешности его интродукции: растения проходят полный цикл развития, формируют жизнеспособные семена, сохраняющие всхожесть свыше 3 лет.

Растения характеризуются высокой продуктивностью надземной и подземной массы: урожайность надземной массы растений третьего года жизни в фазу массового цветения составляет $1,67 \pm 0,23$ кг/м², подземной - $440 \pm 10,89$ г/1 раст.

Преобладание (свыше 50%) в структуре урожая надземной массы доли соцветий и листьев, что свидетельствует о качестве лекарственного сырья, достигается к четвертому году выращивания растений.

Установлено, что лекарственное сырье из корней шлемника байкальского характеризуется антиоксидантной активностью ($84,6 \pm 5,0$ мг ГК/г в спиртовом экстракте) и содержит существенное количество полифенолов и флавоноидов.

Список литературы

1. Акопов И.З. Важнейшие отечественные лекарственные растения и их применение. – Т.: Медицина, 1990. – 444 с.
2. Артюшенко З.Т., Федоров А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. – Л.: Наука, 1986. – 392 с.
3. Гаммерман А.Ф., Гром И.И. Дикорастущие лекарственные растения СССР. – М.: Медицина, 1976. – 286 с.
4. Гребенникова О.А., Палий А.Е. Логвиненко Л.А. Биологически активные вещества *Scutellaria baicalensis* Georgi коллекции Никитского ботанического сада // Бюлл. ГНБС, 2015. – Вып. 117. – 60-66.

5. Голубкина Н.А., Молчанова А.В., Шевчук О.М., Логвиненко Л.А., Хлыпенко Л.А. Биохимическая характеристика перспективных лекарственных растений из коллекции Никитского ботанического сада // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии, 2018. – Т.1. - №1. – С. 3-9.
6. Государственная фармакопея РФ. 13-е изд. - // [http:// pharmacopoeia.ru](http://pharmacopoeia.ru)
7. Игнатьева И.П. Методика изучения морфогенеза вегетативных органов у травянистых поликарпиков // Докл. Моск.с-х. академии им. К.А. Тимирязева. – М., 1964. – Вып. 98. – С. 34-38.
8. Интродукция и селекция ароматических и лекарственных культур. Методологические и методические аспекты / Исиков В.П., Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А., Логвиненко И.Е., Логвиненко Л.А., Кутько С.П., Бакова Н.Н., Марко Н.В. – Ялта, НБС–ННЦ, 2009. – 110 с.
9. Максимова Т.В., Никулина И.Н., Пахомов В.П., Шкарина Е.И., Чумакова З.В., Арзамасцев А.П. Способ определения антиокислительной активности. Патент РФ 2170930 С1. - М., 2001.
10. Методика фенологических наблюдений при ботанических исследованиях. – М.-Л.: Наука, 1966. – 178 с.
11. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. ГБС. – 1979. – Вып. 113. – С. 6-12.
12. Оленников Д.Н., Чирикова Н.К., Танхаева Л.М. Фенольные соединения шлемника байкальского (*Scutellaria baicalensis* Georgi) // Химия растительного сырья. – 2009. - № 4. – С. 89-98.
13. Плугатарь Ю.В., Корсакова С.П., Ильницкий О.А. Экологический мониторинг Южного берега Крыма. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2015. – 164 с.
14. Почвы Никитского ботанического сада и мероприятия по их рациональному использованию. – Ялта, 1963. – 83 с.
15. Руководство по методам оценки качества биологически активных добавок к пище. – М.: Минздрав, 2004. – 42 с.
16. Соколов С.Я. Замотаев И.П. Справочник по лекарственным растениям. – М: Медицина, 1990. – 464 с.
17. Сосудистые растения советского Дальнего Востока / Под ред. С.С. Харкевича. – Л.: Наука, 1992. – 428 с.
18. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений. Т. 5. – М.: Просвещение, 1982. – С. 472.
19. Яблоков Д.Д., Воронина А.М. Новые лекарственные растения Сибири и их препараты. – Новосибирск, 1944. – Вып. 3. – 201 с.
20. Leach F.S. Anti-microbial properties of *Scutellaria bakcalensis* and *Coptis hinensis*, two traditional Chinese medicines // Bioscience Horizons. – 2011. – Vol. 4. - N 2. – P. 119-127.
21. Olennikov D.N., Chirikova N.K., Tankhaeva L.M. Phenolic compounds of *Scutellaria baicalensis* Georgi // Russian J. of Bioorganic Chem. – 2010. – Vol. 36. – N 7. – P. 816-824.
22. Sokol-Letowska A., Oszmianski J., Wojodylo A. Antioxidant activity of the phenolic compounds of hawthorn, pine and skullcap // Food Chem. – 2007. – Vol. 103. – P. 853-859.
23. Tuan P.A., Kim Y.B., Kim J.K., Arasu M.V., Al-Dhabi N.A., Park S.U. Molecular characterization of carotenoid biosynthetic genes and carotenoid accumulation in *Scutellaria baicalensis* Georgi // EXCLI. – 2015. – Vol. 14. – P. 146-157.

Shevchuk O.M., Logvinenko L.A., Golubkina N.A., Molchanova A.V. Peculiarities of development and antioxidant properties *Scutellaria baicalensis* Georgi. at introduction to the Southern Coast of Crimea // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 128 – 134.

The results of a multi-year introductory study of *Scutellaria baicalensis* Georgi development peculiarities are presented. in the conditions of the Southern coast of Crimea. It is shown that this Far Eastern species normally develops in conditions of a dry subtropical climate of the Mediterranean type, passes through all phases of ontogeny, forms viable seeds with high germination. Plants are characterized by high productivity of aboveground and underground masses. Medicinal raw materials from the roots of *Scutellaria baicalensis* are characterized by high antioxidant activity (84.6 ± 5.0 mg GA /g in alcohol extract), and contains a significant amount of polyphenols and flavonoids.

Key words: *Scutellaria baicalensis* Georgi; medicinal raw materials; introduction; phenorhythm of development; antioxidant activity.

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА
АРОМАТИЧЕСКИХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ:
ВЫДЕЛЕНИЕ, ИЗУЧЕНИЕ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ**

УДК 582.998.1:615.322

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.20

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТАТАРНИКА
КОЛЮЧЕГО КАК ИСТОЧНИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО
СЫРЬЯ**

**Екатерина Робертовна Гарсия, Дмитрий Алексеевич Коновалов,
Маргарита Петровна Глушко**

Пятигорский медико-фармацевтический институт - филиал ФГБОУ ВО
ВолгГМУ Минздрава России, г. Пятигорск
357532, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр. Калинина, 11
E-mail: x-pharm@mail.ru

Лекарственные растения имеют широкий ареал, среди них встречаются космополиты, эндемики определенных регионов, культивируемые растения. Лечебными свойствами также обладают рудеральные растения, например, татарник колючий *Onopordum acanthium* L. В народной медицине татарник известен противовоспалительным, кардиотоническим, противоопухолевым действиями. Обзор литературных данных о географическом распространении, условиях обитания, химическом составе и терапевтической активности позволяют сделать вывод о перспективности изучения данного растения.

Ключевые слова: татарник колючий; *Onopordum acanthium*; Asteraceae; scotch thistle.

Введение

Род *Onopordum* включает около 50 видов. Это средиземноморские растения, распространенные также в Юго-Восточной Азии, Канаде и Америке, на Ближнем Востоке. Среди растений рода встречаются кормовые культуры, медоносы, растения используются в европейской кухне как аналог артишока. Широко распространен вид *Onopordum acanthium* L. Другие названия татарника колючего: *Acanos spina* Scop., *Acanthium onopordon* Gueldenst, *Carduus acanthium* (L.) Baill., *Onopordum acanthium* var. *acanthium*, *Onopordum acanthium* subsp. *acanthium*. В народе растение называют scotch thistle, cotton thistle, heraldic thistle (англ.), eselsdistel, krebstdistel (нем.), chardon aux ânes (франц.). В переводе с греческого *onos* – осел, *ordon* - ветрогон, видовое название *acanthium* с греческого означает «колючий» [28].

Согласно систематике сосудистых растений А.Л. Тахтаджяна, татарник колючий относится к семейству Asteraceae, подсемейству Carduoideae (Lactucoideae), трибе Cardueae, подтрибе Carduinae, роду *Onopordum* L., секции *Onopordum*, вид *Onopordum acanthium* L. [8].

Выделяют два самостоятельных подвида: *Onopordum acanthium* subsp. *ceretanum* (Sennen) Arènes и *Onopordum acanthium* subsp. *gautieri* (Rouy) Bonnier [28].

Татарник колючий является двулетней травой. В первый год роста формируется прикорневая розетка листьев и несколько цветочных корзинок. На следующий год растение вырастает до 2 м, обильно цветет и плодоносит, затем отмирает. Период цветения с июня до сентября, семена созревают в июле-октябре. Характерными морфологическими признаками являются широкие зеленые крылья по всей высоте стеблей, имеющие по краю желтые колючки длиной до 6 мм. Листья очередные, опушены с обеих сторон, также имеют желтые шипы. Прикорневые листья

эллиптические, имеют черешок; стеблевые листья продолговатые и сидячие. Корзинки крупные, имеют черепитчатую обертку из зеленых листочков, оканчивающихся желтыми шипами. Нижние листочки отогнуты вниз. Венчик пурпурный или фиолетовый, состоит из 5 разделенных долей. Чашечка представлена волосками в виде хохолка. Тычинок 5 со сросшимися в трубку пыльниками. Пестик имеет одногнездную нижнюю завязь. Плоды – продолговатые коричневые или бурые семянки с поперечно морщинистой поверхностью. На узком конце имеют рыжеватый хохолок, который в 1,5-2 раза длиннее семянки и состоит из реснитчатых щетинок [9].

Сведения о применении татарника в народной медицине и гомеопатии, исследования химического состава биологически активных соединений, а также исследования *in vitro*, *in silico* и *in vivo* дают основание предположить возможность применения этого растения в медицине и фармации.

Целью настоящей работы был поиск и анализ литературных данных о татарнике колючем: ареале распространения и условиях произрастания, химическом составе, фармакологической активности, лекарственных препаратах на основе его сырья.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования был представитель рода *Onopordum* (Asteraceae) татарник колючий *Onopordum acanthium* L. Анализ литературных данных о татарнике колючем проведен с использованием поисковых систем Google Scholar, ScienceDirect, баз данных PubMed, eLIBRARY, научных социальных сетей ResearchGate, Mendeley, Academia.edu.

Результаты и обсуждение

Были проанализированы данные о географическом распространении вида.

Во Flora Europea (Tutin et. al.) перечислены территории распространения татарника в Европе, в том числе страны, где растение культивируется или куда было занесено. В Юго-Восточной Европе встречается в Румынии, Албании, Болгарии, Сербии, Черногории, Хорватии, Словении, Македонии, Боснии и Герцеговине; в Центральной Европе распространен в Чехии, Словакии, Польше, Австрии; в Западной Европе описан в Лихтенштейне, Бельгии, Люксембурге, во Франции на Корсике, Швейцарии, Нидерландах, Португалии. В Испании встречается повсеместно, в том числе на Гибралтаре и в Андорре, но не на Балеарских островах; в Италии не описан на Сардинии и Сицилии. Считается занесенным видом, а также культивируется в садах как декоративное растение в Британии (включая Оркнейские острова, Шотландию, остров Мэн, кроме Северной Ирландии), Дании (включая Бронхольм), в странах Балтики и в Калининградской области [29].

На территории России татарник колючий встречается практически во всех регионах. В Европейской части произрастает во всех районах, кроме Крайнего Севера; в Западной Сибири в Верхне-Тобольском, Иртышском, Алтайском районах; в Восточной Сибири встречается редко; на Дальнем Востоке в Приморском крае считается заносным видом. В Средней Азии описан в Арало-Каспийском, Прибалхашском, Каракумском, Кызылкумском, Сырдарьинском, Памиро-Алайском, Тянь-Шанском районах [9].

Татарник колючий широко распространен на Кавказе. В Конспекте флоры Кавказа указан для Западного Предкавказья, Восточного Предкавказья, на Западном Кавказе (Бело-Лабинский и Уруп-Тебердинский районы), в Центральном Кавказе (Верхнекумский и Малкинский районы), Восточном Кавказе (Верхнесулакский, Манас-Самурский и Кубинский районы), Западном Закавказье (Туапсе-Адлерский, Абхазский и Аджарский районы), Центральном Закавказье (Карталинско-Юго-Осетинский и

Лорийский районы), Восточном Закавказье (Иорско-Шекинский, Мургуз-Муровдагский и Нижнекуруинский районы), Юго-Западном Закавказье (Джавахетско-Верхнеахурянский и Арагацский районы), Южном Закавказье (Ереванский, Севанский, Даралегисский, Нахичеванский, Зангезурский, Мегри-Зангеланский районы), а также района Талышинских гор на территории Азербайджана [5].

Онлайн-атлас растений «Плантариум» содержит информацию о распространении татарника колючего с привязкой к географическим координатам. Так, есть данные о произрастании татарника на территории Армении (Зангезурский хребет), Беларуси (города Брест и Новогрудок), Германии (ботанические сады Дюссельдорфа и Крефельда), Греции (Салоники, Западная Македония), Казахстана (на востоке районы Глубоковский, Уланский, Урджарский; в Восточно-Казахстанской области в районе Зайсанский, Усть-Каменогорске, горный хребет Заилийский Алатау, Кызылординская область, в окрестностях Алма-Аты и Атырау; на юге горные хребты Таласский Алатау и Сырдарьинский Каратау), Украины (Киев, Запорожье, Кривой Рог, Полтава, Днепропетровская, Житомирская область), Молдавии (Кишинев), Татарстана (Лаишевский район), Узбекистана (Ташкент), Туркменистана (горная система Копетдаг, на границе с Ираном), Киргизии (озеро Иссык-Куль, Григорьевское ущелье). На территории России описан в Астраханской, Белгородской, Волгоградской, Воронежской, Курской, Московской, Ростовской, Самарской, Саратовской областях; в Калмыкии (Лагань), в Краснодарском, Ставропольском краях, в Северной Осетии. В Крыму описан в Белогорском районе, Коктебеле, Севастополе, на Тарханкутском полуострове [6].

Растение относится к бореальному типу (предпочитает северный умеренный климат). Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, то есть побеги во время неблагоприятных условий отмирают до уровня почвы, живыми остаются только нижние части растений, защищенные землей и отмершими листьями [3]. Произрастает на солнечных местах, хорошо дренируемых песчаных или каменистых, глинистых или известняковых почвах, богатых аммонийными солями [15].

В народной медицине татарник известен как противоопухолевое, кардиотоническое, противовоспалительное, диуретическое средство. Известны кровоостанавливающие, антибактериальные свойства надземной части татарника колючего. Отвары и настои применяют при гастрите, желудочных спазмах. Оказывает влияние на нервную систему в зависимости от дозы. Применяется сок, отвары и настои надземной части и корней, включают в состав мазей для лечения дерматозов [2, 23].

Растение используется как кормовое для животных, является медоносной культурой. В долине реки Чубут (Патагония, Аргентина) татарник колючий играет важную роль в опылении и сборе нектара медоносными пчелами *Apis mellifera* [15]. Семянки являются источником жирного масла, которое схоже с оливковым [17]. В европейских странах корни и побеги первого года жизни употребляют как корни в салатах. Несозревшие цветочные корзинки готовят аналогично артишоку [22]. В цветочных корзинках обнаружен аналог сычужного фермента из семейства аспарагиновых протеаз. Протеаза может быть использована в молочной промышленности, по протеолитическим свойствам фермент не уступает промышленному сычугу [14]. Также получены экспериментальные данные об антиоксидантной активности водного извлечения и полуфабриката из цветочных корзинок татарника колючего. Предлагается применение водного экстракта цветочных корзинок в составе пищевых продуктов как замена нитрита натрия в качестве консерванта [1].

В медицинской практике татарник колючий применяется как кардиотоническое средство. В Государственном реестре лекарственных средств имеются сведения о

препарате Примула комп. (P N000977/01), производитель ООО «Лекарственные средства ВАЛА-Р», г. Москва. Препарат относится к гомеопатическим, выпускается в форме гомеопатических гранул. В состав входят извлечения из цветков первоцвета весеннего и татарника колючего, листьев белены черной. Препарат оказывает кардиотоническое действие, используется при вегето-сосудистой дистонии. Также существует препарат Cardiodoron® Trophen (Weleda, Австрия) в форме капель с аналогичным составом. Разработана косметическая композиция Gatuline® Skin-Repair Bio (Gattefossé, Франция), содержащая водно-спиртовой экстракт листьев, стеблей и цветков татарника колючего. Предлагается использовать данный продукт в составе кремов для восстановления повреждений кожи, улучшения ее репаративной функции.

Об официальном медицинском применении татарника колючего есть сведения в первой Российской фармакопее (Pharmacopoea Rossica, 1798) на латинском языке, где растение упоминается как *Cardvi tomentosi*, сырьем является свежая трава (*herba recens*) [26].

Найдены сведения о химическом составе надземной части и корней татарника колючего. Ряд исследований по фитохимическому изучению сопровождали фармакологическими тестами. В разных частях растения обнаружены флавоноиды (производные лютеолина, апигенина, кверцетина, эриодиктиол, антоциан цианидин-3,5-диглюкозид) [12, 19, 21, 30], лигнаны (пино-, медио-, сирингарезинол, арктиин, силибин, нитиданина диизовалерианат) [7, 17, 21], фенилпропаноиды (кофейная, хлорогеновая кислоты) [19], кумарины (эскулин, эскулетин) [12]. Получены данные о содержании сесквитерпеновых лактонов групп гваянолидов, гермакранолидов, элеманолидов [12, 18, 21], а также иридоидов [4], тритерпеновых спиртах и их эфиров [10]. В корнях найдены полиацетилены [13], стероидные соединения [11, 21]. Изучен также состав жирного масла семян [24]. В жирном масле найдены насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, токоферолы, лигнаны, фенилпропаноиды, тритерпеновые спирты, стероиды.

В опытах *in vitro* изучалась антиоксидантная, противоопухолевая, противовоспалительная активность. Так, Lajter I., Pam S. P., Nikles S. et al. (Венгрия, 2014 г.) изучили противовоспалительную активность лигнанов, флавоноидов и сесквитерпеновых лактонов из надземной части и корней татарника колючего на различных мишенях: влияние на экспрессию ЦОГ-2 и ядерного фактора каппа В1 (NF-κB1), ингибирование продукции NO, ЛОГ-5, ЦОГ-1 и ЦОГ-2. Наибольшую активность показали гексановый экстракт травы как ингибитор ЦОГ-2 (82,8%), хлороформный экстракт – как ингибитор NO-синтазы (76,7%), воднометанольный экстракт – как ингибитор ЛОГ-5 (31,2%); для экстрактов из корней получен результат: н-гексановый экстракт – ингибитор ЦОГ-2 (86,5%), хлороформный экстракт – ингибитор ЛОГ-5 (56,7%), воднометанольный экстракт – ингибитор ЛОГ-5 (59,7%). Для индивидуальных соединений обнаружены следующие эффекты: пинорезинол – ингибитор NO-синтазы (43,13%), медиорезинол – ингибитор ЦОГ-1 (16,2%), ингибиторы ЛОГ-5 – сирингарезинол (28,5%), гиспидулин (51,6%), непетин (62,4%), апигенин (41,3%), лютеолин (74,6%). В корнях: ингибиторы NO-синтазы - 4β,15-дигидро-3-дегидрозалузанин С (100,4%), залузанин С (99,4%), 4β,15,11β,13-тетрагидрозалузанин С (61,4%); ингибиторы ЛОГ-5 - нитиданин диизовалерианат (16,1%), 13-оксо-9Z,11E-октадекадиеновая кислота (20,4%); ингибитор ЦОГ-2 - 24-метилхлестерол (36,4%) [21].

Антирадикальная активность изучалась с использованием реактива ДФПГ (2,2-дифенил-1-пикрилгидразил). Метод основан на уменьшении оптической плотности раствора ДФПГ при 517 нм, за счет уменьшения количества радикалов, связывающихся с ДФПГ. Эксперимент провели Sharifi N., Souri E., Ziai S. A. et. al. (Иран, 2013).

Получен результат для метанольного экстракта семян в сравнении с ионолом (бутилгидрокситолуол, ВНТ) и Trolox (6-гидрокси-2,5,7,8-тетраметилхроман-2-карбоновая кислота): IC_{50} $2,6 \pm 0,04$ мкг/мл $> IC_{50}$ $3,3 \pm 0,06$ мкг/мл (Trolox) $> IC_{50}$ $10,3 \pm 0,15$ мкг/мл (ионол) [27]. Противоположные данные приведены в работе Kiselova Y., Ivanova D., Chervenkov T. et al. (Болгария, 2006) Были проведены опыты с 23 водными экстрактами болгарских растений. Сырьем татарника служили цветки. Антиоксидантную активность определяли с помощью метода обесцвечивания катионного радикала ABTS (2,2'-азинобис (3-этилбензотиазолин-6-сульфоная кислота)). Экстракт цветков татарника показал низкую антиоксидантную активность 0.44 ± 0.06 (мм TEAC, Troloxequivalent antioxidant capacity) и занял 21 место среди остальных экстрактов [20].

Противоопухолевая активность исследовалась на нескольких культурах клеток, в том числе на культурах клеток: HeLa (эпителиальная аденокарцинома шейки матки), A431 (эпителиальная карцинома), MCF7 (аденокарцинома молочных желез) методом МТТ (окрашивание живых клеток, продуцирующих формазан). Были исследованы водный, гексановый, хлороформный и воднометанольный экстракты цветков/плодов, листьев и корней татарника колючего. Наибольшую активность показали хлороформные экстракты (30 мкг/мл) листьев (HeLa: IC_{50} 6,53 мкг/мл, MCF7: IC_{50} 6,39 мкг/мл, A431: IC_{50} 4,54 мкг/мл) и корней (HeLa: IC_{50} 6,11 мкг/мл, MCF7: IC_{50} 4,39 мкг/мл, A431: IC_{50} 10,32 мкг/мл) [16]. Активность экстрактов татарника связывают с влиянием на ферменты апоптоза каспазу-3 и каспазу-9. Антипролиферативные свойства сесквитерпеновых лактонов из травы *Artemisia asiatica* и корней *Oenothera lamarckiana* проверяли на культуре клеток HL-60 (человеческие промиелоцитарные лейкемические клетки). Для соединения 4 β ,15-дигидро-3-дегидрозуланин С получена ингибирующая концентрация IC_{50} 3,6 мкМ [25].

Методом *in silico* определяли гипотензивное действие нового соединения из семян татарника колючего - (E)-1-оксо-3,4-дигидро-1 H-изохромен-7-ил 3-(3,4-дигидроксифенил) акрилата. Был проведен молекулярный докинг в AutoDock4.2. В качестве мишеней использовали структуры субъединиц АПФ (С, N) из базы RCSB Protein Data Bank (www.pdb.org). Были получены значения минимальной энергии взаимодействия лиганда и мишени, что свидетельствует об активности полученного соединения в отношении АПФ [27].

Выводы

Проведен сбор и анализ литературных данных о татарнике колючем *Oenothera lamarckiana* L. Растение представляет интерес в качестве источника биологически активных веществ, а также фитопрепаратов на его основе. Растение широко распространено, существуют данные о возможности интродукции растения и регулирования его популяций в естественных условиях [15]. Доступность сырья татарника колючего, а также сведения об уже проведенных исследованиях позволяют выбрать перспективные направления его изучения, а именно: определение химического состава различных органов и частей растения, произрастающих в разных географических местах, в природных условиях и в условиях культуры; получение извлечений из сырья и определение их биологической активности и токсичности.

Список литературы

1. Акинин Г.Н., Савватеев Е.В., Савватеева Л.Ю., Акинин Н.Г. Адаптационные продукты питания с антиоксидантным действием на основе местного лекарственно-технического сырья: Монография. - Старый Оскол: ООО «Оскольская типография», 2009. – 328 с.

2. Атлас лекарственных растений СССР / глав. ред. акад. Н.В. Цицин. – М.: Государственное издательство медицинской литературы, 1962. – 711 с.
3. Иванов А.Л. Конспект флоры Ставрополя / А.Л. Иванов // Ставрополь: Ставропольский государственный университет, 1997. – 156 с.
4. Иванова, Л.Р. Определение иридоидов в траве татарника колючего (*Onopordum acanthium* L., род *Onopordum*) / Л.Р.Иванова, Л.И. Бутенко, Л.В. Лигай, В.Г. Сбежнева // Химия растительного сырья, 2010. – №4. – С. 131-133.
5. Конспект флоры Кавказа под ред. А.Л. Тахтаджян [и др.], Санкт-Петербург, Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 467 с.
6. Открытый атлас растений и лишайников России и сопредельных стран. - <http://www.plantarium.ru>
7. Рыжов, В.М. Исследование перспектив комплексной переработки надземной части татарника колючего (*Onopordum acanthium* L.) / В.М. Рыжов, А.С. Бельченко // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2014. – Т. 16, №1(3). – С. 812-816.
8. Тахтаджян, А.Л. Система магнолиофитов. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.
9. Флора СССР: Род. 1601. Онопордум – *Onopordum* L. / Под ред. В.Л. Комарова. – Т. 28. – М. – Л.: Изд-во Академии Наук СССР, 1963. – С. 228-240. – 653 с.
10. Халилова А. З. Тритерпеноиды *Onopordum acanthium* (Asteraceae) / А.З. Халилова, Э.Р. Шакурова, И.Ф. Нуриев и др. // Растительные ресурсы. – 2007. – Т. 43. – №. 1. – С. 97-102.
11. Arfaoui M. O., Renaud J., Ghazghazi H. et al. Variation in oil content, fatty acid and phytosterols profile of *Onopordum acanthium* L. during seed development // Natural product research. – 2014. – Т. 28. – №. 24. – P. 2293-2300.
12. Bogs, H. U.; Bogs, U. Über die Inhaltsstoffe von *Onopordon acanthium* L. // Pharmazie. – 1967. – Т. 22. – P. 54-58.
13. Bohlmann, F.; Kohn, S.; Waldau, E. Der Poyine des Subtribus Carduinae // Chem. Ber. – 1966. – Т. 99. – P. 3201-3203.
14. Brutti C. B., Pardo M. F., Caffini N. O. et al. *Onopordum acanthium* L.(Asteraceae) flowers as coagulating agent for cheesemaking // LWT-Food Science and Technology. – 2012. – Т. 45. – №. 2. – P. 172-179.
15. Cavers P. B., Qaderi M. M., Threadgill P. F., Steel M. G. The Biology of Canadian Weeds. 147. *Onopordum acanthium* L. // Canadian Journal of Plant Science. - 2011. – Т. 91. – № 4. – P. 739–758.
16. Csupor-Löffler B., Hajdú Z., Réthy B. et al. Antiproliferative activity of Hungarian Asteraceae species against human cancer cell lines. Part II // Phytotherapy research. – 2009. – Т. 23. – №. 8. – P. 1109-1115.
17. Daci A., Gold-Binder M., Garzon D. et al. Standardization of solvent extracts from *Onopordum acanthium* fruits by GC-MS, HPLC-UV/DAD, HPLC-TQMS and 1H-NMR and evaluation of their inhibitory effects on the expression of IL-8 and E-selectin in immortalized endothelial cells (HUVEctert) // Natural product communications. – 2014. – Т. 9. – №. 7. – P. 945-948.
18. Drożdż B., Holub M., Samek Z. et. al. On terpenes. CXCII. The constitution and absolute configuration of onopordopicrine - a sesquiterpenic lactone from *Onopordum acanthium* L. // Collection of Czechoslovak Chemical Communications. – 1968. – Т. 33. – № 6 – P. 1730–1737.
19. Karl, C.; Mueller, G.; Pedersen, P. A. Zur Phytochemie der Blüten von *Onopordon acanthium* L. (Eselsdistel) // Deutsche Apoth. Zeit. – 1976. – Т. 116. – P. 57-59.

20. Kiselova Y., Ivanova D., Chervenkov T. et al. Correlation between the In Vitro antioxidant activity and polyphenol content of aqueous extracts from bulgarian herbs // *Phytotherapy Research*. – 2006. – № 11 (20). – P. 961–965.

21. Lajter I., Pam S. P., Nikles S. et al. Inhibition of COX-2 and NF-κB1 Gene Expression, NO Production, 5-LOX, and COX-1 and COX-2 Enzymes by Extracts and Constituents of *Onopordum acanthium* // *Planta medica*. – 2015. – T. 81. – №. 14. – P. 1270-1276.

22. Lim T. K. Edible medicinal and non-edible plants. – Springer Netherlands, 2014. – T. 7. – 1102 p.

23. Mamedov, N., Mehdiyeva, N.P., Craker, L.E. Medicinal plants used in traditional medicine of the Caucasus and North America // *Journal of Medicinally Active Plants*. – 2015. – T. 4. – P. 42-66.

24. Matthaus B., Ozcan M. M., Al-Juhaimi F. Fatty Acid, Tocopherol, and Mineral Contents of *Onopordum acanthium* seed and oil // *Chemistry of Natural Compounds*. – 2014. – T. 50. – №. 6. – P. 1092-1093.

25. Molnár J., Szebeni G. J., Csupor-Löffler B. et al. Investigation of the Antiproliferative Properties of Natural Sesquiterpenes from *Artemisia asiatica* and *Onopordum acanthium* on HL-60 Cells in Vitro // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2016. – T. 17. – № 2. – P. 83.

26. Pharmacopoea Rossica // Petropoli. – 1798.

27. Sharifi N., Souri E., Ziai S. A. et al. Isolation, identification and molecular docking studies of a new isolated compound, from *Onopordon acanthium*: A novel angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitor // *Journal of ethnopharmacology*. – 2013. – T. 148. – №. 3. – P. 934-939.

28. The Plant List, the Royal Botanic Gardens, Kew and Missouri Botanical Garden. – <http://www.theplantlist.org>. – Searched on 20 March 2018.

29. Tutin T.G. Flora Europaea. Volume 4. Plantaginaceae to Compositae (and Rubiaceae). / T.G. Tutin, V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine et. al. // Cambridge University Press, 1976. – 505 p.

30. Watanabe Y., Novaes P., Varela R. M. et al. Phytotoxic Potential of *Onopordum acanthium* L.(Asteraceae) // *Chemistry & biodiversity*. – 2014. – T. 11. – №. 8. – P. 1247-1255.

Garcia E.R., Kononov D.A., Glushko M.P. Prospects of studying and using the *Onopordum acanthium* L. as a source of medicinal raw materials // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 135 – 141.

Medicinal plants are growing on the broad areas; there are cosmopolites, endemics, cultural plants. Weeds also have therapeutical properties. *Onopordum acanthium* L. is used in traditional medicine such as anti-inflammatory, cardiogenic, antitumor plant. In this paper there is a review about geographical location, habitat type, chemical content, pharmaceutical properties. Scotch thistle is a perspective plant in the medicine and pharmacy.

Key words: *Onopordum acanthium*; Asteraceae; scotch thistle.

УДК 582.794.1:543.544.943.3

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.21

ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТРАВЫ МОРКОВНИКА ОБЫКНОВЕННОГО (*SILAUM SILAUS* L.), ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

Маргарита Петровна Глушко

ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
медицинский университет» МЗ РФ

357 500 Ставропольский край, г. Пятигорск, пр-т Калинина, 11

E-mail: perla21@yandex.ru

Морковник обыкновенный – *Silaum silaus* L. – представляет интерес для подробного и глубокого изучения химического состава и фармакологической активности в виду его широкого применения в народной медицине, но недостаточной изученности. Интересующие нас фармакологические активности, в частности противораковая, могут быть связаны с разными группами БАС. В данной работе изучен качественный состав органических кислот, а также качественный и количественный состав суммы каротиноидов.

Ключевые слова: *Silaum silaus*; органические кислоты; каротиноиды; хроматография; спектрофотометрия.

Введение

Официальная медицина на современном этапе развития использует все возможные ресурсы человеческих знаний. Эти знания формировались от Древнего мира с его эмпирическими наблюдениями, созерцанием и накоплением опыта людьми до современных нанотехнологий, микрохирургии и небывалого всплеска синтеза лекарственных соединений. На одном из этапов этого эволюционного формирования знаний первоисточником и прародителем многих современных синтетических веществ явилась дикая природа, а именно растения – источники биологически активных соединений. По сей день поиск новых растительных источников биологически активных соединений, расширение сырьевой базы, выявление новых зависимостей структуры и активности природных соединений является актуальным. Особый интерес представляют растения, которые издревле использовались в народной медицине, но являющиеся сорными, растущие повсеместно, с большой сырьевой массой. К таким растениям относится морковник обыкновенный – *Silaum silaus* L. (Таксономическое положение: отдел Magnoliophyta, класс Magnoliopsida, порядок Araliales, семейство Apiaceae, подсемейство Apioidea, триба Carota, род *Silaum*, секция *Silaus*, вид *Silaum silaus*). Род *Silaum* на данный момент изучен достаточно слабо, отсутствует единство во мнении относительно секционного деления рода, а также полного объема рода. Это связано с тем, что некоторые секции данного рода включают виды и подвиды, филогенетические связи между которыми не установлены. Секция *Silaum* включает много видов, но учёные в последнее время выделяют отдельно стоящим особняком из-за большей расчленённости листовой пластинки два вида: морковник обыкновенный - *Silaum silaus* и морковник Попова - *Silaum popovii* [2,5]. Морковник обыкновенный в народной медицине применялся наружно в качестве антибактериального средства при различных поражениях кожи (фурункулах, карбункулах и т.д.), а также внутрь в качестве отхаркивающего, противовоспалительного и сокогонного средства [2, 5]. Наибольший интерес для изучения представляет установленный в опыте противораковый эффект, который пока только теоретически можно связать с некоторыми группами биологически активных соединений. Поэтому подробное и

современное изучение химического состава травы морковника обыкновенного, его фармакологической активности является актуальным. Целью настоящего исследования явилось фитохимическое изучение качественного и количественного состава основных групп биологически активных веществ морковника обыкновенного, а именно надземной части.

Объекты и методы исследования

Объектом данного исследования являются сырьевые образцы травы морковника обыкновенного, собранные на разноуровневых участках (от 500 до 900 м над уровнем моря) в дикой природе на территории Кавказских Минеральных Вод. Сырьевые образцы заготавливались в фазы конца бутонизации и начала цветения, подвергались воздушно-теневого сушке. По макроскопическим признакам сырьё представляло собой смесь цилиндрических слабо бороздчатых, иногда щетинистых стеблей с простыми без прилистников, очередно расположенными листьями, край у которых трижды перисто-рассечённый, цветоносов и мелких цветков бледно-желтоватого, иногда зеленоватого цвета, обратнойцевидных лепестков. Полученные сырьевые образцы анализировали с помощью следующих методов. Качественный состав суммы органических кислот и каротиноидов устанавливали с помощью бумажной хроматографии (БХ) и хроматографии в тонком слое сорбента (ТСХ), количественное содержание каротиноидов определяли методом УФ-спектроскопии на приборе СФ-2000. Предварительно, с помощью различных экстрагентов, получали извлечения. Были получены следующие извлечения:

1) экстрагированием при кипячении сырья с водой очищенной в течение 2-х часов. Это извлечение использовали для определения органических кислот;

2) методом мацерации гексаном в течение 3 сут получали извлечение для изучения каротиноидов;

3) высушенное сырьё после удаления гексана экстрагировали спиртом этиловым разных концентраций (40%, 70%, 90%) 3-х кратной экстракцией кипячением с обратным холодильником в течение 3-х часов. Полученное извлечение использовали для изучения качественного и количественного состава фенольных соединений. Результаты по этому исследованию представлены и опубликованы нами ранее [1].

Извлечение, полученное для анализа органических кислот наносили с помощью микрошприца в количестве 20 мкл на хроматографическую бумагу, а также растворы стандартных образцов органических кислот (лимонной, яблочной, янтарной, винной) и помещали в хроматографическую камеру с системой растворителей спирт бутиловый – кислота муравьиная – вода (18:2:9). Высушенные при нагревании в сушильном шкафу (в течение 3-х мин при 105-110 °С) хроматограммы проявляли 0,05% раствором бромфенолового синего (рН=6-7) в спирте этиловом 96%. Для анализа качественного состава органических кислот методом хроматографии в тонком слое сорбента использовали систему растворителей: этилацетат - уксусная кислота - муравьиная кислота - вода (100:11:11:25). Проявителем выступал 0,1% раствор бромфенолового синего в спирте этиловом 96%, после обработки которым хроматограммы прогревали в сушильном шкафу при 105-110 °С.

Исследование каротиноидов осуществляли с использованием фракции, полученной мацерацией сырья с гексаном, методом хроматографии в тонком слое сорбента в 2-х системах растворителей: 1) эфир петролейный – диэтиловый эфир (10:3,5); 2) эфир петролейный– диэтиловый эфир (15:5). Хроматограммы просматривали в видимом свете без проявления реактивами. Детектировали появление зон адсорбции от жёлтого до ярко-оранжевого цвета. Значения R_f полученных зон адсорбции сравнивали со значениями, описанными в литературе [3,4]. Для определения

количественного содержания суммы каротиноидов использовали также гексановое извлечение. Определение проводили методом прямой спектрофотометрии в пересчёте на калия бихромат, приготовление раствора которого проводили в соответствии с ФС–42–1730–86. Приготовленный раствор по окраске соответствует раствору, содержащему 0,00208 мг β -каротина в 1 мл.

Результаты и обсуждение

В результате хроматографирования водного извлечения из травы морковника обыкновенного обнаружено 5 зон адсорбции, характерных для органических кислот. Из них три при сравнении с достоверными образцами свидетелей по значениям R_f соответствовали винной кислоте ($R_f=0,35\pm 0,02$), лимонной кислоте ($R_f=0,40\pm 0,02$), яблочной кислоте ($R_f=0,78\pm 0,01$).

В результате хроматографирования гексанового извлечения обнаружено 7 зон адсорбции, характерных для каротиноидов, из них 4-е по значению R_f соответствуют литературным данным:

- зона адсорбции №1 имеет значение R_{f1} (значение для 1-й системы растворителей) = $0,93\pm 0,01$, R_{f2} (значение для 2-й системы растворителей) = $0,92\pm 0,01$, что соответствует β -каротину;

- зона адсорбции №2 имеет значение $R_{f1} = 0,41\pm 0,02$, $R_{f2} = 0,46\pm 0,01$, что соответствует виолаксантину;

- зона адсорбции №3 имеет значение $R_{f1} = 0,49\pm 0,01$, $R_{f2} = 0,60\pm 0,02$, что соответствует лютеину (самая выраженная по площади и интенсивности окраски зона адсорбции);

- зона адсорбции №4 имеет значение $R_{f1} = 0,28\pm 0,01$, $R_{f2} = 0,25\pm 0,02$, что соответствует капсантолу (6' R) [3,4].

Результаты проведенного исследования количественного содержания суммы каротиноидов в траве морковника обыкновенного приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты количественного определения суммы каротиноидов в траве морковника обыкновенного в пересчёте на воздушно-сухое сырьё

| X, мг % | $x - \bar{X}$ | $(x - \bar{X})^2$ | метрологические характеристики |
|-----------------|-------------------|-----------------------|---|
| 0,238 | $1 \cdot 10^{-3}$ | $1 \cdot 10^{-6}$ | $S=3,23 \cdot 10^{-3}$ $S_x=1,33 \cdot 10^{-3}$ $\Delta \bar{X}=3,42 \cdot 10^{-3}$ $\varepsilon=\pm 0,94\%$ |
| 0,240 | $3 \cdot 10^{-3}$ | $9 \cdot 10^{-6}$ | |
| 0,234 | $3 \cdot 10^{-3}$ | $9 \cdot 10^{-6}$ | |
| 0,235 | $2 \cdot 10^{-3}$ | $4 \cdot 10^{-6}$ | |
| 0,233 | $5 \cdot 10^{-3}$ | $25 \cdot 10^{-6}$ | |
| 0,239 | $2 \cdot 10^{-3}$ | $4 \cdot 10^{-6}$ | |
| $\bar{X}=0,237$ | | $\sum(x - \bar{X})^2$ | |
| | | $52 \cdot 10^{-6}$ | |

Выводы

В результате проведённых исследований можно предположить, что в траве морковника обыкновенного содержатся винная, лимонная и яблочная кислоты, а также β -каротин, лютеин, α -каротин, виолаксантин и ликопин. Количественное содержание суммы каротиноидов в пересчёте на β -каротин и воздушно-сухое сырьё составило $0,237\pm 0,0034$ %.

Список литературы

1. *Алексеева Т.В., Глушко М.П.* Качественное и количественное определение состава фенольной фракции, полученной из травы морковника обыкновенного // Беликовские чтения материалы V Всеросс. науч.-практ. конф. - 2017. - С. 138-140.
2. *Виноградова В.М.* Морковник – *Silaum Mill.* // Флора Восточной Европы. - М.; СПб.: Товарищество научных изданий КМК. – 2004. - Т. 11. – С. 378.
3. *Курежан А.Г., Печинский С.В., Карандеева Е.А.* Сравнительный анализ каротиноидов облепихового масла методом тонкослойной хроматографии // Современные проблемы науки и образования. - 2015. - №2-2. - С. 507.
4. *Первушкин С.В.* Методики идентификации различных пигментов и количественного спектрофотометрического определения суммарного содержания каротиноидов и белка в фитомассе *S.platensis (Nords.) Geilt.* / С.В. Первушкин, В.А. Куркин, А.В. Воронин и др. // Растительные ресурсы. – 2002. – №1. – С. 112 – 119.
5. *Пименов М.Г., Остроумова Т.А.* Зонтичные (Umbelliferae) России. – М.: Товарищество научных изданий КМК. - 2012. – С. 236, 238.
6. Phytochemical investigations regarding the flavonoidic compounds of some species belonging to the *Silaum silaus*L. group / F. Gherase [at al.] // Rev Med. Chir. Soc. Med. Nat. Iasi. – 2004. – P. 177-180.

Glushko M.P. Phytochemical study of the common carrot grass (*Silaum silaus* L.) growing on the territory of the Caucasian mineral waters // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 142 – 145.

Silaum silaus L. - is of interest for a detailed and in-depth study of the chemical composition and pharmacological activity in view of its wide application in folk medicine, but insufficient knowledge. Pharmacological activities of interest to us, in particular anticancer, may be associated with different groups of BAS. In this paper, the qualitative composition of organic acids, as well as the qualitative and quantitative composition of the sum of carotenoids, has been studied.

Key words: *Silaum silaus*; organic acids; carotenoids; chromatography; spectrophotometry.

УДК 633.822: 577.19

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.22

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА *MENTHA LONGIFOLIA* L.**Оксана Анатольевна Гребенникова, Анфиса Евгеньевна Палий,
Валерий Дмитриевич Работягов**Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г.Ялта, пгт Никита
E-mail: oksanagrebennikova@yandex.ru

В статье приведены данные о качественном и количественном составе биологически активных веществ (летучих соединений, фенольных веществ, витаминов) водно-этанольного экстракта мяты длиннолистной из коллекции НБС–ННЦ. Экстракт содержит летучие соединения, доминирующими из которых являются ментон, изоментон, транс-сабиненгидрат и 1,8-цинеол, гидроксикоричные кислоты с преобладанием розмариновой кислоты, гликозиды лютеолина, аскорбиновую кислоту и каротиноиды.

Ключевые слова: мята длиннолистная (*Mentha longifolia* L.); водно-этанольный экстракт; летучие соединения; фенольные вещества; витамины.

Введение

Род Мята (*Mentha* L.) из семейства яснотковых (Lamiaceae Lindl.) включает не менее 18 видов [5, 11, 31]. Мята длиннолистная (*Mentha longifolia* L.) и её эфирное масло находят широкое применение в медицинской, парфюмерной и пищевой промышленности, а также в народной медицине [5, 27]. Трава и эфирное масло мяты длиннолистной обладают антибактериальным, фунгицидным, противовоспалительным, спазмолитическим, противорвотным, желчегонным, потогонным и антиоксидантным действием [4, 9-11, 13, 20, 29, 31]. Эфирное масло мяты длиннолистной входит в состав средств, помогающих при лечении астмы, бронхитов, мигреней, нарушений пищеварения, укачиваний, болезней печени и мышц [9, 27, 32].

Биологическая ценность сырья мяты длиннолистной обусловлена содержанием в её тканях ряда биологически активных веществ, таких как летучие соединения, фенольные вещества и витамины.

Основными компонентами эфирного масла мяты длиннолистной являются окисленные монотерпеновые соединения [21-22, 32]. При этом состав эфирного масла мяты длиннолистной, не являясь видоспецифичным, значительно различается в зависимости от почвенно-климатических и генетических факторов [22]. Так, основными компонентами эфирного масла мяты из Сербии являются дегидрокарвон, пиперитон и 1,8-цинеол [9], из Боснии и Герцеговины – пиперитон оксид и 1,8-цинеол [21], из Туниса – ментол, ментон, пулегон [13]. В иранских сортах преобладают пиперитон оксид, пулегон, 1,8-цинеол, кариофиллен оксид, β-кариофиллен [12, 15, 22, 25], в пакистанских – пиперитон оксид, пиперитон и гермакрен D [14], в эстонских – карвон, лимонен, γ-мурулен и β-кариофиллен [9], в таджикских – *цис*-пиперитон эпоксид, пиперитон оксид, карвон и ментон [28]. В эфирном масле турецкого происхождения доминируют линалоол, ментон, дегидрокарвон, пулегон [5].

Фенольные соединения мяты длиннолистной представлены фенолкарбонowymi кислотами и их производными, флавоноидами и дубильными веществами [7, 14, 29]. В мяте длиннолистной, выращенной в Румынии, идентифицированы хлорогеновая, кофейная, кафтаровая, *пара*-кумаровая и феруловая кислоты [10], в Пакистане – кофейная, розмариновая и феруловая кислоты [12], в Иране – галловая и кофейная кислоты, а также катехин [19]. Характерными флавоноидами мяты длиннолистной из

разных регионов являются лютеолин, апигенин и их гликозиды, а также гликозиды кемпферола и кверцитина [4, 10 29]. В связи с вышеизложенным, интродукция и селекция мяты в условиях Крыма, а также изучение ее биологически активных веществ несомненно актуальны.

Целью настоящей работы явилось изучение качественного и количественного состава биологически активных веществ (летучих соединений, фенольных веществ, витаминов) в водно-этанольном экстракте мяты длиннолистной из коллекции Никитского ботанического сада – Национального научного центра для обоснования возможности создания на его основе продукции с высокой биологической ценностью.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являлась мята длиннолистная (*Mentha longifolia* L.), растительное сырье (надземную часть) собирали на коллекционных участках Никитского ботанического сада в период цветения в 2014 году.

Содержание летучих веществ определяли в водно-этанольном экстракте из воздушно-сухого растительного сырья. Экстракцию проводили 50 %-ным раствором этанола при соотношении сырья к растворителю 1 : 10 настаиванием в течение 10 суток при комнатной температуре.

Компонентный состав летучих веществ определяли с помощью хроматографа Agilent Technology 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973. Колонка HP-1 длиной 30 м; внутренний диаметр – 0,25 мм. Температура термостата программировалась от 50 до 250 °С со скоростью 4 °С/мин. Температура инжектора – 250 °С. Газ носитель – гелий, скорость потока 1 см³/мин. Перенос от газового хроматографа к масс-спектрометрическому детектору прогревался до 230 °С. Температура источника поддерживалась на уровне 200 °С. Электронная ионизация проводилась при 70 eV в ранжировке масс *m/z* от 29 до 450. Идентификация выполнялась на основе сравнения полученных масс-спектров с данными комбинированной библиотеки NIST05-WILEY2007 (около 500000 масс-спектров).

Компонентный состав фенольных веществ определяли на хроматографе фирмы Agilent Technologies (модель 1100), укомплектованном проточным вакуумным дегазатором G1379A, 4-канальным насосом градиента низкого давления G13111A, автоматическим инжектором G1313A, термостатом колонок G13116A, диодноматричным детектором G1316A. Для проведения анализа была использована хроматографическая колонка размером 2,1×150 мм, заполненная октадецилсилильным сорбентом «ZORBAX-SB C-18 зернением 3,5 мкм. При анализе применяли градиентный режим хроматографирования, предусматривающий изменение в элюирующей смеси соотношения компонентов А (0,1 % ортофосфорная кислота; 0,3 % тетрагидрофуран; 0,018 % триэтиламин) и В (метанол). Скорость подачи подвижной фазы составила 0,25 см³/мин; рабочее давление элюента – 240-300 кПа; объем пробы – 2 мкл; время сканирования – 0,5 с; масштаб измерений 1,0. Идентификацию фенольных веществ проводили по времени удерживания стандартов и спектральным характеристикам (параметры снятия спектра – каждый пик 190-600 нм; длины волн 280, 313, 350, 371 нм) [8, 18].

Суммарное содержание фенольных веществ определяли фотометрическим методом с использованием реактива Фолина-Чокальтеу [2], каротиноидов – фотометрическим методом [3], аскорбиновой кислоты – йодометрическим титрованием [1].

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований установлено, что концентрация летучих соединений в водно-этанольном экстракте выбранного образца мяты

длиннолистной составила 974,6 мг на 100 г воздушно-сухого растительного сырья; в нем обнаружено 20 компонентов из которых идентифицировано 17 (табл. 1).

Для водно-этанольного экстракта мяты длиннолистной наиболее характерны такие летучие вещества, как монотерпены, монотерпеновые кетоны и спирты. Полученный экстракт отличался значительным содержанием ментона (53,2 %), изоментона (27,7 %), транс-сабиненгидрата (8,2 %) и 1,8-цинеола (6,2 %), тогда как концентрация каждого из остальных компонентов не превышала 1,0 %. На основании полученных результатов о содержании основных летучих соединений исследованный образец мяты относится к ментонному хемотипу. Учитывая высокую внутривидовую изменчивость качественного состава эфирного масла мяты длиннолистной, полученные нами результаты не противоречат данным из литературных источников, представленным для эфирного масла этого растения [22].

Таблица 1

Компонентный состав летучих соединений водно-этанольного экстракта *Mentha longifolia* L.

| № | Время выхода, мин | Компонент | Массовая доля, % |
|----|-------------------|----------------------|------------------|
| 1 | 5.52 | α -пинен | 0,45 |
| 2 | 6.56 | сабинен | 0,22 |
| 3 | 6.62 | β -пинен | 0,85 |
| 4 | 7.05 | мирцен | 0,17 |
| 5 | 8.12 | лимонен | 0,37 |
| 6 | 8.27 | 1,8-цинеол | 6,23 |
| 7 | 8.74 | цис-оцимен | 0,06 |
| 8 | 9.04 | γ -терпинен | 0,14 |
| 9 | 9.35 | транс-сабиненгидрат | 8,16 |
| 10 | 10.42 | цис-сабиненгидрат | 0,36 |
| 11 | 11.32 | не идентифицирован | 0,34 |
| 12 | 12.32 | ментон | 53,23 |
| 13 | 12.62 | изоментон | 27,73 |
| 14 | 12.88 | изопулегон | 0,30 |
| 15 | 12.95 | терпинен-4-ол | 0,47 |
| 16 | 14.12 | не идентифицирован | 0,09 |
| 17 | 14.97 | пулегон | 0,10 |
| 18 | 15.31 | не идентифицирован | 0,09 |
| 19 | 15.63 | пиперитон | 0,41 |
| 20 | 20.47 | β -кариофиллен | 0,23 |

Основными летучими соединениями мяты длиннолистной, содержащимися в исследованном экстракте, являются ментон и 1,8-цинеол. Содержание ментона из группы монотерпеновых кетонов и 1,8-цинеола не только придает экстракту характерный для мяты аромат, но и обеспечивает его выраженную антимикробную и противогрибковую активность [13-14, 24]. Кроме того, некоторые исследователи полагают, что антиоксидантные свойства мяты обусловлены содержанием в ней ряда монотерпеноидов, в частности 1,8-цинеола [16].

При исследовании фенольных соединений выявлено, что их концентрация в водно-этанольном экстракте данного сортообразца мяты длиннолистной составила 3003,3 мг на 100 г воздушно-сухого растительного сырья (табл. 2).

В экстракте мяты длиннолистной обнаружено 13 компонентов, из которых идентифицировано 3 (кофейная кислота, розмариновая кислота и лютеолин-7-гликозид), а также изомеры хлорогеновой кислоты и гликозиды лютеолина, что согласуется с результатами зарубежных исследователей [4, 10, 19, 29-30].

В экстракте преобладали гидроксикоричные кислоты, содержание которых составляло 53,8 %. Доминирующим компонентом фенольных соединений, содержание которого составило 50,2 % от общего количества фенольных веществ, явилась розмариновая кислота, обладающая выраженными антиоксидантными, антибактериальными и противовирусными свойствами [17, 23, 26], вследствие чего она проявляет положительное терапевтическое действие при лечении бронхиальной астмы, пептической язвы, воспалительных заболеваний, гепатотоксичности, атеросклероза, ишемической болезни сердца, катаракты, рака [23, 26].

Таблица 2

Компонентный состав фенольных соединений в водно-этанольном экстракте *Mentha longifolia* L.

| № п/п | Время выхода, мин | Компонент | Концентрация, мг/100 г |
|-------|-------------------|-----------------------------|------------------------|
| 1 | 18.44 | изомер хлорогеновой кислоты | 6,0 |
| 2 | 25.58 | кофейная кислота | 15,0 |
| 3 | 27.58 | изомер хлорогеновой кислоты | 25,8 |
| 4 | 37.44 | изомер хлорогеновой кислоты | 10,5 |
| 5 | 42.55 | изомер хлорогеновой кислоты | 14,9 |
| 6 | 45.79 | изомер хлорогеновой кислоты | 35,6 |
| 7 | 48.07 | лютеолин-7-гликозид | 105,4 |
| 8 | 51.24 | гликозид лютеолина | 656,4 |
| 9 | 51.52 | розмариновая к-та | 1506,5 |
| 10 | 53.3 | гликозид лютеолина | 83,0 |
| 11 | 54.69 | гликозид лютеолина | 41,3 |
| 12 | 58.62 | гликозид лютеолина | 107,7 |
| 13 | 66.49 | гликозид лютеолина | 395,2 |

В водно-этанольном экстракте изучаемого образца мяты содержалось 13,78 мг/100 г аскорбиновой кислоты и 2,34 мг/100 г каротиноидов.

Таким образом, в результате проведенных исследований в водно-этанольном экстракте мяты длиннолистной определен качественный и количественный состав биологически активных веществ – летучих и фенольных соединений, а также витаминов.

Выводы

1. Водно-спиртовой экстракт мяты длиннолистной содержит летучие соединения, доминирующими из которых являются ментон, изоментон, транс-сабиненгидрат и 1,8-цинеол, гидроксикоричные кислоты с преобладанием розмариновой кислоты, гликозиды лютеолина, аскорбиновую кислоту и каротиноиды
2. Концентрации летучих соединений и фенольных веществ в исследуемом экстракте достигают 974,6 и 3003,3 мг/100 г соответственно.
3. Основные летучие соединения экстракта мяты длиннолистной – ментон (53,2 %) изоментон (27,7 %), транс-сабиненгидрат (8,2 %) и 1,8-цинеол (6,2 %). Данный образец мяты относится к ментонному хемотипу. Среди фенольных соединений экстракта мяты длиннолистной доминирует розмариновая кислота (50,2 %).

Список литературы

1. Кривенцов В.И. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав / Кривенцов В.И. – Ялта, 1982. – 22 с.
2. Методы теххимического контроля в виноделии / Под ред. Гержиковой В.Г. – Симферополь: Таврида, 2002. – 259 с.
3. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений / Плешков Б.П. – М.: Колос, 1985. – 256 с.
4. Akroum S., Bendjeddou D., Satta D. Antibacterial activity and acute toxicity effect of flavonoids extracted from *Mentha longifolia* // Am-Euras. J. Sci. Res. – 2009. – Vol. 4, No 2. – P. 93-96.
5. Aksit H., Demirtas I., Telci I. Chemical diversity in essential oil composition of *Mentha longifolia* (L.) Hudson subsp. *typhoides* (Briq.) Harley var. *typhoides* from Turkey // J. of Essential Oil Res. – 2013. – Vol. 25, No 5. – P. 430-437.
6. Azizkhani M., Ataee M. Chemical composition, antioxidant and antibacterial activities of the essential oil and methanol extract from *Mentha longifolia* L. Hudson from North of Iran // J. of Agr. Sci. and Techn. – 2011. – Vol. 1. – P. 586-592.
7. Benedec D., Vlase L., Oniga I. LC-MS analysis and antioxidant activity of phenolic compounds from two indigenous species of *Mentha* // Farmacia. – 2013. – Vol. 61, No 2. – P. 262-267.
8. Court W.A. HP reverse phase LC of naturally occurring phenolic compounds // J. Chromatogr. – 1977. – Vol. 130. – P. 287-291.
9. Džamić A.M., Soković M.D., Ristić M.S. Antifungal and antioxidant activity of *Mentha longifolia* (L.) Hudson (Lamiaceae) essential oil // Botanika Serbica. – 2010. – Vol. 34, No 1. – P. 57-61.
10. Ebrahimzadeh M.A. Antioxidant and antihemolytic activities of *Mentha longifolia* // Pharmacologyonline. – 2010. – Vol. 2. – P. 464-471.
11. Fialová S., Tekel'ová D., Mrlianová M. The determination of phenolics compounds and antioxidant activity of Mints and Balms cultivated in Slovakia // Acta facultatis pharmaceuticae universitatis comeniana. – 2008. – Vol. 55. – P. 96-102.
12. Golparvar A.R., Hadipanah A., Gheisari M.M. Chemical analysis and identification of the components of two ecotypes of (*Mentha Longifolia* L.) in Iran province // Int J Agri Crop Sci. – 2013. – Vol. 5, No 17. – P. 1946-1950.
13. Hafedh H., Fethi B.A., Mejdi S. 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. – Vol. 4, No 11. – P. 1122-1127.
14. Hussain A.I., Anwar F., Nigam P.S. Seasonal variation in content, chemical composition and antimicrobial and cytotoxic activities of essential oils from four *Mentha* species // J Sci. Food Agric. – 2010. – Vol. 90. – P. 1827-1836.
15. Jamzad M., Jamzad Z., Mokhber F. Variation in essential oil composition of *Mentha longifolia* var. *chlorodictya* Rech.f. and *Ziziphora clinopodioides* Lam. growing in different habitats // J. Med. Plants Res. – 2013. – Vol. 7, No 22. – P. 1618-1623.
16. Martins M.R., Tinoco M.T., Almeida A.S. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial properties of three essential oils from Portuguese flora // Pharmacognosy. – 2012. – Vol. 3, No 1. – P. 39-44.
17. Murakami K., Haneda M., Qiao S. Prooxidant action of rosmarinic acid: Transition metal-dependent generation of reactive oxygen species // Toxicology in Vitro. – 2007. – No 21 – P. 613-617.
18. Murrough M.I., Hennigan G.P., Loughrey M.J. Quantitative analysis of hop flavonols using HPLC // J. Agric. Food Chem. – 1982. – Vol. 30. – P. 1102-1106.

19. Najafian S., Rowshan V. Polyphenolic compounds of *Mentha longifolia* and Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.) in Iran // Intl. Res. J. Appl. Basic. Sci. – 2013. – Vol. 4, No 3. – P. 608-612.

20. Nickavar B., Alinaghi A., Kamalinejad M. Evaluation of the antioxidant properties of five *Mentha* species // Iran. J. of Pharm. Res. – 2008. – Vol. 7, No 3. – P. 203-209.

21. Nikšić H., Kovač-Bešović E., Makarević E. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant properties of *Mentha longifolia* (L.) Huds. essential oil // J. of Health Sci. – 2012. – Vol. 2, No 3. – P. 192-200.

22. Orav A., Kapp K., Raal A. Chemosystematic markers for the essential oils in leaves of *Mentha* species cultivated or growing naturally in Estonia // Proceedings of the Estonian Academy of Sci. – 2013. – Vol. 62, No 3. – P. 175-186.

23. Petersen M., Simmonds M.S.J. Rosmarinic acid // Phytochemistry. – 2003. – Vol. 62. – P. 121-125.

24. Roldan L.P., Diaz G.J, Durringer J.M Composition and antibacterial activity of essential oils obtained from plants of the *Lamiaceae* family against pathogenic and beneficial bacteria // Rev Colomb Cienc Pec. – 2010. – Vol. 23. – P. 451-461.

25. Saeidi Z., Babaahmadi H., Saeidi K.A. Essential oil content and composition of *Mentha longifolia* (L.) Hudson grown wild in Iran // J. Med. Plants Res. – 2012. – Vol. 6, No 29. – P. 4522-4525.

26. Sanbongi C., Takanowz H., Osakabe N. Rosmarinic acid in perilla extract inhibits allergic inflammation induced by mite allergen, in a mouse model // Clin Exp Allergy – 2004. – No 34. – P. 971-977.

27. Shah A.J., Bhulani N.N., Khan S.H. Calcium channel blocking activity of *Mentha longifolia* L. explains its medicinal use in diarrhoea and gut spasm // Phytother. Res. – 2010. – Vol. 24. – P. 1392-1397.

28. Sharopov F.S., Sulaimonova V.A., Setzer W.N. Essential oil composition of *Mentha longifolia* from wild populations growing in Tajikistan // J. of Medicinally Active Plants. – 2012. – Vol. 1, No 2. – P. 75-84.

29. Stanisavljević D.M., Stojičević S.S., Đorđević S.M. Antioxidant activity, the content of total phenols and flavonoids in the ethanol extracts of *Mentha longifolia* (L.) hudson dried by the use of different techniques // Chem. Ind. Chem. Engin. Quarterly. – 2012. – Vol. 18, No 3. – P. 411-420.

30. Tahira R., Naeemullah M., Akbar F. Major phenolic acids of local and exotic mint germplasm grown in Islamabad // Pak. J. Bot. – 2011. – Vol. 43. – P. 151-154.

31. Unnithan C.R., Gebreselassie H., Sushen U. Chemical composition and antibacterial activity of essential oil of *Mentha longifolia* (L.) of Mekele, Ethiopia // J. of Biol. Sci. Opinion. – 2013. – Vol. 1, No 3. – P. 151-153.

32. Viljoen A.M., Petkar S., Van Vuuren S.F. The chemo-geographical variation in essential oil composition and the antimicrobial properties of “wild mint” – *Mentha longifolia* subsp. *Polyadena* (Lamiaceae) in Southern Africa // J. Essent. Oil Res. – 2006. – Vol. 18. – P. 60-65.

Grebennikova O.A., Paliy A.E., Rabotiagov V.D. Biologically active substances of *Mentha longifolia* L. // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 146 – 152.

The data about qualitative and quantitative composition of biologically active substances (volatile compounds, phenolic substances, vitamins) in water-ethanolic extract of *Mentha longifolia* L. have been given in the paper.

Concentration of volatile compounds in the water-ethanolic extract of horse mint was 974.6 mg/100 g. Using the gas chromatography method the component composition of volatile compounds in the extract was discovered. 20 components have been determined in the extract, 17 - have been identified. The most characteristic volatile compounds for water-ethanolic extract of horse mint specimen were monoterpenes, monoterpene ketones and alcohols. It has been discovered that the main volatile components of extract were menthone (53.2%), isomenthone (27.7%), trans-sabinengidrat (8.2%) and 1,8-cineole (6.2%), whereas the

concentration of each of the remaining components does not exceed 1%.

The content of phenolic substances in the water-ethanolic extract of horse mint was 3003.3 mg/100 g. Using the high performance liquid chromatography method the component composition of phenolic substances in the extract has been defined. 13 components have been determined in the extract. The extract contains caffeic acid, chlorogenic acid isomers, rosmarinic acid and luteolin glycosides. Among the phenolic substances of horse mint extract rosmarinic acid (50.2%) dominates.

The content of ascorbic acid in the test extract was 13.78 mg/100 g and content of carotenoids - 2.34 mg/100 g. Based on retrieved data the conclusion about possibility of use this extract to different types of products with high biological value has been made.

Keywords: *horse mint; water-ethanolic extract; volatile compounds; phenolic substances; vitamins.*

УДК 615.322: 582.628.2

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.23

РАЗРАБОТКА И СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ИЗ ЛИСТЬЕВ ОРЕХА ГРЕЦКОГО

Жанна Владимировна Дайронас¹, Ифрат Назимович Зилфикаров²,
Владислав Владиславович Верниковский¹

¹ Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО Волгоградский государственный медицинский университет Минздрава России
357532, Ставропольский край, г. Пятигорск, пр-т Калинина, 11

E-mail: daironas@mail.ru

² ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений

117216, г. Москва, ул. Грина, 7

E-mail: dagfarm@mail.ru

Разработана технология получения из листьев ореха грецкого (*Juglans regia* L.) таблеток с порошком листьев, экстракта жидкого и сухого. Предложены методики стандартизации лекарственных растительных препаратов по содержанию суммы нафтохинонов. Методики валидированы по показателям линейность, специфичность, правильность, повторяемость, межоперационная точность.

Ключевые слова: орех грецкий; *Juglans regia*; лекарственные растительные препараты; экстракция.

Введение

Листья ореха грецкого (*Juglans regia* L., семейство *Juglandaceae*) содержат дубильные вещества, нафтохиноны, фенолкарбоновые кислоты, флавоноиды, кумарины, сапонины, полисахариды, эфирное масло, алкалоиды, витамины [5, 6, 14, 15]. Такой разнообразный химический состав обеспечивает антиоксидантное, антитоксическое, гепатопротекторное, гипохолестеринемическое и гипогликемическое действие, а также профилактическое при йододефиците [7-13].

Несмотря на широкий спектр фармакологических свойств, в Государственный реестр лекарственных средств России включены только два лекарственных растительных препарата – «Югланэкс» и «Тонзилгон», содержащие экстракт плодов и листьев ореха грецкого [2].

Цель работы – разработать технологию и методики стандартизации лекарственных растительных препаратов, полученных из листьев ореха грецкого.

Объекты и методы исследования

Листья ореха грецкого заготавливали Предгорном районе Ставропольского края в фазу начала плодоношения. Таблетки получали путём прессования порошка листьев, смешанного со вспомогательными веществами (эфиры целлюлозы, кальция стеарат, тальк). Также из листьев ореха грецкого получали экстракт жидкий и экстракт сухой, при выборе метода и экстрагента учитывая максимальный выход нафтохинонов из лекарственного растительного сырья (ЛРС).

Результаты и обсуждение

Для изучения таблеток с порошком листьев ореха получали экспериментальные образцы методом прессования. Готовый продукт представлял собой таблетки плоскоцилиндрической формы светло-зелёного цвета.

Для разработки технологии экстракта из листьев ореха грецкого подбирали экстрагент, позволяющий оптимально извлекать как весь комплекс биологически активных веществ, так и нафтохиноны, обеспечивающие основные фармакологические свойства (таблица 1).

Таблица 1

Зависимость содержания биологически активных веществ от концентрации спирта этилового

| Экстрагент | Содержание экстрактивных веществ, % | Содержание, % от суммы экстрактивных веществ | |
|---------------------|-------------------------------------|--|--------------|
| | | дубильных веществ | нафтохинонов |
| Спирт этиловый 95 % | 19,08 | 5,71 | 0,72 |
| Спирт этиловый 70 % | 26,77 | 7,46 | 0,44 |
| Спирт этиловый 50 % | 27,18 | 8,32 | 0,23 |
| Спирт этиловый 40 % | 28,54 | 9,95 | 1,30 |

Таким образом, оптимальный экстрагент – спирт этиловый 40 %, который извлекает сумму нафтохинонов не только в виде липофильных агликонов, но и в гликозидированной форме.

В качестве возможных способов получения спиртового извлечения из ореха грецкого листьев были рассмотрены мацерация, дробная мацерация и реперколяция. Все указанные способы широко применяются в промышленности для получения спиртовых извлечений из ЛРС. Соотношение масса ЛРС – ожидаемый объём получаемого извлечения во всех случаях принималось 1 : 1. После завершения каждого из этапов или экстрагирования в целом, полученные извлечения сливались самотёком. Оставшийся после экстрагирования шрот отжимали, полученные сливы объединяли с соответствующими извлечениями. Объединённые извлечения отстаивали при температуре 8-10 °С в течение 2 суток, после чего фильтровали через бумажный фильтр.

Оценку качества полученных экстрактов проводили по содержанию сухого остатка, суммы нафтохинонов и суммы дубильных веществ (таблица 2).

Таблица 2

Содержание БАВ в экстракте в зависимости от метода его получения

| Метод экстракции | Сухой остаток, % | Сумма нафтохинонов, мг % | Сумма дубильных веществ, % |
|-------------------|------------------|--------------------------|----------------------------|
| Мацерация | 3,47 | 28,2 | 1,41 |
| Дробная мацерация | 3,49 | 7,6 | 1,18 |
| Реперколяция | 7,47 | 20,4 | 2,46 |

Таким образом, оптимальным методом экстракции является реперколяция. Предложенный способ получения экстракта листьев ореха грецкого запатентован [4].

Полученный экстракт представляет собой жидкость тёмно-коричневого цвета с зеленоватым или красноватым оттенком со слабым специфическим запахом.

Способ получения сухого экстракта заключался в упаривании жидкого экстракта под вакуумом на роторном испарителе и последующем высушивании под вакуумом до достижения остаточной влажности не более 5 %. Полученная субстанция представляет собой гигроскопичный порошок от светло-коричневого до коричневого с зеленоватым оттенком цвета со слабым специфическим запахом.

Качественный анализ нафтохинонов в полученных лекарственных растительных препаратах проводили методом тонкослойной хроматографии (подвижная фаза петролейный эфир – диэтиловый эфир 10 : 3,5) по фармакопейной методике [1].

Хроматографировали испытуемый раствор и раствор стандартного образца (СО) юглона. Детекцию зон адсорбции проводили выдерживанием хроматографической пластинки над парами аммиака. Результат представлен в таблице 3.

Таблица 3

Результаты качественного анализа юглона в лекарственных растительных препаратах

| Образцы ЛФ | R _f | Окраска | |
|--|----------------|---------------|--------------------------------|
| | | без обработки | после обработки парами аммиака |
| Таблетки с листьями ореха грецкого | 0,8 | жёлтая | светло-фиолетовая |
| Экстракт ореха грецкого листьев жидкий | 0,8 | жёлтая | светло-фиолетовая |
| Экстракт ореха грецкого листьев сухой | 0,8 | жёлтая | светло-фиолетовая |
| СО юглона | 0,8 | жёлтая | светло-фиолетовая |

Как следует из данных, представленных в таблице 3, во всех разработанных лекарственных растительных препаратах идентифицирован юглол.

Для подтверждения подлинности порошка листьев ореха в составе таблеток изучали микропрепараты по стандартным методикам. При просматривании препаратов под микроскопом обнаружены фрагменты листа, на которых наблюдали диагностические признаки: сосуды с кристаллоносной обкладкой, эфирномасличные желёзки, друзы оксалата кальция, простые одноклеточные волоски, железистые многоклеточные волоски [3].

Также определяли среднюю массу одной таблетки ($0,3 \pm 0,001$ г), распадаемость (не превысила 15 мин), что соответствует требованиям ГФ XIII [1].

Для количественного определения суммы нафтохинонов в пересчёте на юглол измеряли оптическую плотность испытуемого раствора на фотоэлектроколориметре КФК-3-01 при длине волны 440 нм в кювете с толщиной поглощающего слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения использовали этиловый спирт 95 %. Параллельно измеряли оптическую плотность стандартного раствора.

Пробоподготовку при анализе таблеток листьев ореха грецкого производили следующим образом: 20 таблеток растирали в ступке до получения однородного порошка, 1,0 г (точная навеска) которого помещали в коническую колбу вместимостью 250 мл, прибавляли 100 мл спирта этилового 20 % и перемешивали на магнитной мешалке в течение 1 ч. Затем смесь отстаивали в течение 15 мин и фильтровали через бумажный фильтр «красная лента», декантируя извлечение с порошка. Операцию повторяли еще 2 раза в тех же условиях. Фильтрат упаривали на роторном испарителе под вакуумом при температуре 85-90 °С до достижения объема около 20 мл. Остаток количественно с помощью 20 мл воды переносили в коническую колбу со шлифом вместимостью 250 мл, прибавляли 10 мл раствора железа (III) хлорида 1 %, 40 мл раствора кислоты хлористоводородной 8,3 %, присоединяли обратный холодильник и нагревали на водяной бане при температуре 60 °С в течение 1 часа.

Пробоподготовка при анализе экстрактов листьев ореха грецкого: 10 мл жидкого экстракта или около 0,5 г (точная навеска) сухого экстракта, растворённого в 20 мл воды дистиллированной, помещали в коническую колбу со шлифом вместимостью 100 мл, прибавляли 40 мл кислоты хлористоводородной разведённой и 10 мл раствора железа (III) хлорида 1 %, присоединяли обратный холодильник и нагревали на водяной бане при температуре 60 °С в течение 1 часа.

Далее анализ проводили по следующей схеме: с помощью 20 мл воды охлаждённую смесь переносили в делительную воронку вместимостью 250 мл и экстрагировали 40 мл эфира диэтилового в течение 2 мин. Эфирные извлечения последовательно фильтровали через бумажный фильтр с 2 г натрия сульфата

безводного в сухую колбу. Эфирное извлечение упаривали на роторном испарителе под вакуумом при температуре 40 °С досуха, остаток растворяли в 15 мл спирта 95 % и количественно с помощью 5 мл того же спирта переносили в мерную колбу вместимостью 25 мл. Объем раствора доводили тем же спиртом до метки и перемешивали (испытуемый раствор).

Если оптическая плотность превышала 0,8, испытуемый раствор разводили спиртом этиловым 95 % и вычисляли коэффициент разведения (K).

Параллельно измеряли оптическую плотность стандартного раствора юглона.

Приготовление раствора СО юглона: около 0,01 г (точная навеска) СО юглона помещали в мерную колбу вместимостью 25 мл, растворяли в 15 мл спирта 96 %, затем объем доводили тем же спиртом до метки и перемешивали (раствор А). 1,0 мл раствора А помещали в мерную колбу вместимостью 10 мл, доводили до метки спиртом 95 % и перемешивали (раствор Б).

Содержание суммы нафтохинонов в таблетках в пересчете на юглон (X) и одну таблетку рассчитывали по формуле:

$$X = \frac{A_x \cdot a_0 \cdot 100 \cdot 0,3}{A_0 \cdot 20 \cdot 25},$$

где A_x – оптическая плотность испытуемого раствора;

A_0 – оптическая плотность испытуемого раствора;

a_0 – навеска юглона, г.

Содержание суммы нафтохинонов в экстракте жидком и сухом в пересчете на юглон (X) в процентах рассчитывали по формуле:

$$X = \frac{A_x \cdot a_0 \cdot 100}{A_0 \cdot V(a) \cdot 25},$$

где A_x – оптическая плотность испытуемого раствора;

A_0 – оптическая плотность испытуемого раствора;

$V(a)$ – объём жидкого экстракта, мл или навеска сухого экстракта, г;

a_0 – навеска юглона, г.

Эксперименты по каждому объекту проведены в шести повторностях. Результаты анализа представлены в таблице 4.

Таблица 4

Содержание нафтохинонов в пересчёте на юглон в лекарственных формах ореха грецкого листьев

| Образец | X_i , мкг/таб. (таблетки), % (экстракты) | f | \bar{X} | $S^2 \cdot 10^{-7}$ | S | P | T(P,f) | Δx | ε |
|--------------------|---|---|-----------|---------------------|--------|----|--------|------------|---------------|
| Таблетки | 172,1; 174,0; 176,2; 172,2; 170,1; 170,4 | 5 | 172,5 | 5,27 | 2,296 | 95 | 2,57 | 2,41 | 1,40 |
| Экстракт жидкий | 0,031; 0,029; 0,031; 0,030; 0,032; 0,032 | 5 | 0,031 | 2,5 | 0,0005 | 95 | 2,57 | 0,0012 | 3,98 |
| Экстракт сухой | 0,098; 0,10; 0,10; 0,092; 0,095; 0,10 | 5 | 0,10 | 20 | 0,0014 | 95 | 2,57 | 0,0035 | 3,59 |

Как следует из данных таблицы, погрешность определения во всех случаях не превышает 5 %, что является допустимым уровнем отклонения для использованного метода анализа и позволяет считать разработанные методики пригодными для стандартизации ЛФ.

Для подтверждения обоснованности выбора методики доказательства подлинности установлена специфичность процедуры ТСХ анализа. Для проведения испытания на подлинность изучали образцы лекарственных растительных препаратов трех серий по выше описанным методикам. Из каждой серии подготовлены две параллельные пробы.

На хроматограммах наблюдали зоны адсорбции с R_f 0,8 жёлтого цвета (при просматривании в дневном свете), меняющие окраску на фиолетовую при обработке парами аммиака, соответствующие зоне адсорбции СО юглона. Таким образом, аналитическая методика удовлетворяет критериям приемлемости.

Для подтверждения обоснованности выбора фотоколориметрического метода для количественного определения содержания суммы нафтохинонов в пересчете на юглон в разработанных лекарственных растительных препаратах проверяли линейность, специфичность, правильность, повторяемость и межоперационную точность. Результаты валидации представлены в таблице 5.

Таблица 5
Результаты валидации методики количественного определения суммы нафтохинонов в пересчёте юглон в экстрактах ореха грецкого листьев

| Показатели | Критерий приемлемости | Установленные для экстракта | |
|--|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | | жидкого | сухого |
| Линейность | $y = a + bx$, $ r \geq 0,99$ | $y = 0,003 + 0,001x$ $r = 0,999$ | $y = 0,003 + 0,001x$ $r = 0,996$ |
| Специфичность | | | |
| – открываемость, % | 95 – 105 | 100,17 | 100,18 |
| – относительная систематическая ошибка, δ % | ≤ 5 | 0,73 | 0,77 |
| Правильность, RSD (%) | | | |
| – открываемость, % | 97 – 103 | 99,88 | 99,76 |
| – относительная систематическая ошибка, δ % | ≤ 3 | 0,27 | 0,32 |
| Повторяемость, RSD (%) | ≤ 2 | 0,38 | 1,70 |
| Межоперационная точность, RSD (%) | ≤ 3 | 0,40 | 1,80 |

Методика количественного определения содержания суммы нафтохинонов в пересчете на юглон и сухое вещество фотометрическим методом соответствует основным валидационным критериям приемлемости.

Выводы

В результате проведенного исследования разработаны таблетки, экстракт жидкий и экстракт сухой из листьев ореха грецкого. Предложены методики качественного и количественного анализа нафтохинонов (юглона) в лекарственных растительных препаратах. Методики валидированы и соответствуют критериям приемлемости.

Список литературы

1. Государственная фармакопея Российской Федерации: в 3 т. – XIII изд. – М., 2015. – <http://www.femb.ru/feml>.
2. Государственный реестр лекарственных средств. <http://grls.rosminzdrav.ru/grls.aspx>.
3. Дайронас Ж.В., Зилфикаров И.Н. Микроскопический анализ таблеток ореха грецкого листьев // Молодые учёные в решении актуальных проблем науки: сб. тр. II Международная научно-практическая конференция: (Владикавказ, 13-15 мая 2011 г.). – Владикавказ, 2011. – Часть 1. – С. 199-202.

4. Дайронас Ж.В., Зилфикаров И.Н., Верниковский В.В. Способ получения экстракта листьев грецкого ореха. Пат. РФ 2632488, МПК А23L33/105, № 2015130718, заявл. 23.07.2015, опубл. 05.10.2017.

5. Дайронас Ж.В., Кулешова С.А., Пищукова И.В. Фитохимическое изучение листьев грецкого ореха как источника антиоксидантного средства // Химия растительного сырья. – 2010. – № 4. – С. 95-98.

6. Дайронас Ж.В., Пищукова И.В. Изучение состава липофильной фракции листьев ореха грецкого, произрастающего на Кавказских Минеральных Водах // Химия растительного сырья. – 2010. – № 4. – С. 91-93.

7. Корнена Е.П., Красина И.Б., Харламов В.И., Пахомов А.Н., Косинкова И.А., Ханферян Р.А., Харченко А.Н. Биологически активная добавка к пище, обладающая профилактическими свойствами при йодной недостаточности. Пат. РФ 2399297 МПК А23L 1/00. № 2009106643/13; заявл. 25.02.09; опубл. 20.09.10.

8. Корнена Е.П., Красина И.Б., Харламов В.И., Пахомов А.Н., Косинкова И.А., Ханферян Р.А., Харченко А.Н. Пат. 2399313 РФ МПК А23L 1/30 Биологически активная добавка к пище, обладающая гепатопротекторными свойствами. № 2009106636/13; заявл. 25.02.09; опубл. 20.09.10.

9. Корнена Е.П., Красина И.Б., Харламов В.И., Пахомов А.Н., Косинкова И.А., Ханферян Р.А., Харченко А.Н. Биологически активная добавка к пище, обладающая антиоксидантными свойствами. Пат. РФ 2399316 МПК А23L 1/30, № 2009106646/13; заявл. 25.02.09; опубл. 20.09.10.

10. Корнена Е.П., Красина И.Б., Харламов В.И., Пахомов А.Н., Косинкова И.А., Ханферян Р.А., Харченко А.Н. Биологически активная добавка к пище, обладающая гипохолестеринемическими свойствами Пат. РФ 2399321 МПК А23L 1/30, № 2009106641/13; заявл. 25.02.09; опубл. 20.09.10.

11. Корнена Е.П., Красина И.Б., Харламов В.И., Пахомов А.Н., Косинкова И.А., Ханферян Р.А., Харченко А.Н. Биологически активная добавка к пище, обладающая гипогликемическими свойствами Пат. РФ 2399322 МПК А23L 1/30, № 2009106645/13; заявл. 25.02.09; опубл. 20.09.10.

12. Корнена Е.П., Красина И.Б., Харламов В.И., Пахомов А.Н., Косинкова И.А., Ханферян Р.А., Харченко А.Н. Биологически активная добавка к пище, обладающая гипополипидемическими свойствами Пат. РФ 2399323 МПК А23L 1/30, № 2009106647/13; заявл. 25.02.09; опубл. 20.09.10.

13. Корнена Е.П., Красина И.Б., Харламов В.И., Пахомов А.Н., Косинкова И.А., Ханферян Р.А., Харченко А.Н. Биологически активная добавка к пище, обладающая антиоксидантными свойствами. Пат. РФ 2399324 МПК А23L 1/30, № 2009106649/13; заявл. 25.02.09; опубл. 20.09.10.

14. Cosmulescu S., Trandafir I, Nour V., Cosmulescu S. Seasonal variation of the main individual phenolics and juglone in walnut (*Juglans regia*) leaves // Pharm. Biol. – 2014. – Vol. 52, № 5. – P. 575-580.

15. Paudel P., Satyal P., Dosoky N.S., Maharjan S., Setzer W.N. *Juglans regia* and *J. nigra*, two trees important in traditional medicine: A comparison of leaf essential oil compositions and biological activities // Nat Prod Commun. – 2013. – Vol. 8(10). – P. 1481-1486.

Daironas J.V., Zilfikarov I.N., Vernikovskiy V.V. Development and standardization of herbal drugs from leaves of *Juglans regia* // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 153 – 158.

The technology of obtaining tablets with leaf powder, liquid and dry extract from leaves *Juglans regia* L. has been developed. Methods of standardization of herbal drugs on the content of the amount of naphthoquinones are proposed. The methods are validated by linearity, specificity, accuracy, repeatability, and interoperational accuracy.

Key words: *Juglans regia*; extraction; tablets.

УДК 633.88:543.42:577.1

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.24

СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОДНО-СПИРТОВЫХ ИЗВЛЕЧЕНИЙ ИЗ ТРАВЫ АВРАНА ЛЕКАРСТВЕННОГО (*GRATIOLA OFFICINALIS*)

Ольга Александровна Калашникова, Виталий Михайлович Рыжов,
Владимир Александрович Куркин

ФГБОУ ВО «СамГМУ» Минздрава России,
г. Самара, 443099, ул. Чапаевская, д. 89
E-mail: olenka_kalashnikova_00@mail.ru

Авран лекарственный *Gratiola officinalis* L. – фармакопейное растение, обладающее рядом ценных фармакологических эффектов. Однако вследствие малой степени изученности химического состава на фармацевтическом рынке РФ отсутствуют современные препараты на его основе. Одним из значимых показателей подлинности лекарственного растительного сырья является характеристика спектров поглощения извлечений на его основе. В настоящей работе приводятся результаты спектрофотометрических исследований водно-спиртовых извлечений из травы аврана лекарственного. Выявлены особенности локализации фенольных соединений в траве, рассчитаны количественные характеристики содержания флавоноидов и фенилпропаноидов.

Ключевые слова: авран лекарственный; *Gratiola officinalis*; спектрофотометрия; флавоноиды; фенилпропаноиды; апигенин; космосин.

Авран лекарственный *Gratiola officinalis* L. – фармакопейное растение семейства норичниковые. Он достаточно широко распространен в Европейской части РФ и является лекарственным видом, входящим в противоопухолевый сбор Здренко [3]. Известно также, что трава аврана лекарственного обладает противоглистным, противотуберкулезным, противомутагенным и антиоксидантным действием [1,3,6,7,8,10].

Несмотря на фармакопейный статус, данное растение до сих пор входит в группу «малоизученных растений», вследствие недостаточной информации о его химическом составе и неясной природе действующего начала.

Так как растение является ценным фармакологическим объектом, возникает интерес у ряда авторов к изучению его химического состава. В частности, известно, что трава аврана лекарственного содержит тритерпеновые соединения, флавоноиды (апигенин, космосин, аврозид), алколоиды (около 0,2%), дубильные вещества, сапонины [3]. Кроме того, группой авторов (Полуконова Н.В., Дурнова Н.А., Курчатова М.Н. и др. 2013 г.) установлено содержание в траве растения флавонола – кверцетина, ранее не обнаруженного в объекте [7, 9].

Литературный анализ показал отсутствие данных о спектральных характеристиках водно-спиртовых извлечений из травы аврана, а также количественных характеристиках флавоноидов. Известно, что характеристика спектров поглощения извлечений позволяет сделать вывод о природе содержащихся в объекте веществ и провести их количественный анализ.

Цель исследования – изучение спектральных характеристик водно-спиртовых извлечений из травы аврана лекарственного.

Объекты и методы исследования

Трава аврана лекарственного, собранная на территории Самарской области (пос. Алексеевка) в июле 2017 года. Непосредственно в анализе сырье было разделено на морфологические группы: стебли и листья растения. Экстрагентом для получения

анализируемых водно-спиртовых извлечений был выбран спирт этиловый 70% в виду наибольшей экстрактивной активности в отношении фенольных соединений и, в частности, флавоноидов [3].

Определение фенольных соединений проводили методом дифференциальной спектрофотометрии с добавлением комплексообразователя $AlCl_3$ на спектрофотометре СФ-2000 в кюветах с толщиной слоя 10мм. Раствором сравнения служил спирт этиловый 96% [3, 4].

Результаты и обсуждение.

Анализ спектра поглощения водно-спиртового извлечения из листьев аврана лекарственного выявил два выраженных максимума поглощения в области 289нм и 333нм. Данная характеристика спектра характерна для флавоноидов группы флавонов, в частности, для апигенина, ранее описанного для травы аврана (рис. 1А) [3,4]. Однако батохромный сдвиг спектра при добавлении комплексообразователя $AlCl_3$ невелик, что косвенно говорит о низком содержании флавоноидов и вкладе в спектральную кривую простых фенольных соединений ряда C_6-C_3 [3]. При спектрофотометрии более концентрированного раствора (1:1250) батохромный сдвиг детектируется. Дифференциальный спектр поглощения при этом имеет аналитический максимум поглощения в области 400 нм (рис. 1 Б).

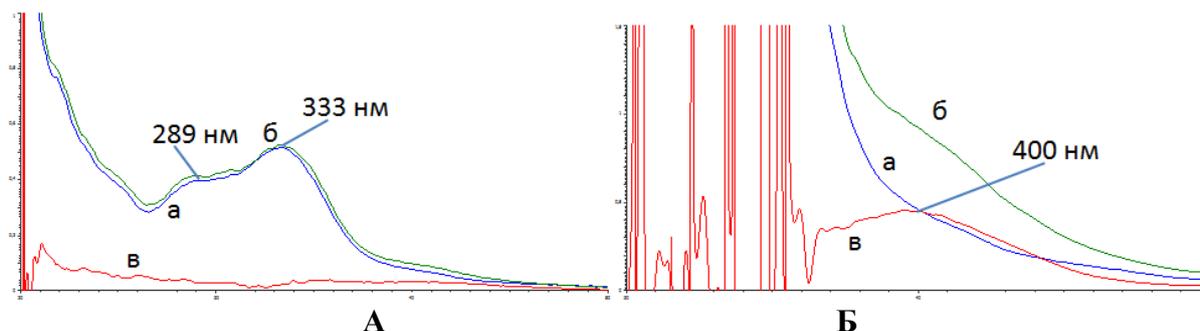


Рис. 1 Спектральные характеристики водно-спиртовых извлечений из листьев аврана лекарственного на 70% спирте этиловом: А – разведение (1:2500), Б - степень разведение образца (1:1250)

Обозначения: а – кривая исходного спектра; б – батохромный сдвиг спектральной кривой при добавлении $AlCl_3$; в – дифференциальный спектр поглощения

Характер дифференциального спектра поглощения позволяет сделать предварительный пересчет содержания флавонов на РСО цинарозид по удельному показателю поглощения = 145 [2]. Содержание флавоноидов группы флавоны составило 3,90%.

Характер спектральной кривой водно-спиртового извлечения из стеблей аврана схож с таковым из листьев. Максимумы поглощения детектируются в области 288 нм и 336 нм. При этом максимум поглощения в дифференциальной кривой отличен и составляет 380 нм (рис. 2Б), что говорит о значительном вкладе в спектральную кривую поглощения простых фенольных соединений.

Предварительный пересчет количественного содержания фенилпропаноидов в морфологических органах травы аврана на РСО хлорогеновая кислота (360 нм) позволил определить их содержание на уровне 2% - в стеблях и 6% - в листьях.

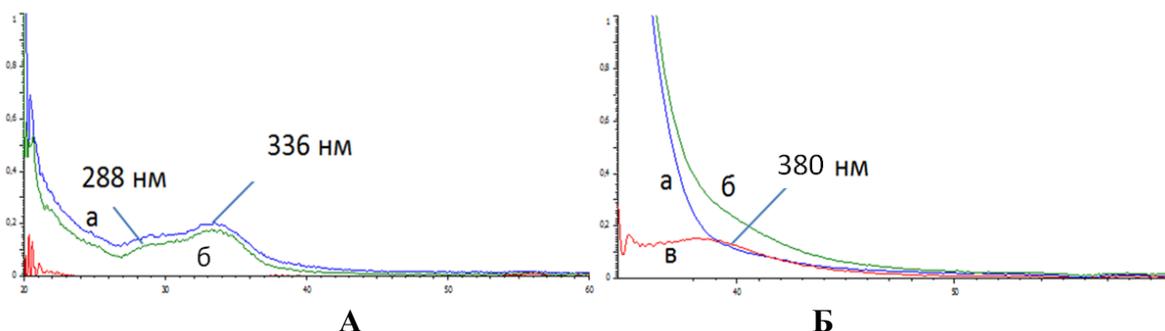


Рис. 2 Спектральные характеристики водно-спиртовых извлечений из травы аврана лекарственного на 70% спирте этиловом: А – разведение (1:2500), Б - степень разведение образца (1:1250)

Обозначения: а – кривая исходного спектра, б – bathochromный сдвиг спектральной кривой при добавлении $AlCl_3$, в – дифференциальный спектр поглощения

Выводы

Таким образом, результаты спектрального анализа водно-спиртовых извлечений позволили выявить их спектральные характеристики и особенности локализации флавонов, ассимилирующих в основном в листьях (3,9%), а также фенилпропаноидов (6%).

Специфические спектральные характеристики, возможно использовать в дальнейшем при подтверждении подлинности сырья и количественного определения фенольных соединений.

Список литературы

1. Дурнова Н.А., Курчатова М.Н. Влияние растительных экстрактов на индукцию микроядер циклофосфаном в эритроцитах крови беспородных белых мышей // Цитология. 2015. Т. 57, № 6. С. 452-458.
2. Корнопольцева Т.В., Чехирова Г.В., Асеева Т.А. Количественное определение суммарного содержания флавоноидов в пересчете на цинарозид в новом средстве растительного происхождения «Профем» // Химико-фармацевтический журнал. - 2009. - Т. 43, № 10. - С. 44-46.
3. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов) / В.А. Куркин. – 3-е изд., перераб. и доп. - Самара: ООО «Офорт»: ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, 2016. – С. 1152-1153.
4. Куркина А.В. Флавоноиды фармакопейных растений: монография / А.В. Куркина – Самара: ООО «Офорт», ГБОУ ВПО СамГМУ Минздравсоцразвития России, 2012. – 290 с.
5. Курчатова М.Н., Полуконова Н.В., Дурнова Н.А. Определение класса токсичности экстракта *Gratiola officinalis* L., с использованием нового тест-объекта – личинок *Chironomus riparius* // Токсикологический вестник. 2014. № 6. С. 40-43.
6. Наволокин Н.А., Скворцова В.В., Полуконова Н.В., Манаенкова Е.В., Панкратова Л.Э., Курчатова М.Н., Маслякова Г.Н., Дурнова Н.А. Противотуберкулезная активность экстракта аврана лекарственного (*Gratiola officinalis* L.) in vitro // Экспериментальная и клиническая фармакология. 2015. Т. 78. № 4. С. 10-13.
7. Полуконова Н.В., Дурнова Н.А., Курчатова М.Н., Наволокин Н.А., Голиков А.Г. Химический анализ и способ получения новой биологически активной композиции из травы аврана лекарственного (*Gratiola officinalis* L.) // Химия растительного сырья. 2013. № 4. С. 165-173.

8. *Тысин-Константинов Г.Е., Исаченко Н.М., Романтеева Ю.В.* Антиоксидантная активность экстракта *Gratiola officinalis* L. на крысах с перевитой опухолью печени рс-1 В сборнике: Клинические и теоретические аспекты современной медицины Материалы конференции. 2011. С. 180.

9. *Яницкая А.В., Гукасова В.В., Балычева Ю.В., Шкуринская В.В., Симицына А.А.* Изучение химического состава надземной части аврана лекарственного В сборнике: Современная фармация: проблемы и перспективы развития материалы V межрегиональной научно-практической конференции с международным участием. ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России ; под редакцией Ф.Н. Бидаровой. 2015. С. 165-167.

10. *Šliumpaite I., Venskutonis P.R., Pukalskas A., Murkovic M.* Antioxidant properties and polyphenolics composition of common hedge hyssop (*Gratiola officinalis* L.) // Journal of Functional Foods. 2013. Vol. 5. No. 4. - С. 1927-1937.

О.А. Kalashnikova, V.M. Ryzhov, V.A. Kurkin Spectral analysis of water-alcoholic extractions from herbal of Herbal drug (*Gratiola officinalis*) // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 159 – 162.

The drug of the hedge hyssop (*Gratiola officinalis* L.) is a pharmacopoeia plant with a number of useful pharmacological effects. However, because of the poor knowledge of the chemical composition, there are no modern medicines based on this plant in the Russian pharmaceutical market. One of the significant indicators of the authenticity of medicinal plant raw materials is the absorption spectra characteristic of the extracts based on this plant. In the present work, the results of spectrophotometric studies of water-alcohol extracts from the herb of the drug of hedge hyssop are presented. Localization characteristics of phenolic compounds in the herb were revealed, quantitative characteristics of the content of total flavonoids and phenylpropanoids were calculated.

УДК 633.81:615.1

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.25

К ИЗУЧЕНИЮ ПЛОДОВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА LAMIACEAE**Ирина Николаевна Коротких¹, Елена Юрьевна Бабаева^{1,2},
Георгий Сергеевич Лапшин², Екатерина Алексеевна Мотина¹**

¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений»
ФГБНУ ВИЛАР, 117216, г. Москва, ул. Грина, д. 7 стр. 1

E-mail: vilarnii@mail.ru

²Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» ФГАОУВО РУДН, доцент,
117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

E-mail: babaeva_eyu@pfur.ru

Изучены плоды растений трибы *Menthae* семейства *Lamiaceae*: душицы обыкновенной, змееголовника молдавского, Melissa лекарственной, шалфея лекарственного из биологической коллекции ФГБНУ ВИЛАР (Центральный регион Нечернозёмной зоны РФ), как ценный посевной материал. Впервые определён выход плодов из плодового вороха в процессе очистки, проведен дисперсный анализ посевного материала, рассчитана масса 1000 шт. плодов.

Ключевые слова: *посевной материал; плоды; Dracocephalum moldavica L.; Melissa officinalis L.; Origanum vulgare L.; Salvia officinalis L.*

Введение

Виды сырья эфирно-масличных растений используют для получения лекарственных средств, в парфюмерном производстве и пищевой промышленности. Динамично развивается новое направление в медицине – ароматерапия, лечение с помощью эфирных масел. Как показали лабораторные исследования и клинические испытания, вещества терпеноидной и ароматической структуры очень перспективны для лечения респираторных заболеваний, нервной системы и борьбы с госпитальными инфекциями [3,12].

Растения для получения ЛРС относят к семейству *Lamiaceae*, подсемейству *Nepetoideae*, трибе *Menthae* (рис., фото 1,4,7,10). Трава душицы обыкновенной (*Origanum vulgare herba*), трава Melissa лекарственной (*Melissae officinalis herba*) и листья шалфея лекарственного (*Salviae folia*) являются фармакопейными видами лекарственного растительного сырья (ЛРС) [6,11]. Трава змееголовника молдавского (*Dracocephali moldavicae herba*) – официальный вид ЛРС. Проведено его фармакогностическое изучение, разработан проект фармакопейной статьи предприятия «Змееголовника молдавского трава» [9].

Культивируемые лекарственные растения не имеют сопоставимых с крупнотоннажными продовольственными и техническими культурами площадей под товарную продукцию и семенных плантаций. Однако многие из видов трибы *Menthae* возделываются в значительных объемах, что требует соответствующего количества посевного материала и формирования страхового фонда [2]. Эффективное формирование и использование страхового фонда посевного материала сдерживается множеством нерешенных задач и недостатком научных данных в области семеноводства и семеноведения лекарственных культур. Процесс выделения посевного материала из плодового вороха для изучаемых культур недостаточно освещен в литературе. Однако это важная производственная проблема лекарственного растениеводства. Под плодовым ворохом мы понимаем побеги с плодами, убранные в

разные фазы созревания. Трудности качественной очистки посевного материала связаны как с биологическими особенностями растений (неодновременное созревание, особенности строения плодов и соплодий), так и с требованиями нормативной документации для производства (чистота и калибровка посевного материала при проведении механизированного посева, форма и масса 1000 штук при определении типа высевашего аппарата сеялки). Показатель выхода очищенного посевного материала – существенный элемент при составлении технологической карты семеноводческого цикла. Качество посевного материала нормируется ГОСТ 34221-2017 [4]. Но подчас производители посевного материала не представляют, как добиться столь высоких показателей его качества.

Целью данного исследования было накопление новых научных данных по оптимизации получения посевного материала ценных эфиромасличных культур Melissa лекарственной, душицы обыкновенной, шалфея лекарственного, змееголовника молдавского.

Объекты и методы исследования

Объекты исследования – плоды (зремы) Melissa лекарственной (*M. officinalis*), душицы обыкновенной (*O. vulgare*), шалфея лекарственного (*S. officinalis*) и змееголовника молдавского (*D. moldavica*), полученные от растений биологической коллекции ФГБНУ ВИЛАР, выращенных в условиях Центрального региона Нечерноземной зоны РФ (Московский регион) в 2015 - 2016 гг. и являющиеся посевным материалом. Плоды соответствовали требованиям ГОСТ 34221-2017 [4]. Объектом исследования также служил плодовой ворох этих растений, полученный в 2015 г. (рис.1, фото 2,5,8,11). Выход посевного материала из плодового вороха определяли в 5-ти повторностях по каждому виду растений как отношение массы очищенных плодов к сухой массе плодового вороха и выражали в %. Массу 1000 штук определяли по общепринятой методике, изложенной в ГОСТ 12042-80 [5]. Дисперсный анализ посевного материала проводили с помощью набора почвенных сит с круглыми отверстиями диаметром от 3 мм до 0,25 мм в 3-кратной повторности по каждому виду растений.

Результаты и обсуждение

Результаты дисперсного анализа посевного материала исследуемых видов трибы *Menthae*, выход плодов из плодового вороха и масса 1000 штук плодов показаны в таблице. Данные по всем видам представлены для фазы технической спелости.

Помимо общих показателей (таблица), исследованиями выявлены некоторые зависимости выхода посевного материала из плодового вороха от фенологической фазы сбора, возраста растений и размера плодов. Так, у Melissa лекарственной в фазу начала и массового созревания выход посевного материала практически не отличался и составил 12-13%. Однако осыпи (отхода) на 12,3% меньше при уборке плодового вороха в фазу массового созревания, что и делает предпочтительным этот срок уборки. У змееголовника молдавского выход плодов повышался на 3%, а осыпи образовывалось на 8% меньше, при уборке в фазу начала созревания плодов по сравнению с заготовкой плодового вороха в фазу массового созревания.

У душицы обыкновенной с увеличением возраста от 3-го до 6-го года жизни выход посевного материала уменьшался с 15,0% до 11,0%.

Для шалфея лекарственного наблюдали обратную зависимость: выход плодов из вороха, полученного от растений 4-го года жизни, превышал таковой от растений 2-го года жизни на 9%. Также обнаружено, что выход крупных плодов (шалфея лекарственного) достоверно выше, чем средних и мелких (Melissa лекарственной),

змееголовника молдавского, душицы лекарственной). Превышение было двукратным и составило в среднем 26,8% против 12,3%.



Рис. Растения трибы *Menthae* в фазе цветения, плодовый ворох растений, очищенные плоды: душицы обыкновенной (1-3), змееголовника молдавского (4-6), мелиссы лекарственной (7-9), шалфея лекарственного (10-12)

Таблица

**Результаты дисперсного анализа посевного материала исследуемых видов трибы *Menthae*,
выход плодов из плодового вороха и масса 1000 плодов,
2015-2016 гг.**

| Название посевного материала | Распределение фракций посевного материала (%) на ситах с разным диаметром отверстий (мм) | | | | | | Выход плодов, % | Масса 1000 шт., г |
|---------------------------------|--|-------|-------|------|------|--------|-----------------|-------------------|
| | 3,0 | 2,0 | 1,0 | 0,5 | 0,25 | Потери | | |
| Душицы обыкновенной плоды | - | - | - | 27,3 | 72,2 | 0,5 | 11,7±0,75 | 0,095±0,001 |
| Шалфея лекарственного плоды | - | 100,0 | - | - | - | 0 | 26,8±2,60 | 6,4±0,02 |
| Мелиссы лекарственной плоды | - | - | 1,2 | 97,3 | 1,1 | 0,4 | 14,0±1,29 | 0,65±0,006 |
| Змееголовника молдавского плоды | - | - | 100,0 | - | - | 0 | 11,2±1,18 | 2,3±0,020 |

Дисперсный анализ посевного материала исследуемых видов показал, что 100% плодов шалфея лекарственного задерживалось ситом с ячейкой 2 мм, а змееголовника молдавского - 1 мм. Это демонстрирует полную однородность плодов данных видов по размеру. Также нами отмечено наличие двух фракций плодов душицы обыкновенной (27% крупной и 72% средней фракции, выпадающих на ситах с отверстиями 0,5 мм и 0,25 мм, соответственно) и преобладающей фракции плодов у мелиссы лекарственной (97% на сите с отверстиями 0,5 мм).

Плоды исследуемых видов отличаются формой и размером (рис. 1, фото 3,6,9,12). Соответственно, они отличаются по массе. Из таблицы следует, что наименьшей массой обладают плоды душицы, а наибольшей плоды шалфея. Масса 1000 шт. применительно к плодам душицы изучена для условий предгорной зоны Крыма [8]. Сравнивая наши данные с результатом, полученным Е.Ф. Мягких, можно отметить, что в Центральном регионе Нечернозёмной зоны плоды душицы имеют несколько большую массу. Что касается массы 1000 шт. плодов змееголовника молдавского, то она точно совпадает с результатом, полученным в Житомирском ботаническом саду [7]. То же можно констатировать и для 1000 шт. плодов мелиссы, т.к. в источнике литературы имеются данные для той же популяции (ВИЛР/ФГБНУ ВИЛАР) [10]. Масса 1000 шт. плодов шалфея в Центральном регионе Нечерноземной зоны несколько меньше по сравнению со сведениями, приведенными для условий Украины (7-10 г) в силу наличия более благоприятных условий выращивания [1].

Выводы

1. Установлено, что выход посевного материала мелиссы лекарственной (*Melissa officinalis* L.), душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.), шалфея лекарственного (*Salvia officinalis* L.) и змееголовника молдавского (*Dracocephalum moldavica* L.), из плодового вороха зависит от фенологической фазы сбора, возраста растений и размера плодов.

2. Дисперсный анализ посевного материала показал, что 100% плодов шалфея лекарственного задерживалось ситом с ячейкой 2 мм, а змееголовника молдавского - 1 мм. Это демонстрирует полную однородность плодов данных видов по размеру. Также нами отмечено наличие двух фракций плодов душицы обыкновенной (27% крупной и 72% средней фракции, выпадающих на ситах с отверстиями 0,5 мм и 0,25 мм,

соответственно) и преобладающей фракции плодов у Melissa лекарственной (97% на сите с отверстиями 0,5 мм).

3. Определена масса 1000 шт. изучаемых плодов. Выявлено, что по данному показателю самые мелкие – плоды душицы ($0,095 \pm 0,001$ г) и наиболее крупные – плоды шалфея ($6,4 \pm 0,02$ г).

Список литературы

1. Атлас лекарственных растений России / под ред. Быкова В.А. – М.: изд-во ВИЛАР, 2006. – 345 с.

2. Броувер В., Штелин А. Справочник по семеноведению сельскохозяйственных, лесных и декоративных культур. – Франкфурт-на-Майне: Изд-во Германского с/х общества, 2010. – 694 с.

3. Быкова Н.И. Профилактика острых респираторных заболеваний в детском учреждении оздоровительного типа. Дис...к.м.н. – М, 2010. – 118 с.

4. ГОСТ 34221-2017 «Семена лекарственных и ароматических культур. Сортные и посевные качества. Общие технические условия». – М.: Госстандарт. 2017. – 43 с.

5. ГОСТ 12042-80 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян». – М.: ИПК Издательство стандартов, 2011. – 4 с.

6. Государственная Фармакопея РФ XIII изд.
http://193.232.7.120/feml/clinical_ref/pharmacopoeia_2/HTML/#378. Дата обращения 18.03.2018

7. Котюк Л.А., Рахметов Д.Б., Кораблева О.А. Особливості онтогенезу *Dracocephalum moldavica* L. в умовах ботанічного саду ЖНАЕУ / Нетрадиційні, нові і забыті види рослин: наукові і практичні аспекти культивування. – Київ, 2013. – С. 76-78.

8. Мягких Е.Ф. Морфометрические параметры и всхожесть семян *Origanum vulgare* L., произрастающего в предгорной зоне Крыма // Modern Phytomorphology. Львов, №4, 2013. – С. 169–171.

9. Никитина А.С. Фармакогностическое изучение змеголовника молдавского (*Dracocephalum moldavica* L.) и иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) с целью обоснования применения в фармации и медицине. Дисс...к. фарм. н. – Пятигорск, 2008. – 210 с.

10. Славская Г.Е. Изучение биологических особенностей семян Melissa лекарственной в лабораторных условиях / Труды 9-й конференции молодых ученых ВИЛР. – М., 1990. – С.153-155.

11. European Pharmacopoeia 7.0 // European Directorate for the Quality of Medicines (EDQM). 2011.

12. Kuriyama H., Watanabe S., Shigemori I., Kita M., Yoshida N., Masaki D., Tadai T., Ozasa K., Fukui K., Imanishi J. Immunological and psychological benefits of aromatherapy massage. eSAM. –// 2005. Vol. 2. № 2. – Pp. 179-184.

Korotkikh I.N., Babaeva E.Yu., Lapshin G.S., Motina E.A. The study of fruits some species Lamiaceae family // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 163 – 167.

The fruits from plants of tribe Menthae Lamiaceae family biology collection of All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow region) were studied. The fruits of *Dracocephalum moldavica*; *Melissa officinalis*; *Origanum vulgare*; *Salvia officinalis* as valuable seeding material have been investigated. Their yield from the fruit heap was determined, the seeding material dispersed analysis was carried out and the mass of 1000 fruits was calculated.

Key words: seeding material; fruits; *Dracocephalum moldavica* L.; *Melissa officinalis* L.; *Origanum vulgare* L.; *Salvia officinalis* L.

УДК 582.28

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.26

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ВИДЫ ГРИБОВ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА МИХАЙЛОВКА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Надежда Сергеевна Курагина, Марина Анатольевна Голованова,
Анастасия Дмитриевна Романовскова

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград
400062, Россия, г. Волгоград, пр-т Университетский, 100
E-mail: bot@volsu.ru

Город Михайловка Волгоградской области в микологическом отношении малоизучен. Исследование проводилось в 2016 и 2017 годах. Благодаря анализу литературных данных удалось выяснить, что из 70 видов грибов, найденных на данной территории, 34 являются лекарственными. В статье приводится аннотированный список видов этих грибов с указанием субстрата, частоты встречаемости, даты сбора (при единичной находке), коллекционного номера в микологическом гербарии ВолГУ (VOLSU), биологически активных веществ.

Ключевые слова: микобиота; город Михайловка; Волгоградская область; биологически активные вещества; лекарственные грибы.

Введение

Многие виды грибов обладают целебными свойствами за счёт содержания в своём составе витаминов, аминокислот, ферментов и других биологически активных веществ. Поэтому одной из главных задач фунготерапии является выявление в регионах видов лекарственных грибов, которые в дальнейшем могут быть использованы для производства лекарств. Работ, посвящённых исследованию практического значения грибов Волгоградской области, очень мало [10, 16, 17]. Поэтому целью исследования стало изучение видового состава лекарственных грибов на исследуемой территории.

Объекты и методы исследования

Инвентаризация микобиоты проводилась маршрутным методом с 2016 по 2017 года. Идентификация видов осуществлялась с помощью методов световой микроскопии со стандартным набором реактивов. При определении грибов были использованы работы российских и зарубежных авторов [1, 2, 3, 5, 8, 14, 19]. Все собранные образцы грибов хранятся в микологическом гербарии ВолГУ.

Результаты и их обсуждение

В результате предварительного исследования было выявлено 70 видов грибов, из них 34 вида, согласно литературным данным, обладают фармакологической ценностью [4, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18]. Ниже приводится аннотированный список лекарственных видов грибов с указанием питающего субстрата, частоты встречаемости, даты сбора (при единичной находке), коллекционного номера в микологическом гербарии ВолГУ (VOLSU) и биологически активных веществ. Видовые названия расположены в алфавитном порядке и приведены в соответствии с международной базой данных «Index Fungorum» на март 2018 г. Для оценки встречаемости принята следующая шкала: вид встречен 1 раз – единичная находка, 2-5 находок – редко, 6-10 – нередко, 11-25 – часто, больше 26 – регулярно.

1. *Agaricus arvensis* Schaeff. – на почве, часто, VOLSU 60. Витамины группы В, макроэлементы.

2. *Agaricus campestris* L. – на почве, нередко, VOLSU 63. Антибиотики агаридоксин и кампестрин.

3. *Amanita muscaria* (L.) Lam. – на почве, часто, VOLSU 62. Иботеновая кислота, мусцимол, мускарин, мусказон, мускаридин, холин, путресцин, бетаин, этиламин, мускофлавин, амавадин, стизолобиковая кислота, ацетилхолин.

4. *Amanita pantherina* (DC.) Krombh. – на почве, нередко, VOLSU 69. Холин, мускаридин, мускарин, скополамин, гиосциамин.

5. *Armillaria mellea* (Vahl) P.Kumm. – на пнях лиственных деревьев, редко. Алифатические кислоты (пальмитиновая, олеиновая и др.), дитерпеновые соединения, стерины и тритерпеноиды, полипренолы и долихолы, полиолы и углеводы.

6. *Auricularia mesenterica* (Dicks.) Pers. – на валежных ветвях лиственных деревьев, регулярно, VOLSU 1210. Полисахариды.

7. *Boletus edulis* Bull. – на почве, нередко, VOLSU 70. Полисахариды, лецитин, эрготионеин, β -глюкан, микроэлементы, а также витамины группы В, РР, С, Е, фитогормоны, антибиотики болетол и изоболетол.

8. *Cantharellus cibarius* Fr. – на почве, редко, VOLSU 1286. Витамины группы В, А, РР, провитамин D, аминокислоты, углеводы, липиды.

9. *Cerioporus squamosus* (Huds.) Quél. – на стволах живых ослабленных деревьях *Salix alba*, *Ulmus laevis*, часто, VOLSU 1233, 1325. Витамины А, группы В, D, F, H, фосфолипиды, убихиноны.

10. *Coltricia perennis* (L.) Murrill – на почве, редко, VOLSU 1353. Полисахариды.

11. *Coprinellus micaceus* (Bull.) Vilgalys, Hopple et Jacq. Johnson – на древесных остатках, часто. Коприн.

12. *Coprinus comatus* (O.F. Müll.) Pers. – на древесных остатках, часто. Микроэлементы, витамины С, Е, D₁, D₂, группы В.

13. *Fistulina hepatica* (Schaeff.) With. – в комлевой части *Quercus robur*, редко. Фермент ксантинооксидаза, витамины С, РР и D, макро- и микроэлементы.

14. *Flammulina velutipes* (Curtis) Singer – на стволах ослабленных деревьев *Ulmus laevis*, нередко, VOLSU 996. Полисахариды, протеины, витамины В₁, В₂, С, РР, аминокислоты, низкомолекулярный β -глюканпротеиновый комплекс (ЕА6).

15. *Fomes fomentarius* (L.) Fr. – на стволах живых ослабленных и сухостойных деревьях *Populus alba* и *P. nigra*, регулярно, VOLSU 1372. Эргостерол, фоментариол, фунгистерол, изоэргостерон, макро- и микроэлементы.

16. *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P.Karst. – на стволе ослабленного дерева *Pinus sylvestris*, единичная находка, VOLSU 607, 06.10.2016. Полисахариды, стероиды, тритерпеновые спирты, тритерпеноиды, тритерпеновые гликозиды.

17. *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. – в основании пней *Quercus robur*, редко, VOLSU 1307. Полисахариды, жирные кислоты, стероиды, тритерпены и их производные (ганодеровые и ганодериновые кислоты), микроэлементы (Se, Ge).

18. *Lactarius deliciosus* (L.) Gray – на почве, нередко. Витамины А, В и С, антибиотик лактариовиолин, аминокислоты, макро- и микроэлементы.

19. *Lactarius flexuosus* (Pers.) Gray – на почве, редко. Микроэлементы, витамины и аминокислоты.

20. *Lactarius resimus* (Fr.) Fr. – на почве, часто. Аминокислоты, макроэлементы, витамины А, Е, В₁, В₂, РР и С.

21. *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill – на стволах живых ослабленных деревьев *Salix alba* и на *Quercus robur*, часто, VOLSU 1310, 1340. Каротиноиды, полисахариды, ненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды, эбуриковая кислота.

22. *Leccinum aurantiacum* (Bull.) Gray – на почве, редко. Макро- и микроэлементы, витамины А, С, В, В₂, D, РР.

23. *Leccinum scabrum* (Bull.) Gray – на почве, редко. Витамины группы В, Е, РР, С, D.
24. *Lepista nuda* (Bull.) Cooke – на почве, редко. Витамин В₁.
25. *Lycoperdon pyriforme* Schaeff. – на почве, редко, VOLSU 48. Кальциевая кислота.
26. *Macrolepiota procera* (Scop.) Singer – на почве, редко, VOLSU 18. Незаменимые аминокислоты.
27. *Morchella esculenta* (L.) Pers. – на почве, редко, VOLSU 31. Макро- и микроэлементы, галактоманнанный полисахарид.
28. *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P.Kumm. – на валежных стволах и живых ослабленных деревьях *Populus nigra*, часто, VOLSU 23. Незаменимые аминокислоты, полисахариды, макро- и микроэлементы, витамины группы В, РР, D₂, Е, аскорбиновая кислота.
29. *Schizophyllum commune* Fr. – на валежных стволах, ветвях *Populus alba*, *P. nigra*, регулярно, VOLSU 1183. Полисахарид шизофиллан, аминокислоты.
30. *Trametes hirsuta* (Wulfen) Lloyd – на валежных ветвях лиственных деревьев, редко, VOLSU 1066. Глюкоза, ксилоза, манноза, галактоза и другие моно- и полисахариды.
31. *Trametes versicolor* (L.) Lloyd – на пне и валежных ветвях лиственных деревьев, редко, VOLSU 1150. Глюкоза, манноза, галактоза, ксилоза, фукоза, полипептиды, алкалоиды, стеролы, дитерпены и тритерпены.
32. *Tremella mesenterica* Retz. – на ветвях лиственных деревьев, регулярно, VOLSU 933. Глюкуроноксилотриманн, аминокислоты и витамины группы В.
33. *Tricholoma equestre* (L.) P.Kumm. – на почве, нередко. Аминокислоты (аргинин, метионин, гистидин, триптофан), лецитин, фосфатид, пантотеновая кислота, витамины В₁, В₂, D, РР.
34. *Tricholoma populinum* J.E. Lange – на почве, нередко. Группа витаминов В, РР, С, А, D₂, К, D₇, бетаин, холин, аминокислоты, эргостерин и флавоноиды, полисахариды.

Выводы

Таким образом, при анализе литературных данных удалось выяснить, что на территории городского округа города Михайловка произрастают 34 лекарственных гриба. Нужно отметить, что исследование микобиоты проводилось для того, чтобы иметь представление о грибных ресурсах Волгоградской области, и оно будет продолжено.

Список литературы

1. Бондарцев А.С. Трутовые грибы европейской части СССР и Кавказа. – Л.: АН СССР, 1953. – 1106 с.
2. Бондарцева М.А., Пармасто Э.Х. Определитель грибов СССР. Порядок афиллофоровые. – Л.: Наука, 1986. – Вып. 1. – 192 с.
3. Бондарцева М.А. Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые. – СПб.: Наука, 1998. – Вып. 2. – 391 с.
4. Бухарова Н.В. Некоторые лекарственные виды грибов в лесах Еврейской автономной области // Успехи медицинской микологии. – 2014. – Т. 12. – С. 219 – 221.
5. Васильков Б.П. Съедобные и ядовитые грибы средней полосы европейской части России: определитель. – СПб.: Наука, 1995. – 189 с.
6. Гордеева О.В. Психологические эффекты мухомора красного (*Amanita muscaria*) // Сибирские исторические исследования. – 2017. – № 2. – С. 152 – 183.
7. Заузолкова Н.А. Лекарственные базидиомицеты в микобиоте лесостепных сообществ Минусинских котловин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 8 (106). – С. 74 – 78.
8. Коткова В.М., Ниємеля Т., Винер И.А., Щигель Д.С., Кураков А.В. Трутовые грибы: материалы международного курса по экологии и таксономии дереворазрушающих

базидиомицетов в Центральном-Лесном заповеднике. Учебное пособие. – Хельсинки: Helsinki University Printing House, 2015. – 95 с.

9. Кукина Т.П., Горбунова И.А., Баяндина И.И., Сальникова О.И. Хемотаксономические особенности видов *Armillaria* // Хвойные бореальные зоны. – Красноярск: СибГТУ, 2009. – Т. 26, № 1. – С. 72 – 75.

10. Курагина Н.С. Биологически активные вещества ксилотрофных афиллофоровых грибов (*Aphyllorphorales*) северной части Волго-Ахтубинской поймы в пределах Волгоградской области // Альманах-2013 / Под ред. д.х.н., проф., акад. РАЕН, РЭА, МААНОИ, ЕАЕН Г.К. Лобачевой. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2013. – С. 55 – 58.

11. Лекарственные грибы в традиционной китайской медицине и современных биотехнологиях / Ли Юй, Тулигуэл, Бао Хайин, А.А. Широких, И.Г. Широких, Т.Л. Егошина, Д.В. Кириллов; под общ. ред. В.А. Сысуева. – Киров: О-Краткое, 2009. – 320 с.

12. Мелькумов Г.М., Данилова Е.А. Биоразнообразие и ресурсный потенциал съедобных агарикоидных базидиомицетов в лесных ценозах Воронежской области // Агрэкологический вестник (Воронеж, 27 – 28 февраля 2017 г.). Воронеж, 2017. – С. 58 – 65.

13. Переведенцева Л.Г. Лекарственные грибы Пермского края. – Пермь: ООО «Проектное бюро «Рейкьявик», 2011. – 146 с.

14. Переведенцева Л.Г. Определитель грибов (агарикоидные базидиомицеты). – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2015. – 119 с.

15. Полосин М.А., Басевич А.В. Перспектива использования гриба *Flammulina velutipes* (Curtis) Singer как источника БАВ // Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Инновации в здоровье нации» (Санкт-Петербург, 9 – 10 ноября 2016 г.). – СПб.: СПХФА, 2016. – С. 497 – 500.

16. Спицына К.А., Курагина Н.С. Съедобные и лекарственные грибы Городищенского района Волгоградской области // Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы: материалы 5-й международной научно-практической конференции, посвящённой 110-летию со дня рождения д.б.н., профессора Л.В. Воржевой и 125-летию со дня рождения к.п.н., доцента Г.Г. Штехера (Самара, 14 декабря 2016 г.) / отв. ред. С.И. Павлов. – Самара: СГСПУ, 2016. – С. 108 – 111.

17. Романовскова А.Д., Курагина Н.С. Лекарственные грибы Волгоградской области // Сборник публикаций научного журнала «Chronos» по материалам VI международной научно-практической конференции 2 часть: «Вопросы современной науки: проблемы, тенденции и перспективы». – М.: Научный журнал «Chronos», 2016. – С. 7 – 11.

18. Шубин В.И. Лечебные шляпочные грибы и перспективы из ресурсов // Успехи медицинской микологии. – 2004. – Т. 3, № 3. – С. 236 – 238.

19. Ryvar den L., Melo I. Poroid fungi of Europe. Synopsis Fungorum 31. – Oslo: Fungiflora, 2014. – 456 p.

Kuragina N.S., Golovanova M.A., Romanovskova A.D. Medicinal mushrooms species of the urban district of the Mikhaylovka city of the volgograd region // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 168 – 171.

The Mikhaylovka city in the Volgograd region is understudied in mycological position. The research was conducted in 2016 and 2017. With the help of the literature data analysis, it was possible to find out that of the 70 mushrooms species found in this territory, 34 are medicinal. The article is reported an annotated list of mushrooms species indicating the substrate, the frequency of occurrence, the harvest date (for a single finding), the collection number in the fungarium of the Volgograd State University (VOLSU), biologically active substances.

Key words: mycobiota; the Mikhaylovka city; Volgograd region; biologically active substances; medicinal mushrooms.

УДК 615.322: 547.9

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.27

СОДЕРЖАНИЕ СУММЫ ФЛАВОНОИДОВ В ПЛОДАХ И ПОБЕГАХ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА БОЯРЫШНИК

Владимир Александрович Куркин¹, Татьяна Владимировна Морозова¹,
Ольга Евгеньевна Правдивцева¹, Татьяна Михайловна Жавкина²,
Светлана Алексеевна Розно²

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара, 443099, ул. Чапаевская 89,

E-mail: Tanyfrost@mail.ru

²Ботанический сад Самарского университета, г. Самара, 443086, ул. Московское шоссе, 36

E-mail: sambg@samsu.ru

Исследовано содержание суммы флавоноидов в плодах и цветущих побегах некоторых представителей рода *Crataegus* L. Установлено, что содержание суммы флавоноидов в плодах различных видов боярышника значительно уступает содержанию флавоноидов в побегах аналогичных видов.

Ключевые слова: *Crataegus* L.; флавоноиды; побеги; плоды; спектрофотометрия.

Введение

Растения рода боярышник (*Crataegus* L., сем. Розоцветные – *Rosaceae*) широко распространены как на территории Российской Федерации, так и за рубежом [1, 7, 8]. Цветки и плоды боярышника находят применение в научной и народной медицине в качестве кардиотонических лекарственных средств [3, 5]. В целях заготовки сырья для медицинских целей могут использоваться 12 видов рода *Crataegus* L. [1]. Однако в настоящее время для заготовки сырья используется лишь ограниченное количество видов, произрастающих в пределах Российской Федерации. К ним относятся боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea* Pall.), б. алтайский (*Crataegus altaica* Lange), б. отогнуточашелистикový (*Crataegus curvisepala* Lindm.), б. однопестичный (*Crataegus monogyna* Jacq.), б. даурский (*Crataegus dahurica* Koehne ex C.K.Schneid.) [1, 7, 8].

К перспективным видам боярышника, на наш взгляд, можно отнести боярышник полумягкий (мягковатый) - *Crataegus submollis* Sarg. [2]. Этот вид широко культивируется на территории нашей страны, при этом отличается крупными плодами, цветками и листьями, по сравнению с дикорастущими видами боярышника. Цветки и плоды боярышника обладают богатым химическим составом и содержат флавоноиды (гиперозид, витексин и др.), дубильные вещества, витамины, сахара и др. [3, 5, 7].

Ранее для спирто-водных препаратов на основе листьев боярышника кроваво-красного нами было установлено наличие диуретической активности [4]. При этом для жидкого экстракта цветков боярышника кроваво-красного характерным является наличие антидепрессантного эффекта [6]. Поэтому перспективным видом сырья, на наш взгляд, являются побеги боярышника, собранные во время цветения растения, так как они содержат в себе и листья, и цветки.

Целью нашего исследования явилось сравнительное исследование содержания суммы флавоноидов в плодах и побегах некоторых видов рода боярышник.

Объекты и методы исследования

Сырье в виде цветущих побегов и плодов боярышников разных видов для нашего эксперимента было заготовлено на территории Ботанического сада Самарского университета в 2017 г. Сырье было высушено на воздухе и исследовано нами на содержание суммы флавоноидов. Содержание суммы флавоноидов оценивали методом дифференциальной спектрофотометрии в пересчете на гиперозид по методике, разработанной нами ранее для сырья боярышника кроваво-красного [5]. Результаты анализа приведены в таблицах 1 и 2.

Результаты и обсуждение

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что цветки и плоды различных видов боярышника отличаются по содержанию суммы флавоноидов в сырье. Причем содержание суммы флавоноидов в плодах различных видов боярышника значительно уступает содержанию в побегах аналогичных видов. Можно также отметить, что содержание действующих веществ в изучаемом сырье боярышника полумягкого не уступает, а иногда и превышает содержание в фармакопейных видах боярышника.

Таблица 1

Содержание суммы флавоноидов в плодах различных видов
рода боярышник

| № п/п | Вид боярышника | Содержание суммы флавоноидов в пересчете на гиперозид |
|-------|------------------------------|---|
| 1. | Боярышник даурский | 0,10% |
| 2. | Боярышник согнутостолбиковый | 0,29% |
| 3. | Боярышник алтайский | 0,32% |
| 4. | Боярышник кроваво-красный | 0,15% |
| 5. | Боярышник однопестичный | 0,15% |
| 6. | Боярышник полумягкий | 0,08% |

Таблица 2

Содержание суммы флавоноидов в побегах различных видов
рода боярышник

| № п/п | Вид боярышника | Содержание суммы флавоноидов в пересчете на гиперозид |
|-------|------------------------------|---|
| 1. | Боярышник даурский | 1,28% |
| 2. | Боярышник согнутостолбиковый | 1,42% |
| 3. | Боярышник алтайский | 2,37% |
| 4. | Боярышник кроваво-красный | 1,49% |
| 5. | Боярышник однопестичный | 1,56% |
| 6. | Боярышник полумягкий | 3,29% |

Выводы

Следовательно, побеги боярышника, собранные во время цветения являются перспективным видом лекарственного растительного сырья, наряду с цветками и плодами. Исследования по изучению сырья боярышника полумягкого представляются целесообразными.

Список литературы

1. Государственная фармакопея СССР. Одиннадцатое издание / МЗ СССР. Вып. 2. М.: Медицина, 1990. – 400 с.
2. Деревья и кустарники СССР // Т. 3, Издание Академии наук СССР Москва-Ленинград, 1954. – 872 с.

3. Куркин В.А. Фармакогнозия. Учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). - 3-е изд., перераб. и доп. - Самара: ООО «Офорт», ФБГОУ ВО СамГМУ Минздрава России, 2016. - 1279 с.

4. Куркин В.А., Морозова Т.В., Зайцева Е.Н., Правдивцева О.Е., Куркина А.В. Сравнительная диуретическая активность жидких экстрактов боярышника кроваво-красного // Сборник материалов II Межвузовской научно-практической конференции «Современные проблемы фармакогнозии». – С., 2017. - С. 55-60.

5. Куркина А.В. Флавоноиды фармакопейных растений: монография. – Самара: ООО «Офорт», ГБОУ ВПО СамГМУ Минздравсоцразвития России, 2012. – 290 с.

6. Морозова Т.В., Куркин В.А., Дубищев А.В., Куркина А.В., Правдивцева О.Е., Волкова Н.А. Антидепрессантная активность экстрактов боярышника кроваво-красного // Фармация. - 2017. – С. 37-39.

7. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Hydrangeaceae* – *Haloragaceae*. Л.: Наука, 1987. С. 34-42.

8. Флора СССР. Москва, Ленинград: Издательство академии наук СССР, 1939. Т. IX. - С. 416-468.

Kurkin V.A., Morozova T.V., Pravdivtseva O.E., Zhavkina T.M., Rozno S.A. The content of total flavonoids in the fruits and shoots of some hawthorn species // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 172 – 174.

The content of the total flavonoids in the fruits and bloomy shoots of some hawthorn species has been studied. It was found that the content of total flavonoids in fruits of various species of hawthorn are significantly inferior to those in shoots of similar species.

Kew words: *Crataegus L.*; flavonoids; shoots; fruits; spectrophotometry.

УДК 615.322:547.9

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.28

МОНАРДА ДУДЧАТАЯ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Анастасия Сергеевна Лапина¹, Наталья Рашидовна Варина¹,
Владимир Александрович Куркин¹, Елена Владимировна Авдеева¹,
Татьяна Константиновна Рязанова¹, Виталий Михайлович Рыжов¹,
Ирина Васильевна Рузаева²

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара
443099, ул. Чапаевская, д. 89
E-mail: nstjlapina@rambler.ru

² Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королева», г. Самара
443086, Московское шоссе, д. 34
E-mail: sambg@ssau.ru

В статье обоснована актуальность и перспективность использования травы монарды дудчатой (*Monarda fistulosa* L.) семейства губоцветные (*Lamiaceae*) в качестве перспективного вида лекарственного растительного сырья для получения лекарственных препаратов с антимикробной и противовоспалительной активностью.

В результате исследования получено и количественно оценено (метод 1 в соответствии с ОФС 1.5.3.0010.15 (ГФ РФ XIII издания) эфирное масло монарды дудчатой, культивируемой на территории Самарской области. Содержание эфирного масла составило 1,67% в пересчете на воздушно-сухое сырье.

Определен компонентный состав эфирного масла методом ГЖХ с масс-селективным детектированием. Идентифицировано 16 компонентов, из которых доминирующим по площади пика является карвакрол (46,34%), β-цимен (30,97%), тимол (1,17%).

Ключевые слова: трава монарды дудчатой (*Monarda fistulosa* L.); эфирное масло; тимол; карвакрол; фитохимический анализ; стандартизация; разработка лекарственных препаратов.

Введение

Монарда дудчатая (*Monarda fistulosa* L.) семейства губоцветные (*Lamiaceae*) – растение северо-американской флоры, известное благодаря своим антимикробным, антигельминтным, противовоспалительным свойствам. Также встречаются сведения о ее противоопухолевых, антисеборейных, антиоксидантных свойствах [2, 3, 4, 6]. Во многих странах монарда является ценным пищевым растением, используемым в качестве пряно-ароматической добавки, консерванта для овощей и плодов, основы для безалкогольных напитков [4, 9]. Интерес представляет тот факт, что эфирное масло травы монарды по своему бактерицидному действию превосходит эфирное масло тимьяна и эвкалипта, а наступление резистентности к эфирному маслу монарды формируется значительно медленнее, чем к антибиотикам [5]. В Российской Федерации монарда успешно культивируется (Крым, Кавказ, Ленинградская область, Самарская область), но, несмотря на осознание научным сообществом ее ценности для медицинской и фармацевтической практики, растение не является фармакопейным, поскольку научно-доказательная база его применения в качестве лекарственного растительного сырья (ЛРС) не обоснована в полной мере, а имеющиеся в литературе данные отечественных и зарубежных авторов часто носят противоречивый характер.

Известно, что в зависимости от места произрастания растения и принадлежности к тому или иному хемотипу, состав эфирного масла может варьировать. По всей вероятности, это связано с влиянием географической широты и климатическими факторами. Так, у экземпляров, произрастающих на территории средней полосы России, доминирующим компонентом эфирного масла является карвакрол, в то время, как у экземпляров, произрастающих в южных регионах, преобладает тимол [4, 7, 8].

Создание эффективных и мягко действующих фитопрепаратов с антимикробным, противовоспалительным, регенерирующим спектром активности актуально для стоматологической, оториноларингологической, дерматологической, гинекологической практики. Кроме того, как правило, лекарственные препараты на растительной основе, при рациональном применении вызывают меньше побочных эффектов, предотвращают быстрое формирование микробной резистентности, что создает предпосылки для их применения в терапии многих хронических инфекционно-воспалительных заболеваний.

В связи с этим целью наших исследований является изучение объективных предпосылок и научное обоснование использования сырья монарды дудчатой в качестве ЛРС и для производства фитопрепаратов и разработки соответствующего блока нормативной документации для введения травы монарды дудчатой в Государственную Фармакопею Российской Федерации.

Одной из первоочередных задач в этом направлении является изучение химического состава сырья, в частности, эфирного масла, основные компоненты которого (моноциклические монотерпены) вносят наиболее существенный вклад в антимикробную и противовоспалительную активность.

Объекты и методы исследования

В качестве объекта исследования использовалось воздушно-сухое сырье - трава монарды дудчатой (*Monarda fistulosa* L.), заготовленная на территории Ботанического сада Самарского университета в июле 2017 г.

Эфирное масло получали в соответствии с ОФС 1.5.3.0010.15 (ГФ РФ XIII издания), метод 1 [1].

Компонентный состав определяли с помощью газового хроматографа «МАЭСТРО 7820» с масс-спектрометрическим детектором Agilent 5975 и автоинжектором. Анализ проводили с использованием капиллярной кварцевой колонки HP-5ms 30 м × 0,25 мм × 0,25 мкм (неподвижная фаза: сополимер 5%-дифенил-95%-диметилсилоксан).

Условия хроматографирования:

1) программирование температуры термостата колонок: изотерма 40°C в течение 5 мин – нагрев до 80°C, со скоростью 2°C/мин – нагрев до 150°C, со скоростью 7°C/мин – нагрев до 280°C, со скоростью 10°C/мин - изотерма 280°C в течение 10 мин;

2) газ-носитель: гелий, скорость потока 1 мл/мин;

3) температура инжектора, источника ионов, квадруполя и переходной линии - 270°C, 230°C, 150°C и 280°C соответственно;

4) сброс 1:20;

5) объем вводимой жидкой пробы 1 мкл.

Для идентификации компонентов определяли линейные индексы удерживания, сопоставляли полученные результаты и полные масс-спектры с библиотечными (библиотеки масс-спектров «NIST 2.0») и с литературными данными. Рассматривались только компоненты, определяемые по библиотеке с вероятностью более 90%. Количественный анализ проводили по площадям соответствующих пиков на хроматограмме, построенной по полному ионному току.

В качестве метода предварительного исследования химического состава, выбранного объекта нами использовались тонкослойная хроматография (ТСХ) на пластинках «Сорбфил ПТСХ-АФ-А-УФ» в различных системах растворителей: хлороформ – этанол, хлороформ – этанол – вода, бутанол – уксусная кислота – вода.

Результаты и обсуждение

По результатам предварительного маркетингового исследования было установлено, что ассортимент имеющихся на современном фармацевтическом рынке РФ продуктов на основе монарды дудчатой представлен БАДами (масляный экстракт, чайный напиток) и парафармацевтической продукцией (косметический спрей, крем-бальзам).

Кроме того, в результате изучения и систематизации литературного материала было выявлено, что растение неоднозначно понимается в плане химического состава, особенно, в части компонентного состава эфирного масла.

Эфирное масло монарды дудчатой представляет собой легкоподвижную жидкость желто-оранжевого цвета с характерным пряным запахом. Содержание эфирного масла составило 1,67% в пересчете на сухое сырье.

В результате газохроматографического разделения в эфирном масле травы монарды дудчатой, культивируемой на территории Самарской области, было выявлено 16 компонентов. Среди них доминирующим по площади пиков является карвакрол (46,34%). Площадь пика β -цимена также является весьма существенной и составляет 30,97%. Тимол в исследуем образце занимает не более 1,17% от суммарной площади компонентов. Количественное определение содержания тимола в эфирном масле в сравнении со стандартным образцом составило 8,14 мг/мл эфирного масла.

По предварительным результатам ТСХ-анализа было установлено, что оптимальным экстрагентом для травы монарды дудчатой для разделения и идентификации компонентов эфирного масла, а также доминирующих флавоноидов (состав в настоящее время устанавливается) является 40% спирт этиловый, система хлороформ – этанол (1:6), пластины «Сорбфил ПТСХ-АФ-А-УФ».

Выводы

1. По результатам исследования было получено эфирное масло монарды дудчатой, культивируемой на территории Самарской области, методом 1 в соответствии с ОФС 1.5.3.0010.15 (ГФ РФ XIII издания). Содержание эфирного масла составило 1,67% в пересчете на воздушно-сухое сырье.

2. Определен компонентный состав эфирного масла методом ГЖХ-МС, идентифицировано 16 компонента. Доминирующим компонентом является карвакрол (46,34%).

3. Установленный компонентный состав эфирного масла монарды дудчатой показывает перспективность выращивания на территории Самарской области изучаемого растения и рассмотрения травы в качестве сырьевого источника для получения новых лекарственных препаратов.

Список литературы

1. Государственная Фармакопея Российской Федерации. XIII издание / МЗ РФ. – Москва, 2015. – Том 2. – С. 434 - 438.

2. Жиликова Е.Т., Новиков О.О., Науменко Е.Н., Кузьмичева О.А., Бочарова К.А., Титарева Л.В. Исследование антимикробной и противовоспалительной активности новой лекарственной формы с маслом монарды // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2013. Т. 24. № 25-1 (168).

- С. 198-201.

3. Кисленко В.Н., Реймер В.А., Черемушкина В.А., Высочина Г.И., Колесникова О.П., Коптев В.Ю., Алексеева З.Н., Ляховская Н.В., Тарабанова Е.В., Лысенко Н.А., Свиридова О.А., Селиверстова М.Н. Некоторые фармакологические свойства монарды дудчатой и солянки холмовой // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2011. Т. 2. № 18. - С. 87-91.

4. Куркин В.А. Фармакогнозия: Учебник для студентов фармац. вузов – Изд. 3-е, перераб. и доп. / В.А. Куркин. - Самара: ООО «Офорт», ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, 2016. – 1279 с.

5. Марченко М.А. Разработка противовоспалительного стоматологического геля на основе экстракта из травы монарды дудчатой (*Monarda fistulosa*) // Молодая наука: материалы научно-практической конф., Пятигорск, 21-22 октября 2016 г. / Пятигорск: Изд-во: Пятигорский медико-фармацевтический институт, 2016.

6. Науменко Е.Н., Жилиякова Е.Т., Новиков О.О., Кричковская Л.В., Ванхин О.А. Исследование противовоспалительной активности суппозиторий «Монавитол» *in vivo* // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2012. Т. 20. № 22-1. - С. 195-198.

7. Опарин Р.В., Покровский Л.М., Высочина Г.И., Ткачев А.В. Исследование химического состава эфирного масла *Monarda fistulosa* L. и *Monarda didyma* L., культивируемых в условиях Западной Сибири // Химия растительного сырья. – 2000. № 3. - С. 19-24.

8. Федотов С.В. Эфирные масла монард видов *Monarda fistulosa* L., *Monarda didyma* L., *Monarda citriodora* Cervantes ex Lag., их хемотипы и биологическая активность // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2015. № 141. С. 131-147.

9. Харченко В.А., Беспалько Л.В., Гинс В.К., Гинс М.С., Байков А.А. Монарда - ценный источник биологически активных соединений // Овощи России. 2015. № 1 (26). - С. 31-35.

Lapina A.S., Varina N.R., Kurkin V.A., Avdeeva E.V., Ryazanova T.K., Ryzhov V.M., Ruzaeva I.V. *Monarda fistulosa* as a promising source of medicines // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 175 – 178.

In the paper, the actuality and perspective of the using of the herb of the *Monarda fistulosa* of the labiate family (*Lamiaceae*) is substantiated as a perspective type of medicinal plant raw material for obtaining of the medicinal preparations with antimicrobial and anti-inflammatory activities.

As a result of the study, the essential oil of the *Monarda fistulosa*, which was grown on the territory of the Samara region, was obtained and received a quantitative assessment (Method 1, Monograph 1.5.3.0010.15 (The State Pharmacopoeia of the Russian Federation XIII edition). The content of essential oil calculated on air-dry raw materials was 1, 67%.

The component composition of the essential oil was determined by the GLC method with mass-selective detection. There were identified 16 components, of which are the carvacrol (46,34%), the β -cymene (30,97%), the thymol (1,17%) are dominated by the peak area.

Key words: *Monarda fistulosa* L. Herb; essential oil; thymol; carvacrol; phytochemical analysis; standardization; development of medicines.

УДК 547.913:615.322:633.81:635.742
DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.29

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧАБЕРА ГОРНОГО (*SATUREJA MONTANA* L.) ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ПРЯНЫХ СМЕСЕЙ

**Наталья Владимировна Марко, Надежда Николаевна Бакова,
Ирина Анатольевна Федотова**

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

В статье приведен анализ литературных данных об использовании чабера горного (*Satureja montana* L.) в пищевой промышленности. Представлены оригинальные данные о качестве сырья и эфирного масла, выведенного в Никитском ботаническом саду сорта чабера горного Крымский Изумруд, позволяющие использовать его для производства биологически активных добавок.

Ключевые слова: *Satureja montana* L.; пряно-ароматические растения; эфирные масла; экстракты; биологически активные вещества, пряности.

Введение

Одним из видов натуральных вкусовых добавок, которые имеют спрос во всем мире, являются сухие пряности. В русском языке слова «специи», «пряности» и «приправы» являются синонимами, но на самом деле к специям относятся любые вещества, изменяющие вкус и консистенцию блюда, в том числе (включая соду и крахмал), к пряностям – лишь растения, обладающие специфичным ароматом, а к приправам – всевозможные (в том числе сухие) заправки и даже соусы. Особое применение в пищевой промышленности имеют эфирные масла, как ароматические добавки, например, масло мяты, лимона, апельсина и другие [16]. В отдельную группу выделяют пряные овощи и травы. Так, всем хорошо известны такие пряные овощи и корнеплоды, как лук, пастернак, петрушка, сельдерей, хрен, чеснок. К пряным травам можно отнести мяту, майоран, Melissa, полынь, тмин, шалфей, шафран, чабер [15].

Род Чабер (*Satureja* L.) насчитывает до 200 видов, распространенных в умеренных и субтропических областях [10]. В переводе с латинского название рода обозначает «насыщаю». Широко распространены и используются два вида: чабер горный (*Satureja montana* L.) и чабер садовый (*Satureja hortensis* L.) [5]. Это в основном многолетние и однолетние травы, широко произрастают в Европе (Франция, Испания, Германия, Венгрия), а также в Австралии, Канаде и возделываются как пряноароматические и эфиромасличные растения, применяются в медицине, мыловарении, ароматизации алкогольных напитков [25]. Сырье используется в составе таких известных итальянских и прованских пряностей, как: «Гамбургская смесь»; французская «Букет Гарни»; «Немецкая сухая» [14]. Сырье чабера является важным товаром для экспорта. Так, в Турции ежегодно собирают и продают до 1000 тонн сухой продукции под названием Sivrikekik [27]. В России культура этого растения малораспространена.

В Никитском ботаническом саду (НБС) ведутся многолетние работы по интродукции и селекции чабера [2, 3, 17, 24]. В истории создания коллекции ароматических и лекарственных культур НБС род *Satureja* L. впервые упоминается в 1821 г. [11]. В ходе многолетней селекционной работы сотрудниками НБС был создан сорт чабера горного (*S. montana*) Крымский изумруд [26].

Целью нашей работы является комплексное изучение возможностей использования сырья и эфирного масла растений чабера горного (*S. montana*) сорта

Крымский Изумруд в качестве вкусо-ароматической добавки. В связи с этим нами были поставлены следующие задачи: провести обзор доступной литературы по использованию в пищевой промышленности; дать органолептическую и товароведческую характеристику сырью; определить компонентный состав эфирного масла; изучить технологические свойства сырья применительно к созданию композиции пряной смеси.

Материалы и методы

Объектом исследования являлись растения чабера горного (*S. montana*) сорта Крымский Изумруд, выращиваемые на коллекционных участках лаборатории ароматических и лекарственных растений Никитского ботанического сада. Фенологические наблюдения проводили по методике И.Н. Бейдеман [4]. Урожайность сырья определяли по методике полевых опытов Б.А. Доспехова [9]. Массовую долю эфирного масла определяли методом гидродистилляции на аппаратах Гинзберга [12]. Время отгонки эфирного масла не менее 1 часа. Компонентный состав эфирного масла исследовали на хроматографе Agilent Technology 6890N с масс-спектрометрическим детектором 5973N. Компоненты идентифицировали по результатам сравнения полученных в процессе хроматографирования масс-спектров химических веществ, входящих в исследуемые масла, с данными библиотеки масс-спектров NIST02.

Для исследований брали надземные части растений в период цветения в 2016-2017 гг. Мойку сырья осуществляли в проточной воде небольшими партиями, резку травы производили на соломорезках до линейного размера 7 – 10 мм. Сушку травы производили в темном проветриваемом помещении в течении 5 дней при перемешивании травы 1-2 раза в сутки. Высушенную траву измельчали на вальцевых дробилках типа КДМ-2, а затем размалывали на микромельнице. Молотое сырье просеивали через сито с диаметром отверстий №060. Органолептическую характеристику проводили в соответствии с методикой, принятой в отделе [12].

Результаты исследований

Растения чабера горного (*S. montana*) сорт Крымский Изумруд, при выращивании в условиях Южного берега Крыма (ЮБК) имеют следующие биоморфологические особенности: это многолетнее растение, полукустарничек, почки возобновления закладываются на одно- и многолетних побегах, хамефит [17, 31]. Так как растения осенью обрезаются, отрастание побегов происходит из спящих почек многолетних одревесневших побегов. Период роста побегов и листьев длится 50-60 дней, с первой декады апреля до первой декады июня, бутонизация наступает во второй-третьей декаде июня, период цветения длительный, продолжительностью 45-50 суток, проходит с конца июня до первой-второй декады августа. Массовая диссеминация наблюдается во второй-третьей декаде сентября.

Для подбора сырья были приняты следующие основные критерии: наличие пищевого аромата и вкуса растения, гармонирующего с органолептическими показателями пищевого продукта (мясо, рыба, овощные изделия); безопасность введения в пищевые продукты (отсутствие токсичных веществ в сырье); наличие ценных биологически активных веществ, антимикробная активность. Ранее проведенные биохимические исследования показали, что в сырье *S. montana* содержится до 23 мг% аскорбиновой кислоты, 28 мкг% витамина В₁, определено восемь микроэлементов с преобладанием алюминия и цинка. В спиртовых настоях

идентифицировано 12 свободных аминокислот при общем содержании 30 мг/л, доминирующей среди которых является пролин [7]. Настои чабера активны против золотистого стафилококка [8, 13, 19]. Исследованиями И.И. Шанайда и соавторов [28] на примере экстракта *S. montana* было показано отсутствие токсического действия, что позволяет отнести его к безвредным веществам. Швейцарскими учеными на основе сырья этого вида разработан ассортимент продуктов для детского питания для детей в возрасте от 6 до 36 месяцев [23]. Исследователи показывают, что данные продукты, не имеют признаков неблагоприятных воздействий, нет признаков токсичности и соответственно, не имеют специальных ограничений. Показано, что при введении сырья *S. montana* в продукты питания не обнаружены антипитательные вещества, такие как гемагглютинины, ингибиторы трипсина и химотрипсина, токсины и аллергены [23]. Е.Б. Бурлаковой приводятся результаты о геропротекторном действии сырья и эфирного масла, которые могут быть использованы в составе продуктов функционального питания [22]. Исследованиями Мишариной Т.А. и соавторами показана высокая антиокислительная активность эфирного масла чабера - 32,23%, которая по эффективности не уступает синтетическому антиокислителю ионолу [18].

Важным фактором, подтверждающим перспективность применения *S. montana* в пищевой промышленности как источника биологически активных веществ, являются результаты исследований А.Е. Палий и соавторов, которые показали наличие розмариновой кислоты в сырье [19, 20]. Известно, что активность розмариновой кислоты проявляется в противовирусном, антибактериальном, противовоспалительном и антиоксидантном свойствах [30].

Качество свежего сырья *S. montana* регламентировано ГОСТ 32883-2014 «Зеленые культуры овощные свежие для промышленной переработки» и предполагает использование его в течение короткого времени: 8-16 часов от времени сбора или в холодильной камере при температуре воздуха от 0 до 20°C и относительной влажности воздуха 90% - 95% не более 10 суток [6]. Учитывая, что выращивание этой культуры на производственных плантациях, или в условиях заготовки находится на расстоянии от предприятий перерабатывающей промышленности, сырье в дальнейшем необходимо высушивать и хранить его в специальных условиях. В таком виде его можно использовать в течение 2-х лет, в соответствующей упаковке. В связи с отсутствием нормативных документов мы определили качественные характеристики сухого сырья, на основе которых был разработан проект технических условий. Изучалась вся надземная масса. Установлено, что в структуре урожая сырья, собранного в период массового цветения (вторая половина июля) и конца цветения в третьей декаде июля - первой декаде августа преобладают листья – 60,4%, 31% составляют стебли и 7,5% – цветки. По запаху и вкусу листья напоминают майоран с резким привкусом перца и могут использоваться непосредственно в композициях пряностей перечного типа. Определена влажность высушенного сырья – 6,7%. Массовая доля сухих веществ составила 45,2%. Содержание суммы фенольных соединений (в пересчете на рутин) – 5056 мг/100г. Содержание общей золы – 7, 8%.

По данным В.Д. Работягова наибольшее количество эфирного масла в надземной массе накапливается в фазу массового цветения [24]. Наши исследования показали, что массовая доля эфирного масла была более высокой в фенофазу конец цветения (в третьей декаде июля - первой декаде августа) и составляла 0,60-0,68% от сырой массы (1,35%-1,39% от абсолютно сухой массы). Урожайность сырья в этот период, так же более высокая – 150-187,5 ц/га (600-750 г/растение). В результате сбор эфирного масла составил 127 кг/га, что в полтора

раза выше, чем сбор эфирного масла в фазу массовое цветение [24, 26].

Эфирное масло чабера горного сорта Крымский изумруд легкоподвижная прозрачная жидкость светло-желтого цвета. Имеет характерный для чабера перечный аромат. Плотность при 20⁰С составляет 0,890-0,910 г/см³; показатель преломления 1,480-1,510. Кислотное число, мг КОН составляет не более 8. Основным компонентом эфирного масла чабера является карвакрол до 70-84% (рис. 1) [2, 17, 24], это вещество широко используется в пищевой и медицинской промышленности, проявляет значительную противовоспалительную, противогрибковую, антисептическую, спазмолитическую и антиоксидантную активность [18, 29, 30]. Содержание карвакрола в составе эфирного масла, полученного из сырья чабера сорта Крымский изумруд (табл.1, рис.1) определяет его применение как антисептического, бактерицидного, фунгицидного средства [18, 29]. Карвакролу, присущ жгучий вкус и специфический аромат, который хорошо сочетается с мясными и рыбными продуктами.

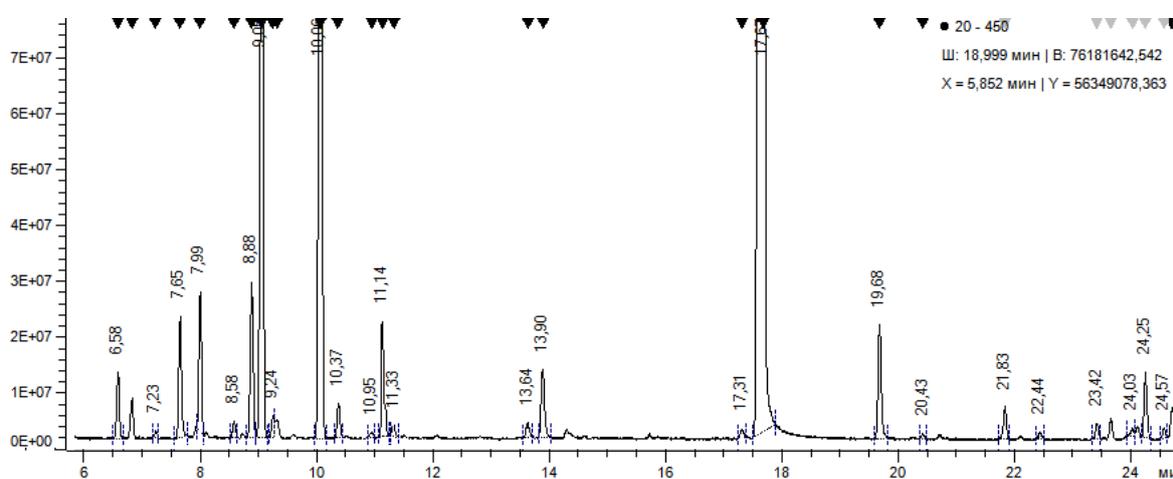


Рис. 1 Хроматограмма эфирного масла *Saturea montana* сорта Крымский Изумруд (2017г.)

Таблица 1
Основные компоненты эфирного масла *Saturea montana* сорта Крымский Изумруд (2017г.)

| № | Наименование компонентов | Время выхода | Массовая доля компонентов, % |
|---|--------------------------|--------------|------------------------------|
| 1 | 1-октен-3-ол | 7,65 | 1,30 |
| 2 | β- Мирцен | 7,99 | 1,37 |
| 3 | α-Терпинен | 8,88 | 1,72 |
| 4 | p-Цимол | 9,05 | 7,49 |
| 5 | γ-Терпинен | 10,06 | 10,24 |
| 6 | Линалоол | 11,14 | 1,28 |
| 7 | Карвакрол | 17,67 | 69,27 |
| 8 | Карвакрилацетат | 19,68 | 1,46 |

Водно-этанольный экстракт так же содержит значительное количество карвакрола, и может быть использован для создания продукции, обогащенной биологически активными веществами и использоваться в качестве натурального консерванта [21].

Нами были составлены рецептуры пряных смесей для приготовления мяса, птицы, рыбы, овощных соусов, основным компонентом которых является сырье и эфирное масло *S. montana* сорта Крымский Изумруд.

Выводы

В результате исследований у чабера горного сорт Крымский изумруд определена высокая массовая доля эфирного масла 0,68% и урожайность надземной массы 187,5 ц/га при выращивании на ЮБК в фазе конец цветения. Оптимальным сроком сбора сырья в этих условиях является вторая-третья декады июля – первая декада августа. Основным компонентом эфирного масла - является карвакрол 69,27%.

Проведена стандартизация сырья, определены качественные характеристики сухого сырья, на основе которых был разработан проект технических условий. Установлена возможность использования сырья и эфирного масла чабера горного сорт Крымский изумруд как источника биологически активных веществ в производстве пряностей перечного типа.

Благодарности

Фенологические наблюдения и исследования основных хозяйственно-ценных признаков (урожайность, массовая доля и компонентный состав эфирного масла) *S. montana* сорт Крымский Изумруд выполнены за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-50-00079). Разработка технических условий на сырье чабера горного, составление пряных смесей выполнены в рамках темы госзадания № 1009-2015-0011.

Список литературы

1. Азарова О.В. Фармакологическая активность розмариновой кислоты/ О.В.Азарова, В.М. Брюханов, Я.Ф.Зверев // Вопросы биол., мед. И фармац.химии. – 2010. – №6. – С.3.
2. Бакова Н.Н., Хлытенко Л.А., Кин Е.В., Орел Т.И. Особенности некоторых видов чабера при интродукции на южный берег Крыма // Изучение онтогенеза растений природных и культурных флор в ботанических учреждениях и дендропарках Евразии: материалы 12 Международной конференции. – П., 2000. – С. 20 – 22.
3. Бакова Н.Н., Работягов В.Д., Марко Н.В. Пряно-ароматические растения коллекции Никитского ботанического сада для рынка натуральных пряностей Украины//Интродукция растений, сохранение и обогащение биоразнообразия в ботанических садах и дендропарках: Материалы Международной научной конференции, посвящ.75-летию основания Национального бот.сада. им. Н.Н.Гришко НАНУ, 15-17 сентября 2010 г. – К.: Фитосоциоцентр, 2010. – С.20 – 22.
4. Бедейман И.Н. Методика изучения фенологии растений в растительных сообществах. – Новосибирск: Наука СО, 1974. – 154 с.
5. Вульф Е.В., Малеева О.Ф. Чабер (*Satureja L.*). Мировые ресурсы полезных растений. Справочник. – Л: Наука, 1969. – С. 367.
6. ГОСТ 32883-2014 Зеленые культуры овощные свежие для промышленной переработки. Технические условия.
7. Давидюк Л.П., Капелев И.Г., Андреева Н.Ф. Методические рекомендации по использованию отечественного пряноароматического сырья в продуктах переработки молока. Государственный Никитский Ботанический сад. Ялта, 1985. – С. 28.
8. Джалилов Ф.С. Антибактериальная активность эфирных масел и их использование для обеззараживания семян капусты от сосудистого бактериоза//Известия ТСХА. – 2014,. – Вып.6. – С.59 – 68.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

10. Жизнь растений: В 6-ти т. / Гл. ред. А. Л. Тахтаджян. Т.5. Цветковые растения Ч. 2 / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение, 1981. – 511 с, ил.
11. Исигов В.П. История создания коллекции технических и лекарственных культур в Никитском ботаническом саду // Интродукция и селекция ароматических и лекарственных растений: тезисы Междунар. научн. конф. посвящ. 200-летию Никитского ботанического сада, 8-12 июня 2009 г. – г. Ялта, 2009. – С. 65 – 66.
12. Исигов В.П., Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А., Логвиненко И.Е., Логвиненко Л.А., Кутько С.П., Бакова Н.Н., Марко Н.В. Интродукция и селекция ароматических и лекарственных культур // Методологические и методические аспекты. – Ялта, НБС-ННЦ, 2009. – 110 с.
13. Котюк Л.А. Антимикробная активность эфиромасличных растений семейства *Lamiaceae* Lindl. относительно *Escherichia coli* // Биологический вестник МГПУ. – 2016. – №1. – С. 217 – 231.
14. Лавров Ю.А. Магия пряностей и соусов. – К., 1995. – С. 163 – 164, 374 – 375.
15. Либусь О.К., Работягов В.Д., Бакова Н.Н., Хлыпенко Л.А. Ароматические растения - великие врачеватели. – Донецк: ЗАО "Кедр", 2001. – 34 с.
16. Либусь О.К., Работягов В.Д., Бакова Н.Н., Хлыпенко Л.А. Эфиромасличные и пряно-ароматические растения. – 2004. – с. 269.
17. Марко Н.В., Хлыпенко Л.А. Сравнительное изучение морфобиологических и биохимических признаков *Satureja montana* L. и *Satureja montana* ssp. *illyrica* (Host) Numan (Lamiaceae). В.кн.: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием, Симферополь 25-28 сентября 2017 г. – Симферополь. – ООО «Ариал», 2017. – С. 222 – 226.
18. Мишарина Т.А., Алинкина Е.С., Фаткуллина Л.Д., Медведева И.Б. Природные биооксиданты. Антирадикальные свойства эфирных масел орегано, тимьяна и чабера // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2013. – Т. 49, №1. – С. 82 – 87.
19. Палий А.Е., Гребенникова О.А., Работягов В.Д., Палий И.Н. Биологически активные вещества пряно-ароматических и лекарственных растений коллекции Никитского ботанического сада // Сборник научных трудов ГНБС. – 2014. – Т. 139. – С. 107 – 115.
20. Палий А.Е., Меликов О.А., Гребенникова О.А., Работягов В.Д., Розмариновая кислота и ее сырьевые источники в Крыму // Фармация и фармакология. – 2015. – №2 (9). – С. 7 – 12.
21. Палий А.Е., Хлыпенко Л.А. Летучие соединения водно-этанольного экстракта *Saturea montana* L. // Фармация и фармакология. – 2014. – №6(7). – С. 22 – 24.
22. Патент на полезную модель RU(11) 2 475 258(13) C1 от 20.02.2013 «Профилактическое средство, способствующее увеличению продолжительности жизни»/ Бурлакова Елена Борисовна (RU), Варфоломеев Сергей Дмитриевич (RU), Мишарина Тамара Арсеньевна (RU) и др. URL: <http://www.freepatent.ru/images/patents/257/2475258/patent-2475258.pdf> (дата обращения 14.02.2018).
23. Патент на полезную модель RU(C2) 2 512 380 от 10.04.2014 (54) «Ассортимент стойких в хранении продуктов для детского питания, содержание в которых нежелательных ингредиентов контролируется по стадиям». УрсельСилия (DE), КуслисМартинас (CH) URL : <http://www.freepatent.ru/images/patents/510/2512380/patent-2512380.pdf> (дата обращения 14.02.2018).
24. Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А., Бакова Н.Н., Машанов В.И. Аннотированный каталог видов и сортов эфиромасличных пряно-ароматических и пищевых растений

коллекции Никитского ботанического сада. – Ялта: Никитский ботанический сад, 2007. – 48 с.

25. Работягов В.Д., Ушкаренко В.А., Федорчук М.И., Бакова Н.Н. Эфиромасличные и пряновкусовые растения, в народной медицине. – Херсон: Айлант, 1998. – 78 с.

26. Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А., Свиденко Л.В. и др. Новые сорта ароматических и лекарственных растений селекции Никитского ботанического сада // Труды Никитского ботанического сада. – 2011. – Т.133. – С.5-17.

27. Раджабов Г.К., Алиев А.М. и др. Компонентный состав эфирного масла *Satureja* Boiss, в природной и интродукционных популяциях из флоры Дагестана // Химия растительного сырья. – 2017. – №1. – С.65 – 70.

28. Шанайда И.И., Олещук О.Н. Изучение острой токсичности жидкого экстракта травы чабера садового // Украинский биофармацевтический журнал. – 2017. – №4 (51). – С.22 – 26.

29. Gülsüm YALDIZ, Mahmut ÇAMLICA Antioxidant Activities of *Satureja hortensis* L. Essential Oil during the Flowering Period. Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research, 2017; 51(3). P. 258 – 261. URL: <https://www.ijper.org/article/660> (Режимдоступа 14.02.2018).

30. Mohammadirad A., Baeri M., Gholami M., Abdollahi M., Aghamohammadali-Sarrafi F., Badii S., Faraji Z., Hajiaghaee R. Anti-aging effects of some selected Iranian folk medicinal herbs-biochemical evidences // Iranian Journal of Basic Medical Sciences., 2013.- Т.16. – №11. – P.1170 – 1180. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3909629/> (Режимдоступа 14.02.2018).

31. *Raunkiaer Ch.* Plant life forms / transl. from Danish by H. Gilbert-Carter. – Oxford : Clarendon Press, 1937. – vi, 104 p. (англ.)

Marco N.V., Bakova N.N. The use of the in the *Saturea montana* L. preparation of spicy mixtures // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 179 – 185.

The article gives an analysis of the literature data on the use of the *Satureamontana* L. in the food industry. The data on the quality of raw materials and essential oil derived from the Nikitsky Botanical Garden of the *Satureamontana* cultivar KrymskiyIzumrud allowing to use it for the production of biologically active additives are presented.

Key words: *Saturea montana* L.; spicy aromatic plants; essential oils; extracts; biologically active substances, spices.

УДК 615.322:615.072:543.61:543.544.5.068.7
DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.30

ПРОБЛЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ: КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ПОИСК ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

Мария Алексеевна Марченко¹, Ифрат Назимович Зилфикаров^{1,2},
Сергей Андреевич Постельников¹

¹ Закрытое акционерное общество «ВИФИТЕХ», 142279, Московская область,
Серпуховский р-н, п. Оболенск, ГНЦ ПМ, к. 84
E-mail: marchenko.mariya2018@yandex.ru

² Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических
растений», г. Москва, ул. Грина, д. 7, стр. 1
E-mail: dagfarm@mail.ru

В статье представлены новые подходы к стандартизации некоторых воспроизведенных лекарственных препаратов: «Плюща листьев экстракт, сироп от кашля», «Гинкго двулопастного экстракт сухой, субстанция», «Синусол, таблетки», «Сироп от кашля с подорожником ланцетным», «Безвременника экстракт, таблетки покрытые оболочкой, 0,5 мг». Предложены методики стандартизации, отражающие индивидуальный подход к каждому лекарственному препарату и заключающиеся в сочетании различных физико-химических методов: фотометрический (УФ-спектрофотометрия), хроматографический (высокоэффективная хроматография (ВЭЖХ)) и микроскопический. Описаны методики количественного определения индивидуальных соединений (аукубин, колхамин, колхицин, кверцетин, кемпферол, изорамнетин) с использованием ВЭЖХ. Представлен микроскопический анализ травы щавеля кислого (*Rumex acetosa* Linne) и цветков первоцвета весеннего (*Primula veris* Linne).

Ключевые слова: стандартизация; микроскопия; Плющ обыкновенный; аукубин; колхицин; колхамин; Гинкго билоба.

Введение

Фитопрепараты занимают достойное место в современном ассортименте лекарственных препаратов (ЛП). К ним, прежде всего, относятся разработки с выявленной фармакологической активностью, имеющие постоянный или относительно постоянный, в рамках допустимых отклонений, химический состав биологически активных веществ (БАВ), стандартизуемые по показателям, предусмотренным для той или иной лекарственной формы, и серийно выпускаемые в условиях производственной аптеки или промышленного предприятия.

Российская производственная фармацевтическая компания ЗАО «ВИФИТЕХ» основана в 1992 с участием ряда ведущих специалистов ВИЛАР и специализируется на выпуске ЛП из сырья растительного и животного происхождения. На сегодняшний день компанией зарегистрировано около 100 наименований ЛП и столько же фармацевтических субстанций, при этом номенклатурный список постоянно расширяется. Деятельность компании характеризуется полным производственным циклом, начиная от закупки, входного контроля, хранения, подготовки и переработки лекарственного растительного сырья (ЛРС), заканчивая получением из нее субстанции и выпуском готового ЛП. На всех стадиях производства осуществляется контроль качества, для этого на производстве создана и постоянно развивается специализированная лаборатория. На сегодняшний день порядка 60 видов ЛРС включены в технологические регламенты зарегистрированных ЛП и около 10 видов находятся на стадии исследований. ЛРС, используемое в компании,

представлено широким спектром БАВ: алкалоиды, полисахариды, эфирные масла, каротиноиды, фенольные соединения, сапонины, дитерпены, антраценпроизводные, ферменты, аминокислоты и др. [10,11]

Целью нашего исследования является совершенствование методик стандартизации воспроизведенных ЛП природного происхождения в соответствии с современными требованиями, с применением различных физико-химических методов и микроскопического анализа.

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования использовали лекарственные препараты, воспроизведенные фармацевтической компанией ЗАО «ВИФИТЕХ»: «Плюща листьев экстракт, сироп от кашля» (аналог препарата «Геделикс, сироп», Германия), «Гинкго двулопастного экстракт сухой, субстанция», «Синусол, таблетки» (аналог препарата «Синупрет, драже», Германия), «Сироп от кашля с подорожником ланцетным» (аналог препарата «Бронхинол, сироп», Германия), «Безвременника экстракт, таблетки покрытые оболочкой, 0,5 мг» (аналог препарата «Colchicum-Dispert, 0,5 mg»). Методы исследования: фотометрический (спектрофотометрия), хроматографический (высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), микроскопический. Используемое оборудование: спектрофотометр СФ-56 (ООО «ЛОМО-СПЕКТР», Россия), хроматограф жидкостный марки Shimadzu Prominence LC-20AD (Япония) с программным управлением и компьютерной обработкой результатов анализа, микроскоп бинокулярный «Микмед -5» (ОАО «ЛОМО», Россия).

Результаты и обсуждение

Как при исследовании поискового характера, так и в ходе стандартизации, фитохимия стремится выделить, идентифицировать и нормировать индивидуальные компоненты, определяющие основное фармакологическое свойство препарата – ведущую группу БАВ. Отличительная особенность всех лекарственных препаратов природного происхождения – комплексное воздействие природных БАВ на различные звенья патологического процесса. Основой стандартизации природных лекарственных средств, помимо оценки органолептических показателей (внешний вид, цвет, запах, прозрачность раствора и др.), является химический анализ, включающий идентификацию и количественное определение действующих и (или) других нормируемых веществ, контроль допустимых примесей и т.д.

Зачастую стандартизация фитопрепарата сводится к обнаружению и количественному определению близкородственных соединений, объединенных в классы БАВ, при этом перерасчет их суммарного содержания может быть осуществлен как на соединение, реально присутствующее в составе препарата, так и на имеющее сходное химическое строение. Например, в препаратах алоэ («Алоэ сок» и др.) определяется сумма антраценпроизводных в пересчете на алое-эмодин, в препаратах бессмертника песчаного («Фламин, субстанция» и его лекарственные формы) - сумма флавоноидов в пересчете на изосалилпурпозид, в ЛП из травы пассифлоры («СтрессОфф, таблетки») - сумма флавоноидов в пересчете на лютеолин-7-глюкозид. Данный подход к стандартизации имеет широкое распространение, так как выполняет важнейшую функцию – обеспечение межсерийной воспроизводимости, однако не всегда позволяет оценить как подлинность, так и доброкачественность ЛП, не отражает истинного содержания отдельных активных компонентов, их соотношения, уровень присутствия неактивных примесей и др. С другой стороны использование в оценке качества только метода ВЭЖХ, который характеризуется высокой достоверностью при оценке индивидуального компонента и установлении подлинности ЛП, также не достаточно, поскольку терапевтический потенциал ЛП очень часто заключается в комплексном воздействии т.н. «ведущей» группы БАВ и

сопутствующих активных или неактивных природных соединений. В связи с этим, оптимальным способом стандартизации ЛП растительного происхождения выглядит использование различных аналитических подходов, позволяющих оценивать состав не только по сумме БАВ, но и по индивидуальным активным компонентам, обуславливающим установленный фармакологический эффект.

Также стоит отметить необходимость использования микроскопического метода анализа при оценке препаратов, в составе которых присутствует ЛРС после его предварительной подготовки (сушка, измельчение, просеивание). Анализ таких препаратов предусматривает экстракцию с последующей оценкой качества, посредством качественных реакций и физико-химических методов анализа. В случае если в состав подобного ЛП входит несколько различных видов сырья, то наиболее рациональным методом подтверждения подлинности является микроскопический.

Лекарственный препарат «Плюща листьев экстракт, сироп от кашля» является полным аналогом препарата «Геделикс, сироп» (Германия). В качестве активного компонента в данных препаратах используют густой экстракт листьев плюща обыкновенного, содержание которого в составе сиропа составляет 5%. Количественная оценка данного препарата осуществляется методом ВЭЖХ по содержанию тритерпеновых сапонинов (гедеракозид С, α -гедерин), фармакологические свойства которых обуславливают эффективность ЛП при заболеваниях дыхательного тракта. Мы считаем, что также необходимо учитывать, что помимо тритерпеновых сапонинов, экстракт плюща содержит ряд других БАВ (стероидные сапонины, фенольные соединения, сахара, органические кислоты и др.), которые в свою очередь также влияют на терапевтический эффект [2]. В ходе исследований ЛРС, экстракта и ЛП плюща нами была установлена целесообразность их стандартизации по содержанию суммы флавоноидов в пересчете на рутин.

Содержание суммы флавоноидов в экстракте и ЛП плюща определяли методом дифференциальной спектрофотометрии по реакции комплексообразования с алюминия хлоридом. Для расчета использовали вычисленный нами удельный показатель поглощения рутина в условиях анализа ($A_{1\text{см}}^{1\%}$), равный 186,0 (относительная ошибка определения 1,96 %). В процессе исследований было выявлено, что УФ-спектры поглощения испытуемых растворов экстракта плюща обыкновенного в области 340 - 450 нм в условиях прямой спектрофотометрии не имеют максимумов поглощения, характерных для соединений флавоноидной природы, в то же время в условиях дифференциальной спектрофотометрии УФ-спектры поглощения испытуемых растворов характеризуются максимумом поглощения в интервале от 400 до 410 нм, что соответствует максимуму поглощения комплексов рутина с алюминия хлоридом, что и послужило причиной использования данного метода для оценки качества ЛП (рис. 1). Зависимость величин оптической плотности испытуемых растворов от навески экстракта плюща имеет линейный характер. (рис. 1).

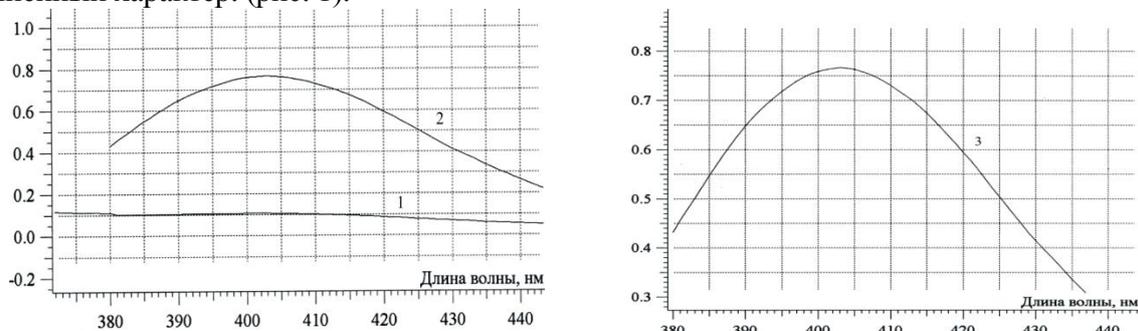


Рис. 1 УФ-спектры поглощения испытуемых растворов: 1 – плюща листьев экстракт, субстанция (прямая спектрофотометрия); 2 – плюща листьев экстракт, субстанция (дифференциальная спектрофотометрия), 3 - ЛП «Плюща листьев экстракт, сироп от кашля» (дифференциальная спектрофотометрия)

Разработанная на основании полученных данных методика характеризуется точностью, воспроизводимостью, простотой проведения и возможностью применения на всех стадиях межоперационного контроля.

Другим примером воспроизведенного ЛП, стандартизация которого потребовала дополнений на этапе исследований, может послужить «Сироп от кашля с подорожником ланцетным», аналог европейского препарата «Бронхинол». Активными компонентами сиропа являются экстракты листьев подорожника ланцетолистного и мать-и-мачехи, масла мятное и эвкалиптовое. Подлинность и количественное определение в препаратах оценивают методом ВЭЖХ - содержание феноловых кислот (хлорогеновая и кофейная кислоты), которые не являются характерными для используемых видов ЛРС, а также методом ГЖХ – содержание ментола и 1,8-цинеола. Учитывая, что данные препараты обладают отхаркивающим и противовоспалительным эффектами, которые в большей степени присущи ЛРС – мать-и-мачехи и подорожника ланцетолистного, то достовернее наряду с определением ментола и 1,8-цинеола проводить стандартизацию по индивидуальным соединениям ЛРС – аукубин (*Plantago lanceolata* Linne) и туссилягин (*Tussilago farfara* Linne).[4,5]

Количественное содержание аукубина определяют методом ВЭЖХ, прибор укомплектованный УФ детектором, колонка, упакованная сорбентом C18 (250×4,6, 5 мкм, категория L1), подвижная фаза - вода/ацетонитрил (98:2), длина детектирования 204 нм, скорость потока 1 мл/мин, примерное время выхода пика аукубина 10 минут. В качестве стандартного образца использовали аукубин (Sigma Aldrich – cat. num. 55561) в концентрации 0,1 мг/мл. Учитывая, что лекарственный препарат находится в форме сиропа, то необходима дополнительная пробоподготовка с целью удаления поли- и моносахаридов посредством их осаждения спиртом этиловым 96%. Также предполагается использование жидкость-жидкостной экстракции с органическим растворителем с целью удаления малополярных соединений. Данная методика позволяет одновременно оценивать такие показатели качества как подлинность и количественное определение, что в свою очередь достоверно подтверждает качество препарата (рис. 2).

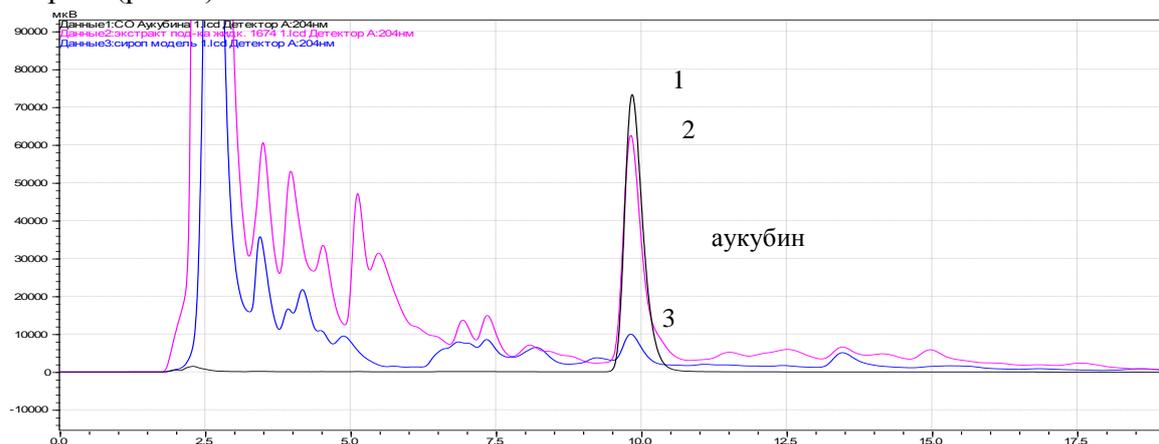


Рис. 2 Хроматограммы ВЭЖХ-анализа испытуемых растворов: 1 - СО аукубина, 2 - подорожника ланцетолистного экстракт, субстанция, 3 – ЛП «Сироп от кашля с подорожником ланцетолистным»

Количественное содержание туссилягина, (индивидуальное соединение, достоверно определяющее наличие экстракта мать-и-мачехи и его количественное содержание в сиропе) на данный момент определить не удалось из-за сложности приобретения стандартного образца, что в свою очередь подчеркивает одну из актуальнейших проблем фармакогнозии – наличие и доступность стандартных образцов индивидуальных веществ.

С целью усовершенствования стандартизации субстанции «Гинкго двулопастного экстракт сухой» мы также применяли метод ВЭЖХ. Данная субстанция является активным компонентом таких препаратов как «Гинкго экстракт, таблетки покрытые оболочкой, 40 мг» и «Гинкго экстракт, раствор для приема внутрь, 40 мг/мл», являющихся аналогами французского средства «Танакан®». Особенность стандартизации этих препаратов заключается в том, что при оценке количественного содержания суммы гинкгофлавоногликозидов расчет производят относительно стандартного образца рутина, что в свою очередь повышает риск преднамеренного обогащения продукта веществами, не характерными для ЛРС «Гинкго билоба листья», например рутином, что несет в себе риск снижения фармакологического эффекта препарата.

Анализ субстанции по показателям «Подлинность» и «Соотношение кверцетина и кемпферола» проводят методом ВЭЖХ одновременно. В анализе используют: хроматограф жидкостной с УФ детектором, колонка - упакованная сорбентом C18 (250×4,6, 5 мкм, категория L1), подвижная фаза –0,5% раствор ортофосфорной кислоты/ацетонитрил (70:30), длина волны детектирования 370 нм, скорость потока 1 мл/мин, стандартный образец кверцетина (Sigma Aldrich, cat. num. PHR1488) примерное время выхода пика кверцетина около 8-10 мин, кемпферола 15 мин.

Пробоподготовка заключается в предварительном гидролизе в кислой среде гинкгофлавоногликозидов, доминирующими агликонами которых являются кверцетин, кемпферол и изорамнетин. Учитывая, что агликоном рутина также является кверцетин, то при его избытке в экстракте гинкго пик кверцетина будет иметь площадь, значительно превышающую допустимую норму, при том что площадь пика кемпферола останется неизменной, благодаря этому методика позволяет оценить доброкачественность продукта и избежать фальсификации [3]. Расчет показателя проводят как отношение площади пика кверцетина к площади пика кемпферола (рис. 3). Для подтверждения доброкачественности продукта в проекты НД на субстанцию и ЛП нами введен показатель качества «Соотношение кверцетина и кемпферола», которое должно быть не более 2,5.

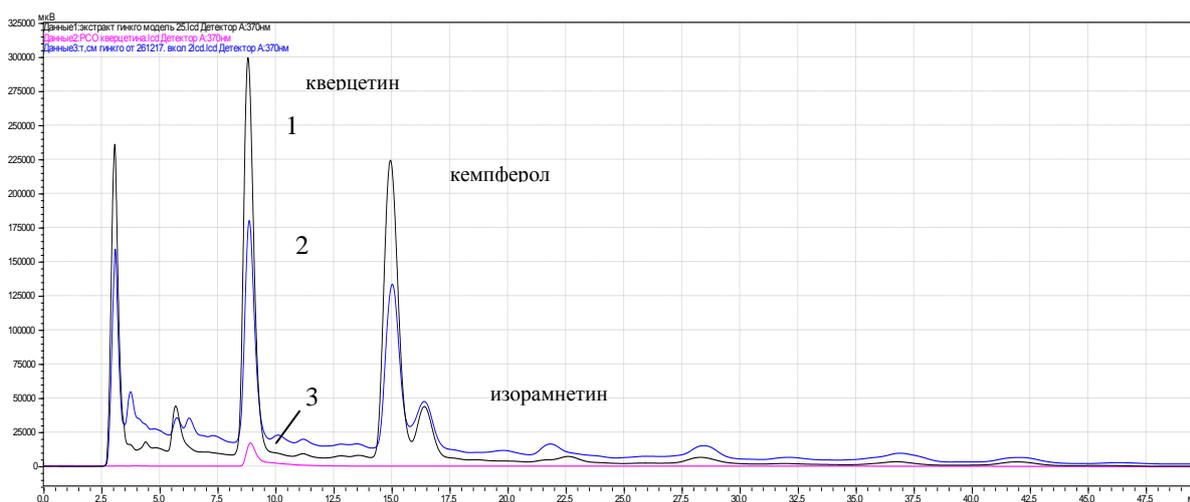


Рис. 3 Хроматограмма ВЭЖХ-анализа испытуемых растворов: 1 - «Гинкго двулопастного экстракт сухой, субстанция», 2 - ЛП «Гинкго экстракт, таблетки 40мг», 3 - СО кверцетина

В отдельную группу необходимо выделять лекарственные препараты растительного происхождения, содержащие в своем составе сильнодействующие вещества - алкалоиды. Воспроизведенный лекарственный препарат «Безвременника экстракт, таблетки покрытые оболочкой, 0,5 мг» – аналог препарата «Colchicum-

Dispert, 0,5 mg» (Германия, Австрия), действующим компонентом которого является экстракт семян безвременника осеннего, и количественно стандартизуется по сумме алкалоидов в пересчете на колхицин (УФ-спектрофотометрия) и по содержанию колхицина (ТСХ-хроматоденситометрия). В ходе исследований нами установлено, что нативный экстракт семян безвременника содержит в своем составе ряд алкалоидов, в их числе колхамин, который способен потенцировать нежелательные эффекты колхицина. [8] Исходя из особенностей строения и физико-химических свойств алкалоидов колхицина и колхамина, оптимальный вариант стандартизации лекарственного препарата «Безвременника экстракт, таблетки покрытые оболочкой, 0,5 мг» может включать в себя последовательное определение суммы алкалоидов в пересчете на колхицин методом прямой УФ-спектрофотометрии и количественное определение колхицина методом ВЭЖХ. Также нормированию подлежит предельно допустимое содержание алкалоида колхамина, определяемое методом ВЭЖХ.

Разработанная методика ВЭЖХ для анализа алкалоидов безвременника позволяет одновременно достоверно подтверждать подлинность препарата, количественное содержание колхицина и колхамина. Методика отличается точностью, воспроизводимостью, легкостью в исполнении, не требует наличия дорогостоящих реактивов. Для проведения анализа необходимо: хроматограф жидкостный с УФ детектором, колонка, упакованная октадецилсиликагелем (250×4,6, 5 мкм, категория L1), подвижная фаза - 0,15% раствор ортофосфорной кислоты: ацетонитрил (77:23), длина волны детектирования 243 нм, скорость потока 1 мл/мин, стандартные образцы колхицина и колхамина (Sigma Aldrich, cat. num. C9754). Примерное время выхода колхицина (C=0,02 мг/мл) около 15 минут, время удерживания колхамина (C= 0,02 мг/мл) около 5 минут (рис. 4).

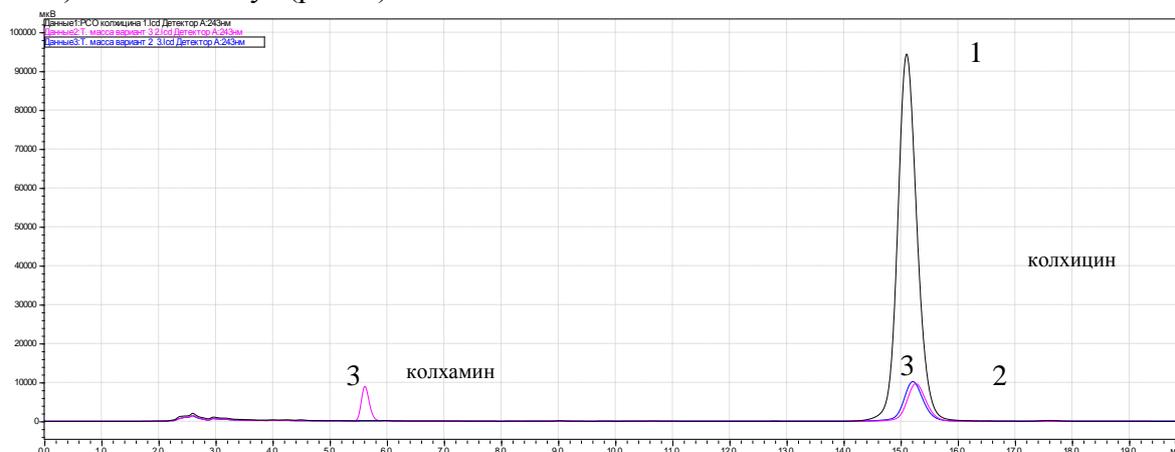


Рис. 4 Хроматограммы ВЭЖХ-анализа испытуемых растворов: 1 - СО колхицина, 2 – ЛП «Безвременника экстракт, таблетки покрытые оболочкой, 0,5 мг», 3 - субстанции «Безвременника семян экстракт»

В особую группу можно выделить лекарственные препараты, которые в своем составе содержат непосредственно лекарственное растительное сырье. В подобных случаях микроскопический анализ является неотъемлемым звеном в общей стандартизации препарата. На практике в производственном процессе используется порошкованное сырье, что допускает риск преднамеренной и непреднамеренной фальсификации. Строгий контроль таких препаратов начинается с момента поступления сырья на производство, затрагивает все межоперационные процессы и заканчивается анализом непосредственно готового продукта. Воспроизведенный лекарственный препарат «Синусол» таблетки - аналог немецкого препарата «Синупрет» драже, в его состав входят пять различных видов лекарственного

растительного сырья: корни горечавки (*Gentiana lutea* Linne), цветки первоцвета (*P. veris*), трава щавеля (*R. acetosa*), цветки бузины (*Sambucus nigra* Linne), трава вербены (*Verbena officinalis* Linne). Сложность анализа заключается в том, что не все виды упомянутого растительного сырья являются фармакопейными, к примеру, трава щавеля кислого не упоминается в ни российской, ни в иностранных фармакопеях различных изданий. Также немаловажно отметить, что для проведения микроскопического анализа и интерпретации результатов необходимы квалифицированные специалисты.

Анализ лекарственного препарата «Синусол» таблетки состоит из нескольких этапов: пробоподготовка (удаление цветной оболочки и вспомогательных компонентов), приготовление микропрепаратов с использованием раствора хлоралгидрата или глицерина, а также раствора Люголя и флороглюцина для проведения качественных реакций на крахмальные зерна и одревесневающие элементы, непосредственно анализ (интерпретация результатов). Учитывая, что три вида растительного сырья описаны в европейской фармакопее 8.0 (цветки бузины черной, трава вербены лекарственной, корни горечавки желтой), то далее будет приведена информация относительно двух других видов растений (цветки первоцвета и трава щавеля кислого) [1].

Характерными признаками для идентификации порошка цветков первоцвета (*P. veris*) являются: сосочковидные выросты с морщинистой кутикулой на верхней стороне лепестка (1); сильно извилистые клетки стенки лепестка (2); устьичный аппарат аномоцитного типа (3); одно- и многоклеточные головчатые волоски на многоклеточной ножке и с одноклеточной головкой (4); зубчатые или зигзагообразные стенки клеток верхнего и нижнего эпидермиса чашелистиков (5); пыльцевые зёрна гладкие округлые и слегка вытянутые (6) (рис. 5)[6].

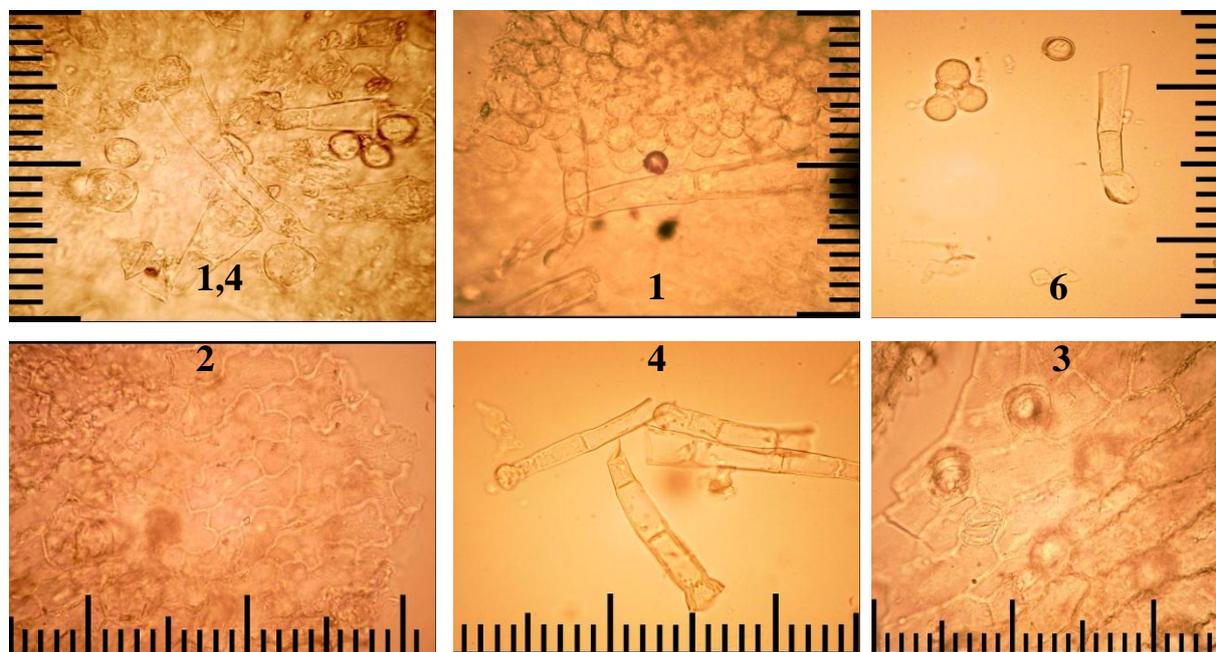


Рис. 5 Элементы микроскопии цветков первоцвета весеннего (*P. veris*) (Ув. $\times 100$)

Для идентификации порошка травы щавеля (*R. acetosa*) характерными признаками являются: клетки эпидермиса листа крупные, слегка вытянутые со слабоизвилистыми стенками (1); отдельные эпидермальные клетки вытягиваются в сосочковидные выросты с бородавчатой поверхностью (2); крупные или мелкие сосочки на дорзальной стороне более частые (3); железки четырёхклеточные низкие

(4); одиночные кристаллы оксалата кальция (5); крахмальные зёрна слоистые (рис. 6) [8].

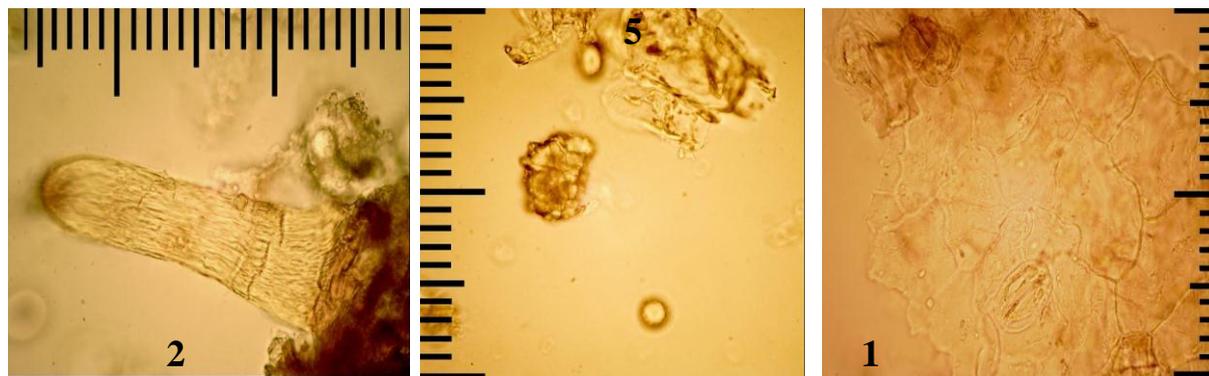


Рис. 6 Элементы микроскопии травы щавеля кислого (*R. acetosa*) (Ув. $\times 100$)

Микроскопический анализ также включен в НД ряда других препаратов, выпускаемых фармацевтической компанией ЗАО «ВИФИТЕХ»: «Муколак, гранулы для приема внутрь» с идентификацией оболочки семян подорожника овального (*Plantago ovata* Forssk.) [7], «Аллохол, таблетки» - листьев крапивы двудомной (*Urtica dioica* Linne), «Таблетки от кашля» - травы термопсиса ланцетного (*Thermopsis lanceolata* R. Brown) и др.

Выводы

В статье рассмотрены некоторые проблемы стандартизации лекарственных препаратов растительного происхождения, описаны особенности применения различных методов анализа и продемонстрированы оптимальные решения, выявленные для ряда лекарственных препаратов, воспроизведенных в ЗАО «ВИФИТЕХ», с учетом их химического состава, действующих веществ и лекарственной формы. Впервые предложены методики стандартизации препаратов плюща обыкновенного, которые учитывают совместное присутствие тритерпеновых сапонинов и флавоноидов, ответственных за комплексное фармакологическое действие. Также впервые предложены методики качественного и количественного анализа лекарственного препарата с экстрактом семян безвременника осеннего, содержащего алкалоиды колхицин и колхамин, методом ВЭЖХ. На примере препарата, содержащего экстракты подорожника ланцетного и мать-и-мачехи продемонстрирован подход к стандартизации, отражающий оценку индивидуальных соединений каждого растительного объекта. Также установлено, что для стандартизации лекарственных препаратов, содержащих порошкованное лекарственное растительное сырье, единственным надежным методом идентификации является микроскопический анализ.

Список литературы

1. European Pharmacopoeia 8.0. 1232-1234; 1254-1255; 1417-1419 p.
2. Andreas Trute, Adolf Nahrstedt Identification and Quantitative Analysis of Phenolic Compounds from the Dry Extract of *Hedera helix*// *Planta Medica* 63. – 1997- P. 177-179.
3. Марченко М.А., Зилфикаров И.Н., Ибрагимов Т.А., Малеев А.Г. Разработка методик стандартизации сухого экстракта и лекарственных препаратов гинкго двулопастного // *Фармация и фармакология*. - 2017. - Т. 5. № 3. - С. 222-241.

4. Рудакова Н.С., Романова В.В. Изучение химического состава листьев подорожника ланцетного // Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины материалы 73-й открытой научно-практической конференции молодых ученых и студентов ВолгГМУ с международным участием, посвященной 80-летию ВолгГМУ. - 2015. - С. 517-518.

5. Кацуба И.К., Кисличенко В.С., Новосел Е.Н. Исследование жирнокислотного состава листьев, цветков и корней мать-и-мачехи обыкновенной // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. -2013- Т. 23. № 18.- С. 247-250.

6. Борисова Д.А., Потанина О.Г., Попов Д.М. Микроскопическое исследование сырья первоцвета лекарственного // Фармация. – 2012 - № 6. - С. 17-19.

7. Дайронас Ж.В., Зилфикаров И.Н., Вандышев В.В., Мирошникова Е.А. Морфолого-анатомическое изучение гранул измельченной эпидермы семян подорожника яйцевидного // Фармация и фармакология. – 2017. - Т. 5. № 2 - С. 117-134.

8. Седельникова Л.Л., Кукушкина Т.А. Содержание некоторых групп соединений в вегетативных органах безвременника *colchicum autumnale* (melanthiaceae) // Химия в интересах устойчивого развития. – 2014. - Т. 22. № 3 - С. 295-300.

9. <http://vifiteh.ru/> - обращение 20 марта 2018.

10. <http://grls.rosminzdrav.ru/> - обращение 22 марта 2018.

11. <https://www.rlsnet.ru/> - обращение 22 марта 2018.

Marchenko M.A., Zilfikarov I.N., Postelnikov S.A. Problems of standardization in the industrial production of medicinal preparations of natural origin: critical analysis and search of optimum solutions // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 186 – 194.

The article presents new approaches to the standardization of the reproduced drugs (MP): "Ivy leaves extract, cough syrup", "Ginkgo biloba extract dry, substance", "Sinusol, tablets", "Cough syrup with plantain lanceolate", " extract, coated tablets, 0.5 mg. " Methods of standardization reflecting an individual approach to each drug are proposed and consist of a combination of various physicochemical methods: photometric (UV spectrophotometry), chromatographic (high-performance chromatography (HPLC)) and microscopic. Methods for the quantitative determination of individual compounds (aucubine, colchamine, colchicine, quercetine, kaempferol, isoramnetine) are described using HPLC. Presented is a microscopic analysis of the herb sorrel (*Rumex acetosa* Linne) and spring primrose flowers (*Primula veris* Linne).

Key words: *standardization; microscopy; Hedera helix; aucubine; colchicine; colchamine; Ginkgo biloba.*

УДК 615.45.16.012:582.794

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.31

К ВОПРОСУ ФИТОХИМИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ И ИНТОДУЦЕНТОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА, ОБЛАДАЮЩИХ ДИУРЕТИЧЕСКИМ И ЛИТОЛИТИЧЕСКИМ ДЕЙСТВИЕМ

Валерий Владимирович Мелик-Гусейнов¹, Станислав Викторович Герасименко¹,
Фатима Кушбиевна Шериева¹, Фархад Маис оглы Меликов²

¹ Пятигорский медико-фармацевтический институт- филиал государственного бюджетного общеобразовательного учреждения высшего профессионального образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 357532 Ставропольский край, г. Пятигорск, пр. Калинина, 11
E-mail: pharmval@yandex.ru

² Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» 298648, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, спуск Никитский, д. 52
E-mail: priemnaya-nbs-nnc@yandex.ru

В работе приведены результаты исследований, проведённых с дикорастущими и культивируемыми в условиях Северного Кавказа растениями, обладающими диуретическим и литолитическим действием. В качестве объектов для исследования предложены четыре вида: репейничек аптечный – *Agrimonia eupatoria* L., шиповник собачий – *Rosa canina* L., лапчатка белая – *Potentilla alba* L. и подсолнечник однолетний – *Helianthus annuus* L. По каждому объекту дана фитохимическая характеристика, представлены методы выделения и идентификации биологически активных соединений: фенольных и полифенольных веществ, органических кислот, сахаров и полисахаридов.

Ключевые слова: диуретическое и литолитическое действие; фитохимический анализ; репейничек аптечный; шиповник собачий; лапчатка белая; подсолнечник однолетний

Введение

В течение последних нескольких лет нами проводились фитохимические исследования дикорастущих и культивируемых растений региона с целью создания комплексного растительного препарата диуретического действия [1,2]. В результате исследований было установлено, что ряд растений, произрастающих на Северном Кавказе, оказывают не только диуретическое (репейничек аптечный, лапчатка белая) [7,9,12], но и литолитическое действие (шиповник собачий, подсолнечник однолетний) [5,11].

В этой связи была поставлена задача – определить химический состав мажорных компонентов исследуемых растений, которые отвечают за соответствующую фармакологическую активность. Исследовались такие биологически активнее соединения, как фенольные и полифенольные вещества, сахара, полисахариды и органические кислоты [6,8].

Объекты исследования

Репейничек аптечный – *Agrimonia eupatoria* L., сем. Розоцветные – Rosaceae Juss.

В качестве объекта исследования использованы местные образцы воздушно-сухой травы, собранные в период цветения в июле в Предгорном районе

Ставропольского края и состоящие из цельных облиственных цветущих верхушек и стеблей длиной до 30 см, толщиной до 5 мм с листьями и цветками.

Шиповник собачий – *Rosa canina L.*, сем. Розоцветные – Rosaceae Juss.

Сырьё заготовлено осенью в Усть-Джигутинском районе Карачаево-Черкесской Республики состоит из цельных или расщеплённых вдоль корней длиной от 10 до 20 – 30 см, в диаметре 1-4, реже 5-6 см. Корни цилиндрические или слегка изогнутые, поверхность покрыта морщинистой красновато- или тёмно-бурой пробкой. Излом корней неровный, от жёлтого до красно-бурого цвета. Запах слабый ароматный. Вкус вяжущий, горьковатый.

Лапчатка белая – *Potentilla alba L.*, сем. Розоцветные – Rosaceae Juss.

Объектами фитохимического исследования явились корневища с корнями лапчатки белой, интродуцированной на территории Эколого-ботанической станции «Пятигорск» БИН РАН (Ставропольский край). Сбор подземных органов интродуцированных растений проводили поздней осенью к концу третьего года жизни растения. Корневища темно-коричневого цвета, разветвленные, многоглавые, цилиндрические, изогнутые. Корни цилиндрические. Поверхность неочищенных подземных органов морщинистая, часто со следами отмерших листьев и стеблей. Излом зернистый.

Подсолнечник однолетний *Helianthus annuus L.*, сем. астровые - Asteraceae Dumort.

Объектом исследований явились корни подсолнечника однолетнего сорта СПК, собранные в Предгорном районе Ставропольского края в фазу созревания семян (после сбора урожая семян).

Подземные органы растения представлены мощным горизонтальным маловетвистым корневищем, покрытым многочисленными мелкими придаточными корнями. Корневища темно-коричневого цвета, иногда изогнутые. Корни многочисленные, тонкие, цилиндрические. Поверхность неочищенных подземных органов слабоморщинистая

Методы исследования

Определение флавоноидов

Для обнаружения флавоноидов готовили этанольное извлечение из предварительно очищенного от липофильных веществ сырья. Для этого 2,0 г измельченного сырья обрабатывали хлороформом в аппарате Сокслетта до обесцвечивания растворителя. Сырьё высушивали до удаления запаха хлороформа, затем трижды экстрагировали 70% этанолом (1:10) в конической колбе на 100 мл с обратным холодильником на кипящей водяной бане в течение 30 минут с момента закипания. Полученный экстракт упаривали до 20 мл и проводили соответствующие качественные реакции на флавоноиды.

Для установления количественного содержания флавоноидов в сырье использовали метод дифференциальной спектрофотометрии, основанный на реакции комплексообразования с алюминия хлоридом.

Определение состава полифенольных соединений методом ВЭЖХ

Изучение качественного состава фенольных соединений проводили на высокоэффективном жидкостном хроматографе фирмы «GILSTON», модель 305, ФРАНЦИЯ; инжектор ручной, модель RHEODYNE 7125 USA с последующей компьютерной обработкой результатов исследования с помощью программы «Мультихром» для «Windows». В качестве неподвижной фазы была использована металлическая колонка размером 4,6x250 мм KROMASILC18, размер частиц 5 микрон. Это оборудование и методики были применены и в дальнейшем для

качественного/количественного определения и других биологически активных соединений.

В качестве подвижной фазы использовали систему: метанол-вода-фосфорная кислота концентрированная в соотношении 400:600:5. Анализ проводили при комнатной температуре. Скорость подачи элюента 0,8 мл/мин. Продолжительность анализа 60 мин. Детектирование проводилось с помощью УФ-детектора "GILSTON" UV/VIS модель 151, при длине волны 254 нм.

В качестве эталонных образцов использовали растворы сравнения в 70% спирте этиловом: рутина, кверцетин, лютеолин, лютеолин-7-гликозида, галловой кислоты, кофейной кислоты, хлорогеновой кислоты, коричной кислоты, цикориевой кислоты, гиперозида, геспередина, апигенина, феруловой кислоты, изоферуловой, дигидрокверцетина, умбеллиферрона, танина, дикумарина.

Определение дубильных веществ

Предварительный анализ на данную группу биологически активных веществ проводили по следующей методике: около 1 г сырья при нагревании на водяной бане экстрагировали 100 мл воды в течение 20-30 мин, после чего фильтровали и использовали для проведения испытаний.

Количественное содержание дубильных веществ в растительном сырье определяли фармакопейным методом (ГФ XIII).

Идентификация сахаров и органических кислот методом ВЭЖХ

В качестве неподвижной фазы была использована металлическая колонка размером 6.5x300 мм ALTECHNOA-1000 OrganicAcids.

В качестве подвижной фазы 0,05М раствор серной кислоты. Скорость подачи элюента 1 мл/мин. Температура колонки 20°C.

Продолжительность анализа 20,38 минут. Детектирование проводилось с помощью УФ-детектора при длине волны 190 нм. Исследование проводили в водном извлечении.

Для сравнения готовили серию растворов сравнения сахаров и органических кислот: по 0,60 г рамнозы, ксилозы, мальтозы, сорбитола, глюкозы, лактозы, арабинозы, сахарозы, фруктозы, галактозы; по 0,025 г – аскорбиновой, лимонной, щавелевой, яблочной (маликовой), янтарной и виннокаменной кислот.

Изучение полисахаридного состава

Для выделения полисахаридных комплексов использовали метод последовательного фракционного выделения полисахаридов [10].

Выделенные комплексы из растительного сырья были разделены на фракции, содержащие водорастворимые полисахариды (ВРПС), пектиновые вещества (ПВ), гемицеллюлозы А и Б (ГЦА и ГЦБ). Для выделения ВРПС использовали корневища с корнями л. белой. 100 г сырья экстрагировали 1,0 л. воды при температуре 20-25°C при постоянном перемешивании в течение 5 часов. Фильтрат полученного извлечения осаждали двойным объемом 96% спирта этилового. Выпавшие осадки после фильтрации и промывания спиртом этиловым сушили до постоянной массы и взвешивали. Оставшийся шрот использовали для получения пектиновых веществ (ПВ). Шрот экстрагировали смесью 0,5% раствора кислоты щавелевой и оксалата аммония (1:1) при 100°C в течение 1 ч. Полученное извлечение фильтровали, ПВ осаждали однократным объемом 96% спирта этилового. После фильтрации и промывания спиртом этиловым осадок сушили до постоянной массы и взвешивали.

Шрот, после выделения ПВ, использовали для идентификации гемицеллюлозы А и Б. Шрот экстрагировали 7,5% раствором натрия гидроксида в течение 15 ч. Полученное извлечение фильтровали, доводили до pH 6-7 кислотой ледяной уксусной. Осадок ГЦА отделяли центрифугированием, сушили до постоянной массы и взвешивали. Над

осадочную жидкость после выделения ГЦА диализовали против воды в течение 18 часов. ГЦБ осаждали двукратным объёмом 96% спирта этилового. Выделившийся осадок ГЦБ отделяли центрифугированием, сушили до постоянной массы и взвешивали.

При установлении моносахаридного состава (ВРПС, ПВ, ГЦА, ГЦБ) полисахаридного комплекса растения проводился их гидролиз 2 н кислотой серной при температуре 100°C 8 ч для ВРПС и двое суток для остальных комплексов полисахаридов.

Индивидуальные моносахариды определяли в гидролизатах методом хроматографии на бумаге FN-4 в системе растворителей н-бутанол- уксусная кислота - вода (4:1:5), с эталонными образцами моносахаридов. Полученную хроматограмму обрабатывали анилинфталатным реактивом, в результате чего, моносахариды проявлялись на ней в виде пятен различной окраски.

Результаты и обсуждение

Agrimonia eupatoria. Из надземной части растения выделена сумма флавоноидов в количестве 1,66±0,04% (в пересчёте на рутин в абсолютно сухое сырьё).

Количественное содержание дубильных веществ в траве репейника составило 7,02±0,27% (в пересчёте на танин, в абсолютно сухом сырьё).

При определении состава полифенольных соединений методом ВЭЖХ в траве репейника аптечного было установлено наличие 12 соединений, в том числе: галловая кислота, ЭКГгаллат, катехин, эпикатехин, хлорогеновая, кофейная, феруловая, изоферуловая кислоты, а также витексин, лютеолин-7-гликозид, гиперозид, рутин.

Методом ВЭЖХ в траве растения были идентифицированы следующие органические кислоты и сахара: щавелевая, лимонная, аскорбиновая, винная, янтарная и фруктоза.

Rosa canina. В корнях шиповника собачьего методом перманганатометрии определили количественное содержание дубильных веществ, сумма которых составила 9,37±0,12% (в пересчёте на танин, в абсолютно сухом сырьё).

При определении состава полифенольных соединений методом ВЭЖХ в корнях шиповника собачьего было установлено наличие 7 соединений, в том числе: галловая кислота, ЭКГгаллат, хлорогеновая, неохлорогеновая, кофейная, коричная кислоты, рутин.

Методом ВЭЖХ в корнях растения были идентифицированы 3 органические кислоты: щавелевая, аскорбиновая и янтарная [8].

Potentilla alba. Спектрофотометрическим методом, основанным на реакции комплексообразования с алюминия хлоридом установлено, что содержание флавоноидов в пересчете на рутин в корнях и корневищах лапчатки белой составило 0,660±0,002%.

Различными методами определено количественное содержание дубильных веществ в корневищах с корнями лапчатки белой. Содержание дубильных веществ в корневищах с корнями лапчатки белой, определенное перманганатометрически, составило 16,37±0,12%.

Методом ВЭЖХ определен состав фенольных соединений корневищ с корнями лапчатки белой. Установлено, что мажорными фенольными соединениями являются коричная кислота (15,2% от суммы фенольных соединений), ЭКГгаллат (12,7% от суммы фенольных соединений), и феруловая кислота (8,8% от суммы фенольных соединений). При этом кофейная, феруловая кислоты, гесперидин и лютеолин-7-гликозид в сырье лапчатки белой были идентифицированы впервые.

Спектрофотометрическим методом, основанным на реакции комплексообразования с алюминия хлоридом установлено, что содержание флавоноидов в пересчете на рутин в корнях и корневищах лапчатки белой составило 0,660±0,002%.

В составе органических кислот корневищ с корнями лапчатки белой были идентифицированы и количественно определены щавелевая кислота (79,95 % от суммы

органических кислот) и маликовая (яблочная) кислота (1,18% от суммы органических кислот).

В результате проведённых исследований установлено, что полисахариды лапчатки белой представлены 3 фракциями: водорастворимыми полисахаридами (ВРПС), пектиновыми веществами (ПВ) и гемицеллюлозой Б (ГЦ Б).

Установлено, что углеводный комплекс представлен ПВ, ГЦ Б, общий выход которых составил 9%. Методом бумажной хроматографии установлен их качественный моносахаридный состав. Преобладающими в исследуемом полисахаридном комплексе являются ГЦ Б [9,10].

Helianthus annuus. Перманганатометрически установлено количественное содержание дубильных веществ в извлечении из корней подсолнечника однолетнего, собранных в фазу созревания семян ($0,36 \pm 0,025\%$).

Хроматографически определен состав фенольных соединений корней подсолнечника. Мажорными фенольными соединениями корней подсолнечника, собранных в фазу созревания семян, являются хлорогеновая кислота, галловая кислота и кофейная кислоты.

Методом ВЭЖХ в водном извлечении из корней растения, собранных в фазу созревания семян, идентифицированы лактоза, глюкоза и рамноза и органические кислоты (лимонная, винная, янтарная, маликовая и фумаровая). Мажорной органической кислотой является янтарная кислота.

Методом УФ-спектрофотометрии установлено, что содержание полисахаридов в корнях подсолнечника, собранных в фазу созревания семян, составляет $0,63 \pm 0,02\%$.

Установлено количественное содержание суммы фруктозанов и фруктозидов в пересчете на инулин в корнях подсолнечника, собранных в фазу созревания семян ($0,46 \pm 0,01\%$)[3,4].

Выводы

В результате проведённых исследований из четырёх изученных растений (репейника аптечного, шиповника собачьего, лапчатки белой и подсолнечника однолетнего) выделены и идентифицированы основные биологически активные соединения, определён их качественный и количественный состав. Современными методами анализа было установлено наличие фенольных и полифенольных соединений, органических кислот, углеводов и других веществ.

На основании полученных результатов, анализа состава и количества биологически активных соединений исследуемых растений, их фармакологической активности, разработаны лабораторные технологические регламенты на производство сухих растительных экстрактов, которые в дальнейшем можно использовать для создания лекарственных форм.

Проведённые исследования являются одним из первых и предварительных этапов работы, позволяющей в дальнейшем подойти к созданию высокоэффективных растительных препаратов, обладающих мочегонным и литолитическим действием.

Список литературы

1. Блажнова Г.Н., Бондарева Н.Н., Кулешова С.А., Мелик-Гусейнов В.В., Писков С.И., Реккандт С.А., Ржепаковский И.В., Сизоненко М.Н., Тимченко Л.Д., Хмельщиков Ю.В. Растительные комбинированные препараты на основе криопорошков // Пат. 2 617 434 С2. Рос. Федерация: МПК А61К 36/73 (РФ). – 2015134225/15; заявл.14.08.2015; опубл. 25.04.2017, Бюлл. № 12. – 26 с.

2. Блажнова Г.Н., Бондарева Н.Н., Кулешова С.А., Мелик-Гусейнов В.В., Писков С.И., Реккандт С.А., Ржепаковский И.В., Сизоненко М.Н., Тимченко Л.Д., Хмельщиков

Ю.В. Растительные комбинированные препараты на основе сухих экстрактов // Пат. 2 599 515 С 1. Рос. Федерация: МПК А61К 36/738 (РФ). – 2015134223/15; заявл.14.08.2015; опубл. 10.10.2016, Бюлл. № 28. – 22 с.

3. Герасименко С.В., Мелик-Гусейнов В.В. Динамика накопления органических кислот и сахаров в корнях подсолнечника однолетнего // Научные проблемы современного мира и их решения: // Сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. 08 октября 2013г.- Липецк, 2013, С.17-19.

4. Мелик-Гусейнов В.В., Герасименко С.В. Идентификация фенольных соединений в подземных органах подсолнечника однолетнего (*Asteraceae*) // Вестник МГОУ. № 3. Серия «Естественные науки», 2013. С.34-36.

5. Мелик-Гусейнов В.В., Герасименко С.В., Тимченко Л.Д., Писков С.И. Изучение литолитической и диуретической активности экстрактов корня подсолнечника однолетнего (*Helianthus annuus*) // Современные проблемы науки и образования. – 2014. - №4. – URL: <http://www.science-education.ru/118-14299> (дата обращения 16.08.2014).

6. Мелик-Гусейнов В.В., Добриева З.У. Шиповники Ингушетии: ботанико-фармакогностический обзор. LAPLAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG. – 2011. – 137с.

7. Мелик-Гусейнов В.В., Добриева З.У., Реккандт С.А. Способ получения средства из репейника аптечного, обладающего диуретическим, противомикробным, антиоксидантным действием // Пат. 2432958 Рос. Федерация: МПК А61К 36/73 (РФ). – 2010121395/15; заявл.26.05.2010; опубл. 10.11.2011, Бюлл. № 31. – 6 с.

8. Мелик-Гусейнов В.В., Реккандт С.А. Разработка комплексного растительного препарата «Агрирозин». LAPLAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG. – 2017. – 125 с.

9. Мелик-Гусейнов В.В., Шериева Ф.К. Лапчатка белая – новый интродуцент Северного Кавказа. Некоторые данные по биологии и химии активных веществ. PALMARIUM Academic Publishing GmbH & Co. KG. – 2016. – 137 с.

10. Мелик-Гусейнов В.В., Шериева Ф.К., Лизай Л.В. Полисахаридный комплекс лапчатки белой, интродуцированной на Северном Кавказе // Вестник Московского гос. обл. ун-та (МГОУ). Серия: Естественные науки. – 2016. - № 3. - С. 42-45.

11. Писков С.И., Тимченко Л.Д., Мелик-Гусейнов В.В., Ржепаковский И.В. Обработка и контроль воспроизведения «этиленгликолевой модели» нефролитиаза у белых крыс // Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и практике: материалы междунар. науч.- практич. интернет-конф. 1-5 февраля 2016г. – Ставрополь, 2016. – С. 68-73.

12. Реккандт С.А., Мелик-Гусейнов В.В., Кулешова С.А., Шериева Ф.К. Исследование диуретического действия криопорошков корня шиповника и травы репейника // Вестник Московского гос. обл. ун-та (МГОУ). Серия: Естественные науки. – 2016. - № 2. - С.71-75.

Melik-Guseinov V.V., Gerasimenko S.V., Sherieva F.K., Melikov F.M. On the issue of phytochemical research of some wild and introduced plants having diuretic and litholytic action in the North Caucasus // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 195 – 200.

The present work reports the results of research on wild and cultivated plants having diuretic and litholytic action in the conditions of growing in the North Caucasus. The objects of research were taken to be the following four species: *Agrimonia eupatoria* L., *Rosa canina* L., *Potentilla alba* L. and *Helianthus annuus* L. Each object is given phytochemical characteristics in the paper which presents the techniques for extraction and identification of the bioactive compounds: phenol and polyphenol substances, organic acids, sugars and polysaccharides.

Key words: diuretic and litholytic action; phytochemical analysis; *Agrimonia eupatoria*; *Rosa canina*; *Potentilla alba*; *Helianthus annuus*

УДК 615.547

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.32

ИЗУЧЕНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЛИСТЬЕВ РОЗМАРИНА ЛЕКАРСТВЕННОГО (*ROSMARINUS OFFICINALIS L.*) ИЗ КОЛЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Ангелина Сергеевна Никитина¹, Сергей Александрович Феськов²,
Екатерина Робертовна Гарсия¹, Арнольд Алексеевич Шамилов¹,
Наталья Владимировна Никитина¹

Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет» МЗ РФ,
357532, Россия, г. Пятигорск, пр. Калинина, д. 11
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита
E-mail: lina_nikitina@mail.ru

Проведено изучение фенольных кислот листьев розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis L.*) белоцветкового из коллекции Никитского ботанического сада. Хроматографические исследования спирто-водных извлечений из сырья показали присутствие феруловой, кофейной, коричной и розмариновой кислот. Методом капиллярного электрофореза установлено содержание мажорного компонента – розмариновой кислоты. Спектрофотометрически в исследуемых спирто-водных извлечениях определено содержание суммы фенолокислот в пересчете на розмариновую кислоту, которое составило $3,69 \pm 0,12\%$. Розмарин лекарственный характеризуется высоким содержанием розмариновой кислоты и может быть её источником.

Ключевые слова: розмарин лекарственный; *Rosmarinus officinalis L.*; розмариновая кислота; кофейная кислота; спектрофотометрия; капиллярный электрофорез; хроматография.

Введение

Наличие фенольных соединений, в частности фенилпропаноидов, в лекарственном растительном сырье согласно современным данным определяют его антибактериальную, ноотропную и антиоксидантную активность [2]. Растения семейства яснотковые богаты кофейной кислотой, которая обладает бактериостатическими и противовоспалительными свойствами [8]. Хлорогеновая кислота выступает как защитный фактор по отношению к некоторым микроорганизмам. Широкий спектр лечебно-профилактического действия розмариновой кислоты, основным из которых является антиоксидантное действие, делает растения богатые ей наиболее актуальными для исследования [9]. Одним из таких растений является розмарин лекарственный (*Rosmarinus officinalis L.*), семейство яснотковые (Lamiaceae) – эфиромасличное растение, вечнозеленый многолетний полукустарник. Сырье розмарина в США, Индии, Китае является официальным и используется в гомеопатии. Эфирное масло растения характеризуется антибактериальными и противогрибковыми свойствами [7]. Розмарин лекарственный по данным научной литературы содержит дубильные вещества, флавоноиды, розмариновую, кофейную, урсоловую кислоты, витамины и минералы [6, 8]. Использование сырья растения в медицине определяется в основном высоким содержанием розмариновой кислоты, обуславливающей его антиоксидантную, противовирусную, противовоспалительную, ноотропную активность [9]. Ввиду актуальности поиска растений-источников розмариновой кислоты, целью исследования

явилось изучение фенольных кислот розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis* L.) из коллекции Никитского ботанического сада [4,5].

Объекты и методы исследования

Образцы сырья розмарина лекарственного с белыми цветками заготавливали в период цветения в июне 2017 года. Листья сушили до постоянной влажности 6,85-7,46%. Для хроматографических исследований навеску сырья измельчали до размера частиц 1-2 мм и экстрагировали спиртом этиловым 70% в соотношении 1:10. Использовали метод тонкослойной хроматографии (пластинки Sorbfil) совместно со стандартами фенолокислот в различных системах растворителей: хлороформ-этанол (4:1), хлороформ-метанол-вода (26:14:3), бутанол-уксусная кислота-вода(4:1:2), муравьиная кислота безводная - ацетон - метилен хлорид (8,5: 25: 85). Идентификацию фенольных кислот проводили в УФ-свете (365 нм) по специфической голубой флуоресценции [3].

Спектрофотометрические исследования проводили с извлечениями, полученными со спиртом этиловым 70% в соотношении сырье - экстрагент 1:50, время экстракции 1 час. 2 мл полученного извлечения помещали в мерную колбу вместимостью 25 мл и доводили объем до метки спиртом этиловым 70 % (раствор А). 5 мл раствора А помещали в мерную колбу на 25 мл и доводили до метки спиртом этиловым 70 % (раствор Б). Оптическую плотность исследуемых растворов измеряли на спектрофотометре СФ-2000 по длине волны $\lambda=328\pm 2$ нм, в качестве раствора сравнения использовали спирт этиловый 70 % [3].

Для анализа розмариновой кислоты в листьях розмарина использовали систему капиллярного электрофореза Капель 105М (группа компаний Льюмэкс, Россия) [1]. Для анализа брали по 1 мл растворов А и Б.

Результаты и обсуждение

По результатам скрининговых исследований наиболее подходящей для анализа фенолокислот розмарина выбрана система растворителей муравьиная кислота безводная - ацетон - метилен хлорид (8,5: 25: 85), которая обеспечивала оптимальное разделение зон адсорбции веществ, при этом экспериментальное время не превышало 25-30 минут. После высушивания хроматограммы просматривали в УФ-свете, наблюдали от пяти до восьми зон адсорбции с голубой и зеленовато-голубой флуоресценцией. Зона адсорбции розмариновой кислоты в извлечениях характеризовалась наибольшей интенсивностью свечения, что позволяет заключить, что данное соединение преобладает. Зоны адсорбции сравнивали с зонами адсорбции стандартных образцов фенолокислот. В исследуемых извлечениях из листьев розмарина белоцветкового достоверно установлено присутствие розмариновой, феруловой, кофейной и коричной кислот.

Электрофореграммы полученных извлечений подтвердили предположение о том, что в них преобладает розмариновая кислота, концентрация которой в растворе Б составила 0,002826 мг/мл (Рис.). Расчет концентрации проведен с использованием метода, созданного при градуировке стандартного образца розмариновой кислоты в диапазоне концентраций 0,3 мг/мл - 0,11 мг/мл.

Для определения суммы фенольных кислот были проанализированы УФ-спектры извлечений из листьев розмарина белоцветкового, которые оказались сопоставимы со спектром розмариновой кислоты ($\lambda=327-330$). Измерение спектров поглощения спирто-водных извлечений из исследуемого сырья показало, что содержание фенолокислот в листьях розмарина белоцветкового, заготовленного в фазу цветения, в пересчете на розмариновую кислоту достигает $3,69\pm 0,12\%$.

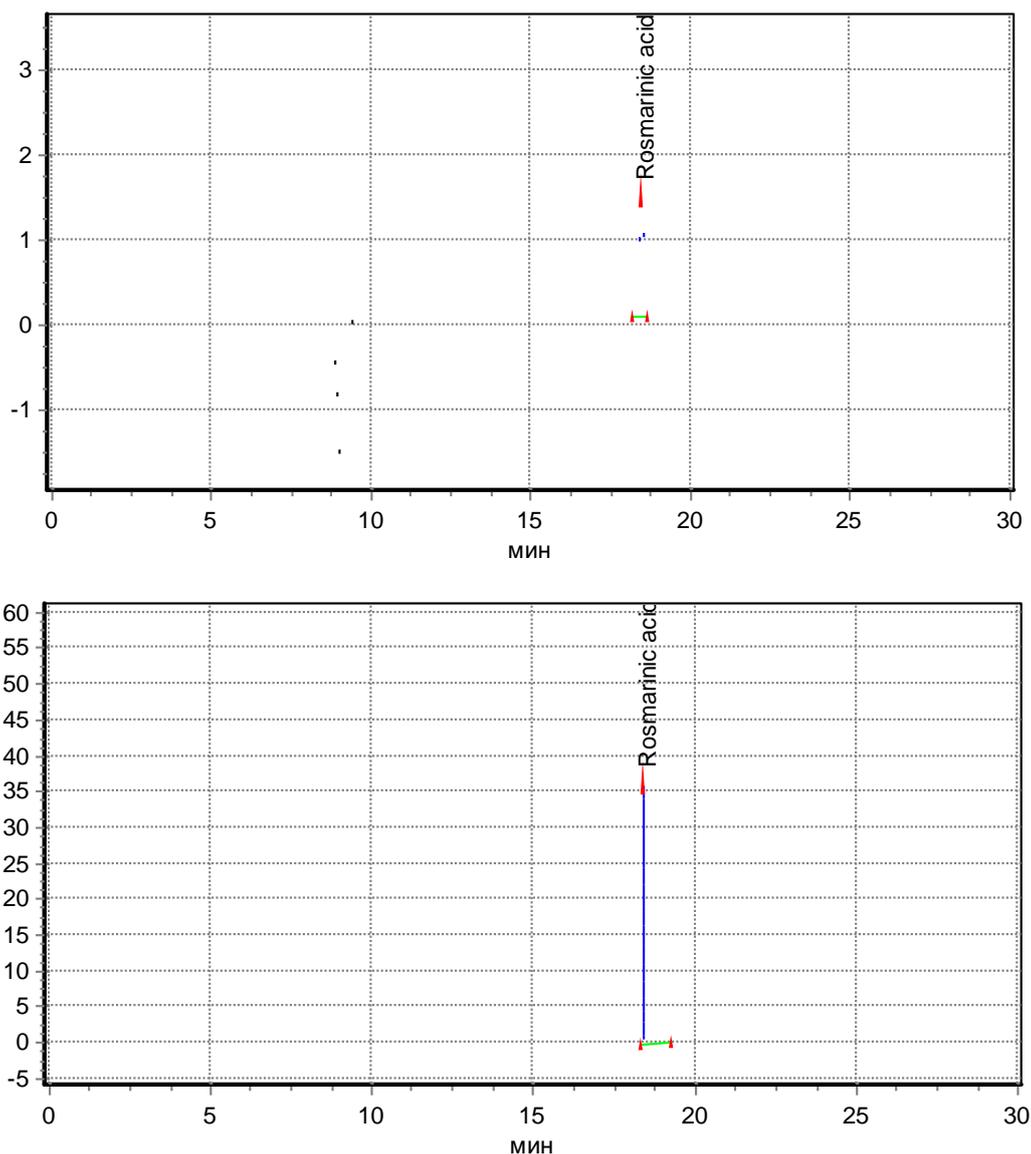


Рис. Электрофореграммы спиртового извлечения из листьев розмарина лекарственного белоцветкового и розмариновой кислоты

Выводы

Проведенные фитохимические исследования розмарина лекарственного белоцветкового из коллекции Никитского ботанического демонстрируют присутствие в сырье фенолокислот розмариновой, феруловой, кофейной и коричной. Хроматографические исследования позволили выделить оптимальную систему растворителей муравьиная кислота безводная - ацетон - метилен хлорид (8,5: 25: 85), обеспечивающую наиболее полное и быстрое разделение веществ в исследуемых извлечениях из сырья. Методом капиллярного электрофореза установлено присутствие и доминирующая концентрация розмариновой кислоты по сравнению с другими соединениями, поэтому расчет количественного содержания суммы фенолокислот спектрофотометрическим методом ($3,69 \pm 0,12\%$) проводили в пересчете на розмариновую кислоту. Можно сделать вывод, что розмарин лекарственный белоцветковый из коллекции Никитского ботанического сада характеризуется высоким содержанием розмариновой кислоты и может быть использован как её источник в медицине и фармации.

Список литературы

1. Гаврилин М. В., Сенченко С. П. Анализ коричных кислот в растительных объектах методом капиллярного электрофореза // Фармация. – 2012. – № 5. – С. 14-17.

2. Ивашев М.Н., Чулкин Р.Е. Влияние оксикоричных кислот на систему мозгового кровообращения. Фармация и фармакология. 2013. - №1(1). С. 44-48. DOI:10.19163/2307-9266-2013-1-1-44-48 .

3. Куркин В.А. Качественный и количественный анализ сырья и настойки Melissa лекарственной *Melissa officinalis* L. / В.А. Куркин, Г.Г. Запесочная, Е.В. Авдеева, З.В. Болтабекова // Растительные ресурсы. - 1999. – Т. 35, № 3. – С. 116-121.

4. Логвиненко Л. А., Хлыпенко Л. А., Марко Н. В. Ароматические растения семейства Lamiaceae для фитотерапии // Фармация и фармакология. Т. 4, N 4. 2016. - С. 34-47. DOI: 10.19163/2307-9266-2016-4-4-34-47.

5. Марко Н.В., Хлыпенко Л.А., Логвиненко Л.А., Работягов В.Д. Генофондовая коллекция ароматических и лекарственных растений Никитского ботанического сада // Роль ботанических садов в сохранении и мониторинге биоразнообразия: сб. науч. тр. Ростов-на-Дону, 2015. - С. 226-229.

6. Никитина А.С., Тохсырова З.М., Попова О.И. Элементный состав побегов розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis* L.), интродуцированного в ботаническом саду Пятигорского медико-фармацевтического института. Фармация и фармакология. 2017. - №5(6). - С. 581-588. DOI:10.19163/2307-9266-2017-5-6-581-588.

7. Тохсырова З. М., Никитина А. С., Попова О. И. Изучение антимикробного действия эфирного масла из побегов розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis* L., Lamiaceae) // Фармация и фармакология. 2016. - Т. 4, № 1(14). - С. 66-71. DOI: [http://dx.doi.org/10.19163/2307-9266-2016-4-1\(14\)-66-71](http://dx.doi.org/10.19163/2307-9266-2016-4-1(14)-66-71)

8. Isabel Borrás-Linares, Zorica Stojanović, Rosa Quirantes-Pine, David Arraez-Roman, Jaroslava Švarc-Gajić, Alberto Fernandez-Gutierrez and Antonio Segura-Carretero. *Rosmarinus officinalis* leaves as a natural source of bioactive compounds. Int. J. Mol. Sci. 2014. - №15. - P. 20585-20606.

9. Naciye Erkan, Guler Ayranci, Erol Ayranci. Antioxidant activities of rosemary (*Rosmarinus Officinalis* L.) extract, blackseed (*Nigella sativa* L.) essential oil, carnosic acid, rosmarinic acid and sesamol. Food Chemistry. 2008. - №110. - P.76–82.

Nikitina A.S., Feskov S.A., Garsia E.R., Shamilov A.A., Nikitina N.V. The study of phenolic compounds of the leaves of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) from the collection of Nikitsky botanical garden // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 201 – 204.

The study of phenolic acids in the leaves of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) white from the collection of Nikitsky Botanical garden. Chromatographic studies of alcohol-water extracts from raw materials showed the presence of rosemary, ferulic, coffee, cinnamon acids. The content of the major component – rosemary acid was established by capillary electrophoresis method. Spectrophotometrically, the content of amount of phenolic acids in terms of rosemary acid, which was 3.69±0.12%, was studied in the alcohol-water extracts.

Keywords: *rosemary; Rosmarinus officinalis* L.; *rosemary acid; coffee acid; spectrophotometry; capillary electrophoresis; chromatography.*

УДК 665.3.34: 342.546.54:386
DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.33

ИЗУЧЕНИЕ ЛЬНЯНОГО МАСЛА С БИОДОБАВКАМИ ГЕТЕРОВАЛЕНТНЫХ И ГЕТЕРОЯДЕРНЫХ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ

**Толиб Менгликулович Нурматов, Мубошира Мирзоевна Рахимова,
Нарзулло Бобоевич Саидов, Наргиза Укуматшоевна Кабутаршоева**

НИИ Таджикского национального университета, Душанбе, Таджикистан
E-mail: tolib.nurmatov@mail.ru

В работе приведены результаты физико-химического анализа свойств льняного масла с добавлением гетеровалентных и гетероядерных координационных соединений. Как растворитель для гетеровалентных и гетероядерных координационных соединений использован этиловый спирт, как добавки применялись биологически активные вещества, комплекс железа(II), (III) с аспарагиновой кислотой.

Ключевые слова: *льняное масло; гетеровалентные и гетероядерные комплексные соединения; аспарагиновая кислота; макро и микроэлементы.*

Введение

Льняное масло - замечательный пищевой продукт и очень давно широко применяется в качестве приправы для различных блюд. Из всех растительных масел по своей биологической активности оно занимает первое место. Льняное масло питает мозг, улучшает клеточный обмен, оказывает положительное воздействие на нервную систему, ликвидирует запоры, улучшает состояние кожи и уменьшает уровень холестерина в крови. Льняные семена содержат (в пересчете на сухое обезжиренное вещество): кальция - 8,6мг/кг, фосфора - 19,9мг/кг, тиамина - 8,8мг/кг, рибофлавина - 0,004мг/кг, ниацина - 0,101мг/кг, пантотеновой кислоты - 0,031мг/кг и холина - 4,9мг/кг. Содержание в льняном масле фосфолипидов - 0,8-0,9%, неомыляемых липидов - 1,1 %, в том числе стеролов - 0,42 %. В семенах льна содержится 46 % витамина F [1-2].

Учитывая изложенное, поиск методов стабилизации физико-химических свойств льняного масла при его длительном хранении считаем актуальной задачей.

Цель работы: определение влияния добавок гетеровалентных и гетероядерных координационных соединений на качество и сроки хранения льняного масла.

Объекты и методы

Такие показатели как число омыления, йодное число, родановое число и число Генера определяются по соответствующим методикам [3,4] и показывают количественное содержание ненасыщенных жирных кислот в масле.

Определены показатели преломления льняного масла чистого и с добавлением координационных соединений. Для исследования использовались: рефрактометр ИРФ-454, термостат, образцы льняного масла и различные концентрации координационных соединений [4,5].

По показателю преломления масел определяют чистоту пищевых продуктов, в том числе - его сортовую принадлежность. По шкале снимали величину показателя преломления. Отсчет показателя преломления производили 4 раза и за окончательный результат брали среднее значение. В качестве контроля мы брали чистое льняное масло.

Из показателей качества, определяемых в растительных маслах, значимыми являются число омыления и йодное число, по величине которых можно также судить о чистоте и природе жиров. *Количество суммарных ненасыщенных жирных кислот в образцах льняного масла измеряли, используя колориметрический метод [5].*

Йодометрический метод основан на взаимодействии активного перекисного или гидроперекисного кислорода с йодистоводородной кислотой (HI) в присутствии уксусной кислоты. Опыт проводили так, чтобы после смешивания всех реагентов получился гомогенный раствор, и обеспечивалась одинаковая продолжительность реакции с момента введения йодида калия и до титрования, так как количество выделившегося йода увеличивается с течением времени.

Особенностью метода является то, что после прибавления к маслу, растворенному в смеси ледяной уксусной кислоты и хлороформа, водного раствора йодида калия, смесь выдерживают в темноте в течение определенного промежутка времени и далее выделившийся йод титруют тиосульфатом натрия.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение двух параллельных измерений.

Результаты исследования

Исследованы образцы чистого льняного масла и с добавлением гетеровалентных координационных соединений.

Результаты исследования физико-химических показателей чистого льняного (без добавления ГКС) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели чистого льняного масла.

| № | Наименование параметров | Результат |
|---|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Плотность при 20 °С. | 926-936 кг/м ³ . |
| 2 | Показатель преломления при 20 °С. | 1,469-1,487 |
| 3 | Вязкость при 20°С | 0,0527-0,0530 Па.с. |
| 4 | Температура застывания | от-16 до -27 °С. |
| 5 | Число омыления. | 191,3-196,0 |
| 6 | Йодное число. | 175-190 |
| 7 | Родановое число. | 107-119. |
| 8 | Число Генера. | 95-96. |
| 9 | Ацетильное число | 7-8. |

При длительном хранении растительного масла протекает окисление, что приводит к увеличению плотности. При этом увеличивается содержание свободных жирных кислот, протекает гидролиз глицеридов и снижается плотность растительных масел. При добавлении биологически активных веществ к льняному маслу, процессы окисления замедляются и содержание свободных жирных кислот растет медленнее.

Для увеличения срока годности и биологической активности растительного масла была приготовлена композиция из гетеровалентных координационных соединений железа с аспарагиновой кислотой и льняным маслом.

Раствор композиции был получен следующим способом: в колбу ёмкостью 250 мл внесено 0,1г комплекса железа и добавлено 100 мл 96%-ного этилового спирта. В 10 пробирок с 20 мл масла в каждой был добавлен спиртовой раствор гетеровалентных координационных соединений в следующих пропорциях: 20:1, 20:3, 20:5, 20:7, 20:9, 20:11, 20:13, 20:15, 20:17, 20:20.

Были измерены плотность, показатели преломления, вязкость и йодное число полученной смеси при температуре 20°C. Композиция была помещена в термостат при температуре 20°C на 30 дней и еженедельно дважды контролировались значения этих показателей.

Анализируемые образцы хранились в течение 10 месяцев. Через 8 месяцев начинается увеличение содержания свободных жирных кислот, активизируются процессы окисления, меняется цвет масла и вкус становится горькими.

Результаты исследований показали, что в образцах при добавлении от 1 до 5 мл раствора координационных соединений показатели физико-химических свойств масла изменяются незначительно и срок годности масла увеличивается на 2,5-3 месяца. Исследование физико-химических показателей льняного масла проведено после трехмесячного хранения. В таблице 2 приведены данные исследования образца льняного масла *содержащего 0,05% раствора КС*.

Таблица 2

**Физико-химические показатели льняного масла после добавления
0,05% раствора координационных соединений и трёхмесячного хранения**

| № | Наименование параметров | Результат |
|---|----------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Плотность при 20°C. | 925-932 кг/м ³ . |
| 2 | Показатель преломления при 20°C. | 1,4750-1,4618 |
| 3 | Вязкость при 20°C | 0,0526-0,0529 Па.с. |
| 4 | Температура застывания | от-18 до -26 °С. |
| 5 | Число омыления. | 190,1-193,0 |
| 6 | Йодное число. | 181-191 |
| 7 | Родановое число. | 105-117 |
| 8 | Число Генера. | 96-97. |
| 9 | Ацетильное число | 7,5-8,5 |

Измерены также показатели преломления чистого льняного масла и с добавками КС. Результаты четырехкратного повторного измерения, а также их средние значения по образцам приведены в таблице 3.

Таблица 3

Показатель преломления льняного масла при добавлении КС

| Вид масла | Результаты измерения показателей преломления | | | | Среднее значение |
|-----------------------|--|--------|--------|--------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Чистое льняное | 1,4806 | 1,4750 | 1,4618 | 1,4607 | 1,46970 |
| С добавлением КС-20:1 | 1,4721 | 1,4763 | 1,4622 | 1,4614 | 1,46800 |
| С добавлением КС-20:3 | 1,4701 | 1,4674 | 1,4666 | 1,4671 | 1,46780 |
| С добавлением КС-20:5 | 1,4557 | 1,4663 | 1,4582 | 1,4514 | 1,47579 |
| С добавлением КС-20:7 | 1,4321 | 1,4263 | 1,4322 | 1,4314 | 1,43380 |

При добавлении от 7 мл до 20 мл координационных соединений в растворе образуется черный осадок, поэтому мы прекратили дальнейшие исследования этих образцов.

Ценным показателем качества льняного масла является содержание полиненасыщенных жирных кислот. Нами проведено определение их содержания в льняном масле и в образце с добавлением КС через 30 дней хранения. Результаты исследования образцов льняного масла и льняного масла с добавлением 0,05%

координационных соединений на содержание ненасыщенных кислот представлены в таблице 4.

Таблица 4

Сравнительное содержание ненасыщенных жирных кислот в льняном масле (контроль) и в образце с добавлением координационных соединений

| № | Наименование | Содержание мг/г |
|---|--------------------------------|-----------------|
| 1 | Льняное масло с добавлением КС | 43-52 |
| 2 | Льняное (контроль) | 40-42 |

Полученные результаты свидетельствуют о том, что добавление гетеровалентных КС способствует сохранению содержания полиненасыщенных жирных кислот в льняном масле.

Нами определено изменение содержания перекисных соединений в льняном масле и в образцах с добавлением КС через 24, 72, 288, 600, 1200 и 1800 часов. Полученные результаты представлены в таблице №5.

Приведённые результаты свидетельствуют о том, что за время эксперимента, (30 дней) содержание перекисных соединений в льняном масле (контроль) возрастает. В то же время добавление в льняное масло гетеровалентных координационных соединений уменьшает скорость образования пероксидов в масле.

На основании полученных результатов можно предположить, что использованные координационные соединения обладают некоторой антиоксидантной активностью и стабилизируют льняное масло при хранении. По величине стабилизирующей антиоксидантной активности в образцах масла концентрация 0,05% гетеровалентных координационных соединений является оптимальной (таблица 5.)

Таблица 5

Влияние координационных соединений на образование пероксидов в льняном масле при температуре 20°C

| Время, час. | Без добавок | Значение перекисного числа (ПЧ), моль/кг | | | |
|-------------|-------------|--|-----------|-----------|-----------|
| | | +0,01% КС | +0,03% КС | +0,05% КС | +0,07% КС |
| 0,0 | 2,85 | 2,85 | 2,85 | 2,85 | 2,85 |
| 24,0 | 9,5 | 8,5 | 7,0 | 6,2 | 6,7 |
| 72,0 | 18,0 | 15,5 | 14,0 | 8,3 | 9,5 |
| 288,0 | 38,6 | 17,5 | 16,0 | 12,0 | 15,2 |
| 600,0 | 55,0 | 32,0 | 26,0 | 20,5 | 25,0 |
| 1200,0 | 64,0 | 43,5 | 40,5 | 35,0 | 39,5 |
| 1800,0 | 85,5 | 72,0 | 68,5 | 51,5 | 61,0 |

Для определения содержания первичных продуктов окисления нами применён йодометрический метод.

Результаты проведенных исследований перекисного числа приведены в таблице 6.

Таблица 6

Перекисное число чистого льняного масла и с добавкой КС.

| № | Вид масла | Перекисное число (моль/кг) | | Среднее |
|---|-----------------------|----------------------------|-----|---------|
| | | 1 | 2 | |
| 1 | Льняное м. (контроль) | 8,5 | 8,3 | 8,40 |
| 2 | Льняное м. (с КС) | 8,3 | 8,6 | 8,45 |

В результате сравнительного анализа чистого льняного масла и льняного масла с добавлением гетеровалентных координационных соединений установлено, что добавление КС в концентрациях 0,3 – 0,5 % увеличивает срок годности масла. Увеличение концентрации координационных соединений до 0,7 % и выше незначительно влияет на качество льняного масла. В таблице 6 представлена данные льняного масла добавленные 0,5 % -го раствора координационных соединений.

Выводы.

Проведено исследование влияния добавок гетеровалентных и гетероядерных координационных соединений на качество и сроки годности льняного масла и установлено, что добавление КС:

1. В концентрации 0,3 – 0,5 % увеличивает срок годности масла.
2. Способствует поддержанию высокого содержания полиненасыщенных жирных кислот в масле.
3. Препятствует перекисным процессам в льняном масле, стабилизирует его при хранении.
4. По величине стабилизирующей антиоксидантной активности концентрация от 0,05% гетеровалентных координационных соединений в образцах масла является оптимальной.
5. На основании проведенных исследований для увеличения срока годности льняного масла наиболее оптимальным является введение в его состав 0,5% раствора гетеровалентных координационных соединений.

Список литературы

1. Нурматов Т.М., Исмаев А., Кабутаршоева Н.Х. Особенности переработки таджикских льняных семян и перспективы промышленного производства из них масла / Тез.док.Республиканской научно-теоретической конференции ТНУ, посвященной «700-летию Мир Саида Али Хамадони», «Году семьи» и «Вода для жизни» 2005-2015. Душанбе (22-27 апреля 2015г). Душанбе 2015. – С. 510-511.
2. Нурматов Т.М. Низкотемпературный способ получения льняного масла. / [Текст] /А.К.Исмаев, Т.М.Нурматов ,И.Р.Рахмонов, Н.У.Кабутаршоева. // Материалы второе республиканской научно-теоретической конференции совета молодых ученых и исследователей ТНУ посвященной 25-летию Государственной Независимости Республики Таджикистан. 17-18 мая 2016г. Душанбе. С.260—263
3. Тютюнников Б.Н. Химия жиров. /Б.Н. Тютюнников // - М: Колос - 1992. - С. 102-118.
4. ГОСТ Р 51483-99. Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров индивидуальных жирных кислот к их сумме. – М.: Стандартинформ, 2005. – 8 с.
5. Лабораторные методы исследования в клинике / под ред. В.В. Меньшикова /- М: 1987.-С. 248,

Nurmatov T.M, Rakhimova M.M, Saidov N.B, Kabutarshoeva N.U. Study of linen oils with biodivabilities of heterovalent and heteroider coordination compounds // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 205 – 209.

The results of physical and chemical analysis of the properties of flaxseed oil with the addition of bifunctional and heteronuclear coordination compounds. As for the solvent and heteronuclearbifunctional coordination compounds used ethanol as additives were used biologically active substances complex iron (II), (III) with aspartic acid

Keywords: flaxseed oil; heterovalent and heteronuclear complexes; aspartic acid; macro and micronutrients.

УДК 582.926.2:543.427.4

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.34

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ПЛОДОВ ДЕРЕЗЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И ДЕРЕЗЫ РУССКОЙ

Марина Арсеновна Секинаева

Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России г. Пятигорск, 357532, Ставропольский край, г. Пятигорск, ул. Калинина 11
E-mail: alborova89@mail.ru

Установлен сравнительный микроэлементный состав плодов дерезы обыкновенной (*Lycium barbarum L.*) интродуцированной в условиях ботанического сада Горского аграрного университета НИИ Биотехнологии в предгорной зоне РСО-Алания; дерезы обыкновенной (коммерчески доступные образцы); дикорастущей дерезы русской (*Lycium ruthenicum Murr.*) собранной в Апшеронском районе, долины реки Тугчай. В составе плодов изучаемых видов обнаружено высокое содержание микроэлементов, в том числе эссенциальных. Мажорным в составе плодов интродуцированной дерезы обыкновенной явился магний – 468,5 мг/кг; в коммерчески доступной дерезе обыкновенной – кремний (546,25 мг/кг); в дерезе русской – железо (870,7 мг/кг), кремний (681,5 мг/кг), магний (547 мг/кг). В плодах дерезы обыкновенной (интродуц.) обнаружены молибден (2,68 мг/кг) и олово (0,7 мг/кг), которые не были обнаружены в двух других образцах. Предельно допустимое содержание свинца во всех трех образцах соответствует требованиям НД.

Ключевые слова: дереза обыкновенная; дерезы русская; микроэлементы; ягоды Годжи.

Введение

Ягоды дерезы обыкновенной (красная ягода Годжи) (*Lycium barbarum L.*) и дерезы русской (черная ягода Годжи) (*Lycium ruthenicum Murr.*) применяются в традиционной медицине Китая, других азиатских странах, а также в Аргентине, Греции, Италии, США в качестве лекарственного сырья и пищевой добавки [7]. В России ягоды Годжи стали применяться сравнительно недавно и быстро завоевали популярность, которая связана с их использованием в различных западных диетах. В литературе есть данные о гепатопротекторной, иммуномодулирующей, гипогликемической и противоопухолевой активности плодов дерезы обыкновенной [7]. Полисахариды являются основным активным компонентом ягод и обладают широким спектром фармакологического действия. Исследования, проведенные относительно плодов дерезы русской, показывают иммуномодулирующие [8] и противовоспалительные эффекты [10]. Также оба вида обладают антиоксидантной активностью, которая преобладает в дерезе русской [9].

Приведенные литературные данные касаются ягод китайского происхождения. Работы по изучению химии состава ягод Годжи флоры России, либо интродуцированной на территории нашей страны, крайне ограничены. К ним относятся исследования дерезы русской произрастающей на территории Чеченской республики. [2]. Учитывая это, сравнительное изучение микроэлементного состава плодов дерезы обыкновенной (интродуцированной и коммерчески доступной) и дикорастущей дерезы русской является актуальной задачей.

Вышеуказанные виды были изучены нами ранее, в результате установлен аминокислотный [4], жирнокислотный [5], фенольный состав и антиоксидантная активность плодов [6]. Наряду с изученными БАС в состав ягод Годжи входят микроэлементы, некоторые из которых являются незаменимыми.

Известно, что минеральные компоненты растения часто подчеркивают его терапевтические эффекты и позволяют использовать конкретный вид для создания лекарственного средства. Из большого количества элементов, обнаруженных в организме человека, эссенциальными являются только 15 (цинк, медь, кобальт, железо, хром, йод, молибден, литий, никель, кремний, ванадий, фтор, селен, марганец, мышьяк). Они необходимы для функционирования мышечной, сердечно-сосудистой, иммунной, нервной и других систем; принимают участие в синтезе жизненно важных соединений, обменных процессах, кроветворении, пищеварении и т.д. [3]

Исходя из вышесказанного, целью данной работы явилось изучение микроэлементного состава 3 образцов ягод Годжи.

Объекты и методы исследования

Объектами настоящей работы являются ягоды трех видов – дереза обыкновенная, интродуцированная в условиях ботанического сада Горского аграрного университета НИИ Биотехнологии в предгорной зоне РСО-Алания; дереза обыкновенная (коммерчески доступные образцы); дикорастущая дереза русская (Апшеронский район, долина реки Тугчай, в 14 км западнее трассы Ростов-Баку).

Сбор осуществляли в период плодоношения (июль-октябрь). Сырье сушили воздушно – теневым способом.

Для исследования элементного состава полученных образцов сырья использовали рентгенофлуоресцентный метод. Около 10 г воздушно-сухого сырья (точная навеска) измельчали до порошка, помещали в тигель и сжигали на плитке до прекращения дымления. Затем тигли помещали в муфельную печь при температуре 600 °С, выдерживали в муфельной печи около 2 ч до полного озоления и отсутствия черной угольной массы. После полного охлаждения тиглей добавляли азотную кислоту 50% и выпаривали её на плитке, избегая разбрызгивания, затем помещали в муфельную печь при температуре 600 °С на 1 ч. После этого в зольном остатке проводили качественный и количественный анализ элементного состава на рентгенофлуоресцентном спектрометре QUANT’X компании Thermo Scientific.

Результаты и обсуждение

В плодах интродуцированной дерезы обыкновенной идентифицировано 14 микроэлементов (табл. 1), из них 8 эссенциальные (Cu, Zn, Fe, Cr, Ni, Si, Mn, Mo); в дерезе обыкновенной (коммерч.) – 12 микроэлементов, среди них 7 незаменимых (Cu, Zn, Fe, Cr, Ni, Si, Mn); и в дерезе русской 12 и 7 (Cu, Zn, Fe, Cr, Ni, Si, Mn) соответственно.

Таблица 1

Содержание микроэлементов в плодах дерезы обыкновенной (интродуцированной и коммерческой) и дерезы русской, мг/кг сухого сырья

| № п/п | Элемент | <i>Lycium barbarum</i> L. (интродуцированная), мг/кг сухого сырья | <i>Lycium barbarum</i> L. (коммерчески доступная), мг/кг сухого сырья | <i>Lycium ruthenicum</i> Murr. (дикорастущая), мг/кг сухого сырья |
|-------|----------|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Медь | 20,8 | 15,05 | 22,11 |
| 2 | Цинк | 148,9 | 22,045 | 43,62 |
| 3 | Магний | 468,5 | 251,85 | 547 |
| 4 | Алюминий | 210,65 | 158,25 | 268,8 |
| 5 | Кремний | 254,3 | 546,25 | 681,5 |
| 6 | Титан | 0,51 | 11,39 | 47,8 |
| 7 | Железо | 109,15 | 236,25 | 870,7 |
| 8 | Марганец | 20,06 | 21,69 | 55,1 |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|----------|------|------|------|
| 9 | Хром | 0,68 | 8,36 | 5,1 |
| 10 | Никель | 2,1 | 5,97 | 4,83 |
| 11 | Свинец | 0,89 | 0,65 | 2,45 |
| 12 | Барий | 0,9 | 1,5 | 9,7 |
| 13 | Молибден | 2,68 | - | - |
| 14 | Стронций | 0,7 | - | - |
| 15 | Кобальт | - | - | - |

Мажорным в составе плодов интродуцированной дерезы обыкновенной явился магний – 468,5 мг/кг; в коммерчески доступной дерезе обыкновенной – кремний (546,25 мг/кг); в дерезе русской – железо (870,7 мг/кг), кремний (681,5 мг/кг), магний (547 мг/кг). В плодах дерезы обыкновенной (интродуц.) обнаружены Мо (2,68 мг/кг) и Sn (0,7 мг/кг), которые не были обнаружены в двух других образцах.

Предельно допустимое содержание свинца во всех трех образцах соответствует требованиям НД (не более 6,0 мг/кг (ГФ XIII OFC.1.5.3.0009.15) [1].

Выводы

В составе плодов изучаемых видов обнаружено высокое содержание микроэлементов, в том числе эссенциальных. Исходя из этого можно сделать вывод, что данное лекарственное растительное сырье является перспективным источником биогенных элементов, и может быть основой для получения эффективных лекарственных средств и биологически активных добавок.

Список литературы

1. Государственная фармакопея РФ 13-изд., OFC.1.5.3.0009.15 Определение содержания тяжелых металлов и мышьяка в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах. 2015.
2. Исаева Э.Л., Хлебцова Е.Б. *Lycium ruthenicum* Murr. в Чеченской республике // 4 ежегодная итоговая конференция профессорско-преподавательского состава Чеченского государственного университета. - 2015. - С. 114-117.
3. Листов С.А., Петров Н.В., Арзамасцев А.П. О содержании тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье // Фармация. - 1992. - №2. - С. 19-25.
4. Секинаева М.А., Ляшенко С.С., Денисенко О.Н., Денисенко Ю.О. Аминокислотный состав плодов дерезы обыкновенной и дерезы русской // Журнал «Здоровье и образование в XXI веке» – 2017. - Том 19 (№9) – С. 197.
5. Секинаева М.А., Аминова А.А., Ляшенко С.С., Юнусова С.Г., Денисенко О.Н. Изучение жирнокислотного состава липидов семян солянки иберийской и дерезы обыкновенной // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр. - Пятигорск, 2015. - Вып. 70. – С. 5-7.
6. Секинаева М.А., Ляшенко С.С., Исламова Ф.И., Алиев А.М., Челова Л.В., Денисенко О.Н., Юнусова С.Г. Фенольные соединения и антиоксидантная активность плодов дерезы обыкновенной и дерезы русской // Журнал «Здоровье и образование в XXI веке» – 2018. – Том 20 (№3). – С. 107.
7. Cheng J., Zhou ZW., Sheng HP., He LJ., Fan XW., He ZX., Sun T., Zhang X., Zhao RJ., Gu L., Cao C., Zhou SF. An evidence-based update on the pharmacological activities and possible molecular targets of *Lycium barbarum* polysaccharides // Drug Design, Development and Therapy. - 2015. - V. 9. - P. 33-78.
8. Gong Y., Wu J., Li ST. Immuno-enhancement effects of *Lycium ruthenicum* Murr. polysaccharide on cyclophosphamide-induced immunosuppression in mice // International Journal of Clinical and Experimental Medicine. - 2015. - 8(11). - P. 20631-20637.

9. Islam T., Yu X., Badwal TS., Xu B. Comparative studies on phenolic profiles, antioxidant capacities and carotenoid contents of red goji berry (*Lycium barbarum*) and black goji berry (*Lycium ruthenicum*) // Chemistry Central Journal. - 2017. - 11.- P. 59.

10. Peng Q., Liu H., Shi S., Li M *Lycium ruthenicum* polysaccharide attenuates inflammation through inhibiting TLR4/NF- κ B signaling pathway // International Journal of Biological Macromolecules. – 2014. - V. 67. - P. 330-335.

Sekinaeva M.A. Comparative study of microelement composition of *Lycium barbarum* and *Lycium ruthenicum* fruits // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 210 – 213.

The comparative elemental composition of the fruits of *Lycium barbarum* L. introduced in the Botanic garden of Vladikavkaz (North Ossetia-Alania), of *Lycium barbarum* (commercially available samples), and of wild *Lycium ruthenicum* Murr. collected in the Absheron district of the Tugchay river was investigated. A high content of trace elements including essential ones was found in the fruit of the samples studied. Major in the fruit of the introduced *Lycium barbarum* was magnesium - 468.5 mg / kg; in the commercially available *Lycium barbarum* - silicon (546.25 mg / kg); in the *Lycium ruthenicum* - iron (870.7 mg / kg), silicon (681.5 mg / kg), magnesium (547 mg / kg). Molybdenum (2.68 mg / kg) and tin (0.7 mg / kg), were found in the fruits of the *Lycium barbarum* (introduced sampl), but they were not found in the other two samples. The maximum content of lead in all three samples does not exceed acceptable standards.

Key words: *Lycium barbarum* L.; *Lycium ruthenicum* Murray; elemental composition; Goji berry

УДК 577.1:581.43(479:131.52.9)

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.35

ИЗУЧЕНИЕ ПОЛИСАХАРИДНОГО КОМПЛЕКСА В КОРНЯХ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СИНЕГОЛОВНИКА, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Екатерина Александровна Щербакова, Дмитрий Алексеевич Коновалов

Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ
МЗ РФ, Пятигорск Россия,
89282858143
E-mail: yeliseikina@mail.ru

Род *Eryngium L.*, принадлежит подсемейству *Saniculoideae* сем. *Apiaceae*, синеголовник кавказский – *Eryngium caucasicum Trautv.* и синеголовник плосколистный – *Eryngium planum L.* – многолетние травянистые растения до 70-90 см высотой. Распространены синеголовники на Кавказе, в Западной Сибири и в европейской части России, а также в Средней Азии. Произрастают на пастбищах, залежах, по окраинам полей, на опушках лесов, иногда как сорные растения. Впервые проведено количественное определение полисахаридного комплекса некоторых представителей видов рода *Eryngium L.* В результате проведенных исследований было определено количественное содержание водорастворимых полисахаридов, пектиновых веществ, гемицеллюлоз А и Б в корнях синеголовника плосколистного и синеголовника кавказского. Было установлено, что корни синеголовника плосколистного содержат в 2 раза больше полисахаридов, чем корни синеголовника кавказского. Полученные результаты характеризуют перспективность дальнейшего исследования полисахаридного комплекса данных растений.

Ключевые слова: полисахариды; синеголовник; корни; интродукция

Введение

Род *Eryngium L.*, принадлежит подсемейству *Saniculoideae* сем. *Apiaceae*, синеголовник кавказский – *Eryngium caucasicum Trautv.* и синеголовник плосколистный – *Eryngium planum L.* – многолетние травянистые растения, имеют стержневую корневую систему, простые листья цельные или расчленённые, стебель прямостоячий ветвистый до 70-90 см высотой (рис. 1). Распространены синеголовники на Кавказе, в Западной Сибири и в европейской части России, а также в Средней Азии. Произрастают на пастбищах, залежах, по окраинам полей, на опушках лесов, иногда как сорные растения [1].

В европейской народной медицине настои травы и корней некоторых видов *Eryngium* использовались как противокашлевое, мочегонное, приправа к пище, стимулятор и возбуждающее [6,13].

Виды синеголовников обладают широким спектром фармакологической активности такими как: антигипоксическая [8], антиоксидатная [9], противовоспалительная и обезболивающая [10], антидепрессантная [7].

Полисахариды – это класс природных соединений, который присутствует во многих представителях флоры. Природные полисахариды вызывают большой интерес в связи с тем, что они обладают широким спектром фармакологических активностей. Достаточно давно известны обволакивающие и смягчающие свойства полисахаридов [5]. Фитопрепараты на их основе применяют в качестве отхаркивающих и противовоспалительных средств [12]. Некоторые полисахариды оказались эффективными антиульцерогенными агентами, перспективными для применения в терапии язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки [4], а также обладают

способностью восстанавливать работоспособность, что активно используется в спортивной медицине [2, 4, 14].



А

Б

Рис. 1 Фаза цветения. А – синеголовник кавказский; Б – Синеголовник плосколистный (фото автора)

За рубежом активно исследуются представители рода *Eryngium L.*, но в России этот род является малоизученным.

Принимая во внимание ценные фармакологические действия полисахаридов, скрининг и анализ еще не изученных или мало изученных видов сырья, содержащих данные природные соединения, является перспективным и актуальным.

Целью настоящей работы являлось определение количественного содержания полисахаридных соединений в корнях синеголовника плосколистного и синеголовника кавказского.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования были корни синеголовника кавказского и синеголовника плосколистного, произрастающих в условиях коллекционного питомника в п. Змейка, Минераловодский район, Ставропольский край. Кавказские Минеральные Воды находятся в южной части Ставропольского края. Климат данного района характеризуется большим количеством тепла и умеренными осадками. Среднегодовой объем атмосферных осадков находится в пределах 600 мм, осадки выпадают в основном весной и в начале лета. Относительная влажность воздуха на уровне 65-71%, количество пасмурных дней 85-92, дождливых дней 120—160, а морозных около 90. Средняя температура июля составляет +22° и +19°. Растения выращивались в течение 5 лет (2013-2017 гг.). Посев семян проводили

рядками с расстоянием 55-60 см, в разные сроки: весной (март, апрель, май); летом (июнь, июль) и осенью (сентябрь, октябрь). Обработка посевов сводилась к прополке и поливу (примерно 1 раз в 2 недели). Корни собирали в августе-сентябре месяце. Для выявления полисахаридов в исследуемом сырье использовали методику ГФ XIII издания для листьев мать-и-мачехи «около 10 г сырья, измельченного до размера частиц, проходящих сквозь сито диаметром 2 мм, помещали в колбу со шлифом объемом 500 мл и добавляли 200 мл воды дистиллированной. Колбу подсоединяли к обратному холодильнику и кипятили в течение 30 минут на водяной бане, далее экстрагировали еще раз со 100 мл воды дистиллированной в течение 30 минут. Извлечения объединяли и центрифугировали 5000 об/мин в течение 10 мин. Далее извлечение фильтровали в мерную колбу объемом 500 мл, через 5 слоев марли (марлю предварительно промыли дистиллированной водой), довели до метки водой – получили раствор А. Для обнаружения полисахаридов использовали реакцию с 96% спиртом этиловым, которую осуществляли по следующей методике: в коническую колбу объемом 50 мл помещали 30 мл 96% спирта этилового и 10 мл раствора А». Содержание полисахаридов определяли по методике Н.К. Кочеткова [3] и М. Sinner [11].

Результаты и обсуждение

При прибавлении к водным извлечениям из корней синеголовника кавказского и синеголовника плосколистного 3-кратного объема спирта этилового 96% образовывался коричневатый аморфный осадок, что подтверждает присутствие полисахаридов в корнях исследуемых растений.

В результате количественного определения из корней были выделены водорастворимый полисахаридный комплекс, пектиновые вещества, гемицеллюлозы А и Б. Водорастворимый полисахаридный комплекс представлял собой аморфный порошок светло-серого цвета. Пектиновые вещества представляли собой аморфный порошок бледно-желтого цвета.

Результаты исследования представлены в (табл. 1).

Таблица 1

Количественное содержание полисахаридов в корнях синеголовника кавказского и синеголовника плосколистного

| | Синеголовник кавказский | Синеголовник плосколистный |
|-----------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Водорастворимые полисахариды ВРПС | 4,83% | 14,10% |
| Пектиновые вещества ПВ | 3,57% | 7,30% |
| Гемицеллюлоза А | 4,42% | 11,34% |
| Гемицеллюлоза Б | 1,99% | 2,32% |
| Всего: | 14,81% | 35,06% |

Как следует из результатов исследований, представленных в (см. табл. 1), содержание полисахаридов и их фракционный состав в корнях изученных видов существенно различается. Так процентное содержание фракции ВРПС в корнях синеголовника плосколистного в 3 раза выше, чем в корнях синеголовника кавказского, а ПВ в 2 раза. Содержание фракции гемицеллюлозы А в корнях синеголовника кавказского в 3 раза ниже, чем в корнях синеголовника плосколистного, а гемицеллюлозы Б в 2 раза. Общее содержание полисахаридного

комплекса в корнях синеголовника плосколистного больше, чем в корнях синеголовника кавказского в 2 раза.

Выводы

1. Углеводные комплексы корней синеголовника кавказского и синеголовника плосколистного, интродуцированных в условиях Кавказских Минеральных Вод (КМВ) представлены ВРПС, ПВ, гемицеллюлозами А и Б. Преобладали ВРПС и гемицеллюлоза А.

2. Корни синеголовника плосколистного накапливают большее количество полисахаридов, чем корни синеголовника кавказского в аналогичных условиях произрастания.

3. Высокое содержание полисахаридов в корнях синеголовника плосколистного и синеголовника кавказского, произрастающих в условиях интродукции КМВ показывает нам перспективность дальнейшего исследования полисахаридного комплекса и использования сырья в качестве источника полисахаридов.

Список литературы

1. *Галушко А.И.* Флора Северного Кавказа. Определитель. Ростов н/Д: Изд – во Ростовского университета, 1980. – Т. 2. – С. 238 – 248.
2. Основные свойства новых недопинговых препаратов, рекомендованных для применения в спортивной медицине для повышения спортивной работоспособности и ускорения процессов восстановления спортсменов : клинические исследования в 2000-2003 гг. : метод. рекомендации / Р.Д. Сейфулла, З.Г. Орджоникидзе, В.Н. Санинский. М., 2003.- 72 с.
3. *Кочетков Н.К.* Химия биологически активных природных соединений / Н.И. Кочетков. – М.: Химия, 1970. – 378 с.
4. *Криштанова Н.А., Сафонова М.Ю., Болотова В.Ц., Павлова Е.Д., Саканян Е.И.* Перспективы использования растительных полисахаридов в качестве лечебных и лечебно-профилактических средств / Н.А. Криштанова, М.Ю. Сафонова, В.Ц. Болотова, Е.Д. Павлова, Е.И. Саканян // Вестн. ВГУ. Сер. «Химия. Биология. Фармация».- 2005.- № 1.- С. 212-221.
5. *Пилат Т.Л., Иванов А.А.* Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение). М.: Авваллон, 2002.- 710 с.
6. *Duke J.A., Bogenschutz-Godwin M.J., duCellier J Duke*, P-АК. Handbook of medicinal herbs. London, 2002.- P. 277-278.
7. *Ebrahimzadeh M.A., Nabavi S.F., Nabavi S.M.*, Antioxidant activity of leaves and inflorescence of *Eryngium caucasicum* Trautv at flowering stage/ M.A. Ebrahimzadeh, S.F. Nabavi, S.M. Nabavi // Pharmacog Res 2009; 1.- P. 435-439.
8. *Khalili M., Dehdar T., Hamed F., Ebrahimzadeh M.A., Karami M.*, Antihypoxic activities of *Eryngium caucasicum* and *Urtica dioica* / M. Khalili, T. Dehdar, F. Hamed, M.A. Ebrahimzadeh, M. Karami// European review for medical and pharmacological sciences.- Iran.- 2015.- № 19.- P. 3282-3285.
9. *Motallebi Riekandeh S., Mazandarani M., Ebrahimzadeh M.A., Zargari M.*, Antioxidant activities of *Eryngium caucasicum* inflorescence / S. Motallebi Riekandeh, M. Mazandarani, M.A. Ebrahimzadeh, M. Zargari// European review for medical and pharmacological sciences.- Iran.- 2016.- № 20.- P. 946-949.
10. *Nabavi S, Nabavi S, Alinezhad H, Zare M, Azimi R.*, Biological activities of flavonoid-rich fraction of *Eryngium caucasicum* Trautv./ S. Nabavi, S. Nabavi, H. Alinezhad, M. Zare, R. Azimi // Eur Rev Med Pharm Sci 2012.- 16(Suppl 3).- P. 81-87.

11. Sinner M., The chromatographic behavior of polysaccharides / M. Sinner, J.J. Puls // J. Chromatogr. – 1978. – Vol. 156.- № 1. – P. 194–204.

12. Shi L., Isolation, purification, and immunomodulatory activity in vitro of three polysaccharides from roots of *Cudrania tricuspidata* / L. Shi, Y. Fu // Acta Biochim. Biophys. Sin., 2011.- Vol. 43.- Is. 5.- P. 418-424.

13. Thiem B, Wiatrowska I. *Eryngium campestre* L. (Field Eryngo) and other species of *Eryngium* L. – little known medicinal plants. [*Eryngium campestre* L. (mikołajek polny) i inne gatunki *Eryngium* L. – mało znane rośliny lecznicze]. Herba Pol, 2007.- 53(1).-93-102 (in Polish).

14. Zheng M., Shen J., Yang K., Rapid determination of polysaccharides in Bian Ti Soft Extract by spectrophotometry coupled with gas chromatography-mass spectrometry / M. Zheng, J. Shen, K. Yang // Pharmacogn. Mag. 2010.- Vol. 6.- N 22.- P. 106-110.

Shcherbakova E.A., Konovalov D.A. Study of the polysaccharide complex in the roots of certain species of *Eryngium* L., injected under the conditions of the antechamber // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 214 – 218.

The genus *Eryngium* L. belongs to the subfamily Saniculoideae sem. Apiaceae, *Eryngium caucasicum* Trautv. and *Eryngium planum* L. - perennial herbaceous plants up to 70-90 cm high. Distributed by sycophants in the Caucasus, Western Siberia and the European part of Russia, as well as in Central Asia. They grow in pastures, fallow lands, in the outskirts of fields, at the edges of forests, sometimes as weeds. As a result of the conducted studies, the quantitative content of water-soluble polysaccharides, pectin substances, hemicellulose A and hemicellulose B in the roots of a blue-eyed flat-leafed and blue-hued Caucasian blossom was determined. It was found that the roots of *Eryngium planum* contain 2 times more polysaccharides than the roots of *Eryngium caucasicum*. The results obtained show us the prospect of further investigation of the polysaccharide complex of these plants.

Key words: *polysaccharides; eryngium; roots; introduction*

ВЛИЯНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ И ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА, ФИТОТЕРАПИЯ, АРОМАТЕРАПИЯ

УДК 613.157

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.36

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕГУЛЯЦИИ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ С РЕЦИДИВИРУЮЩИМ БРОНХИТОМ ПРИ САНАТОРНО-КУРОРТНОМ ЛЕЧЕНИИ, ВКЛЮЧАЮЩЕМ АЭРОФИТОТЕРАПИЮ С ЭФИРНЫМИ МАСЛАМИ РАСТЕНИЙ

Татьяна Фёдоровна Голубова¹, Вера Николаевна Любчик²

¹ ГБУЗ РК «НИИ детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации»

E-mail: golubovatf@mail.ru

² Медицинская академия имени С.И.Георгиевского ФГАОУВО «Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского»

E-mail: veralyubchik@gmail.com

В статье впервые показана динамика показателей вегетативной регуляции по данным спектрального анализа ритма сердца, особенностей аэробного обмена по данным велоэргометрии и психоэмоционального тонуса (по тесту САН) у 98 детей с рецидивирующим бронхитом под влиянием санаторно-курортного лечения, включавшего аэрофитотерапию с эфирными маслами растений, в условиях Евпаторийского курорта.

Ключевые слова: *бронхит; аэрофитотерапия; эфирные масла; регуляция; психоэмоциональный тонус*

Введение

У детей с рецидивирующим бронхитом патогенетически обосновано применение показанных при данном заболевании лекарственных растений и в частности их эфирных масел: например, антибактериального, бактерицидного, противовоспалительного действия при хронических бронхолегочных заболеваниях. Такими свойствами обладают доступные для санаторно-курортных учреждений эфирные масла лимона, эвкалипта, пихты.

Лечебные эффекты аэрофитотерапии с применением эфирных масел растений во многом обусловлены особенностями их основных химических компонентов. Эфирное масло лимона имеет в своём составе цитраль, лимонен, линалоол (участвующий в механизмах седативной и противоинфекционной направленности, оказывающий тонизирующее действие на иммунную систему), гераниол, эфиры. Лимонен активен в отношении грамотрицательных и грамположительных бактерий. Гераниол обладает антибактериальной и антигрибковой активностью [1-4]. Эфирное масло эвкалипта содержит до 80% цинеола, камфен, пинен, фенхен. Цинеол - один из представителей моноциклических терпенов, мощный естественный антисептик. Камфен обладает противовирусной, антибактериальной и противогрибковой активностью.

В составе пихтового масла есть цинеол, борнеол, туйон, лимонен, камфора, альдегиды, пинены, евгенол, лимонен. Из самых значимых компонентов в пихтовом масле является борнилацетат; борнеол, в его составе оказывает противомикробное, местнораздражающее и противовоспалительное действие. Пинены участвуют в механизмах эндокринной регуляции; альдегиды имеют тонизирующее действие на иммунную систему. Среди других эфирных масел пихтовое обладает более раздражающим действием на рецепторный аппарат из-за наличия туйона,

противодействующего эффекту нейромедиатора гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) и обладающего токсичностью; содержащийся в пихтовом масле дельта³-карен может вызывать аллергию; терпен камфен, содержащийся в эфирных маслах камфоры, действует раздражающе на паренхиму почек [5-8].

В медицинской литературе в последние годы недостаточно сведений об эффективности применения указанного метода у детей в условиях санаторно-курортного восстановительного лечения [9-12].

Цель работы состояла в определении сравнительной эффективности воздействия на вегетативную регуляцию и психоэмоциональное состояние детей с рецидивирующим бронхитом при применении комплексов санаторно-курортного лечения, включающих аэрофитотерапию с эфирными маслами лимона, эвкалипта или пихты.

Объекты и методы обследования

В условиях детских санаториев Евпаторийского курорта, главным образом в весеннем и осеннем сезонах года, обследовано 98 детей в возрасте от 9 до 15 лет (мальчиков и девочек поровну) с рецидивирующим бронхитом в фазе ремиссии. Методы обследования включали оценку субъективного состояния, периферической гемодинамики, спектрального анализа ритма сердца, велоэргометрии, электрокардиографии (ЭКГ), тест САН («Самочувствие, активность, настроение») [13-15].

Дети с рецидивирующим бронхитом находились на щадяще-тонизирующем климатическом и двигательном режиме, получали ЛФК, ручной массаж грудной клетки (№ 10), у всех детей проводилось гальваногрязелечение межлопаточной области (№ 10). 28 детей получили курс аэрофитотерапии с эфирным маслом лимона, 22 детей - пихты, 28 детей - эвкалипта), у 20 детей аэрофитотерапия не проводилась.

Аэрофитотерапия с эфирными маслами растений (от аппарата АГЭД-01 «Фитотрон», 0,4 мг/м³, ежедневно, 6-8 мин., 5-6 процедур) проведена с учётом особенностей вегетативной регуляции и данных психологического тестирования. У 30,0% детей до лечения была выявлена повышенная утомляемость, у 45,0% детей был исходно повышенным уровень тревожности. При преобладании жалоб астеновегетативного характера, эмоциональной нестабильности, тревожности – применялось эфирное (э.) масло лимона, у детей с жалобами на повышенную утомляемость применялось э. масло пихты, при частых ОРВИ в анамнезе назначалось э. масло эвкалипта.

Результаты и обсуждение

После лечения исходно определяемая частота жалоб у детей уменьшилась в среднем в 1,4 раза у детей с курсом аэрофитотерапии и в 1,3 раза - у детей без её проведения. По данным ЭКГ исходные нарушения процессов реполяризации в группе детей с курсом аэрофитотерапии с э. маслом лимона уменьшились в 2 раза (с 20,0% до 10,0%), в других группах они стали реже в 1,5 раза (с 22,5-20,0% до 15,0-13,0%).

Исходный вегетативный тонус по величине индекса напряжения (ИН) и показатель вегетативной регуляции (ВР) у детей сравнительных групп имел нормотоническую характеристику (таблица 1).

После лечения у детей, получавших аэрофитотерапию с э. маслом лимона, ИН от верхней границы нормотонической градации приблизился к её медиане, у остальных детей ИН изменился незначительно (у детей без аэрофитотерапии остался на верхней границе нормотонической градации). После лечения стал достоверно выше, чем в сравниваемых группах, уровень вегетативной регуляции (ВР) у детей без аэрофитотерапии. Суммарный эффект вегетативной регуляции кровообращения (SDNN) у детей с проведением аэрофитотерапии приблизился к должным возрастным значениям, у них же отмечен прирост значений уровня активности вазомоторного центра (LF,%) – в отличие от группы

без аэрофитотерапии. На уровне постоянства уровня активности парасимпатического звена регуляции (HF, %) у детей с курсом аэрофитотерапии отмечен достоверный прирост активности симпатического звена регуляции. Наиболее выраженная благоприятная динамика показателей вегетативной регуляции отмечена в группе детей, получавших аэрофитотерапию с эфирным маслом лимона.

Таблица 1

Динамика некоторых показателей спектрального анализа ритма сердца у детей с рецидивирующим бронхитом

| Показатели | Динамика показателей (M±m) | | | | | |
|--------------|-----------------------------|---------------|--------------------------------|----------------|------------------------------|--------------|
| | в группе с э. маслом лимона | | в группе с э. маслом эвкалипта | | в группе без аэрофитотерапии | |
| ИН (усл.ед.) | 90,2 ± 4,5 | 68,7 ± 6,2* | 78,1 ± 4,8 | 71,1 ± 2,8 | 81,5 ± 5,8 | 85,5 ± 8,5 |
| BP (усл.ед.) | 2,1 ± 0,16 | 2,4 ± 0,14 | 1,8 ± 0,10 | 2,1 ± 0,15 | 2,2 ± 0,12 | 2,8 ± 0,14*□ |
| SDNN (мс) | 68,0 ± 3,12 | 77,5 ± 2,92* | 70,6 ± 2,84 | 79,3 ± 2,93* | 65,8 ± 3,12 | 72,6 ± 2,46 |
| ULF (%) | 3,45 ± 0,44 | 3,22 ± 0,32 | 3,40 ± 0,24 | 3,12 ± 0,56 | 4,02 ± 0,32 | 4,67 ± 0,34 |
| VLF (%) | 24,1 ± 1,37 | 28,6 ± 1,55* | 21,5 ± 0,86 | 27,7 ± 0,96 ** | 23,6 ± 0,96 | 24,7 ± 1,57 |
| LF (%) | 25,2 ± 0,78 | 29,3 ± 0,68 * | 24,3 ± 0,68 | 28,5 ± 0,96 | 25,6 ± 0,57 | 24,6 ± 0,76 |
| HF (%) | 42,2 ± 0,91 | 40,0 ± 1,08 | 48,4 ± 2,21 | 42,3 ± 1,32 | 48,4 ± 1,56 | 44,3 ± 1,32 |

Примечание: достоверность различий в динамике по группе * при p < 0,05, ** при p < 0,01, □ при p < 0,05 в сравнении с остальными группами.

По данным велоэргометрии уровень физической работоспособности по тесту PWC170 (Вт) и PWC170 (Вт/кг) у детей, получавших э. масло лимона, не изменился, у детей, получавших э. масло эвкалипта, прирост указанных показателей составил +5,7% и +4,2%, у получавших э. масло пихты – соответственно +3,1% и +1,4%. Состояние аэробной обеспеченности организма по уровню максимального потребления кислорода – МПК (л/мин) изменилось соответственно по сравнительным группам на -3,6% , +5,0% и +3,6%, по уровню МПК (л/мин/кг) соответственно на -2,5%, +4,4% и +4,7%. (таблица 2).

Таблица 2

Динамика показателей велоэргометрии у детей с рецидивирующим бронхитом

| Показатели | Динамика показателей (M ± m) в группах с аэрофитотерапией | | | | | |
|--------------|---|-------------|-----------------------|---------------|-------------------|-------------|
| | с э. маслом лимона | | с э. маслом эвкалипта | | с э. маслом пихты | |
| PWC170 Вт | 108,0±3,2 | 108,0±2,6 | 102,3±4,0 | 108,2±3,7 | 102,0 ± 3,0 | 105,2 ± 3,2 |
| PWC170 Вт/кг | 2,10±0,07 | 2,11± 0,05 | 2,13±0,07 | 2,22±0,05 | 2,11± 0,05 | 2,14±0,05 |
| МПК л/мин | 2,25±0,05 | 2,17±0,04 | 2,16±0,04 | 2,27±0,06 | 2,20± 0,05 | 2,28± 0,05 |
| МПК л/мин/кг | 0,041±0,001 | 0,040±0,001 | 0,045±0,003 | 0,047±0,003 □ | 0,042±0,005 | 0,044±0,005 |

Примечание: достоверность различий □ при p < 0,05 в сравнении с группой, получавшей э. масло лимона.

По данным велоэргометрии у детей, получивших курс аэрофитотерапии с э. маслом лимона, на фоне постоянства показателей физической работоспособности после проведенного лечения был более экономичным показатель максимального потребления кислорода на единицу массы тела, чем у детей других сравнительных групп.

У детей с аэрофитотерапией, включавшей э. масло лимона, был наибольшим прирост показателей теста САН; у детей, получавших аэрофитотерапию с э. маслом эвкалипта, достоверно улучшились два показателя из трёх (таблица 3).

Таблица 3

Динамика показателей теста САН у детей с рецидивирующим бронхитом

| Группы детей с аэрофитотерапией | Динамика показателей (М ± м) в баллах | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------|--------------|
| | самочувствие | активность | настроение |
| с э. маслом лимона | 4,70 ± 0,2 | 4,62 ± 0,2 | 3,91 ± 0,2 |
| | 5,52 ± 0,2* | 5,25 ± 0,2 * | 5,43 ± 0,3 * |
| Кратность изменений | 1,17 ± 0,01 | 1,13 ± 0,03 | 1,38 ± 0,02 |
| с э. маслом эвкалипта | 4,62 ± 0,2 | 4,56 ± 0,2 | 3,98 ± 0,3 |
| | 5,15 ± 0,1* | 5,10 ± 0,2 | 5,20 ± 0,2 * |
| Кратность изменений | 1,11 ± 0,02 | 1,11 ± 0,03 | 1,30 ± 0,01 |
| с э. маслом пихты | 4,80 ± 0,3 | 4,72 ± 0,2 | 5,14 ± 0,2 |
| | 5,20 ± 0,2 | 5,22 ± 0,2 | 5,25 ± 0,1 |
| Кратность изменений | 1,08 ± 0,02 | 1,10 ± 0,02 | 1,02 ± 0,02 |

Примечание: достоверность различий * при $p < 0,05$ дана в динамике по группе.

У детей, получавших э. масла лимона или эвкалипта, в динамике достоверно улучшились показатели самочувствия и настроения. У детей, получавших э. масло пихты, незначительно улучшились показатели активности, остальные показатели теста остались практически без изменений.

Выводы

У детей с рецидивирующим бронхитом выявлена наиболее выраженная положительная динамика показателей регуляции организма (со стороны вегетативной нервной системы, аэробного обеспечения и показателей психоэмоционального статуса) под влиянием санаторно-курортного лечения, включавшего аэрофитотерапию с эфирным маслом лимона.

Список литературы

1. Николаевский В.В. Ароматотерапия. – Справочник. – М.: Медицина, 2000. – 336 с.
2. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: Учеб. Пособие. /Под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой. – СПб.: СпецЛит, 2004. – 765 с.
3. Белоусов Е.В. Ароматерапия / Е.В. Белоусов, С.С. Солдатченко - Симферополь: «Таврида», «Таврия», 2006. – 480 с.
4. Каменек Л.И., Куликова Я.А., Ярош А.М. Влияние эфирного масла лимона на нервную, сердечно – сосудистую системы человека /Матер. VI конгресса физиотер. и курортол. АРК //Вестник физиотер. и курортол. – 2006. – № 2. – С. 121.
5. Солдатченко С. С. Полная книга по ароматерапии. Профилактика и лечение заболеваний эфирными маслами. 2-е изд. доп. и перераб. / С.С. Солдатченко, Г. Ф. Кащенко, В. А. Головкин, В. В. Гладышев. – Симферополь: Таврида, 2007. – 592 с.
6. Кудряшова Л.В. Ароматерапия. Теория и практика. – Тверь: Издательство ГЕРС, 2010. – 464 стр.
7. Солдатченко С.С. Ароматерапия: для каждой семьи. /С.С. Солдатченко, Е.В. Белоусов. – Симферополь: ГП Издательство и типография «Таврида», «Таврия», 2011. – 480 с.
8. Степаненко И.С. Антимикробная активность (+)-лимонена и его производного (+)-1,2-оксида. / И.С.Степаненко, С.В.Сяткин, И.В.Акулина, Л.Е.Никитина, Р.С.Гараев. Вестник Чувашского университета. 2014; 2: – С. 368 – 374.
9. Хлыпенко Л.А. Малораспространенные ароматические растения как источник эфирных масел широкого спектра действия. / Л.А. Хлыпенко, Л.А. Логвиненко, О.М. Шевчук, С.А. Феськов, Н.В. Марко С.57-59. – В сборнике "Ароматкоррекция

психофизического состояния человека". Материалы V Международной научно-практической конференции (Ялта, 27-29 октября 2015). Ялта: 2015. – 113 с.

10. Хан М.А. Аромафитотерапия в оздоровлении детей: Пособие для врачей. /М.А. Хан, Л.В.Иванова, А.В.Червинская. – Москва, 2002.

11. Разумов А.Н. Учебное пособие для врачей «Оздоровительные технологии восстановительной медицины в педиатрии» / А.Н. Разумов А.Н., М.А.Хан М.А., А.В.Червинская А.В., Е.Л. Вахова. – Москва, 2008.

12. Любчик В.Н. Влияние аэрофитотерапии с эфирными маслами растений на эффективность курортной реабилитации детей с рецидивирующим бронхитом /В.Н.Любчик, Л.Л.Олексенко, Л.И.Хилько, И.С.Богатырева. Вестник физиотерапии и курортологии. 2011; 1: 144.

13. Клиническая психология: Учебник. 2-е изд. /Под ред. Б.Д. Карвасарского. – СПб.: Питер, 2006. – 960 с.

14. Кулешов О.В. Клінічне значення холтерівського моніторингу ЕКГ в інтерпретації екстрасистолічних порушень ритму серця у дітей. Педіатрія, акушерство і гінекологія; 2007; 3: 14 – 9.

15. Медицинская реабилитация. Под ред. А.В.Епифанова, Е.Е.Ачкасова, В.А.Епифанова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 672 с.

Golubova T.F., Lyubchik V.N. Dynamics of indices of regulation of the organism of children with reconving bronchitis in sanatorium-spa treatment, including aerophytotherapy with aesthetic oils of plants // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 219 – 223.

In the article T.F. Golubova and V.N. Lyubchik, the dynamics of indices of vegetative regulation based on the data of the spectral analysis of the heart rhythm, features of aerobic metabolism according to veloergometry and psychoemotional tone (according to the SAN test) in 98 children with recurrent bronchitis under the influence of the sanatorium- resort treatment, which included aerophytotherapy with essential oils of plants, in the conditions of Evpatoria resort.

Key words: *bronchitis; aerophytotherapy; essential oils; regulation; psychoemotional tone*

УДК 635.977:977.19:502

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.37

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ОЦЕНКА ДЕКОРАТИВНОСТИ ФИТОНЦИДНЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ГЕНОФОНДА ДЕНДРАРИЯ ВНИИСПК

Ольга Юрьевна Емельянова, Андрей Николаевич Фирсов

ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, г. Орел
302530, Россия, Орловская обл., Орловский р-н, д. Жилина
E-mail: dendrariy@vniispk.ru

Приведены результаты многолетних исследований фитонцидных и лекарственных древесных растений коллекции дендрария генофонда ВНИИСПК. Представлены анализ состояния и оценка декоративности объектов исследования для последующей разработки оздоровительных маршрутов и мест отдыха на территории дендрария. Выявлены виды и формы, находящиеся в отличном состоянии, обладающие высокой устойчивостью к вредителям и болезням и имеющие высокую степень декоративной оценки. Маршруты и зоны отдыха необходимо располагать рядом с древесными растениями, обладающими комплексом средообразующих свойств для обеспечения оптимального оздоровительного эффекта.

Ключевые слова: *средообразующие фитотехнологии; фитонцидная активность; эстетотерапия; лекарственные растения; древесные растения; генофонд; дендрарий.*

Введение

Изменения, происходящие в биосфере в результате возросшего техногенного воздействия, привели к нарушению экологии и снижению уровня экологической комфортности среды обитания человека. На этом фоне все больше возрастает роль ландшафтной архитектуры, как одного из основных направлений создания гармоничной среды обитания человека. Естественные и искусственные зеленые насаждения, непосредственно связанные как с эстетическими свойствами жизненной среды, так и с экологическими, выполняют, прежде всего, средообразующие функции, как имеющих жизненно важное значение для человека [3, 5, 8, 10]. И здесь на первый план выступает санитарно-гигиеническая роль зеленых насаждений. В комплексное проявление этой роли значительный вклад вносят фитонциды, продуцируемые растениями и имеющие бактерицидные, антифунгальные (активные в отношении микроскопических грибов и актиномицетов) и протистоцидные (активные в отношении клеточных простейших) свойства [1, 7]. Так как фитонцидная активность, являясь одним из факторов их естественного иммунитета, присуща всему растительному миру, то огромное количество соответствующих веществ, выделяемых растительными сообществами, дает основание говорить об их общем экологическом значении [7, 11, 13].

Выделение растениями летучих веществ зависит от многих факторов. На уровень концентрации влияют плотность посадок, величина фитомассы, возраст растений и местоположение. Максимальная фитонцидная активность у хвойных пород наблюдается с середины июля до августа, у лиственных – с середины июня до июля. Хотя с наступлением осени антимикробная активность ослабевает у всех растений, хвойные породы отличаются достаточно высокой фитонцидностью в течение всего года, а интенсивное выделение фитонцидов у лиственных совпадает с периодом вегетации. Поэтому для удлинения сроков максимальной бактерицидной способности желательно создавать смешанные насаждения из хвойных и лиственных видов растений [4, 7, 11].

Одновременно с saniрующим эффектом, вдыхание фитонцидов некоторых растений благотворно действует на психику человека, нормализует сердечный ритм, улучшает обменные процессы. У людей, пребывающих в атмосфере летучих выделений некоторых растений, повышаются защитные функции организма, нормализуются процессы

возбуждения и торможения в коре больших полушарий, повышаются работоспособность и выносливость. Эти свойства растений используются в фитонцидотерапии [1, 8, 11].

Обладая особыми внешними качествами, растения доставляют человеку зрительное наслаждение. Великолепные оттенки цветов, плодов, листьев, неброские тона стебля и коры, гармония и контраст цвета, текстуры, формы растений вызывают различные ощущения у человека (расслабление, спокойствие, возбуждение, восторг и т.д.). То есть с помощью растений можно улучшать настроение и здоровье человека. На этом основаны растительные цвето- и эстетотерапия [9, 14]

Комплексное использование фитонцидо-, аромо-, эстето- и цветотерапии позволяет изменять среду обитания и улучшать здоровье человека. Большая роль, как в изучении средообразующих свойств растений, так и в использовании этих растений для улучшения здоровья людей, принадлежит дендрариям и ботаническим садам, на территории которых организованы оздоровительные маршруты и зоны отдыха.

Дендрарий ВНИИСПК – это уникальная территория с огромным потенциалом, способная кроме прямых (научных, образовательных и природоохранных), выполнять и средообразующие функции, являясь рекреационной зоной для населения. На сегодняшний день живые коллекции дендрария содержат более 280 видов, форм и сортов растений, в т. ч., фитонцидных и лекарственных, из разных уголков земного шара, представляющих 31 семейство и 56 родов, из них: хвойные – 3 семейства и 8 родов; лиственные – 28 семейств и 48 родов [5, 10].

Цель данной работы – анализ состояния и декоративная оценка фитонцидных и лекарственных древесных растений для последующей разработки оздоровительных маршрутов и мест отдыха на территории дендрария.

Объекты и методы исследования

Возраст растений от 30 до 45 лет. Исследования проводились в 2012 – 2017 годах. Общее состояние растений оценивалось по 3-х балльной шкале, где: 1 – наилучшее состояние [2]. Устойчивость к болезням и вредителям определялась путем визуальных осмотров с учетом влияния данных факторов на декоративность 3-х балльной шкале, где: 0 – поражение (повреждение) отсутствует; 1 – поражение (повреждение) присутствует без потери декоративности; 2 – поражение (повреждение) присутствует с потерей декоративности [6]. Оценка декоративности велась по 4-балльной шкале, где: 4 – наивысший балл [9].

Таблица 1

Объекты исследования

| № | ЭГП* | 3 | Вид | | Количество, шт. |
|----|------------------|------------|---|---|-----------------|
| | | | Латинское название | Русское название | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Северная Америка | Хвойные | <i>Abies concolor</i> (Gord.) Engelm. | Пихта одноцветная | 9 |
| 2 | | | <i>Chamaecyparis pisifera</i> (Sieb. et Zucc.) Endl. | Кипарисовик горохоплодный | 6 |
| 3 | | | <i>Picea canadensis</i> Britt. | Ель канадская | 21 |
| 4 | | | <i>Pinus strobus</i> L. | Сосна Веймутова | 2 |
| 5 | | | <i>Taxus media</i> Rehder f. <i>Hatfieldii</i> | Тисс средний Хатфильда | 1 |
| 6 | | | <i>Thuja occidentalis</i> L. | Туя западная | 24 |
| 7 | | Лиственные | <i>Berberis ottawiensis</i> f. <i>purpurea</i> Schneid (<i>B. thunbergii</i> x <i>B. vulgaris</i>) | Барбарис оттавский ф. пурпурнолиственный | 7 |
| 8 | | | <i>Crataegus submollis</i> Sarg. | Боярышник полумягкий | 4 |
| 9 | | | <i>Juglans hybrida</i> (<i>J. cinerea</i> x <i>J. mandshurica</i>) | Орех гетерозисный | 6 |
| 10 | | | <i>Juglans rupestris</i> Engelm. | Орех скальный | 3 |
| 11 | | | <i>Padus virginiana</i> L. | Черемуха виргинская | 3 |
| 12 | | | <i>Ptelea trifoliata</i> L. | Птелея трехлиственная | 5 |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
|----|--------------------------------|--|---|--|---|---|----|
| 13 | Дальний Восток | Хвойные | <i>Abies veitchii</i> Lindl. | Пихта Вича | 1 | | |
| 14 | | | <i>Juniperus pseudosabina</i> Fisch. & C.A.Mey. | Можжевельник ложноказацкий | 3 | | |
| 15 | | | <i>Larix dahurica</i> Turcz. et Trautv. | Лиственница даурская | 7 | | |
| 16 | | | <i>Pinus koraiensis</i> Sieb. et Zucc. | Сосна кедровая корейская | 3 | | |
| 17 | | | <i>Berberis Thunbergii</i> DC. | Барбарис Тунберга | 5 | | |
| 18 | | Лиственные | <i>Betula japonica</i> Sieb. | Береза японская | 3 | | |
| 19 | | | <i>Betula manshurica</i> (Rgl.) Nakai | Береза маньчжурская | 1 | | |
| 20 | | | <i>Juglans mandshurica</i> Maxim. | Орех маньчжурский | 8 | | |
| 21 | | | <i>Phellodendron amurense</i> Rupr. | Бархат амурский | 3 | | |
| 22 | | | <i>Potentilla fruticosa</i> (L.) O.Schwarz | Лапчатка кустарниковая | 3 | | |
| 23 | <i>Syringa amurensis</i> Rupr. | | Сирень амурская | 7 | | | |
| 24 | <i>Syringa emodi</i> Wall. | | Сирень гималайская | 11 | | | |
| 25 | Средиземноморье | | Хв-е | <i>Picea omorica</i> (Pancic) Purcyne. | Ель сербская | 5 | |
| 26 | | <i>Pinus pallasiana</i> Lamb. | | Сосна крымская | 6 | | |
| 27 | | <i>Taxus baccata</i> L. | | Тисс ягодный | 5 | | |
| 28 | | Лиственные | <i>Betula Raddeana</i> Trautv. | Береза Радде | | | |
| 29 | | | <i>Cornus mas</i> L. | Дерен мужской | 6 | | |
| 30 | | | <i>Cotinus coggygria</i> Scop. | Скумпия кожевенная | 2 | | |
| 31 | | | <i>Philadelphus lemoinei hybrida</i> Lem. 'Avalanche' | Чубушник Лемуана 'Лавина' | 6 | | |
| 32 | | | <i>Philadelphus lemoinei hybrida</i> Lem. 'Manteau d'hermine' | Чубушник Лемуана 'Горностаева мантия' | 2 | | |
| 33 | | | Европа | Хвойные | <i>Abies alba</i> Mill. | Пихта белая | 8 |
| 34 | | | | | <i>Juniperus sabina</i> f. <i>tamariscifolia</i> Ait. | Можжевельник казацкий ф. тамариксолистный | 22 |
| 35 | <i>Pinus cembra</i> L. | Сосна кедровая европейская | | | 5 | | |
| 36 | <i>Pinus peuce</i> Gris. | Сосна румелийская | | | 6 | | |
| 37 | <i>Pinus sylvestris</i> L. | Сосна обыкновенная | | | 2 | | |
| 38 | Лиственные | <i>Betula pendula</i> Roth | | Береза повислая | 5 | | |
| 39 | | <i>Corylus colurna</i> L. | | Лещина древовидная | 5 | | |
| 40 | | <i>Philadelphus coronarius</i> L. f. <i>aureus</i> | | Чубушник венечный ф. золотой | 3 | | |
| 41 | | <i>Populus alba</i> L. | | Тополь белый | 1 | | |
| 42 | | <i>Syringa vulgaris</i> L. | | Сирень обыкновенная | 20 | | |
| 43 | | <i>Tilia cordata</i> Mill. | Липа мелколистная | 1 | | | |

* ЭГП – здесь и далее – Эколого-географическое происхождение и, соответственно, географическая зона дендрария ВНИИСПК

Результаты и их обсуждение

При прокладке оздоровительных маршрутов и организации мест оздоровительного отдыха необходимо учитывать не только фитонцидные и лекарственные, но и другие средообразующие свойства растений. Среди них: общее состояние растений, их устойчивость к болезням и вредителям и декоративность. Выбор растений с высокими оценками по этим параметрам гарантирует не только высокий средообразующий и оздоровительный эффект, но также устойчивость и долговечность посадок.

В результате проведенных исследований было выявлено, что большинство изучаемых видов и форм растений (33 из 43) в течение всего периода наблюдений имели здоровый вид, хорошие приросты, развитые побеги, почки и листья, нормальную их окраску, обильно или хорошо цвели и плодоносили, что позволило оценить их общее состояние в 1 балл (табл. 2). В неудовлетворительном состоянии находится *Taxus media* f. *Hatfieldii*, что обусловлено его неустойчивостью к вредителям, в частности к тисовой ложнощитовке (*Parthenolecanium pomeranicum* Kuwana).

Таблица 2

Оценка состояния лекарственных и фитонцидных растений дендрария

| № | ЭГП | Вид | Общее состояние | Повреждаемость | | Декоративная оценка | | |
|-----|--|---|---|----------------------------|-------------|---------------------|---|---|
| | | | | болезнями | вредителями | | | |
| 1. | Северная Америка | Хвойные | <i>Abies concolor</i> | 1 | 0 | 0 | 4 | |
| 2. | | | <i>Chamaecyparis pisifera</i> | 1 | 0 | 0 | 4 | |
| 3. | | | <i>Picea canadensis</i> | 1 | 1 | 1 | 3 | |
| 4. | | | <i>Pinus strobus</i> | 1 | 1 | 0 | 4 | |
| 5. | | | <i>Taxus media</i> f. <i>Hatfieldii</i> | 3 | 1 | 2 | 2 | |
| 6. | | | <i>Thuja occidental</i> | 1 | 1 | 0 | 4 | |
| 7. | | Листоветные | <i>Berberis ottawiensis</i> f. <i>purpurea</i> | 1 | 2 | 1 | 3 | |
| 8. | | | <i>Crataegus submollis</i> | 1 | 0 | 0 | 4 | |
| 9. | | | <i>Juglans hybrida</i> | 1 | 0 | 1 | 3 | |
| 10. | | | <i>Juglans rupestris</i> | 1 | 0 | 0 | 4 | |
| 11. | | | <i>Padus virginiana</i> | 1 | 1 | 1 | 4 | |
| 12. | | | <i>Ptelea trifoliata</i> | 1 | 0 | 1 | 4 | |
| 13. | Дальний Восток | Хвойные | <i>Abies veitchii</i> | 2 | 2 | 0 | 2 | |
| 14. | | | <i>Juniperus pseudosabina</i> | 2 | 0 | 1 | 3 | |
| 15. | | | <i>Larix dahurica</i> | 1 | 0 | 1 | 3 | |
| 16. | | | <i>Pinus koraiensis</i> | 1 | 0 | 0 | 4 | |
| 17. | | | Листоветные | <i>Berberis Thunbergii</i> | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 18. | | | | <i>Betula japonica</i> | 1 | 0 | 1 | 4 |
| 19. | | <i>Betula manshurica</i> | | 1 | 1 | 2 | 3 | |
| 20. | | <i>Juglans mandshurica</i> | | 1 | 0 | 0 | | |
| 21. | | <i>Phellodendron amurense</i> | | 2 | 2 | 0 | | |
| 22. | | <i>Potentilla fruticosa</i> | | 1 | 1 | 0 | 4 | |
| 23. | | Средиземноморье | Хв-е | <i>Syringa amurensis</i> | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 24. | | | | <i>Syringa emodi</i> | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 25. | <i>Picea omorica</i> | | | 2 | 2 | 1 | 2 | |
| 26. | <i>Pinus pallasiana</i> | | | 1 | 0 | 0 | 4 | |
| 27. | <i>Taxus baccata</i> | | | 1 | 0 | 1 | 4 | |
| 28. | Листоветные | | | <i>Betula Raddeana</i> | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 29. | | <i>Cornus mas</i> | 2 | 0 | 1 | 3 | | |
| 30. | | <i>Cotinus coggygria</i> | 2 | 1 | 1 | 4 | | |
| 31. | | <i>Philadelphus lemoinei hybrida</i> 'Avalanche' | 1 | 1 | 1 | 4 | | |
| 32. | | <i>Philadelphus lemoinei hybrid</i> 'Manteau d'hermine' | 1 | 1 | 1 | 4 | | |
| 33. | | Европа | Хвойные | <i>Abies alba</i> | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 34. | <i>Juniperus sabina</i> f. <i>tamariscifolia</i> | | | 1 | 0 | 0 | 4 | |
| 35. | <i>Pinus cembra</i> | | | 1 | 1 | 0 | 4 | |
| 36. | <i>Pinus peuce</i> | | | 1 | 0 | 0 | 4 | |
| 37. | <i>Pinus sylvestris</i> | | | 1 | 0 | 1 | 4 | |
| 38. | Листоветные | | | <i>Betula pendula</i> | 1 | 0 | 1 | 4 |
| 39. | | | <i>Corylus colurna</i> | 1 | 0 | 1 | 4 | |
| 40. | | | <i>Philadelphus coronarius</i> f. <i>aureus</i> | 1 | 1 | 1 | 4 | |
| 41. | | | <i>Populus alba</i> | 2 | 0 | 0 | 3 | |
| 42. | | | <i>Syringa vulgaris</i> | 1 | 1 | 1 | 4 | |
| 43. | | <i>Tilia cordata</i> | 2 | 1 | 0 | 3 | | |

Устойчивость декоративных растений к болезням и вредителям является одним из основных компонентов их адаптивности. Поражаемость растений болезнями и повреждаемость вредителями влияет на их декоративные качества, а также на устойчивость к неблагоприятным факторам окружающей среды [3, 6, 12].

Устойчивость растения к болезням и вредителям определяется различными факторами: ритмом роста и развития, анатомическими особенностями строения листьев, стеблей, цветков, физиологическими и биохимическими особенностями и т. д. В тоже время степень проявления поражений и повреждений определяется характером внешней среды. Погодные условия 2013, 2014 и 2017 годов были особенно благоприятны для развития болезней и вредителей, что дало возможность определить наиболее неустойчивые в этом отношении виды и формы лекарственных и фитонцидных растений генофонда дендрария (см. табл. 2). Поражаются болезнями с потерей декоративности: *Abies veitchii*, *Phellodendron amurense*, *Picea omarica*, *Abies alba* и *Berberis ottawiensis* f. *purpurea*. Повреждаются вредителями с потерей декоративности: *Taxus media* f. *Hatfieldii* и *Betula manshurica*.

Общая декоративность растений определяется совокупностью внешних признаков (декоративных качеств). По мере роста и развития растения эти признаки и их перечень как правило изменяются. В молодом возрасте наибольшую декоративную роль играет листва растения. В дальнейшем эту роль начинают выполнять цветки и плоды. В среднем возрасте все декоративные качества растения достигают максимального эффекта. В старых посадках этот эффект могут создавать ствол и величина дерева [9]. Декоративная оценка важна для эффективного использования растений в эстетотерапии. Оценивая декоративность объектов исследования, мы учитывали правильное развитие формы кроны, оригинальность ее строения, яркость и сочность окраски листьев и цветков, продолжительность цветения, декоративность плодов, степень осенней окраски, благоприятное эмоциональное воздействие. Наивысший балл декоративности (высокодекоративные – 4 балла) получили 28 видов и форм (см. табл. 2). Показали среднюю степень декоративности (3 балла) 10 видов и форм. Малодекоративными оказались 5 видов и форм: *Taxus media* f. *Hatfieldii*, *Abies veitchii*, *Phellodendron amurense*, *Picea omarica*, *Abies alba*. Недекоративных (1 балл) видов и форм среди исследуемых растений отмечено не было.

Выводы

Оптимальный оздоровительный эффект могут обеспечить маршруты и зоны отдыха, расположенные рядом с растениями, обладающими комплексом средообразующих свойств. По результатам исследований таковыми являются 11 видов и форм генофонда дендрария ВНИИСПК. В географической зоне «Северная Америка»: *Abies concolor*, *Chamaecyparis pisifera*, *Crataegus submollis* и *Juglans rupestris*. В зоне «Дальний Восток»: *Berberis Thunbergii*, *Juglans manshurica* и *Pinus koraiensis*. В зоне «Средиземноморье»: *Betula Raddeana* и *Pinus pallasiana*. В зоне «Европа»: *Juniperus sabina* f. *tamariscifolia* и *Pinus peuce*. Данные виды и формы находятся в отличном состоянии, обладают высокой устойчивостью к вредителям и болезням, имеют высокую степень декоративной оценки. Наличие хвойных растений в каждой из географических зон усиливает их круглогодичный фитонцидный эффект.

Шестнадцать видов и форм древесных растений также находятся в отличном состоянии и имеют высокую степень декоративной оценки. Однако в отдельные годы у них наблюдаются незначительные поражения болезнями и повреждения вредителями без потери декоративности. Это может привести к снижению их фитонцидной активности. Соответственно, их использование ограничивается прокладкой маршрутов вблизи их посадок. В географической зоне «Северная Америка»: *Padus virginiana*, *Pinus strobus*, *Ptelea trifoliata* и *Thuja occidental*. «Дальний Восток»: *Betula japonica*, *Potentilla fruticosa* и *Syringa emodi*. В зоне «Средиземноморье»: *Philadelphus lemoinei hybrid 'Manteau d,hermine'*, *Philadelphus lemoinei 'Avalanche'* и *Taxus baccata, hybrida*. В

зоне «Европа»: *Betula pendula*, *Corylus colurna*, *Philadelphus coronarius* f. *aureus*, *Pinus cembra*, *Pinus sylvestris* и *Syringa vulgaris*.

При прокладке оздоровительных маршрутов и организации зон отдыха следует избегать близости следующих растений: в географической зоне «Северная Америка» – *Taxus media* f. *Hatfieldii*; «Дальний Восток» – *Abies veitchii* и *Phellodendron amurense*; «Средиземноморье» – *Picea omorica*; «Европа» – *Abies alba*. Данные растения заметно ослаблены, имеют незначительный прирост побегов, цветение и плодоношение единичное или отсутствует, степень декоративной оценки низкая.

Список литературы

1. Быков В.А., Жученко А. А., Рабинович А.М., Батеха Т.И., Орлова Е.В., Дубовицкая О.Ю. Комплексные средообразующие фитотехнологии 21 века // Лекарственное растениеводство. Сб. научн. тр. – М., 2000. – С. 148 – 155.
2. Головач А.Г. Деревья, кустарники и лианы ботанического сада БИН АН СССР. – Л.: Наука, 1980. – 188 с.
3. Горышина Т.К. Растения в городе. – Л.: Изд. Лен. Ун-та, 1991. – 231 с.
4. Гродзинский А.М., Макачук Н.М., Лецинская Я.С., Акимов Ю.А. Фитонциды в эргономике. – Киев: Наук. думка, 1986. – 188 с.
5. Дубовицкая О.Ю. Перспективы использования интродуцированной флоры дендрария ГНУ ВНИИСПК в средоулучшающих фитотехнологиях // Russian Agricultural Science Review. – 2015. – Т. 6. № 6-1. – С. 173 – 179.
6. Дубовицкая О.Ю. Итоги интродукции древесно-кустарниковых растений Сибири в Центрально-черноземном регионе России // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. – 2014. № 13. – С. 71 – 73.
7. Дубовицкая О.Ю. Создание устойчивых сельскохозяйственных фитотехнологий для улучшения среды обитания человека // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Сельскохозяйственные науки. Агротехнология. – 2002. № 8. – С. 16 – 23.
8. Дубовицкая, О. Ю. Создание устойчивых средоулучшающих фитотехнологий в Центрально-Черноземном регионе России / О. Ю. Дубовицкая // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2013. № 11. – С. 20 – 26.
9. Емельянова О.Ю. К методике комплексной оценки декоративности древесных растений / О. Ю. Емельянова // Современное садоводство -Contemporary horticulture. – 2016. № 3 (19). – С. 54 – 74. URL: <http://journal.vniispk.ru/pdf/2016/3/38.pdf>
10. Емельянова О.Ю., Цой М.Ф., Павленкова Г.А., Масалова Л.И., Фирсов А.И. Генетическая коллекция дендрария ВНИИСПК как центр сохранения растительного биоразнообразия // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2017. – Т. 4. № 1 – 2. – С. 41 – 44.
11. Крючков В. А. Фитонциды как фактор оптимизации биосферы // Фитонциды. Роль в биоценозах, значение для медицины: Материалы VIII Совещания. – Киев: Наук. думка, 1981. – С. 75 – 79.
12. Уханов В.П., Хамитова С.М., Авдеев Ю.М. Экологический мониторинг состояния особо охраняемых природных территорий // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2016. № 10 (121). – С. 66 – 71.
13. Avdeev Y.M. The environmental performance of wood in forest ecosystems // Уральский научный вестник. – 2016. – Т. 11. № 2. – С. 131 – 132.
14. Avdeev Y.M. The influence of the crown on the formation of the tree // Уральский научный вестник. – 2016. – Т. 11. № -2. – С. 129 – 130.

Emelyanova O.Yu., Firsov A.N. Analysis of the condition and evaluation of the decorativeness of phytoncide and medicinal plants of the gene pool of russian research institute of fruit crop breeding (VNIISPK) arboretum // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 224 – 230.

The results of the long-term researches of phytoncide and medicinal woody plants of the collection of the arboretum of the VNIISPK gene pool are presented. The analysis of the state and evaluation of the decorativeness of the research objects for the subsequent working out of health-improving routes and resting places on the territory of the arboretum are presented. We have revealed the species and accessions which are in excellent condition, have high resistance to pests and diseases and have a high degree of the evaluation of decorativeness. Routes and resting areas should be located near the woody plants that have a complex of environment-forming properties to ensure the optimal health effect.

Key words: *environmental-forming phytotechnologies; phytoncidal activity; aesthetotherapy; medicinal plants; woody plants; gene pool; arboretum.*

УДК 635.71:582.711.712:57.086.83(477.75)
DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.38

АРОМАТНЫЕ ПЛЕТИСТЫЕ РОЗЫ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ В АЭРОФИТОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ЗОНАХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

**Зинаида Константиновна Клименко, Вера Константиновна Зыкова,
Елена Николаевна Карпова**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН,
298648, Ялта, пгт Никита, ул. Спуск Никитский, 52
E-mail: zykova.vk@mail.ru

Душистые садовые розы могут использоваться не только в декоративных целях, но и быть частью аэрофитотерапевтических зон. В условиях субтропического климата Южного берега Крыма сорта садовой группы плетистых роз перспективны для широкого использования в различных вариантах вертикального озеленения. В результате многолетнего изучения коллекции садовых роз Никитского ботанического сада и оценки аромата входящих в нее сортов плетистых роз выявлено 14 наиболее душистых сортов. Эти сорта рекомендуются для культивирования в аэрофитотерапевтических зонах парков, рекреационных зонах, а также для создания ароматерапевтических розариев.

Ключевые слова: сорт; аромат; Южный берег Крыма; Никитский ботанический сад; садовая группа плетистых роз; эфирное масло; вертикальное озеленение.

Введение

Аромат является одним из важных декоративных признаков садовых роз и его присутствие обусловлено наличием в лепестках роз эфирного масла, целебные свойства которого издавна использовались для лечения, профилактики и реабилитации организма человека [1,2] Наиболее ароматные эфиромасличные сорта, созданные на основе, так называемой, казанлыкской розы (*Rosa damascena* var. *trigintipetala*). Среди природных видов в число наиболее душистых относятся *R. damascena* Mill., *R. centifolia* L. и *R. gallica* L. Эти виды входят в число предков садовых роз. Современные сорта садовых роз имеют довольно сложное происхождение, но не все они имеют выраженный аромат. При этом в каждой садовой группе имеются наиболее душистые сорта, имеющие аромат различных оттенков. Сорта садовых роз, обладающих сильным ароматом, могут использоваться в оздоровительных целях при создании аэрофитотерапевтических зон. В условиях Южного берега Крыма (ЮБК) особую ценность для ландшафтной архитектуры представляют плетистые розы, так как здесь они не нуждаются в зимнем укрытии и могут в полной мере раскрыть свои декоративные качества. Плетистые розы могут культивироваться как в форме лианы для вертикального озеленения – декорирования стен зданий, подпорных стен, изгородей, создание арок, пергол, тоннелей, так и в виде штамбовых форм, что позволяет использовать их для широкого спектра архитектурно-планировочных решений [3]. Целью этой работы являлась оценка аромата плетистых роз из коллекции Никитского ботанического сада – Национального научного центра (НБС-ННЦ) и создание сортимента таких роз для культивирования в аэрофитотерапевтических зонах ЮБК.

Материалы и методы

Материалом для исследования служили 50 сортов плетистых роз из коллекции НБС-ННЦ. Биологические и морфологические качества оценивались по методикам Госсортоиспытания [4,5], а оценка аромата проводилась с использованием шкалы

оценки декоративности чайно-гибридных роз [6], где 1 балл означает невыраженный аромат, 2 балла – аромат, ощутимый в непосредственной близости от цветка, 3 балла – аромат, ощутимый на расстоянии до 25 см от цветка.

Результаты и обсуждение

В результате проведенной оценки аромата у 50 сортов, видов и форм генофондовой коллекции садовых роз НБС-ННЦ было установлено, что 19 сортов имеют слабый аромат, 17 сортов обладают ароматом средней степени выраженности и только 13 сортов и 1 вид обладают сильным ароматом (см. таблица 1).

Таблица 1

Характеристика плетистых роз интродукции и селекции НБС-ННЦ по степени аромата

| Вид, сорт, форма | Автор, год | Наличие аромата в баллах* |
|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Весенняя Заря | К.И. Зыков, З.К. Клименко, 2007 | 2 |
| Водопад | З.К. Клименко, 2000 | 2 |
| Графиня Воронцова | Н. Гартвис, 1828 | 2 |
| Девичьи Грезы | В.Н. Клименко, З.К. Клименко, 1961 | 1 |
| Краснокаменка | В.Н. Клименко, 2007 | 3 |
| Красный Маяк | В.Н. Клименко, 1956 | 2 |
| Кружевница | З.К. Клименко, 2010 | 1 |
| Крымское Солнышко | З.К. Клименко, 2005 | 1 |
| Николай Гартвис | З.К. Клименко, 2007 | 1 |
| Полька-Бабочка | З.К. Клименко, 2003 | 3 |
| Розовая Новость | В.Н. Клименко, 1956 | 3 |
| Седая Дама | З.К. Клименко, 1986 | 1 |
| Смуглянка | З.К. Клименко, 2003 | 2 |
| Солнечная Долина | З.К. Клименко, 2007 | 3 |
| Alberic Barbier | Barbier, 1900 | 2 |
| Albertine | Barbier, 1921 | 2 |
| American Pillar | Van Fleet, 1902 | 2 |
| Amethyste | Nonin, 1911 | 1 |
| Dorothy Perkins | Miller, 1901 | 1 |
| Duc de Constantine | Soupert, 1857 | 2 |
| Excelsa | Walsh, 1909 | 1 |
| Felicite – Perpetue | Jacques, 1828 | 3 |
| Flammentanz | Kordes, 1955 | 1 |
| Fortune's Double Yellow | Fortune, 1845 | 3 |
| Casino | McGredy, 1963 | 2 |
| Coral Satin | Zombory, 1960 | 2 |
| General MacArthur | Dickson, 1923, | 3 |
| Gloria Dei Climbing | Kordes, 1951 | 1 |
| Golden Showers | Lammerts, 1957 | 2 |
| Grandessa | Delbard, 1982 | 1 |
| Gruss an Heidelberg | Kordes, 1959 | 1 |
| Kaiserin Auguste Viktoria, Climbing | Lambert, 1891 | 3 |
| Marechal Niel | Pradel, 1864 | 3 |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|----------------|---|
| New Dawn | Somerset, 1930 | 3 |
| Pauls Scarlet | Paul, 1916 | 1 |
| Polka 91 | Meilland, 1991 | 1 |
| <i>Rosa banksiae</i> Aiton 'Alba' | 1807 | 2 |
| <i>Rosa banksiae</i> Aiton 'Lutea' | 1824 | 2 |
| <i>Rosa bracteata</i> | Wendland, 1793 | 3 |
| <i>Rosa fortuneana</i> | Lindley, 1850 | 2 |
| <i>Rosa indica</i> | Lindley, 1759 | 2 |
| <i>Rosa multiflora</i> | Thunberg, 1784 | 1 |
| Rosanna | Kordes, 2006 | 3 |
| Rosarium Uetersen | Kordes, 1977 | 2 |
| Santana | Tantau, 1985 | 3 |
| Schwanensee | MacGredy, 1968 | 1 |
| Swany | Meilland, 1977 | 1 |
| Veilchenblau | Schmidt, 1909 | 3 |
| Wartburg | Kiese, 1910 | 1 |
| White Dorothy | Cant, 1908 | 1 |

Комплексная сортооценка биологических морфологических особенностей этих сортов позволила рекомендовать 13 сортов и один вид с сильным ароматом для использования в ароматерапевтических розариях и аэрофитотерапевтических зонах Южного берега Крыма. Ими являются сорта: 'Краснокаменка', 'Полька-Бабочка', 'Розовая Новость', 'Солнечная Долина', 'Felicite – Perpetue', 'Fortune's Double Yellow', 'General Mac Arthur', 'Kaiserin Auguste Viktoria Climbing', 'Marechal Niel', 'New Dawn', 'Rosanna', 'Santana', 'Veilchenblau' и вид *Rosa bracteata* Wendl.

Выводы

Таким образом в результате проведенного комплексного сортоизучения и сортооценки 50 сортов и видов плетистых роз было выявлено 14 ароматных сортов и видов, которые рекомендуются для создания ароматерапевтических розариев в условиях ЮБК.

Список литературы

1. Зыкова В.К. Применение садовых роз для создания лечебных розариев // Бюлл. Никитского ботанического сада. – 2001. – Вып. 82. – С. 55–61.
2. Иванов И.К., Кащенко Г.Ф., Юркова О.Ф. Ароматерапия в парках Крыма. – Симферополь: Таврида, 2017. – 128 с.
3. Клименко З.К., Зыкова В.К. Биологические особенности культивирования садовых роз для вертикального озеленения на Южном берегу Крыма // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 2018. – Вып. 126. – С. 31–36.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 6 (Декоративные культуры). – М.: Колос, 1968. – 222 с.
5. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Роза (*Rosa* L.). ФГУ "Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений". – Москва, 2007. – 21 с.
6. Плугатарь С.А., Клименко З.К., Зыкова В.К. Модифицированная шкала декоративной ценности чайно-гибридных роз для использования в озеленении // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 2018. – Вып. 126. – С. 37–42.

Klimenko Z.K., Zykova V.K., Karpova E.N. Aromatic climbing roses for cultivation in aérophytotherapeutic areas of the Southern coast of the Crimea // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 231 – 234.

Aroma garden roses can be used not only for decorative purposes, but also as a part of the aromaphytotherapeutic areas. Under the conditions of subtropical climate of the Southern Coast of the Crimea cultivars of the garden group of climbing roses are promising for use in different options of wall gardening. As a result of a long term study the collection of garden roses of the Nikitsky Botanical Gardens and the assessment of aroma of the climbing roses cultivars 14 the most fragrant cultivars have been identified. These cultivars are recommended for cultivation in parks and recreation areas, as well as for the arrangement of aromatherapy rosaries.

Key words: *cultivar; aroma; the Southern Coast of the Crimea, the Nikitsky Botanical Gardens; garden group of climbing roses; essential oil; wall gardening.*

УДК 615.322:618.8-009.836.14:616.12-008.33:616.694
DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.39

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИТОКОМПОЗИЦИИ НА КАЧЕСТВО СНА И ПОКАЗАТЕЛИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

**Фархад Маисович Меликов, Александр Михайлович Ярош,
Инна Александровна Батура, Валентина Валериевна Тонковцева**

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

Проведено исследование влияния водного настоя фитокомпозиции на субъективные характеристики сна и показатели сердечно-сосудистой системы 23 женщин пожилого возраста. Выявлено существенное улучшение основных показателей качества сна через 21 сутки после использования водного настоя фитокомпозиции, а также стабилизация показателей артериального давления. Исследованная фитокомпозиция «Сон» может быть предложена в качестве средства для коррекции нарушений сна и в комплексной терапии гипертонической болезни у лиц пожилого возраста.

Ключевые слова: фитокомпозиция; субъективные характеристики сна; показатели артериального давления; пожилой возраст.

Введение

Сон – жизненно необходимое, периодически наступающее физиологическое состояние, которое характеризуется специфическими электрофизиологическими, соматическими и вегетативными проявлениями. Человек проводит в нем около трети своей жизни, полноценный сон является важным компонентом физического и психического благополучия наряду со здоровым питанием и физической активностью [1].

Нарушения сна характеризуются не только снижением качества жизни и трудоспособности людей. В исследовании HUNT, проведенном в Норвегии при наблюдении около 54 тыс. человек в течение 15 лет было продемонстрировано, что инсомния в 2,8 раза увеличивает смертность от дорожно-транспортных происшествий и других непреднамеренных травм со смертельным исходом [2]. В результате наблюдения в течение четырех лет около 90 000 жителей Тайваня риск возникновения инсульта у больных с инсомнией оказался выше на 54%, чем у здоровых [3]. Установлено, что продолжительность сна напрямую связана с повышением показателей заболеваемости и смертности от сосудистых катастроф. В результате почти десятилетнего исследования установлено, что при продолжительности сна менее 6 ч риск возникновения инсульта увеличивается на 32%, а более 8 часов – на 71% [4].

Различные заболевания, затрагивающие функционирование гипногенных, активирующих и хронобиологических систем мозга, могут вызывать значительные нарушения процесса сна. Известна тесная связь нарушений сна с психосоматическими заболеваниями – артериальной гипертензией, хроническим гастритом, бронхиальной астмой [5, 6].

По данным ряда эпидемиологических исследований населения старших возрастных групп (65 лет и старше), до 35% пожилых имеют проблемы, связанные со сном. Неудовлетворенность сном отмечается у 25% мужчин и 50% женщин пожилого возраста. Более 25% пациентов регулярно или часто употребляют снотворные средства. Нарушение сна выступает одним из факторов в оценке качества жизни пожилых [7, 8]. В пожилом возрасте, как никогда, ярко прослеживается взаимосвязь между соматическим и психическим здоровьем. Своего рода квинтэссенцией этой взаимосвязи у больных можно

считать количество и качество сна [9]. Недостаток количества и качества сна влияет на эмоциональное состояние больных, провоцирует тревожно-депрессивные проявления во время бодрствования. Это усиливает вероятность развития психосоматических нарушений и многих хронических заболеваний [9, 10].

Таким образом, актуальность изучения особенностей нарушения сна у лиц пожилого возраста не вызывает сомнений.

Препараты растительного происхождения в значительной степени позволяют подбирать состав фитокомпозиции с учетом индивидуальных или возрастных особенностей и могут применяться в течение значительно более длительного периода, сравнительно с синтетическими. Фитопрепараты успокаивающего действия обладают выраженным, но мало востребованным потенциалом в терапии неврозов, коррекции психосоматических состояний и связанных с ними инсомний. Данный вид лечения в медицинской практике применяется неоправданно редко. Часто игнорируются даже те препараты, которые относятся к сфере научной медицины и внесены в фармакопею [11].

Считаем актуальными исследования по разработке доступных безвредных растительных композиций для коррекции и улучшения качества сна, в том числе у людей преклонного возраста.

Цель исследования: изучение изменения качества сна и показателей артериального давления у людей пожилого возраста на фоне приема водного настоя фитокомпозиции «Сон».

Объекты и методы исследования

В исследовании принимало участие 23 женщины в возрасте от 58 до 89 лет (средний возраст составил 71,1 год).

Для оценки качества сна испытуемые на протяжении 10 дней до начала приема водного настоя фитокомпозиции «Сон» ежедневно заполняли анкету балльной оценки субъективных характеристик сна (исходные данные) [12]. Затем они в течение 21 дня принимали 150 мл водного настоя фитокомпозиции «Сон» из расчета 10:150 за 30 мин. до сна, продолжая при этом ежедневное заполнение анкеты.

В состав фитокомпозиции «Сон» нами были включены: лист мяты перечной, соплодия хмеля, корневища с корнями валерианы лекарственной, трава пустырника, кипрея узколистного, Melissa лекарственной, душицы обыкновенной, цветки лаванды, ромашки аптечной, боярышника пятипестичного, произрастающих в Крыму.

Анкета балльной оценки субъективных характеристик сна позволила оценить качество сна пациентов по 5-балльной шкале по 5 критериям: время засыпания, продолжительность сна, количество ночных пробуждений, качество сна и утреннего пробуждения. Для интерпретации результатов рассчитывали суммарный балл. Значение в 22 балла и более по этой шкале представляют показатели, характерные для здоровых испытуемых без нарушений сна, 19-21 балл — пограничные нарушения сна, менее 19 баллов — выраженные нарушения сна [12].

Одновременно проводилось исследование изменения показателей артериального давления, для чего у испытуемых на 7-й, 14-й и 21-й день измеряли показатели артериального давления: систолическое артериальное давление (САД), диастолическое артериальное давление (ДАД) с помощью аппарата UA-777 фирмы «AD Company Ltd» (Япония), затем вычисляли пульсовое артериальное давление (ПАД) и среднединамическое артериальное давление (СрДАД). ПАД (САД минус ДАД) характеризует работоспособность сердца и эластичность аорты и кровеносной системы. Среднединамическое давление (СрДАД) — это сумма минимального и одной трети пульсового давления, выражающая энергию непрерывного движения крови и представляющая собой постоянную величину для данного сосуда и организма.

Полученные в исследовании данные подвергали статистической обработке. Для решения вопроса о степени соответствия распределений нормальной кривой использовали тест Шапиро-Уилка. Для сопоставления результатов связанных выборок применяли t-критерий Стьюдента [3].

Результаты и обсуждение

Результаты исследования качества сна пациентов пожилого возраста после приема фитокомпозиции представлены в табл. 1. Нами была выявлена достоверная положительная тенденция по всем шести основным показателям качества сна. Наиболее ощутимо положительное изменение в показателях «Время засыпания» (сокращение продолжительности) и «Качество сна». При сокращении количества ночных пробуждений и увеличении продолжительности сна отмечен незначительный рост оценки показателей «Сновидения» и «Качество пробуждения». Средний суммарный балл субъективной характеристики сна вырос с 19,3 (пограничные нарушения сна) до 22,22 баллов – показателей, характерных для здоровых испытуемых без нарушений сна.

Таблица 1

Показатели качества сна у людей пожилого возраста до и через 21 день после приема водного настоя фитокомпозиции «Сон» (в баллах)

| Характеристики сна | Исходные значения | Через 21 день | P |
|---|-----------------------|-----------------------|--------|
| Время засыпания | 3,26±0,17 | 3,96±0,15 | 0,0005 |
| Продолжительность сна | 3,09±0,11 | 3,52±0,15 | 0,05 |
| Ночные пробуждения | 3,13±0,19 | 3,61±0,20 | 0,03 |
| Сновидения | 3,57±0,19 | 3,87±0,20 | - |
| Качество сна | 3,00±0,14 | 3,57±0,16 | 0,002 |
| Качество пробуждения | 3,26±0,13 | 3,70±0,15 | 0,01 |
| Средний суммарный балл субъективной характеристики сна. [X _{min} -X _{max}] | 19,30±0,50 [15-22] | 22,22±0,61 [18-29] | 0,0005 |

Таким образом, анализ полученных данных в результате 21-дневного приема фитокомпозиции «Сон», свидетельствует о достоверном улучшении показателей качества сна у людей преклонного возраста. Улучшение качества сна позволит облегчить многие психосоматические нарушения, усугубленные инсомнией и длительным стрессом: гипертонию, аритмии, дерматиты, гастрит, бронхиальную астму, а также депрессии и др.

Анализ полученных показателей артериального давления в «Исходных значениях» и на седьмой, четырнадцатый и двадцать первый день приема настоя композиции «Сон» свидетельствует о поэтапном снижении САД (табл. 2).

Таблица 2

Изменение показателей артериального давления у людей пожилого возраста при приеме водного настоя фитокомпозиции «Сон» через 7, 14 и 21 день

| Показатель | Исходные значения | Длительность приема водного настоя фитокомпозиции | | | | | |
|------------------|-------------------|---|------|-------------|------|-------------|------|
| | | 7 дней | P1 | 14 дней | P2 | 21 день | P3 |
| САД, мм рт.ст. | 132,96±4,84 | 129,00±4,56 | 0,56 | 123,48±3,67 | 0,17 | 122,91±2,82 | 0,03 |
| ДАД, мм рт.ст. | 72,96±2,11 | 71,62±1,83 | 0,63 | 71,81±1,82 | 0,64 | 71,83±1,90 | 0,91 |
| ПАД, мм рт.ст. | 60,00±3,85 | 57,38±3,95 | 0,76 | 51,67±2,87 | 0,15 | 51,09±2,58 | 0,05 |
| СрДАД, мм рт.ст. | 92,96±2,74 | 90,75±2,39 | 0,47 | 89,03±2,21 | 0,19 | 88,86±1,89 | 0,1 |

Примечание: (САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, ПАД – пульсовое артериальное давление, СрДАД – среднединамическое артериальное давление)

Снижение данного параметра свидетельствует о седативном характере воздействия, что может быть принято, как положительный фактор.

Достоверное снижение показателя ПАД позволило установиться в пределах нормы, предусмотренной для данного возраста (45-55 мм рт. ст.). Не выявлено достоверного изменения показателей диастолического и среднединамического артериального давления.

Таким образом, полученные результаты изменения показателей артериального давления у людей пожилого возраста при приеме водного настоя фитокомпозиции «Сон» через 7, 14 и 21 день, свидетельствуют о седативном характере воздействия на центральную нервную систему, снижении нагрузки на сердечную мышцу и повышении её энергетического потенциала.

Выводы

Проведено исследование влияния приема в течение 21 дня водного настоя фитокомпозиции «Сон» на качество сна и показатели артериального давления у людей пожилого возраста и установлено:

1. Существенное улучшение основных показателей качества сна: «Время засыпания», «Продолжительность сна», «Ночные пробуждения», «Сновидения», «Качество сна», «Качество пробуждения».

2. Устойчивое снижение показателей артериального давления, таких как систолическое и пульсовое артериальное давление.

3. Исследованная фитокомпозиция «Сон» может быть предложена в качестве средства для коррекции нарушений сна и в комплексной терапии гипертонической болезни у лиц пожилого возраста.

Список литературы

1. *Полуэктов М.Г., Центерадзе С.Л.* Влияние нарушений сна на возникновение и течение мозгового инсульта. – <http://www.remedium.ru/doctor/neurology/detail.php?ID=69170>.

2. *Laugsand L.E., Strand L.B., Vatten L.J., Janszky I., Bjorngaard J.H.* Insomnia symptoms and risk for unintentional fatal injuries-the HUNT Study // *Sleep*. – 2014. – Vol. 37. – P. 1777 – 1786.

3. *Wu M.-P., Lin H.-J., Weng S.-F., Ho C.-H.* Insomnia subtypes and the subsequent risks of stroke report from a nationally representative cohort // *Stroke*. – 2014. – Vol. 45. – P. 1349 – 1354.

4. *Leng Y., Cappuccio F.P., Wainwright N.W.* Sleep duration and risk of fatal and nonfatal stroke: A prospective study and meta-analysis // *Neurology*. – 2015. – Vol. 84. – P. 172 – 179.

5. *Левин Я.И., Полуэктов М.Г.* Сомнология и медицина сна. Избранные лекции. – М.: Медфорум, 2013. – 431 с.

6. *Меликов Ф.М.* Опыт фитотерапии в лечении психосоматических заболеваний // Ароматкоррекция психофизического состояния человека: материалы 4-й международной научно-практической конференции (Ялта, 3-6 июня 2014 г.). – Ялта, 2014. – С. 57 – 66.

7. *Вейн А.М.* Медицина сна: проблемы и перспективы // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2002. – Прил.: Сборник клинических лекций «Медицина сна: новые возможности терапии. – С. 3 – 16.

8. *Соколова Л.П., Кислый Н.Д.* Нарушения сна у пожилых: особенности терапии // *Consilium Medicum*. – 2007. – № 9 (2). – С. 133 – 137.

9. *Фирсова Л.Д.* Больные пожилого возраста: проблема нарушений сна // *Consilium Medicum*. – 2008. – № 10. – С. 61 – 64.

10. *Соколова Л.П., Стеблецов С.В., Кислый Н.Д.* Нарушения сна в клинике внутренних болезней // *Consilium Medicum*. – 2007. – № 9 (8). – С. 98 – 102.

11. Государственная фармакопея Российской Федерации 13 издание. – М.: Медицина. 2015. – Т.3. – разд. 2.5.

12. *Вейн А.М.* Медицина сна. Избранные лекции по неврологии; под ред. проф. В.Л. Голубева. – М.: Эйдос Медиа. – 2006. – С. 12 – 20.

Melikov F.M., Yarosh A.M., Batura I.A., Tonkovtseva V.V. Investigation of the influence of phytocomposition on quality of sleep and arterial pressure parameters in elderly people // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 235 – 239.

The effect of water infusion of phytocompositions on subjective sleep characteristics and cardiovascular parameters of 23 elderly women was studied. A significant improvement in the basic parameters of sleep quality 21 days after the use of aqueous phytocomposition has been revealed, as well as stabilization of blood pressure indicators. The investigated phytocomposition "Dream" can be proposed as a means for correction of sleep disorders and in the complex therapy of hypertensive disease in the elderly.

Key words: *phytocomposition; subjective characteristics of sleep; parameters of arterial pressure; elderly age.*

УДК 615.322:618.8-009.836.14:612.821:616.694
DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.40

ВЛИЯНИЕ ФИТОКОМПОЗИЦИИ ДИКОРАСТУЩИХ И КУЛЬТИВИРУЕМЫХ РАСТЕНИЙ КРЫМА НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И ПОКАЗАТЕЛИ ГЕМОДИНАМИКИ ЛЮДЕЙ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

**Фархад Маисович Меликов, Александр Михайлович Ярош,
Инна Александровна Батура, Валентина Валериевна Тонковцева**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Россия, г. Ялта, пгт Никита, спуск Никитский, 52
E-mail: f.melikov@mail.ru

Проведено исследование влияния водного настоя фитокомпозиции из дикорастущих и культивируемых растений Крыма на психоэмоциональное состояние, а также на параметры гемодинамики и вегетативную нервную систему 23 женщин пожилого возраста. Прием фитокомпозиции в течении 21 дня способствовал достоверному снижению тревожности, тенденции к снижению ударного объема сердца и достижению равновесного состояния вегетативной нервной системы.

Ключевые слова: растения Крыма; фитокомпозиция; психоэмоционального состояние; показатели гемодинамики; вегетативная нервная система; пожилой возраст.

Введение

Психосоматические расстройства, такие как нарушения функций внутренних органов и систем, возникающие в связи с острым или хроническим стрессом, в последние десятилетия демонстрируют неуклонный рост. Частота психосоматических расстройств колеблется от 15 до 60% среди населения, а среди пациентов первичной практики - от 30 до 57%. Статистика показывает, что 1/3 больных, получающих медицинскую помощь, страдает первично от эмоциональных расстройств. Более того, некоторые психосоматические расстройства, например, сердечно-сосудистые и в первую очередь – нервная гипертония, стали пандемическими практически во всех промышленно развитых странах [1]. Механизм возникновения психосоматических расстройств обусловлен активацией в результате воздействия психоэмоционального стресса, нейроэндокринной и вегетативной нервной системы с развитием целого ряда функциональных нарушений, не сопровождающихся объективным поражением внутренних органов.

Классический набор психосоматических заболеваний включает в себя бронхиальную астму, гипертоническую болезнь, тиреотоксикоз, язвенную болезнь 12-перстной кишки, неспецифический язвенный колит, нейродермит, ревматоидный артрит, мигрени, эндокринные расстройства, злокачественные новообразования и др. [3-7]. Стресс и артериальная гипертония находятся в тесной взаимосвязи. Люди, которые часто переживают, отмечают у себя ухудшение общего самочувствия. Это проявляется в формировании эмоционального возбуждения в головном мозге, которое приводит к стойкому изменению механизмов регуляции артериального давления. В результате появляется временная нервная гипертония, которая без лечения может приобрести хроническое течение.

Эпидемиологические исследования показывают, что к психосоматической патологии более предрасположены люди пожилые и среднего возраста [2]. В пожилом возрасте, как никогда, ярко прослеживается взаимосвязь между соматическим и психическим здоровьем. У лиц старшего возраста психосоматические реакции могут возникать на фоне заболевания сердечно-сосудистой, нервной системы, желудочно-

кишечного тракта и кожного покрова. В таких случаях на фоне психоэмоционального стресса, нередко вызванного проявлениями самого заболевания, происходит «утяжеление» картины болезни за счет психосоматических реакций. Психоэмоциональные нарушения способствуют снижению функционального состояния и качества жизни людей, а в ряде случаев приводят к возникновению нервно-психической патологии. Это определяет высокую социальную значимость и необходимость постоянного совершенствования средств и способов профилактики и коррекции психоэмоциональных нарушений у лиц пожилого возраста.

Таким образом, актуальность исследований, направленных на поиск природных источников лечения и профилактики психосоматических нарушений у лиц старшего возраста, не вызывает сомнений.

В дополнение к сказанному, важно коснуться вопросов фитотерапии. Лекарственные растения с успокаивающим действием занимают особое место в терапии и профилактике неврозов. Данный вид лечения в медицинской практике применяется неоправданно редко. Часто игнорируются даже те препараты, которые относятся к сфере научной медицины и узаконены в фармакопее РФ [8].

Цель исследования: изучение влияния приема водного настоя фитокомпозиции из растений, дико произрастающих и культивируемых в Крыму на показатели гемодинамики, параметры вегетативной нервной системы и психоэмоционального состояния у людей пожилого возраста.

Объекты и методы исследования

В представленном исследовании принимали участие 23 женщины в возрасте от 58 до 89 лет (средний возраст составил 71,1), которые в течение 21 дня принимали 150 мл водного настоя фитокомпозиции из расчета 10:150.

В состав фитокомпозиции нами были включены: лист мяты перечной, соплодия хмеля, корневища с корнями валерианы лекарственной, трава пустырника, кипрея узколистного, Melissa лекарственной, душицы обыкновенной, цветки лаванды, ромашки аптечной, боярышника пятипестичного, произрастающих и культивируемых в Крыму. В состав композиции нами включены ингредиенты, обладающие седативным влиянием на ЦНС, спазмолитическими, стимулирующими перистальтику ЖКТ, регулирующими сердечную деятельность свойствами. Таким образом, в ходе испытания нами ставилась задача определения степени и характера суммарного влияния предложенной фитокомпозиции и её компонентов на психоэмоциональное состояние и показатели центральной гемодинамики при среднесрочной продолжительности (21 день) приема.

Для оценки психоэмоционального состояния испытуемых до начала приема водного настоя фитокомпозиции и через 21 день после тестировали с помощью Госпитальной шкалы тревоги и депрессии (методика Zigmond A., Snaith R., 1983), предназначенной для выявления и оценки тяжести депрессии и тревоги у взрослых лиц любого возраста [9].

Кроме того, у всех участников исследования до начала приема настоя, а также на 7, 14 и 21 день приема настоя в положении сидя измеряли систолическое и диастолическое артериальное давление, частоту сердечных сокращений (ЧСС) с помощью аппарата UA-777 фирмы «AD Company Ltd» (Япония), а также показатели веса и роста. На основании полученных данных артериального давления рассчитывали параметры центральной гемодинамики и вегетативного равновесия: минутный объем крови (МОК), ударный объем сердца (УОС), индекс Кердо, коэффициент эффективности кровообращения (КЭК) [10].

Полученные в исследовании данные подвергали статистической обработке. Для решения вопроса о степени соответствия распределений нормальной кривой использовали тест Шапиро-Уилка. Для сопоставления результатов связанных выборок применяли t-критерий Стьюдента [11].

Результаты и обсуждение

При оценке психоэмоционального состояния (табл. 1) по шкале тревожности и депрессии в группе испытуемых до приема настоя фитокомпозиции (контроль), отмечены субклинически выраженные тревожность ($9,43 \pm 0,80$ усл. ед.) и депрессия ($7,17 \pm 0,54$ усл. ед.). На 21 день приема водного настоя фитокомпозиции было выявлено достоверное снижение тревожности, но не обнаружено достоверных изменений значений депрессии. Достоверное снижение тревожности может быть связано с понижением активности подкорковых структур головного мозга, формирующих эмоциональное возбуждение в головном мозге, которое приводит к стойкому изменению механизмов регуляции артериального давления. И как результат, мы отметили изменение показателей центральной гемодинамики.

Сохранение уровня депрессивности и объективной оценки окружающей среды свидетельствует в пользу возможности управления автомобилем в период приема фитокомпозиции.

Таблица 1

Оценка психоэмоционального состояния у людей пожилого возраста до- и через 21 день приема фитокомпозиции (по шкале тревожности и депрессии)

| Показатель | Исходные значения | 21 день | P д/п< |
|----------------------|-------------------|-----------------|--------|
| Тревожность, усл.ед. | $9,43 \pm 0,80$ | $7,78 \pm 0,65$ | 0,01 |
| Депрессия, усл.ед. | $7,17 \pm 0,54$ | $6,43 \pm 0,52$ | 0,12 |

Исследование изменения показателей гемодинамики и вегетативной нервной системы у испытуемых под влиянием приема настоя фитокомпозиции через 7, 14 и 21 день представлено в табл. 2. Нами была отмечена тенденция к снижению ударного объема сердца, а такие показатели как частота сердечных сокращений, минутный объем крови, сердечный индекс не выявляли достоверных изменений на протяжении всех дней приема водного настоя фитокомпозиции. Также не обнаружено изменений энергопотенциала сердца, о чем свидетельствовало отсутствие статистически значимых изменений коэффициента эффективности кровообращения. Индекс Кердо, стремящийся к нулю, свидетельствовал о достижении равновесного состояния вегетативной нервной системы.

Таблица 2

Изменение параметров кровообращения, вегетативной нервной системы и энергопотенциала у людей пожилого возраста при приеме водного настоя фитокомпозиции через 7, 14 и 21 день

| Показатель | Исходные показания | Длительность приема водного настоя фитокомпозиции | | | | | |
|--------------|----------------------|---|------|----------------------|------|----------------------|------|
| | | 7 дней | P1 | 14 дней | P2 | 21 день | P3 |
| ЧСС, уд/мин | $71,09 \pm 2,47$ | $71,29 \pm 2,15$ | 0,90 | $71,62 \pm 2,46$ | 0,68 | $73,65 \pm 2,29$ | 0,20 |
| МОК, л/мин | $3391,85 \pm 179,97$ | $3398,47 \pm 195,12$ | 0,63 | $3157,31 \pm 119,46$ | 0,26 | $3230,61 \pm 162,44$ | 0,67 |
| УОС, мл | $47,69 \pm 1,78$ | $47,42 \pm 1,97$ | 0,69 | $44,45 \pm 1,54$ | 0,34 | $43,91 \pm 1,87$ | 0,09 |
| Индекс Кердо | $-5,07 \pm 4,73$ | $-2,44 \pm 4,21$ | 0,84 | $-1,87 \pm 3,52$ | 0,85 | $0,73 \pm 3,96$ | 0,09 |
| КЭК | $4270,61 \pm 329,55$ | $4112,95 \pm 327,51$ | 0,97 | $3682,81 \pm 226,43$ | 0,17 | $3747,17 \pm 215,42$ | 0,16 |

Примечание: (ЧСС – частота сердечных сокращений, МОК – минутный объем крови, УОС – ударный объем сердца, КЭК – коэффициент эффективности кровообращения)

Выводы

1. Выявлено достоверное снижение тревожности, но не обнаружено достоверных изменений значений депрессии при приеме водного настоя фитокомпозиции дикорастущих и культивируемых в Крыму растений.
2. При исследовании влияния водного настоя фитокомпозиции на параметры гемодинамики отмечена тенденция к снижению ударного объема сердца.
3. Изменение индекса Кердо при приеме водного настоя фитокомпозиции свидетельствовало о достижении равновесного состояния вегетативной нервной системы;
4. Фитокомпозицию исследованного состава можно рекомендовать в виде водного настоя лицам пожилого возраста при комплексном лечении гипертонической болезни и нарушений гемодинамики, сопряженных с тревожно-депрессивными нарушениями, вызванными отклонениями равновесного состояния вегетативной нервной системы.

Список литературы

1. *Березанцев А.Ю.* Психосоматические и соматоформные расстройства, (аналитический обзор, часть I). - Российский психиатрический журнал. – 2001. – № 3. – С. 61 – 69.
2. *Шаповаленко И. В.* Возрастная психология (Психология развития и возрастная психология): учебник. М., 2005. – С. 332.
3. *Абрамова Г.С., Юдчиц Ю.А.* Психология в медицине. – М.: Кафедра. – М, 1998. – 272 с.
4. *Александров Ю.И.* Психофизиология. Учебник для вузов. – СПб: Питер, 2006. – 496 с.
5. *Брызгунов И.П.* Между здоровьем и болезнью. – М., 1995. – 224 с.
6. *Гаврилова Е.А.* Роль поведенческого типа А и психического стресса в развитии ишемической болезни сердца, возможности психопрофилактики и психотерапии заболевания // Кардиология. – 1999. – № 9. – С. 72 – 78.
7. *Меликов Ф.М.* Фитотерапия сердечно-сосудистых заболеваний психогенной природы // Бюллетень ГНБС. – 2015. – Вып. 114. – С. 38 – 43.
8. Государственная фармакопея Российской Федерации. 13 издание. – М.: Медицина. 2015. – Т. 3. – Разд. 2.5.
9. *Zigmond A.C., Snaith R.P.* The Hospital Anxiety and Depression scale // Acta Psychiatr. Scand. – 1983. – Vol. 67. – P. 361 – 370.
10. *Ошевский Л.В., Крылова Е.В., Уланова Е.А.* Изучение состояния здоровья человека по функциональным показателям организма. – Нижний Новгород, 2007. – 67 с.
11. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. – М.: Изд-во «Высшая школа». – 1989. – 291 с.

Melikov F.M., Yarosh A.M., Batura I.A., Tonkovtseva V.V. Influence of phytocomposition of wildly and cultured plants of the Crimea on the psychoemotional state and hemodynamic parameters in elderly people // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 240 – 243.

The influence of water infusion of phytocompositions from wild and cultivated plants of the Crimea on the psychoemotional state, as well as on the parameters of hemodynamics and the autonomic nervous system of 23 elderly women has been studied. Application of phytocompositions for 21 days contributed to a significant decrease in anxiety, a tendency to decrease the stroke volume of the heart and achieve an equilibrium state of the autonomic nervous system.

Key words: *plants of the Crimea; phytocomposition; psychoemotional state; hemodynamic parameters; autonomic nervous system; elderly age.*

УДК 633.82

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.41

АРОМАТИЧЕСКИЕ РАСТЕНИЯ ПАРКОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДОВ АБХАЗИИ

Ирина Давидовна Папазян

НИЦ Курортологии и нетрадиционной медицины им. А. Куджба
Академии наук Абхазии

384900, Республика Абхазия, г. Сухум, ул. Чернявского, 18

E-mail: eduard_gubaz@mail.ru

Выявлены виды ароматических растений парковых зон городов Абхазии, которые на данный момент представлены 54 таксонами. Древесно-кустарниковые растения представлены 36 таксонами, травянистые цветочно-декоративные - 18 таксонами. Изучены феноритмы развития растений и проведена их оценка по интенсивности запаха. Выявлены периоды наибольшего ароматического эффекта исследуемых растений. Полученные данные позволят научно обосновать ассортимент ароматических лекарственных садов для санаторно-курортных комплексов Абхазии с учетом непрерывного (круглогодичного, переходящего от одного растения к другому) ароматического эффекта.

Ключевые слова: *арома-аэро-терапия; ароматические растения; интенсивность запаха; ароматический эффект, Абхазия.*

Введение

Ароматерапия – разновидность нетрадиционной медицины, в которой используется воздействие на организм человека летучих ароматических веществ, получаемых преимущественно от растений. Основным инструментом ароматерапии являются эфирные масла, содержащиеся в различных частях растения, в первую очередь, в цветках и листьях. Поле деятельности ароматерапии обширно. Запахи оказывают на организм человека успокаивающее, восстанавливающее, стимулирующее и др. действие, воздействуя на эмоциональном уровне, помогая восстановить и сбалансировать природные функции.

Как самостоятельное направление ароматерапия сложилась на рубеже 19 и 20 веков. Сады лекарственных растений создавались при каждом монастыре Средневековой Европы, причем ароматические цветы и травы занимали в таких садах ведущее место, так как о благотворном влиянии запахов растений знал каждый врачеватель того времени.

Различают три возможных механизма ароматерапии: фармакологическое, физиологическое и психологическое, когда в результате вдыхания ароматов растений возникает индивидуальный (сознательный или подсознательный) ответ организма на запах, а эмоциональная реакция, в свою очередь, может вызвать психические или физиологические изменения в организме [3].

В своих исследованиях нами рассматривается третий (психологический) фактор - арома-аэро-фитотерапия. Положительное влияние различных запахов на эмоциональную сферу и, как следствие, на общее состояние здоровья, известно с древнейших времен. Специальные труды о воздействии на человека ароматов растений были известны ещё в древнем Египте, древней Греции и Риме, также в трактатах древних китайских и индийских ученых.

В наше время во многих странах, созданы лечебные «Сады ароматов»: в Англии (Челси), Франция (Виландри), Венгрия (Вацратот), Чехии (Оломоуц), России (Крым, Ялта; Саратов) и др., которые зарекомендовали себя очень успешно.

В Англии, чтобы создать психо-эмоциональную разгрузку, улучшить настроение и поднять тонус в «Сады ароматов» водят специализированные экскурсии для слабовидящих или полностью незрячих людей. Так как им недоступно восприятие цвета, приятные ароматы компенсируют эмоциональное познание окружающего мира, создавая благоприятную психологическую атмосферу [3].

В России в г. Саратов при школе-интернате для слабовидящих детей создан специальный сад, где главенствуют ароматические растения. Как подтверждают врачи и воспитатели этого учреждения, запахи растений оказывают положительное влияние на настроение и общее состояние детей, создавая приятную атмосферу, успокаивающее действие снимают усталость.

В Никитском ботаническом саду (Ялта), совместно с врачами Крымского филиала НИИ им. И.М. Сеченова было испытано воздействие на человека ароматов растений, в частности роз. Было доказано, что даже кратковременное пребывание в розарии оказывает самое благотворное влияние: снимается спазм сосудов, головная боль и аритмия, снижается артериальное давление, улучшается настроение [1].

Природно-климатические условия Абхазии (влажный субтропический климат, взаимное влияние гор и моря), устоявшийся ассортимент интродуцированных растений, наметившиеся сдвиги в понимании необходимости восстановления санаторно-курортных комплексов, делают актуальной разработку ассортимента ароматических растений для создания специализированных рекреационных зон арома-аэрофитотерапии.

В данном сообщении нами представлены результаты многолетнего изучения парковых зон городов Абхазии с целью выявления ароматических растений, оценки их ароматического эффекта и дальнейшей разработки рекомендаций по созданию ароматических садов.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования послужили парковые зоны больших городов Абхазии: Гагра (Приморский парк и набережная), Пицунда (парковая зона курортного комплекса), Гудаута (два городских парка), Новый Афон (насаждения вдоль набережной и городской парк), Сухум (парковая зона вдоль набережной, Ботанический сад, Дендрарий, городские парки им. Б.Шинкуба, «Шардаамта», сквер на пл.Свободы, сквер около Администрации города, лесопарк на Сухумской горе, парки Синоп, Агудзера, Гульрипш), Очамчира (приморский парк). Вся прибрежная часть в черте этих городов представляет собой, практически, непрерывный, переходящий один в другой, парк.

Феноритмы развития ароматических растений изучали по общепринятой методике [2]. Отмечали периоды начала и массового цветения, окончание цветения для выявления периода наибольшего ароматического эффекта.

Интенсивность запаха оценивалась по разработанной авторской 5-балльной шкале, включающей следующие показатели: сила аромата, расстояние от источника запаха, эмоциональное воздействие: **5 баллов** - запах ощущается на расстоянии более 5 м; **4 балла** - на расстоянии более 3 м; **3 балла** - на расстоянии более 2 м; **2 балла** - на расстоянии более 1 м; **1 балл**, на расстоянии менее 1 м.

Результаты и обсуждение

Проведенные обследования парковых зон городов Абхазии свидетельствуют, что ароматические растения в них представлены 54 таксонами древесно-кустарниковых (36 таксонов) и травянистых цветочно-декоративных (18 таксонов) растений (табл.1).

Среди выявленных видов только 4 - представителями природной флоры Абхазии (рододендрон желтый, лавровишня лекарственная, липа кавказская, филладельфус кавказский. Остальные - интродуценты, завезенные в конце 19 – начале 20 вв.

Таблица 1

Ароматические растения парковых насаждений городов Абхазии

| № | Название | Время наибольшего ароматического эффекта | Интенсивность аромата, балл |
|--|--|--|-----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Древесно-кустарниковые растения | | | |
| 1 | <i>Abelia grandiflora</i> Rehd. абелия крупноцветковая | лето-осень | 1 |
| 2 | <i>Acacia dealbata</i> Link. акация беловатая | весна | 2 |
| 3 | <i>Akebia quinata</i> Desce акебия пятерная | весна | 1 |
| 4 | <i>Albizia julibrissin</i> Durazz. альбиция шелковая | лето-осень | 3 |
| 5 | <i>Buddleja davidii</i> Franch. буддлея Давида | лето | 3 |
| 6 | <i>Citrus</i> sp. Цитрус | весна | 4 |
| 7 | <i>Clematis armandii</i> Franch. клематис Арманда | весна | 2 |
| 8 | <i>Gardenia jasminoides</i> Ellis. гардения жасминовидная | лето | 5 |
| 9 | <i>Eriobotria japonica</i> (Thunb.) Lindl. эриоботрия японская | осень | 1 |
| 10 | <i>Eupatorium micranthum</i> Less. конопляник мелкий | лето | 3 |
| 11 | <i>Hydrangea quercifolia</i> W. Bartram гортензия дуболистная | лето | 3 |
| 12 | <i>Laurocerasus officinalis</i> Roem. лавровишня лекарственная | лето | 1 |
| 13 | <i>Ligustrum lucidum</i> Ait. бирючина блестящая | лето | 5 |
| 14 | <i>Lonicera caprifolium</i> L. жимолость каприфолия | лето | 3 |
| 15 | <i>Lonicera fragrantissima</i> Lind. et Pax. жимолость душистая | лето | 3 |
| 16 | <i>Magnolia grandiflora</i> L. магнолия крупноцветковая | лето-осень | 5 |
| 17 | <i>Magnolia soulangeana</i> Soul.-Bod. магнолия Суланжа | весна | 1 |
| 18 | <i>Melia azedarach</i> L. мелия иранская | весна | 1 |
| 19 | <i>Meracia praecox</i> Rehd. мерация ранняя | зима-весна | 2 |
| 20 | <i>Michelia figo</i> Spreng. михелия буроватая | весна | 1 |
| 21 | <i>Myrtus communis</i> L. мирт обыкновенный | лето | 3 |
| 22 | <i>Nerium oleander</i> L. олеандр | лето-осень | 5 |
| 23 | <i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steul. павловния войлочная | весна | 2 |
| 24 | <i>Pittosporum tobira</i> Aiton смолосемянник тобира | весна | 5 |
| 25 | <i>Philadelphus caucasicus</i> Koehne. чубушник кавказский | весна | 2 |
| 26 | <i>Rhododendron luteum</i> Sweet. рододендрон желтый | весна | 2 |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|------------------|---|
| 27 | <i>Rosa</i> sp. роза | лето-осень | 4 |
| 28 | <i>Rosmarinus officinalis</i> L. розмарин лекарственный | лето | 1 |
| 29 | <i>Syringa</i> sp. сирень | лето | 4 |
| 30 | <i>Tilia caucasica</i> Stev. липа кавказская | лето | 5 |
| 31 | <i>Trachelospermum jasminoides</i> Lem. трахелоспермум жасминовидный | лето-осень | 5 |
| 32 | <i>Viburnum carlesii</i> Hemsl. калина Карльса | лето-осень | 2 |
| 33 | <i>Wisteria sinensis</i> (Sims.) DC. глициния | весна | 5 |
| 34 | <i>Osmanthus fragrans</i> Lour. османт душистый | осень | 5 |
| 35 | <i>Daphne odora</i> Thunb. дафна ароматная | зима-весна | 5 |
| 36 | <i>Robinia pseudoacacia</i> L. робиния лжеакация | лето-осень | 4 |
| Травянистые цветочно-декоративные растения | | | |
| 37 | <i>Allium odora</i> L. лук душистый | весна | 4 |
| 38 | <i>Alyssum maritimum</i> Lam. алиссум морской | весна-лето | 5 |
| 39 | <i>Cheirantus cheiri</i> L. лакфиоль | лето | 3 |
| 40 | <i>Convollaria majalis</i> L. ландыш майский | весна | 4 |
| 41 | <i>Crinum x powellii</i> hort.ex Baker cv. Alba кринум Пауэлла «Белый» | лето | 2 |
| 42 | <i>Hyacinthus x hybrid</i> hort. гиацинт гибридный | весна | 4 |
| 43 | <i>Lilium x hybrida</i> hort. лилия гибридная | лето | 4 |
| 44 | <i>Matthiola bicornis</i> DC. левкой двурогий (левкойлетний) | лето | 4 |
| 45 | <i>Narcissus x hybrida</i> hort. нарцисс гибридный | весна | 3 |
| 46 | <i>Nicotiana affinis</i> T.Moore табак душистый | лето | 5 |
| 47 | <i>Nicterinia capensis</i> Benth. никтериния капская | лето | 4 |
| 48 | <i>Paeonia hybrida</i> hort. пион гибридный | весна | 2 |
| 49 | <i>Petunia x hybrida</i> hort. петуния гибридная | весна-лето-осень | 2 |
| 50 | <i>Polianthes tuberosa</i> L. тубероза | лето | 5 |
| 51 | <i>Reseda odorata</i> L. резеда душистая | весна-лето-осень | 5 |
| 52 | <i>Stephanotis floribunda</i> Brougn. стефанотис обильноцветущий | лето | 4 |
| 53 | <i>Tropaeolum x cultorum</i> hort. настурция культурная | лето | 1 |
| 54 | <i>Tulipa hybrida</i> hort. тюльпан гибридный | весна | 3 |

По доле участия в парковых насаждениях выявленные виды ароматических растений виды классифицированы как широко представленные (магнолия крупноцветковая, олеандр, османт душистый, бирючина блестящая, лавровишня лекарственная, смолосемянник Тобира, глициния), средне (мелия иранская, мерация ранняя, магнолия Суланжа, буддлея Давида) и редко (гардения жасминовидная, жимолость каприфолия, павлония войлочная, дафна душистая, розы, альбиция шелковая).

По результатам фенологических наблюдений составлен календарь цветения как по месяцам, так и по сезонам года, и определено время наибольшего ароматического эффекта (табл. 1). Наибольшего ароматического изучаемые виды растений достигают во время периода цветения, поскольку источником запаха у них являются цветки и соцветия.

Используя полученные данные, изучено распределения ароматического эффекта по сезонам года: наибольший ароматический эффект в парковых насаждениях городов Абхазии достигается в летний период (48%), наименьший (2%) – зимой (рис. 1).

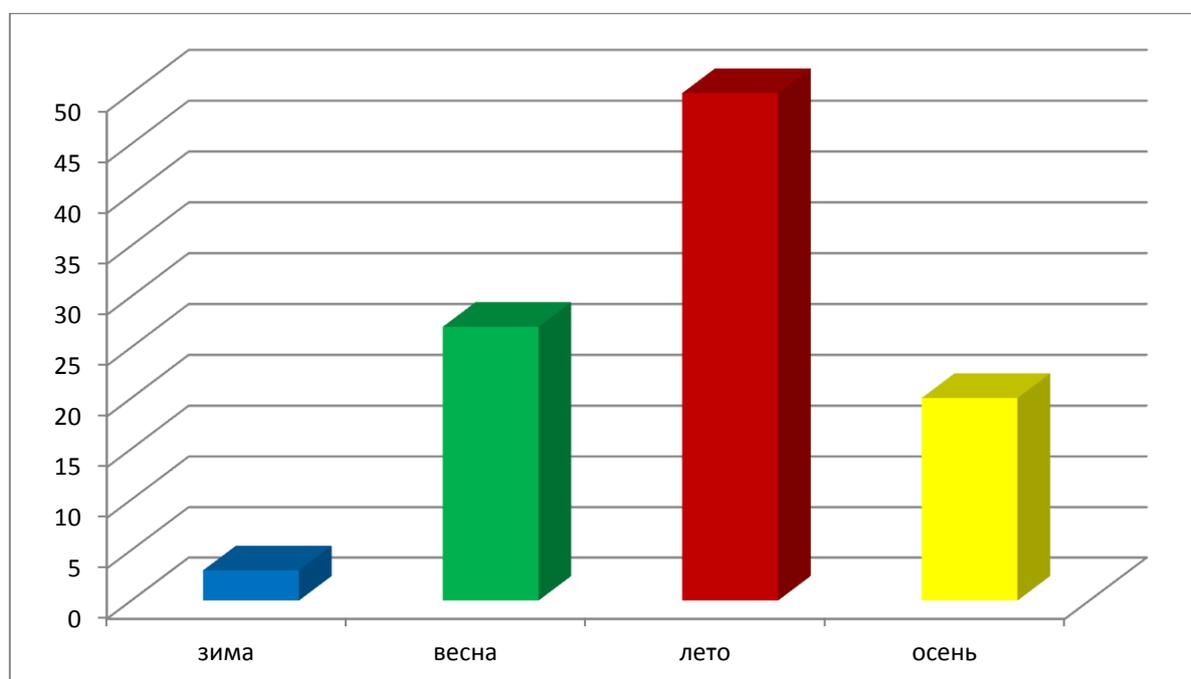


Рис. 1 Распределение ароматического эффекта ароматических растений парковых насаждений городов Абхазии

Помимо растений, имеющих запах во время цветения, выявлены растения, листья которых имеют запах - церцидифиллум японский (*Cercidiphyllum japonicum* Siebold & Zucc.), коричник камфорный (*Cinnamomum camphora* L.), эвкалипт (*Eucalyptus* sp.), липпия лимонная (*Uppia citriodora* L.), фейхоа Селлова (*Feijoa sellowiana*), и растения, выделяющие запах при прикосновении – культивируемые сорта бархатцев (*Tagetes* sp.) и лантана сводчатая (*Lantana camara* L.).

Анализ ароматических растений по интенсивности запаха показал их почти равномерное распределение (рис.2). Так, 14 видов характеризуется наибольшей интенсивностью запаха - 5 баллов, 11 видов – 4 баллами, 10 видов – 3 баллами. Несколько меньше видов ароматических растений со слабым запахом (2 и 1 балл), который чувствуется практически вблизи растения – их количество, соответственно, 9 и 7 видов.

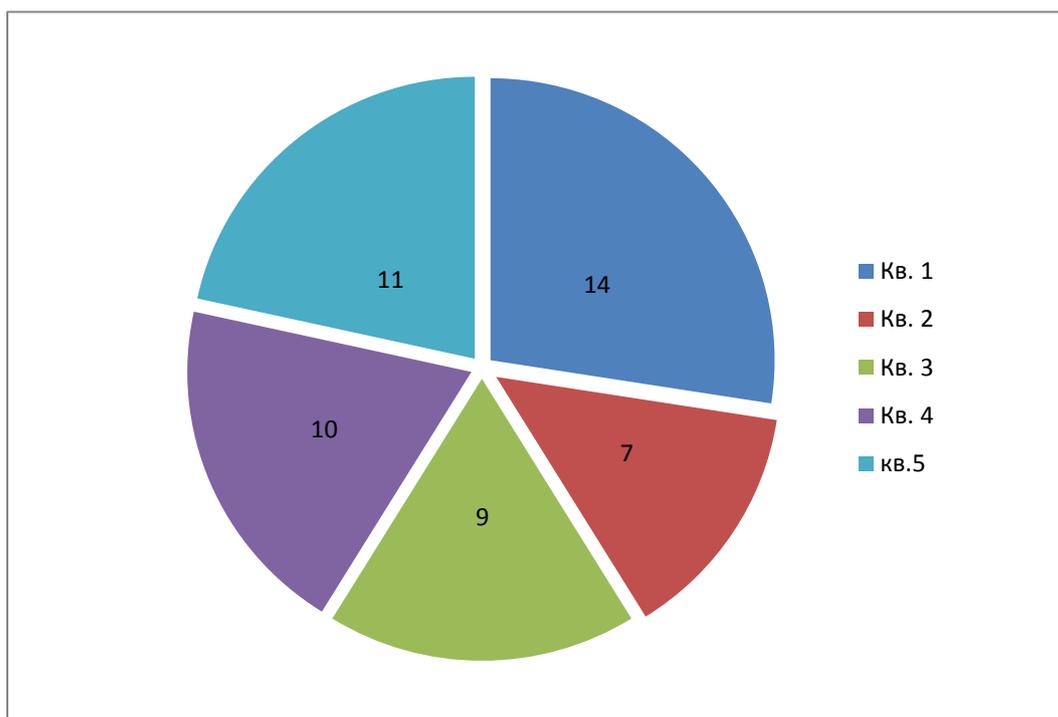


Рис. 2 Оценка ароматических растений по интенсивности аромата

К сильно пахнущим растениям, распространяющим запах на расстояние более 5 м относятся трахелоспермум жасминовидный, гардения жасминовидная, смолосемянник Тобира, бирючина блестящая, магнолия крупноцветковая, османт душистый и др.; к растениям со слабым запахом – абелия крупноцветковая, эриobotрия японская, лавровишня лекарственная, магнолия Суланжа, розмарин лекарственный, настурция культурная.

Выводы

Таким образом, обследование парковых зон городов Абхазии свидетельствует, что ароматические растения в них представлены 54 таксонами. Из них 36 таксонов древесно-кустарниковые и 18 таксонов травянистых цветочно-декоративные растения, представленных, в основном, интродуцентами. Среди наиболее распространенных в парках ароматических растений магнолия крупноцветковая, олеандр, османт душистый, бирючина блестящая, лавровишня лекарственная, смолосемянник Тобира, глициния.

Установлено, что наибольший ароматический эффект 48% исследуемых растений проявляют в фазу цветения, приходящуюся на лето. Виды оценены по интенсивности запаха.

Выявленные характеристики ароматических растений парковых зон городов Абхазии позволят обосновать и ассортимент для ароматических лекарственных садов с учетом непрерывного (круглогодичного, переходящего от одного растения к другому) ароматического эффекта.

Сгруппированные по изучаемым этим параметрам растения позволяют создавать рекреационные участки с оптимальным размещением растений для получения наилучшего результата.

Изученный ассортимент растений является достаточным для создания «Садов ароматов», которые могут быть включены в санаторно-курортные комплексы Абхазии, что даст возможность привлечения дополнительного, в том числе и специфического контингента отдыхающих. Посещение таких лечебных Садов – прекрасная арома-

аэрофитотерапия, которая в сочетании с эстетико-психологическим фактором воздействия окраски и формы растений, способствует общему оздоровлению организма и может служить дополняющим аспектом санаторно-курортного лечения.

Список литературы

1. Клименко З.В. Розы в Никитском ботаническом саду // Цветоводство, 2014. – Вып. 6 – С. 26-28.
2. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР, М., 1975, 136 с.
3. Интернет-энциклопедия «Википедия» // www.botanica.ru/blog/2015

Parazyan I. D. Aromatic plants of park zone of the cities of Abkhazia // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 244 – 250.

The species of aromatic plants of the park zones of the cities of Abkhazia, which at the moment are represented by 54 taxons, are identified. Tree and shrub plants are represented by 36 taxa, herbaceous flower-decorative - 18 taxa. The phenorhytes of plant development have been studied and their estimation based on the intensity of the smell has been carried out. The periods of the greatest aromatic effect of the investigated plants are revealed. The obtained data will make it possible to scientifically justify the assortment for aromatic medicinal gardens for sanatorium and resort complexes of Abkhazia taking into account the continuous (year-round, changing from one plant to another) aromatic effect.

Key words: *aroma-aero-therapy; aromatic plants; the intensity of the smell; aromatic effect, Abkhazia*

УДК 635.925

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.42

СОРТИМЕНТ ЧАЙНО-ГИБРИДНЫХ РОЗ ДЛЯ АРОМАТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ РОЗАРИЕВ

Светлана Алексеевна Плугатарь, Зинаида Константиновна Клименко,
Вера Константиновна Зыкова, Ирина Николаевна Кравченко,
Елена Николаевна Карпова

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

Проведена оценка аромата для 98 сортов чайно-гибридных роз коллекции Никитского ботанического сада. Выявлены 42 сорта с интенсивным ароматом, ощутимым на некотором расстоянии от цветка и 35 ароматных сортов, запах которых ощутим в непосредственной близости от цветка. Проведена оценка и выявлены 23 сорта с интенсивным ароматом, пригодные для культивирования в штамбовой форме. Создан сортимент душистых чайно-гибридных роз, включающий 77 сортов, рекомендуемых для ароматерапевтических розариев. Создан и представлен проект ароматерапевтического розария.

Ключевые слова: *садовые розы; аромат; фитоцена естественной ароматерапии; штамбовая культура.*

Введение

Сегодня мировой сортимент садовых роз насчитывает более 30 000 сортов, из которых более 30% относятся к чайно-гибридной группе [7, 9]. Такая популярность чайно-гибридных роз обусловлена, в первую очередь, их высокими декоративными качествами и ремонтантным цветением. За последние несколько десятилетий, были созданы сорта этой группы, обладающие также и высокой устойчивостью к комплексу грибных болезней. Кроме иммунитета, при селекции чайно-гибридных роз большое внимание уделяется окраске, форме и размеру бутона и цветка, фактуре лепестков и аромату цветка. Интенсивный аромат является не только ценным декоративным качеством, но и дает возможность использовать душистые сорта для создания фитоцен естественной ароматерапии. Известно, что интенсивным ароматом обладает лишь около 25% мирового сортимента [9]. Ароматические вещества роз показаны к применению при бронхите, пневмонии, гриппе, ОРЗ, ОРВИ, иммунодефиците, депрессии, головной боли, в качестве седативного средства при нарушениях функциональной активности нервной системы [10, 11, 12]. В парках Южного берега Крыма, являющихся частью рекреационных комплексов, актуальным является создание естественных аэрофитотерапевтических зон, к числу которых относятся и ароматерапевтические розарии, сформированные из наиболее душистых сортов роз [1, 2]. В Никитском ботаническом саду (НБС) ведется работа по интродукции и селекции садовых роз из разных садовых групп, проводится их комплексная сортооценка. Целью этой работы являлось изучение интенсивности аромата сортов роз коллекции НБС и формирование сортимента чайно-гибридных роз для создания ароматерапевтических розариев в условиях ЮБК.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являлись 84 интродуцированных и 14 созданных в НБС сортов и гибридных форм чайно-гибридных роз коллекции НБС. Для характеристики аромата этих сортов использовалась шкала оценки декоративности чайно-гибридных

роз [6]. Аромат оценивался в баллах, где 1 балл – это слабо выраженный аромат (неароматные сорта), 2 балла – аромат ощутим только в непосредственной близости от цветка (ароматные сорта), 3 балла – аромат ощутим на расстоянии 25 см (сорта с интенсивным ароматом). Сорта, получившие оценку 3 балла и при этом отнесенные к перспективным и высоко перспективным при использовании общепринятых методик сортооценки [3, 4, 5, 8], рекомендуются нами для выращивания в ароматерапевтических розариях.

Результаты и обсуждение

Оценка аромата чайно-гибридных роз, представленная в таблице 1, позволила выявить 45 сортов, обладающих интенсивным ароматом, оцененным в 3 балла.

Таблица 1

Характеристика сортов чайно-гибридных роз для выращивания в ароматерапевтических розариях

| Сорт | Аромат, баллы | Пригодность для штамбов | Сорт | Аромат, баллы | Пригодность для штамбов |
|-------------------|---------------|-------------------------|-------------------|---------------|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Aachener Dom | 3 | - | Memory | 3 | + |
| Alecs Red | 3 | + | Mexicana | 2 | - |
| Alte Liebe | 2 | - | Michelle Meiland | 2 | + |
| Ambiance | 1 | - | Mildred Scheel | 3 | + |
| Angelique | 1 | - | Narzisse | 1 | - |
| Anna | 2 | - | Nicole | 1 | + |
| Antonia Ridge | 3 | + | Norita | 3 | - |
| Auguste Renoir | 3 | - | Ocean Pink | 1 | - |
| Ave Maria | 2 | - | Paradise | 2 | + |
| Bel Ange | 3 | - | Pariser Charme | 3 | + |
| Berolina | 1 | - | Peter Frankenfeld | 2 | + |
| Big Purple | 3 | + | Polarstern | 2 | - |
| Black Magic | 1 | + | Portrait | 2 | - |
| Blue Nile | 3 | - | Prestige de Lion | 2 | - |
| Burgund | 1 | - | Prima Balerina | 3 | - |
| Canary | 2 | - | Pristin | 3 | + |
| Caribia | 3 | + | Red Intuition | 1 | + |
| Carina | 1 | - | Red Queen | 1 | + |
| Champs Elysees | 3 | - | Saint-Exupery | 3 | - |
| Christophe Colomb | 1 | - | Sandra | 1 | - |
| Chrysler Imperial | 3 | + | Shutter Gold | 3 | - |
| Dam de Couer | 3 | - | Sophia Loren | 3 | - |
| Diamond Jubilee | 3 | - | Summer Queen | 1 | - |
| Dolce Vita | 2 | - | Sylvia | 1 | - |
| Erotika | 3 | + | Sylvie Vartan | 2 | + |
| Evening Star | 3 | + | Taifun | 3 | + |
| Flamingo | 2 | - | Tassin | 3 | + |
| Florentina | 2 | - | Traviata | 1 | - |
| Folklore | 3 | - | Via Mala | 2 | - |
| Fred Howard | 1 | - | Wimi | 3 | - |
| Freude | 2 | + | Yankee Doodle | 2 | - |
| Frohsinn | 2 | + | Yves Piaget | 3 | - |
| Gloria Dei | 3 | + | Аю-Даг | 3 | + |
| Grand Mogul | 3 | - | Благовест | 2 | - |
| Helmut Schmidt | 1 | + | Гурзуф | 3 | - |
| Honore de Balzac | 3 | - | Земфира | 3 | + |
| Imperatrice Farah | 1 | - | Золотой Юбилей | 3 | + |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------------|---|---|------------------------------|---|---|
| Johann Strauss | 2 | + | Казахстанская юбилейная | 3 | - |
| Kardinal | 1 | + | Киевлянка | 3 | + |
| Konrad Henkel | 2 | + | Климентина | 3 | + |
| Kronenbourg | 2 | | Крымская весна | 1 | + |
| La France | 3 | + | Октябрина (Старинный Романс) | 3 | + |
| La Marseilaise | 3 | + | Пестрая фантазия | 2 | + |
| Lady Rose | 3 | + | Прекрасная Таврида | 3 | - |
| Las Vegas | 1 | | Розовый Вальс | 3 | - |
| Le Rouge et Le Noir | 3 | | Утро Москвы | 1 | - |
| Mabella | 3 | + | Чатыр-Даг | 3 | + |
| Mascotte | 3 | + | Эмми | 3 | - |

Комплексная сортооценка этих сортов позволила установить, что из этих 45 сортов только 2 сорта ('Auguste Renoir' и 'Honore de Balzac') относятся к группе неперспективных и 1 сорт ('La France') – к группе малоперспективных для культивирования

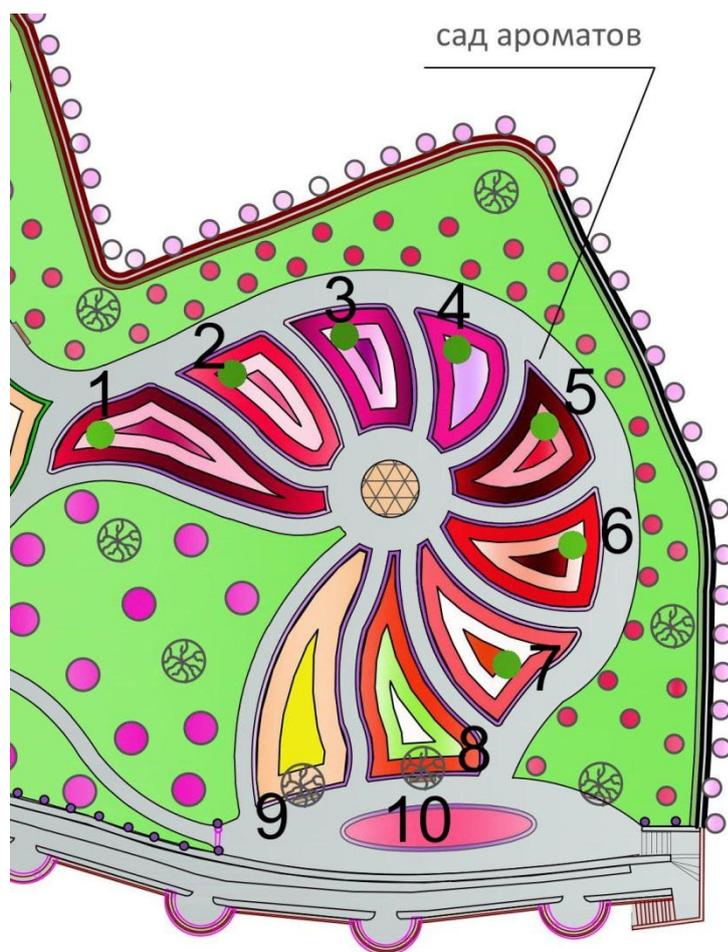
Таким образом, нами создан сортимент, рекомендуемый для создания ароматерапевтических розариев и садовых композиций при здравницах и санаторно-курортных комплексах, включающий 42 сорта с интенсивным ароматом: 'Aachener Dom', 'Alecs Red', 'Antonia Ridge', 'Bel Ange', 'Big Purple', 'Blue Nile', 'Champs Elysees', 'Chrysler Imperial', 'Dam de Coeur', 'Erotika', 'Folklore', 'Gloria Dei', 'Grand Mogul', 'Josephine Baker', 'Le Rouge et Le Noir', 'Mabella', 'Mascotte', 'Memory', 'Mildred Scheel', 'Norita', 'Pariser Charme', 'Prima Ballerina', 'Pristine', 'Saint-Exupery', 'Sutter's Gold', 'Sophia Loren', 'Taifun', 'Tassin', 'Yves Piaget', 'Аю-Даг', 'Турзуф', 'Земфира', 'Золотой Юбилей', 'Казахстанская юбилейная', 'Киевлянка', 'Климентина', 'Майор Гагарин', 'Октябрина', 'Прекрасная Таврида', 'Розовый Вальс', 'Чатыр-Даг', 'Эмми', а так же 35 сортов с ароматом средней интенсивности: 'Alte Liebe', 'Ambiance', 'Angelique', 'Anna', 'Ave Maria', 'Canary', 'Caribia', 'Diamond Jubilee', 'Dolce Vita', 'Evening Star', 'Flamingo', 'Florentina', 'Freude', 'Frohsinn', 'Johann Strauss', 'Konrad Henkel', 'Kronenbourg', 'La Marseilaise', 'Lady Rose', 'Mexicana', 'Michelle Meilland', 'Paradise', 'Peter Frankenfeld', 'Polarstern', 'Portrait', 'Prestige de Lion', 'Summer Queen', 'Sylvia', 'Sylvie Vartan', 'Via Mala', 'Wimi', 'Yankee Doodle', 'Благовест', 'Золотая Осень', 'Пестрая Фантазия'

Эти сорта можно использовать в качестве солитеров на газоне, создавать групповые посадки на фоне вечнозеленых лиственных и хвойных пород, таких как можжевельники (*Juniperus* L.), кипарисовики (*Chamaecyparis* Sprach.), кипарисы (*Cupressus* L.), лавр (*Laurus* L.), лавровишня (*Prunus laurocerasus* L.), самшит (*Buxus* L.), туя (*Thuja* L.), бересклет (*Euonymus* L.), самшит (*Buxus* L.), барбарис (*Berberis* L.), кизильник (*Cotoneaster* Medik.), высаживать в рабатки вдоль прогулочных дорожек, комбинировать в миксбордере с другими ароматическими и эфиромасличными растениями, такими как монарда (*Monarda* L.), сантолина (*Santolina* L.), лаванда (*Lavandula* L.), лавандин (*Lavandula x intermedia*), розмарин (*Rosmarinus* L.), чистец (*Nepeta* L.), шалфей (*Salvia* L.), иссоп (*Hyssopus* L.), душица (*Origanum* L.), чабрец (*Thymus* L.), полынь (*Artemisia* L.), мята (*Mentha* L.) или высаживать в вазоны, в качестве подстановочной культуры.

Также определена пригодность перечисленных сортов для штамбовой культуры, т.к. эта форма выращивания, приближающая цветки к человеку,

особенно перспективна для ароматерапевтических розариев и, при этом, высоко декоративна. Выявлены 23 ароматных сорта, перспективных для штамбовой формы выращивания: 'Alecs Red', 'Antonia Ridge', 'Big Purple', 'Caribia', 'Chrysler Imperial', 'Erotika', 'Evening Star', 'La Marseilaise', 'Lady Rose', 'Mabella', 'Mascotte', 'Memory', 'Mildred Scheel', 'Pariser Charme', 'Taifun', 'Tassin', 'Аю-Даг', 'Земфира', 'Золотая Осень', 'Киевлянка', 'Климентина', 'Октябрина', 'Чатыр-Даг'.

Рекомендуемый нами сортимент будет использован при реализации нового экспозиционно-коллекционного розария, частью которого является "Сад Ароматов" (рис.1).



Экспликация

- Куртина 1.** 'Antonia Ridge' (вишнево-красные), 'Aachener Dom' (лососево-розовый), 'Sophia Loren' (ярко-красный)
- Куртина 2.** 'Chrysler Imperial' (темно-красный), 'Prestige de Lion' (лососево-розовые), 'Dam de Coeur' (вишнево-красный)
- Куртина 3.** 'Big Purple' (пурпурно-фиолетовый), 'Blue Nile' (нежно-сиреневый), 'Kronenbourg' (малиновый с кремово-желтым реверсом)
- Куртина 4.** 'Peter Frankenfeld' (ярко-розовый), 'Paradise' (сиреневый с ярко-розовыми краями лепестков)
- Куртина 5.** 'Октябрина' (темно-красный), 'Alte Liebe' (ласосево-розовый), 'Le Rouge et Le Noir' (темно-красный с черным оттенком).
- Куртина 6.** 'Konrad Henkel' (темно-красный), 'Canari' (ярко-желтый с алой каймой), 'Norita' (темно-красные с черным оттенком)
- Куртина 7.** 'Frohsinn' (золотисто-абрикосовый), 'Memory' (белый), 'Mexicana' (ярко-желтый с оранжево-розовой акантовкой)
- Куртина 8.** 'Благовест' (абрикосово-розовый), 'Yankee Doodle' (ярко-желтые с розово-персиковым оттенком, 'Polarstern' (белый)

Куртина 9. 'Gloria Dei' (нежно-желтый с розовой окантовкой), 'Sutter's Gold' (золотисто-желтый с оранжевым оттенком)

Куртина 10. 'Mildred Scheel' (темно-малиновый)

Обрамление куртин - бордюр из лавандина.

Рис. 1 Расположение куртин с ароматными сортами чайно-гибридных роз для создания ароматерапевтического розария

Площадь «Сада ароматов» составляет около 1000 м². В нем запланирована посадка 980 ароматных сортов роз из разных садовых групп, в том числе 34 в штамбовой форме, основой сортимента являются душистые сорта чайно-гибридных роз, получившие при оценке аромата 3 балла и дополненные сортами, получившими оценку 2 балла. Ароматные сорта чайно-гибридных роз будут высажены на куртинах в обрамлении бордюра из лаванды лиловой окраски, что еще более усилит ароматерапевтический и эстетический эффект.

Выводы

Таким образом, в результате проведенных исследований создан сортимент чайно-гибридных роз для использования в фитоэкологических зонах естественной ароматерапии, включающий 77 сортов, из которых 23 сорта рекомендуются к выращиванию, как в кустовой, так и в штамбовой форме. Душистые сорта роз включены в проект ароматерапевтического розария, который станет частью нового экспозиционно-коллекционного розария НБС.

Исследования представленные в статье выполнены при поддержке Российского Научного Фонда (грант № 14-50-00079)

Список литературы

1. *Зыкова В.К.* Применение садовых роз для создания лечебных розариев // Бюлл. Никитского ботанического сада. – 2001. – Вып. 82. – С. 55 – 61.
2. *Иванов И.К., Кащенко Г.Ф., Юркова О.Ф.* Ароматерапия в парках Крыма. – Симферополь: Таврида, 2017. – 128 с.,
3. *Клименко В.Н., Клименко З.К.* Методика первичного сортоизучения садовых роз. – Ялта, 1971. – 18 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 6 (Декоративные культуры). – М.: Колос, 1968. – 222 с.
5. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Роза (*Rosa L.*). ФГУ "Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений". – Москва, 2007. – 21 с.
6. *Плугатарь С.А., Клименко З.К., Зыкова В.К.* Модифицированная шкала декоративной ценности чайно-гибридных роз для использования в озеленении // Бюлл. Никит. ботан. сада. – 2018. – Вып. 126. – С. 37 – 42.
7. *Рубцова О.Л.* Рід *Rosa L.* в Україні: історія, напрями досліджень, досягнення та перспективи. – Київ : Фенікс, 2009. – 175 с.
8. Colour Chart, Royal Horticultural Society, Sixth Edition – London: The Royal Horticultural Society, 2015
9. *McFarland H.* Modern Roses 12. – Shreveport: The American Rose Society, 2007. – 576 p.
10. *Marofi M, Sirousfard M, Moeini M, Ghanadi A.* Evaluation of the effect of aromatherapy with *Rosa damascena* Mill on postoperative pain intensity in hospitalized children in selected hospitals affiliated to Isfahan University of Medical Sciences in 2013: A randomized clinical trial. *Iran J Nurs Midwifery Res.* 2015; 20:247 – 254.
11. *Senol FS, Orhan IE, Kurkcuoglu M, Khan MTH, Altintas A, Sener B, et al.* A mechanistic investigation on anticholinesterase and antioxidant effects of rose (*Rosa damascena* Mill) *Food Res Int.* 2013; 53:502 – 509.
- Umezumi T, Ito H, Nagano K, Yamakoshi M, Oouchi H, Sakaniwa M, Morita M.* Anticonflict effects of rose oil and identification of its active constituents. *Life Sci.* 2002; 72:91 – 102.

Plugar S.A., Klimenko Z.K., Zikov V.K., Kravchenko I.N., Karpova E.N. Assortment of tea-hybrid roses for aromatherapy rosaries // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 251 – 255.

The aroma for 98 varieties of tea-hybrid roses of the Nikitsky Botanical Garden collection was evaluated. 42 varieties with intense aroma, sensible at some distance from the flower and 35 fragrant varieties, whose smell are felt in the immediate vicinity of the flower, are revealed. The assessment was carried out and 23 varieties with an intense aroma, suitable for cultivation in the form of a stem, were identified. A range of fragrant tea-hybrid roses was created, including 77 varieties recommended for aromatherapy rosaries. A project of aromatherapy rosary was created and presented.

Key words: garden roses; aroma; phytosone of natural aromatherapy; stamping culture.

УДК 612.821:665.52:796.077.5

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.43

ИЗМЕНЕНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ТЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ДНЯ И ВЛИЯНИЕ НА ЭТИ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФИРНОГО МАСЛА МЯТЫ ДЛИННОЛИСТНОЙ ЛИНАЛОЛЬНОГО ХЕМОТИПА (СОРТ «ОКСАМИТОВА»)

Валентина Валериевна Тонковцева¹, Елена Николаевна Минина²,
Александр Михайлович Ярош¹, Тимур Рустемович Бекмамбетов¹,
Елена Станиславовна Коваль¹, Марина Александровна Боркута¹

¹Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г.Ялта, пгт. Никита
E-mail: valyalta@rambler.ru

²Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, Таврическая Академия,
295007, г.Симферополь, Республика Крым, проспект Академика Вернадского, 4
E-mail: cere-el@yandex.ru

Исследовано влияние ЭМ мяты длиннолистной сорта «Оксамитова» на психоэмоциональное состояние и умственную работоспособность обучающихся во время учебных занятий. Показано, что ЭМ мяты сорта «Оксамитова» оказало эуфорический и расслабляющий эффект, а также отчетливо проявились эффекты вработываемости на первом этапе с 8.00 до 9.00 и накопления усталости ко второму этапу с 11.00 до 12.00 утра.

Ключевые слова: эфирное масло, мята длиннолистная сорта «Оксамитова», студенты, умственная работоспособность; психоэмоциональное состояние

Введение

Психоэмоциональные состояния относятся к одной из категорий, обеспечивающих эффективную профессиональную, в том числе учебную, деятельность, а отклонение от оптимального функционирования в данной сфере ведет к снижению результативности выполняемой когнитивной деятельности. Одним из факторов, снижающих эффективность обучения является стресс. В связи с этим представляется поиск стресс-лимитирующих факторов, которыми можно было бы воздействовать на обучающихся в момент проведения занятий. Одним из таких средств могут быть эфирные масла (ЭМ), содержащие линалоол, в частности - ЭМ мяты длиннолистной сорта «Оксамитова», в котором содержание линалоола превышает 90%.

ЭМ, содержащие линалоол, оказывают стресслимитирующее действие [5]. Они модулирует ГАМК-эргическую нейротрансмиссию, влияя на ГАМК рецепторы, что усиливает тормозное влияние на нервную систему [4]. Показано также нейропротекторное действие содержащих линалоол ЭМ, в том числе при церебральной ишемии, обусловленное их антиоксидантными свойствами [6].

Целью данной работы является изучение влияния эфирного масла мяты длиннолистной линалоольного хемотипа (сорт Оксамитова) в концентрации 1 мг/м³ через 60 минут воздействия на психоэмоциональные показатели и параметры умственной работоспособности с целью оценки возможности использования данного эфирного масла в сопровождении учебного процесса обучающихся.

Объекты и методы исследования

Исследование проведено на базе факультета физической культуры и спорта ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И.Вернадского». В нем приняло участие однородная группа, в которую вошли 60 обучающихся мужского пола в возрасте от 20 до 22 лет. В основную группу вошли 30 исследуемых, которые находились в учебном процессе при сопровождении распыленного эфирного масла мяты сорта Оксамитова в концентрации 1 мг/м³. Длительность сеанса составляла 60 мин и проводилась в первой половине дня – в два этапа: первый этап с 8.00 до 9.00 и второй этап с 11.00 до 12.00. Контрольную группу составили 30 юношей, которые выполняли сопоставимую учебную деятельность в аналогичный временной период без сопровождения распыленного эфирного масла

Химический состав эфирного масла (ЭМ) мяты длиннолистной сорта Оксамитова (*Mentha longifolia* L.): линалоола – 90,92%, линалилацетата – 3,60%, менее 1% – ментола, ментона, α -терпинеола, кариофиллена, гермакрена D, геранилацетата, 1,8-цинеола.

Для определения психоэмоционального состояния молодых людей до и после занятий проводили стандартные психологические тесты: корректурную пробу Иванова-Смоленского, тест Самооценки психологического состояния.

Модификация методики корректурной пробы, таблицы Иванова-Смоленского [1] применяются для оценки внимания, работоспособности и устойчивости к монотонной деятельности, требующей постоянного сосредоточения внимания и утомляемости.

Исследование самооценки по методике Дембо-Рубинштейн в модификации А.М.Прихожан, основано на оценивании испытуемыми ряда показателей. В исследовании с молодыми людьми выдавали бланк с семью вертикальными линиями, высота каждой 200 мм, с указанием верхней и нижней точек шкалы. Предлагалось оценить свое состояние отметкой на шкале [3].

Статистическую обработку полученных результатов исследований проводили с помощью программного пакета STATISTICA 6.0 (StatSoft, Inc., USA). Оценки расхождения распределений признаков проводились с помощью критерия согласия Колмогорова-Смирнова. При условии нормального распределения применяли параметрический t-критерий Стьюдента [2].

Результаты исследования

Установлено, что на первом этапе разница исходных значений самооценки психоэмоционального состояния обучающихся в опытной и в контрольной группах не достоверна (табл. 1). Разница исходных значений самооценки психоэмоционального состояния обучающихся на втором этапе в опытной и в контрольной группах также не достоверна.

В то же время, выявлены достоверные различия исходных значений самооценки психоэмоционального состояния обучающихся на первом и втором этапах в контрольной группе по всем изученным показателям, в опытной – кроме показателя психологической напряженности. Во всех случаях исходные данные на втором этапе достоверно лучше, чем на первом, самооценка общего состояния, самочувствия и настроения. Самооценка степени психологической напряженности на втором этапе лучше, чем на первом только в контрольной группе (табл. 1). Очевидно, в этом эффекте играет роль лучшая вработанность организма обучающихся в начале занятий второго этапа.

После занятий первого этапа в контрольной группе отмечается только тенденция к снижению психологической напряженности. В опытной группе после занятий первого этапа достоверно улучшается самооценка общего состояния (табл. 1). Остальные показатели не претерпевают достоверных изменений.

После занятий второго этапа в контрольной группе достоверно ухудшаются в сравнении с исходными данными самооценки общего состояния и настроения, на уровне

тенденции – самочувствия (табл. 1). В опыте после занятий второго этапа на уровне тенденции улучшается самооценка уровня психологической напряженности. По остальным показателям достоверной динамики нет (табл. 1). В результате, в опытной группе наблюдается достоверная разница значений оценок после занятий на первом и втором этапах. В контрольной группе, в результате ухудшения оценок после занятий второго этапа достоверная разница с оценками первого этапа исчезает. Наблюдается только тенденция к лучшей оценке настроения после занятий второго этапа в сравнении с первым (табл. 1).

Таблица 1

Особенности показателей самооценки психоэмоционального состояния у обучающихся в зависимости от временного этапа проведения и влияния ЭМ мяты сорта Оксамитова (усл.ед., 30 чел)

| Показатель | Группа | Время | Исходно | Р пер/вт < | После | Р и/п< | Р пер/вт< |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|--------|-----------|
| Общее состояние | Контрольная | Первый этап | 122,73±7,93 | 0,02 | 129,50±6,17 | - | - |
| | | Второй этап | 145,63±3,70 | | 134,87±5,20 | 0,02 | - |
| | Опытная | Первый этап | 117,50±4,31 | 0,001 | 125,70±3,77 | 0,03 | 0,005 |
| | | Второй этап | 144,33±5,82 | | 147,00±5,92 | - | |
| Самочувствие | Контрольная | Первый этап | 129,30±7,48 | 0,05 | 132,20±6,43 | - | - |
| | | Второй этап | 146,83±3,89 | | 135,93±5,77 | 0,09 | - |
| | Опытная | Первый этап | 123,67±4,25 | 0,001 | 129,77±4,10 | - | 0,01 |
| | | Второй этап | 150,97±5,49 | | 150,13±6,36 | - | |
| Настроение | Контрольная | Первый этап | 120,73±8,66 | 0,001 | 123,77±7,10 | - | 0,1 |
| | | Второй этап | 154,53±4,18 | | 142,67±6,27 | 0,02 | |
| | Опытная | Первый этап | 126,93±4,88 | 0,001 | 127,47±3,90 | - | 0,001 |
| | | Второй этап | 157,13±5,91 | | 155,33±6,89 | - | |

Разница исходных значений самооценки тонуса обучающихся на первом этапе в опытной и в контрольной группах не достоверна (табл. 2). Разница исходных значений самооценки тонуса обучающихся на втором этапе в опытной и в контрольной группах также не достоверна.

В то же время, как и при самооценке психоэмоционального состояния, достоверна разница исходных значений самооценки тонуса обучающихся на первом и втором этапах в контрольной группе по всем изученным показателям, в опытной – кроме показателя работоспособности. Во всех случаях исходно на втором этапе оценка тонуса достоверно лучше, чем на первом (табл. 2). Очевидно, в этом эффекте, как и при самооценке психоэмоционального состояния, играет роль лучшая вработанность организма обучающихся в начале занятий второго этапа.

В то же время, эффект вработываемости виден уже после занятий на первом этапе. В контрольной группе достоверно улучшение оценок бодрости и внимательности, тенденция к улучшению оценки работоспособности. В опытной группе эффект вработываемости на первом этапе меньше: после занятий достоверно улучшается самооценка только работоспособности. Остальные показатели не претерпевают достоверных изменений (табл. 2).

После занятий второго этапа в контрольной группе динамика противоположна той, которая наблюдалась на первом этапе: достоверно ухудшается в сравнении с исходной самооценка внимательности, на уровне тенденции – работоспособности и бодрости (табл. 2). В опытной группе после занятий второго этапа достоверно ухудшается самооценка бодрости, на уровне тенденции – внимательности. По показателю работоспособности достоверной динамики нет (табл. 2).

В результате разнонаправленной динамики на первом и втором этапах разница значений оценок после занятий не достоверна как в контрольной группе, так и в опытной (табл. 2).

Таблица 2

Особенности показателей самооценки тонуса психоэмоционального состояния у обучающихся в зависимости от временного этапа проведения и влияния ЭМ мяты сорта Оксамитова (усл.ед., 30 чел)

| Показатель | Группа | Время | Исходно | Р пер/вт< | После | Р и/п< |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-------------|--------|
| Разбитость – работоспособность | Контрольная | Первый этап | 114,10±9,25 | 0,05 | 124,33±8,21 | 0,08 |
| | | Второй этап | 134,67±3,84 | | 122,27±7,26 | 0,07 |
| | Опытная | Первый этап | 114,90±6,13 | - | 127,17±4,18 | 0,03 |
| | | Второй этап | 133,63±8,30 | | 133,60±7,93 | - |
| Вялость – бодрость | Контрольная | Первый этап | 101,37±9,02 | 0,001 | 122,97±8,69 | 0,01 |
| | | Второй этап | 137,30±5,12 | | 124,57±7,12 | 0,06 |
| | Опытная | Первый этап | 110,97±5,11 | 0,02 | 119,37±6,13 | - |
| | | Второй этап | 136,40±8,12 | | 117,20±8,87 | 0,02 |
| Рассеянность – внимательность | Контрольная | Первый этап | 110,80±7,82 | 0,01 | 130,50±7,38 | 0,003 |
| | | Второй этап | 135,77±3,63 | | 121,83±6,85 | 0,03 |
| | Опытная | Первый этап | 115,53±5,35 | 0,02 | 122,10±5,13 | - |
| | | Второй этап | 136,87±6,89 | | 125,73±7,79 | 0,06 |

Разница исходных значений темпа умственной работы обучающихся в корректурной пробе первого этапа в опытной и в контрольной группах не достоверна на обеих минутах теста. Разница исходных значений темпа умственной работы обучающихся в корректурной пробе на втором этапе в опытной и в контрольной группах на обеих минутах теста также не достоверна (табл. 3).

Разница исходных значений темпа умственной работы обучающихся студентов в корректурной пробе первого и второго этапа в опытной и в контрольной группах также в большинстве случаев не достоверна. Отмечается лишь тенденция к большему темпу работы на втором этапе в сравнении с первым на первой минуте в контрольной группе (табл. 3).

На первом этапе в контрольной группе темп работы к концу занятий достоверно возрастает в сравнении с исходным на обеих минутах теста, а на втором – достоверно падает (табл. 3).

В опытной группе первого этапа на первой минуте теста темп работы к концу занятий достоверно возрастает в сравнении с исходным, а во втором – достоверно падает. На второй минуте теста в опытной группе нет достоверной динамики темпа работы ни на первом, ни на втором этапе (табл. 3).

Таблица 3

Темп умственной работы у обучающихся в зависимости от временного этапа проведения аромавоздействия с ЭМ мяты сорта Оксамитова (корректурная проба, знак/мин, 30 чел)

| | Группа | Время | Исходно | Р пер/вт < | После | Р и/п < | Р пер/вт < |
|--------|-------------|-------------|--------------|------------|--------------|----------|------------|
| Темп 1 | Контрольная | Первый этап | 356,00±14,52 | 0,1 | 426,67±14,01 | 0,000001 | 0,001 |
| | | Второй этап | 388,00±10,53 | | 348,00±11,69 | 0,02 | |
| | Опытная | Первый этап | 365,33±12,83 | - | 418,67±14,95 | 0,00002 | 0,001 |
| | | Второй этап | 388,00±13,85 | | 342,67±11,77 | 0,0008 | |
| Темп 2 | Контрольная | Первый этап | 362,67±12,27 | - | 436,00±15,97 | 0,000001 | 0,0001 |
| | | Второй этап | 366,67±10,52 | | 337,33±11,29 | 0,01 | |
| | Опытная | Первый этап | 348,00±15,24 | - | 360,00±14,09 | - | - |
| | | Второй этап | 363,33±13,15 | | 366,67±11,03 | - | |

Разница исходных значений количества ошибок в корректурной пробе первого этапа в опытной и в контрольной группах не достоверна на обеих минутах теста. Разница исходных значений количества ошибок в корректурной пробе во время второго этапа в опытной и в контрольной группах на обеих минутах теста также не достоверна (табл. 4).

В контрольной группе исходное значение количества ошибок в корректурной пробе на первом этапе на первой минуте теста достоверно больше, чем на втором этапе. На второй минуте теста разница не достоверна. В опытной группе исходное значение количества ошибок в корректурной пробе первого этапа на первой минуте теста на уровне тенденции больше, чем на втором этапе, на второй минуте – достоверно (табл. 4).

В контроле, количество ошибок к концу занятий первого этапа не имеет достоверной динамики в сравнении с исходным, на втором этапе – достоверно возрастает в сравнении с исходным на обеих минутах теста до уровня первого этапа (табл. 4).

В опытной группе количество ошибок к концу занятий достоверно возрастает в сравнении с исходным и на первом и на втором этапах на обеих минутах теста. При этом на второй минуте теста после занятий второго этапа количество ошибок на уровне тенденции больше, чем после занятий первого этапа (табл. 4).

Таблица 4

Ошибки умственной работы у обучающихся в зависимости от временного этапа проведения аромавоздействия с ЭМ мяты сорта Оксамитова (корректурная проба, знак/мин, 30 чел)

| | Группа | Время | Исходно | Р пер/вт< | После | Р и/п< | Р к/о пер< |
|----------|-------------|-------------|-----------|--------------|-----------|-----------|---------------|
| Ошибки 1 | Контрольная | Первый этап | 2,10±0,53 | 0,02 | 1,77±0,39 | - | 0,05 |
| | | Второй этап | 0,70±0,17 | | 2,90±0,59 | 0,001 | |
| | Опытная | Первый этап | 1,67±0,39 | 0,1 | 3,33±0,59 | 0,003 | |
| | | Второй этап | 0,87±0,18 | | 2,27±0,51 | 0,008 | |
| Ошибки 2 | Контрольная | Первый этап | 1,80±0,63 | - | 2,27±0,51 | - | 0,05 |
| | | Второй этап | 1,10±0,21 | | 2,30±0,47 | 0,01 | |
| | Опытная | Первый этап | 2,07±0,39 | 0,01 | 4,80±1,03 | 0,01 | |
| | | Второй этап | 0,90±0,19 | | 2,67±0,58 | 0,001 | |

Суммируя изложенное, можно сказать, что на первом этапе учебного процесса самооценка состояния студентов невелика, и ЭМ мяты сорта Оксамитова практически не влияет на нее. По мере вработывания организма, самооценка состояния улучшается и к началу занятий второго этапа становится достоверно лучшей, чем на первом. Учебная нагрузка занятий второго этапа в контрольной группе ухудшает самооценку состояния обучающихся. В опытной группе ЭМ мяты сорта Оксамитова предупреждает такое ухудшение.

Самооценка работоспособности обучающихся на первом этапе учебного процесса также невелика, но в течение занятия она повышается. При этом ЭМ мяты сорта Оксамитова притормаживает это повышение. По мере вработываемости организма самооценка тонуса организма улучшается, и к началу занятий второго этапа становится достоверно лучшей, чем в начале первого. Учебная нагрузка занятий второго этапа в контрольной группе ухудшает самооценку состояния обучающихся. В опытной группе ЭМ мяты сорта Оксамитова практически не предупреждает такое ухудшение.

Рост темпа работы в корректурной пробке концу занятий первого этапа можно расценить как вработываемость в учебный процесс. Но ко времени второго этапа уже накапливается усталость, которая проявляется падением темпа работы к концу занятий.

ЭМ мяты сорта Оксамитова не повлияло на темп умственной работы ни в первом, ни в во втором этапах.

Более высокое количество ошибок в корректурной пробе на первом этапе учебного процесса, чем на втором, может быть расценено как отражение недостаточной вработанности организма обучающихся с утра. Но, в отличие от темпа работы, по этому показателю динамики в течение первой учебной пары нет. Снижение количества ошибок происходит только к началу второго этапа. Но, к этому времени, видимо, уже накапливается усталость, приводящая к увеличению количества ошибок после занятий второго этапа

ЭМ мяты сорта Оксамитова достоверно ухудшило показатель ошибок на первом этапе на обеих минутах теста и практически не повлияла – на втором.

Эти данные согласуются с представлениями о линалооле как транквилизирующем и антидепрессивном, но тормозящем умственную работоспособность средстве. Использовать его лучше после учебного процесса, а не во время его.

Список литературы

1. Практикум по психологии. / Под ред. А.Н.Леонтьева, Ю.Б.Гиппенрейтер. – Изд. Моск. ун-та, 1972. – 248 с.
2. Программа статистического анализа Электронный ресурс. AnalystSoft Inc. United States, Chicago, 2017, Режим доступа: www.analystsoft.com/ru.
3. Яньшин П.В. Клиническая психодиагностика личности. Учебно-методическое пособие. 2-е изд., испр. СПб.: Речь, 2007. – 320 с.
4. Aoshima H, Hamamoto K. Potentiation of GABA_A receptors expressed in *Xenopus* oocytes by perfume and phytoncid. //Bioscience, Biotechnology and Biochemistry.- 1999. - №63(4) P.743 – 748
5. Barocelli E, Calcina F, Chiavarini M, et al. Antinociceptive and gastroprotective effects of inhaled and orally administered *Lavandula hybrida* Reverchon "grosso" essential oil. //Life Sciences. 2004; 76(2):213 – 223
6. Wang D, Yuan X, Liu T, et al. Neuroprotective activity of lavender oil on transient focal cerebral ischemia in mice. *Molecules*. 2012; 17(8): 9803 – 9817]

Tonkovtseva V.V., Minina E.N., Yarosh A.M., Bekmambetov T.R., Koval E.S., Borkuta M.A. Changes in the psychoemotional state and mental performance of students during the school day and the effect on these indicators of essential oil of mint of long-leaved linalool chemotypes (variety of "OKSAMITOVA") // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 256 – 261.

The influence of EM of long-leaved varieties "Oksamitova" on the psychoemotional state and mental performance of students during training sessions was studied. It is shown that the EM of mint varieties "Oksamitova" had a euphoric and relaxing effect, as well as distinctly manifested effects of workability in the first stage from 8.00 to 9.00 and accumulation of fatigue to the second stage from 11.00 to 12.00 in the morning.

Key words: *essential oil, long-leaved mint "Oksamitova", students, mental capacity for work; psychoemotional state.*

УДК 663.812: 581.135.51: 612.821.2:159.9.07
DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.44

ВЛИЯНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА ЛАВАНДЫ УЗКОЛИСТНОЙ НА ФУНКЦИИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЛЮДЕЙ РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Александр Михайлович Ярош, Валентина Валериевна Тонковцева,
Тимур Рустемович Бекмамбетов, Елена Станиславовна Коваль,
Вадим Владимирович Беззубчак,
Елена-Елизавета Владимировна Наговская

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

Проведено исследование воздействия эфирного масла (ЭМ) лаванды узколистной на функции нервной системы у людей разного возраста. У молодых людей (20-25 лет) ЭМ лаванды узколистной увеличивает скорость простых ментальных и нейро-моторных. У людей среднего возраста (30-55 лет) ЭМ лаванды узколистной также увеличивает скорость простых ментальных и нейро-моторных процессов, но при этом увеличивается количество ошибок в корректурной пробе. У пожилых людей (60-85 лет) скорость простой умственной работы под влиянием ЭМ лаванды узколистной не повышается. Увеличивается только количество сделанных ошибок. Эффективность выполнения теста на сложную умственную работу после аромаспиральной релаксации даже снижается.

Ключевые слова: эфирное масло; лаванда узколистная; функции нервной системы; люди разного возраста.

Введение

Эфирное масло (ЭМ) лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* L.) чаще всего используется в ароматерапии [9]. Его применяют как антидепрессант, стресс-лимитирующий, вазоактивный фактор [11]. Показано, что основной компонент ЭМ лаванды линалоол ингибирует высвобождение ацетилхолина и изменяет функции ионных каналов в нервномышечных синапсах [14], что играет роль в анальгетическом, снижающем тревожность, антидепрессантном и антисудорожном действии ЭМ лаванды [10,13,17]. ЭМ лаванды также модулирует ГАМК-эргическую нейротрансмиссию, особенно влияя на ГАМК рецепторы, и тем усиливает тормозное влияние на нервную систему [8,12,15]. Показано также нейропротекторное действие ЭМ лаванды, в том числе при церебральной ишемии, обусловленное антиоксидантными свойствами этого ЭМ [14, 16].

Широкое использование ЭМ лаванды в ароматерапии требует дифференцированного подхода к его применению у разных групп людей, в частности, в разных возрастных категориях.

Целью настоящей работы является изучение особенностей влияния ароматерапии с ЭМ лаванды на умственную работоспособность молодых людей (20-25 лет), людей среднего возраста (30 – 55 лет) и людей старшего возраста (60 – 85 лет).

Объекты и методы исследования

В исследованиях участвовали 60 молодых людей (20-25 лет), 68 людей среднего возраста (30 – 55 лет) и 110 людей старшего возраста (60 – 85 лет). Всего 238 человек. Испытуемые всех возрастов были разделены на опытные и контрольные группы равного объема.

При работе с опытными группами ЭМ лаванды испаряли в воздух помещения до концентрации паров ЭМ 1,0 мг/м³. Продолжительность сеанса – 20 минут. Сеанс

ароматерапии проводили однократно на фоне психорелаксационной записи, состоящей из тихой спокойной музыки со звуками природы и шумом моря в сопровождении мягко звучащего голоса. Испытуемые находились в покое в положении сидя. Контрольная группа испытуемых находилась в аналогичном помещении в течение того же времени и прослушивала только психорелаксационную запись.

Тестирование в опыте и контроле проводили до и после сеанса.

Для характеристики влияния ЭМ на умственную работоспособность испытуемых использованы корректурная проба, методика исследования быстроты мышления, теппинг тест, методика самооценки состояния и тест на запоминание 10 слов.

Корректурная проба проводилась по таблицам Иванова-Смоленского. Она применяется для оценки внимания, утомляемости, темпа психомоторной деятельности, работоспособности и устойчивости к монотонной деятельности, требующей постоянного сосредоточения внимания [3]

Методика исследования быстроты мышления, позволяет определить темп выполнения ориентировочных и операциональных компонентов мышления, где показателем быстроты мышления и одновременно показателем подвижности нервных процессов выступает количество правильно выполненных заданий, заключающихся во вставке в слова пропущенных букв [6].

Тепинг-тест используется для характеристики подвижности нейромоторных процессов [2,5].

Для сопоставления объективных данных с субъективным восприятием работоспособности использована методика самооценки по методике Дембо-Рубинштейн в модификации А.М.Прихожан, основанная на оценивании испытуемыми ряда показателей своего состояния. Для этого испытуемым выдавали бланк с линиями, высота каждой 200 мм, с указанием верхней и нижней точек шкалы. Предлагалось оценить свое состояние и возможности отметкой на шкале по следующим параметрам: развитость-работоспособность, вялость-бодрость, рассеянность-внимательность [7].

Тест на запоминание 10 слов, предложенная А.Р.Лурия, используется для оценки состояния памяти испытуемых, утомляемости, активности внимания. Методика позволяет исследовать процессы памяти, запоминания, сохранения и воспроизведения [3].

Состав эфирных масел определяли на хроматографе Agilent Technology 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973. Колонка HP-1 имела длину 30 м и внутренний диаметр — 0,25 мм. Температура термостата программировалась от 50 до 250°C со скоростью 4 град/мин, температура инжектора — 250 °С. Газ-носитель — гелий, скорость потока — 1 см³/мин. Переход от газового хроматографа к масс-спектрометрическому детектору прогревался до 230 С. Температура источника поддерживалась на уровне 200°C. Электронная ионизация проводилась при 70 эВ в ранжировке масс m/z от 29 до 450. Идентификация выполнялась сравнением полученных масс-спектров с данными библиотеки NIST05-WILEY (около 500 000 масс-спектров).

Основными компонентами исследованного образца ЭМ лаванды являлись линалоол (36,67%) и линалилацетат (32,18%). В меньших количествах присутствовали 1,8-цинеол (6,98%), камфора (6,20%), борнеол (2,90%), терпинен-4-ол (1,94%), кариофиллен (1,84%), транс-оцимен (1,12%). Кроме того, отмечены следовые концентрации (менее 1%) α -пинена, камфена, октен-3-ола, мирцена, Δ^3 -карена, цимена, цис-оцимена, гексилацетата, 1-октен-3-ол ацетата, лавандулола, α -терпинеола, гексилбутирата, лавандулилацетата, нерилацетата, геранилацетата, сантена, β -фарнезена, α -аморфена, гермакрена, δ -кадинена, кариофилленоксида.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием критерия Стьюдента (сопряженные и независимые выборки) [1,4].

Результаты и обсуждение

1. Влияние эфирного масла лаванды узколистной на молодых людей

Исходные значения скорости работы и ошибок в контроле и опыте не имеют достоверных различий (табл. 1).

Таблица 1

Влияние релаксации с ЭМ лаванды на корректурную пробу

| | | Группа | n | Исходно | После сеанса | P и/после< | Po/к после< |
|---------------------------|----------|----------|----|-------------|--------------|------------|-------------|
| Скорость, знаков в минуту | 1-я мин. | контроль | 30 | 451,0±19,2 | 449,1±17,4 | - | - |
| | | опыт | 30 | 409,3±16,7 | 472,5±16,1 | 0,001 | |
| | 2-я мин. | контроль | 30 | 371,0±15,6 | 409,1±13,9 | 0,02 | 0,01 |
| | | опыт | 30 | 398,9±14,4 | 490,6±18,5 | 0,001 | |
| Количество ошибок | 1-я мин. | контроль | 30 | 1,533±0,372 | 4,012±0,868 | 0,004 | 0,1 |
| | | опыт | 30 | 1,700±0,407 | 2,133±0,423 | - | |
| | 2-я мин. | контроль | 30 | 1,033±0,294 | 1,433±0,248 | - | - |
| | | опыт | 30 | 1,567±0,370 | 1,533±0,374 | - | |

На первой минуте теста скорость работы в контроле не изменилась, а в опыте достоверно возросла. На второй минуте теста скорость работы достоверно возросли и в опыте, и в контроле, но в опыте в достоверно большей степени, чем в контроле. Ошибки достоверно возросли только на первой минуте теста в контроле и стали на уровне тенденции больше, чем на первой минуте в опыте.

В теппинг-тесте контрольная и опытная группы исходно не различались по скорости сенсомоторной реакции (табл. 2). В контроле процессе теста скорость работы достоверно снижалась на 21-25 секунде (Т5). В опытной группе, напротив, скорость работы достоверно повышалась на 11-15 (Т3) и 16-20 (Т4) секундах теста, становилась на уровне тенденции (Т3) или достоверно (Т4) выше, чем в контроле.

Таблица 2

Влияние релаксации с ЭМ лаванды на теппинг-тест

| Показатель | Группа | n | Исходно | После | Pи< | Po/к< |
|------------|----------|----|----------|----------|-------|-------|
| Т 1 | Контроль | 30 | 25,6±1,0 | 28,0±1,3 | - | - |
| | Опыт | 30 | 27,7±1,4 | 26,3±1,4 | - | - |
| Т 2 | Контроль | 30 | 26,9±0,7 | 27,8±0,8 | - | - |
| | Опыт | 30 | 27,1±0,9 | 26,6±0,8 | - | - |
| Т 3 | Контроль | 30 | 26,9±0,9 | 25,8±1,0 | - | - |
| | Опыт | 30 | 25,8±0,8 | 28,0±0,6 | 0,022 | 0,1 |
| Т 4 | Контроль | 30 | 24,9±0,9 | 25,5±0,7 | - | - |
| | Опыт | 30 | 24,8±0,8 | 28,9±0,8 | 0,001 | 0,01 |
| Т 5 | Контроль | 30 | 27,7±0,6 | 24,9±1,2 | 0,022 | - |
| | Опыт | 30 | 25,9±1,0 | 25,9±0,5 | - | - |
| Т 6 | Контроль | 30 | 27,8±0,7 | 28,3±1,0 | - | - |
| | Опыт | 30 | 28,6±1,1 | 29,8±1,0 | - | - |

В максимальном теппинг-тесте контрольная и опытная группы исходно не различались по скорости сенсомоторной реакции (табл. 3). В опыте скорость работы снижалась на 01-05 (Тм1, тенденция), 06-10 (Тм2) и 16-20 (Тм4) секундах теста (достоверно), становясь на уровне тенденции ниже, чем в контроле на Тм1.

Таблица 3

Влияние релаксации с ЭМ лаванды на максимальный теппинг-тест

| Показатель | Группа | n | Исходно | После | Р< | Р ₀ /к< |
|------------|----------|----|----------|----------|--------|--------------------|
| Тм 1 | Контроль | 30 | 31,1±0,7 | 32,5±0,8 | - | 0,05 |
| | Опыт | 30 | 31,7±0,8 | 30,1±0,8 | 0,056 | |
| Тм 2 | Контроль | 30 | 29,9±0,7 | 30,9±0,7 | - | - |
| | Опыт | 30 | 29,6±0,6 | 26,7±0,7 | 0,0003 | - |
| Тм 3 | Контроль | 30 | 29,4±0,6 | 29,5±0,6 | - | - |
| | Опыт | 30 | 29,8±0,7 | 29,7±0,8 | - | - |
| Тм 4 | Контроль | 30 | 28,3±0,6 | 28,5±0,8 | - | - |
| | Опыт | 30 | 28,3±0,9 | 26,4±0,7 | 0,003 | - |
| Тм 5 | Контроль | 30 | 28,2±0,5 | 29,2±0,7 | - | - |
| | Опыт | 30 | 28,3±0,6 | 28,4±0,7 | - | - |
| Тм 6 | Контроль | 30 | 31,4±0,7 | 30,2±0,9 | - | - |
| | Опыт | 30 | 28,3±0,6 | 31,4±0,9 | - | - |

Тест самооценки тонуса испытуемых показывает, что исходно по показателям работоспособности, бодрости и внимательности самооценка в опыте и контроле не отличается и в процессе контрольного и опытного воздействия не изменяется (табл. 4).

Таблица 4

Влияние релаксации с ЭМ лаванды на тест самооценки тонуса

| Показатель | Группа | n | Исходно | После |
|----------------------------------|----------|----|------------|------------|
| Разбитость- работоспособность | Контроль | 30 | 112,8±12,0 | 109,6±11,8 |
| | Опыт | 30 | 121,9±9,3 | 123,8±9,0 |
| Вялость- Бодрость | Контроль | 30 | 118,5±9,9 | 126,0±9,9 |
| | Опыт | 30 | 121,2±7,4 | 128,0±8,4 |
| Рассеянность- внимательность | Контроль | 30 | 139,2±8,3 | 135,9±9,5 |
| | Опыт | 30 | 143,9±6,4 | 137,2±6,6 |

Таким образом, у молодых испытуемых ЭМ лаванды узколистной увеличивает скорость работы в корректурной пробе и в простом теппинг-тесте и притормаживает – в максимальном. На самооценку тонуса не влияет.

2. Влияние эфирного масла лаванды узколистной на людей среднего возраста

В корректурной пробе исходные значения темпа работы и ошибок в опыте и контроле не имели достоверных различий (табл. 5).

Таблица 5

Влияние ЭМ лаванды при выполнении корректурной пробы

| | | Группа | n | Исходно | После сеанса | Р < | Р ₀ /к после< |
|---------------------------------|-------------|----------|----|------------|-----------------|--------|-----------------------------|
| Скорость, знаков в минуту | 1-я мин. | контроль | 34 | 508,8±24,6 | 502,6±25,6 | - | - |
| | | опыт | 34 | 453,0±23,6 | 533,6±24,9 | 0,001 | |
| | 2-я мин. | контроль | 34 | 400,1±17,2 | 447,7±23,8 | 0,01 | 0,05 |
| | | опыт | 34 | 422,9±22,6 | 520,0±22,6 | 0,004 | |
| Количество ошибок | 1-я мин. | контроль | 34 | 2,15±0,37 | 2,18±0,37 | - | 0,1 |
| | | опыт | 34 | 1,59±0,26 | 3,24±0,49 | 0,003 | |
| | 2-я мин. | контроль | 34 | 2,62±0,40 | 2,29±0,39 | - | - |
| | | опыт | 34 | 2,12±0,37 | 2,94±0,36 | 0,05 | |

После аромасихорелаксации (опыт) скорость работы испытуемых достоверно возрастала на обеих минутах корректурной пробы, причем на второй минуте становилась

достоверно более высокой, чем в контроле. В контроле после психорелаксации скорость работы возросла на 2-й минуте пробы в меньшей степени, чем в опыте ($p<0,05$). Количество ошибок после психорелаксации (в контроле) не изменялось. В опыте (аромапсихорелаксация) количество ошибок росло на обеих минутах теста, но только на первой минуте оно становилось на уровне тенденции большим, чем в контроле.

В тепинг-тесте контрольная и опытная группы исходно не различались по скорости сенсомоторной реакции (табл. 6). После аромапсихорелаксации скорость работы достоверно возросла на 11-15 секундах теста (Т3) и на уровне тенденции – на 6-10 и 21-30 секундах (Т2,Т5,Т6). Но и в контроле (психорелаксация) отмечен достоверный рост темпа работы на 1-5 и 11-20 секундах (Т1, Т3, Т4), на уровне тенденции – на 26-30 (Т6). При сравнении показателей Тепинг-теста после сеанса в опытной группе скорость работы на 21-25 (Т5) секундах была достоверно выше, чем в контроле ($p<0,05$).

Таблица 6

Влияние релаксации с ЭМ лаванды на показатели тепинг-теста

| Этап теста | Группа | n | Исходно | После | Ри/п < | Ро/к после < |
|------------|----------|----|------------|------------|--------|--------------|
| Т1 | Контроль | 34 | 24,76±1,16 | 27,74±0,76 | 0,05 | - |
| | Опыт | 34 | 24,94±1,16 | 26,47±1,14 | - | - |
| Т2 | Контроль | 34 | 24,88±0,98 | 26,06±0,73 | - | - |
| | Опыт | 34 | 24,53±0,95 | 26,24±0,98 | 0,1 | - |
| Т3 | Контроль | 34 | 23,85±0,97 | 26,09±0,91 | 0,02 | - |
| | Опыт | 34 | 24,41±0,77 | 26,24±0,82 | 0,03 | - |
| Т4 | Контроль | 34 | 23,68±0,94 | 25,09±0,84 | 0,05 | - |
| | Опыт | 34 | 24,65±1,04 | 25,38±0,92 | - | - |
| Т5 | Контроль | 34 | 24,32±0,86 | 24,21±0,70 | - | 0,05 |
| | Опыт | 34 | 25,26±0,81 | 26,62±0,91 | 0,1 | |
| Т6 | Контроль | 34 | 25,00±0,88 | 26,38±0,86 | 0,1 | - |
| | Опыт | 34 | 25,85±0,78 | 27,00±0,92 | 0,1 | - |

В максимальном тепинг-тесте (табл. 7) в контроле процедура психорелаксации не вызывала каких-либо изменений. В опыте (аромапсихорелаксация) результат оказался неоднозначным. На 1-5 секундах теста (Тм1) отмечен достоверный рост скорости работы, на 21-25 секундах (Тм5) – на уровне тенденции, а на 11-15 секундах (Тм3) – на уровне тенденции снижение темпа работы. То есть влияние ЭМ лаванды на подвижность нейромоторных процессов оказалось неоднозначным и в простом, и в максимальном теппинг-тесте.

Таблица 7

Влияние релаксации с ЭМ лаванды на максимальный тепинг-тест

| Этап теста | Группа | n | Исходно | После | Р< |
|------------|----------|----|------------|------------|------|
| Тм 1 | Контроль | 34 | 29,82±0,90 | 29,50±1,02 | - |
| | Опыт | 34 | 28,29±0,83 | 30,56±0,74 | 0,01 |
| Тм 2 | Контроль | 34 | 28,35±0,81 | 28,65±0,79 | - |
| | Опыт | 34 | 28,71±0,81 | 28,88±0,88 | - |
| Тм 3 | Контроль | 34 | 27,18±0,93 | 26,94±0,69 | - |
| | Опыт | 34 | 27,15±0,75 | 25,85±0,69 | 0,1 |
| Тм 4 | Контроль | 34 | 25,15±0,82 | 26,06±0,78 | - |
| | Опыт | 34 | 25,35±0,67 | 25,68±0,75 | - |
| Тм 5 | Контроль | 34 | 26,53±0,73 | 26,56±0,68 | - |
| | Опыт | 34 | 25,35±0,67 | 26,18±0,64 | 0,1 |
| Тм 6 | Контроль | 34 | 27,68±0,76 | 28,29±0,81 | - |
| | Опыт | 34 | 28,38±0,85 | 28,38±0,73 | - |

Для сравнения объективных показателей умственной работоспособности и субъективной ее оценки использована методика самооценки состояния по Дембо-Рубинштейн в модификации А.М. Прихожан. Исходно опытная и контрольная группы по показателям теста самооценки состояния не имели достоверных различий (табл. 8). После сеанса аромасихотерапии у испытуемых опытной группы достоверных изменений не отмечено, в контрольной группе на уровне тенденции повысилась самооценка работоспособности.

Таблица 8

Влияние релаксации с ЭМ лаванды на тест самооценки тонуса

| Показатель | Группа | n | Контроль исходно | Контр. после | Рк и/п< |
|----------------------------------|----------|----|---------------------|-----------------|---------|
| Разбитость– работоспособность | Контроль | 34 | 141,8±10,7 | 154,2±10,4 | 0,1 |
| | Опыт | 34 | 140,8±6,6 | 147,2±6,7 | - |
| Вялость– бодрость | Контроль | 34 | 137,2±9,2 | 145,3±9,2 | - |
| | Опыт | 34 | 137,0±6,7 | 144,6±7,1 | - |
| Рассеянность– внимательность | Контроль | 34 | 139,0±6,4 | 139,9±6,7 | - |
| | Опыт | 34 | 140,9±6,7 | 140,8±7,0 | - |

Краткосрочная память исходно не различалась в опыте и контроле и не претерпела достоверных изменений после процедур психорелаксации и аромасихорелаксации (табл. 9).

Таблица 9

Влияние релаксации с ЭМ лаванды на кратковременную память

| Группа | Исходно | После сеанса | Р< |
|----------|-----------|--------------|------|
| Опыт | 6,29±0,25 | 6,09±0,25 | 0,30 |
| Контроль | 6,59±0,29 | 6,41±0,22 | 0,56 |

Суммируя изложенное, можно сказать, что на фоне психорелаксирующей программы у людей среднего возраста, как и у молодых, ЭМ лаванды мобилизует нервную систему, увеличивает подвижность нервных процессов, что проявилось как в ускорении просмотра знаков в корректурной пробе, так в ускорении работы в теппинг-тесте. При этом отсутствует субъективное ощущение повышения работоспособности. Не влияет ЭМ лаванды узколистной в концентрации 1,0 мг/м³ и на краткосрочную память.

3. Влияние эфирного масла лаванды узколистной на людей старшего возраста

В корректурной пробе не выявлено достоверных различий между исходными значениями показателей в контрольной и опытной группах (табл. 10).

Таблица 10

Влияние ЭМ лаванды узколистной на умственную работоспособность у испытуемых пожилого возраста (по показателям корректурной пробы)

| Показатель | Группа | n | Исходно | После | Ри/п < | Ро/к < |
|-------------------|----------|----|--------------|--------------|--------|--------|
| Темп 1, зн/мин | контроль | 40 | 277,15±11,96 | 264,38±9,78 | | |
| | опыт | 40 | 284,15±13,42 | 280,40±13,04 | | |
| Темп 2, зн/мин | контроль | 40 | 266,40±10,03 | 256,25±9,03 | | |
| | опыт | 40 | 255,25±11,13 | 261,90±12,82 | | |
| Ошибки 1 | контроль | 40 | 2,33±0,37 | 2,55±0,41 | | |
| | опыт | 40 | 1,88±0,38 | 3,58±0,49 | 0,002 | |
| Ошибки 2 | контроль | 40 | 2,88±0,45 | 1,93±0,36 | 0,03 | 0,1 |
| | опыт | 40 | 2,08±0,31 | 3,08±0,50 | 0,04 | |

После проведения 20-минутного сеанса в контрольной группе не отмечено достоверных изменений темпа работы. Количество ошибок на второй минуте теста достоверно уменьшилось. В опытной группе изменений скорости работы в корректурном тесте не выявлено. Количество ошибок увеличилось на обеих минутах теста и на второй минуте стало на уровне тенденции больше, чем в контроле.

У людей старшего возраста провели оценку быстроты мышления по показателям теста восстановления пропущенных букв (табл. 11). Не обнаружено достоверных различий исходных данных контрольной и опытной групп. После психорелаксации не произошло изменения числа правильно разгаданных слов и ошибок. Через 20 минут сеанса отмечено снижение количества разгаданных слов по сравнению с исходными данными. На количество ошибок аромаспсихорелаксация не повлияла.

Таблица 11

Влияние релаксации с ЭМ лаванды узколистной на показатели быстроты мышления испытуемых пожилого возраста (по показателям восстановления пропущенных букв, шт)

| Показатель | n | Группа | До | После | P д/п< |
|-------------------|----|----------|------------|------------|--------|
| Количество слов | 50 | контроль | 25,24±1,38 | 25,34±1,38 | 0,05 |
| | 50 | опыт | 25,00±1,18 | 23,70±1,25 | |
| Количество ошибок | 50 | контроль | 2,02±0,27 | 1,94±0,27 | |
| | 50 | опыт | 2,70±0,35 | 2,36±0,29 | |

Исследование самооценки работоспособности людей пожилого возраста по данным теста Дембо-Рубинштейн в модификации А.М. Прихожан (табл. 12) показало что ни психорелаксация, ни аромаспсихорелаксация на показатели самоощущения тонуса не повлияли.

Таблица 12

Влияние релаксации с ЭМ лаванды узколистной на показатели самооценки тонуса у испытуемых пожилого возраста (усл.ед.)

| Показатель | n | Группа | До | После |
|--------------------------------|----|----------|-------------|-------------|
| Разбитость – работоспособность | 55 | контроль | 132,45±4,37 | 131,33±4,53 |
| | 55 | опыт | 128,18±5,39 | 128,36±5,45 |
| Вялость – бодрость | 55 | контроль | 139,40±4,42 | 130,29±4,02 |
| | 55 | опыт | 130,44±5,16 | 135,78±4,93 |
| Рассеянность – внимательность | 55 | контроль | 132,36±4,17 | 131,91±4,16 |
| | 55 | опыт | 131,31±4,98 | 135,58±4,91 |

Таким образом, влияние ЭМ лаванды узколистной на пожилых людей существенно отличается от его влияния на молодых и людей среднего возраста. Скорость умственной работы по данным корректурной пробы не повышается. Увеличивается только количество сделанных ошибок. Эффективность работы в более сложном тесте на умственную работоспособность после аромаспсихорелаксации даже снижается. На самооценку тонуса, как и у более молодых людей, ЭМ лаванды узколистной не влияет.

Выводы

1. Влияние ЭМ лаванды узколистной на умственную работоспособность человека зависит от возраста.

2. У молодых людей (20-25 лет) ЭМ лаванды узколистной увеличивает скорость простых ментальных и нейро-моторных процессов (скорость работы в корректурной

пробе и в простом теппинг-тесте). На количество ошибок в корректурной пробе и на самооценку тонуса ЭМ лаванды узколистной не влияет.

3. У людей среднего возраста (30-55 лет) ЭМ лаванды узколистной увеличивает скорость простых ментальных и нейро-моторных процессов (скорость работы в корректурной пробе и в простом теппинг-тесте), но при этом увеличивается количество ошибок в корректурной пробе. На краткосрочную память и на самооценку тонуса ЭМ лаванды узколистной не влияет.

4. У пожилых людей скорость простой умственной работы (корректурная проба) под влиянием ЭМ лаванды узколистной не повышается. Увеличивается только количество сделанных ошибок. Эффективность работы в более сложном тесте на умственную работоспособность после ароматическо-релаксационной даже снижается.

Список литературы

1. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. – М.: Изд-во «Высшая школа», 1989. – 291 с.
2. Основы психологии: Практикум. / Ред.-сост. Л.Д.Столяренко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 704 с.
3. Практикум по психологии. / Под ред. А.Н.Леонтьева, Ю. Б.Гиппенрейтер. – Изд. Моск. ун-та, 1972. – 248 с.
4. Программа статистического анализа Электронный ресурс. AnalystSoft Inc. United States, Chicago, 2017, Режим доступа: www.analystsoft.com/ru.
5. *Райгородский Д.Я.* Практическая психодиагностика. Методики и тесты: Учебное пособие. Самара: ИД БАХРАХ, 1998. – С. 624 – 626.
6. *Черемискина И.И.* Методические указания для практических занятий по курсу «Специальный практикум по психологии». Методики диагностики свойств мышления. Владивосток, 2007. – С. 9 – 43.
7. *Яньшин П.В.* Клиническая психодиагностика личности. Учебно-методическое пособие. 2-е изд., испр. СПб.: Речь, 2007. – 320 с.
8. *Aoshima H, Hamamoto K.* Potentiation of GABA_A receptors expressed in *Xenopus* oocytes by perfume and phytoncid. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*. 1999;63(4):743 –748
9. *Babar Ali, Naser Ali Al-Wabel, Saiba Shams, Aftab Ahamad, Shah Alam Khan, Firoz Anwar* Essential oils used in aromatherapy: A systemic review // *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. – 2015. – Volume 5. – Issue 8. – P. 601 – 611
10. *Barocelli E, Calcina F, Chiavarini M, et al.* Antinociceptive and gastroprotective effects of inhaled and orally administered *Lavandula hybrida* Reverchon "grosso" essential oil. *Life Sciences*. 2004; 76(2):213 – 223
11. *Dobetsberger C., Buchbauer G.* Actions of essential oils on the central nervous system: An updated review. // *Flavour Fragr. J.* – 2011. – V. 26. – P. 300 – 316
12. *Guillmain J, Rousseau A, Delaveau P.* Effets neurodepresseurs de l'huile essentielle de *lavandula augustifolia* Mill. // *Annales Pharmaceutiques*. 1989;47:337–343.
13. *Hritcu L, Cioanca O, Hancianu M.* Effects of lavender oil inhalation on improving scopolamine-induced spatial memory impairment in laboratory rats. *Phytomedicine*. 2012; 19(6):529 – 534,
14. *Re L, Barocci S, Sonnino S, et al.* Linalool modifies the nicotinic receptor-ion channel kinetics at the mouse neuromuscular junction. // *Pharmacological Research*. 2000; 42(2):177 – 181

15. *Silva Brum LF, Elisabetsky E, Souza D.* Effects of linalool on [3H] MK801 and [3H] muscimol binding in mouse cortical membranes. *Phytotherapy Research.*2001; 15(5):422 – 425,

16. *Wang D, Yuan X, Liu T, et al.* Neuroprotective activity of lavender oil on transient focal cerebral ischemia in mice. *Molecules.*2012; 17(8):9803 – 9817]

17. *Yamada K, Mimaki Y, Sashida Y.* Anticonvulsive effects of inhaling lavender oil vapour. *Biological and Pharmaceutical Bulletin.*1994; 17(2):359 – 360

Yarosh A.M., Tonkovtseva V.V., Bekmambetov T.R., Koval E.S., Bezzubchak V.V., Nagovskaya E.-E.V. Effect of lavender essential oil on the function of the nervous system of people of different ages // *Woks of the State Nikit. Botan. Gard.* – 2018. – Vol. 146. – P. 262 – 270.

A study was made of the effect of lavender essential oil (EM) on the function of the nervous system in people of different ages. In young people (20-25 years old), the lavender EME increases the speed of simple mental and neuro-motor. In middle-aged people (30-55 years), the lavender EM also increases the speed of simple mental and neuro-motor processes, but the number of errors in the proof-reading sample increases. In elderly people (60-85 years of age) the speed of simple mental work under the influence of lavender EM lime does not increase. Only the number of errors is increased. The effectiveness of the test for complex mental work after aromapsychorelaxation is even reduced.

Key words: *essential oil; lavender narrow-leaved; functions of the nervous system; people of different ages.*

УДК 547.913:581.135.51:616.1
DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.45

ВЛИЯНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА МЯТЫ ДЛИННОЛИСТНОЙ ЛИНАЛОЛЬНОГО ХЕМОТИПА (СОРТ «ОКСАМИТОВА») НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И СЕРДЕЧНО- СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ

Александр Михайлович Ярош, Валентина Валериевна Тонковцева,
Тимур Рустемович Бекмамбетов, Фархад Маисович Меликов,
Инна Александровна Батура, Елена Станиславовна Коваль,
Вадим Владимирович Беззубчак, Елена-Елизавета Владимировна Наговская

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Россия, г. Ялта, пгт Никита, спуск Никитский, 52
E-mail: valyalta@rambler.ru

Эфирное масло (ЭМ) мяты длиннолистной сорта «Оксамитова», содержащее более 90% линалоола, оказывает на пожилых людей преимущественно устойчивое эуфорическое действие. Это проявляется как по показателям тревоги и депрессии, так и по самооценке психоэмоционального состояния испытуемых. На умственную работоспособность ЭМ мяты длиннолистной сорта Оксамитова оказало слабое влияние. На сердечно-сосудистую систему (ССС) это ЭМ повлияло положительно, снизив напряженность функционирования ССС.

Ключевые слова: пожилые люди; эфирное масло мяты длиннолистной; психоэмоциональное состояние; умственная работоспособность; функция сердечно-сосудистой системы.

Введение

Демографические данные показывают, что сегодня каждый десятый человек в мире – в возрасте 60 лет и старше, а по прогнозам к 2050 г. уже каждый пятый человек достигнет данного возраста [6]. Для людей этого возраста характерны подверженность депрессиям, нестабильный психоэмоциональный статус, затрудненность адаптации к быстро меняющимся условиям среды [1].

Использование эфирных масел (ЭМ) в качестве немедикаментозных средств коррекции психоэмоционального состояния человека и повышения его функциональных возможностей получает все более широкое применение [8, 9, 11].

Наиболее популярным в этом плане является ЭМ лаванды узколистной, основными компонентами которого являются линалоол и линалилацетат. Вдыхание его паров улучшает качество сна у детей [12] и взрослых [13], в том числе - у больных ишемической болезнью сердца [14], улучшает резервные возможности коронарного кровотока у здоровых мужчин [15]. В экспериментах показано, что ЭМ, содержащие линалоол, оказывают стресслимитирующее действие [10]. Показано также нейропротекторное действие содержащих линалоол ЭМ, в том числе при церебральной ишемии, обусловленное их антиоксидантными свойствами [16].

Есть ЭМ, содержащие линалоол даже в больших концентрациях, чем ЭМ лаванды узколистной. К ним относится ЭМ мяты длиннолистной сорта «Оксамитова» на 90% состоящее из линалоола.

Целью работы является изучение влияния эфирного масла мяты длиннолистной сорта Оксамитова на психофизиологическое состояние и показатели сердечно-сосудистой системы людей пожилого возраста при различной длительности экспозиции.

Объекты и методы исследования

Исследование проводилось на базе центров социального обслуживания граждан пожилого возраста и инвалидов г. Симферополя и г.Ялты. В нем принимало участие 125 человек в возрасте от 50 до 80 лет. Испытуемым опытной группы проводили сеанс аромавоздействия эфирным маслом мяты сорта «Оксамитова» в концентрации 1 мг/м³ воздуха в сочетании с музыкальной релаксационной программой. В контрольной группе испытуемые находились только под воздействием аналогичной психорелаксационной программы. Длительность сеансов составляла 10, 20 и 30 минут.

Химический состав эфирного масла (ЭМ) мяты длиннолистной (*Mentha longifolia* L.) сорта Оксамитова: линалоола – 90,92%, линалилацетата – 3,60%, менее 1% – ментола, ментона, α-терпинеола, кариофиллена, гермакрена D, геранилацетата, 1,8-цинеола.

Для определения психологического состояния пожилых людей до и после процедур проводили стандартное психологическое тестирование: Госпитальную шкалу тревоги и депрессии, корректурную пробу Иванова-Смоленского, тест Самооценки психологического состояния, исследование быстроты мышления [2, 5-7].

Для оценки изменения параметров сердечно-сосудистой системы до и после процедур психорелаксации (контроль) и аромапсихорелаксации (опыт) измеряли систолическое (АДС) и диастолическое (АДД) артериальное давление, частоту сердечных сокращений (ЧСС) с помощью аппарата UA-777 фирмы «AD Company Ltd» (Япония).

Полученные в исследовании данные подвергали статистической обработке. Для сопоставления результатов связанных и несвязанных выборок применяли t-критерий Стьюдента, критерий Вилкоксона и Манна-Уитни с помощью программы Statistika Analystsoft [4].

Результаты и обсуждение

При исследовании тревоги и депрессии исходные значения показателей в контроле и в опыте не имели достоверных различий (табл. 1).

Психорелаксация (контроль) ни в одном из случаев не привела к достоверному изменению показателей тревоги и депрессии

Аромапсихорелаксация (опыт) уже через 10 минут воздействия привела к достоверному уменьшению значения показателя тревоги в сравнении с исходным и со значением после психорелаксации, депрессии – в сравнении с исходным. Через 20 и 30 минут аромасеанса сохранялось достоверное снижение значений показателей тревоги и депрессии в сравнении с исходными (табл. 1).

Таблица 1

Влияние релаксации с ЭМ мяты сорта «Оксамитова» на психоэмоциональное состояние пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (Госпитальная шкала тревоги и депрессии)

| Шкала | Время возд., мин | Группа | n | Исходно | После | P до/после | P о/кпос< |
|--------------------|------------------|----------|----|-----------|-----------|------------|-----------|
| Тревога, усл.ед. | 10 | контроль | 40 | 6,58±0,53 | 6,33±0,54 | | 0,05 |
| | | опыт | 40 | 6,23±0,47 | 4,85±0,44 | 0,0002 | |
| | 20 | контроль | 45 | 7,51±0,53 | 7,09±0,53 | | 0,0002 |
| | | опыт | 45 | 7,71±0,52 | 6,09±0,52 | 0,0002 | |
| | 30 | контроль | 40 | 6,75±0,49 | 7,10±0,52 | | 0,02 |
| | | опыт | 40 | 6,88±0,65 | 5,98±0,63 | 0,02 | |
| Депрессия, усл.ед. | 10 | контроль | 40 | 6,03±0,48 | 5,83±0,49 | | 0,002 |
| | | опыт | 40 | 6,30±0,50 | 5,45±0,52 | 0,002 | |
| | 20 | контроль | 45 | 6,76±0,47 | 6,64±0,45 | | 0,03 |
| | | опыт | 45 | 6,76±0,44 | 6,07±0,49 | 0,03 | |
| | 30 | контроль | 40 | 6,30±0,48 | 6,70±0,55 | | 0,02 |
| | | опыт | 40 | 6,35±0,57 | 5,55±0,59 | 0,02 | |

Влияние аромаспихорелаксации на самооценку психоэмоционального состояния пожилых людей отражено в таблице 2.

Исходные значения показателей, отражающих самооценку психоэмоционального состояния, в контроле и в опыте не имели достоверных различий.

Психорелаксация (контроль) привела к достоверному повышению оценки общего состояния после 10 минут экспозиции. По другим показателям и срокам достоверных сдвигов в контроле не было.

После аромаспихорелаксации (опыт) самооценка достоверно улучшилась в сравнении с исходной по всем изученным показателям психоэмоционального состояния (общее состояние, самочувствие, настроение, снижение напряженности) и после сеансов почти всех длительностей (от 10 до 30 минут). Исключение составляет самооценка настроения после 10-минутного аромасеанса, которая не изменилась в сравнении с исходной.

При этом после 20 минут аромаспихорелаксации самооценки самочувствия и настроения оказались достоверно лучше, чем после психорелаксации (контроль), а общего состояния и отсутствия напряженности – на уровне тенденции (табл. 2).

Таблица 2

Влияние релаксации с ЭМ мяты сорта «Оксамитова» на самооценку психоэмоционального состояния пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (по показателям теста для исследования самооценки по методике Дембо-Рубинштейн в модификации А.М. Прихожан, мм шкалы)

| Показатель | Время возд., мин. | n | Группа | До | После | P до/ после< | P о/к после< |
|---------------------------------|-------------------|----|----------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| Общее состояние | 10 | 30 | контроль | 140,57±5,07 | 148,90±5,75 | 0,03 | |
| | | 30 | опыт | 140,10±4,51 | 149,50±4,40 | 0,01 | |
| | 20 | 40 | контроль | 135,08±4,62 | 136,35±4,59 | | 0,1 |
| | | 40 | опыт | 133,65±5,89 | 149,05±5,21 | 0,00001 | |
| | 30 | 35 | контроль | 137,31±4,14 | 139,80±5,23 | | |
| | | 35 | опыт | 133,37±4,92 | 146,77±4,70 | 0,006 | |
| Самочувствие | 10 | 30 | контроль | 140,53±5,13 | 144,43±6,14 | | |
| | | 30 | опыт | 140,33±4,33 | 149,50±4,40 | 0,001 | |
| | 20 | 40 | контроль | 135,38±4,72 | 136,75±4,82 | | 0,05 |
| | | 40 | опыт | 135,20±5,81 | 150,60±4,83 | 0,00001 | |
| | 30 | 35 | контроль | 136,17±4,72 | 143,74±5,49 | | |
| | | 35 | опыт | 134,80±4,93 | 149,63±4,40 | 0,0002 | |
| Настроение | 10 | 30 | контроль | 143,60±5,39 | 147,07±6,23 | | |
| | | 30 | опыт | 144,87±4,08 | 151,10±4,60 | | |
| | 20 | 40 | контроль | 137,88±4,57 | 137,10±4,79 | | 0,02 |
| | | 40 | опыт | 139,43±5,90 | 153,75±4,62 | 0,0003 | |
| | 30 | 35 | контроль | 140,37±4,46 | 141,20±5,71 | - | |
| | | 35 | опыт | 137,69±4,93 | 149,31±4,75 | 0,002 | |
| Напряженность – расслабленность | 10 | 30 | контроль | 137,23±6,01 | 141,80±7,07 | | |
| | | 30 | опыт | 135,07±4,12 | 145,53±5,10 | 0,01 | |
| | 20 | 40 | контроль | 134,20±4,77 | 135,33±4,84 | | 0,1 |
| | | 40 | опыт | 134,20±5,87 | 149,28±5,27 | 0,0003 | |
| | 30 | 35 | контроль | 134,06±5,36 | 140,83±5,41 | | |
| | | 35 | опыт | 130,91±5,54 | 146,43±5,69 | 0,0004 | |

Влияние аромасихорелаксации на самооценку тонуса пожилых людей отражено в таблице 3.

Исходные значения показателей, отражающих самооценку тонуса в контроле и в опыте, не имели достоверных различий.

Психорелаксация (контроль) не привела к достоверному изменению оценки ни по одному из изученных показателей.

После аромасихорелаксации (опыт) самооценка достоверно улучшилась в сравнении с исходной по всем изученным показателям, но только в сроки 20 и 30 минут. 10-минутной экспозиции оказалось недостаточно для изменения самооценки тонуса. После 20-минутного аромасеанса значение показателя внимательности оказалось достоверно большим, чем после 20-минутной психорелаксации (контроль), а показателя бодрости – на уровне тенденции (табл. 3).

Таблица 3

Влияние релаксации с ЭМ мяты сорта «Оксамитова» на самооценку тонуса пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (по показателям теста для исследования самооценки по методике Дембо-Рубинштейн в модификации А.М. Прихожан, мм шкалы)

| Показатель | Время возд., мин. | n | Группа | До | После | Р до/после < | Р о/к после < |
|--------------------------------|-------------------|----|----------|-------------|-------------|--------------|---------------|
| Разбитость – работоспособность | 10 | 30 | контроль | 138,30±5,72 | 140,93±7,12 | | |
| | | 30 | опыт | 138,00±5,07 | 141,43±4,87 | | |
| | 20 | 40 | контроль | 137,25±4,79 | 137,28±4,55 | | |
| | | 40 | опыт | 136,75±5,89 | 148,33±4,82 | 0,005 | |
| | 30 | 35 | контроль | 133,71±6,23 | 135,83±5,98 | | |
| | | 35 | опыт | 135,49±5,21 | 145,83±5,18 | 0,008 | |
| Вялость – бодрость | 10 | 30 | контроль | 136,77±6,03 | 145,53±6,64 | | |
| | | 30 | опыт | 139,00±4,31 | 146,03±4,57 | | |
| | 20 | 40 | контроль | 136,13±5,14 | 136,58±5,06 | | 0,1 |
| | | 40 | опыт | 136,13±6,36 | 149,83±4,76 | 0,002 | |
| | 30 | 35 | контроль | 131,66±6,00 | 138,40±5,46 | | |
| | | 35 | опыт | 134,80±5,54 | 145,94±4,86 | 0,006 | |
| Рассеянность – внимательность | 10 | 30 | контроль | 139,40±5,80 | 142,70±7,75 | | |
| | | 30 | опыт | 137,57±4,92 | 142,53±5,16 | | |
| | 20 | 40 | контроль | 136,70±4,36 | 135,80±4,77 | | 0,05 |
| | | 40 | опыт | 134,98±6,12 | 150,15±4,83 | 0,002 | |
| | 30 | 35 | контроль | 134,17±5,75 | 140,11±5,84 | | |
| | | 35 | опыт | 133,43±5,33 | 144,23±4,96 | 0,007 | |

Влияние психорелаксации (контроль) и аромасихорелаксации (опыт) на быстроту мышления в сложных ментальных процессах (восстановление пропущенных букв в словах) не столь однозначно, как при оценке психоэмоционального состояния.

Исходные значения показателей, отражающих число правильно распознанных слов и ошибок в контроле и в опыте, не имели достоверных различий (табл. 4).

Психорелаксации (контроль) приводила к достоверному снижению числа правильно распознанных слов после 10-минутной экспозиции. После 20 и 30 минутного сеанса число правильно распознанных слов не имело достоверных отличий от исходных значений.

При аромасихорелаксации (опыт) характер динамики был практически противоположен контрольному: достоверное увеличение в сравнении с исходным числа правильно распознанных слов после 10-минутной экспозиции и достоверное снижение – после 20 и 30 минут экспозиции. Соответственно этому, количество

правильно распознанных слов после 10-минутной экспозиции в опыте достоверно больше, чем в контроле, после 20- и 30-минутных экспозиций – ниже (табл. 4). Т.е. длительная экспозиция ЭМ мяты сорта Оксамитова под тормаживает сложные ментальные процессы.

Количество ошибок в контроле после 10 и 20 минут экспозиции не изменяется, а после 30 минут – достоверно возрастает. В опыте нет достоверной динамики ошибок (табл. 4).

Таблица 4

Влияние релаксации с ЭМ мяты сорта «Оксамитова» на быстроту мышления пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (с использованием «Методики исследования быстроты мышления», шт)

| Показатель | Время возд., мин. | n | Группа | До | После | Р до/ после< | Р о/к после< |
|-------------------|-------------------|----|----------|------------|------------|--------------|--------------|
| Количество слов | 10 | 30 | контроль | 30,53±1,14 | 27,23±1,51 | 0,0002 | 0,02 |
| | | 30 | опыт | 30,50±1,26 | 32,30±1,30 | 0,03 | |
| | 20 | 45 | контроль | 32,58±0,90 | 32,91±0,69 | | 0,05 |
| | | 45 | опыт | 32,62±0,93 | 30,24±1,06 | 0,0002 | |
| | 30 | 25 | контроль | 28,73±1,24 | 30,14±1,50 | | 0,1 |
| | | 25 | опыт | 29,24±1,33 | 26,12±1,76 | 0,0005 | |
| Количество ошибок | 10 | 30 | контроль | 1,97±0,21 | 1,63±0,25 | | |
| | | 30 | опыт | 1,97±0,30 | 1,93±0,40 | | |
| | 20 | 45 | контроль | 1,51±0,25 | 1,42±0,19 | | |
| | | 45 | опыт | 1,51±0,19 | 1,91±0,22 | | |
| | 30 | 25 | контроль | 1,84±0,27 | 2,68±0,30 | 0,05 | |
| | | 25 | опыт | 1,86±0,34 | 1,79±0,45 | | |

Исходные значения показателей, отражающих скорость и правильность распознавания знаков (корректирующая проба) в контроле и в опыте, не имели достоверных различий (табл. 5).

Психорелаксации (контроль) и аромаспсихорелаксации (опыт) не оказали достоверного влияния на быстроту мышления (скорость распознавания знаков) в более простых ментальных процессах (корректирующая проба).

На число ошибок распознавания психорелаксация и аромаспсихорелаксация также не оказали значительного влияния. Отмечено только достоверное увеличение числа ошибок на 2-й минуте теста после 20-минутного аромасеанса в сравнении с исходным значением и тем же сроком после психорелаксации (контроль), а также тенденция к увеличению числа ошибок в сравнении с контролем на 1-й минуте теста после 10-минутной аромаспсихорелаксации (табл. 5).

Таблица 5

Влияние релаксации с ЭМ мяты сорта «Оксамитова» на умственную работоспособность пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (по показателям корректирующей пробы)

| Показатель | Время возд., мин. | Группа | n | Исходно | После | Р до/после< | Р о/к после< |
|----------------------------|-------------------|----------|----|--------------|--------------|-------------|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Темп на 1 минуте, знак/мин | 10 | контроль | 40 | 231,55±9,75 | 244,63±10,72 | | |
| | | опыт | 40 | 232,75±12,60 | 228,85±10,48 | | |
| | 20 | контроль | 40 | 266,15±10,62 | 263,38±9,03 | | |
| | | опыт | 40 | 270,60±8,87 | 278,68±9,34 | | |
| | 30 | контроль | 40 | 242,65±10,38 | 247,28±10,65 | | |
| | | опыт | 40 | 245,93±9,72 | 241,75±9,68 | | |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------------|----|----------|----|--------------|--------------|------|------|
| Темп на 2 минуте, знак/мин | 10 | контроль | 40 | 210,95±10,01 | 217,38±10,37 | | |
| | | опыт | 40 | 209,25±11,12 | 219,90±11,21 | | |
| | 20 | контроль | 40 | 260,85±7,82 | 257,95±8,05 | | |
| | | опыт | 40 | 259,00±7,93 | 262,53±9,59 | | |
| | 30 | контроль | 40 | 237,35±8,92 | 235,75±8,95 | | |
| | | опыт | 40 | 230,08±10,52 | 233,25±11,29 | | |
| Ошибки на 1 минуте, знак/мин | 10 | контроль | 40 | 1,63±0,36 | 1,25±0,31 | | 0,1 |
| | | опыт | 40 | 1,75±0,29 | 1,95±0,27 | | |
| | 20 | контроль | 40 | 1,88±0,29 | 1,58±0,29 | | |
| | | опыт | 40 | 1,83±0,33 | 1,95±0,36 | | |
| | 30 | контроль | 40 | 1,30±0,22 | 1,45±0,27 | | |
| | | опыт | 40 | 1,53±0,27 | 1,65±0,33 | | |
| Ошибки на 2 минуте, знак/мин | 10 | контроль | 40 | 1,45±0,28 | 1,80±0,33 | | 0,01 |
| | | опыт | 40 | 1,58±0,33 | 1,30±0,29 | | |
| | 20 | контроль | 40 | 1,73±0,30 | 1,33±0,22 | | |
| | | опыт | 40 | 1,78±0,31 | 2,98±0,56 | 0,05 | |
| | 30 | контроль | 40 | 1,43±0,23 | 1,38±0,24 | | |
| | | опыт | 40 | 1,25±0,24 | 1,23±0,24 | | |

Для того, чтобы исключить отрицательные реакции на сеансы ароматотерапии со стороны сердечно-сосудистой системы пожилых людей, изучено влияние этих сеансов на артериальное давление и частоту сердечных сокращений.

Исходные значения всех изученных показателей в опыте и в контроле находились в пределах нормы или высокой нормы по JNC6 и не имели между собой достоверных различий (табл. 6).

Таблица 6

Влияние 10-, 20- и 30-минутной релаксаций с ЭМ мяты длиннолистной сорта «Оксамитова» на показатели артериального давления и частоты сердечных сокращений

| Показатель | Время возд., мин. | Группа | n | Исходно | После | P до/после < | P о/к после < |
|----------------|-------------------|----------|----|--------------|-------------|--------------|---------------|
| АДС, мм рт.ст. | 10 | контроль | 50 | 130,20 ±2,60 | 130,44±2,73 | | 0,05 |
| | | опыт | 50 | 129,60±2,58 | 122,66±2,37 | 0,0002 | |
| | 20 | контроль | 45 | 132,47±3,06 | 133,29±3,35 | | 0,1 |
| | | опыт | 45 | 133,02±3,35 | 125,18±3,13 | 0,0004 | |
| | 30 | контроль | 45 | 124,04±3,05 | 122,07±2,51 | | |
| | | опыт | 45 | 123,24±2,64 | 122,00±2,38 | | |
| АДД, мм рт.ст. | 10 | контроль | 50 | 78,34±1,33 | 77,72±1,58 | | |
| | | опыт | 50 | 78,74±1,47 | 76,24±1,19 | 0,01 | |
| | 20 | контроль | 45 | 78,42±1,43 | 79,02±1,62 | | |
| | | опыт | 45 | 77,96±1,82 | 76,51±1,81 | | |
| | 30 | контроль | 45 | 73,42±1,66 | 72,29±1,35 | | |
| | | опыт | 45 | 74,44±1,63 | 74,49±1,31 | | |
| ЧСС, уд./мин. | 10 | контроль | 50 | 69,66±1,21 | 68,08±1,28 | 0,0005 | |
| | | опыт | 50 | 70,04±1,36 | 66,24±1,10 | 0,000002 | |
| | 20 | контроль | 45 | 72,27±1,55 | 71,44±1,62 | | |
| | | опыт | 45 | 72,89±1,88 | 68,04±1,35 | 0,000002 | |
| | 30 | контроль | 45 | 74,87±1,45 | 70,82±1,53 | 0,00001 | |
| | | опыт | 45 | 73,49±1,39 | 68,60±1,24 | 0,00000004 | |

(АДС – систолическое артериальное давление, АДД – диастолическое артериальное давление, ЧСС – частота сердечных сокращений)

Систолическое артериальное давление (АДС) в контроле (психорелаксация) не претерпело достоверных изменений при всех экспозициях – от 10 до 30 минут.

После аромаспсихорелаксации АДС достоверно снизилось в группах с экспозициями 10 и 20 минут, где исходно оно было на грани нормы и высокой нормы, и не изменилось в группе с экспозицией 30 минут, где оно исходно было нормальным. Соответственно, в тех случаях, когда произошла нормализация АДС, его значение стало более низким, чем после психорелаксации (табл. 6).

Диастолическое артериальное давление (АДД) во всех случаях исходно было в пределах нормы по JNC6 и ненамного, но достоверно снизилось только после 10-минутной аромаспсихорелаксации. Во всех остальных случаях аромаспсихорелаксации, а также в контроле динамики АДД не было (табл. 6).

Частота сердечных сокращений снижалась как в контроле, так и в опыте без достоверных различий между конечными значениями в контроле и в опыте, что может быть следствием нахождения испытуемых в покое (табл.6).

Выводы

Таким образом, ЭМ мяты длиннолистной сорта «Оксамитова» оказывает на пожилых людей преимущественно устойчивое эуфорическое действие. Это проявляется как по показателям тревоги и депрессии, так и по самооценке психоэмоционального состояния испытуемых. При этом положительная динамика по показателям тревоги и депрессии, а также самооценке общего состояния, самочувствия, настроения, напряженности наблюдается уже после 10-минутной аромаэкспозиции, положительная динамика по показателям самооценки тонуса (работоспособность, бодрость, внимательность) требует более длительной экспозиции (от 20 минут).

На умственную работоспособность ЭМ мяты длиннолистной сорта «Оксамитова» оказало слабое влияние. Более сложную умственную работу (распознавание слов с пропущенными буквами) оно простимулировало при малой экспозиции (10 минут) и затормозило при больших – 20 и 30 минут, на более простую (корректирующая проба) практически не подействовало.

Не отмечено никакого отрицательного действия ЭМ мяты длиннолистной сорта «Оксамитова» на сердечно-сосудистую систему пожилых людей.

Полученные результаты позволяют рекомендовать ЭМ мяты длиннолистной сорта «Оксамитова» в низких концентрациях для преодоления тревожно-депрессивных проявлений у пожилых людей.

Список литературы

1. Резюме «Старение в XXI веке: триумф и вызов» // Издание Фонда Организации Объединенных Наций в области народонаселения (ЮНФПА), Нью-Йорк, и организации «Хелпэйдж Интернэшнл», Лондон. United Nations Population Fund (UNFPA) and HelpAge International, 2012.

2. Леонтьева А.Н., Гиппенрейтер Ю.Б. Практикум по психологии / Изд. Моск.ун-та, 1972. – 248 с.

3. Программа статистического анализа [Электронный ресурс]: (с изм. и доп.) // AnalystSoft Inc.: [сайт информ.-правовой компании]. – United States, Chicago, 2017. – Режим доступа: www.analystsoft.com/ru

4. Райгородский Д.Я. Практическая психодиагностика. Методики и тесты: Учебное пособие. Самара: ИД БАХРАХ, 1998. – С. 624 – 626

5. Резюме «Старение в XXI веке: триумф и вызов» // Издание Фонда Организации Объединенных Наций в области народонаселения (ЮНФПА), Нью-Йорк, и организации

«Хелпэйдж Интернэшнл», Лондон. United Nations Population Fund (UNFPA) and HelpAge International, 2012.

6. *Рубинштейн С.Я.* Корректирующая проба: Экспериментальные методики патопсихологии и опыт применения их в клинике // Практическое руководство М. – Апрель-Пресс, изд-во Института Психотерапии, 2004. – С. 50 – 54.

7. *Столяренко Л.Д.* Основы психологии: Практикум // Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 704 с.

8. *Тонковцева В.В., Ярош А.М.* Влияние курсового воздействия эфирными маслами лаванды узколистной и котовника кошачьего на психоэмоциональное состояние, умственную работоспособность и нейромоторные процессы человека в условиях курортной рекреации. // Эфирные масла и их влияние на высшую нервную деятельность человека. Сборник научных трудов ГНБС. – 2015. – т. 141. – С.65 – 78.

9. *Ярош А.М., Тонковцева В.В., Павлова Е.А., Косолапов А.Н., Борода Т.В., Серобаба Л.А., Середина О.С., Борисова Е.В., Максимова И.Н., Овчаренко Ю.П., Сущенко Л.Г., Державицкая Н.И., Страшко И.Ю., Грицкевич О.И., Кулик Н.И., Соматовская Т.А.* Сравнительная характеристика влияния эфирных масел разных растений на психоэмоциональное состояние человека. // Эфирные масла и их влияние на высшую нервную деятельность человека. Сборник научных трудов ГНБС. – 2015. – т. 141. – С.5 – 47

10. *Barocelli E, Calcina F, Chiavarini M, et al.* Antinociceptive and gastroprotective effects of inhaled and orally administered *Lavandula hybrida* Reverchon "grosso" essential oil. // Life Sciences. – 2004; 76(2):213 – 223

11. *Cha J.H., Lee S.H., Yoo Y.S.* Effects of aromatherapy on change in the autonomic nervous system, aortic pulse wave velocity and aortic augmentation index in patients with essential hypertension // J. Korean Acad. Nurs. 2010. – V.40(5). – P. 705 – 713.

12. *Field T., Cullen C., Lergie S., Diego M., Schanberg S., Ruhu C.* Lavender bath oil reduces Stress and crying and enhances sleep in very young infants // Early. Hum. Dev. 2008. – V.84(6). – P. 399 – 401.

13. *Hirocawa K., Nishimoto T., Tanigushi T.* Effects of lavender aroma on sleep quality Japanese students. // Percept Mot. Skills. 2012. – V. 114(1). – P. 111 – 122.

14. *Moeini M., Khadibi M., Bekhardi R., Mahmoudian S.A., Nazari F.* Effect of aromatherapy on the quality of sleep in ischemic heart disease patients hospitalized in intensive care units of heart hospitals of the Isfahan University of Medical Sciences // Iran J. Nurs, Medwifery. Res. 2010. – V. 15(4). – P. 234 – 239.

15. *Shina Y., Funabashi N., Lee K., Toyoda T., Sekine T., Honyo S., Hasegawa R., Kavata T., Wakatsuki Y., Hayashi S., Murakami S., Koike K., Daimon M., Komuro J.* Relaxation effects of lavender aromatherapy improve coronary flow velocity reserve in healthy men evaluated by trans thoracic Doppler echocardiography // Int. J. Cardiol. 2008. V. 129(2). – P. 193 – 197

16. *Wang D, Yuan X, Liu T, et al.* Neuroprotective activity of lavender oil on transient focal cerebral ischemia in mice. *Molecules.* 2012; 17(8):9803 – 9817.

Yarosh A. M., Tonkovtseva V. V., Bekmambetov T.R., Melikov F.M., Batura I.A., Koval E.S., Bezzubchak V.V., Nagovskaya E.-E.V Effect of the essential oil of mint of long-linal linalole chemotep (variety of "Oksamitova") on psychophysiological state and cardiovascular system of elderly people // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 271 – 278.

Essential oil (EM) of mint of long-leaved variety "Oksamitova", containing more than 90% of linalool, renders elderly people mostly stable euphoric action. This manifests itself both in terms of anxiety and depression, and in self-evaluation of the psychoemotional state of the subjects. On the mental performance of EM mint dlinolistnoy grade Oksamitova had a weak effect. On the cardiovascular system (SSS), this EM affected positively, reducing the tension of the CCC.

Key words: elderly people; essential oil of peppermint; psychoemotional state; mental performance; function of the cardiovascular system.

УДК 547.913:581.135.51: 616.1
DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.46

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ РАЗНЫХ ХЕМОТИПОВ НА ФУНКЦИИ НЕРВНОЙ И СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ

**Александр Михайлович Ярош, Валентина Валериевна Тонковцева,
Инна Александровна Батура, Тимур Рустемович Бекмамбетов,
Фархад Маисович Меликов, Елена Станиславовна Коваль,
Вадим Владимирович Беззубчак, Елена-Елизавета Владимировна Наговская**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Россия, г. Ялта, пгт Никита, спуск Никитский, 52
E-mail: valyalta@rambler.ru

Проведено сравнительное исследование воздействия эфирных масел (ЭМ) мяты перечной разных хемотипов в концентрации 1 мг/м³ в разные сроки экспозиции (от 10 до 30 минут). Установлено, что ЭМ ментол-ментон-ментилацетатного (сорт «Прилуцкая») ментол-ментон-изоментонного (сорт «Удайчанка») хемотипов во все сроки улучшают психоэмоциональное состояние и оптимизируют функцию сердечно-сосудистой системы пожилых людей. ЭМ ментол-ментон-пулегонового (сорт «Украинская») хемотипа оказывает положительное влияние на психоэмоциональное состояние и функции сердечно-сосудистой системы в значительно меньшей степени и с существенной задержкой. Мыслительные процессы улучшает только ЭМ ментол-ментон-ментилацетатного хемотипа и только простые.

Ключевые слова: *пожилые люди; эфирное масло; мята перечная; хемотип; умственная работоспособность; психоэмоциональное состояние, функция сердечно-сосудистой системы.*

Введение

В последние десятилетия отмечено увеличение продолжительности жизни населения. Так, по данным Росстата, в 2017 году средняя продолжительность жизни россиян превысила 72,5 года. Демографические данные показывают, что сегодня каждый десятый человек в мире – в возрасте 60 лет и старше, а по прогнозам к 2050 г. уже каждый пятый человек достигнет данного возраста [3]. Для людей этого возраста характерны подверженность депрессиям, нестабильный психоэмоциональный статус, затрудненность адаптации к быстро меняющимся условиям среды [1].

Перед современной наукой и медициной стоит задача обеспечить для лиц третьего возраста возможность продлить число лет, свободных от инвалидности, сохранить свою активность и участие в экономической и культурной жизни общества.

В лаборатории фитореабилитации человека ФГБУН «НБС-ННЦ» проводятся исследования влияния эфирных масел (ЭМ) различных растений на психоэмоциональное состояние, умственную работоспособность и некоторые показатели деятельности сердечно-сосудистой системы человека [8, 9].

Основной компонент эфирного масла мяты перечной (*Mentha piperita L.*) – ментол, широко используется в медицине как местное болеутоляющее, противовоспалительное и сосудорасширяющее средство [6, 7]. Нами было показано, что у людей среднего возраста дыхание парами ЭМ мяты перечной в течение 20 минут приводит к улучшению различных показателей психофизиологического состояния в зависимости от хемотипа [10].

Цель представленной работы – сравнить особенности влияния эфирных масел мяты перечной ментол-ментон-ментилацетатного (сорта «Прилуцкая»), ментол-ментон-изоментонного (сорт «Удайчанка») и ментол-ментон-пулегонового (сорт

«Украинская») хемотипов на психоэмоциональное состояние пожилых людей, их умственную работоспособность и функцию сердечно-сосудистой системы при разной длительности аромаэкспозиции.

Объекты и методы исследования

Исследование проведено на базе центров социального обслуживания граждан пожилого возраста и инвалидов г. Ялты и Симферополя (Республика Крым). В нем приняли участие 270 человек, женского пола, в возрасте от 50 до 90 лет.

Во время исследования испытуемые находились группами по 10-12 человек в затемненных кабинетах в положении сидя.

Участникам экспериментальной группы включали психорелаксационную запись, состоящую из спокойной музыки со звуками шума моря и природы в сопровождении мягко звучащего голоса и распыляли эфирное масло мяты перечной в концентрации 1 мг/м³. В работе были исследованы эфирные масла, полученные из 3 сортов мяты перечной: 1) «Прилуцкая» (ментол-ментон-ментилацетатный хемотип), 2) «Удайчанка» (ментол-ментон-изоментонный хемотип), 3) «Украинская» (ментол-ментон-пулегоновый хемотип).

Контрольная группа находилась в помещении только в сопровождении психорелаксационной записи.

Время проведения исследования – 10, 20 и 30 минут.

Компонентный состав эфирных масел определяли методом газожидкостной хроматографии на хроматографе Agilent Technology 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973.

Компонентный состав ЭМ приведен в табл. 1.

Таблица 1

Компонентный состав ЭМ мят перечных сортов «Удайчанка», «Прилуцкая» и «Украинская» («жирным» шрифтом выделены доминирующие компоненты, жирным курсивом – менее значимые, простым шрифтом – минорные с долей менее 1%)

| Компонент | Доля компонента в составе ЭМ мяты перечной разных сортов, % | | |
|---------------------|---|---------------|---------------|
| | Удайчанка | Прилуцкая | Украинская |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Ментол | 42,941 | 35,383 | 32,137 |
| Ментон | 30,230 | 31,590 | 23,717 |
| Изоментон | 16,387 | 3,110 | 4,686 |
| Пулегон | 2,175 | 3,011 | 13,542 |
| Ментилацетат | 1,916 | 10,123 | 3,488 |
| Неоментол | – | 3,017 | 4,876 |
| 1,8-цинеол | 0,220 | 3,649 | 4,200 |
| Ментофуран | – | 0,892 | 3,327 |
| Лимонен | 0,999 | 2,112 | 1,092 |
| Пиперитон | 0,905 | 1,559 | 0,175 |
| Изоментол | 0,161 | 0,378 | 1,020 |
| Транс-сабиненгидрат | | 0,454 | 1,084 |
| Изопулегон | 0,752 | 0,127 | 0,337 |
| Кариофиллен | 0,467 | 0,136 | 0,226 |
| β-пинен | 0,353 | 0,429 | 0,475 |
| Карвон | 0,309 | – | 0,649 |
| Терпинен-4-ол | 0,276 | 0,133 | 0,166 |
| α-пинен | 0,257 | 0,239 | 0,276 |
| Октанол-3 | 0,246 | 0,106 | 0,254 |
| Мирицен | 0,191 | 0,084 | 0,099 |
| Сабинен | 0,173 | 0,257 | 0,314 |
| Терпинолен | 0,146 | 0,700 | 0,487 |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------|-------|-------|-------|
| Цис-3-гексенилизовалерат | 0,129 | – | 0,156 |
| Неоментилацетат | 0,118 | 0,601 | 0,435 |
| Гермакрен Д | 0,117 | 0,064 | 0,267 |
| Тимол | 0,110 | – | 0,104 |
| Неоизоментол | – | 0,145 | 0,286 |
| Неоизоментилацетат | – | 0,191 | 0,337 |
| β -бурбонен | – | 0,126 | – |
| Минт-фуранон | – | 0,291 | 0,805 |
| β -фарнезен | – | 0,112 | – |
| Виридифлорол | – | 0,176 | 0,250 |
| Спатуленол | – | 0,110 | 0,112 |
| Цимен | – | – | 0,209 |
| Изопулегилацетат | – | – | 0,117 |

Для оценки изменения параметров сердечно-сосудистой системы до и после сеанса измеряли систолическое (АДС) и диастолическое (АДД) артериальное давление, частоту сердечных сокращений (ЧСС) с помощью аппарата UA-777 фирмы «AD Company Ltd» (Япония).

Для определения психологического состояния пожилых людей до и после процедуры аромарелаксации проводили стандартные психологические тесты: корректурную пробу Иванова-Смоленского, тест Самооценки психологического состояния, Госпитальную шкалу тревоги и депрессии, исследование быстроты мышления [5].

Полученные данные подвергали статистической обработке. Для решения вопроса о степени соответствия распределений нормальной кривой использовали тест Шапиро-Уилка. Для сопоставления результатов связанных и несвязанных выборок применяли t-критерий Стьюдента, критерий Вилкоксона и Манна-Уитни с помощью программы Statistika Analystsoft [2].

Результаты и обсуждение

Влияние эфирных масел на показатели тревоги и депрессии

ЭМ мяты перечной сорта «Прилуцкая». Исходно значения показателей тревоги и депрессии в контрольных и опытных группах не имели достоверных различий (табл 2).

Таблица 2

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-ментилацетатного хемотипа (сорт «Прилуцкая») на психоэмоциональное состояние пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (с использованием Госпитальной шкалы тревоги и депрессии)

| Шкала | Время возд., мин | Группа | n | Исходно | После | P до/после | Ро/к пос< |
|--------------------|------------------|----------|----|-----------|-----------|------------|-----------|
| Тревога, усл.ед. | 10 | контроль | 55 | 6,64±0,48 | 6,62±0,50 | – | 0,1 |
| | | опыт | 55 | 6,64±0,49 | 5,38±0,48 | 0,00004 | |
| | 20 | контроль | 40 | 6,80±0,53 | 6,80±0,52 | – | 0,05 |
| | | опыт | 40 | 6,85±0,54 | 5,30±0,54 | 0,0005 | |
| | 30 | контроль | 40 | 6,63±0,47 | 6,85±0,48 | – | 0,01 |
| | | опыт | 40 | 6,55±0,54 | 4,90±0,54 | 0,0002 | |
| Депрессия, усл.ед. | 10 | контроль | 55 | 6,80±0,41 | 6,76±0,49 | – | – |
| | | опыт | 55 | 6,91±0,46 | 6,04±0,46 | 0,001 | |
| | 20 | контроль | 40 | 6,30±0,49 | 6,45±0,50 | – | 0,1 |
| | | опыт | 40 | 6,48±0,48 | 5,13±0,54 | 0,001 | |
| | 30 | контроль | 40 | 6,20±0,45 | 6,53±0,50 | – | 0,1 |
| | | опыт | 40 | 6,30±0,52 | 5,10±0,56 | 0,001 | |

В контроле ни в один из сроков значения этих показателей не претерпели достоверных изменений. В опыте уже в срок 10 минут значения показателей тревоги и депрессии достоверно снижены по сравнению с исходными значениями и остаются достоверно сниженными и в последующие сроки исследования (20 и 30 минут). При этом в большинство сроков конечные значения показателей тревоги и депрессии в опытных группах достоверно или на уровне тенденции ниже, чем в контрольных. Исключение – срок 10 минут, когда конечные значения показателя депрессии в контроле и в опыте не имеют достоверных различий.

ЭМ мяты перечной сорта «Удайчанка». Исходно значения показателей тревоги и депрессии в контрольных и опытных группах не имели достоверных различий (табл. 3). В контроле ни в один из сроков значения этих показателей не претерпели достоверных изменений. В опыте уже в срок 10 минут значения показателей тревоги и депрессии достоверно снижены по сравнению с исходными значениями и остаются достоверно сниженными и в последующие сроки исследования (20 и 30 минут). При этом в большинство сроков конечные значения показателей тревоги и депрессии в опытных группах достоверно или на уровне тенденции ниже, чем в контрольных. Исключение – срок 20 минут, когда конечные значения показателя тревоги в контроле и в опыте не имеют достоверных различий.

Таблица 3

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-изоментонного хемотипа (сорт «Удайчанка») на психоэмоциональное состояние пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (Госпитальная шкала тревоги и депрессии)

| Шкала | Время возд., мин | Группа | n | Исходно | После | P до/ после | Po/к пос< |
|--------------------|------------------|----------|----|-----------|-----------|-------------|-----------|
| Тревога, усл.ед. | 10 | контроль | 50 | 7,08±0,53 | 7,16±0,53 | – | 0,05 |
| | | опыт | 50 | 7,06±0,52 | 5,52±0,47 | 0,00001 | |
| | 20 | контроль | 50 | 6,76±0,57 | 6,38±0,57 | – | – |
| | | опыт | 50 | 6,84±0,46 | 5,48±0,50 | 0,00004 | |
| | 30 | контроль | 50 | 7,54±0,41 | 7,56±0,42 | – | 0,1 |
| | | опыт | 50 | 7,52±0,68 | 6,26±0,61 | 0,002 | |
| Депрессия, усл.ед. | 10 | контроль | 50 | 6,98±0,42 | 7,08±0,50 | – | 0,1 |
| | | опыт | 50 | 6,96±0,54 | 5,76±0,50 | 0,001 | |
| | 20 | контроль | 50 | 6,18±0,49 | 5,98±0,49 | – | 0,1 |
| | | опыт | 50 | 6,16±0,53 | 4,80±0,47 | 0,0003 | |
| | 30 | контроль | 50 | 6,52±0,35 | 6,82±0,42 | – | 0,05 |
| | | опыт | 50 | 6,46±0,56 | 5,38±0,52 | 0,0001 | |

ЭМ мяты перечной сорта «Украинская». Исходно значения показателей тревоги и депрессии в контрольных и опытных группах не имели достоверных различий (табл. 4). В контроле ни в один из сроков значения этих показателей не претерпели достоверных изменений. В опыте достоверное снижение значений показателей тревоги и депрессии по сравнению с исходными значениями наблюдается только с 20-й минуты аромасанса и остаются достоверно сниженными в срок 30 минут.

Таким образом, ЭМ ментол-ментон-изоментонного (сорт «Удайчанка») и ментол-ментон-ментилацетатного (сорт «Прилуцкая») хемотипов по влиянию на показатели тревоги и депрессии оказались близкими. Значения показателей тревоги и депрессии высоко достоверно снижены в сравнении с исходными уже через 10 минут аромасанса и остаются достоверно сниженными в течение 30 минут. При этом в

большинство сроков конечные значения показателей тревоги и депрессии в опытных группах достоверно или на уровне тенденции ниже, чем в контрольных.

Таблица 4

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская») на психоэмоциональное состояние пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (Госпитальная шкала тревоги и депрессии)

| Шкала | Время возд., мин | Группа | n | Исходно | После | Р до/ после |
|--------------------|------------------|----------|----|-----------|-----------|-------------|
| Тревога, усл.ед. | 10 | контроль | 45 | 6,69±0,63 | 6,47±0,63 | – |
| | | опыт | 45 | 6,56±0,63 | 5,71±0,63 | – |
| | 20 | контроль | 45 | 6,42±0,54 | 6,02±0,53 | – |
| | | опыт | 45 | 6,72±0,53 | 5,76±0,51 | 0,01 |
| | 30 | контроль | 45 | 7,33±0,58 | 7,31±0,59 | – |
| | | опыт | 45 | 7,04±0,56 | 5,91±0,54 | 0,0007 |
| Депрессия, усл.ед. | 10 | контроль | 45 | 5,78±0,44 | 5,69±0,51 | – |
| | | опыт | 45 | 6,71±0,53 | 6,53±0,58 | – |
| | 20 | контроль | 45 | 6,36±0,52 | 5,94±0,54 | – |
| | | опыт | 45 | 6,98±0,52 | 6,36±0,50 | 0,06 |
| | 30 | контроль | 45 | 6,20±0,43 | 6,27±0,44 | – |
| | | опыт | 45 | 5,93±0,49 | 5,09±0,42 | 0,005 |

ЭМ ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская») также достоверно снижает значения показателей тревоги и депрессии в сравнении с исходным, однако происходит это с задержкой – только с 20-й минуты аромасеанса, и менее выражено – конечные значения показателей тревоги и депрессии в опытных группах не имеют достоверных отличий от контрольных.

Влияние эфирных масел на самооценку психоэмоционального состояния

ЭМ мяты перечной ментол-ментон-ментилацетатного хемотипа (сорт «Прилуцкая»). Исходные значения всех изученных показателей (общее состояние, самочувствие, настроение, психологическая напряженность) в контроле и в опыте не имеют достоверных различий (табл. 5).

Таблица 5

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-ментилацетатного хемотипа (сорт «Прилуцкая») на самооценку психоэмоционального состояния пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (по показателям теста для исследования самооценки по методике Дембо-Рубинштейн в модификации А.М. Прихожан, мм шкалы)

| Показатель | Время возд., мин. | n | Группа | До | После | Р до/ после< | Р к/о < |
|-----------------|-------------------|----|----------|-------------|-------------|--------------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Общее состояние | 10 | 50 | контроль | 129,82±3,89 | 134,50±3,66 | 0,08 | 0,1 |
| | | 50 | опыт | 129,76±3,45 | 143,64±3,24 | 0,00003 | |
| | 20 | 40 | контроль | 132,58±4,90 | 134,33±5,73 | – | – |
| | | 40 | опыт | 132,23±5,20 | 146,10±4,64 | 0,00005 | |
| | 30 | 30 | контроль | 135,90±6,66 | 131,20±6,66 | – | 0,05 |
| | | 30 | опыт | 135,37±4,01 | 149,07±3,91 | 0,00002 | |
| Самочувствие | 10 | 50 | контроль | 129,56±3,75 | 132,10±3,44 | – | 0,02 |
| | | 50 | опыт | 129,42±3,29 | 143,56±3,35 | 0,000006 | |
| | 20 | 40 | контроль | 133,40±5,25 | 134,03±5,53 | – | – |
| | | 40 | опыт | 134,00±4,89 | 145,38±5,07 | 0,002 | |
| | 30 | 30 | контроль | 134,20±6,94 | 135,83±6,64 | – | 0,1 |
| | | 30 | опыт | 134,77±4,53 | 149,53±4,51 | 0,0001 | |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------------------------------------|----|----|----------|-------------|-------------|----------|------|
| Настроение | 10 | 50 | контроль | 131,82±3,97 | 132,88±3,65 | – | 0,01 |
| | | 50 | опыт | 131,86±3,14 | 145,86±3,26 | 0,000004 | |
| | 20 | 40 | контроль | 139,03±5,28 | 137,25±5,73 | – | 0,1 |
| | | 40 | опыт | 140,05±5,02 | 151,13±4,50 | 0,001 | |
| | 30 | 30 | контроль | 139,03±6,75 | 134,57±6,53 | – | 0,05 |
| | | 30 | опыт | 138,50±4,04 | 151,33±4,25 | 0,001 | |
| Напряженность – расслабленность | 10 | 50 | контроль | 130,16±4,18 | 130,98±4,48 | – | 0,05 |
| | | 50 | опыт | 130,00±3,17 | 143,10±3,32 | 0,0001 | |
| | 20 | 40 | контроль | 131,70±4,94 | 133,25±5,68 | – | – |
| | | 40 | опыт | 130,68±5,39 | 144,38±4,37 | 0,0002 | |
| | 30 | 30 | контроль | 132,70±6,99 | 128,87±7,06 | – | 0,05 |
| | | 30 | опыт | 131,97±5,01 | 148,43±5,21 | 0,01 | |

В контроле ни в один из сроков значения этих показателей не претерпели достоверных изменений. Только в срок 10 минут после психорелаксации на уровне тенденции улучшилась самооценка общего состояния. В опыте значения всех этих показателей достоверно повысились при всех длительностях экспозиции, что свидетельствует об улучшении самооценки своего состояния испытуемыми. Соответственно, в большинство сроков конечные значения изученных показателей в опытных группах достоверно или на уровне тенденции выше, чем в контрольных. Исключение составил 20-минутный срок воздействия, когда не было существенных различий между конечными значениями показателей в контроле и в опыте. Только по показателю настроения конечное значение в опыте на уровне тенденции выше, чем в контроле.

ЭМ мяты перечной ментол-ментон-изоментонного хемотипа (сорт «Удайчанка»). Исходные значения всех изученных показателей (общее состояние, самочувствие, настроение, психологическая напряженность) в контроле и в опыте не имеют достоверных различий (табл. 6). В контроле ни в один из сроков значения этих показателей не претерпели достоверных изменений. В опыте значения этих показателей в подавляющем большинстве случаев достоверно повысились, что свидетельствует об улучшении самооценки своего состояния испытуемыми.

Таблица 6

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-изоментонного хемотипа (сорт «Удайчанка») на самооценку психоэмоционального состояния пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (по показателям теста для исследования самооценки по методике Дембо-Рубинштейн в модификации А.М. Прихожан, мм шкалы)

| Показатель | Время возд., мин. | Группа | n | До | После | P до/после< | Po/k пос< |
|-----------------|-------------------|----------|----|-------------|-------------|-------------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Общее состояние | 10 | контроль | 45 | 133,47±3,77 | 139,24±3,73 | – | – |
| | | опыт | 45 | 134,11±4,58 | 147,56±4,50 | 0,0002 | |
| | 20 | контроль | 40 | 145,73±4,31 | 145,18±4,94 | – | 0,05 |
| | | опыт | 40 | 145,45±4,27 | 159,30±4,40 | 0,0000004 | |
| | 30 | контроль | 40 | 131,20±4,10 | 130,03±4,19 | – | 0,1 |
| | | опыт | 40 | 130,93±4,95 | 141,45±4,76 | 0,00003 | |
| Самочувствие | 10 | контроль | 45 | 135,02±4,03 | 137,96±4,01 | – | 0,1 |
| | | опыт | 45 | 133,51±4,64 | 148,56±4,64 | 0,00003 | |
| | 20 | контроль | 40 | 145,85±4,37 | 146,53±4,89 | – | 0,05 |
| | | опыт | 40 | 145,30±4,33 | 160,98±4,38 | 0,0000002 | |
| | 30 | контроль | 40 | 131,03±4,14 | 130,63±4,48 | – | 0,1 |
| | | опыт | 40 | 131,00±4,91 | 142,58±4,65 | 0,00003 | |

Продолжение таблицы 6

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------------------|----|----------|----|-------------|-------------|-----------|------|
| Настроение | 10 | контроль | 45 | 135,31±4,07 | 139,53±4,32 | – | 0,1 |
| | | опыт | 45 | 136,80±4,62 | 150,38±4,48 | 0,0001 | |
| | 20 | контроль | 40 | 146,85±4,63 | 146,00±5,06 | – | 0,05 |
| | | опыт | 40 | 147,65±4,36 | 161,80±4,46 | 0,0000003 | |
| | 30 | контроль | 40 | 134,18±4,17 | 132,73±4,25 | – | 0,5 |
| | | опыт | 40 | 133,23±4,66 | 145,08±4,59 | 0,00003 | |
| Напряженность – расслабленность | 10 | контроль | 45 | 133,38±3,75 | 137,56±4,41 | – | – |
| | | опыт | 45 | 134,96±4,46 | 145,58±4,42 | 0,001 | |
| | 20 | контроль | 40 | 145,93±4,25 | 146,63±4,93 | – | 0,1 |
| | | опыт | 40 | 145,63±4,50 | 159,53±4,46 | 0,0001 | |
| | 30 | контроль | 40 | 129,50±4,29 | 130,55±4,43 | – | – |
| | | опыт | 40 | 130,60±5,05 | 140,10±5,32 | – | |

Исключение составляет срок 30 минут по показателю психологической напряженности, когда достоверного изменения в сравнении с исходным значением показателя не отмечено. Соответственно, в большинство сроков конечные значения изученных показателей в опытных группах достоверно или на уровне тенденции выше, чем в контрольных. Нет существенных различий между конечными значениями в контроле и в опыте показателя общего состояния в срок 10 минут и показателя психологической напряженности в сроки 10 и 30 минут.

ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская»). При самооценке психоэмоционального состояния испытуемыми исходные значения всех изученных показателей (общее состояние, самочувствие, настроение, психологическая напряженность) в контроле и в опыте не имеют достоверных различий (табл. 7).

Таблица 7

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская») на самооценку психоэмоционального состояния пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (по показателям теста для исследования самооценки по методике Дембо-Рубинштейн в модификации А.М. Прихожан, мм шкалы)

| Показатель | Время возд., мин. | n | Группа | До | После | P до/после< |
|------------------------------------|-------------------|----|----------|--------------|-------------|-------------|
| Общее состояние | 10 | 45 | контроль | 141,69±4,61 | 143,80±4,44 | – |
| | | 45 | опыт | 140,51±3,92 | 146,49±3,91 | – |
| | 20 | 45 | контроль | 137,32±4,61 | 138,78±5,13 | – |
| | | 45 | опыт | 134,54 ±4,72 | 139,54±4,72 | – |
| | 30 | 45 | контроль | 139,73±4,72 | 140,27±4,69 | – |
| | | 45 | опыт | 135,27±5,20 | 147,56±5,14 | 0,00001 |
| Самочувствие | 10 | 45 | контроль | 141,93±4,45 | 142,64±4,53 | – |
| | | 45 | опыт | 140,71±3,75 | 147,47±3,86 | 0,03 |
| | 20 | 45 | контроль | 138,08±4,64 | 137,90±5,06 | – |
| | | 45 | опыт | 135,94±4,42 | 138,96±4,33 | – |
| | 30 | 45 | контроль | 139,02±4,89 | 142,49±4,89 | 0,05 |
| | | 45 | опыт | 137,84±5,06 | 148,27±4,97 | 0,0001 |
| Настроение | 10 | 45 | контроль | 142,64±4,55 | 143,56±4,87 | – |
| | | 45 | опыт | 144,80±3,59 | 149,29±4,01 | – |
| | 20 | 45 | контроль | 137,70±4,58 | 136,46±5,26 | – |
| | | 45 | опыт | 138,88±4,30 | 140,76±4,73 | – |
| | 30 | 45 | контроль | 141,16±4,81 | 142,76±4,82 | – |
| | | 45 | опыт | 141,49±5,14 | 152,89±4,97 | 0,00003 |
| Напряженность – расслабленность | 10 | 45 | контроль | 136,49±4,67 | 139,20±5,23 | – |
| | | 45 | опыт | 134,93±4,98 | 141,58±4,86 | 0,05 |
| | 20 | 45 | контроль | 134,14±4,51 | 136,56±4,84 | – |
| | | 45 | опыт | 128,94±5,08 | 134,96±4,74 | 0,04 |
| | 30 | 45 | контроль | 137,09±4,99 | 141,60±4,91 | 0,02 |
| | | 45 | опыт | 133,04±4,93 | 149,42±5,08 | 0,0003 |

В контроле после 30 минут психорелаксации наблюдается достоверное улучшение самооценки самочувствия и уменьшение психологической напряженности. В опыте достоверное снижение психологической напряженности наблюдается во все сроки аромапроцедуры – 10, 20 и 30 минут, улучшение самочувствия – в сроки 10 и 30 минут, общего состояния и настроения – только в 30-минутный срок.

Таким образом, ЭМ мяты перечной ментол-ментон-ментилацетатного хемотипа (сорт «Прилуцкая») оказало выраженное положительное влияние на самооценку психоэмоционального состояния пожилых людей. Значения всех показателей психоэмоционального состояния (общее состояние, самочувствие, настроение, психологическая напряженность) достоверно повысились при всех длительностях экспозиции в сравнении с исходными значениями и в большинство сроков достоверно или на уровне тенденции – с конечными значениями этих показателей в опыте и в контроле.

ЭМ мяты перечной ментол-ментон-изоментонного хемотипа (сорт «Удайчанка») также положительно повлияло на самооценку испытуемыми своего психоэмоционального состояния. Исключение составляет срок 30 минут по показателю психологической напряженности. Соответственно, в большинство сроков конечные значения изученных показателей в опытных группах достоверно или на уровне тенденции выше, чем в контрольных.

ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская») во все сроки достоверно снизило только психологическую напряженность. Улучшение самочувствия наблюдалось в сроки 10 и 30 минут, общего состояния и настроения – только в 30-минутный срок, т.е. как и в случаях тревоги и депрессии – со значительной отсрочкой.

Влияние эфирных масел на самооценку тонуса

ЭМ мяты перечной ментол-ментон-ментилацетатного хемотипа (сорт «Прилуцкая»). Исходные значения всех изученных показателей (разбитость-работоспособность, вялость-бодрость, рассеянность-внимательность) в контроле и в опыте не имеют достоверных различий (табл. 8).

Таблица 8

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-ментилацетатного хемотипа (сорт «Прилуцкая») на самооценку тонуса пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (по показателям теста для исследования самооценки по методике Дембо-Рубинштейн в модификации А.М. Прихожан, мм шкалы)

| Показатель | Время возд., мин. | n | Группа | До | После | Р до/после < | Р к/о < |
|--------------------------------|-------------------|----|----------|-------------|-------------|--------------|---------|
| Разбитость – работоспособность | 10 | 50 | контроль | 129,80±4,04 | 129,56±4,43 | – | 0,05 |
| | | 50 | опыт | 128,34±3,28 | 141,64±3,51 | 0,00002 | |
| | 20 | 40 | контроль | 131,80±5,17 | 130,68±6,16 | – | – |
| | | 40 | опыт | 132,28±5,21 | 141,35±5,64 | 0,01 | |
| | 30 | 30 | контроль | 132,63±7,38 | 131,77±6,06 | – | 0,1 |
| | | 30 | опыт | 132,20±4,79 | 146,23±4,92 | 0,002 | |
| Вялость – бодрость | 10 | 50 | контроль | 133,74±4,28 | 135,58±4,47 | – | – |
| | | 50 | опыт | 132,08±3,46 | 141,44±3,40 | 0,01 | |
| | 20 | 40 | контроль | 132,55±5,03 | 130,95±5,94 | – | – |
| | | 40 | опыт | 132,55±5,03 | 130,95±5,94 | 0,03 | |
| | 30 | 30 | контроль | 131,50±7,23 | 135,53±5,54 | – | – |
| | | 30 | опыт | 132,27±5,57 | 145,53±5,17 | 0,01 | |
| Рассеянность – внимательность | 10 | 50 | контроль | 131,98±4,27 | 133,20±4,90 | – | 0,1 |
| | | 50 | опыт | 131,86±3,13 | 143,66±3,19 | 0,00004 | |
| | 20 | 40 | контроль | 133,35±4,91 | 131,10±5,48 | – | – |
| | | 40 | опыт | 134,15±5,59 | 146,18±5,05 | 0,004 | |
| | 30 | 30 | контроль | 134,87±7,02 | 138,43±6,21 | – | 0,05 |
| | | 30 | опыт | 134,53±4,91 | 147,53±4,74 | 0,01 | |

В контроле ни в один из сроков значения этих показателей не претерпели достоверных изменений. В опыте значения всех этих показателей достоверно повысились во все сроки исследования, что свидетельствует об улучшении самооценки своего тонуса испытуемыми. При этом конечные значения показателей работоспособности и внимания в сроки 10 и 30 минут в опыте достоверно или на уровне тенденции выше, чем в контроле.

ЭМ мяты перечной ментол-ментон-изоментонного хемотипа (сорт «Удайчанка»). Исходные значения всех изученных показателей (разбитость-работоспособность, вялость-бодрость, рассеянность-внимательность) в контроле и в опыте не имеют достоверных различий (табл. 9). В контроле ни в один из сроков значения этих показателей не претерпели достоверных изменений. В опыте значения всех этих показателей достоверно повысились во все сроки исследования, что свидетельствует об улучшении самооценки своего тонуса испытуемыми. В то же время, в большинство сроков конечные значения изученных показателей в опытных группах не имеют существенных отличий от конечных значений в контроле. Только в срок 20 минут конечное значение показателя внимательности в опыте на уровне тенденции выше, чем в контроле.

Таблица 9

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-изоментонного хемотипа (сорт «Удайчанка») на самооценку тонуса пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (по показателям теста для исследования самооценки по методике Дембо-Рубинштейн в модификации А.М. Прихожан, мм шкалы)

| Показатель | Время возд., мин. | N | Группа | До | После | P до/после < | Ро/к пос< |
|--------------------------------|-------------------|----|----------|-------------|-------------|--------------|-----------|
| Разбитость – работоспособность | 10 | 45 | контроль | 131,47±4,11 | 134,76±4,67 | – | – |
| | | 45 | опыт | 131,33±5,03 | 145,42±4,74 | 0,0002 | |
| | 20 | 40 | контроль | 146,90±4,19 | 145,43±5,06 | – | – |
| | | 40 | опыт | 146,48±4,42 | 155,98±5,80 | 0,01 | |
| | 30 | 40 | контроль | 131,25±4,24 | 130,20±4,05 | – | – |
| | | 40 | опыт | 132,25±4,74 | 139,78±4,91 | 0,004 | |
| Вялость – бодрость | 10 | 45 | контроль | 131,84±3,97 | 138,78±4,32 | – | – |
| | | 45 | опыт | 133,51±4,91 | 146,27±4,58 | 0,001 | |
| | 20 | 40 | контроль | 147,85±4,37 | 147,50±5,08 | – | – |
| | | 40 | опыт | 147,10±4,55 | 158,73±4,68 | 0,00002 | |
| | 30 | 40 | контроль | 132,05±4,33 | 131,83±4,23 | – | – |
| | | 40 | опыт | 132,38±4,92 | 142,28±5,00 | 0,0005 | |
| Рассеянность – внимательность | 10 | 45 | контроль | 134,78±3,87 | 138,29±4,54 | – | – |
| | | 45 | опыт | 133,96±5,01 | 148,78±4,54 | 0,0001 | |
| | 20 | 40 | контроль | 147,78±4,13 | 146,90±4,93 | – | 0,1 |
| | | 40 | опыт | 148,40±4,48 | 158,80±4,80 | 0,0003 | |
| | 30 | 40 | контроль | 133,03±4,28 | 132,00±4,26 | – | – |
| | | 40 | опыт | 132,13±4,99 | 139,90±4,84 | 0,01 | |

ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская»). При самооценке по шкалам психологического тонуса (табл. 10) исходные значения всех изученных показателей (разбитость-работоспособность, вялость-бодрость, рассеянность-внимательность) в контроле и в опыте не имеют достоверных различий. В контроле ни в один из сроков значения этих показателей не претерпели достоверных изменений. Влияние ЭМ мяты ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская») на показатели тонуса оказалось довольно слабым:

достоверное улучшение оценок работоспособности и бодрости наблюдалось только на 30-й минуте аромасеанса. Оценка внимательности не изменилась ни в один из сроков.

Таблица 10

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская») на самооценку тонуса пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (по показателям теста для исследования самооценки по методике Дембо-Рубинштейн в модификации А.М. Прихожан, мм шкалы)

| Показатель | Время воздействия, мин. | n | Группа | До | После | P до/после < |
|--------------------------------|-------------------------|----|----------|-------------|-------------|--------------|
| Разбитость – работоспособность | 10 | 45 | контроль | 138,58±4,60 | 138,73±5,51 | – |
| | | 45 | опыт | 137,13±4,55 | 139,44±5,44 | – |
| | 20 | 45 | контроль | 136,42±4,74 | 136,14±5,31 | – |
| | | 45 | опыт | 131,36±5,01 | 134,90±4,77 | – |
| | 30 | 45 | контроль | 136,18±5,69 | 138,31±5,35 | – |
| | | 45 | опыт | 135,87±4,86 | 146,67±5,15 | 0,002 |
| Вялость – бодрость | 10 | 45 | контроль | 139,53±4,34 | 138,42±5,19 | – |
| | | 45 | опыт | 137,02±4,69 | 142,44±4,56 | – |
| | 20 | 45 | контроль | 135,44±4,77 | 135,00±4,97 | – |
| | | 45 | опыт | 129,58±5,01 | 134,12±4,88 | – |
| | 30 | 45 | контроль | 137,98±5,19 | 140,82±5,06 | – |
| | | 45 | опыт | 135,53±4,96 | 145,53±5,33 | 0,01 |
| Рассеянность – внимательность | 10 | 45 | контроль | 142,62±4,54 | 137,84±5,66 | – |
| | | 45 | опыт | 143,38±3,62 | 149,02±3,71 | – |
| | 20 | 45 | контроль | 136,62±4,47 | 136,00±4,92 | – |
| | | 45 | опыт | 131,92±4,75 | 137,48±4,38 | – |
| | 30 | 45 | контроль | 140,78±5,54 | 141,47±5,26 | – |
| | | 45 | опыт | 135,82±5,13 | 142,24±5,46 | – |

Таким образом, наиболее выраженное положительное влияние на самооценку тонуса оказало ЭМ мяты перечной ментол-ментон-ментилацетатного хемотипа (сорт «Прилуцкая»). Положительное, хотя и несколько менее выраженное влияние оказало ЭМ мяты перечной ментол-ментон-изоментонного хемотипа (сорт «Удайчанка»). ЭМ мяты ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская») на показатели тонуса повлияло довольно слабо и с отсрочкой эффекта: достоверное в сравнении с исходным улучшение оценок работоспособности и бодрости наблюдалось только на 30-й минуте аромасеанса. На показатель внимательности не повлияло.

Влияние эфирных масел на простые мыслительные процессы (корректирующая проба)

ЭМ мяты перечной ментол-ментон-ментилацетатного хемотипа (сорт «Прилуцкая»). Исходно значения показателей числа распознанных знаков и числа ошибок распознавания в контрольных и опытных группах не имели достоверных различий (табл. 11). В контроле достоверной динамики по этим показателям в основном не было. Отмечено только некоторое снижение темпа работы на 20-й минуте психорелаксации. В опыте число распознанных знаков достоверно увеличилось на обеих минутах теста во все сроки исследования. При этом количество ошибок распознавания в опыте достоверно изменилось (снизилось) только на 1-й минуте теста в 10-минутный срок экспозиции.

Таблица 11

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-ментилацетатного хемотипа (сорт «Прилуцкая») на умственную работоспособность пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (1мг/м³, по показателям корректурной пробы)

| Показатель | Время возд., мин. | Группа | n | Исходно | После | Р до/после < | Р о/к после < |
|--------------------------------|-------------------|----------|----|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Темп на 1-й минуте, знак/мин | 10 | контроль | 55 | 216,00±7,46 | 223,45±8,17 | – | – |
| | | опыт | 55 | 215,80±6,76 | 243,16±9,42 | 0,0000001 | |
| | 20 | контроль | 40 | 233,75±10,76 | 220,75±9,95 | 0,03 | 0,05 |
| | | опыт | 40 | 234,73±10,41 | 261,73±15,07 | 0,002 | |
| | 30 | контроль | 35 | 234,71±8,95 | 239,17±9,95 | – | – |
| | | опыт | 35 | 232,51±9,82 | 255,60±13,03 | 0,01 | |
| Темп на 2-й минуте, знак/мин | 10 | контроль | 55 | 200,02±8,17 | 204,18±8,19 | – | 0,1 |
| | | опыт | 55 | 200,93±7,74 | 229,75±10,02 | 0,000001 | |
| | 20 | контроль | 40 | 220,80±10,48 | 214,55±10,50 | – | 0,1 |
| | | опыт | 40 | 220,28±11,44 | 247,28±13,82 | 0,01 | |
| | 30 | контроль | 35 | 228,77±9,46 | 230,54±8,18 | – | – |
| | | опыт | 35 | 227,49±9,78 | 246,11±11,49 | 0,04 | |
| Ошибки на 1-й минуте, знак/мин | 10 | контроль | 55 | 1,40±0,22 | 0,93±0,16 | – | – |
| | | опыт | 55 | 1,47±0,24 | 0,62±0,15 | 0,001 | |
| | 20 | контроль | 40 | 1,78±0,25 | 2,15±0,37 | – | 0,05 |
| | | опыт | 40 | 1,70±0,31 | 1,23±0,24 | – | |
| | 30 | контроль | 35 | 1,86±0,39 | 1,51±0,29 | – | – |
| | | опыт | 35 | 1,97±0,31 | 1,43±0,29 | – | |
| Ошибки на 2-й минуте, знак/мин | 10 | контроль | 55 | 1,04±0,17 | 1,27±0,21 | – | – |
| | | опыт | 55 | 1,09±0,20 | 0,87±0,16 | – | |
| | 20 | контроль | 40 | 2,33±0,33 | 1,80±0,37 | – | – |
| | | опыт | 40 | 2,25±0,36 | 1,68±0,37 | – | |
| | 30 | контроль | 35 | 1,66±0,35 | 1,91±0,40 | – | – |
| | | опыт | 35 | 1,57±0,24 | 1,17±0,23 | – | |

ЭМ мяты перечной ментол-ментон-изоментонного хемотипа (сорт «Удайчанка»). Исходно значения показателей числа распознанных знаков и числа ошибок распознавания в контрольных и опытных группах не имели достоверных различий (табл. 12).

Таблица 12

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-изоментонного хемотипа (сорт «Удайчанка») на умственную работоспособность пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (по показателям корректурной пробы)

| Показатель | Время возд., мин. | Группа | n | Исходно | После | Р до/после < | Р о/к после < |
|--------------------------|-------------------|----------|----|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Темп на 1 минуте, зн/мин | 10 | контроль | 40 | 221,80±9,36 | 226,93±11,26 | – | – |
| | | опыт | 40 | 223,90±10,43 | 245,55±11,11 | 0,0003 | |
| | 20 | контроль | 45 | 266,80±9,96 | 261,67±8,67 | – | – |
| | | опыт | 45 | 264,79±11,02 | 241,74±10,68 | 0,01 | |
| | 30 | контроль | 50 | 235,98±9,53 | 226,60±8,71 | – | – |
| | | опыт | 50 | 233,82±9,76 | 240,00±9,31 | – | |
| Темп на 2 минуте, зн/мин | 10 | контроль | 40 | 210,23±10,46 | 207,08±11,07 | – | – |
| | | опыт | 40 | 209,25±8,68 | 218,53±9,72 | – | |
| | 20 | контроль | 45 | 255,60±8,77 | 258,00±7,68 | – | – |
| | | опыт | 45 | 251,60±12,62 | 231,79±8,77 | 0,01 | |
| | 30 | контроль | 50 | 220,82±8,41 | 222,22±8,37 | – | 0,05 |
| | | опыт | 50 | 218,98±8,88 | 241,60±8,98 | 0,001 | |

Продолжение таблицы 12

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------------------------|----|----------|----|-----------|-----------|------|---|
| Ошибки на 1 минуте, зн./мин | 10 | контроль | 40 | 1,68±0,39 | 1,60±0,34 | – | – |
| | | опыт | 40 | 1,58±0,30 | 1,58±0,31 | – | |
| | 20 | контроль | 45 | 1,91±0,28 | 1,69±0,29 | – | – |
| | | опыт | 45 | 1,98±0,30 | 1,55±0,24 | – | |
| | 30 | контроль | 50 | 1,72±0,26 | 1,94±0,32 | – | – |
| | | опыт | 50 | 1,86±0,31 | 1,78±0,33 | – | |
| Ошибки на 2 минуте, зн./мин | 10 | контроль | 40 | 1,68±0,33 | 1,65±0,26 | – | – |
| | | опыт | 40 | 1,80±0,37 | 1,30±0,27 | – | |
| | 20 | контроль | 45 | 2,00±0,36 | 1,62±0,31 | – | – |
| | | опыт | 45 | 2,04±0,34 | 1,43±0,26 | 0,05 | |
| | 30 | контроль | 50 | 1,56±0,27 | 1,44±0,24 | – | – |
| | | опыт | 50 | 1,40±0,31 | 1,28±0,21 | – | |

В контроле достоверной динамики по этим показателям не отмечено ни в один из изученных сроков. В опыте число распознанных знаков на 1-й минуте теста достоверно увеличилось в срок 10 минут, достоверно снизилось в срок 20 минут и осталось неизменным в сравнении с исходным в срок 30 минут. На 2-й минуте теста число распознанных знаков также достоверно снизилось в срок 20 минут, но увеличилось в срок 30 минут. Количество ошибок распознавания в опыте достоверно изменилось (снизилось) только на 2-й минуте теста в 20-минутный срок экспозиции.

ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская»). Исходно значения показателей числа распознанных знаков и числа ошибок распознавания в контрольных и опытных группах не имели достоверных различий (табл. 13). В контроле достоверной динамики по показателю темпа работы не отмечено ни в один из изученных сроков. Количество ошибок распознавания изменялось на 1-й минуте теста: уменьшалось на 10-й минуте психорелаксации и увеличивалось – на 30-й. В опыте число распознанных знаков на 1-й минуте теста достоверно увеличилось в срок 20 минут, на 2-й минуте теста также увеличилось в срок 20 минут и достоверно снизилось в срок 30 минут. Количество ошибок распознавания в опыте достоверно изменилось (снизилось) только на 2-й минуте теста в 10-минутный срок экспозиции.

Таблица 13

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская») на умственную работоспособность пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (по показателям корректурной пробы)

| Показатель | Время возд., мин. | Группа | n | Исходно | После | Р до/после < | Р о/к после < |
|---------------------------|-------------------|----------|----|--------------|--------------|--------------|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Темп на 1 минуте, зн./мин | 10 | контроль | 45 | 230,71±8,34 | 238,78±8,65 | – | – |
| | | опыт | 45 | 235,29±9,92 | 246,22±11,58 | – | |
| | 20 | контроль | 45 | 230,92±9,82 | 226,30±8,22 | – | 0,02 |
| | | опыт | 45 | 231,70±11,04 | 261,48±11,86 | 0,0003 | |
| | 30 | контроль | 45 | 269,04±5,38 | 261,80±7,12 | – | – |
| | | опыт | 45 | 265,91±9,92 | 256,00±9,52 | – | |
| Темп на 2 минуте, зн./мин | 10 | контроль | 45 | 208,84±8,12 | 216,33±8,89 | – | – |
| | | опыт | 45 | 206,49±7,83 | 216,96±9,71 | – | |
| | 20 | контроль | 45 | 230,00±8,32 | 225,94±8,54 | – | – |
| | | опыт | 45 | 228,96±1,86 | 252,1±1,44 | 0,01 | |
| | 30 | контроль | 45 | 253,22±7,39 | 251,09±7,10 | – | – |
| | | опыт | 45 | 259,64±12,77 | 233,40±7,98 | 0,01 | |

Продолжение таблицы 13

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------------------------|----|----------|----|-----------|-----------|------|------|
| Ошибки на 1 минуте, зн./мин | 10 | контроль | 45 | 2,07±0,39 | 1,33±0,30 | 0,04 | – |
| | | опыт | 45 | 1,91±0,40 | 1,44±0,29 | – | |
| | 20 | контроль | 45 | 1,36±0,21 | 1,42±0,21 | – | – |
| | | опыт | 45 | 1,34±0,22 | 1,34±0,34 | – | |
| | 30 | контроль | 45 | 2,02±0,36 | 3,35±0,48 | 0,02 | 0,05 |
| | | опыт | 45 | 2,20±0,35 | 2,07±0,29 | – | |
| Ошибки на 2 минуте, зн./мин | 10 | контроль | 45 | 1,53±0,33 | 1,58±0,30 | – | – |
| | | опыт | 45 | 1,80±0,37 | 1,13±0,25 | 0,05 | |
| | 20 | контроль | 45 | 1,58±0,26 | 1,04±0,16 | – | – |
| | | опыт | 45 | 1,56±0,28 | 1,20±0,25 | – | |
| | 30 | контроль | 45 | 1,31±0,27 | 1,18±0,22 | – | 0,01 |
| | | опыт | 45 | 1,78±0,34 | 2,47±0,40 | – | |

Таким образом, ЭМ мяты перечной ментол-ментон-ментилацетатного хемотипа (сорт «Прилуцкая») однозначно ускоряло простую умственную работу на обеих минутах теста во все сроки исследования.

Неоднозначным оказалось влияние ЭМ мяты перечной ментол-ментон-изоментонного хемотипа (сорт «Удайчанка»): на 1-й минуте теста скорость работы увеличивалась в срок 10 минут, уменьшалась в срок 20 минут и оставалось неизменной в срок 30 минут. На 2-й минуте теста скорость работы также уменьшалась в срок 20 минут, но увеличивалась в срок 30 минут.

Столь же неоднозначным оказалось влияние на простую умственную работу ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская»). Скорость работы не изменилась в срок 10 минут, достоверно увеличилась в срок 20 минут на обеих минутах теста и достоверно снизилась в срок 30 минут на 2-й минуте теста.

При этом во всех случаях в какой-то мере снижало количество ошибок распознавания.

Влияние эфирных масел на сложные мыслительные процессы (тест быстроты мышления)

ЭМ мяты перечной ментол-ментон-ментилацетатного хемотипа (сорт «Прилуцкая»). Исходно значения показателей числа распознанных слов с пропущенными буквами и числа ошибок распознавания в контрольных и опытных группах не имели достоверных различий (табл. 14).

Таблица 14

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-ментилацетатного хемотипа (сорт «Прилуцкая») на быстроту мышления пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (с использованием «Методики исследования быстроты мышления», шт)

| Показатель | Время возд., мин. | n | Группа | До | После | P до/ после< | P о/к после< |
|-----------------------|-------------------|----|----------|------------|------------|--------------|--------------|
| Количество слов, шт | 10 | 50 | контроль | 28,90±0,99 | 28,02±1,15 | – | – |
| | | 50 | опыт | 28,34±0,87 | 27,96±1,00 | – | |
| | 20 | 45 | контроль | 31,71±0,81 | 31,24±0,76 | – | 0,1 |
| | | 45 | опыт | 31,31±0,88 | 29,04±0,97 | 0,0001 | |
| | 30 | 25 | контроль | 26,48±1,16 | 27,28±1,28 | – | – |
| | | 25 | опыт | 27,40±1,56 | 29,24±1,35 | 0,03 | |
| Количество ошибок, шт | 10 | 50 | контроль | 1,64±0,18 | 1,32±0,18 | – | – |
| | | 50 | опыт | 1,46±0,18 | 1,32±0,24 | – | |
| | 20 | 45 | контроль | 1,49±0,21 | 1,69±0,22 | – | 0,05 |
| | | 45 | опыт | 1,47±0,25 | 2,51±0,29 | 0,0004 | |
| | 30 | 25 | контроль | 1,64±0,24 | 2,12±0,27 | – | 0,1 |
| | | 25 | опыт | 1,56±0,24 | 1,32±0,30 | – | |

В контроле значения показателей числа распознанных слов с пропущенными буквами и числа ошибок распознавания не претерпели достоверных изменений. В опыте влияние ЭМ мяты перечной сорта Прилуцкая оказалось неоднозначным: в срок 10 минут количество распознанных слов не изменилось в сравнении с исходным и контролем, в срок 20 минут – уменьшилось в сравнении с исходным и контролем после психорелаксации, в срок 30 минут – увеличилось в сравнении с исходным. Количество ошибок распознавания в опыте достоверно возросло в 20-минутный срок.

ЭМ мяты перечной ментол-ментон-изоментонного хемотипа (сорт «Удайчанка»). Исходно значения показателей числа распознанных слов с пропущенными буквами и числа ошибок распознавания в контрольных и опытных группах не имели достоверных различий (табл. 15). В контроле в срок 30 минут количество правильно распознанных слов незначительно, но достоверно снизилось, ни в один из остальных сроков значения показателей числа распознанных слов с пропущенными буквами и числа ошибок распознавания не претерпели достоверных изменений. В опыте число распознанных слов с пропущенными буквами достоверно увеличилось в сроки 10 и 30 минут. При этом в срок 30 минут конечное количество правильно распознанных слов в опыте стало достоверно большим, чем в контроле. Количество ошибок распознавания в опыте достоверно возросло в 20-минутный срок.

Таблица 15

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-изоментонного хемотипа (сорт «Удайчанка») на быстроту мышления пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (с использованием «Методики исследования быстроты мышления», шт)

| Показатель | Время возд., мин. | n | Группа | До | После | Р до/ после< | Р о/к после< |
|-----------------------|-------------------|----|----------|------------|------------|--------------|--------------|
| Количество слов, шт | 10 | 45 | контроль | 29,71±1,06 | 28,69±1,22 | – | – |
| | | 45 | опыт | 29,20±1,33 | 31,44±1,22 | 0,0004 | |
| | 20 | 50 | контроль | 32,78±0,75 | 32,00±0,72 | – | – |
| | | 50 | опыт | 33,52±0,91 | 33,62±0,88 | – | |
| | 30 | 55 | контроль | 29,13±0,89 | 28,96±1,00 | 0,0000002 | 0,02 |
| | | 55 | опыт | 29,16±0,96 | 32,18±0,77 | 0,02 | |
| Количество ошибок, шт | 10 | 45 | контроль | 1,49±0,18 | 1,22±0,20 | – | – |
| | | 45 | опыт | 1,44±0,27 | 1,16±0,25 | – | |
| | 20 | 50 | контроль | 1,14±0,20 | 1,36±0,20 | – | – |
| | | 50 | опыт | 0,94±0,16 | 1,68±0,22 | 0,0004 | |
| | 30 | 55 | контроль | 1,65±0,17 | 1,62±0,21 | – | – |
| | | 55 | опыт | 1,65±0,25 | 1,33±0,18 | – | |

ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская»). Исходно значения показателей числа распознанных слов с пропущенными буквами и числа ошибок распознавания в контрольных и опытных группах не имели достоверных различий (табл. 16). В контроле во все сроки не было достоверного изменения количества распознанных слов, но было достоверное снижение количества ошибок на 10-й минуте. В опыте результаты оказались неоднозначными: число распознанных слов с пропущенными буквами достоверно увеличилось в срок 10 минут, снизилось – в срок 20 минут и не изменилось в срок 30 минут. Количество ошибок распознавания в опыте достоверно возросло в 20-минутный срок и стало достоверно большим, чем после сеанса психорелаксации (контроль).

Таким образом, в основном положительно действовало на сложную умственную работу ЭМ мяты перечной ментол-ментон-изоментонного хемотипа (сорт «Удайчанка»): число распознанных слов с пропущенными буквами достоверно увеличилось в сроки 10 и 30 минут.

Таблица 16

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская») на быстроту мышления пожилых людей через 10, 20 и 30 минут экспозиции (1 мг/м^3 , с использованием «Методики исследования быстроты мышления», шт)

| Показатель | Время воздействия, мин. | n | Группа | До | После | Р до/ после < | Р о/к после < |
|-----------------------|-------------------------|----|----------|------------|------------|---------------|---------------|
| Количество баллов, шт | 10 | 45 | контроль | 30,33±1,10 | 30,29±1,17 | – | – |
| | | 45 | опыт | 30,36±1,0 | 31,62±0,86 | 0,04 | |
| | 20 | 45 | контроль | 28,44±1,22 | 28,52±1,20 | – | – |
| | | 45 | опыт | 30,52±0,85 | 27,54±0,98 | 0,000004 | |
| | 30 | 45 | контроль | 28,76±1,30 | 29,89±1,27 | – | – |
| | | 45 | опыт | 29,80±0,89 | 30,62±0,97 | – | |
| Количество ошибок, шт | 10 | 45 | контроль | 1,58±0,20 | 1,20±0,20 | 0,05 | – |
| | | 45 | опыт | 1,93±0,20 | 1,60±0,20 | – | |
| | 20 | 45 | контроль | 1,58±0,24 | 1,54±0,21 | – | 0,05 |
| | | 45 | опыт | 1,56±0,20 | 2,32±0,27 | 0,001 | |
| | 30 | 45 | контроль | 28,76±1,30 | 29,80±0,89 | – | – |
| | | 45 | опыт | 1,18±0,15 | 1,07±0,18 | – | |

Влияние ЭМ мяты перечной ментол-ментон-ментилацетатного хемотипа (сорт «Прилуцкая») на сложные мыслительные процессы оказалось слабым и неоднозначным: на уровне исходного в срок 10 минут, ухудшение распознавания слов в срок 20 минут и небольшое улучшение в срок 30 минут.

Столь же неоднозначным оказалось действие ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская»): число распознанных слов с пропущенными буквами увеличилось в срок 10 минут, снизилось – в срок 20 минут и не изменилось в срок 30 минут.

Количество ошибок распознавания при действии всех ЭМ достоверно возрастало в 20-минутный срок.

Влияние эфирных масел на функциональные показатели сердечно-сосудистой системы

ЭМ мяты перечной ментол-ментон-ментилацетатного хемотипа (сорт «Прилуцкая»). Исходные средние значения АДС как в опытной, так и в контрольной группах находились в пределах нормы или высокой нормы, АДД – нормы по JNC-6 и не имели достоверных различий в опыте и в контроле. Значения ЧСС также соответствовали норме и не имели достоверных различий в опыте и в контроле (табл. 17).

Таблица 17

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-ментилацетатного хемотипа (сорт «Прилуцкая») в концентрации $1,0 \text{ мг/м}^3$ на показатели артериального давления и частоты сердечных сокращений

| Показатель | Время возд., мин. | Группа | n | Исходно | После | Р до/после < | Р о/к после < |
|----------------|-------------------|----------|----|-------------|-------------|--------------|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| АДС, мм рт.ст. | 10 | контроль | 60 | 125,33±1,79 | 125,95±2,09 | – | 0,05 |
| | | опыт | 60 | 124,77±2,40 | 119,90±2,06 | 0,0002 | |
| | 20 | контроль | 45 | 121,87±1,52 | 121,69±2,01 | – | – |
| | | опыт | 45 | 122,42±2,30 | 121,33±2,46 | – | |
| | 30 | контроль | 30 | 124,67±4,13 | 124,00±4,09 | – | – |
| | | опыт | 30 | 124,40±3,86 | 118,73±3,03 | 0,001 | |

Продолжение таблицы 17

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-------------------|----|----------|----|------------|------------|-----------|------|
| АДД, мм рт.ст. | 10 | контроль | 60 | 76,42±1,44 | 76,17±1,54 | – | – |
| | | опыт | 60 | 75,92±1,41 | 74,47±1,35 | 0,09 | |
| | 20 | контроль | 45 | 74,98±1,09 | 74,31±1,28 | – | – |
| | | опыт | 45 | 74,76±1,84 | 75,11±1,70 | – | |
| | 30 | контроль | 30 | 72,90±2,37 | 74,10±2,17 | – | – |
| | | опыт | 30 | 73,30±1,55 | 70,40±1,33 | 0,01 | |
| ЧСС, уд./мин. | 10 | контроль | 60 | 70,80±1,59 | 70,15±1,69 | – | 0,1 |
| | | опыт | 60 | 70,88±1,68 | 66,27±1,30 | 0,0000001 | |
| | 20 | контроль | 45 | 69,18±1,22 | 69,62±1,35 | – | 0,05 |
| | | опыт | 45 | 69,47±1,43 | 65,58±1,29 | 0,00001 | |
| | 30 | контроль | 30 | 73,87±1,74 | 72,63±1,87 | – | 0,1 |
| | | опыт | 30 | 73,17±2,01 | 68,40±1,61 | 0,0002 | |

(АДС – систолическое артериальное давление, АДД – диастолическое артериальное давление, ЧСС – частота сердечных сокращений)

Сеансы психорелаксации (контроль) при всех длительностях сеансов (от 10 до 30 мин) не сопровождались достоверным изменением АДС, АДД и ЧСС.

Сеансы аромапсихорелаксации с ЭМ мяты перечной сорта «Прилуцкая» приводили к достоверному снижению АДС при 10- и 30-минутной экспозиции, причем после 10 минут аромапсихорелаксации значение систолического артериального давления было достоверно меньшим, чем после тех же сроков психорелаксации. В те же сроки снизилось и АДД: в 10 минут – на уровне тенденции, в 30 минут – достоверно. При 20-минутной аромапроцедуре значения АДС и АДД не отличались от исходных. ЧСС при всех длительностях аромапсихорелаксации с ЭМ мяты перечной сорта Прилуцкая (от 10 до 30 мин) достоверно снижалась.

ЭМ мяты перечной ментол-ментон-изоментонного хемотипа (сорт «Удайчанка»). Исходно значения АДС, АДД и ЧСС в контрольных и опытных группах не имели достоверных различий (таблица 6.2). В контроле достоверной динамики по показателям АДС и АДД не отмечено ни в один из изученных сроков. ЧСС достоверно снизилась в сравнении с исходной на 10-й минуте психорелаксации. В опыте АДС и ЧСС снижены в сравнении с исходными во все сроки аромапроцедуры, АДД – на 10-й и 30-й минутах аромапроцедуры. При этом конечные значения ЧСС в опыте на 20-й и 30-й минутах аромапроцедуры существенно ниже, чем конечные значения ЧСС в контроле в эти же сроки.

Таблица 18

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-изоментонного хемотипа (сорт «Удайчанка») на показатели артериального давления и частоты сердечных сокращений

| Показатель | Время возд., мин. | Группа | n | Исходно | После | P до/после < | P о/к после < |
|-------------------|----------------------|----------|----|-------------|-------------|-----------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| АДС, мм рт.ст. | 10 | контроль | 50 | 127,95±2,09 | 127,16±2,23 | – | – |
| | | опыт | 50 | 127,98±2,32 | 123,65±2,31 | 0,001 | |
| | 20 | контроль | 50 | 129,92±2,59 | 129,87±2,66 | – | – |
| | | опыт | 50 | 130,48±3,22 | 123,68±3,10 | 0,001 | |
| | 30 | контроль | 50 | 130,00±2,75 | 129,48±2,68 | – | – |
| | | опыт | 50 | 130,10±3,23 | 123,76±2,67 | 0,0003 | |
| АДД, мм рт.ст. | 10 | контроль | 50 | 78,62±1,23 | 77,67±1,28 | – | – |
| | | опыт | 50 | 78,44±1,36 | 76,22±1,34 | 0,004 | |
| | 20 | контроль | 50 | 78,03±1,39 | 78,52±1,43 | – | – |
| | | опыт | 50 | 77,60±1,63 | 76,23±1,63 | – | |
| | 30 | контроль | 50 | 78,14±1,74 | 79,04±1,70 | – | – |
| | | опыт | 50 | 78,42±1,44 | 76,38±1,48 | 0,02 | |

Продолжение таблицы 18

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------|----|----------|----|------------|------------|--------------|------|
| ЧСС, уд./мин. | 10 | контроль | 50 | 71,00±1,11 | 69,93±1,13 | 0,01 | – |
| | | опыт | 50 | 71,65±1,33 | 67,60±1,34 | 0,00000002 | |
| | 20 | контроль | 50 | 71,57±1,30 | 71,08±1,32 | – | 0,02 |
| | | опыт | 50 | 72,20±1,37 | 66,70±1,16 | 0,0000000001 | |
| | 30 | контроль | 50 | 71,28±1,22 | 70,34±1,38 | – | 0,1 |
| | | опыт | 50 | 71,38±1,37 | 67,07±1,17 | 0,0000004 | |

(АДС – систолическое артериальное давление, АДД – диастолическое артериальное давление, ЧСС – частота сердечных сокращений)

ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская»). Исходно значения АДС, АДД и ЧСС в контрольных и опытных группах не имели достоверных различий (табл. 19). В контроле достоверной динамики по показателям АДС и АДД не отмечено ни в один из изученных сроков. ЧСС достоверно снизилась в сравнении с исходной на 10-й и 30-й минутах психорелаксации. В опыте АДС достоверно повышается на 10-й минуте и снижается на 20-й и 30-й минутах аромасеанса, АДД – снижается на 30-й минуте аромапроцедуры, ЧСС снижается на 20-й минуте аромапроцедуры.

Таблица 19

Влияние релаксации с ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская») на показатели артериального давления и частоту сердечных сокращений людей пожилого возраста через 10, 20 и 30 минут экспозиции

| Показатель | Время возд., мин. | Группа | n | Исходно | После | P до/после < | P о/к после < |
|-------------------|-------------------|----------|----|-------------|-------------|--------------|---------------|
| АДС, мм рт.ст. | 10 | контроль | 45 | 124,47±2,14 | 125,40±2,26 | – | – |
| | | опыт | 45 | 124,44±2,57 | 127,09±2,60 | 0,04 | |
| | 20 | контроль | 45 | 121,86±2,41 | 121,40±2,46 | – | – |
| | | опыт | 45 | 120,82±2,33 | 117,60±2,50 | 0,07 | |
| | 30 | контроль | 45 | 131,56±3,35 | 132,02±3,13 | – | 0,02 |
| | | опыт | 45 | 133,31±3,30 | 121,22±3,05 | 0,0000000004 | |
| АДД, мм рт.ст. | 10 | контроль | 45 | 77,02±1,68 | 75,71±1,80 | – | – |
| | | опыт | 45 | 79,89±1,88 | 79,31±1,93 | – | |
| | 20 | контроль | 45 | 75,52±1,36 | 74,64±1,37 | – | – |
| | | опыт | 45 | 73,84±1,28 | 74,18±1,47 | – | |
| | 30 | контроль | 45 | 76,64±1,91 | 75,44±1,85 | – | – |
| | | опыт | 45 | 78,87±1,68 | 76,07±1,65 | 0,01 | |
| ЧСС, уд./мин. | 10 | контроль | 45 | 70,47±1,75 | 68,31±1,95 | 0,002 | – |
| | | опыт | 45 | 69,02±1,30 | 67,58±1,58 | – | |
| | 20 | контроль | 45 | 70,78±1,56 | 69,0±1,53 | – | – |
| | | опыт | 45 | 69,76±1,38 | 67,04±1,34 | 0,004 | |
| | 30 | контроль | 45 | 72,87±1,32 | 68,82±1,36 | 0,0001 | – |
| | | опыт | 45 | 75,67±2,71 | 70,56±2,72 | – | |

(АДС – систолическое артериальное давление, АДД – диастолическое артериальное давление, ЧСС – частота сердечных сокращений)

На показатели функции сердечно-сосудистой системы наиболее отчетливо повлияло ЭМ мяты перечной ментол-ментон-изоментонного хемотипа (сорт «Удайчанка»): АДС и ЧСС снижены в сравнении с исходными во все сроки аромапроцедуры, АДД – на 10-й и 30-й минутах аромапроцедуры.

ЭМ мяты перечной ментол-ментон-ментилацетатного хемотипа (сорт «Прилуцкая») приводило к достоверному снижению АДС и АДД при 10- и 30-минутной экспозиции. ЧСС снижалась при всех длительностях аромапсихорелаксации.

При воздействии ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская») АДС достоверно повышается на 10-й минуте и снижается на 20-й и 30-й минутах аромасеанса, АДД – снижается на 30-й минуте аромапроцедуры, ЧСС снижается на 20-й минуте аромапроцедуры.

Особенности влияния ЭМ разного состава сопоставлены в табл. 20.

Таблица 20

Сравнение влияния ЭМ мяты перечной разных хемотипов на психоэмоциональное состояние, умственную работоспособность и функции сердечно-сосудистой системы пожилых людей

| Признак | Эффект | | |
|--|---|--|---|
| | Ментол-ментон-ментилацетатный хемотип (сорт «Прилуцкая») | Ментол-ментон-изоментонный хемотип (сорт «Удайчанка») | Ментол-ментон-пулегоновый хемотип (сорт «Украинская») |
| Тревога, депрессия | Достоверно снижены в течение всего сеанса | Достоверно снижены в течение всего сеанса | Снижены с задержкой (20 мин) и менее выражено |
| Показатели психоэмоционального состояния | Достоверно улучшены все при всех экспозициях | Достоверно улучшены все при большинстве экспозиций | Сразу улучшает самочувствие и снижает напряженность, общее состояние и настроение – только в 30-минутный срок |
| Показатели тонуса | Достоверно улучшены все при всех экспозициях | Достоверно, но менее выражено, улучшены все при всех экспозициях | Улучшены только работоспособность и бодрость и только в 30-минутный срок |
| Простые мыслительные процессы | Ускорило простую умственную работу на обеих минутах теста во все сроки исследования | Эффект неоднозначный | Эффект неоднозначный |
| Сложные мыслительные процессы | Эффект неоднозначный | Эффект слабый. Положительно в сроки 10 и 30 минут | Эффект неоднозначный |
| Сердечно-сосудистая система | АДС и АДД снижены при 10- и 30-минутной экспозиции, ЧСС – во все сроки | АДС и ЧСС снижены во все сроки, АДД – на 10-й и 30-й минутах | Снижение АДС, АДД и ЧСС только при длительном (20-30 мин) аромавоздействии |

Из таблицы видно, что наиболее положительно повлияло на испытуемых ЭМ мяты перечной ментол-ментон-ментилацетатного хемотипа (сорт «Прилуцкая»). Оно улучшило психоэмоциональное состояние, простую умственную работоспособность и снизило напряженность функционирования сердечно-сосудистой системы. Только по сложным умственным процессам эффект оказался неоднозначным.

Близкий, но несколько менее выраженный эффект дало ЭМ мяты перечной ментол-ментон-изоментонного хемотипа (сорт «Удайчанка»). Оно улучшило психоэмоциональное состояние и снизило напряженность функционирования сердечно-сосудистой системы.

Действие ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская») оказалось намного худшим. В плане психоэмоционального состояния улучшение было не по всем показателям и часто в более поздние сроки (20-30 минут). По умственной работоспособности эффект неоднозначный как при простых, так и при сложных мыслительных процессах. Снижение напряженности функционирования сердечно-сосудистой системы только в отдаленные сроки (20-30 минут).

Сравнивая составы изученных ЭМ (табл. 1), можно видеть, все они содержат значительные и сопоставимые количества ментола и ментона. Более существенные различия наблюдаются по изоментону, пулегону и ментилацетату, которые присутствуют в ЭМ всех трех сортов мяты, но в существенно разных количествах. Изоментона больше всего в ЭМ мяты сорта «Удайчанка» – раз в 4-5 больше, чем в двух других. Пулегона больше всего в ЭМ мяты сорта «Украинская», тоже в 4-5 раз больше, чем в двух других. Ментилацетата больше всего в ЭМ мяты сорта «Прилуцкая», и его тоже в 4-5 раз больше, чем в двух других.

Учитывая близость эффектов ЭМ мят сортов «Удайчанка» и «Прилуцкая», можно предположить, что изоментон и ментилацетат не оказывают существенного модифицирующего действия на эффект основных компонентов этих ЭМ.

В заметных и сопоставимых количествах в ЭМ мят сортов «Украинская» и «Прилуцкая» присутствуют неоментол, 1,8-цинеол, лимонен, но это не обеспечивает сходства эффектов указанных ЭМ и не вызывает заметных отличий эффекта ЭМ мяты сорта «Прилуцкая» от эффекта ЭМ мяты сорта «Удайчанка», где этих компонентов практически нет.

Это заставляет предположить, что основными модификаторами действия ЭМ мяты сорта «Украинская» является ментофуран, обладающий токсическим действием на организм, и пулегон, который в организме может превращаться в ментофуран [11]. Эти вещества допущены к применению в пищевой промышленности, но с ограничениями [4]. Судя по полученным данным, при ингаляционном применении (ароматерапия) ограничение должно быть еще более жестким

Выводы

1. ЭМ мят перечных ментол-ментон-ментилацетатного (сорт «Прилуцкая»), ментол-ментон-изоментонного (сорт «Удайчанка») и ментол-ментон-пулегонового (сорт «Украинская») хемотипов оказывают влияние на психоэмоциональное состояние пожилых людей, их умственную работоспособность и функцию сердечно-сосудистой системы. Характер и выраженность эффектов зависит от хемотипа.

2. ЭМ мят перечных ментол-ментон-ментилацетатного и ментол-ментон-изоментонного хемотипов положительно влияют на психоэмоциональное состояние пожилых людей, достоверно и выражено снижая проявления тревоги и депрессии, улучшая общее состояние, самочувствие, настроение, уменьшая психологическое напряжение, повышая самооценки работоспособности, бодрости, внимания. При этом положительные сдвиги наблюдаются уже после 10 минут аромасеанса и сохраняются в течение всего срока воздействия – до 30 минут.

3. Присутствие в составе ЭМ изоментона, ментилацетата, неоментола, 1,8-цинеола, лимонена не снижает положительного эффекта ЭМ мят указанных хемотипов мят на психоэмоциональное состояние человека.

4. ЭМ мяты перечной ментол-ментон-пулегонового хемотипа (сорт «Украинская») также в основном положительно влияет на психоэмоциональное состояние пожилых людей, но задерживает появление эффекта и снижает его выраженность: проявления тревоги и депрессии снижаются при экспозиции 20 – 30 минут, улучшение общего состояния и настроения, повышение самооценки работоспособности и бодрости наступает после 30 минут аромавоздействия.

5. Влияние ЭМ мят разных хемотипов на простую (корректирующая проба) и сложную (скорость распознавания слов с пропущенной буквой) умственную работоспособность выражено слабее, чем на психоэмоциональное состояние, и различно для разных хемотипов.

6. ЭМ мяты перечной ментол-ментон-ментилацетатного хемотипа (сорт «Прилуцкая») выражено и во все сроки аромавоздействия (10 – 30 минут) существенно улучшает простые мыслительные процессы у пожилых людей (корректирующая проба). Влияние ЭМ мят ментол-ментон-изоментонного (сорт «Удайчанка») и ментол-ментон-пулегонового (сорт «Украинская») хемотипов на простую умственную работоспособность оказалось неоднозначным.

7. На сложную умственную работоспособность достоверно положительно, хотя и слабо, повлияло только ЭМ мяты ментол-ментон-изоментонного хемотипа (сорт «Удайчанка»). Влияние ЭМ мят ментол-ментон-ментилацетатного (сорт «Прилуцкая») и ментол-ментон-пулегонового (сорт «Украинская») хемотипов на сложную умственную работоспособность оказалось неоднозначным.

8. ЭМ мят перечных ментол-ментон-ментилацетатного и ментол-ментон-изоментонного хемотипов оптимизируют функцию сердечно-сосудистой системы у пожилых людей, снижая систолическое и диастолическое артериальное давление, а также частоту сердечных сокращений, начиная с ранних сроков аромавоздействия (10 минут). Оптимизирующее влияние ЭМ мяты ментол-ментон-пулегонового хемотипа проявляется только при длительном аромавоздействии (20-30 минут).

Список литературы

1. Кузнецова Э.С. Исследование эмоциональной сферы лиц пожилого возраста // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии: сборник статей по материалам XXIII международной научно практической конференции. – Новосибирск: СибАК, 2012. – С. 120 – 125.

2. Программа статистического анализа: (с изм. и доп.) // AnalystSoft Inc.: [сайт информ.-правовой компании]. – United States, Chicago, 2017. – www.analystsoft.com/ru.

3. Резюме «Старение в XXI веке: триумф и вызов» // Издание Фонда Организации Объединенных Наций в области народонаселения (ЮНФПА), Нью-Йорк, и организации «Хелпэйдж Интернэшнл», Лондон. United Nations Population Fund (UNFPA) and HelpAge International, 2012.

4. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 20 июля 2012 г. N 58 "О принятии технического регламента Таможенного союза "Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств".

5. Словарь-справочник по психодиагностике / Под ред. Бурлачук Л. – 3-е изд. – СПб., 2008. – 688 с.

6. Смолянова А.М., Ксендза А.Т. Эфиромасличные культуры. – М.: Колос, 1976. – С. 229 – 254.

7. Солдатченко С.С., Пидяев А.В., Кащенко Г.Ф. Ароматерапия. Профилактика и лечение заболеваний эфирными маслами. – Симферополь: Таврида, 1999. – 207 с.

8. Ярош А.М., Тонковцева В.В., Батура И.А., Бекмамбетов Т.Р., Коваль Е.С., Меликов Ф.М., Боркута М.А. Психофизиологическое состояние и показатели сердечно-сосудистой системы пожилых людей при использовании эфирного масла лаванды узколистной // Бюллетень ГНБС. – 2017. – Вып. 125. – С.49 – 58.

9. Ярош А.М., Тонковцева В.В., Батура И.А., Бекмамбетов Т.Р., Коваль Е.С., Беззубчак В.В. Влияние эфирных масел мяты перечной сорта Удайчанка и мяты длиннолистной сорта Оксамитова на психофизиологическое состояние и показатели сердечно-сосудистой системы пожилых людей // Бюллетень ГНБС. – 2017. – Вып. 125. – С. 59 – 64.

10. Ярош А.М., Тонковцева В.В., Куликова Я.А., Юркова О.Ф. Влияние эфирных масел на психофизиологическое состояние человека // Бюллетень Никитского

ботанического сада. – 2010. – Вып. 100. – С. 114 – 118.

11. *Anderson I.B., Mullen W.H., Meeker J.E., Oishi S., Nelson S.D., Blanc P.D.* Pennyroyal toxicity: Measurement of toxic metabolite levels in two cases and review of the literature // *Annals of Internal Medicine.* – 1996. – Vol. 124 (8). – P. 726–734. – doi:10.7326/0003-4819-124-8-199604150-00004/

Yarosh A.M., Tonkovtseva V.V., Batura I.A., Bekmambetov T.R., Melikov F.M., Koval E.S., Bezzubchak V.V., Nagovskaya E.-E.V. Comparative assessment of the effect of peppermint essential oils of different chemotypes on the functions of the nervous and cardiovascular systems of elderly people // *Woks of the State Nikit. Botan. Gard.* – 2018. – Vol. 146. – P. 279 – 299.

A comparative study of the effects of essential oils (EO) Peppermint different chemotypes of 1 mg / m³ concentration at different periods of exposure (10 to 30 minutes). It was found that the EM-menthol-menthone mentilatsetatnogo ("Prilutskaya" variety) menthol-menthone-isomenthone ("Udaychanka" variety) chemotypes in all terms of improved psycho-emotional state and optimize the function of the cardiovascular system of the elderly. EM-menthone-menthol pulegonovogo ("Ukrainian" grade) chemotype has a positive influence on the psycho-emotional state and function of the cardiovascular system to a much lesser degree and with a substantial delay. The thought processes improve only the EM of menthol-menton-mentyl acetate chemotypes and only simple ones.

Key words: *elderly people; essential oil; peppermint; chemotyping; mental performance; psychoemotional state, function of the cardiovascular system.*

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----|
| Плугатарь Ю.В., Корженевский В.В. Растения-целители во флоре Крыма | 5 |
| Паутова И.А. Коллекция лекарственных растений Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН | 12 |
| Козко А.А., Цицилин А.Н. Перспективы и проблемы возрождения лекарственного растениеводства в России | 18 |
| 1. Интродукция, селекция, выращивание, семеноводство, сохранение генофонда ароматических и лекарственных растений..... | |
| Бабенко Л.В., Смирнова Е.В. Возможности повышения качества рассады родиолы розовой (<i>Rhodiola rosea</i> L.) Денисова С.Г., Реут А.А. Изучение биологии некоторых представителей рода <i>Potentilla</i> L. в условиях Башкирского Предуралья..... | 26 |
| Жидкова А.Е., Дмитриев А.В. Интродукция пряно-ароматических видов сем. <i>Lamiaceae</i> Lindl. в Чувашской Республике..... | 32 |
| Запова И.О., Меркулова Н.Б. Некоторые представители семейства миртовых в коллекции оранжереи ВИЛАР... Ковалев Н.И. | 39 |
| Зюзник европейский: биологические особенности новой лекарственной культуры | 45 |
| Коротких И.Н. Биоморфологические особенности растений в самоопыленных потомствах <i>Origanum vulgare</i> L. | 49 |
| Корсакова С.П. Реакция многолетних эфиромасличных культур на изменения климата в условиях Южного берега Крыма..... | 55 |
| Кытина М.А., Шретер И.А., Минязева Ю.М. Некоторые официальные виды флоры Северной Америки, Дальнего Востока, Сибири и Средней Азии в биоколлекциях ботанического сада ВИЛАР..... | 61 |
| Марко Н.В. Биологические особенности и накопление эфирного масла у растений <i>Ruta graveolens</i> L. в Никитском ботаническом саду..... | 72 |
| Орёл Т.И. Культивирование эльсгольдии Стаунтона в разных агроклиматических районах крыма при орошении | 81 |
| Платонова Т.В., Аметова Э.Д., Новиков И.А., Полякова Н.К. Интродукция и селекция перспективных эфирносов многопланового использования в предгорном Крыму..... | 90 |
| Приходько С.А., Кустова О.К., Глухов А.З. Коллекция ароматических растений донецкого ботанического сада: интродукция, аспекты изучения и использования в условиях степной зоны..... | 95 |
| Савченко О.М. Влияние стратификации и регуляторов роста на энергию прорастания и всхожесть семян трех видов рода (<i>Rhodiola</i> L.)..... | 104 |
| | 112 |

| | |
|--|-----|
| Тропина Н.С., Аникина А.Ю., Тхаганов Р.Н. | 117 |
| Применение ретарданта харди на ромашке аптечной..... | |
| Хлыпенко Л.А., Феськов С.А. | |
| Хемотипическое разнообразие видов рода <i>Mentha</i> L. в коллекции ароматических и лекарственных растений Никитского ботанического..... | 121 |
| Шевчук О.М., Логвиненко Л.А., Голубкина Н.А., Молчанова А.В. | |
| Особенности развития и антиоксидантные свойства <i>Scutellaria baicalensis</i> Georgi. при интродукции на Южный берег Крыма..... | 128 |
| 2. Биологически активные вещества ароматических и лекарственных растений: выделение, изучение, стандартизация..... | |
| Гарсия Е.Р., Коновалов Д.А., Глушко М.П. | |
| Перспективы изучения и использования татарника колючего как источника лекарственного растительного сырья..... | 135 |
| Глушко М.П. | |
| Фитохимическое изучение травы морковника обыкновенного (<i>Silaum silaus</i> L.), произрастающего на территории Кавказских Минеральных Вод..... | 142 |
| Гребенникова О.А., Палий А.Е., Работягов В.Д. | |
| Биологически активные вещества <i>Mentha longifolia</i> L. | 146 |
| Дайронас Ж.В., Зилфикаров И.Н., Верниковский В.В. | |
| Разработка и стандартизация лекарственных растительных препаратов из листьев ореха грецкого..... | 153 |
| Калашникова О.А., Рыжов В.М., Куркин В.А. | |
| Спектральный анализ водно-спиртовых извлечений из травы аврана лекарственного (<i>Gratiola officinalis</i>)..... | 159 |
| Коротких И.Н., Бабаева Е.Ю., Лапшин Г.С., Мотина Е.А. | |
| К изучению плодов некоторых видов семейства Lamiaceae | 163 |
| Курагина Н.С., Голованова М.А., Романовскова А.Д. | |
| лекарственные виды грибов городского округа города Михайловка Волгоградской области..... | 168 |
| Куркин В.А., Морозова Т.В., Правдивцева О.Е., Жавкина Т.М., Розно С.А. | |
| Содержание суммы флавоноидов в плодах и побегах некоторых видов рода боярышник | 172 |
| Лапина А.С., Варина Н.Р., Куркин В.А., Авдеева Е.В., Рязанова Т.К., Рыжов В.М., Рузаева И.В. | |
| Монарда дудчатая как перспективный источник получения лекарственных препаратов..... | 175 |
| Марко Н.В., Бакова Н.Н., Федотова И.А. | |
| Использование чабера горного (<i>Saturea montana</i> L.) при составлении пряных смесей..... | 179 |
| Марченко М.А., Зилфикаров И.Н., Постельников С.А. | |
| Проблемы стандартизации в промышленном производстве лекарственных препаратов природного происхождения: критический анализ и поиск оптимальных решений..... | 186 |
| Мелик-Гусейнов В.В., Герасименко С.В., Шериева Ф.К., Меликов Ф.М. | |
| К вопросу фитохимического исследования некоторых дикорастущих растений и интродуцентов Северного Кавказа, обладающих диуретическим и литолитическим действием..... | 195 |
| Никитина А.С., Феськов С.А., Гарсия Е.Р., Шамилов А.А., Никитина Н.В. | |
| Изучение фенольных соединений листьев розмарина лекарственного (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.) из коллекции Никитского ботанического сада..... | 201 |

| | |
|---|-----|
| Нурматов Т.М., Рахимова М.М., Саидов Н.Б., Кабутаршоева Н.У. Изучение льняного масла с биодобавками гетеровалентных и гетероядерных координационных соединений | 205 |
| Секинаева М.А. Сравнительное изучение микроэлементного состава плодов дерезы обыкновенной и дерезы русской..... | 210 |
| Щербакова Е.А., Коновалов Д.А. Изучение полисахаридного комплекса в корнях некоторых видов синеголовника, интродуцированных в условиях Предкавказья..... | 214 |
| 3. Влияние ароматических и лекарственных растений на психологическое и физическое состояние человека, фитотерапия, ароматерапия..... | |
| Голубова Т.Ф., Любчик В.Н. Динамика показателей регуляции организма детей с рецидивирующим бронхитом при санаторно-курортном лечении, включающем аэрофитотерапию с эфирными маслами растений..... | 219 |
| Емельянова О.Ю., Фирсов А.Н. Анализ состояния и оценка декоративности фитонцидных и лекарственных растений генофонда дендрария ВНИИСПК..... | 224 |
| Клименко З.К., Зыкова В.К., Карпова Е.Н. Ароматные плетистые розы для культивирования в аэрофитотерапевтических зонах Южного берега Крыма..... | 231 |
| Меликов Ф.М., Ярош А.М., Батура И.А., Тонковцева В.В. Исследование влияния фитокомпозиции на качество сна и показатели артериального давления у лиц пожилого возраста..... | 235 |
| Меликов Ф.М., Ярош А.М., Батура И.А., Тонковцева В.В. Влияние фитокомпозиции дикорастущих и культивируемых растений Крыма на психоэмоциональное состояние и показатели гемодинамики людей пожилого возраста..... | 240 |
| Папазян И.Д. Ароматические растения парковых насаждений городов Абхазии..... | 244 |
| Плугатарь С.А., Клименко З.К., Зыкова В.К., Кравченко И.Н., Карпова Е.Н. Сортимент чайно-гибридных роз для ароматерапевтических розариев..... | 251 |
| Тонковцева В.В., Минина Е.Н., Ярош А.М., Бекмамбетов Т.Р., Коваль Е.С., Боркута М.А. Изменение психоэмоционального состояния и умственной работоспособности обучающихся в течение учебного дня и влияние на эти показатели эфирного масла мяты длиннолистной линалоольного хемотипа (сорт «Оксамитова»)..... | 256 |
| Ярош А.М., Тонковцева В.В., Бекмамбетов Т.Р., Коваль Е.С., Беззубчак В.В., Наговская Е.-Е.В. Влияние эфирного масла лаванды узколистной на функции нервной системы людей разного возраста..... | 262 |
| Ярош А.М., Тонковцева В.В., Бекмамбетов Т.Р., Меликов Ф.М., Батура И.А., Коваль Е.С., Беззубчак В.В., Наговская Е.-Е. В. Влияние эфирного масла мяты длиннолистной линалоольного хемотипа (сорт «Оксамитова») на психофизиологическое состояние и сердечно-сосудистую систему пожилых людей..... | 271 |
| Ярош А.М., Тонковцева В.В., Батура И.А., Бекмамбетов Т.Р., Меликов Ф.М., Коваль Е.С., Беззубчак В.В., Наговская Е.-Е.В. Сравнительная оценка влияния эфирных масел мяты перечной разных хемотипов на функции нервной и сердечно-сосудистой систем пожилых людей..... | 279 |

CONTENTS

| | |
|---|-----|
| Plugatar Y.V., Korzhenevsky V.V. Plants-healers in the flora of Crimea..... | 5 |
| Pautova I.A. Collection of medicinal plants Komarov Botanical Institute of RAS..... | 12 |
| Kozko A.A., Tsitsilin A.N. Prospects and problems of revival of medicinal crop production in Russia | 18 |
| 1. Introduction, selection, cultivation, seed breeding, preservation of the gene pool of aromatic and medicinal plants..... | |
| Babenko L.V., Smirnova E.V. Possibilities to increase the quality of the session <i>Rhodiola rosea</i> L..... | 26 |
| Denisova S.G., Reut A.A. Study of biology of some representatives of the genus <i>Potentilla</i> L. in the conditions of the Bashkir Ural..... | 32 |
| Zhidkova A.E. Introduction aromatic types this. Lamiaceae Lindl. in the Chuvash Republic..... | 39 |
| Zapova I.O., Merkulova N.B. Some species of Myrtaceae family at greenhouse collection of VILAR..... | 45 |
| Kovalev N.I. Zyuznik the European: biological features of a new medicinal culture | 49 |
| Korotkikh I.N. Biomorphological features of <i>Origanum vulgare</i> L. plant in self-pollinated progeny... | 55 |
| Korsakova S.P. The response of perennial essential oil crops to climate change under conditions of the Southern coast of the Crimea..... | 61 |
| Kytina M.A., Shreter I.A., Mynyazeva J.M. Some of the official species North America, The Far East, Siberia and Central Asia, in the biocollections of Botanical garden of VILAR | 72 |
| Marko N.V. Biological features and accumulation of essential oil in plants <i>Ruta graveolens</i> L. in Nikita Botanical Garden..... | 81 |
| Oryol T.I. Cultivation of <i>Elsholtzia Stauntonii</i> Benth. in various agro-climatic regions of the Crimea under irrigation conditions | 90 |
| Platonova T.V., Ametova E.D., Novikov I.A., Polyakova N.K. Introduction and breeding of promising multi-use volatile-oil-bearing plants in the Pre-Mountain Crimea..... | 95 |
| Prikhodko S.A., Kustova O.K., Gluchov A.Z. The collection of aromatic plants of the Donetsk botanical garden: introduction, research aspects and use in steppe conditions..... | 104 |
| Savchenko O.M. Effect of stratification and growth regulators on the germination energy and seed germination of seeds of three species of the genus <i>Rhodiola</i> L. | 112 |
| Tropina N.S., Anikina A.Y., Tkhaganov R.N. Application of the retardant of hardy on a <i>Matricaria reculita</i> | 117 |
| Khlypenko L.A., Feskov S.A. Collection of species of the genus <i>Mentha</i> L. in the Nikitsky Botanical Gardens..... | 121 |

| | |
|--|-----|
| Shevchuk O.M., Logvinenko L.A., Golubkina N.A., Molchanova A.V. Peculiarities of development and antioxidant properties <i>Scutellaria baicalensis</i> Georgi. at introduction to the Southern Coast of Crimea..... | 128 |
| 2. Biologically-active agents of aromatic and medicinal plants, their determination, researching and standardization..... | |
| Garcia E.R., Konovalov D.A., Glushko M.P. Prospects of studying and using the <i>Onopordum acanthium</i> L. as a source of medicinal raw materials | 135 |
| Glushko M.P. Phytochemical study of the common carrot grass (<i>Silaum silaus</i> L.) growing on the territory of the Caucasian mineral waters..... | 142 |
| Grebennikova O.A., Paliy A.E., Rabotiagov V.D. Biologically active substances of <i>Mentha longifolia</i> L..... | 146 |
| Daironas J.V., Zilfikarov I.N., Vernikovskiy V.V. Development and standardization of herbal drugs from leaves of <i>Juglans regia</i> | 153 |
| Kalashnikova O.A., Ryzhov V.M., Kurkin V.A. Spectral analysis of water-alcoholic extractions from herbal of Herbal drug (<i>Gratiola officinalis</i>)..... | 159 |
| Korotkikh I.N., Babaeva E.Yu., Lapshin G.S., Motina E.A. The study of fruits some species Lamiaceae family..... | 163 |
| Kuragina N.S., Golovanova M.A., Romanovskova A.D. Medicinal mushrooms species of the urban district of the Mikhaylovka city of the volgograd region..... | 168 |
| Kurkin V.A., Morozova T.V., Pravdivtseva O.E., Zhavkina T.M., Rozno S.A. The content of total flavonoids in the fruits and shoots of some hawthorn species..... | 172 |
| Lapina A.S., Varina N.R., Kurkin V.A., Avdeeva E.V., Ryazanova T.K., Ryzhov V.M., Ruzaeva I.V. <i>Monarda fistulosa</i> as a promising source of medicines..... | 175 |
| Marco N.V., Bakova N.N., Fedotova I.A. Use of <i>Saturea montana</i> L. in compiling spice mixtures..... | 179 |
| Marchenko M.A., Zilfikarov I.N., Postelnikov S.A. Problems of standardization in the industrial production of medicinal preparations of natural origin: critical analysis and search of optimum solutions..... | 186 |
| Melik-Guseinov V.V., Gerasimenko S.V., Sherieva F.K., Melikov F.M. On the issue of phytochemical research of some wild and introduced plants having diuretic and litholytic action in the North Caucasus..... | 195 |
| Nikitina A.S., Feskov S.A., Garsia E.R., Shamilov A.A., Nikitina N.V. The study of phenolic compounds of the leaves of rosemary (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.) from the collection of Nikitsky botanical gardens..... | 201 |
| Nurmatov T.M, Rakhimova M.M, Saidov N.B, Kabutarshoeva N.U. Study of linen oils with biodivabilities of heterovalent and heteroider coordination compounds..... | 205 |
| Sekinaeva M.A. Comparative study of microelement composition of <i>Lycium barbarum</i> and <i>Lycium ruthenicum</i> fruits..... | 210 |
| Shcherbakova E.A., Konovalov D.A. Study of the polysaccharide complex in the roots of certain species of <i>Eryngium</i> L., injected under the conditions of the antechamber..... | 214 |

3. Influence of biologically-active agents of aromatic and medicinal plants on human's psychological and physical well-being, phytotherapy and aromatherapy

| | |
|---|-----|
| Golubova T.F., Lyubchik V.N. Dynamics of indices of regulation of the organism of children with reconving bronchitis in sanatorium-spa treatment, including aerophytotherapy with aesthetic oils of plants..... | 219 |
| Emelyanova O.Yu., Firsov A.N. Analysis of the condition and evaluation of the decorativeness of phytoncide and medicinal plants of the gene pool of russian research institute of fruit crop breeding (VNIISPK) arboretum..... | 224 |
| Klimenko Z.K., Zyukova V.K., Karpova E.N. Aromatic climbing roses for cultivation in aeroptytotherapeutic areas of the Southern coast of the Crimea..... | 231 |
| Melikov F.M., Yarosh A.M., Batura I.A., Tonkovtseva V.V. Investigation of the influence of phytocomposition on quality of sleep and arterial pressure parameters in elderly people..... | 235 |
| Melikov F.M., Yarosh A.M., Batura I.A., Tonkovtseva V.V. Influence of phytocomposition of wildly and cultured plants of the Crimea on the psychoemotional state and hemodynamic parameters in elderly people..... | 240 |
| Papazyan I. D. Aromatic plants of park zone of the cities of Abkhazia..... | 244 |
| Plugatar S.A., Klimenko Z.K., Zykov V.K., Kravchenko I.N., Karpova E.N. Assortment of tea-hybrid roses for aromatherapy rosaries..... | 251 |
| Tonkovtseva V.V., Minina E.N., Yarosh A.M., Bekmambetov T.R., Koval E.S., Borkuta M.A. Changes in the psychoemotional state and mental performance of students during the school day and the effect on these indicators of essential oil of mint of long-leaved linalool chemotypes (variety of "Oksamitova")..... | 256 |
| Yarosh A.M., Tonkovtseva V.V., Bekmambetov T.R., Koval E.S., Bezzubchak V.V., Nagovskaya E.-E.V. Effect of lavender essential oil on the function of the nervous system of people of different ages..... | 262 |
| Yarosh A. M, Tonkovtseva V. V., Bekmambetov T.R., Melikov F.M., Batura I.A., Koval E.S., Bezzubchak V.V., Nagovskaya E.-E.V. Effect of the essential oil of mint of long-linal linalole chemoteep (variety of "Oksamitova") on psychophysiological state and cardiovascular system of elderly people..... | 271 |
| Yarosh A.M., Tonkovtseva V.V., Batura I.A., Bekmambetov T.R., Melikov F.M., Koval E.S., Bezzubchak V.V., Nagovskaya E.-E.V. Comparative assessment of the effect of peppermint essential oils of different chemotypes on the functions of the nervous and cardiovascular systems of elderly people..... | 279 |

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Печатается по постановлению Ученого совета
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
«Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –
Национальный научный центр РАН»
от 31.05.2018 г., протокол № 6

Подписано к печати 02.07.2018 г.

Сборник научных трудов ГНБС

Том 146

Ответственный за выпуск
Ярош А.М.
Компьютерная вёрстка
Феськов С.А.

<http://scbook.nbgnsr.ru/>

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-71439 от 26 октября 2017 г.

Формат 210 x 297. Бумага офсетная – 80 г/м².

Печать ризографическая. Уч.-печат. л. 10. Тираж 500 экз. Заказ №

Адрес учредителя и редакции:
298648, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта,
пгт Никита, спуск Никитский, 52
Телефон: +7 978 802 34 83
E-mail: redaknbg@yandex.ru

Цена – свободная

Отпечатано с оригинал-макета в типографии,
295034, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Оленчука, 63
тел. (0652) 70-63-31, +7 978 717 29 01.
E-mail: braznikov@mail.ru