

lesostepi i simbioticheskuiu aktivnost soi / L. A. Stupina, A. S. Mosina // Vestnik KrasGAU. – 2016. – № 3 (114). – S. 84-89.

13. Burns, R.G., DeForest, J.L., Marxsen, J., et al. (2013). Soil enzymes in a changing environment: current knowledge and future directions. *Soil Biolo-*

gy and Biochemistry 58 216-234. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2012.11.00>.

14. Tepper, E. Z. Praktikum po mikrobiologii: uchebnoe posobie dlia vuzov / E. Z. Tepper, V. K. Shilnikova, G. I. Pereverzeva; pod red. V.K. Shilnikovoi. – Moskva: Drofa, 2004. – 256 s.



УДК 633.81:57.085.2

DOI: 10.53083/1996-4277-2025-252-10-29-36

И.Д. Бородулина, Н.В. Чернецова,
А.П. Федорова, О.Е. Мальцева
I.D. Borodulina, N.V. Chernetsova,
A.P. Fedorova, O.E. Maltseva

ВВЕДЕНИЕ МОНАРДЫ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO*

BRINGING OF MONARDA UNDER CULTIVATION *IN VITRO*

Ключевые слова: пряно-ароматические растения, монарда двойчатая (*Monarda didyma*), монарда лимонная (*Monarda citriodora*), семена, клональное микроразмножение, введение в культуру *in vitro*, стерилизация эксплантов, жизнеспособность регенерантов.

В настоящее время поиск природных источников биологически активных веществ расширяется благодаря современным методам их обнаружения, идентификации и выделения из растительного сырья. К числу таких растений относится род *Monarda* L., с представителями которого ведется интродукционная и селекционная работа в различных зарубежных и отечественных учреждениях. Монарда относится к числу новых культур для Западной Сибири и изучение биотехнологических способов ее размножения является актуальным, особенно в условиях короткого вегетационного периода Сибири. Целью работы стало изучение клонального микроразмножения монарды. Материалом исследования явились 2 вида монарды – монарда двойчатая (*Monarda didyma* L.) сорта Бергама и монарда лимонная (*Monarda citriodora* Cerv. ex Lag.) сорта Мона Лиза. Эксплантами служили семена указанных сортов. Для получения асептических проростков проведена стерилизация семян с использованием 15%-ного гипохлорита натрия (Белизна) в экспозиции 15 мин. Семена культивировали на безгормональной питательной среде

Мурасиге-Скуга. Спустя месяц в условиях *in vitro* была получена 100%-ная стерильность семян у 2 видов монарды. Жизнеспособность была почти в 2 раза ниже: 45% у м. двойчатой и 55% у м. лимонной. Анализ морфогенетического потенциала видов монарды в культуре *in vitro* показал, что развитие стерильных семян проходило с разной скоростью: у м. лимонной они были в 1,5 раза выше, чем у м. двойчатой спустя 1 и 2,5 мес. культивирования, а облиственность микропобегов и длина корней были практически одинаковыми.

Keywords: aromatic plants, scarlet monarda (*Monarda didyma*), lemon beebalm (*Monarda citriodora*), seeds, clonal micropropagation, bringing under cultivation *in vitro*, sterilization of explants, viability of regenerants.

Currently, the search for natural sources of biologically active substances is expanding due to modern methods for their detection, identification, and isolation from plant raw materials. One such plant is the genus *Monarda* L. which is introduced and bred in various foreign and domestic institutions. *Monarda* is a new crop for West Siberia, and studying its biotechnological methods of propagation is relevant, especially in the short growing season of Siberia. The research goal was to investigate the clonal micropropagation of *Monarda*. The research material consisted of two types of monarda -

scarlet monarda (*Monarda didyma* L.) of Bergama variety and lemon beebalm (*Monarda citriodora* Cerv. ex Lag.) of Mona Lisa variety. The explants were seeds of these varieties. To obtain aseptic seedlings, the seeds were sterilized using 15% sodium hypochlorite (Bleach) in an exposure of 15 minutes. The seeds were cultured on a hormone-free Murashige-Skoog nutrient medium. In a month, 100% sterility of the seedlings was achieved *in vitro* for two species of *Monarda*. The viability was

almost two times lower, 45% for *M. didyma* and 55% for *M. citriodora*. The analysis of the morphogenetic potential of *Monarda* species under cultivation *in vitro* showed that the development of sterile seedlings proceeded at different rates: in *M. citriodora* they were 1.5 times higher than in *M. didyma* in 1 and 2.5 months of cultivation, while the leaf coverage of microshoots and the length of roots were almost the same.

Бородулина Ирина Дмитриевна, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: i.d.borodulina@gmail.com.

Чернецова Наталья Владимировна, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: nvchernetscova@mail.ru.

Федорова Анастасия Павловна, магистрант, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: fedorova.anastasia.p@mail.ru.

Мальцева Ольга Евгеньевна, к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: o.e.vlasova@yandex.ru.

Borodulina Irina Dmitrievna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: i.d.borodulina@gmail.com.

Chernetsova Natalya Vladimirovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: nvchernetscova@mail.ru.

Fedorova Anastasiya Pavlovna, master's degree student, Altai State University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: fedorova.anastasia.p@mail.ru.

Maltseva Olga Evgenevna, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: o.e.vlasova@yandex.ru.

Введение

В настоящее время поиск природных источников биологически активных веществ расширяется благодаря современным методам их обнаружения, идентификации и выделения из растительного сырья. К числу таких растений относится род *Monarda* L., с представителями которого ведется интродукционная и селекционная работа в различных зарубежных [1, 2] и отечественных учреждениях: в Главном ботаническом саду [3], Крыму [4-6], Южно-Уральском ботаническом саду-институте [7], Центральном Сибирском ботаническом саду [8] и др.

Монарда (*Monarda*) – род однолетних или многолетних травянистых растений 22 видов семейства *Lamiaceae* (Яснотковые или Губоцветные). В народе монарду называют по-разному: бергамот, американская мелисса, лимонная мята [9].

Ценится монарда за декоративные, пряно-ароматические и лекарственные свойства. Наиболее ценным ее компонентом является эфирное масло, которое в разных видах содержится до 2,4% (на сухое вес) и включает, в свою

очередь, до 40 биологически активных соединений [8]. Высокая биологическая активность эфирного масла монарды обуславливает его использование в медицине [10]. Усиливает действие антибиотиков, стимулирует регенерацию поврежденных покровов кожи, снижает до нормы показатели липидного обмена [11, 12]. Монардой лимонной можно лечить дерматиты [13].

Монарда является источником не только ценного по компонентному составу эфирного масла и биофлавоноидов [14], но и богатым источником водорастворимых антиоксидантов. Она используется как заменитель чая или ароматическая добавка к нему, а также для различных настоек и тонизирующих напитков [15].

Монарда характеризуется высокой декоративностью, поэтому растения используют в различных садово-парковых композициях [16]. Она имеет длительный декоративный период. По этой причине монарда является прекрасным компонентом клумбы, бордюра, миксбордера и аптекарского огорода. Высушенную монарду используют в зимних букетах, а также как медоносное растение и биоинсектицид [17].

Монарда двойчатая (многолетник) – самый высокорослый и широко распространенный вид, с высоким содержанием эфирного масла, декоративен благодаря яркой окраске соцветий (красной, фиолетовой, розовой, белой и сиреневой) [18]. Обладая высоким содержанием тимола (56,3%) и ланалоола (20,6%), рекомендована для дальнейшего изучения как перспективный эфирнонос в условиях Западной Сибири [8].

Монарда лимонная (многолетник) менее популярна, чем вышеуказанный вид, используется не только как декоративное растение с красивыми синими цветками, но и как пряно-вкусовая овощная культура. В листьях, стеблях и цветках монарды лимонной содержится эфирное масло, имеющее в своем составе такие же компоненты, как у базилика, мяты, Melissa лимонной, тмина, тимьяна, эстрагона, укропа, розмарина, иссопа, кориандра, лимона и других пряно-вкусовых растений [18].

Клональное микроразмножение является перспективным биотехнологическим методом, благодаря которому в стерильных условиях возможно быстрое размножение ценного селекционного материала, обладающего полезными признаками. Монарда относится к числу новых культур для Западной Сибири, и изучение биотехнологических способов ее размножения является актуальным, особенно в условиях короткого вегетационного периода Сибири.

Цель работы – изучение клонального микроразмножения монарды.

Задачи работы:

- 1) ввести монарду в культуру *in vitro*;
- 2) оценить развитие сеянцев в стерильных условиях на начальных этапах клонального микроразмножения.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены на кафедре экологии, биохимии и биотехнологии Института биологии и биотехнологии, а также на базе Алтайского центра прикладной биотехнологии АлтГУ в 2021-2023 гг.

Объектом исследования явились два вида монарды – монарда двойчатая (*Monarda didyma* L.) сорта Бергама и монарда лимонная (*Monarda citriodora* Cerv. ex Lag.) сорта Мона Лиза. Эксплантами служили семена указанных сортов в количестве 100 шт. (по 50 шт. каждого вида) (рис. 1).



а



б

Рис. 1. Семена монарды двойчатой (а) и монарды лимонной (б) (фото А.П. Федоровой)

На этапе введения в культуру *in vitro* семян была использована питательная среда по рецепту Мурасиге-Скуга без регуляторов роста. Приготовление растворов питательной среды проводили согласно рекомендациям А.И. Широкова и Л.А. Крюкова [19].

Условия культивирования: освещенность – 3000 лк, температура постоянная 24-25°C, фотопериод – 16 ч свет/8 ч темнота.

Признаки учета: число проросших семян (на этапе введения в культуру *in vitro*), высота побега (см), количество листьев (шт.), длина корней (см). Анализ морфометрических параметров развивающихся эксплантов проводили на 30-й и 75-й день.

Статистическую обработку осуществляли согласно стандартным методам с использованием пакета программ Microsoft Office (Excel 2007). На графиках представлены средние арифметиче-

ские значения ($M \pm m$) и доверительные интервалы ($\bar{x} \pm t s_{\bar{x}}$).

Результаты исследований и их обсуждение

Для удачного введения в культуру *in vitro* необходимым условием является получение стерильного растительного материала [20]. Для получения асептических проростков нами была проведена стерилизация семян двух видов монарды с использованием 15%-ного гипохлорита натрия (Белизна) в экспозиции 15 мин.

Спустя месяц культивирования в условиях *in vitro* была получена 100%-ная стерильность сеянцев у 2 видов монарды. Жизнеспособность была почти в 2 раза ниже: 45% у м. двойчатой и 55% у м. лимонной (рис. 2). Развитие стерильных сеянцев проходило с разной скоростью (рис. 3). Так, у м. двойчатой высота побега к концу пассажа составила $2,41 \pm 0,84$ см, а у

м. лимонной – в 1,5 раза выше ($3,63 \pm 1,54$ см). Однако облиственность и длина корней микро-растений были практически одинаковыми: $11,11 \pm 3,33$ шт. листьев и корни $2,8 \pm 0,54$ см – у м. двойчатой; $11,09 \pm 2,07$ шт. листьев и корни $2,36 \pm 0,51$ см – у м. лимонной.

Через 2,5 мес. культивирования микропобеги монарды выросли в 3 раза. Сохранилось преимущество высоты микропобега в 3,0 см у м. лимонной ($11,0 \pm 3,87$ см) по сравнению с м. двойчатой ($8,0 \pm 2,74$ см). Облиственность микропобегов при этом тоже увеличилась в 3 раза: $27,11 \pm 10,34$ (м. двойчатая) и $23,72 \pm 5,40$ шт. листьев (м. лимонная). Длина корней изменилась незначительно: у м. двойчатой увеличилась в среднем на 0,45 см ($3,25 \pm 0,49$ см), а у м. лимонной – на 0,64 см ($3,0 \pm 0,67$ см), разница между видами составила 0,25 см (рис. 4).

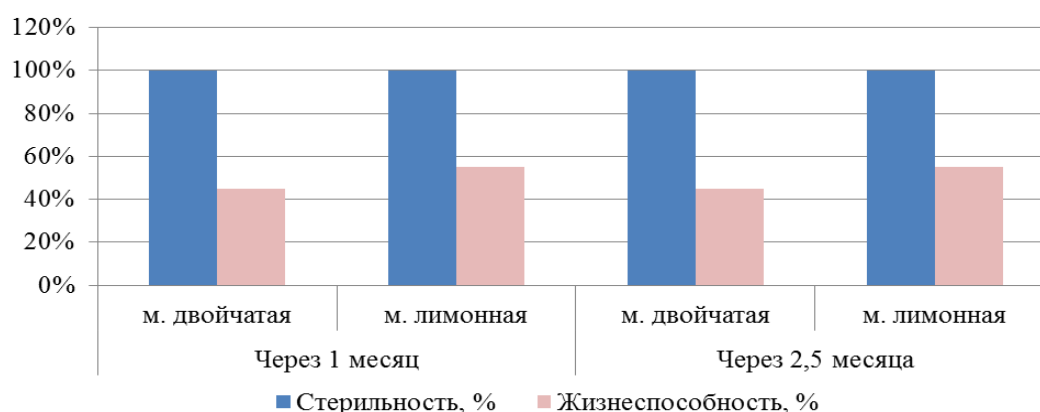


Рис. 2. Введение семян монарды в стерильную культуру

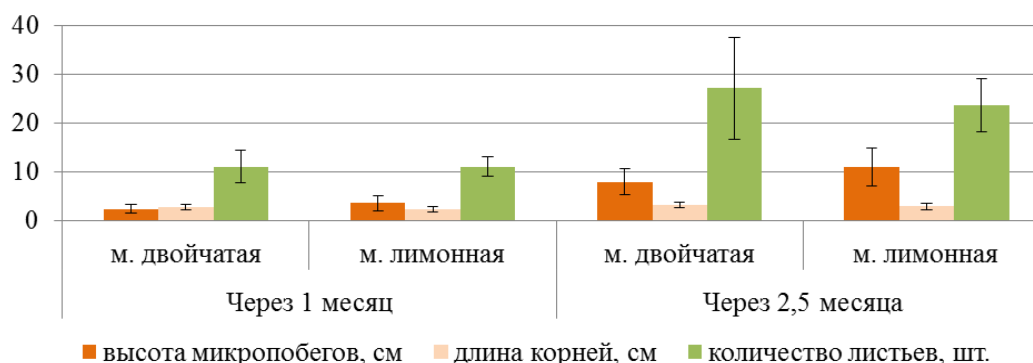


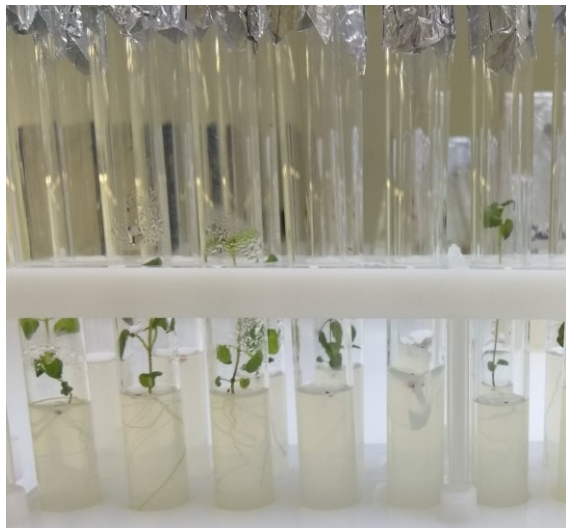
Рис. 3. Развитие стерильных сеянцев монарды

А.Ш. Тевфик, Н.А. Егорова, М.С. Коваленко для стерилизации растительного материала мо-

нарды (верхушки побегов и сегменты стебля с узлом) использовали последовательную обра-

ботку 70%-ным этанолом (40 с) и 0,3%-ным раствором препарата «ДезТаб» (10 мин.) [6]. В результате они получили 88,2% стерильных и 85,5 % жизнеспособных эксплантов. В наших исследованиях стерильность введенного семен-

ного материала была максимальной (100%), а жизнеспособность оказалась на 30,5-40,5% ниже, что может быть связано с длительностью экспозиции (15 мин.) и качеством семян.



а



б

Рис. 4. Полученные микрорастения монарды в культуре *in vitro*:
а – монарда лимонная через 1 (слева) и 2,5 мес. (справа);
б – монарда двойчатая через 1 (слева) и 2,5 мес. (справа) (фото А.П. Федоровой)

Таким образом, были введены в культуру *in vitro* два вида монарды. В качестве дезинфицирующего средства допускается использование 15%-ного гипохлорита натрия с экспозицией 15 мин.

Выводы

1. При введении в культуру *in vitro* двух видов монарды (м. двойчатой и м. лимонной) была

получена 100%-ная стерильность и 50%-ная жизнеспособность сеянцев (45% – м. двойчатая; 55% – м. лимонная).

2. Сеянцы монарды лимонной через 1 мес. культивирования в стерильных условиях в 1,5 раза превосходили таковые монарды двойчатой по высоте, облиственности и длине корней.

Библиографический список

1. Buratti, S., Pellegrini, N., Brenna, O. V., & Mannino, S. (2001). Rapid electrochemical method for the evaluation of the antioxidant power of some lipophilic food extracts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49 (11), 5136–5141. <https://doi.org/10.1021/jf010731y>.
2. Hrdličková, M., Fernández, E., Ziarovska, J. et al. (2014). Assessment of Genetic Fidelity of Micropropagated Plants and in vitro Polyploidisation in *Monarda didyma* L. Bridging the gap between increasing knowledge and decreasing resources. Prague, Czech Republic.
3. Монарда – ценный источник биологически активных соединений / В. А. Харченко, Л. В. Беспалько, В. К. Гинс, А. А. Байков. – Текст: непосредственный // Овощи России. – 2015. – № 1. – С. 31–35.
4. Капелев, И. Г. Методические рекомендации по возделыванию монарды / И. Г. Капелев. – Ялта, 1982. – 16 с. – Текст: непосредственный.
5. Егорова, Н. А. Разработка биотехнологических методов для селекции эфиромасличных растений / Н. А. Егорова. – Текст: непосредственный // Научный и инновационный потенциал развития производства, переработки и применения эфиромасличных и лекарственных растений: материалы Международной научно-практической конференции, Симферополь, 13-14 июня 2019 года. – Симферополь: Ариал, 2019. – С. 120-135.
6. Тевфик, А. Ш. Особенности клонального микроразмножения монарды двойчатой на этапе введения в культуру *in vitro* / А. Ш. Тевфик, Н. А. Егорова, М. С. Коваленко. – Текст: непосредственный // Таврический вестник аграрной науки. – 2022. – Т. 30, № 2. – С. 132-142.
7. Анищенко, И. Е. Биология некоторых представителей рода *Monarda* L. в культуре на Южном Урале / И. Е. Анищенко, О. Ю. Жигунов, З. Х. Шигапов. – DOI 10.36718/1819-4036-2023-7-59-65. – Текст: непосредственный // Агрономия. – 2023. – № 7. – С. 59-65.
8. Исследование химического состава эфирного масла *Monarda fistulosa* L. и *Monarda didyma* L., культивируемых в условиях Западной Сибири / Р. В. Опарин, Л. М. Покровский, Г. И. Высочина, А. В. Ткачев. – Текст: непосредственный // Химия растительного сырья. – 2000. – № 3. – С. 19-24.
9. Свиденко, Л. В. Некоторые аспекты формообразования у видов *Monarda fistulosa* L. и *Monarda citriodora* L. в условиях степной зоны Украины / Л. В. Свиденко, В. Д. Работягов, М. Ф. Бойко. – Текст: непосредственный // Вісті біосферного заповідника Асканія-Нова. – 2013. – Т. 15. – С. 178-182.
10. Кораблева, О. А. Монарда в условиях интродукции в Полесье Украины / О. А. Кораблева. – Текст: непосредственный // Бюллетень Государственного Никитского Ботанического сада. – 2001. – Вып. 82. – С. 68-71.
11. Fraternale D., Giamperi, L., Bucchini, A., et al. (2006). Chemical Composition, Antifungal and In Vitro Antioxidant Properties of *Monarda didyma* L. Essential Oil. *Journal of Essential Oil Research*. 18. 581-585. DOI 10.1080/10412905.2006.9699174.
12. Крикливая, А. Н. Интродукция перспективного эфиромасличного вида Монарды двойчатой (*Monarda didyma* L.) в условиях Омского Прииртышья / А. Н. Крикливая, Н. В. Шорин. – Текст: непосредственный // Агрометеорология и сельское хозяйство: история, значение и перспективы: сборник материалов Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции, посвященной 100-летию юбилею со дня образования учебной лаборатории агрометеорологии, Омск, 23 марта 2016 года. – Омск: Омский ГАУ, 2016. – С. 16-21.
13. Петренко, В. А. К вопросу исследования терапевтической эффективности монарды лимонной / В. А. Петренко. – Текст: непосредственный // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1. – С. 203-205.
14. Полифенольная характеристика растений рода *Monarda* L., интродуцированных в условиях Беларуси / М. С. Бобрович, Ж. Э. Мазец, В. А. Игнатенко, Т. В. Гиль. – Текст: непосредственный // Проблемы сохранения биологического разнообразия использования биологических ресурсов: материалы II Международной научно-практической конференции, Минск,

22-26 октября 2012 года. – Минск: НАН Беларуси, 2012. – С. 286-288.

15. Возделывание лекарственных растений в условиях Западной Сибири и Центрального Казахстана / В. Б. Загульменников, С. Е. Дмитрук, Т. Н. Загульменникова [и др.]. – Томск: ЗАО «Изд-во научно-технической литературы», 2001. – 194 с. – Текст: непосредственный.

16. Монарда лимонная (зелень) – стандарт организации / Е. В. Баранова, Л. В. Павлов, Л. М. Шило [и др.]. – DOI 10.18619/2072-9146-2018-5-61-62. – Текст: непосредственный // Овощи России. – 2018. – Т. 43, № 5. – С. 61-62.

17. Finetti, L., Civolani, S., Mirandola, D., et al. (2022). Monarda didyma Hydrolate Affects the Survival and the Behaviour of *Drosophila suzukii*. *Insects*, 13 (3), 280. <https://doi.org/10.3390/insects13030280>.

18. Крикливая, А. Н. Ботаническая характеристика вида монарда двойчатая / А. Н. Крикливая, Е. Г. Наумова, Н. В. Шорин. – Текст: непосредственный // Научные инновации – аграрному производству: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию юбилею Омского ГАУ, Омск, 21 февраля 2018 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина, 2018. – С. 857-862.

19. Широков, А. И. Основы биотехнологии растений / А. И. Широков, Л. А. Крюков. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. – 49 с. – Текст: непосредственный.

20. Технологии размножения in vitro / С. Н. Тимофеева, Ю. В. Смолькина, Н. В. Апанасова, О. И. Юдакова. – Саратов: Изд-во Саратовского гос. ун-та, 2016. – 38 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Buratti, S., Pellegrini, N., Brenna, O. V., & Mannino, S. (2001). Rapid electrochemical method for the evaluation of the antioxidant power of some lipophilic food extracts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49 (11), 5136–5141. <https://doi.org/10.1021/jf010731y>.

2. Hrdličková, M., Fernández, E., Ziarovska, J. et al. (2014). Assessment of Genetic Fidelity of Micropropagated Plants and in vitro Polyploidisation in

Monarda didyma L. Bridging the gap between increasing knowledge and decreasing resources. Prague, Czech Republic.

3. Kharchenko, V. A., Bepalko L. V., Gins V. K., Baikov A. A. Monarda – tsennyy istochnik biologicheskii aktivnykh soedinenii // *Ovoshchi Rossii*. – 2015. – No. 1. – S. 31–35.

4. Kapelev, I. G. Metodicheskie rekomendatsii po vozdel'yvaniyu monardy. – Ialta, 1982. – 16 s.

5. Egorova, N. A. Razrabotka biotekhnologicheskikh metodov dlia selektsii efiromaslichnykh rastenii / N.A. Egorova // *Nauchnyi i innovatsionnyi potentsial razvitiia proizvodstva, pererabotki i primeneniia efiromaslichnykh i lekarstvennykh rastenii: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (13–14 iyunia 2019 g., Simferopol)*. – Simferopol: Arial, 2019. – S. 120–135.

6. Tevfik, A. Sh. Osobennosti klonalnogo mikro-razmnozheniia monardy dvoichatoi na etape vvedeniia v kulturu in vitro / A. Sh. Tevfik, N. A. Egorova, M. S. Kovalenko // *Tavricheskii vestnik agrarnoi nauki*. – 2022. – Т. 30, No. 2. – S. 132–142.

7. Anishchenko, I. E. Biologiya nekotorykh predstavitelei roda Monarda L. v kulture na luzhnom Urale / I. E. Anishchenko, O. Iu. Zhigunov, Z. Kh. Shigapov // *Agronomiia*. – 2023. – No. 7. – S. 59–65. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-7-59-65.

8. Oparin, R. V. Issledovanie khimicheskogo sostava efirnogo masla Monarda fistulosa L. i Monarda didyma L., kultiviruemykh v usloviakh Zapadnoi Sibiri / R. V. Oparin, L. M. Pokrovskii, G. I. Vysochina, A. V. Tkachev // *Khimiia rastitel'nogo syria*. – 2000. – No. 3. – S. 19–24.

9. Svidenko, L. V. Nekotorye aspekty formoobrazovaniia u vidov Monarda fistulosa L. i Monarda citriodora L. v usloviakh stepnoi zony Ukrainy / L. V. Svidenko, V. D. Rabotiagov, M. F. Boiko // *Visti biosfernogo zapovidnika Askaniia-Nova*. – 2013. – Т. 15. – S. 178–182.

10. Korableva, O. A. Monarda v usloviakh introduksii v Polese Ukrainy / O. A. Korableva // *Biulleten Gosudarstvennogo Nikitskogo Botanicheskogo sada*. – 2001. – Vyp. 82. – S. 68–71.

11. Fraternale D., Giamperi, L., Bucchini, A., et al. (2006). Chemical Composition, Antifungal and In

Vitro Antioxidant Properties of *Monarda didyma* L. Essential Oil. *Journal of Essential Oil Research*. 18. 581-585. DOI 10.1080/10412905.2006.9699174.

12. Kriklivaia, A. N. Introduktsiia perspektivnogo efiromaslichnogo vida Monardy dvoichatoi (*Monarda didyma* L.) v usloviakh Omskogo Priirtyshia / A. N. Kriklivaia, N. V. Shorin // Agrometeorologiya i selskoe khoziaistvo: istoriya, znachenie i perspektivy: sbornik materialov Natsionalnoi (Vserossiiskoi) nauchno-prakticheskoi konferentsii, posviashchennoi 100-letnemu iubileiu so dnia obrazovaniia uchebnoi laboratorii agrometeorologii (23 marta 2016 g., Omsk). – Omsk: Omskii GAU, 2016. – S. 16–21.

13. Petrenko, V. A. K voprosu issledovaniia terapevticheskoi effektivnosti monardy limonnoi // Vestnik molodezhnoi nauki Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – No. 1. – S. 203–205.

14. Bobrovich, M.S., Mazets Zh. E., Ignatenko V. A., Gil T. V. Polifenolnaia kharakteristika rastenii roda *Monarda* L., introdutsirovannykh v usloviakh Belarusi // Problemy sokhraneniia biologicheskogo raznoobraziia ispolzovaniia biologicheskikh resursov: materialy II-oi mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (22–26 oktiabria 2012 g., Minsk). – Minsk. NAN Belarusi, 2012. – S. 286–288.

15. Zagulmennikov V.B., Dmitruk S.E., Zagulmennikova T.N., Adekenov S.M., Khristenko A.F.

Vozdelyvanie lekarstvennykh rastenii v usloviakh Zapadnoi Sibiri i Tsentralnogo Kazakhstana – Tomsk: ZAO «Izd-vo nauchno-tekhnikheskoi literatury», 2001. – 194 s.

16. Baranova E.V., Pavlov L.V., Shilo L.M., Kharchenko V.A., Bepalko L.V. *Monarda limonnaia* (zelen) – standart organizatsii // Ovoshchi Rossii. – 2018. – T. 43. – No. 5. – S. 61–62. DOI 10.18619/2072-9146-2018-5-61-62.

17. Finetti, L., Civolani, S., Mirandola, D., et al. (2022). *Monarda didyma* Hydrolate Affects the Survival and the Behaviour of *Drosophila suzukii*. *Insects*, 13 (3), 280. <https://doi.org/10.3390/insects13030280>.

18. Kriklivaia A.N., Naumova E.G., Shorin N.V. Botanicheskaiia kharakteristika vida monarda dvoichataia // Nauchnye innovatsii – agrarnomu proizvodstvu: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posviashchennoi 100-letnemu iubileiu Omskogo GAU (21 fevralia 2018 g., Omsk). – Omsk: Omskii GAU, 2018. – S. 857–862.

19. Shirokov A.I., Kriukov L.A. Osnovy biotekhnologii rastenii. – Nizhnii Novgorod: Nizhegorodskii gosuniversitet, 2012. – 49 s.

20. Timofeeva S.N., Smolkina Iu.V., Apanasova N.V., Iudakova O.I. Tekhnologii razmnzheniia in vitro. – Saratov: Izd-vo Saratovskogo gos. un-ta, 2016. – 38 s.



УДК 635.652.2

DOI: 10.53083/1996-4277-2025-252-10-5-36-43

А.С. Филиппова, С.В. Жаркова

A.S. Filippova, S.V. Zharkova

ОБЗОР ВРЕДИТЕЛЕЙ ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PHASEOLUS VULGARIS* L.), ОТМЕЧЕННЫХ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

REVIEW OF PESTS OF COMMON BEAN (*PHASEOLUS VULGARIS* L.) REPORTED IN THE ALTAI REGION

Ключевые слова: фасоль обыкновенная, сорт, местная форма, бобы, зерно, вредители, зерновка, грызуньи, Алтайский край.

Keywords: common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), variety, local form, pods, grain, pests, bean weevil, rodents, Altai Region.