



УДК 634.71: 581.143.6  
DOI: 10.53083/1996-4277-2022-215-9-31-36

Д.А. Гусев, Т.В. Плаксина  
D.A. Gusev, T.V. Plaksina

## РАЗВИТИЕ МИКРОРАСТЕНИЙ СОРТОВ МАЛИНЫ (*RUBUS IDAEUS L.*) АЛТАЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ НА ЭТАПАХ РИЗОГЕНЕЗА *IN VITRO* И АДАПТАЦИИ *EX VITRO*

### DEVELOPMENT OF MICROPLANTS OF RASPBERRY VARIETIES (*RUBUS IDAEUS L.*) DEVELOPED IN THE ALTAI REGION AT THE STAGES OF RHIZOGENESIS *IN VITRO* AND ADAPTATION *EX VITRO*

**Ключевые слова:** малина, микропобеги, *in vitro*, индукция корней, питательная среда, адаптация, *Rubus L.*

Метод культуры тканей *in vitro* широко используется для оздоровления и производства посадочного материала садовых культур, в том числе малины. За последние годы алтайскими селекционерами созданы новые сорта малины для суровых сибирских зим. Целью исследований было оценить регенерационный потенциал микрорастений, размноженных с помощью культуры тканей, на этапе ризогенеза *in vitro* и их адаптацию в нестерильных условиях. На этапе ризогенеза использовали разные концентрации ауксинов: индолмасляная кислота (ИМК) 2,0 и 4,0 мкМ совместно с нафтилуксусной кислотой (НУК) 0,4 и 0,8 мкМ, а также без НУК. В качестве контроля служила среда без регуляторов роста (РР). Наблюдения проводили через 21 и 31 день культивирования. Было установлено, что у изученных сортов процессы индукции корнеобразования проходят в течение 21 дня культивирования. Питательная среда, содержащая ИМК 2,0 мкМ, превосходила контроль в 1,6 раза. Выделились сорта с высокой способностью к корнеобразованию на безгормональной среде – Иллюзия (100%), Аврора и Акварель (до 90%). Микрорастения «с корнями» и «без корней» через 31 день высаживали в стерильный субстрат на адаптацию к условиям *ex vitro*. Во время адаптации проводили подкормки растений по разработанной нами схеме. Весь процесс адаптации занимал 56 дней без использования теплицы. К концу этапа адаптации большинство растений «без корней» не имели статистически значимых различий с растениями, у которых были корни до адаптации. В среднем по всем изученным сортам длина побега составила 155 мм, число листьев на побег – 9,6, что превышало в 2,5 раза требования стандарта, установленного для растений этой категории. В дальнейшем растения были высажены в поле.

**Keywords:** raspberry, micro-shoots, *in vitro*, root induction, nutrient medium, adaptation, *Rubus L.*

The *in vitro* tissue culture method is widely used for the improvement and production of planting material for garden crops including raspberries. In recent years, the plant breeders of the Altai Region developed new raspberry varieties for severe Siberian winters. The research goal was to evaluate the regenerative potential of micro-plants propagated by tissue culture at the stage of rhizogenesis *in vitro* and their adaptation under non-sterile conditions. At the stage of rhizogenesis, different concentrations of auxins were used: indole butyric acid (IBA) 2.0 and 4.0  $\mu\text{M}$  together with naphthyl-acetic acid (NAA) 0.4 and 0.8  $\mu\text{M}$  and without NAA. The medium without growth regulators was the control. Observations were carried out on the 21st and 31st days of cultivation. It was found that in the studied varieties, the processes of root formation induction took place during 21 days of cultivation. The nutrient medium containing IBA 2.0  $\mu\text{M}$  exceeded the control 1.6 times. The varieties with a high ability to root formation on a hormone-free medium were distinguished – Ilyuziya (100%); Avrora and Akvarel up to 90%. Microplants “with roots” and “without roots” were planted in a sterile growing medium after 31 days to adapt to *ex vitro* conditions. During the adaptation, the plants were fertilized according to our scheme. The entire adaptation process took 56 days without using a greenhouse. By the end of the adaptation stage, most plants “without roots” had no statistically significant differences with plants that had roots before adaptation. On average, in all the studied varieties, the shoot length was 155 mm; the number of leaves per shoot was 9.6; that exceeded 2.5 times the requirements of the standard established for plants of this category. Later the plants were planted in the field.

**Гусев Дмитрий Александрович**, науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: dmitryagus@mail.ru.

**Плаксина Татьяна Викторовна**, к.с.-х.н., вед. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: tplaksina@mail.ru.

**Gusev Dmitriy Aleksandrovich**, Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: dmitryagus@mail.ru.

**Plaksina Tatyana Viktorovna**, Cand. Agr. Sci., Leading Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: tplaksina@mail.ru.

### Введение

Малина является одной из любимых и популярных ягодных культур, ценится не только высокими вкусовыми качествами плодов, но и скороплодностью, и ежегодным плодоношением. В последние десятилетия мировое производство малины возросло в 1,5 раза, с 553,6 тыс. т (2009 г.) до 822,5 тыс. т (2019 г.). Лидирующее место по валовому сбору малины среди стран мира занимает Российская Федерация (РФ) [1]. Однако производство малины в России сосредоточено в основном на приусадебных, дачных участках и в фермерских хозяйствах. Развитию крупного товарного производства ягод малины препятствует отсутствие качественного посадочного материала.

Среди регионов Западной Сибири Алтайский край выгодно выделяется тем, что располагает крупным центром селекции малины – Отдел «НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко» ФГБНУ ФАНЦА, где создано 30 сортов красной и черной малины. Не теряет популярность сорт малины Барнаульская, созданный в 1961 г. и районированный в 8 регионах РФ [2]. Интерес представляют и новые сорта алтайской селекции, такие как: Акварель, Аврора, Добрая, Иллюзия, Затонская и другие. Сорта отличаются улучшенными качествами ягод, интенсивным типом плодоношения, зимостойкостью, технологичностью, не требуют пригибания на зиму, предназначены как для любительских, так и для промышленных садов.

По данным Федеральной службы государственной статистики РФ, Алтайский край занимает четвертое место в России по площади выращивания малины, что составляет 113,4 га [3].

Производство посадочного материала высших категорий качества, соответствующих современным требованиям, невозможно без применения методов культуры тканей *in vitro* [4]. Одним из препятствий на пути широкого использования клонального микроразмножения является проявление сортоспецифичности, в резуль-

тате чего технология культуры тканей *in vitro* требует постоянного совершенствования [5]. Существующие методики клонального микроразмножения малины разработаны для сортов, созданных для европейской части России и иностранной селекции, тогда как в Сибири существует свой уникальный генофонд малины.

**Цель** исследований – оценить регенерационный потенциал сортов малины алтайской селекции на этапе ризогенеза *in vitro* и последующей их адаптации в условиях *ex vitro*.

### Объекты и методы исследований

Объекты исследования – 6 сортов малины: Аврора, Акварель, Барнаульская, Добрая, Затонская, Иллюзия.

Исследования выполнены в 2021-2022 гг. на базе лаборатории биотехнологии и цитологии отдела «НИИСС» ФГБНУ ФАНЦА по общепринятым методикам [6, 7]. Обычно для укоренения микроразмножителей представителей рода *Rubus* используют питательную среду Мурасиге-Скуга или Quoirin-Lepoivre с уменьшенной в 2 раза концентрацией макросолей и добавлением ауксинов [8].

В эксперименте по ризогенезу применяли среду по прописи Драйвера и Куниюки (DKW) [9] с половинным составом макро- и микроэлементов, сахарозы, дополненную хелатом железа в полной концентрации, с разными комбинациями ауксинов – ИМК и НУК в следующих вариантах: № 1 (контроль) – без РР; № 2 – 2,0 мкМ ИМК; № 3 – 2,0 мкМ ИМК с 0,4 мкМ НУК; № 4 – 4,0 мкМ ИМК; № 5 – 4,0 мкМ ИМК с 0,8 мкМ НУК. В каждом варианте пять повторностей по три растения в повторности. В опыте использовали микроразмножителей не менее 1,5 см длиной, полученные в результате микроразмножения на питательной среде DKW [10]. Элементом учета служило наличие корней и их количество на экспланте. Показания снимали на 21-й и 31-й день культивирования. Адаптацию растений проводят с применением различных субстратов (керамзит,

речной песок), гидропонной установки [11] и обычно с использованием теплицы [8].

В эксперименте по адаптации к условиям *ex vitro* применяли стерилизованную в автоклаве (2 атм., 1 час) смесь из речного песка и вермикулита в соотношении 3:1. Микрорастения высаживали на адаптацию по одному в контейнер объемом 200 мл с укрытием прозрачным колпаком первые 14 дней. Период адаптации продолжался 56 дней, в ходе которого через каждые 14 дней применялась следующая схема минеральных подкормок: раствор  $KH_2PO_4$  (3,5 г/л, pH=6,0); раствор минеральных солей по прописи DKW (pH=6,0); раствор солей  $\frac{1}{2}$  DKW (pH=6,0). Повышенное содержание калия монофосфата в питательном растворе на начальной стадии адаптации необходимо для лучшего роста корней и развития растений, о чем указывала в своей работе Н.В. Вечернина [12].

Через 14 дней после последней подкормки (на 56-й день) производили снятие показаний. До и после адаптации измеряли длину побега и количество листьев на побеге.

На стадии ризогенеза *in vitro* экспланты культивировали при  $t^\circ = 24 \pm 1^\circ C$ , фотопериод 16/8 свет/ночь (светодиодные лампы белого света), освещенность 3000 Лк. Адаптация растений проходила в вегетационной комнате при аналогичных условиях освещения и  $t^\circ = 25 \pm 3^\circ C$ .

Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Excel по методикам в изложении Доспехова [13]. В таблицах и диаграммах представлены средние значения  $\pm$  доверительный интервал для скалярных величин и процент  $\pm$  ошибка процента для процентной доли, при  $p=0,05$ .

### Результаты исследований и их обсуждение

Этап ризогенеза *in vitro*. Данные, полученные на этапе ризогенеза: процент укоренившихся микропобегов, число корней на микропобег, представлены в таблицах 1, 2.

Наши исследования показали, что статистически значимых различий по изучаемым параметрам на 21-й и 31-й день не обнаружено. Это свидетельствует о том, что процессы индукции корнеобразования в основном завершаются к 21-му дню культивирования. На контрольном варианте среды (№ 1) уровень ризогенеза варьировал от 73 до 100% у сортов Аврора, Акварель и Иллюзия и от 40 до 47% у сортов Барнаульская, Добрая и Затонская. Отмечены различия в морфологии корней, на безгормональной среде корни развивались без корневых волосков. На этапе ризогенеза отмечена сортовая специфичность на присутствие в среде РР. У сортов Акварель и Добрая проявилось стимулирующее влияние РР на ризогенез на всех изученных средах, а у сорта Иллюзия среды с высокими концентрациями РР отрицательно влияли на этот процесс. Анализ объединенного массива данных по числу корней на эксплант по всем изученным сортам показал, что среда с ИМК 2,0 мкМ статистически достоверно превосходила контроль в 1,6 раза. Таким образом, для изученных сортов эффективно использовать один ауксин ИМК в концентрации 2,0 мкМ. Это согласуется с данными Н.И. Соловых: для укоренения микропобегов малины следует использовать ИМК в концентрации 0,2-1,0 мг/л, хотя, С.Л. Расторгуев предложил применять разные ауксины ИМК, НУК, ИУК в концентрациях 0,5-1,0 мг/л для укоренения малины [7, 14].

Таблица 1

Влияние состава питательной среды и экспозиции на ризогенез микрочеренков малины, %

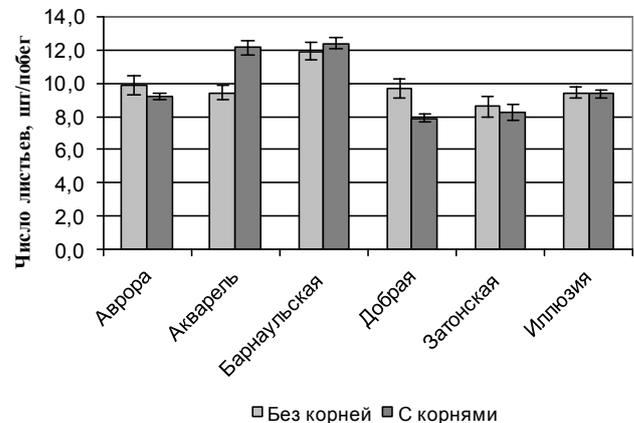
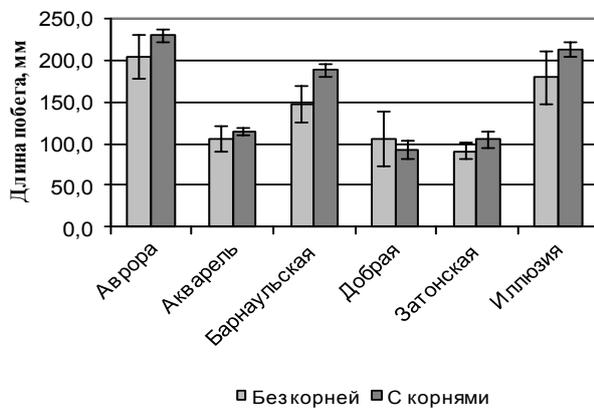
Сорт	Экспозиция, день	Варианты питательной среды				
		1 (к)	2	3	4	5
Аврора	21	80±10	60±13*	47±13*	67±13*	53±13*
	31	80±10	93±7*	80±10*	87±9*	87±9*
Акварель	21	73±11	93±7*	93±7*	93±7*	73±11*
	31	80±10	93±7*	100*	100*	80±10*
Барнаульская	21	47±13	53±13*	53±13*	47±13*	40±13*
	31	53±13	67±13*	73±11*	80±10*	53±13*
Добрая	21	40±13	93±7**	93±7**	60±13*	80±10**
	31	40±13	93±7**	93±7**	87±9**	100**
Затонская	21	40±13	13±9*	20±10*	20±10*	33±12*
	31	53±13	53±13*	60±13*	60±13*	40±13*
Иллюзия	21	100	73±11**	80±10*	67±13**	40±13**
	31	100	80±10*	87±9*	87±9*	47±13**

Примечание. \*  $t_{\phi} < t_{0,05}$ ; \*\*  $t_{\phi} \geq t_{0,05}$  в сравнении с контролем.

Таблица 2

**Влияние питательной среды и экспозиции на число корней у микропобегов малины**

Сорт	Экспозиция, день	Варианты питательной среды				
		1 (к)	2	3	4	5
Аврора	21	1,3±0,5	2,1±1,2	1,5±1,1	1,5±0,9	2,3±1,6
	31	1,7±0,6	2,9±1,1	2,5±1,2	2,9±1,0	4,1±1,6
Акварель	21	1,9±0,8	4,5±1,4	5,1±2,1	3,8±1,8	3,3±1,4
	31	2,3±0,8	5,1±1,6	5,8±2,3	5,2±1,7	5,3±1,9
Барнаульская	21	1,5±1,0	2,5±1,8	1,2±0,8	1,1±0,9	0,7±0,6
	31	1,5±1,0	2,8±1,8	1,7±0,8	2,1±0,9	1,5±1,0
Добрая	21	1,0±0,7	3,9±1,1	4,2±1,4	1,7±0,9	3,1±1,1
	31	1,1±0,9	4,3±1,2	5,3±1,3	3,3±1,4	5,7±1,1
Затонская	21	0,6±0,5	0,4±0,6	0,2±0,2	0,2±0,2	0,5±0,4
	31	1,0±0,7	1,1±0,7	1,7±1,2	1,1±0,6	1,0±0,9
Иллюзия	21	2,8±0,9	1,7±1,0	1,7±0,7	1,1±0,5	0,5±0,4
	31	3,1±0,9	1,8±1,0	2,0±0,6	1,3±0,5	0,7±0,5



**Рис. Показатели развития микрорастений и микропобегов малины после адаптации на 56-й день**

После этапа укоренения *in vitro* выделились две группы микрорастений: имевшие корни и без корней (микропобеги). Наблюдения за этими группами растений на этапе адаптации в условиях *ex vitro* и анализ данных показали, что длина побега и число листьев на побеге на 56-й день адаптации статистически значимых различий между группами растений «с корнями» и «без корней» нет (рис.).

Только у отдельных сортов и по отдельным показателям проявились различия: у Барнаульской – по длине побега, а у Акварели и Добрая – по числу листьев на побеге. В целом изучаемые группы растений были идентичны в каждом сорте и микропобеги без корней хорошо укореняются и развиваются уже в процессе адаптации. Длина побегов у растений к концу адаптации варьировала от 94 мм у сорта Добрая до 226 мм у сорта Аврора, при среднем значении 151 мм. Число листьев колебалось от 7,9 шт/побег у сорта Добрая и до 12,0 шт/побег у сорта Аква-

рель, в среднем по сортам составило 9,6 шт/побег.

Полученные растения превосходили требования ГОСТ Р 54051-2010 [15] к посадочному материалу данной категории по длине побега в 3 раза (151 мм при требовании не менее 50 мм), количеству листьев на побеге – почти в 2 (9,6 шт/побег при требовании не менее 5 шт/побег). Все растения имели зелёные листья и растущую точку роста. Такие растения в дальнейшем высаживали в открытый грунт.

**Заключение**

Отдельные сорта алтайской селекции обладают высокой способностью к ризогенезу *in vitro* без применения ауксинов – Иллюзия (100%), Аврора и Акварель (90%), а у других необходимо для стимуляции корнеобразования вводить в питательную среду ИМК в концентрации 2,0 мкМ.

Отмечено, что у изученных сортов малины процессы индукции корнеобразования проходят в течение 21 дня и дальнейшее культивирование на среде с РР нецелесообразно.

В ходе адаптации установлено, что микропобеги, высаженные на адаптацию без корней в ходе адаптации образуют корни в субстрате и в дальнейшем не отличаются от растений, высаженных с корнями.

Предложенная схема подкормок позволяет получать посадочный материал без использования теплиц для адаптации и доращивания с превышением показателей в 2-3 раза, установленной нормативной документации.

### Библиографический список

1. (FAO. 2019. Crops: Raspberry (Visualize) [Online]. – URL: <http://www.fao.org/faostat/ru/#data/QC/visualize> (дата обращения: 12.07.2021).

2. Козий, И. Производство ягод в России в цифрах / И. Козий. – Текст: непосредственный // Ягоды России. – 2020. – № 1. – С. 3-4.

3. Помология. Том V: Земляника. Малина. Орехоплодные и редкие культуры / под редакцией Е. Н. Седова, Л. А. Грюнер. – Орёл: ВНИИСПК, 2014. – 592 с. – Текст: непосредственный.

4. Организация технологических процессов производства посадочного материала плодовых культур: монография / Е. А. Егоров, Ж. А. Шадрина, А. П. Кузнецова [и др.]; под общей редакцией академика РАН Е. А. Егорова. – Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2019. – 243 с. – Текст: непосредственный.

5. Матушника, О. В. Особенности размножения садовых культур *in vitro* / О. В. Матушника, И. Н. Пронина – Текст: непосредственный // Инновационные основы развития садоводства России: труды ВНИИС им. И. В. Мичурина / под редакцией Ю. В. Трунова. – Воронеж: Кварта, 2011. – С. 181-188.

6. Соловых, Н. В. Использование биотехнологических методов в работе с ягодными культурами: методические рекомендации / Н. В. Соловых – Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, ВНИИГиСПР им. И. В. Мичурина, 2009. – 47 с. – Текст: непосредственный.

7. Сохранение вегетативно размножаемых культур в IN VITRO- и криоколлекциях: методические указания / под редакцией Т. А. Гавриленко. – Санкт-Петербург, 2011. – 64 с. – Текст: непосредственный.

8. Соловых, Н. В. Размножение *in vitro* растений рода *Rubus* / Н. В. Соловых, С. А. Муратова. – Текст: непосредственный // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2011. – № 1 (217). – С. 32-39.

9. Driver, J.A., Kuniyuki, A.H. (1984). *In vitro* propagation of Paradox walnut rootstock. *Hortscience*, 19, 507-509.

10. Плаксина, Т. В. Использование среды Драйвера и Куниюки (Driver & Kuniyuki Walnut medium) для микроразмножения сортов малины красной / Т. В. Плаксина, Д. А. Гусев – DOI 10.53859/02352451\_2021\_35\_9\_19. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – 35. – № 9. – С. 19-24.

11. Плаксина, Т. В. Приемы адаптации растений-регенерантов к условиям *ex vitro* / Т. В. Плаксина. – Текст: непосредственный // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2011. – № 2 (218). – С. 43-47.

12. Вечернина, Н. А. Адаптация растений-регенерантов к условиям выращивания *in vivo* как завершающий этап микроразмножения / Н. А. Вечернина, О. К. Таварткиладзе. – Текст: непосредственный // Вестник алтайской науки. – 2001. – № 1 (1). – С. 263-265.

13. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1986. – 502 с. – Текст: непосредственный

14. Расторгуев, С. Л. Регенерация растений из изолированных соматических тканей земляники и малины / С. Л. Расторгуев. – Текст: непосредственный // Индукция морфогенеза и тканевая селекция плодовых и ягодных культур: Методические рекомендации. – Мичуринск, 1996. – С. 40-61.

15. ГОСТ Р 54051-2010. Плодовые и ягодные культуры. Стерильные культуры и адаптированные микрорастения. Технические условия. – Текст: непосредственный.

### References

1. FAO. 2019. Crops: Raspberry (Visualize) [Online] URL: <http://www.fao.org/faostat/ru/#data/QC/visualize> (data obrashcheniia: 12.07.2021).

2. Kozii I. Proizvodstvo jagod v Rossii v tsifrah / I. Kozii // Iagody Rossii. – 2020. – No. 1. – S. 3-4.

3. Pomologija. Tom V: Zemlianika. Malina. Orekhoplodnye i redkie kultury / pod red. E.N. Sedova, L.A. Griuner – Orel: VNIISPK, 2014. – 592 s.

4. Organizatsiia tekhnologicheskikh protsessov proizvodstva posadochnogo materiala plodovykh kultur: monografiia / E.A. Egorov, Zh.A. Shadrina, A.P. Kuznetsova, I.L. Efimova, G.A. Kochian i dr.; pod obshch. red. akademika RAN E.A. Egorova. – Krasnodar: FGBNU SKFNTsSVV, 2019. – 243 s.

5. Matushnika O.V. Osobennosti razmnozheniia sadovykh kultur in vitro / O.V. Matushnika, I.N. Pronina // Innovatsionnye osnovy razvitiia sadovodstva Rossii: trudy VNIIS im. I.V. Michurina / pod red. Iu.V. Trunova. – Voronezh: Kvarta, 2011. – S.181-188.

6. Solovykh N.V. ispolzovanie biotekhnologicheskikh metodov v rabote s iagodnymi kulturami: metod. rek. / N.V. Solovykh – Michurinsk: Izd-vo Michurinskogo gosagrouniversiteta, VNIIGiSPR im. I.V. Michurina, 2009. – 47 s.

7. Sokhranenie vegetativno razmnozhaemykh kultur v IN VITRO- i kriokollektsiakh (metodicheskie ukazaniia) / pod. red. T.A. Gavrilenko. – Sankt-Peterburg, 2011. – 64 s.

8. Solovykh N.V., Muratova S.A. Razmnozhenie in vitro rastenii roda Rubus // Sibirskii vestnik selskokhoziaistvennoi nauki. – 2011. – No. 1 (217). – S. 32-39.

9. Driver, J.A., Kuniyuki, A.H. (1984). In vitro propagation of Paradox walnut rootstock. *Hortscience*, 19, 507-509.

10. Plaksina T.V., Gusev D.A. Ispolzovanie sredy Draivera i Kuniyuki (Driver & Kuniyuki Walnut medium) dlia mikrorazmnozheniia sortov maliny krasnoi // Dostizheniia nauki i tekhniki APK. – 2021. 35. – No. 9. – S. 19-24. doi: 10.53859/02352451\_2021\_35\_9\_19.

11. Plaksina T. V. Priemy adaptatsii rastenii-regenerantov k usloviyam ex vitro // Sibirskii vestnik selskokhoziaistvennoi nauki. – 2011. – No. 2 (218). – S. 43-47.

12. Vechemina N.A., Tavartkiladze O.K. Adaptatsiia rastenii-regenerantov k usloviyam vyrashchivaniia in vivo kak zavershaiushchii etap mikrorazmnozheniia // Vestnik altaiskoi nauki. – 2001. – No. 1 (1). – S. 263-265.

13. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta. – Moskva: Kolos, 1986. – 502 s.

14. Rastorguev S.L. Regeneratsiia rastenii iz izolirovannykh somaticheskikh tkanei zemliani i maliny // Induksiia morfogeneza i tkanevaia selektsiia plodovykh i iagodnykh kultur: metodicheskie rekomendatsii. – Michurinsk, 1996. – S. 40-61.

15. GOST R 54051-2010. Plodovye i iagodnye kultury. Sterilnye kultury i adaptirovannye mikrorasteniia. Tekhnicheskie usloviia.



УДК 575:822

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-215-9-36-41

З.В. Долганова

Z.V. Dolganova

## ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СОРТОВ СИБИРСКОГО ИРИСА С МАХРОВОЙ ФОРМОЙ ЦВЕТКА В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

### DEVELOPMENT PECULIARITIES OF SIBERIAN IRIS VARIETIES WITH DOUBLE FLOWER FORM IN THE FOREST-STEPPE OF THE SOUTH OF WEST SIBERIA

**Ключевые слова:** сибирские ирисы, махровые, высота и число цветоносов, число лепестков на цветке, диаметр цветка, сроки цветения.

Сорта сибирского ириса происходят от видов из природы Сибири, в том числе Якутии. Они зимостойки, нетребовательны к почвам и устойчивы к болезням и вредителям. Первые махровые сорта созданы в Австралии и Японии. Актуально расширять озеленительный ассортимент сортами с новой окраской махровой формы цветка. Цель исследования – выделить адаптированные сорта сибирского ириса с махровыми цветками разнообразной окраски для условий лесостепи юга Западной Сибири. Лесостепной зоне характерны

частые ветры, низкая температура воздуха зимой, резкие колебания воздуха весной и осенью, неравномерное выпадение осадков, короткий вегетационный период, засушливые май и июнь. Вегетационным периодам характерны следующие погодные условия: 2019 г. – достаточно теплый, слабо увлажненный, 2020 г. – жаркий, засушливый, 2021 г. – жаркий, слабо увлажненный. Исследования с ирисами проводили в 2019-2021 гг. согласно «Методике государственного испытания сельскохозяйственных культур. Декоративные культуры». Рекомендованные сорта образовывали цветки диаметром 10-11 см. Впервые изучаемые сорта имели цветки диаметром 9-12 см. Лепестков в цветке у районированных сортов Double Standards и Tumble Bug образова-