

- 9 Zhang X. et al. Arbitrarily primed sequence-related amplified polymorphism (AP-SRAP) // African Journal of Biotechnology. 2013. V. 12. № 29. P 4588–4593.
- 10 Sato S. et al. Comprehensive structural analysis of the genome of red clover (*Trifolium pratense* L.) // DNA research. 2005. V. 12. № 5. P. 301–364.
- 11 Li G., Quiros C.F. Sequence-related amplified polymorphism (SRAP), a new marker system based on a simple PCR reaction: its application to mapping and gene tagging in Brassica // Theoretical and applied genetics. 2001. V. 103. P. 455–461.

DOI 10.18699/GPB2024-04

Влияние регуляторов роста на корнеобразование ежевики *in vitro*

*Апарина В.А.**, м.н.с.; *Потешкина А.А.*, м.н.с.; *Колошина К.А.*, н.с.;
Пискарев В.В., к.с.-х. н., зав. лаб.

СибНИИРС – филиал ИЦиГ СО РАН, Новосибирск, Россия

**email: aparina.viktoriya@yandex.ru*

*Исследование проведено с целью оптимизации состава питательной среды на этапе укоренения для оптимального развития микрорастений ежевики. Объектом исследования служил сорт ежевики Натчез. Экспланты культивировали *in vitro* на модифицированной питательной среде Мурасиге и Скуга. Для стимуляции ризогенеза были использованы регуляторы роста ИУК и ИМК в концентрации 1 мл/л. Экспланты ежевики сорта Натчез при выращивании на среде MS, дополненной ИМК, формируют крепкую систему придаточных и боковых корней, в сравнении с применением ИУК в такой же концентрации.*

*Ключевые слова: ежевика, *in vitro*, MS, ризогенез, ИМК.*

The influence of growth regulators on blackberry root formation *in vitro*

*Aparina V.**, junior researcher, *Poteshkina A.*, junior researcher, *Koloshina K.*, research fellow, *Piskarev V.*, head of laboratory

SibRIPP&B – Branch of ICG SB RAS, Novosibirsk, Russia

**email: aparina.viktoriya@yandex.ru*

*The study was conducted in order to optimize the composition of the nutrient medium at the rooting stage for the optimal development of blackberry microplants. The object of the study was the Natchez blackberry variety. Explants were cultured *in vitro* on a modified Murashige and Skuga nutrient medium. Growth regulators IAA and IBA at a concentration of 1 ml/l were used to stimulate rhizogenesis. Natchez blackberry explants, when grown on MS medium supplemented with IBA, form a strong system of adventitious and lateral roots, in comparison with the use of IBA in the same concentration.*

*Keywords: blackberry, *in vitro*, MS, rhizogenesis, IBA.*

Ежевика, которую часто называют «куманикой» или «ожиной», представляет собой разнообразную группу видов рода *Rubus*. Ежевика – многолетний кустарник с пряморослыми (куманика) или стелющимися (росяника) побегами, а часть гибридов представлены полупряморослыми и полустелющимися побегами. Большинство сортов имеет колючие стебли, также существуют шиповатые и бесшипые формы. Корневая система представлена корневищем с придаточными корнями.

Широкое коммерческое распространение ежевики получила в Мексике, а урожай экспортируется на европейские рынки и в США [1]. На территории нашей страны ежевика занимает посадочные площади в размере 100 га и выращивается в основном садоводами-любителями в южных районах страны и центральной зоне плодоводства [2].

Для выращивания и большего распространения важное значение имеет наличие достаточного количества качественного посадочного материала [3]. В зависимости от типа побегов применяют различные методы вегетативного размножения: прямостоячие принято размножать зелеными и корневыми черенками, корневыми отпрысками, делением куста. Стелющиеся побеги не формируют корневых отпрысков, их размножают верхушечными отводками, одревесневшими отпрысками, зелеными черенками [4]. Размножение семенами применяют как для куманики, так и для росяники, но данный способ является одним из самых малоэффективных из-за низкой всхожести, следовательно, менее распространенным [2].

Одним из способов получения посадочного материала является микроклональное размножение. Культивирование ежевики *in vitro* является способом размножения, позволяющим получить однородный оздоровленный материал с высоким коэффициентом размножения за короткое время и на небольшой площади. Для формирования сильного саженца требуется наличие крепких корней, обеспечивающих питание растения при адаптации к условиям *ex vitro*.

Цель исследования – выявить влияние регуляторов роста на корнеобразование ежевики сорта Натчез *in vitro*.

Исследование проведено в лаборатории биотехнологии сельскохозяйственных растений СибНИИРС – филиала ИЦиГ СО РАН. Материалом для исследования служили экспланты ежевики сорта Натчез (Natchez). Повторность опыта трехкратная. Экспланты культивировали *in vitro* на модифицированной питательной среде Мурасиге и Скуга [5]. Для стимуляции ризогенеза были использованы регуляторы роста ИУК и ИМК в концентрации 1 мл/л.

Культивирование проводили в течение 2 месяцев при 18 °С, в условиях фотопериода 18/6 ч. Период субкультивирования составлял 28–30 суток. Учет результатов проводили в конце каждого пассажа по таким показателям, как высота побега (см), длина корней (см), количество придаточных и боковых корней (шт.). Статистическую обработку проводили с использованием пакета данных

Microsoft Office Excel 2010.

Исследователями разработано большое количество методик для микроклонального размножения *in vitro*, но для некоторых видов, а порой даже и сортов требуется оптимизация условий для благоприятного развития эксплантов [6, 7].

При использовании минеральной основы питательной среды MS достоверные различия (при 5 % уровне значимости) по показателям высота и прирост побега отмечены при дополнении питательной среды 1 мл/л ИМК (см. таблицу).

Влияние состава питательной среды на ризогенез эксплантов ежевики

Варианты регуляторов роста	Высота побега, см	Прирост, см	Количество придаточных корней, шт/экспл.	МАХ длина корня, см	Количество боковых корней, шт/экспл.	МАХ длина корня, см
Контроль	2,78	2,28	2,56	4,56	6,56	0,94
ИУК	3,50	3,00	7,00	2,67	4,22	0,62
ИМК	5,17	4,67	11,00	3,67	23,89	0,67
НСП ₀₅	1,77	1,77	4,52	2,14	13,89	0,44

Формирование придаточных корней при использовании 1 мл/л ИУК шло на уровне с контрольным вариантом, в то время как при использовании в качестве стимулятора ризогенеза ИМК, отмечено увеличение количества корней в 4,3 раза. По показателю максимальной длины придаточных корней статистически значимых отклонений выявлено не было.

Достоверное превышение количества боковых корней (штук/эксплант) в 3,6 раза выявлено при использовании ИМК в сравнении с контрольным вариантом без регуляторов роста, однако влияния на формирование длины боковых корней не отмечено, так же, как и в варианте с ИУК.

Экспланты ежевики сорта Натчез при выращивании на среде MS, дополненной ИМК в концентрации 1 мл/л, формируют крепкую систему придаточных и боковых корней, в сравнении с применением ИУК в такой же концентрации.

Финансирование: Исследование выполнено при поддержке бюджетного проекта ИЦиГ СО РАН № FWNR-2022-0008.

Список литературы

- 1 Карпушина М.В., Амосова М.А. Микроразмножение ежевики (*Rubus*) сорта Карака Блэк *in vitro* // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2022. Т. 35. С. 13–17. DOI 10.30679/2587-9847-2022-35-13-17.
- 2 Нетрадиционные ягодные культуры для вашего сада. Ежевика садовая. Рекомендации по выращиванию. [Электронный ресурс]. Рекомендации подготовила Елена Анатольевна Борякова, методист ГБУ ДПО «Самара – АРИС», к.с.-х.н., доцент (дата обращения // www.agro-inform.ru URL: (дата обращения: 24.01.2024).
- 3 Ладыженская О.В., Крючкова В.А., Самощенко Е.Г. Размножение и выращивание

- крупноплодных сортов ежевики 'Karaka Black' и 'Black Butte' в различных условиях [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. 2021. №2. Режим доступа: http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2021/2/st_208.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/20212208>.
- 4 Ладыженская О.В., Симахин М.В., Крючкова В.А. Размножение ежевики Black Gem корневыми черенками // Вестник КрасГАУ. 2023. № 9 (198). С. 33–39. DOI 10.36718/1819-4036-2023-9-33-39.
- 5 Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiol Plant*. 1962. Vol. 15. № 3. P. 473–497.
- 6 Муратова С.А., Соловых Н.В., Терехова В.И. Индукция морфогенеза из изолированных соматических тканей растений. Мичуринск: МГАУ, 2011. 107 с.
- 7 Плаксина Т.В., Гусев Д.А. Использование среды Драйвера и Куниюки (Driver & Kuniyuki Walnut medium) для микроразмножения сортов малины красной // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35. №9. С. 19–24. DOI 10.53859/02352451_2021_35_9_19.

DOI 10.18699/GPB2024-05

Источники высокого качества зерна и других хозяйственно ценных признаков яровой мягкой пшеницы

*Асхадуллин Дамир Ф.*¹, к.с.-х.н., в.н.с.; Асхадуллин Данил Ф.¹, к.с.-х.н., в.н.с.; Василова Н.З.¹, к.с.-х.н., в.н.с.; Зуев Е.В.², к.с.-х.н., в.н.с.; Хусаинова И.И.¹, н.с.; Гайфуллина Г.Р.¹, м.н.с.; Тазутдинова М.Р.¹, н.с.*

¹*Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства ФИЦ Казанский научный центр РАН, Казань, Россия*

²*ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия*

**email: trulik@ya.ru*

В течение 4 лет в условиях Республики Татарстан был проведен скрининг 430 образцов коллекции яровой мягкой пшеницы (образцы ВИР и сорта, районированные в регионе) на содержание белка и клейковины в зерне, суммы незаменимых аминокислот в белке, была определена урожайность, комплексная устойчивость к листовым болезням. Наибольшим содержанием белка и клейковины в зерне характеризовались образцы канадской селекции, до 19,6 % и 36,6 % соответственно. Максимальной суммой незаменимых аминокислот обладал образец Uffo (к-66798, Латвия). Наибольшую зерновую продуктивность имели сорта немецкой селекции Bryza (к-66719) и Pico (к-66693). Из коллекционного материала 6 образцов имели комплексную устойчивость к мучнистой росе, бурой листовой и стеблевой ржавчинам.

Ключевые слова: сорт, белок, клейковина, незаменимые аминокислоты, продуктивность, болезни.