

УДК 630\*181.5:6308273(571.13)

## РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Барайшук Г.В., Шевченко Н.Ю.

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», Омск,  
e-mail: gv.barayschuk@omgau.org

Рябиновые насаждения эстетизируют среду обитания, декоративные свойства рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*) выражаются в форме кроны и листвы, в окраске листвы и плодов. Успешное выращивание рябиновых насаждений возможно при использовании качественного посадочного материала. Семенной способ размножения рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*) показал низкий процент семенной всхожести – на уровне 20–30%, поэтому была предпринята попытка вегетативного размножения – зелеными черенками. Выращивание черенковых саженцев способствует увеличению долголетия сибирских садов и реакционных зон. Технология получения корнесобственных растений связана с применением ростстимулирующих веществ. Целью наших исследований явилось изучение размножения рябины обыкновенной с использованием экологически безопасных препаратов и оцениванием параметров условий роста и развития черенковых саженцев. Задача исследования – разработка элементов технологии выращивания посадочного материала рябины обыкновенной с использованием ростстимулирующих препаратов. В ходе исследований получены результаты применения микробиологических препаратов Черные дрожжи и Триходермин, обладающих ростстимулирующими и защитными свойствами в зеленом черенковании рябины обыкновенной. В качестве эталона использовался препарат Корневин, основой которого является индолилмасляная кислота – стимулятор роста. Установлено положительное влияние экологически безопасных препаратов на процесс корнеобразования и роста черенковых саженцев. Лучшим препаратом, существенно повышающим процент корнеобразования у зеленых черенков рябины обыкновенной, признан грибной микробиологический препарат Триходермин. Установлено существенное положительное стимулирующее влияние на прирост саженцев рябины обыкновенной под воздействием препарата Черные дрожжи. Грибной микробиологический препарат Триходермин способствовал лучшей сохранности посадочного материала рябины обыкновенной. Видимо, положительное влияние на рост и развитие саженцев рябины обыкновенной обусловлено действующим веществом препарата – почвенным грибом-антагонистом *Trichoderma viride*, самовозобновляющимся в почвенной среде, метаболиты которого очищают зону ризосферы от патогенных микроорганизмов и стимулируют рост растения.

**Ключевые слова:** экологически безопасные препараты, зеленые черенки, корнеобразование, прирост, посадочный материал

## DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTALLY SAFE TECHNOLOGY FOR REPRODUCTION OF THE ROWAN ORDINARY IN CONDITIONS OF THE OMSK REGION

Barayshchuk G.V., Shevchenko N.Yu.

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Omsk State Agrarian University  
named after P.A. Stolypin, Omsk, e-mail: gv.barayschuk@omgau.org

Rowan plantings aestheticize habitat. Decorative properties of rowan ordinary (*Sorbus aucuparia*) are expressed in the form of crown and foliage, in the color of foliage and fruits. Seed propagation of rowan ordinary has shown a low percentage of seed germination (at the level of 20–30%), so this article presents the results of vegetative reproduction with green cuttings. Growing cuttings seedlings increases the longevity of the Siberian gardens and reaction zones. The technology of obtaining own-rooted plants is associated with the use of growth-stimulating substances. The aim of our research was to study the breeding of rowan ordinary with the use of environmentally safe products and the estimation of parameters of growth conditions and development of cuttings. Research's objective is development of elements of the technology for growing planting material of rowan ordinary using growth-stimulating preparations. The results of the use of microbiological preparations Black Yeast and Trichodermin, which have growth-stimulating and protective properties in green grafting of rowan ordinary, have been obtained in the course of research. The preparation Kornevin was used as a reference, the basis of which is indolyl butyric acid, which is a growth stimulator. The positive effect of environmentally safe preparations on the process of rooting and growth of cuttings was determined. The best preparation that significantly increases the percentage of root formation in green cuttings of rowan ordinary, is the fungal microbiological preparation Trichodermin. A significant positive stimulating effect on the apical growth of rowan ordinary under the influence of the preparation Black Yeast has been established. The fungus microbiological preparation Trichodermin promoted better preservation of planting stock of rowan ordinary. Apparently, the positive effect on the growth and development of rowan saplings is caused by the active ingredient of the preparation, the soil antagonist *Trichoderma viride*, self-renewing in the soil environment, which metabolites purify the rhizosphere zone from pathogenic microorganisms and stimulate plant growth.

**Keywords:** environmentally safe preparations, green cuttings, root formation, apical growth, plating stock

Зеленые насаждения в градостроительстве существенно улучшают санитарно-гигиеническую обстановку. В Омской области интенсивно увеличивается площадь

посадок древесных растений, имеющих элементы декоративности в кроне или форме ствола. Рябиновые насаждения эстетизируют среду обитания, снижают скорость

ветра, снижают воздействие шумов на человека, обогащают атмосферу кислородом. Декоративные свойства рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*) выражаются в форме кроны и листвы, в окраске листвы и плодов. Эта древесная порода интересна как пищевой ресурс, медонос, имеет лекарственное, мелиоративное и другие значения. Древесина рябины обладает ценными механическими свойствами и используется в декоративно-художественном творчестве. К тому же рябина обыкновенная относительно неприхотлива, слабо поражается вредителями и болезнями. Успешное выращивание рябиновых насаждений возможно при использовании качественного посадочного материала. Семенной способ размножения рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*) в предварительных опытах показал низкий процент семенной всхожести – на уровне 20–30%, что подтверждается данными других исследователей, поэтому была предпринята попытка вегетативного размножения – зелеными черенками [1, 2]. Многие ученые в своих трудах подчеркивали значение корнесобственных растений для увеличения долголетия сибирских садов и декоративных древесно-кустарниковых насаждений. Современная технология зеленого черенкования с использованием ростстимулирующих веществ позволяет значительно повысить укореняемость зеленых черенков, ускорить размножение клоновых подвоев, создать более долговечные в условиях Сибири корнесобственные сады, усовершенствовать выращивание здорового посадочного материала [3].

Цель исследования: изучение размножения рябины обыкновенной с использованием экологически безопасных препаратов и оценением условий роста и развития черенковых саженцев. Первостепенной задачей исследования служит разработка технологических параметров выращивания посадочного материала рябины обыкновенной в лесном питомнике.

#### Материалы и методы исследования

Объектом исследования были однолетние и двухлетние саженцы рябины обыкновенной, выращенные из зеленых черенков. Маточными растениями служили деревья, произрастающие в дендрологическом парке Омского государственного аграрного университета. Черенкование проводилось в условиях южной лесостепи Омской области по общепринятой методике Тимирязевской сельскохозяйственной академии.

Исследования по изучению роли микробиологических препаратов при размножении зелеными черенками проводили в 2016–2018 гг. на базе учебной лаборатории «Дендропарк» учебного опытного хозяйства Омского ГАУ, в пленочных парниках. Парник площадью 12 м<sup>2</sup> накрывали в конце мая. Поверхность участка выравнивали, ширина культивационной гряды составляла 100 см. Подготовку субстрата проводили в начале июня: сначала насыпали смесь дерновой земли и перегноя в соотношении 1:1 слоем 20–30 см, после выравнивания и уплотнения поверхности гряд насыпали субстрат слоем 5 см. При изучении регенерационной способности зеленых черенков рябины обыкновенной в качестве субстрата использовали смесь песка с торфом в соотношении 1:1 по объему.

В первой декаде июня заготавливали побеги с маточных растений рано утром, когда они находились в состоянии тургора. Для нарезки черенков использовали среднюю часть боковых побегов на приростах прошлого года, средней силы роста, с хорошо освещенных участков кроны. Высота зеленых черенков составляла 8–10 см, при посадке они заглублялись в субстрат на 3–3,5 см. Во время посадки черенки обрабатывались защитными и ростстимулирующими препаратами: Триходермин, Черные дрожжи. В качестве эталона использовали препарат Корневин, который содержит действующее вещество – 4-индол-3-ил масляную кислоту (ИМК), (5 г ИМК на 1000 г талька), которая, попадая на растение, слегка раздражает его покровные ткани, чем стимулирует появление каллюса («живых» клеток, образующихся на поверхности ранки) и корней. А сама ИМК, попадая в почву, в результате естественного синтеза преобразуется в фитогормон гетероауксин, который и стимулирует корнеобразование.

Все использованные препараты нарабатываются в биологической лаборатории ФГБУ «Омский референтный центр Россельхознадзора». Основой препарата Триходермин является почвенный гриб *Trichoderma viride*, штамм Омский. Препарат выпускается с титром 1–2×10<sup>7</sup> конидий в 1 мл. Применяли 0,5% суспензию препарата двукратно сразу после посадки и через месяц, согласно рекомендациям производителя. Метаболиты грибов рода *Trichoderma* обладают защитным и стимулирующим эффектами. Это ферменты, антибиотики и другие биологически активные вещества. Так, антибиотики подавляют развитие фи-

топатогенов, тормозя их репродуктивную способность [4]. В момент создания препарата было известно три антибиотика (глиоксин, виридин, триходермин), в настоящее время открыто более десяти антибиотических веществ. Микроскопические грибы рода *Trihoderma* конкурируют за субстрат с другими почвенными микроорганизмами путем прямого паразитирования и выделения биологически активных веществ.

Микробиологическое удобрение Чёрные дрожжи нарабатывается на основе живой культуры дрожжеподобных микроорганизмов *Exophiala Nigrum*, а также ферментов и гормонов, продуцируемых этими микроорганизмами. Разработчиками данного препарата являются ученые НИИ биологии Иркутского государственного университета имени А.А. Жданова. Культура *Exophiala Nigrum* выделена из микрофлоры оз. Байкал. Омским референтным центром Россельхознадзора выпускается в препаративной форме «культуральная жидкость». Титр выпускаемого препарата не менее 10 млрд спор в 1 мл, он содержит живую культуру дрожжей и питательные элементы: азот, фосфор, калий. Применяли 2% суспензию препарата трехкратно: сразу после посадки черенков и через 15 дней. Биопрепарат Чёрные дрожжи обладает полифункциональным действием: оказывает общее положительное влияние на рост и развитие растений путем раскрытия потенциала собственной иммунной системы растения, стимулирует рост и развитие корневой системы, оптимизирует процессы обеспечения растений минеральным питанием. Эти свойства препарата обеспечиваются тем, что клетки уникальных микроорганизмов Чёрные дрожжи и продукты их жизнедеятельности обеспечивают растения гормонами, ферментами и другими биологически активными веществами. Разработчики биопрепарата обосновывают эффекты, получаемые от применения Чёрных дрожжей, уникальными свойствами микроорганизмов, которых нет у химических препаратов, заключаются в том, что находящиеся в нем живые клетки микроорганизмов образуют симбиотические ассоциации с растениями. Продукты метаболизма *Exophiala Nigrum* сохраняются в прикорневой зоне и используются растениями в процессе их роста и развития. Это ферменты оксигенезы, гормоны роста ауксины и цитокинины, гуминовые кислоты. Положительные результаты применения этого препарата известны на зерновых, овощных, плодово-ягодных культурах [5].

Препараты вносились методом полива рабочей жидкости. В приготовленный субстрат черенки высаживали рядами на глубину 1,5–2 см с расстоянием 3–3,5 см. Для защиты черенков от прямых солнечных лучей пленку снаружи покрыли известковым раствором. Для устойчивости покрытия добавили силикатный клей. Для этой цели можно также использовать полимерную оболочку или вододисперсионную краску.

Оптимальные параметры условий укоренения зеленых черенков поддерживали искусственно: влажность воздуха 80–90%, температура 25–27 °С. Во время опыта измеряли относительную влажность воздуха аспирационным психрометром, а температуру воздуха – ртутным термометром.

Статистическую обработку данных осуществляли с использованием стандартного приложения Excel методом дисперсионного анализа [4, 5].

#### Результаты исследования и их обсуждение

Результаты корнеобразования у зеленых черенков рябины обыкновенной в 2016–2018 гг. показали, что самый высокий процент корнеобразования на 30 сутки (от 56,7 до 63,3) отмечен под влиянием грибного микробиологического препарата Триходермина (рис. 1).

Дисперсионный анализ показывает влияние на увеличение корнеобразования по сравнению с контролем всех изучаемых препаратов, однако влияние препарата Чёрные дрожжи в 2018 г. существенно не отличается от действия индолилмасляной кислоты (ИМК) в составе препарата Корневина. Несмотря на различные метеорологические условия, складывающиеся на протяжении трех лет исследования, установленные закономерности подтверждаются ежегодно: наибольшее положительное влияние на процесс корнеобразования имеет препарат Триходермин. Разница в корнеобразовании под действием микробиологического удобрения Чёрные дрожжи и ИМК в составе Корневина не всегда достоверна на уровне значимости 95% (рис. 1).

Прирост однолетних черенковых саженцев рябины обыкновенной промерялся ежегодно с 1 августа по первую декаду сентября. Все изучаемые препараты влияли на увеличение прироста по сравнению с контролем. Препарат Чёрные дрожжи обеспечивал прирост черенковых саженцев, превышающий значения эталонного препарата Корневина (уровень достоверности 95%) (рис. 2).



Рис. 1. Результаты корнеобразования у зеленых черенков рябины обыкновенной в 2016–2018 гг. на 30 сутки;  $HCP_{05} = 3,7$

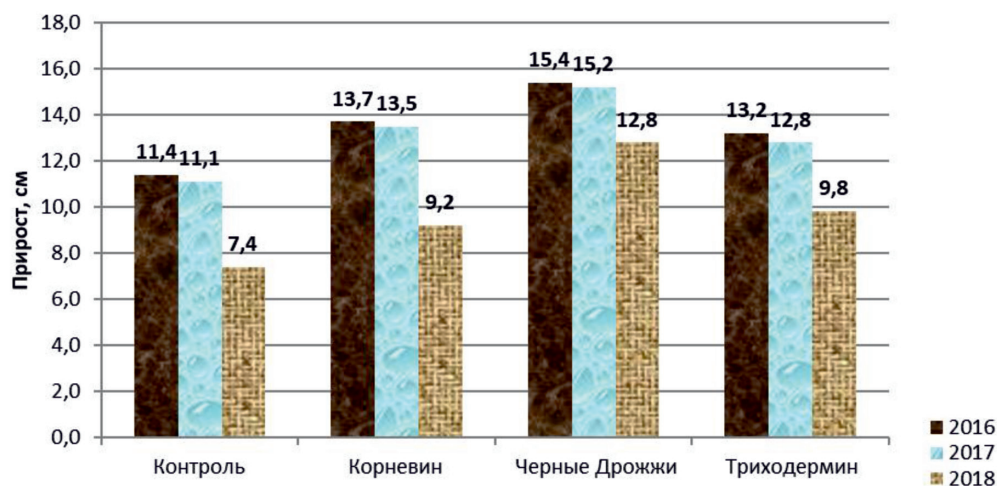


Рис. 2. Прирост однолетних черенковых саженцев рябины обыкновенной в 2016–2018 гг.;  $HCP_{05} = 1,7$



Рис. 3. Прирост двухлетних черенковых саженцев рябины обыкновенной в 2017–2018 гг.;  $HCP_{05} = 3,1$

Прирост двухлетних саженцев определялся в те же сроки. Препарат Черные дрожжи влиял на увеличение прироста в большей степени, в то же время дисперсионный анализ показал существенную разницу в величине прироста не только с контролем, но и с эталонным препаратом Корневин, как микробиологического удобрения Черные дрожжи, так и биофунгицида Триходермин (рис. 3).

Результаты, полученные по сохранности однолетних и двухлетних саженцев, свидетельствуют о лучшем выходе посадочного материала под воздействием препарата Триходермин (рис. 4, 5). Процент сохранности определялся от количества укорененных черенковых саженцев. Стабильное положительное влияние препарата Триходермина обусловлено его действующим веществом *Trichoderma viride*,

почвенным грибом-антагонистом, самовозобновляющимся в почвенной среде, метаболиты которого очищают зону ризосферы от патогенных микроорганизмов и стимулируют рост растения.

Изучаемые микробиологические препараты оказывают положительное влияние на процесс корнеобразования, прироста, сохранности черенковых саженцев рябины обыкновенной на первом и втором году роста, поэтому их изучение и применение целесообразно.

### Выводы

Установлена целесообразность включения в технологию размножения рябины обыкновенной методом зеленого черенкования применения экологически безопасных препаратов Триходермин и Черные дрожжи на этапе формирования корней.



Рис. 4. Выход однолетних черенковых саженцев рябины обыкновенной в 2016–2018 гг.;  $HCP_{05} = 19,0$



Рис. 5. Выход двухлетних черенковых саженцев рябины обыкновенной в 2017–2018 гг.;  $HCP_{05} = 28,1$

Установлено существенное положительное стимулирующее влияние на процесс корнеобразования у зеленых черенков рябины обыкновенной под воздействием препарата Триходермин: на 30-е сутки корни образовывались у 57–63% зеленых черенков, в то время как в контроле – 30–37%.

Микробиологический препарат Черные дрожжи оказывал существенное положительное стимулирующее влияние на прирост однолетних и двухлетних саженцев рябины обыкновенной, который колебался от 12,8 до 15,4 см, в то время как в контроле он составлял 7,4–11,4 см.

Грибной микробиологический препарат Триходермин способствовал лучшей сохранности однолетних (от 70 до 85%) и двухлетних (от 60 до 72%) черенковых саженцев рябины обыкновенной.

#### Список литературы / References

1. Мулява В.В., Лобанов А.И. Индивидуальная изменчивость признаков плодов и семян у рябины обыкновенной в условиях г. Красноярска // Ботанические исследования в Сибири. Вып. 18. Красноярск: Поликом, 2010. С. 152–158.

Mulyava V.V., Lobanov A.I. Individual variability of the signs of fruits and seeds in a mountain ash ordinary in Krasnoyarsk // Botanicheskie issledovaniya v Sibiri. V. 18. Krasnoyarsk: Polikom, 2010. P. 152–158 (in Russian).

2. Соколова Т.А., Бочкова И.Ю. Декоративное растениеводство: Цветоводство. Учебник для студ. вузов. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 432 с.

Sokolova T.A., Bochkova I.Yu. Ornamental plant growing: Floriculture. Textbook for stud. Universities. M.: Publishing Center «Academy», 2008. 432 p. (in Russian).

3. Сухоцкая С.Г., Кумпан В.Н. Анализ состояния и перспективы развития отрасли садоводства в Омской области //

Состояние и перспективы развития садоводства в Сибири: материалы II Национальной науч.-практич. конф., посвящ. 85-летию плодового сада Омского ГАУ имени профессора А.Д. Кизюрина (7–9 декабря 2016 года). Омск, С. 7–14. [Электронный ресурс]. URL: <http://e-journal.omgau.ru/images/conf/161207/sbornik161207.pdf> (дата обращения: 12.10.2018).

Sukhotskaya S.G., Kumpan V.N. Analysis of the state and prospects for the development of the horticultural industry in the Omsk region // State and prospects for the development of horticulture in Siberia: materials of the II National Scientific Practical. conf. is dedicated to The 85th anniversary of the orchard of the Omsk State Agrarian University named after Professor A.D. Kizyurina (December 7–9, 2016). Omsk, P. 7–14. [Electronic resource]. URL: <http://e-journal.omgau.ru/images/conf/161207/sbornik161207.pdf> (date of access: 12.10.2018) (in Russian).

4. Барайшук Г.В. Биозоологические основы использования безопасной защиты древесных насаждений Омского Прииртышья: монография. Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2009. 240 с.

Barayshchuk G.V. Bioecological basis for the use of safe protection of tree plantations of Omsk Irtysh: monograph. Omsk: Publishing house FGOU VPO OmGAU, 2009. 240 p. (in Russian).

5. Чёрные дрожжи – *Exophiala Nigrum* в растениеводстве. ООО НПФ «Лаборатория эффективных микроорганизмов» [Электронный ресурс]. URL: <http://blografica.ru/showpage/inrast.html> (дата обращения: 12.10.2018).

Black yeast – *Exophiala Nigrum* in plant growing. ООО NPF «Laboratory of effective microorganisms» [Electronic resource]. URL: <http://blografica.ru/showpage/inrast.html> (date of access: 12.10.2018) (in Russian).

6. Захарченко Н.И. Бизнес-статистика и прогнозирование в MS Excel. М.: Вильямс, 2004. 208 с.

Zakharchenko N.I. Business statistics and forecasting in MS Excel. M.: Williams, 2004. 208 p. (in Russian).

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Книга по требованию, 2012. 352 с.

Dospexov B.A. Technique of field experiment (with bases of statistical processing of results of researches). M.: Kniga po Trebovaniyu, 2012. 352 p. (in Russian).