

Федеральное агентство лесного хозяйства (Рослесхоз)
Федеральное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства
и механизации лесного хозяйства» (ФБУ ВНИИЛМ)

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПОДБОРУ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ПОСАДОЧНОГО
МАТЕРИАЛА ЛЕСНЫХ ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ
ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ НА НЕЛЕСНЫХ ЗЕМЛЯХ

Пушкино

2023

УДК 630.165
ББК 43.45

Рекомендации по подбору способов получения посадочного материала лесных ягодных растений для выращивания на нелесных землях [Электронный ресурс] / Г.В. Тяк, Л.Е. Курлович, С.С. Макаров, В.А. Макеев, Г.Ю. Макеева. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2023. – 24 с. – 1 CD-ROM. – Загл. с титул. экрана.

Текстовое электронное издание

Рецензенты: Л.В. Зарубина – д-р с.-х. наук, доц., проф. кафедры лесного хозяйства ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»;
Н.В. Рыжова – канд. биол. наук, доц., доц. кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств ФГБОУ ВО «Костромской государственный университет»

Рекомендации по подбору способов получения посадочного материала лесных ягодных растений для выращивания на нелесных землях разработаны ФБУ ВНИИЛМ с учетом результатов научных исследований (Госзадание, протокол Рослесхоза от 15.11.2022 № АП-14/530) и производственного опыта.

Предназначены для использования юридическими и физическими лицами на арендуемых лесных участках для выращивания лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений, а также для работников лесного хозяйства, экологов, биологов-ресурсоведов.

Одобрены и рекомендованы к изданию научно-методической секцией по вопросам лесоводства и биологии Ученого совета ФБУ ВНИИЛМ, протокол от 31 марта 2023 г. № 3.

Recommendations to choose forest berry planting stock production procedure for planting in non-forest lands [e-resource] / G. Tjak, L. Kurlovich, S. Makarov, V. Makeev, G. Makeeva. – Pushkino : VNIILM, 2023. – 24 p. – 1 CD-ROM. – Title from title screen.

Text e-publication

Reviewers: L. Zarubina – doctor of agricultural sciences, associate professor, forestry department, «Vologda Vereschagin State Dairy Academy»;
N. Ryzhova – candidate of biological sciences, associate professor, timber harvesting and timber processing industry department, «Kostroma State University».

Recommendations to choose forest berry planting stock production procedure for planting in non-forest lands were developed by VNIILM with regard to research findings (State order, Rosleshoz protocol № АП-14/530 of 15.11.2022) and production experience.

Designed for use by entities and private persons in leased forest areas to produce forest fruit, berry decorative plants, medicinal plants as well as foresters, environmentalists, resource management biologists.

Approved and recommended for publication by silviculture and biology research section of the VNIILM scientific council protocol №3 of March 31, 2023.

Минимальные системные требования: процессор AMD, Intel от 1 ГГц, 100 Мб HDD, ОЗУ от 1 Гб, CD-ROM, видеоадаптер от 1024 Мб или аналог; Windows Vista/7/8/10 или аналог; ПО – Adobe Acrobat Reader или аналог.

ISBN 978–5–94219–291–4

© ФБУ ВНИИЛМ, 2023

Содержание

Введение	4
Общие положения	5
Подбор способов получения посадочного материала лесных ягодных растений.....	6
Краткая биологическая характеристика видов	8
Голубика узколистная.....	8
Клюква болотная	9
Семенное размножение	10
Голубика узколистная.....	10
Клюква болотная	11
Вегетативное размножение	12
Размножение черенками.....	12
Голубика узколистная.....	12
Размножение стеблевыми черенками.....	12
Размножение голубики корневищными черенками.....	15
Клюква болотная	15
Размножение стеблевыми черенками.....	16
Клональное микроразмножение	18
Голубика узколистная.....	20
Клюква болотная	20
Приложение 1. Основные термины, используемые в тексте методических рекомендаций	21
Приложение 2. Перечень основных методических документов по получению посадочного материала лесных ягодных растений	22

ВВЕДЕНИЕ

В связи с ухудшением экологической и эпидемиологической ситуации в последние годы в России увеличился спрос на продукцию из лесных ягод как источник полезных для человека биологически активных веществ, часто обладающих лекарственными свойствами.

Потребность в ягодной продукции не обеспечивается имеющимися в России лесными ягодниками. Это связано со многими причинами, главными из которых являются уменьшение запасов естественных ягодных угодий, снижение и сильное колебание урожаев ягод по годам, удаленность от дорог и населенных пунктов высокопродуктивных естественных ягодников, уменьшение численности и старение сельского населения, способного производить заготовку дикорастущих ягод.

Поэтому в России возрастает интерес к плантационному выращиванию лесных ягодных растений. Обширным зарубежным опытом и отечественными научными разработками доказано, что плантационное выращивание лесных ягодных растений становится высококорентабельным только тогда, когда оно базируется на высокопродуктивных, поддающихся механизации, хорошо адаптированных сортах и селекционных формах.

Потребность в селекционном посадочном материале лесных ягодных растений (в первую очередь таких как клюква и голубика) очень велика и в настоящее время не обеспечена.

В Рекомендациях охарактеризованы подходы к выбору способов получения посадочного материала лесных ягодных растений (в первую очередь голубики узколистной и клюквы болотной). Приведены наиболее экономичные и эффективные методы и способы ускоренного размножения сортов и гибридных форм данных видов и получения качественного посадочного материала (в том числе методика клонального микроразмножения).

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Плантационное выращивание лесных ягодных растений на нелесных землях требует большого количества высококачественного посадочного материала. Удовлетворить эти потребности можно путем подбора способов получения посадочного материала, учитывающих биологические особенности ягодных растений и обеспечивающих высокую эффективность их размножения.

У высших растений различают два типа размножения: половое (семенное) и бесполое (вегетативное).

Растения, выросшие из семян, сочетают признаки родительских форм, но в точности не повторяют ни материнскую, ни отцовскую форму. При вегетативном размножении новое растение полностью повторяет признаки материнского растения.

Все способы вегетативного размножения ягодных растений можно разделить на четыре большие группы: размножение черенками, корневыми отпрысками, отводками и клональное микроразмножение.

Вегетативное размножение стеблевыми черенками (одревесневшими и зелеными) и корневищными черенками основано на биологической способности стебля и корневища к формированию придаточных корней, а корневыми черенками – к образованию на отрезках корней придаточных почек.

Размножение корневыми отпрысками. Этот способ вегетативного размножения характерен для многих культур. Корневым отпрыском называется побег, развившийся из придаточной почки, эндогенно возникшей на корнях.

Размножение отводками основано на способности образовывать придаточные корни на растущих побегах, без предварительного их отделения от материнского растения.

Метод культуры изолированных тканей и органов теоретически разработан в начале XX века и с 1960 г. нашел практическое применение под названием «клональное микроразмножение».

ПОДБОР СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ЛЕСНЫХ ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ

Все рассмотренные виды размножения могут использоваться для получения посадочного материала лесных ягодных растений (в первую очередь голубики узколистной и клюквы болотной). Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки.

Выбор метода или способа размножения определяется биологическими особенностями вида (сорта, формы) растений, целями и требуемым количеством посадочного материала, количеством маточных растений, разработанностью технологий размножения, технологическими и производственными возможностями и рядом других факторов.

Семенное размножение целесообразно использовать при проведении селекционных работ (для получения потомства от свободного или целенаправленного опыления растений). Кроме того, этот способ можно использовать для получения большого количества посадочного материала (сеянцев), если биологические и морфологические особенности вида (сорта, формы) не позволяют получить его другими способами (вегетативным размножением), а технология его клонального микроразмножения не разработана. В данном случае основным недостатком будет неоднородность полученного посадочного материала.

Для *голубики узколистной* (брусники, черники и ряда других видов лесных ягодных кустарничков) наиболее перспективным способом получения большого количества посадочного материала представляется метод клонального микроразмножения.

Если метод клонального микроразмножения для вида (сорта, формы) не разработан или необходимо быстро получить небольшое количество посадочного материала, можно использовать другие способы вегетативного размножения (стеблевыми одревесневшими, зелеными и корневищными черенками).

Перспективен в данном случае способ размножения растений корневищными черенками. Все формы голубики узколистной легко им размножаются (укореняемость составляет 95–98%). Полученные при таком способе

размножения однолетние саженцы к концу первого вегетационного периода хорошо развиты и пригодны для посадки в открытый грунт. Существенным недостатком метода является сложность получения даже относительно больших количеств посадочного материала.

Размножение голубики стеблевыми черенками позволяет получить значительно больше посадочного материала, чем при использовании метода размножения растений корневищными черенками. Укореняемость одревесневших стеблевых черенков варьируют от 67% до 100%, зеленых стеблевых черенков – от 60% до 100%. Однако при этих способах размножения перед высадкой в открытый грунт иногда требуется доращивание саженцев в течение еще одного вегетационного периода.

Для *клюквы болотной* (а также *клюквы крупноплодной*) для получения большого количества посадочного материала практически одинаково перспективны как метод клонального микроразмножения, так и метод размножения стеблевыми черенками. Преимущества метода клонального микроразмножения очевидны. К недостаткам метода относятся его трудоемкость, длительность периода доращивания посадочного материала перед высадкой в открытый грунт и довольно высокая стоимость посадочного материала.

Метод размножения стеблевыми черенками может в ряде случаев выступать в качестве альтернативы методу клонального микроразмножения. Преимущества данного метода – меньшая трудоемкость, более короткий период до высадки посадочного материала в открытый грунт, невысокая стоимость посадочного материала. Метод также позволяет получать значительное количество посадочного материала *клюквы болотной*. Укореняемость одревесневших черенков форм *клюквы болотной* в период черенкования с третьей декады апреля по первую декаду июня не зависит от срока посадки и очень высока (97–100%). Оптимальная длина черенков 10–15 см, но при необходимости можно использовать и более короткие черенки (около 5 см), а также однопочковые одревесневшие черенки длиной около 1 см.

КРАТКАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВ

Голубика узколистная

Голубику относят к семейству *Ericaceae* Juss. – Вересковые, подсемейству *Vaccinioideae* Arnott – Брусничные, роду *Vaccinium* L. – черника, голубика.

Голубика узколистная (*Vaccinium angustifolium* Ait.) относится к группе низкорослых североамериканских гроздеплодных голубик (высота растений 20-50 см), что позволяет им зимовать под снежным покровом и без ущерба для себя переносить неблагоприятные условия зимнего периода.

Голубика узколистная естественно произрастает на северо-востоке США, юго-востоке и востоке Канады на кислых почвах (рН от 2,7 до 5,2) окраин болот, заболоченных возвышенностей, выработанных торфяников, увлажненных песчаных пустошей.

Голубика узколистная введена в культуру в США и Канаде около 100 лет назад. Интродуцирована в некоторых странах Европы (Швеции, Финляндии, Эстонии, Беларуси), а также в северной Японии и северном Китае.

Высокая зимостойкость, заморозкоустойчивость цветков и бутонов, устойчивость к болезням, раннее вступление в стадию полного плодоношения, раннеспелость, способность произрастать и давать хорошие урожаи на бедных, избыточно увлажненных, кислых почвах делают этот вид перспективным для возделывания в России.

Свойство голубики узколистной успешно произрастать и хорошо плодоносить на торфяных почвах можно с успехом использовать для биологической рекультивации вышедших из-под торфодобычи лесных площадей.

Голубика является трудноукореняемой культурой, поэтому постоянно ведутся поиски приемов и методов ускоренного размножения, позволяющего увеличить регенерационную способность данной культуры.

Голубику можно размножать семенами и вегетативно стеблевыми одревесневшими и зелеными черенками, корневищными черенками, отводками, парциальными кустами и культурой тканей (микрклонально).

Клюква болотная

Род Клюква (*Oxycoccus* Hill) относится к семейству Вересковые (*Ericaceae* Juss.) подсемейству Брусничные (*Vaccinioideae* Arn.). Из четырех видов этого рода введены в культуру два: клюква крупноплодная (*O. macrocarpus* (Ait.) Pers.) (ее называют также американская) и клюква болотная (*O. palustris* Pers.). Ботанические виды клюквы естественно произрастают в северном полушарии преимущественно на сфагновых болотах лесной зоны, лесотундры и тундры.

Ареал клюквы болотной циркумарктобореальный, а клюква крупноплодная является эндемиком северо-восточной части Северной Америки. Растения клюквы предпочитают постоянное умеренное увлажнение, аэрацию субстрата, кислую реакцию среды, умеренное минеральное питание и хорошую освещенность. По сравнению с клюквой крупноплодной клюква болотная более зимостойка и менее требовательна к теплообеспеченности вегетационного периода.

В отличие от клюквы крупноплодной, культивируемой уже более 200 лет и выращиваемой в настоящее время в промышленном масштабе во многих странах мира, работы по введению в культуру клюквы болотной начались только в семидесятых годах прошлого века на территории бывшего СССР. По сравнению с клюквой крупноплодной клюква болотная менее урожайна, сильнее угнетается сорными растениями и сложнее поддается механизированной уборке урожая ягод. Однако для возделывания в таежной зоне России клюква болотная, в силу невысокой потребности в тепле, более перспективна, чем клюква крупноплодная.

Исследованиями установлено, что клюква болотная при выращивании на плантациях значительно повышает свою урожайность и ее культура более эффективна, чем эксплуатация естественных зарослей. Выращивание высокопродуктивных сортов и гибридов клюквы болотной способствует еще большему повышению урожайности плантаций этого ягодного растения.

СЕМЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

Размножение семенами – распространенный в природе и культуре тип размножения. При благоприятных условиях хранения семян обеспечивается их надежная сохранность не только от момента извлечения из плодов до посева, но и в течение многих лет.

Преимущества семенного размножения:

- посев семян легко механизировать;
- возможность получения посадочного материала, не зараженного вирусными болезнями, которые часто встречаются у растений, размножаемых вегетативно;
- получение посадочного материала, характеризующегося широкими адаптивными возможностями в различных условиях внешней среды;
- растения семенного происхождения отличаются значительной долговечностью;
- при посеве семян разных сортов и форм велика вероятность получения новых форм с хозяйственно ценными признаками (урожайных, крупноплодных и др.). Поэтому семенное размножение практикуется главным образом в селекционных целях.

Недостатки семенного размножения:

- растения, выращенные из семян, являются неоднородными, то есть ценные признаки и свойства сорта не сохраняются.

Голубика узколистная

Для получения семенных растений отбирают плоды с высокопродуктивных крупноплодных растений в период массового созревания ягод. Применяют два варианта посева:

- 1) в июле–августе семенами из свежесобранных ягод;
- 2) весной следующего года семенами из ягод, хранившихся в течение зимнего периода в морозильной или холодильной камере (при 0... +4°C).

Перед посевом семена отделяют от мякоти ягод, промывают и обрабатывают 0,5% раствором $KMnO_4$ для профилактики грибковых заболеваний.

Семена высевают в ящики с субстратом из верхового торфа, на глубину 0,5 см. В течение первого вегетационного периода доращивание сеянцев проводят под дугами высотой 0,5-0,8 м с нетканым укрывным материалом. На постоянное место сеянцы высаживают в одно-двухлетнем возрасте.

Подкормка азотно-фосфорно-калийными удобрениями с микроэлементами способствует лучшему росту сеянцев. Подкормку проводят 2 раза за вегетацию.

Клюква болотная

Для получения семенного посадочного материала используют плоды крупноплодных высокоурожайных сортов (и форм) клюквы болотной, собранные в период массового созревания ягод.

Семена (в ягодах) стратифицируют при 3–7°C в холодильной камере в течение 80–90 дней.

Перед посевом семена отделяют от мякоти ягод, промывают и обрабатывают 0,5% раствором $KMnO_4$ для профилактики грибковых заболеваний.

Посев семян осуществляется в январе–феврале. Семена высевают в ящики с субстратом из верхового торфа.

Оптимальная температура для прорастания семян +20...+25°C.

Семена начинают прорасти на 5-й день, в целом период прорастания семян длится 10–24 дня. В течение всего процесса прорастания семян необходимо поддерживать высокую влажность субстрата (80% от полной влагоемкости субстрата).

Подкормка азотно-фосфорно-калийными удобрениями с микроэлементами способствует лучшему росту сеянцев. Подкормку проводят 2 раза за вегетацию. Первую подкормку проводят на стадии формирования у сеянцев 3–5 настоящих листьев, вторую – через 3–4 недели.

На постоянное место сеянцы высаживают в 1–2-летнем возрасте.

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

Размножение черенками

Вегетативное размножение стеблевыми черенками (одревесневшими и зелеными) и корневищными черенками основано на биологической способности стебля и корневища к формированию придаточных корней, а корневыми черенками – к образованию на отрезках корней придаточных почек.

Голубика узколистная

Голубика, по сравнению с клюквой, является более трудноукореняемой культурой.

Вегетативно голубику можно размножать стеблевыми одревесневшими и зелеными черенками, корневищными черенками и культурой тканей (микрклонально).

Размножение стеблевыми черенками

Это распространенный способ получения посадочного материала данного вида. Основная трудность этого способа заключается в поддержании жизнеспособности отделенного от маточного растения черенка до его укоренения и формирования нового растения.

Размножение стеблевыми одревесневшими черенками. Одревесневшие черенки голубики заготавливают в марте–апреле (в начале мая), до набухания почек. Побеги для черенкования заготавливают на маточном участке с хорошо развитых здоровых кустов. Для нарезки одревесневших черенков используют вызревшие побеги формирования и замещения, выросшие в прошлом сезоне.

Часть побега, несущая цветковые почки, не используется для укоренения из-за низкой приживаемости черенков.

Черенки нарезают незадолго до посадки. Оптимальная длина черенка 10–12 см (до 15 см). Нижний срез делают на 0,5–1 см ниже почки, скашивая

его в противоположную от почки сторону, верхний срез делают прямой непосредственно над почкой.

Нарезанные черенки голубики связывают в пучки (по 30–50 шт.) и хранят в холодном месте при температуре – 0–1,5°C обернутыми влажным материалом (ткань, сфагновый мох) и полиэтиленовой пленкой или в емкостях с водой, вертикально, верхушками вверх, погруженными в воду на 1/2 длины черенка.

При размножении трудноукореняемых форм или сортов черенки обрабатывают регуляторами роста, стимулирующими корнеобразование.

Посадку одревесневших черенков проводят в условиях закрытого грунта (теплица, парник). В качестве субстрата используют: торф, торфопесчаную смесь в соотношении 3:1, смесь торфа с перлитом в соотношениях 1:1 или 2:1, очес и др. Субстрат перед посадкой слегка уплотняют и увлажняют. Черенок заглубляют, оставляя над поверхностью 2,5–3,5 см, располагая его вертикально или наклонно. Расстояние между черенками в рядах 5–7 см, между рядами 7–10 см.

В период укоренения поддерживают влажность субстрата в пределах 70–80% от полной влагоемкости. Через 4–5 недель после высадки черенков проводят подкормку комплексными минеральными удобрениями в растворенном виде из расчета $N_{30}P_{30}K_{30}$ кг/га.

Укорененные одревесневшие черенки доращивают в течение одного-двух вегетационных периодов в защищенном грунте.

1–2-летние черенковые саженцы высаживают в открытый грунт на постоянное место.

Основной недостаток этого способа размножения голубики – от одного куста маточного растения можно получить не более 30–40 молодых кустов. При ограниченном числе маточных растений этот способ размножения малоэффективен.

Размножение стеблевыми зелеными черенками. Побего голубики узколистной для зеленого черенкования заготавливают в июле, после окончания роста годичных побегов.

Отбирают как побеги формирования, так и побеги ветвления. Побеги ветвления отделяют от прошлогодних приростов с так называемой «пяткой», т.е. кусочком двухлетней древесины и коры, получая таким образом комбинированные черенки.

Побеги для нарезки черенков должны иметь здоровые, полностью сформированные листья и развитые пазушные почки (листья, не закончившие рост, потребляют элементы питания из черенка, что снижает корнеобразование). У зеленых черенков оставляют 3–4 верхних листа и удаляют все нижерасположенные.

Нарезка, хранение и укоренение зеленых черенков производится так же, как одревесневших черенков.

Для лучшего укоренения черенков используют регуляторы роста.

Основные преимущества размножения голубики зелеными черенками (по сравнению с одревесневшими черенками):

- размножение можно вести на протяжении большей части периода вегетации;
- при этом способе размножения происходит оздоровление посадочного материала от вредителей, бактериальных и грибковых инфекций.

Недостатки этого способа: укоренившиеся черенки в первый год вегетации дают очень небольшой прирост надземной фитомассы, поэтому их нужно доращивать в течение следующего года. В результате время получения кустов для закладки плантации удлинится на один год по сравнению с выращиванием посадочного материала из одревесневших черенков. Для этого требуются дополнительные площади и дополнительные затраты труда.

Зеленые черенки следует выращивать в условиях закрытого грунта с использованием туманообразующей установки.

Размножение голубики корневищными черенками

Корневищные черенки заготавливают весной непосредственно перед посадкой у маточных кустов голубики узколистной 5-летнего и более старшего возраста.

По периметру куста откапывают горизонтально расположенные растущие корневища с белыми окончаниями. Корневища нарезают на черенки, длиной около 15 см.

Полученные черенки высаживают в увлажненный торфяной субстрат в канавки на глубину около 10 см. Расстояние между рядками и между черенками в ряду 30 см.

При появлении у черенков приростов побегов проводят подкормку раствором комплексного минерального удобрения в дозе 15–30 кг/га каждого действующего вещества.

Саженцы из корневищных черенков в первые два месяца выращивают в тоннельных укрытиях под нетканым укрывным материалом.

Основные преимущества данного способа размножения:

- высокая (до 95–98%) укореняемость корневищных черенков без применения стимуляторов корнеобразования;
- возможность быстрого (за один год) получения хорошо развитого посадочного материала, пригодного для высадки в открытый грунт.

Основной недостаток способа – возможность получения только незначительного количества посадочного материала (от одного маточного растения 10–30 [иногда больше, в зависимости от сорта] корневищных черенков с последующим перерывом в 3–5 года).

Клюква болотная

Клюква болотная является легкоукореняемой культурой, поэтому для получения посадочного материала данного вида широко используются различные способы вегетативного размножения.

Вегетативно клюкву можно размножать стеблевыми черенками, а также культурой тканей (клональным микроразмножением).

Размножение стеблевыми черенками

В настоящее время это самый распространенный способ получения посадочного материала данного вида, при котором используются различные виды стеблевых черенков – одревесневшие и зеленые (в том числе комбинированные).

Размножение стеблевыми одревесневшими черенками. Одревесневшие черенки клюквы заготавливают в 3-й декаде апреля в стадии набухания почек. Для черенкования используют хорошо развитые, здоровые, выросшие в прошлом сезоне стелющиеся побеги, а также двухлетние стелющиеся побеги с однолетними ответвлениями и однолетние приподнимающиеся побеги с обязательным удалением цветковых почек.

Черенки нарезают незадолго до посадки. Верхушечная часть однолетнего стелющегося побега не используется из-за сравнительно низкой приживаемости черенков. Срезы делают прямые (нижний срез на 0,5–1 см ниже почки, верхний срез над почкой).

Оптимальная длина черенков 10–15 см, но при необходимости можно использовать и более короткие черенки (5 и менее см).

Нарезанные черенки связывают в пучки (по 100 шт.) и при необходимости хранят в прохладном месте в емкостях с водой, вертикально, верхушками вверх, погруженными в воду на 1/2 длины черенка или обернутыми влажным материалом (ткань, сфагновый мох) и полиэтиленовой пленкой при температуре от 0 до + 4°C.

Посадку одревесневших черенков проводят в условиях открытого или закрытого грунта (теплица, парник, тоннельное укрытие с пропускающим свет нетканым материалом) в субстрат из верхового торфа. Посадка черенков в закрытом грунте, по сравнению с открытым грунтом, обеспечивает увеличение укореняемости черенков на 10–15%, а суммарного прироста побегов одного саженца в 3–4 раза.

Расстояние между черенками в рядах и между рядами 7–10 см. Влажность торфяного субстрата поддерживают в период укоренения в пределах 70–80%, а в дальнейшем – 60–70% от его полной влагоемкости.

Перспективно осуществлять посадку черенков в кассеты глубиной и диаметром 7 см, так как высадку саженцев из кассет легко механизировать.

Через 2 и 4 недели после высадки черенков проводят подкормки комплексными минеральными удобрениями в растворенном виде в дозе каждого действующего вещества (N, P₂O₅, K₂O) 15 кг/га в первую и во вторую подкормки.

Полученные из одревесневших черенков однолетние саженцы высаживают в открытый грунт на постоянное место.

Размножение стеблевыми зелеными черенками. Клюкву болотную целесообразно размножать как простыми, так и комбинированными зелеными черенками.

Размножение комбинированными черенками – зелеными черенками с отрезком двухлетней древесины длиной 1–1,5 см, расположенным к черенку перпендикулярно или под углом (черенки с «подставкой») – позволяет проводить укоренение с конца первой декады–середины второй декады июня, что на 2–3 недели раньше обычного для зеленого черенкования срока. Размножение клюквы болотной комбинированными зелеными черенками дает возможность уже к концу первого вегетационного периода иметь высокий процент стандартного посадочного материала. Даже при посадке в оптимальный для простых зеленых черенков срок комбинированные черенки лучше укореняются и из них формируются более крупные саженцы. С целью заготовки максимально возможного числа комбинированных черенков в апреле в маточнике проводят укорачивание стелющихся побегов прошлогоднего прироста на 1/5–1/6 длины, что способствует более интенсивному ветвлению этих побегов. При этом отрезанные части прошлогодних стелющихся побегов используют для заготовки одревесневших черенков. Комбинированные зеленые черенки (черенки с «подставкой») длиной 7–8 см нарезают непосредственно перед посадкой, используя в основном приподнимающиеся побеги.

Простые зеленые черенки заготавливают в первой декаде июля после окончания роста приподнимающихся побегов. При этом используют как стелющиеся, так и приподнимающиеся побеги. Срезают годовичные побеги (отдельно стелющиеся и приподнимающиеся) в утренние часы и хранят до посадки во влажном состоянии (в сфагнуме или мешковине) в прохладном месте. Черенки нарезают непосредственно перед посадкой. Длина черенка – 7–8 см.

Посадку зеленых черенков проводят в условиях закрытого грунта (теплица, парник, низкое тоннельное укрытие с пропускающим свет нетканым материалом) в субстрат из верхового торфа.

Расстояние между черенками в рядах и между рядами 7–10 см. Влажность субстрата поддерживают в период укоренения в пределах 70–80%, а в последующем 60–70% от его полной влагоемкости.

Через 2 недели после высадки черенков проводят подкормку комплексными минеральными удобрениями в растворенном виде в дозе каждого действующего вещества (N, P₂O₅, K₂O) 15–30 кг/га.

Укорененные зеленые черенки доращивают в течение одного (комбинированные черенки) – двух вегетационных периодов (простые черенки) в защищенном грунте.

Клональное микроразмножение

Технология клонального микроразмножения используется для получения чистосортного и здорового посадочного материала, освобожденного от бактериальной и грибной инфекции и позволяет в кратчайшие сроки получить большое количество жизнеспособных растений, предназначенных как для садоводов, так и для промышленного выращивания. Клональное микроразмножение – одно из важнейших направлений биотехнологии и наиболее современный метод вегетативного размножения, имеющий перед другими ряд преимуществ, таких как:

– возможность получения оздоровленного материала от пораженных вирусными, бактериальными и грибными болезнями растений;

- получение в большом количестве вегетативного потомства трудно-размножаемых в обычных условиях видов растений;
- работа в лаборатории в течение круглого года и планирование выпуска растений к определенному сроку;
- возможность хранения в течение длительного времени пробирочных растений.

Процесс клонального микроразмножения включает в себя 4 основных этапа:

1. введение в культуру *in vitro* – выбор растения-донора, изолирование эксплантов и получение хорошо растущей стерильной культуры;
2. собственно микроразмножение – когда достигается получение максимального количества меристематических клонов;
3. укоренение размноженных побегов с последующей адаптацией их к почвенным условиям, а при необходимости – депонирование растений-регенерантов при пониженной температуре (+2...+10°C);
4. адаптация к нестерильным условиям – выращивание растений в условиях теплицы и подготовка их к реализации или посадке в поле.

Важными преимуществами клонального микроразмножения растений перед другими способами размножения являются высокий коэффициент размножения (1:1000 и более), возможность получения в большом количестве вегетативного потомства трудноразмножаемых в обычных условиях видов растений, получения оздоровленного материала, круглогодичной работы в лабораторных условиях и длительного хранения пробирочных растений, создания банка генотипов. Однако при выборе данного метода размножения следует учитывать ряд недостатков, к которым относятся: требование специальных условий (высокая стерильность), которые могут быть созданы в специализированных лабораториях, высокая стоимость гормонов роста и возможность ингибирования ростовых процессов эксплантов путем выделения фенольных соединений в питательную среду при введении в культуру.

Голубика узколистная

При клональном микроразмножении голубики узколистной рекомендуется:

1. на этапе «введение в культуру *in vitro*» для стерилизации эксплантов в качестве стерилизующих агентов использовать нитрат серебра 0,2% или препарат Лизоформин 3000 5% при времени стерилизации 15 мин;
2. на этапе «собственно микроразмножение» использовать питательную среду WPM 1/4 с добавлением 2-иР в концентрации 2,0 мг/л;
3. на этапе «укоренение микропобегов» рекомендуется одновременное добавление в питательную среду WPM 1/4 ИМК или ИУК в концентрации 1,0 мл/л и препарата Домоцвет 0,5 мл/л;
4. на этапе адаптации к нестерильным условиям *ex vitro* использовать субстрат из верхового торфа с добавлением в субстрат препарата БиоМикориза в концентрации 0,1 мг/л и мульчировать посадки мхом *Sphagnum L.*

Клюква болотная

При клональном микроразмножении клюквы болотной рекомендуется:

1. на этапе «введение в культуру *in vitro*» для стерилизации эксплантов в качестве стерилизующих агентов использовать нитрат серебра 0,2% при времени стерилизации 10 мин или Экостерилизатор бесхлорный 5% при времени стерилизации 20 мин;
2. на этапе «собственно микроразмножение» использовать питательную среду WPM 1/4 с добавлением 2-иР в концентрации 2,0 мг/л;
3. на этапе «укоренение микропобегов» рекомендуется одновременное добавление в питательную среду WPM 1/4 ИМК или ИУК в концентрации 1,0 мл/л и препарата Домоцвет 0,5 мл/л;
4. на этапе адаптации к нестерильным условиям *ex vitro* использовать субстрат из верхового торфа с добавлением в субстрат раствора препарата Микогель в концентрации 0,2 мг/л и мульчировать посадки мхом *Sphagnum L.*

Основные термины, используемые в тексте методических рекомендаций

Термин	Определение
Размножение	Воспроизведение новых особей, обеспечивающее сохранение вида и увеличение его численности
Размножение семенное	Тип размножения, при котором новое растение образуется после слияния половых гаплоидных клеток (гамет) с образованием зиготы и впоследствии семени, из которого развивается новый организм, сочетающий признаки родительских форм, но в точности не повторяющий ни материнскую, ни отцовскую формы
Размножение вегетативное	Тип размножения, при котором новое растение получается как из отделенных, так и неотделенных органов растения или их части, а при определенных условиях – из отдельной диплоидной или полиплоидной клетки. При этом полностью повторяются признаки исходной формы
Черенок	Часть растения (стебля или корня), которая используется для вегетативного (бесполого) размножения, специально отделённая часть растения (часть корня, листа или стебля с почками) для дальнейшего размножения
Черенок стеблевой	Часть стебля растения, способная к укоренению
Черенок стеблевой зеленый	Неодревесневшие облиственные части стебля с одной или несколькими почками
Черенок стеблевой одревесневший	Вызревший побег (как правило, однолетний) с 1-3 междоузлиями
Черенок корневищный	Отрезок корневища, используемый для размножения
Сеянец	Молодое растение, выращенное из проростка семени, обычно в условиях питомника, для сельскохозяйственных нужд, с целью получения саженцев
Саженец	Молодое растение, выращенное из сеянца или черенка и используемое в дальнейшем для посадки на постоянное место
Комбинированный зеленый черенок	Зеленый черенок с отрезком двулетней древесины
Комбинированный зеленый черенок с «пяткой»	Нарезанный с нижней части прироста текущего года зеленый черенок, имеющий на нижнем конце расширенное основание за счет коры и тонкого слоя двулетней древесины
Комбинированный зеленый черенок с «подставкой»	Заготовленный из боковых побегов зеленый черенок, имеющий у основания часть двулетней древесины, расположенной к черенку перпендикулярно или под углом

Перечень основных методических документов по получению
посадочного материала лесных ягодных растений

Выращивание лесных ягодных растений в условиях *in vitro* : лабор. практикум / Сост. С. С. Макаров, Е. А. Калашникова, И. Б. Кузнецова, Р. Н. Киракосян. – Караваево : Костромская ГСХА, 2019. – 48 с.

Гартман, Х. Х. Размножение садовых растений / Х. Х. Гартман, Д. Е. Кестер. – М. : Центрполиграф, 2002. – 362 с.

Дорошенко, Т. Н. Биологические основы размножения плодовых растений : учеб. пособие / Т. Н. Дорошенко, Л. Г. Рязанова. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 136 с.

Культивирование голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) в Белорусском Поозерье / О. В. Морозов, Д. В. Гордей, Ф. В. Сауткин [и др.]. – Минск : БГТУ, 2016. – 195 с.

Курлович, Т. В. Голубика высокорослая в Беларуси / Т. В. Курлович, В. Н. Босак. – Минск : Беларуская навука, 1998. – 176 с.

Макаров, С. С. Методические рекомендации по выращиванию посадочного материала лесных ягодных культур *in vitro* и *in vivo* : метод. реком. / С. С. Макаров, С. А. Родин, А. И. Чудецкий. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2019. – 24 с.

Перспективы промышленного выращивания и биотехнологические методы размножения лесных ягодных растений : моногр. / С. С. Макаров, М. Т. Упадышев, Р. С. Хамитов [и др.]. – М. : ООО «ИКЦ «Колос-с», 2023. – 152 с.

Поликарпова, Ф. Я. Выращивание посадочного материала зеленым черенкованием / Ф. Я. Поликарпова, В. В. Пилюгина. – М. : Росагропромиздат, 1991. – 94 с.

Поликарпова, Ф. Я. Размножение плодовых и ягодных культур зелеными черенками : учеб. пособие / Ф. Я. Поликарпова. – Изд. 2-е. – М. : Агропромиздат, 1990. – 96 с.

Производство оздоровленного посадочного материала ягодных и малораспространенных культур / С. Д. Князев [и др.]. – Орел : ОрелГАУ, 2012. – 240 с.

Руководство по технологии и агротехнике плантационного выращивания клюквы, брусники и голубики. – М. : ВНИИЛМ, 1992. – 54 с.

Скалий, Л. П. Размножение растений зелеными черенками : учеб. пособие / Л. П. Скалий, Е. Г. Самощенко. – М., 2002. – 110 с.

Тарасенко, М. Т. Размножение растений зелеными черенками / М. Т. Тарасенко. – М. : Колос, 2001. – 189 с.

Теория и практика размножения и плантационного выращивания лесных ягодных растений *Rubus arcticus* L., *Oxycoccus palustris* Pers. и *Vaccinium angustifolium* Ait. : моногр. / С. С. Макаров, В. С. Виноградова, Г. В. Тяк, Н. А. Бабич. – Караваево : Костромская ГСХА, 2021. – 394 с.

Авторы-составители:

Тяк Галина Вячеславовна

канд. биол. наук, руководитель группы недревесной продукции филиала
ФБУ ВНИИЛМ «Центрально-европейская ЛОС», г. Кострома;

Курлович Людмила Евгеньевна

канд. биол. наук, руководитель группы недревесной продукции леса, отдела лесовосстановления,
семеноводства, и недревесной продукции леса ФБУ ВНИИЛМ, г. Пушкино, Московская. обл.;

Макаров Сергей Сергеевич

д-р с.-х. наук, заведующий кафедрой декоративного садоводства и газоноведения, ФГБОУ ВО
«Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная ака-
демия имени К.А. Тимирязева», г. Москва; профессор кафедры ландшафтной архитектуры и
искусственных лесов, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени
М.В. Ломоносова», г. Архангельск;

Макеева Галина Юрьевна

канд. биол. наук, ст. науч. сотр. группы недревесной продукции филиала
ФБУ ВНИИЛМ «Центрально-европейская ЛОС», г. Кострома;

Макеев Валерий Анатольевич

ведущий инженер группы недревесной продукции филиала ФБУ ВНИИЛМ
«Центрально-европейская ЛОС», г. Кострома.

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПОДБОРУ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ
ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ЛЕСНЫХ ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ
ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ НА НЕЛЕСНЫХ ЗЕМЛЯХ**

В авторской редакции

Текстовое электронное издание

Корректор *Е.Б. Кузнецова*
Компьютерная верстка *Л.М. Харина*

Подписано к использованию 18.05.2023

Объем 500 КБ

Тираж 10 CD-ROM

Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства.

Московская область, г. Пушкино, ул. Институтская, д. 15

www.vniilm.ru, e-mail: info@vniilm.ru

Тел.: +7 (495) 993-30-54