

Владимирская область
Ковровский район
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Крутовская основная общеобразовательная школа
имени Г. С. Шпагина» Ковровского района

**Оптимальные условия выращивания берёзы
карельской для пополнения лесного фонда и озеленения
Ковровского района Владимирской области**

Автор работы: Дурнева Анна Юрьевна,
обучающаяся 8 класса
МБОУ «Крутовская ООШ им. Г.С. Шпагина»
Ковровского района

Руководитель: Путинцева Валентина Сергеевна,
учитель биологии, руководитель школьного лесничества
МБОУ «Крутовская ООШ им. Г.С. Шпагина»
Ковровского района

2020 г.

Содержание

Введение	2
1. Краткий обзор литературных источников по теме исследования	6
1.1. Ареал распространения карельской березы	6
1.2. Морфологические особенности карельской берёзы	7
2. Материалы и методы	10
А. Объекты исследований	10
3. Результаты исследований	11
3.1. Изучение карельской березы, произрастающей на территории памятника природы регионального значения во Владимирской области	11
3.2. Разведение карельской природы во Владимирской области с помощью меристемного микроклонирования	12
3.2.1. Выращивание карельской березы из микроклонов с открытой корневой системой меристемного размножения	13
3.2.2. Выращивание карельской березы из микроклонов с закрытой корневой системой меристемного размножения	18
3.3. Характеристика саженцев карельской березы, полученных из микроклонов путем меристемного размножения и высаженных в естественные условия на постоянное место произрастания.	22
Выводы	27
Рекомендации	28
Список литературы	29
Приложения	31

Введение

Лес во Владимирской области занимает более 50% территории и играет большую роль в жизни человека. Лесные насаждения способствуют улучшению окружающей среды. Лес является местом отдыха для жителей, дарит ему продукты питания - грибы, ягоды. Лес играет огромное значение в экономике области.

По своему породному составу и продуктивности Владимирские леса одни из лучших в Российской Федерации. В них преобладают сосновые, еловые, смешанные сосново-еловые и производные от них березовые и березово-осиновые леса.

По породному составу в лесах Владимирской области первое место занимает сосна - 53%, на втором месте располагается береза - 29%, далее расположены ель и сосна - 8 и 7% соответственно.

В настоящее время каждый 4-ый га, покрытый лесом площади Владимирской земли, представлен лесными культурами. Ежегодно лесовосстановительные мероприятия проводятся путем создания лесных культур, в основном, сосны обыкновенной и ели европейской.

В 70-е годы прошлого века в сельских лесах Владимирской области были обнаружены небольшие участки редкой лесной породы деревьев – карельской березы. Впервые она была найдена в Ковровском районе в пойме р. Клязьмы.

В настоящее время официально зарегистрированы два участка: первый (позже он был объявлен памятником природы регионального значения) располагается в правобережной пойме реки Клязьмы юго-восточнее д. Бельково, второй - на левом берегу реки Клязьмы в устье реки Уводи южнее населённых пунктов Большие и Малые Всегодичи (Приложение № 1).

Карельская берёза является очень ценной древесной породой и пользуется неограниченным спросом. Её древесина высоко ценится на мировом рынке и продаётся в отличие от других древесных пород в килограммах, а не в кубических метрах.

Древесина «карелки» отличается твёрдостью, прочностью во всех направлениях, колется с большим трудом, но при этом легко обрабатывается столярными и токарными инструментами. Дубильные вещества карельской берёзы способствуют качественному окрашиванию древесины и тонированию в различные цвета. Она используется для отделки мебели в виде шпона, но чаще на изготовление художественных изделий и сувениров. Шпон, получаемый из древесины карельской берёзы, принадлежит к самым дорогим и качественным шпонам; он используется в мебельной промышленности, радио- и телепромышленности и в народных промыслах. Мебель из карельской берёзы упоминается в произведениях русских классиков. В XX веке древесину карельской берёзы стали применять для внутренней отделки административных и общественных зданий, салонов теплоходов, автомобилей, самолётов, изготовления музыкальных инструментов и изделий повышенной прочности (молотков, подшипников).

Из-за своей декоративной ценности карельская берёза очень активно истребляется в результате браконьерской деятельности. Её искусственное возобновление очень трудоёмко и проблематично. Поэтому карельская берёза является объектом не только исследовательской деятельности, но и природоохранных мероприятий, совместно способствующих восстановлению исходного ареала. Согласно официальным данным, в Карелии к нулевым годам XXI века осталось менее 1500 деревьев. Из них большая часть естественных и искусственных насаждений являются перестойными или спелыми, достигшими своего предельного возраста жизни - 40÷60 лет.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что береза карельская - одна из ценнейших и редких отечественных пород деревьев по декоративности древесины.

В связи с необходимостью сохранения естественных насаждений карельской березы в Ковровском районе Владимирской области, имеющих солидный возраст, и плохим состоянием отдельных деревьев, возникла проблема по ее восстановлению путем искусственного разведения.

Проводя исследовательскую работу, мы поставили перед собой на 2019-2021 учебные года следующую цель.

Цель работы:

Определить оптимальные условия выращивания посадочного материала березы карельской путем клонального микроразмножения для пополнения лесного фонда и озеленения Ковровского района Владимирской области.

Задачи:

1. Исследовать памятник природы регионального значения «Карельская берёза» на предмет сохранности в нем карельской березы и установить его экологическое состояние на данный момент.

2. Оценить развитие микроклонов карельской берёзы, высаженных на территории школьного лесничества «Муравей» МБОУ «Крутовская ООШ им. Г.С. Шпагина». Изучить морфологические особенности саженцев этих микроклонов.

3. Изучить возможности размножения и динамику роста саженцев карельской берёзы, выращенных из микроклонов разной формой роста и разного географического происхождения и высаженных на территорию школьного лесничества.

4. Оценить практическим путем различные агротехнические приемы выращивания микропобегов из микроклонов карельской березы.

Актуальность.

Во-первых, сохранение карельской березы как единицы биологического разнообразия флоры Владимирской области.

Во-вторых, внедряемая в лесную отрасль биотехнология способна ускорить селекционный процесс создания новых форм и гибридов многих лесных древесных культур, в том числе и карельской березы.

Новизна работы состоит в том, что опыт по выращиванию древесных растений на примере карельской берёзы методом микроклонирования на территории Владимирской области проводится впервые.

Практическое значение.

Карельская берёза является ценным древесным материалом и широко используется человеком. В 2006 году карельская берёза была занесена в Красную книгу Владимирской области. В целях сохранения и восстановления карельской берёзы в лесах Владимирской области, в 2011 г. на территории Крутовской школы был начат эксперимент по выращиванию карельской берёзы путём микроклонального размножения. В эксперименте приняли участие школьники разных поколений, передавая эстафету от выпускников школы к начинающим юным лесоводам.

1. Краткий обзор литературных источников по теме исследования

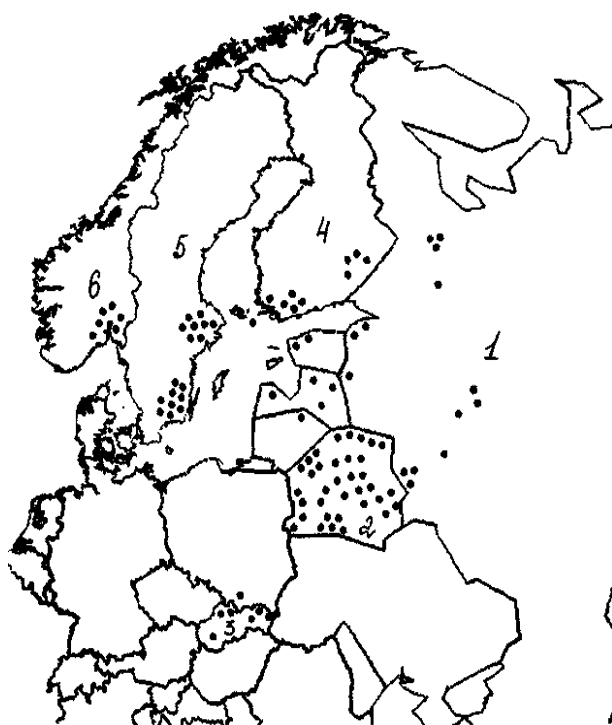
1.1. Ареал распространения карельской берёзы

Карельская берёза является ценным древесным растением и поэтому очень активно используется человеком. К тому же свой цикл развития она проходит за более короткий срок (50÷70 лет), чем другие представители семейства Берёзовые, например, берёза повислая, цикл которой составляет 120÷140 лет. На основании этого учёные предполагают, что численность вида карельская берёза и её ареал постоянно сокращаются.

Изучение вопроса о расположении современного ареала карельской берёзы началось ещё в 20-х годах XX века, большой вклад в это внесли как русские (Соколов, Евдокимов), так и зарубежные учёные (Хинтинка, Линдквист, Шольц, Вацлав).

На протяжении всего ареала карельская берёза не образует лесов и встречается в древостоях лиственных пород в виде одиночных деревьев или небольших групп. В одних популяциях встречаются лишь единичные экземпляры карельской берёзы, в других - несколько десятков, реже сотен особей, поэтому запасы её ограничены.

Исследователи установили, что карельская берёза встречается в Северной, а местами и в Центральной Европе. Она произрастает на территории Скандинавских стран, Финляндии, прибалтийских государств, Словакии, Белоруссии и России. Ареал карельской берёзы с севера ограничен 63° с.ш. (Россия, республика Карелия), на юге - 48° с.ш. (Словакия), с запада - 10° в.д. (Норвегия) и с востока - 40° в.д. (Россия, Костромская область).



1. Россия
2. Белоруссия
3. Словакия
4. Финляндия
5. Швеция

Рис. 1. Ареал карельской берёзы к началу XXI в. (места произрастания обозначены точечно)

В 20-х - 30-х годах XX века на территории Финляндии располагался едва ли не самый крупный естественный ареал карельской берёзы и занимал преимущественно южные и юго-восточные районы страны. Но уже к началу XXI века этот ареал значительно уменьшился и сейчас карельская берёза встречается местами - лишь в южной и восточной части Финляндии. Следует упомянуть, что именно на юго-востоке Финляндии в 1992 году была обнаружена редкая форма карельской берёзы - триплоидная.

Наибольшие запасы карельской берёзы среди всех мировых ресурсов сосредоточены в Белоруссии (около 40 тыс. деревьев). Места произрастания большинства растений карельской берёзы приурочены к опушкам, редколесьям, перелескам, а также к землям, вышедшим из-под сельскохозяйственного пользования. Одиночные деревья и небольшие группы располагаются среди низкорослых лесных массивов и в придорожных полосах. В целом этот факт объясняют тем, что в Белоруссии наиболее благоприятные условия для роста и размножения карельской берёзы, поэтому здесь её популяция самая многочисленная.

Естественная популяция карельской берёзы в России сосредоточена на территории Республики Карелия, в Ленинградской, Псковской, Смоленской, Костромской, Калужской и Владимирской областях. Со второй половины XX века учёные стали уделять много времени вопросу искусственного воспроизведения карельской берёзы, позволяющему сохранить численность столь ценной древесной породы.

В настоящее время искусственное воспроизведение карельской берёзы осуществляется в Московской, Воронежской, Кировской, Ульяновской областях, в Сибири, на Урале, в республике Марий Эл, на Украине, а также в странах СНГ. В России наибольшая естественная популяция карельской берёзы располагается на территории южной части Карелии.

1.2. Морфологические особенности карельской берёзы.

Карельскую берёзу по праву называют жемчужиной или царицей европейских лесов. Своё историческое название берёза получила благодаря той местности, в которой впервые была обнаружена и использована местным населением Карелии. За рубежом она известна как узорчатая, а в Финляндии - как «кудрявая берёза».

Впервые карельская берёза упоминается в 1766 году в записях форстмейстера Фокеля, отправленного Екатериной II на северо-запад России с целью изучения лесных массивов. Уже в то время карельская берёза была особо отмечена среди других древесных пород за своеобразную древесину, напоминающую мраморные узоры. Заслуга в присвоении карельской берёзе латинского названия принадлежит русскому учёному К. Мерклину и датируется 1857 годом. Следует отметить, что карельская берёза упоминается и в художественной литературе.

До начала XX века изучение карельской берёзы носило описательный характер, и лишь в 20-30-х годах XX века началось её целенаправленное исследование, как в России, так и за рубежом. В настоящее время большинство людей имеет неправильное представление о карельской берёзе. Они считают, что карельская берёза - это низкорослое дерево с сильно искривлённым стволом. Это связано с тем, что численность карельской берёзы регулярно сокращается в результате браконьерских вырубок. Причём вырубке подвергаются в основном крупные деревья с лучшим рисунком древесины. В связи с этим в природных популяциях сохраняются низкорослые деревья, преимущественно порослевого происхождения. Карельскую берёзу от других берёз отличает высокодекоративный узорчатый рисунок, легко заметный на поперечном, радиальном срезе. На поперечном срезе ствола видны золотисто-белые блестящие полосы, направленные радиально и исходящие на некотором расстоянии от сердцевины, тёмно-коричневые включения в виде скобок или запятых и волнисто-изгибающиеся годовичные кольца. Цвет древесины светло-жёлтый. Иногда поперечный срез сердцевины карельской берёзы имеет вид многолучевой звёздочки. По внешним признакам карельскую берёзу в срубленном состоянии или в готовых изделиях достаточно легко определит каждый, кто имеет о ней элементарное представление. Однако в лесу «карелку» найти затруднительно. По сравнению с берёзой повислой карельская берёза обычно ниже по высоте, крона более редкая, а кора грубее и толще. На наличие узорчатой текстуры в древесине указывают косвенные признаки (утолщения и выпуклости), которые внешне различимы на поверхности ствола. Их достаточно легко обнаружить при удалении коры. Узорчатость выражается в виде рельефной или ямчатой поверхности с многочисленными вытянутыми углублениями (рис. 2).

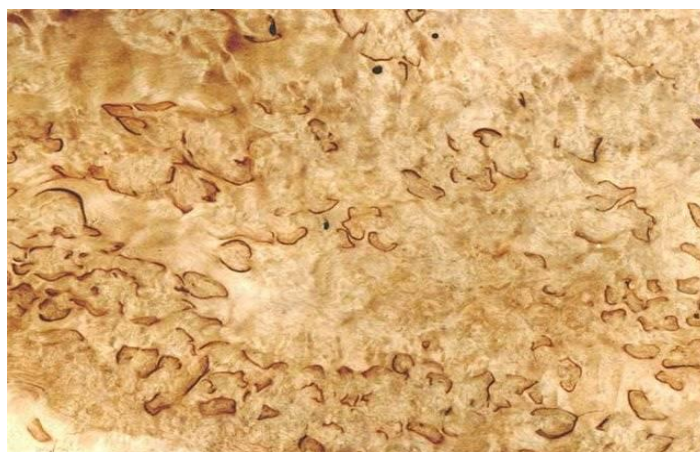


Рис 2. Текстура древесины берёзы карельской

У повислой и пушистой берёз на поперечном срезе древесины рисунок отсутствует, а при удалении коры открывается ровная поверхность.

Карельская берёза очень разнообразна по ряду признаков: форме роста, типу поверхности ствола, насыщенности рисунка, цвету коры. Именно такой полиморфизм «карелки» лежит в основе многочисленных подходов её

классификации. Вопросом классификации формового разнообразия карельской берёзы занимались Н.О. Соколов, А.Я. Любавская. Наиболее популярной считается классификация, предложенная Н.О. Соколовым, согласно которой карельская берёза по форме роста бывает трёх типов: кустообразная, короткоствольная и высокоствольная.

Кустообразная форма отличается небольшой высотой и низко опущенной раскидистой кроной. Главный ствол фактически отсутствует, вместо него развиваются одинаково мощные побеги, расположенные вертикально или наклонно. Прикорневая часть ствола составляет в среднем 10-40 см. Кустообразная карельская берёза отличается особым вильчатым ветвлением (вместо одной верхней пазушной почки располагаются две-три почки).

Короткоствольная карельская берёза отличается от берёзы повислой более коротким основным стволом (от 0,5 до $\geq 2,0$ м), а по общей высоте до 10 м, формой и строением кроны. Крона раскидистая, густо облиственная, без явно выраженной главной оси ствола. Вместо главной оси ствола располагаются мощно развитые ветви. Древесина короткоствольной карельской берёзы отличается изящной текстурой. Высокоствольная карельская берёза имеет обычную для берёзы высоту ствола (от 15 м и выше). Ствол прямой.

В природных условиях встречаются также и переходные формы, особенно между коротко- и высокоствольной берёзой.

Также в литературе имеются сведения о карельской берёзе, имеющей кустовидную, гнездовидную и кустарниковую формы роста. Все эти формы имеют порослевое происхождение.

Особое внимание следует уделить наличию в природе темнокорой высокоствольной форме карельской берёзы, произрастающей в Белоруссии и Словакии.

Классификация карельской берёзы по типу поверхности ствола разрабатывалась и в России, большой вклад в это внесли Н.О. Соколов, А.П. Евдокимов, В.И. Ермаков. Наиболее точная классификация была предложена Л.В. Ветчинниковой.

Л.В. Ветчинникова выделила три основных типа поверхности ствола карельской берёзы: шаровидноутолщённый, мелкобугорчатый и ребристый. Встречаются также растения со смешанным типом поверхности ствола.

Во всех частях ареала карельской берёзы по форме роста преобладают короткоствольные особи (50-60%). Высокоствольные особи составляют до 10-15% ареала, а кустообразные и кустарниковые - 25-30%. Численность последних возрастает по направлению к южной части ареала.

2. Материалы и методы исследования

При проведении эксперимента были применены следующие методы исследований и изучения:

2.1. Изучение популяции карельской березы местной флоры на территории памятника природы «Карельская береза». Наблюдения за состоянием карельской березы, установление морфометрических данных отдельных ее представителей и т.д.

2.2. Наблюдения за ростом и развитием саженцев карельской березы, выращенных из микроклонов карельской березы разной формы роста на пришкольном участке Крутовской ООШ и высаженных на постоянное место произрастания на опушке леса и в лесу возле школы в пос. Нерехта и на открытом участке в пос. Иваново-Эсино возле местной администрации Ковровского района Владимирской области.

2.3. Использование разных агротехнических приемов при выращивании саженцев карельской березы.

А. Объекты исследований.

Основными объектами исследования являются:

- естественные насаждения берёзы карельской (*Betula pendula* Roth var. *Carelica* (Mercklin), растущей на территории памятника природы регионального значения «Карельская береза» Владимирской области (местная флора);

- саженцы микроклонов карельской березы К81, КС06, К76 и БКТ1, созданных в филиале учреждения РАН Института биорганической химии им. ак. М.М. Шемякина и Ю.А.Овчинникова (ИБХ) (г. Пущино, Московская область) из материнских растений разной формы роста (лироствольная, короткоствольная, высокоствольная и триплоидная) и различного географического происхождения (Республика Беларусь, Россия: Карелия и Воронежская область).

3. Результаты исследований.

3.1. Изучение карельской березы, произрастающей на территории памятника природы «Карельская береза» регионального значения во Владимирской области в 2019-20 гг.

Впервые карельская береза была обнаружена во Владимирской области в 70-х гг. XX-го века при проведении лесоустроительных работ в сельских лесах, расположенных в правобережной пойме р. Клязьмы в Ковровском районе (рис. 3). В 1980 г. этот участок леса был объявлен памятником природы регионального значения «Карельская береза» (приложение № 1, 2).

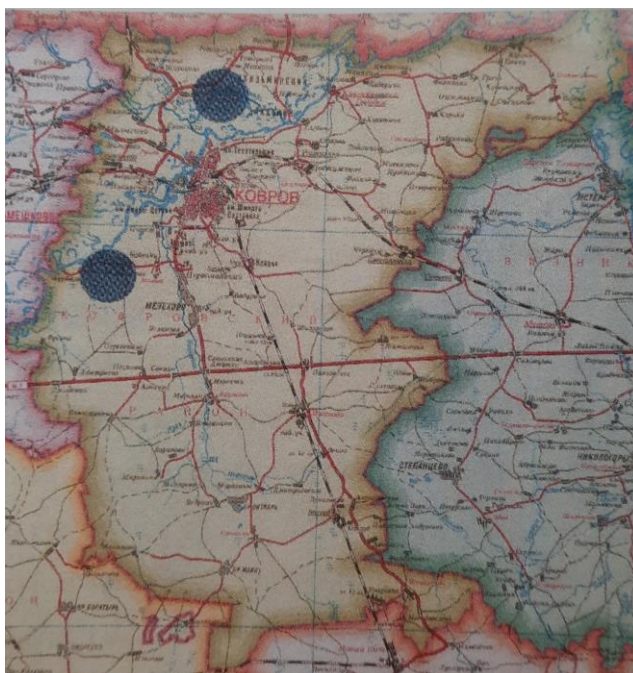


Рис. 3. Место расположения памятника природы регионального значения «Карельская береза» в Ковровском районе Владимирской области

В 2010 г. членами школьного лесничества «Муравей» Крутовской ООШ было начато изучение карельской березы. Смешанный лес, в котором растет береза карельская, находится в 200 м от деревни Бельково. Местность представляет собой холмистую равнину, высота которой над уровнем моря составляет 138 м. Лесной участок, где растет карельская береза, загущен, солнечные лучи с трудом проникают в глубину леса.

Исследования показали, что основная часть карельской березы достигла зрелого и перестойного возраста (приложение № 3). В месте произрастания карельской берёзы встречается береза повислая, сосна обыкновенная. Большое количество можжевельника. Редко встречается осина. Единично - ель европейская. Травянистый покров развит хорошо. Растёт много земляники лесной, одуванчика лекарственного, лапчатки серебристой, подорожника большого, брусники, клевера красного, тимофеевки луговой, черники.

Как показали исследования на территории памятника природы, в основном, встречаются представители берёзы карельской короткоствольной и высокоствольной формы роста (приложение № 4). На поверхности некоторых стволов карельской березы наблюдаются шаровидные утолщения и мелкобугорчатость. У некоторых экземпляров карельской березы отмечена прикорневая и стволовая поросль

В 2019-2020 гг. мониторинг состояния естественной популяции карельской березы, произрастающей на территории памятника природы, был продолжен. Как показали исследования, популяция карельской березы находится в критическом состоянии. Многие экземпляры карельской березы достигли преклонного возраста (≥ 70 лет), молодые деревья, практически, отсутствуют. Стволы многих берез на 70-80% и более покрыты мхами,

лишайниками и грибами (приложение № 5). У многих экземпляров карельской березы наблюдается отсутствие прикорневой и стволовой поросли, а где она встречается, то повреждена гнилью. Тогда как в естественных условиях именно за счет поросли идет сохранение и преумножение популяции карельской березы. Повсеместно на всей территории памятника природы отмечено много валежника и опада, некоторые участки затенены другими видами древесных и кустарниковых растений, таких, как можжевельник, береза повислая, сосна обыкновенная и др., что неблагоприятно сказывается на произрастании карельской березы, которая относится к светолюбивым культурам.

Ежегодно члены школьного лесничества «Муравей» Крутовской ООШ совместно со специалистами Ковровского лесничества проводят субботники на территории памятника природы по уборке валежника и мусора.

Как показало обследование, состояние популяции карельской березы, произрастающей на территории памятника природы угрожающее, естественное возрождение не наблюдается и необходимо принятие мер для ее искусственного разведения.

3.2. Разведение карельской березы во Владимирской области.

Одновременно с обследованием естественной популяции карельской березы на территории памятника природы регионального значения «Карельская береза» членами школьного лесничества «Муравей» совместно со специалистами Ковровского лесничества была предпринята попытка ее размножения семенным способом и вегетативно с использованием прикорневой поросли. Семена карельской березы были собраны лесниками с карельских берез местной флоры и любезно предоставлены для размножения. Прикорневая поросль взята от отдельных особей карельской березы при посещении естественной популяции на территории памятника природы. Оба варианта эксперимента по размножению карельской березы оказались неудачными. Сеянцы карельской березы погибли на стадии всходов, прикорневая поросль при посадке на пришкольном участке не прижилась.

В последнее десятилетие XX века в начале XXI века в нашей стране активно началась пропаганда разведения трудно размножающихся древесных растений, к которым относится и карельская береза, с помощью микроклонирования из меристемных клеток.

Эксперимент по выращиванию карельской берёзы из микроклонов был начат нами в 2011 году при консультативной и научной поддержке сотрудниками кафедры ботаники Педагогического института Владимирского государственного университета им. А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ). Эксперимент проходил в 2-х вариантах. Для выращивания были использованы микроклоны с открытой корневой (1-ый вариант) и закрытой корневой (2-ой вариант) системами меристемного размножения.

Сами клоны карельской березы были созданы в филиале Института биоорганической химии им. акад. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова (г.

Пушино, Московская область) при использовании материнских растений карельской березы разных географических зон: клон К81 (материнское растение с лироствольной формой роста, родина – Беларусь); клон КС06 (с короткоствольной формой роста, родина – Беларусь); К76 (с высокоствольной формой роста, родина – РФ, Карелия); клон БКТ1 (триплоидное материнское растение, родина – РФ, Воронежская область).

3.2.1. Выращивание карельской березы из микроклонов с открытой корневой системой меристемного размножения.

Микроклоны с открытой корневой системой в количестве 21 экземпляра были получены школьным лесничеством «Муравей» в июне 2011 г. и высажены в школьную теплицу Крутовской ООШ (рис. 4).

Для сохранения влажности в теплице утром и вечером растения опрыскивали водой и по необходимости поливали. Для лучшей укореняемости растений микроклоны дважды за летний период подкармливали корневином.

В первые полтора месяца адаптации микроклонов к условиям выращивания на открытом воздухе произошёл отсев нежизнеспособных растений (табл. 1).

100%-ую выживаемость сохранили растения клона К76 карельской березы с высокоствольной формой роста (рис. 5). Труднее приживались растения клона БКТ1 карельской березы с триплоидным набором хромосом; выжило только лишь одно растение из 3-х посаженных (33,3%).



Рис. 4. Внешний вид растений клонов карельской березы, произрастающих в теплице и высаженных на пришкольный участок

Этому есть объяснение, у этих растений до 40 % соматических клеток имеют триплоидный набор хромосом, что мешает нормальному делению клеток при росте растений.

Таблица 1

Характеристика микроклонов карельской березы по акклиматизации к местным условиям выживания.

Название		Форма роста	Кол-во клонов, экз.		% клонов выжив. от посажен.
растения	клонов		посажен	выжив	
			.	.	

Карельская береза	К81	Лиро ствольная	7	4	57,1
	КС06	Коротко ствольная	7	3	43,0
	К76	Высоко ствольная	4	4	100
	БКТ1	Триплоид ная	3	1	33,3

У клонов К81 и КС06 карельской березы с короткоствольной формой роста выжила примерно половина посаженных растений. Выживаемость была чуть выше у клонов К81 с лироствольной формой роста (57,1 %) и ниже у клона КС06 (43,0 %).

В начале сентября все растения клонов К81, КС06, К76 и БКТ1 карельской березы были пересажены из теплицы на пришкольный участок в открытый грунт, где успешно прижились, ни одно растение не погибло

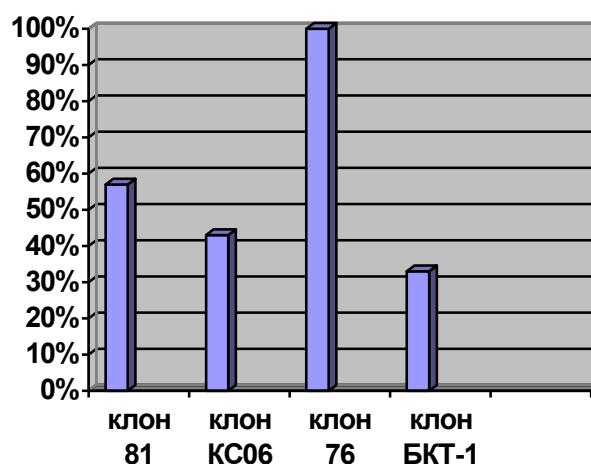


Рис. 5. Диаграмма приживаемости микропобегов клонов К81, КС06, К76 и БКТ1 карельской берёзы, высаженных в школьную теплицу

Измерения, проведенные в октябре месяце, показали, что к концу вегетативного периода растения клонов К81 и КС06 карельской березы с короткоствольной формой роста активно развивались и достигли роста 57,7 и 60,0 см соответственно (табл. 2).

**Результаты роста акклиматизированных растений
клонов К81, КС06, К76 и БКТ1 карельской березы
в вегетативный период 2011 г.**

Название растений	Название клонов	Средний рост клонов, см и их состояние			
		Время наблюдений			
		24.06	18.07	18.08	25.10
Карельская береза	К81	5,05, п/с, ж.л.	18,6, з.л.	56,5, м.л.	57,7, м.л.
	КС06	3,88, ж.л., з.л.	19,6, з.л.	58,5, з.л.	60,0, з.л.
	К76	4,1, ж.л., з.л.	19,3, з.л.	31,0, з.л.	33,9, з.л.
	БКТ-1	1,0, п/с, ж.л.	2,1, з.л.	10,0, з.л.	12,0, з.л.

з.л. – зеленые листья, ж.л. – желтые листья, м.л. – мало листьев, п/с – плохое состояние.

Как видно из данных таблицы 2 растения клона К76 карельской березы с высокоствольной формой роста имели среднюю высоту 33,9 см. Самым невысоким растением оказался представитель клона БКТ1 карельской березы (12 см). Растения всех клонов карельской березы хорошо перезимовали зиму 2011 - 2012 гг. и весной 2012 г. пошли в рост. Выпавших растений в зимний период не было отмечено.

Т.к. представители рода Березовые не требовательны к условиям обитания и качеству почвы было решено в последующие вегетативные периоды их развития не проводить особых мероприятий по созданию особых условий для роста растений. Проводили только лишь наблюдения и в самые жаркие, сухие периоды осуществляли полив растений.

В мае 2013 г. саженцы клонов К81, КС06 и К76 карельской березы с открытой корневой системой были пересажены с пришкольного участка на опушку леса и непосредственно в лес возле Крутовской ООШ на постоянное место произрастания. К этому времени саженец клона БКТ1 перестал развиваться и погиб. Выбранный участок леса представлял собой редкий, осветленный лесной массив, в который легко проникали бы солнечные лучи, что очень важно для роста карельской березы. Наблюдения за развитием и ростом саженцев микроклонов карельской березы были продолжены. Как показали наблюдения, состояние пересаженных в лес растений было хорошее.

В последующие 2014-2020 гг. велись фенологические наблюдения за саженцами клонов карельской берёзы К81, КС06 и К76, определяли их среднюю высоту в начале и в конце вегетации и средний прирост за каждый год выращивания (табл. 3, рис. 6).

**Рост растений
клонов К81, КС06, К76 и БКТ1 карельской березы
с открытой корневой системой, высаженных в лес, в 2014-2020 гг.**

Название		Средний рост клонов карельской березы, см						
растения	клонов	Время наблюдений 2014-2020 гг.						
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Карельская береза	К81	87,25	95,5	112,0	115,25	120,5	124,5	127,0
	КС06	79,3	89,8	104,1	109,0	113,0	114,5	116,5
	К76	52,0	66,0	71,0	78,0	79,0	84,00	85,5

Весной 2016 г. на участке леса, где растут клоны карельской березы, специалистами Ковровского лесничества было произведено прореживание и уборка сухостоев. Участок стал чище, незахламленным и более доступен солнечным лучам. Это сказалось и на состоянии растущих там клонов. Растения стали более крепкими, листья оставались до конца осени зелеными и здоровыми.

Как видно из графика на рис. 6 наибольший прирост у растений клонов К81, КС06 и К76 был отмечен в первый год вегетации в 2011 г., когда клоны находились в теплице. Значительный рост был отмечен у растений клонов К81, КС06 (до 45,2 и 56,5 см соответственно), средний рост был отмечен у клона К76 - 31,0 см и небольшой рост у клона БКТ1 - 10,0 см.

В последующие вегетативные периоды 2013-2020 гг. после пересадки саженцев в лес в естественные условия произрастания их ежегодный прирост был незначительным и колебался в пределах 5-10 см. Необходимо отметить, что клоны карельской березы с короткоствольной и лироствольной формой роста опережают в росте растения карельской березы с высокоствольной формой роста (приложение № 6).

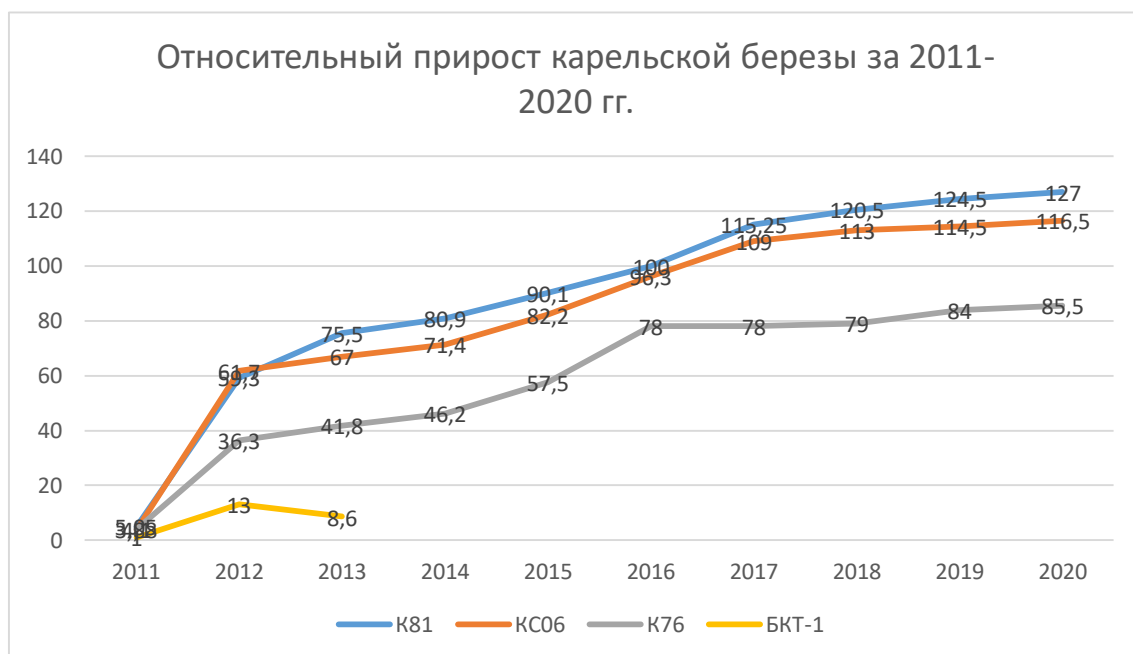


Рис. 6. График роста клонов карельской березы, прошедших адаптацию в тепличных условиях и продолживших развитие в естественных условиях обитания (лес)

На конец сентября 2020 г. наибольший рост был отмечен у растений клона К81 – 127 см, наименьший – у растений клона К76 – 85,5 см.

Наблюдения 2014–2020 гг. за развитием саженцев клонов К81, КС06, К76, высаженных на опушку леса на постоянное место произрастания, показали, что растения прижились, они развиваются более активно, чем саженцы клонов, пересаженные непосредственно в лес (табл. 4, рис. 7).

Таблица 4

Характеристика растений клонов с открытой корневой системой, высаженных на опушку леса возле Крутовской школы 2014-2020 гг.

Название		Средний рост клонов карельской березы, см						
		Время наблюдений 2014-2020 гг.						
растения	клонов	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Карельс к. береза	К81	61,2	84,3	102,2	118,5	118,9	123,5	129,3
	КС06	58,7	87,1	98,4	123,5	127,5	131,5	135,1
	К76	49,1	64,3	79,0	100,3	105,3	107,0	109,4

Как видно из данных таблицы и графика на рис. наибольший прирост наблюдается у саженцев клонов КС06 с короткоствольной и К81 с лироствольной формами роста (до 135,1 и 129,3 см), и меньший - у клона К76 с высокоствольной формой роста (109,4 см).

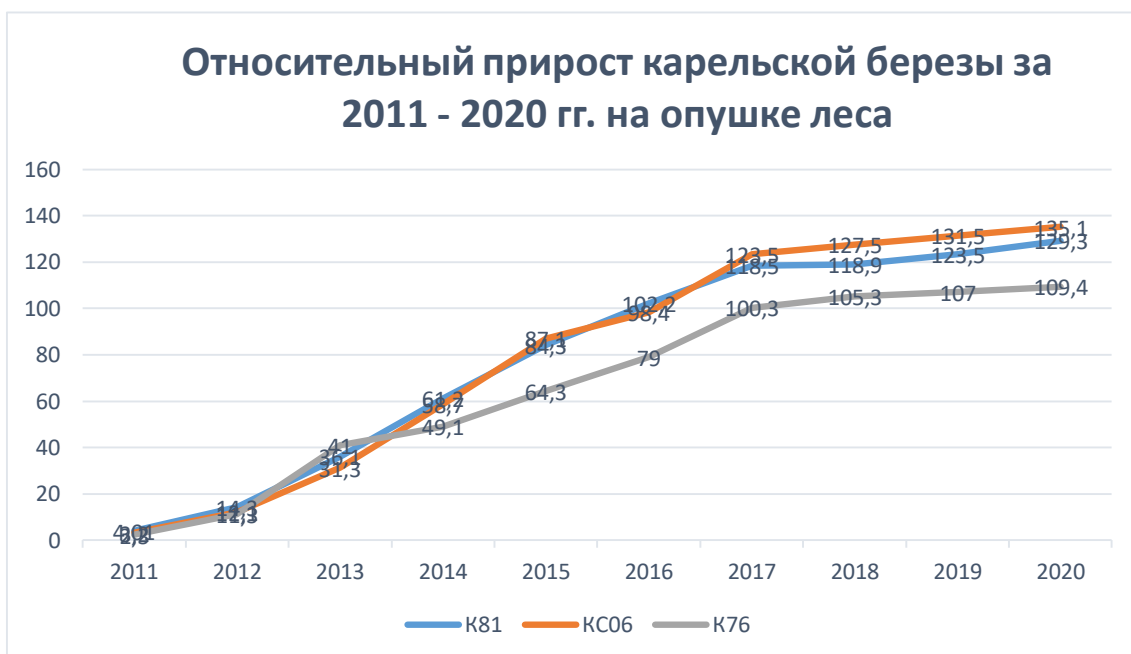


Рис. 7. График роста клонов карельской березы, прошедших адаптацию в тепличных условиях и продолживших развитие в естественных условиях обитания (опушка леса) (приложение №7).

3.2.1. Выращивание карельской березы из микроклонов с закрытой корневой системой меристемного размножения.

В 2014 г. эксперимент по выращиванию карельской березы из микроклонов был продолжен. В июне месяце из филиала Института биоорганической химии им. акад. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова (г. Пущино, Московская область) была получена партия клонов К81, КС06 и К76 карельской березы с закрытой корневой системой меристемного размножения в количестве 102 экз.

Эти растения были сразу высажены на пришкольный участок Крутовской ООШ в открытый грунт. Средняя высота растений клонов КС06 и К76 колебалась в пределах 9,5 – 11,0 см и практически все они 100% адаптировались к местным условиям. Тогда как растения клона К81 были очень хрупкими, слабыми, невысокими (средняя высота ~ 4,5 см) и часть из них к концу вегетативного периода не прижилась (табл. 5).

Как видно из данных таблицы 5 100%-ую приживаемость вновь, как и в первой партии микроклонов с открытой корневой системой от 2011 г., показали растения клона К76 карельской березы высокоствольной формы роста.

Адаптация клонов К81, КС06 и К76 с закрытой корневой системой к выращиванию в открытом грунте в вегетативный период 2014 г.

Название		Кол-во посажен . экз.	Средняя высота, см	Кол-во прижив. экз.	Средняя высота, см	% адаптированных
растения	клонов	Время наблюдений				
		июнь 2014		сентябрь 2014		
Карельская береза	К81	45	4,4	36	7,4	80
	КС06	27	9,5	26	10,6	96
	К76	30	≤ 11,0	30	≈ 11,0	100

Высокая степень адаптации отмечена также у клона КС06 – 96% и даже у клона К81 – 80%. При этом растения клона К81 показали почти 2-х-кратное увеличение в росте, тогда как растения клонов КС06 и особенно К76 не изменили свой рост.

Зимние периоды 2014-2015 и 2015-2016 гг. и вегетативный период 2015 г. растения клонов К76 и КС06 пережили без существенных последствий. Все растения клонов КС06 и К76 выжили и активно развивались в летний период 2015 г. (приложение № 8, рис. 1). У растений клона К81 продолжилась гибель отдельных растений из-за их слабой жизнеспособности и механического повреждения со стороны; к маю 2016 г. живыми их осталось всего 15 экземпляров.

В середине мая 2016 г., учитывая недостаточность солнечного освещения при посадке клонов из первой партии от 2011 г. в лес и на опушку леса в естественные условия произрастания, мы подготовили растения клонов с закрытой корневой системой из 2-ой партии для посадки на открытую площадку, которую нам любезно предоставила администрация пос. Иваново-Эсино в Ковровском районе Владимирской области (рис. 8).

Саженцы клонов были высажены рядами. Расстояние между рядами и между саженцами в рядах составляло 4 м (приложение № 8). Всего было посажено 73 саженца, из них 15 саженцев клона К81, 27 – клона К76 и 31 – клона КС06 (табл. 6). Как видно из данных таблицы 6 % прижившихся саженцев всех 3-х клонов был высоким и колебался в пределах 85-87 единиц. Наибольший прирост был отмечен у саженцев клона К76 с высокоствольной формой роста, небольшой - у растений клона КС06 с короткоствольной формой роста (14 см) и отсутствие - у клона К81 с лироствольной формой роста.

В весенне-летний периоды 2016-2020 гг. за саженцами проводился уход в виде травкошения в междурядьях, полив в засушливый период и наблюдения за их развитием и ростом. Было установлено, что

Экспедиции на место произрастания саженцев в пос. Иваново-Эсино в мае 2018 г. позволила установить, что не все саженцы выжили.



Рис. 8. Посадка саженцев клонов К81, КС06 и К76 карельской березы на постоянное место произрастания в пос. Иваново-Эсино в мае 2016 г.

Таблица 6

Рост саженцев клонов К81, КС06 и К76 карельской березы, высаженных в естественные условия на постоянное место произрастания в пос. Иваново-Эсино в 2016 г.

Название		Кол-во посажен . экз.	Средняя высота, см	Кол-во прижив . экз.	Средняя высота, см	% прижив ш.
растения	клонов	Время наблюдений				
		май 2016 г.		сентябрь 2016 г.		
Карельс к. береза	К81	15	63,1	13	62,0	87
	КС06	31	56,0	27	69,0	87
	К76	27	37,6	23	65,0	85

Зимы 2017-2020 гг. саженцы клонов К76 и КС06 перезимовали нормально, отсева нежизнеспособных растений практически не наблюдалось. Тогда как саженцам клона К81 вновь был нанесен значительный урон: под колесами трактора погиб 1-ый ряд растений (9 экземпляров).

В таблице 7 представлены результаты о количестве прижившихся саженцев и их росте из партии микроклонов карельской березы с закрытой корневой системой.

В результате обследования было установлено, что на сентябрь 2020 г. жизнеспособными оказались 6 саженцев клона К81 с лироствольной формой роста, 20 - клона К76 с высокоствольной формой роста и 20 - клона КС06 с короткоствольной формой роста.

**Рост растений клонов К81, КС06 и К76 карельской березы,
высаженных в естественные условия на постоянное место
произрастания
в пос. Иваново-Эсино в 2017-2020 гг.**

Название		Средний рост клонов карельской березы, см /кол-во саженцев, экз.			
		Время наблюдений 2017-2020 гг.			
растения	клонов	2017	2018	2019	2020
Карельская береза	К81	76,0 / 8	92,1 / 5	117,0 / 6	188,0 / 6
	КС06	90,0 / 26	99,6 / 25	145,5 / 20	233,0 / 20
	К76	84,0 / 24	96,4 / 23	141,1 / 20	228,0 / 20

Наибольшая средняя высота отмечена у саженцев клона КС06 с короткоствольной формой роста - 233 см, чуть меньше у саженцев клона К76 с высокоствольной формой роста - 228 см, наименьшая у саженцев клона К81 с лироствольной формой роста - 188 см (табл. 7, рис. 9).



Рис. 9. Кривые роста саженцев клонов карельской березы с закрытой корневой системой из партии 2014 г.

3.2. Характеристика саженцев карельской березы, полученных из микроклонов путем меристемного размножения и высаженных в естественные условия на постоянное место произрастания.

На протяжении 9-ти лет с 2011 г. членами школьного лесничества «Муравей» Крутовской ООШ ведутся работы не только по ее выращиванию путем микроклонального размножения, но и отрабатываются приемы по выявлению эффективных и ведется поиск более оптимальных условий их выращивания.

Поэтому в эксперименте были использованы микроклоны карельской березы, как с открытой (1-ый вариант, 2011 г.), так и закрытой (2-ой вариант, 2014 г.) корневыми системами меристемного размножения. В обоих вариантах велись наблюдения не только за состоянием саженцев, выращенных из микроклонов, находящихся на разных этапах меристемного размножения, но и за их ростом и морфологическими изменениями.

В 1-ом варианте микроклоны после 2-х лет выращивания на пришкольном участке весной 2013 г. были пересажены в естественные условия произрастания в лес и на опушку леса. Ежегодно на протяжении всех лет размножения саженцев велись наблюдения за их состоянием и изменениями, которые происходили с их внешним видом. В таблицах 8 и 9 представлена характеристика отдельных экземпляров саженцев микроклонов карельской березы, высаженных в естественные условия произрастания за последние 2 года.

Таблица 8

Характеристика саженцев микроклонов карельской березы с открытой корневой системой, высаженных в лес (2019-2020 гг.).

Название клонов	Количество саженцев, шт.							
	всего	высота, м		с разным окрасом ствола			признак «карелистости»	форма роста
		средн	max / min	белый	белесый	коричнев.		
2019 г.								
К81	2	1,25	1,26 /1,23	-	-	2	-	-
КСО6	2	1,15	1,3 /1,0	-	-	2	-	-
К76	1	0,84	-	-	-	1	-	-
2020 г.								
К81	2	1,27	1,28 /1,26	-	-	2	1 бугорч.	1 раздвоение ствола
КСО6	2	1,17	1,3 /1,02	-	-	2	1 бугорч.	1 раздво

								ение ствола
K76	1	0,86	-	-	-	1	-	-

Таблица 9

Характеристика саженцев микроклонов карельской березы с открытой корневой системой, высаженных на опушку леса (2019-2020 гг.).

Название клонов	Количество саженцев, шт.							
	всего	высота, м		с разным окрасом ствола			признак «карелистости»	форма роста
		средн	max / min	белый	белесый	коричнев		
2019 г.								
K81	2	1,24	1,4 / 1,06	-	-	2	-	-
KCO6	3	1,3	1,56 / 1,16	-	-	3	-	-
K76	3	1,07	1,5 / 0,8	-	-	3	-	-
2020 г.								
K81	2	1,3	1,5 / 1,07	-	-	2	-	1 раздвоение ствола
KCO6	3	1,37	1,6 / 1,2	-	-	3	1 бугорч. ?	-
K76	3	1,09	1,5 / 0,8	-	1	2	-	-

Как видно из данных таблиц 8 и 9 рост саженцев микроклонов с открытой корневой системой через 6 и 7 лет вегетативного размножения как в лесу, так и на опушке леса оказался незначительным и независимо от формы роста клонов в 2020 г. колебался в пределах $0,86 \div 1,27$ и $1,09 \div 1,37$ м соответственно. Первые признаки «карелистости» у саженцев микроклонов, растущих в лесу и на опушке леса, в обоих случаях впервые появились в 2020 г. на растениях клонов KCO6 с короткоствольной и K81 с лироствольной формой роста в виде раздвоения главного ствола и мелкобугорчатости на поверхности ствола; у одного саженца микроклона K76 с высокоствольной формой ствола, растущего на опушке леса, отмечена белесость коры.

Во 2-ом варианте микроклоны после 2-х лет выращивания на пришкольном участке весной 2016 г. были пересажены в естественные условия произрастания на открытую площадку в пос. Иваново-Эсино.

Ежегодно на протяжении всех лет размножения саженцев велись наблюдения за их состоянием и изменениями, которые происходили с их внешним видом. В таблице 10 представлена характеристика отдельных экземпляров саженцев за последние 2 года.

Первые признаки «карелистости» среди клонов карельской берёзы были отмечены у растений с короткоствольной (КС06) и лироствольной (К81) формами роста уже через 3 года их развития в виде появления шаровидной утолщенности и бугорчатости на стволах и разделения основного ствола на толстые ветки (приложение № 9).

Кроме того у ряда саженцев клонов карельской берёзы наблюдалась некоторая белесость на коре в нижней части ствола.

Как видно из данных таблицы 10 рост саженцев микроклонов с закрытой корневой системой через 3 и 4 года вегетативного размножения на открытой площадке в пос. Иваново-Эсино оказался значительным и независимо от формы роста клонов в 2020 г. колебался в пределах 1,9÷2,4 м.

Таблица 10

**Характеристика саженцев микроклонов карельской березы
с закрытой корневой системой, высаженных на открытую площадку в прс. Пваново-Эсино (2019-2020 гг.).**

Название клонов	Количество саженцев, шт.									
	всего саженцев	высота саженцев, м		с разным окрасом коры			с острым углом веток к стволу	с 2-мя и более стволами	признак «карелистости»	форма роста
		средн	max/ min	белый	белесый	коричнев				
2019 г.										
K81	6	1,2	1,6 / 0,9	-	1	5	-	1	-	-
KCO6	20	1,4	2,5 / 0,6	2	7	11	-	3	1 бугорч., 3 шаров.,	короткост.? гнездовая?
K76	20	1,45	2,43/ 0,9	-	8	12	-	8	-	-
2020 г.										
K81	6	1,9	3,0 / $\geq 1,0$	2	3	2	2	2	1 бугорч.	-
KCO6	20	2,3	3,8 / 1,2	9	9	2	3	2	8 бугорч.	2 короткост.? 2 лироств. ?
K76	20	2,4	3,3 / 0,8	7	11	2	7	2	5 бугорч.	1 короткост.? 1 лироств. ?

Максимальная высота саженцев в 2020 г. отмечена у микроклонов КС06 и К76 - 3,8 и 3,3 м соответственно. У 8 саженцев клона КС06 и 5 клона К76 отмечена мелкобугорчатость. У 9 саженцев клона КС06 и 7 клона К76 ствол приобрел белый цвет; у 9 саженцев клона КС06 и 11 клона К76 стволы приобрели белесость; и у 2-х саженцев каждого клона стволы остались коричневыми.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что технология микроклонального размножения карельской березы эффективна и позволяет в ускоренные сроки выращивать саженцы карельской березы с признаками карелистости.

Наблюдения за ростом саженцев, выращенных из клонов карельской березы с открытой (партия 2011 г.) и закрытой (партия 2014 г.) корневой системами меристемного размножения, и изменениями в их внешнем облике будут продолжены в дальнейшем.

Выводы

1. Наблюдения за состоянием естественной популяции карельской березы и формовым разнообразием ее отдельных деревьев на территории памятника природы регионального значения «Карельская береза» в Ковровском районе Владимирской области показали, что она достигла максимально зрелого возраста, отдельные деревья представлены, в основном, короткоствольной и высокоствольной формами роста. Территория памятника загущена, и захламлена валежником, что негативно сказывается на состоянии карельской березы и ее возобновлении.

2. Впервые на территории Ковровского района Владимирской области на пришкольном участке Крутовской ООШ начали эксперимент по выращиванию карельской березы методом микроклонального размножения. В эксперименте принимали участие клоны карельской березы разной формы роста (короткоствольная, лироствольная, высокоствольная и триплоидная) с открытой (партия 2011 г.) и закрытой (партия 2014 г.) корневой системой меристемного размножения.

3. Анализ выживаемости клонов карельской березы с разной формой роста выявил, практически, 100%-ую выживаемость клонов К76 с высокоствольной формой роста в обоих вариантах эксперимента. Выживаемость клонов К81 и КС06 с лироствольной и короткоствольной формой роста была выше в партии 2014 г. с закрытой корневой системой (80,0 и 96,0% соответственно), чем в партии 2011 г. с открытой корневой системой (43,0 и 57,1% соответственно).

4. Сравнительный анализ роста микроклонов карельской березы всех форм роста показал большую эффективность растений, выращенных на открытой территории в пос. Иваново–Эсино, где много солнечного света, ($1,9 \div 2,4$ м) через 6 лет размножения, и значительно меньшую у растений, выращенных в лесу ($0,86 \div 1,27$ м) и на лесной опушке ($1,09 \div 1,37$ м), через 9 лет.

5. Использование агротехнического приема выращивания микроклонов карельской березы первоначально в теплице, а затем в открытом грунте (1-ая партия, 2011 г.) показал значительный всплеск в их росте по сравнению с растениями клонов, высаженных сразу в открытый грунт (2-ая партия 2014 г.). В последующие вегетативные периоды растения клонов карельской березы, выращиваемые сразу в открытом грунте, обогнали в росте растения из теплицы.

6. Лучшую эффективность в росте показали саженцы клонов КС06 с короткоствольной формой роста в обоих вариантах эксперимента, по сравнению с саженцами клонов К76 с высокоствольной и К81 с лироствольной формами роста.

7. Анализ развития растений карельской березы, выращиваемых методом микроклонирования из меристемных тканей, продемонстрировал эффективность современного метода биотехнологии. У растений клонов карельской березы уже на 3-ий год размножения появились признаки

«карелистости». Поверхность стволов покрылась белой берестой, на поверхности стволов обнаружена бугорчатость, шаровидная утолщенность, у микроклонов с короткоствольной формой роста отмечено разветвление основного ствола на крупные ветки.

Рекомендации.

За период проведения эксперимента по выращиванию микроклонов карельской березы с разной формой роста, начатого в 2011 г. на пришкольном участке МБОУ «Крутовская ООШ им. Г.С. Шпагина» было установлено, что это древесная культура, обладающая уникальными свойствами, хорошо акклиматизируется к местным условиям, и ее можно разводить на территории Владимирской области для сохранения биологического разнообразия местной флоры, для промышленного использования и как декоративный материал для озеленения населенных пунктов.

Участок с саженцами микроклонов карельской березы, высаженных на территории пос. Иваново-Эсино в 2016 г., в 2020 г. включен в мемориальный комплекс «Сквер Победы» к 75-летию ВОВ и вместе с памятником, установленным ранее землякам-воинам, защищавшим нашу страну в Великую Отечественную Войну, летней эстрадой и местной церковью, с достоинством украсит поселок и станет местом отдыха для жителей поселка (приложение 10).

- Считаем необходимым:

- продолжить наблюдения за состоянием популяции карельской березы на территории памятника природы; принимать участие совместно с лесниками в уходе за растущими на территории памятника карельскими березами, проводить десанты по санитарной уборке территории;

- продолжить наблюдения за развитием саженцев микроклонов карельской березы, высаженных в естественные условия произрастания на территории Ковровского района;

- продолжить эксперимент по восстановлению насаждений карельской березы в лесах области с использованием новых партий микроклонов.

Список литературы

1. Вахромеев, И.В. Ботанические исследования: Методика проведения школьных флористических и геоботанических изысканий/ И.В. Вахромеев, П.А. Серегин. - Владимир: Владимиринформэкоцентр, 1999. - с. 7-15.
2. Ветчинникова Л.В. Карельская берёза и другие редкие представители рода *Betula* L. М: Наука, 2005.
3. Ветчинникова Л.В. Клональное микроразмножение селекционного материала берёзы карельской //научные основы селекции, древесных растений Севера. Петрозаводск, 1998.
4. Ванин, А.И. Определитель деревьев и кустарников. М.: Лесная промышленность, 1964.
5. Губанов, И.А. Определитель высших растений средней полосы европейской части СССР: Пособие для учителей/ И.А.Губанов, В.С.Новиков, В.Н. Тихомиров. - М.: Просвещение, 1981. - 287 с.
6. Давыдова С.Н. Ионова Ю.Г. Петриченко Л.Н. Вахромеев И.В. Памятник природы «Карельская берёза» во Владимирской области//Материалы региональной научной конференции (12-13 октября 2007 г.) //Иваново, Из-во «Иваново», 2008.
7. Любавская А.Я. Карельская берёза - М. Лесная промышленность, 1978.
8. Маевский, П.Ф. Флора средней полосы Европейской части России. - 10-е изд. - М.: Творчество научных изданий КМК, 2006. - 600 с.
9. Красная книга Владимирской области. – Владимир: Транзит ИКС, 2010. - 400 с.: ил.
10. Паспорт на государственный памятник регионального значения (Карельская берёза).
11. Рычин, Ю.В. Древесно-кустарниковая флора. Определитель. Пособие для учителей. Изд. 2-е, перераб. М.: Просвещение, 1972. - 264 с.
12. Сборник нормативно-правовых документов по особо охраняемым природным территориям Владимирской области. Часть 2. / Сост. Г.В. Есякова, С.Н. Давыдова/ Владимир: Владимиринформэкоцентр, 2002. - 76 с.
13. Шестибратов К.А., Мирошников А.И. Перспективы использования технологий клонального микроразмножения в лесном хозяйстве для массового производства посадочного материала ценных генотипов древесных растений. Научно-практический журнал «Интеграл». 2007 г., № 1 (33), январь-февраль.
14. Шурова М.Л. Состояние насаждений карельской берёзы в Республике Карелия. /Структур. и функц. отклонения от нормал. роста и развития растений под воздейст. факторов среды: Мат. Междунар. Конфер., Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2011, с. 305-310.
15. Богинская Л.А., Константинов А.В., Кулагин Д.В. Микрклональное размножение: просто о сложном./Ж. Лесное и охотничье хозяйство, 2012, № 9. С. 5-9.
16. Микрклональное размножение растений.

<https://microklon.ru/page/mikroklonalnoe-razmnozhenie-rastenij-2>

17. Андрохин В.Г., Солодухин Е.Д. Лесная хрестоматия. – М.: Лесн. пром-сть, 1988. - 399 с., ил.

18. Янтарные леса земли Владимирской. Сост. – А.Ф. Саблин. г. Владимир.: Изд-во «Покрова», 1998.

19. Рекомендации по уходу за меристемными растениями.
<https://microklon.ru/page/recomendacii-po-uhodu>

20. Давыдова С. Н., Вахромеев И.В., Петриченко Л.Н., Ионова Ю.Г., Карельская береза (*Betula pendula* Roth. var. *Carelica*) во Владимирской области // Мат. Межрегион. Краев. Конферен. (24 апреля 2009 г.) / Деп. по кул. адм. Вл. обл., ГУК "Влад. обл. универ. науч. б-ка им. М. Горького", Союз краеведов Влад. обл.– Владимир, 2010. С. 323-328.

21. Роша в банке. На Петрозаводской кухне клонируют карельскую березу. Л. Ветчинникова. 2917.

<https://ptzgovorit.ru/shortread/berezovaya-roshcha-v-banke>

Приложения

Приложение № 1

Паспорт на государственный памятник природы регионального значения «Карельская береза» в Ковровском районе Владимирской области.

КАРЕЛЬСКАЯ БЕРЕЗА

(название государственного памятника природы)

Объявлен постановлением (решением): Решение Владимирского облисполкома
№ 1181/23 от 01.12.1980 года

(наименование органа, принявшего постановление /решение/)

Адрес (местонахождение): Владимирская область, Ковровский район, леса ТОО
"Ковровское", квартал 20 вблизи д.Бельково Новосельского сельского совета.
Расположен на землях принадлежащих ТОО "Ковровское" в лесах, управляемых
ГУ "Ковровсаллес" и занимает 15 га, площадь охранной зоны 32,8 га.
Учтен под регистрационным № (кадастровый номер ООПТ и соответ-
ствующий номер земельного кадастра 33-7-79) в Государственном
комитете по охране окружающей среды Владимирской области.

Кластерность 1

Категория ООПТ памятник природы

Профиль ботанический

Статус региональный

Год создания 1980

Краткое описание государственного памятника природы, его назначение:
Карельская береза является особо ценной породой, в лесах Владимирской
области произрастает только на одном участке. Рекомендована
Московским лесотехническим институтом к сохранению и опытному
разведению в лесах средней полосы России.

Согласно последнего лесоустройства 1996-1998 г.г. популяция
карельской березы встречается в выделах 7 площадь 7,2 га, 37 пло-
щадь 1,5 га в квартале 20 Великовского лесничества и в материалах
лесоустройства занесены как ОЗУ - участки леса с наличием ценных
пород.

В выделах 3,4,11 карельская береза произрастает единичными экзем-
плярами не внесенными в таксационное описание.

Рельеф территории ровный, почвы дерново-подзолистые, супесчаные,
свежие и влажные. Тип условий местопроизрастания В₂В₃. В составе
насаждений преобладает береза повислая, сосна с примесью осины.
Карельская береза имеет сильно разветвленный на высоте 2-3 м
ствол, сильно обжесткий. Кора интенсивно разбита на отдельные
пластинки. Средний диаметр карельской березы 35-40 см., у наиболее
толстых экземпляров до 60 см. В подлеске насаждений встречаются
ива, крушина, рябина, лещина, бересклет бородавчатый, редкие
экземпляры дуба.

В травянисто-кустарничковом покрове преобладает земляника, иван да марья, ландыш, золотарник обыкновенный, ястребинка, клевер, сивец луговой, брусника, орляк и другие.

Перечень мер необходимых для сохранения государственного памятника природы:

Режим заказной.

Рекомендуется уход за карельской березой, запретить всякие рубки, за исключением уборки валежа и отпада.

Режим охранной зоны не установлен. Экспликация земель ООПТ 100% лесные земли с севера, юга, запада и востока земли ТОО :Ковровское:

ТАКСАЦИОННОЕ ОПИСАНИЕ НАСАЖДЕНИЙ
КВ 20 ВЕЛИКОВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

вы-!плс-! Состав дел!шаль!	!Воз-!вы-!Диаметр! !раст!со-!метр!	!Пол-!Тип !нота!леса	!Тип !лесорас!	!Запас !м ³ /га
! га !	!та !.см !	!.....!	!услов !	!
1 1,7 9B1C	55 20 22 0,6	ЗЛРТ	B ₂	130
2 0,4 9C1B	50 18 20 0,7	МБР	B ₂	210
3 2,1 7B1O2C	45 18 18 0,5	ЗЛРТ	B ₂	100
4 0,7 5C5B	65 21 22 0,7	ЗЛРТ	B ₂	260
5 6,9 9C1B	36 15 14 0,9	ЗМ	A ₂	210
6 3,4 8C2B	50 19 22 0,7	МБР	B ₂	230
.....				
7 7,2 5B2BKA2C1O	50 20 18 0,7	МЧ	B ₃	160
.....				
.....ОЗУ...участки леса с наличием ценных пород.....				
10 1,2 8C2B+E	55 20 24 0,6	МБР	B ₂	210
11 2,9 5C5B+O	45 17 18 0,7	ЗЛРТ	B ₂	190
12 1,4 8C2B	75 23 28 0,7	ЗМ	A ₂	300
.....				
37 1,5 5B2BKA1O2C	45 19 16 0,7	МЧ	B ₃	140
.....				
.....ОЗУ...участки леса с наличием ценных пород.....				
38 1,3 5C5B+O	45 17 18 0,7	ЗЛРТ	B ₂	190
39 1,0 8C2B	75 23 28 0,7	ЗМ	A ₂	300
.....				

наименование предприятия, организации, учреждения, взявшего на себя обязательство по охране государственного памятника природы
ГУ "КОВРОВСЕЛЬЛЕС "

Паспорт составлен ГУСЕВЫМ Геннадием Михайловичем - лесничим ГУ "Ковровсельлес".



.....*Гусев*.....Гусев Г.М. ...

ПАСПОРТ НАПРАВЛЕН:

1. Государственному комитету по охране окружающей среды
Владимирской области.
600017 г. Владимир, ул. Луначарского д.3
тел 3-33-30
22 февраля 2000 г.

Карта-схема памятника природы регионального значения «Карельская береза»
возле д. Бельково.

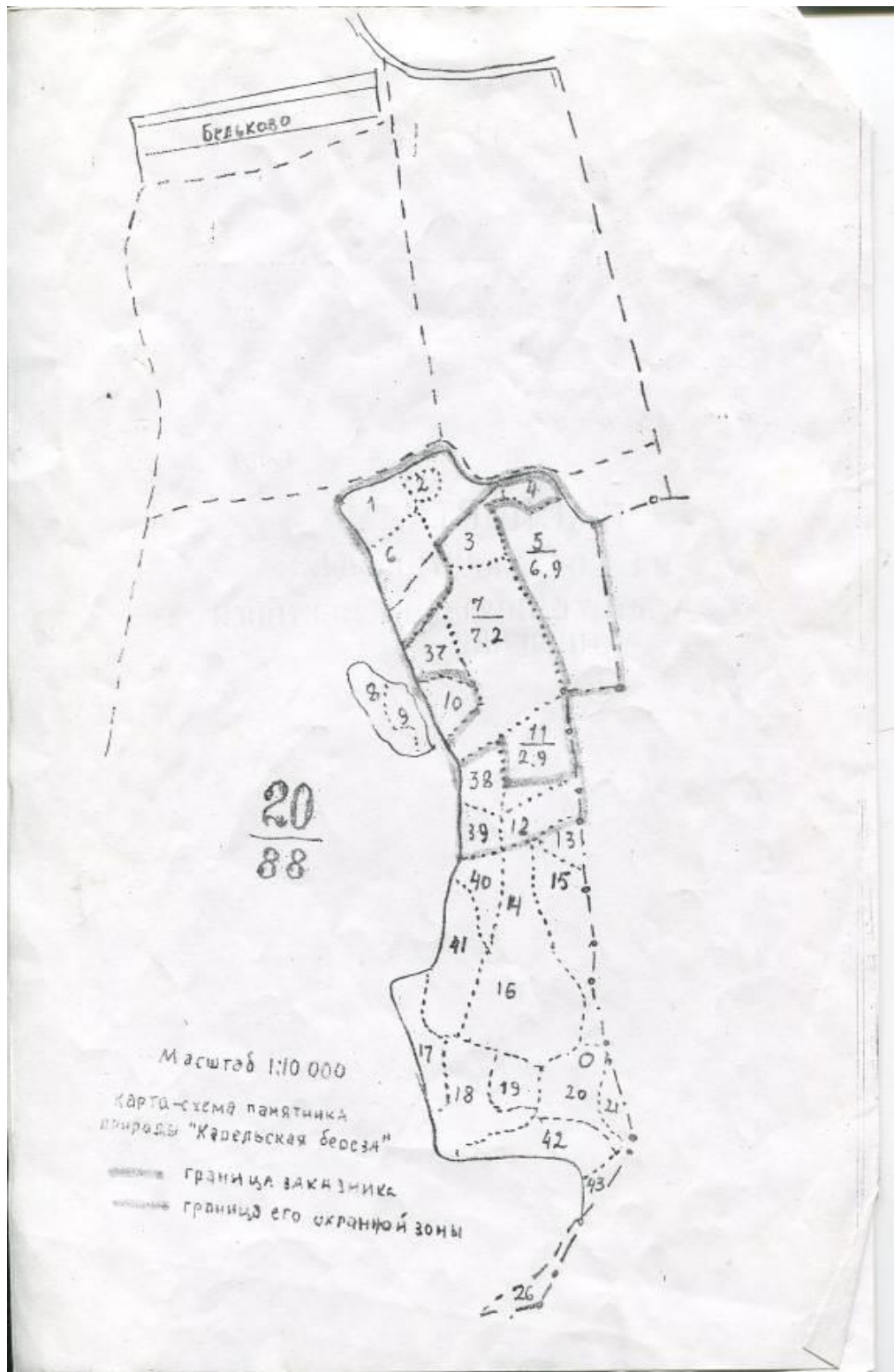




Рис. 1. Памятник природы регионального значения «Карельская береза» в Ковровском районе Владимирской области возле д. Бельково.



Рис. 2. Карельская береза на территории памятника природы регионального значения в Ковровском районе Владимирской области.

Разные формы карельской берёзы.



Рис. 1. Карельская береза с короткоствольной формой роста.



Рис. 2. Карельская береза с высокоствольной формой роста.



Рис. 3. Карельская береза с гнездовой формы роста.



А.



Б.

Рис.1. Мхи, лишайники (А.) и грибы (Б) на стволах карельской березы, растущей на территории памятника природы.

Таблица 1.

**Характеристика саженцев клонов карельской березы с закрытой
корневой системой, высаженных в лес (2019 и 2020 гг.)**

№/№ растений	Высота растений (см)		Характеристика растений
	Время наблюдений		
	Май 2019 г.	Сентябрь 2020 г.	
Микроклоны 81 (лиростволный)			
A22	123	126	Раздвоение ствола
A24	126	128	Бугристость
A26	нет	нет	-
A27	нет	нет	-
Средняя высота	124,5	127	-
Микроклоны КС06 (короткоствольный)			
B22	129	131	Бугристость
B23	сломана	нет	-
B27	100	102	Раздвоение ствола, один ствол без листьев
Средняя высота	114,5	116,5	-
Микроклоны К76 (высокоствольные)			
C21	84	85,5	Незначительное количество листьев
C24	нет	нет	-
Средняя высота	84	85,5	-

Таблица 2.

**Характеристика саженцев клонов карельской березы с закрытой
корневой системой, высаженных на опушку леса за 2019 – 2020 гг.**

№/№ растений	Высота растений (см)		Характеристика
	Время наблюдений		
	Май 2019 г.	Сентябрь 2020 г.	
Микроклоны 81 (короткоствольный)			
K81 (1)	106	106,6	
K81 (2)	141	152	Раздвоение ствола
K81 (3)	выкопана	нет	
Средняя высота	123,5	129,3	
Микроклоны КС06			
КС06 (1)	156	160	Бугристость ?
КС06 (2)	125	129,5	Сломана верхушка
КС06 (3)	115,5	120,3	
Средняя высота	131,5	135,1	
Микроклоны К76 (высокоствольные)			

К76 (1)	93	96,2	
К76 (2)	148	151	Появление белесости у основания ствола
К76 (3)	80	81	
Средняя высота	107	109,4	



Рис. 1. Саженец клона карельской березы с открытой корневой системой меристемного размножения, высаженный в лес возле Крутовской ООШ на постоянное место произрастания (сентябрь 2020 г.).



Рис. 2. Саженец клона карельской березы с открытой корневой системой меристемного размножения, высаженный на опушку леса возле Крутовской ООШ на постоянное место произрастания (сентябрь 2020 г.).



Рис. 1. Саженьцы клонов карельской березы с закрытой корневой системой на пришкольном участке Крутовской ООШ, лето 2015 г.

Таблица 1

Схема посадки клонов карельской березы с закрытой корневой системой меристемного размножения на открытом участке в пос. Иваново-Эсино в мае 2016 г. на постоянное место произрастания (июнь 2019 г.)

	№/№ рядов*							
	1	2	3	4	5	6	7	8
**№/№ клонов карельской березы	x	B4	x	x	C3	C15	C24	C34
	x	B3	B13	x	C2	C14	C23	x
	x	B2	x	x	C1	x	C22	C32
	x	A25	x	B20	B30	C12	x	C31
	x	A24	B10	B19	B29	x	x	x
	x	A23	B8	x	B28	x	x	C29
	x	A22	B7	B17	B27	x	C18	C28
	x	A21	B6	B16	B26	x	C17	C27
	x	A7	B5	B15	B25	C4	C16	C26

- A – обозначения клонов **К81** карельской березы, имеющей лироствольную форму ствола;
- B – обозначения клонов **К76** карельской березы, имеющей высокоствольную форму ствола;
- C - обозначения клонов **КС06** карельской березы, имеющей короткоствольную форму ствола;
- x - погибшие с мая 2016 г. по июнь 2019 г. саженьцы клонов карельской березы.

**Характеристика саженцев клонов карельской березы,
растущих на открытом участке в пос. Иваново-Эсино, на июнь 2019 г.**

1 ряд			2 ряд		
Название	Характеристика	Рост, см	Название	Характеристика	Рост, см
саженца			саженца		
Форма клона К81: лироствольная			Форма клона К76: высокоствольная		
A19	X		B4	1 ствол, коричнев.	153
A17	X		B3	1 ствол, белеет	203
A14	X		B2	2 ствола, белеет	112
			Форма клона К81: лироствольная		
A13	X		A25	1 ствол, коричнев.	103
A10	X		A24	1 ствол, коричнев.	106
A8	X		A23	1 ствол, коричнев.	126
A7*	пересажен во 2-ой ряд		A22	2 ствола, коричнев.	117
A4	X		A21	1 ствол, низ белесый	161
A3	X		A7*	1 ствол, коричнев.	89

- * саженец А7 клона К81 карельской березы из 1-го ряда пересажен во 2-ой ряд на позицию погибшего саженца А20;
- X саженцы погибли из-за человеческого фактора

3 ряд			4 ряд		
Название	Характеристика	Рост, см	Название	Характеристика	Рост, см
саженца			саженца		
Форма клона К76: высокоствольная			Форма клона К76: высокоствольная		
B14	сломан ствол, погиб	-	B24	x	-
B13	1 ствол, белеет, бугорчатость	149	x	-	-
x	-	-	B21	x	-
x	-	-	B20	1 ствол, коричнев.	122
B10	3 ствола, коричнев.	107	B19	2 ствола, коричнев.	139
B8	1 ствол, белеет	179	x	-	-
B7	1 ствол, белеет, бугорчатость	175	B17	2 ствола, коричнев.	86
B6	2 ствола, белеет коричнев.	197	B16	1 ствол, коричнев.	154
B5	1 ствол, белеет	243	B15	2 ствола, коричнев.	105

5 ряд			6 ряд		
Название	Характеристика	Рост, см	Название	Характеристика	Рост, см
саженца			саженца		
Форма клона КС06: короткоствольная			Форма клона КС06: короткоствольная		
С3	1 ствол, коричнев.	93	С15	1 ствол, белеет, шаровидноутолщ.	170
С2	1 ствол, коричнев.	134	С14	1 ствол, коричнев.	68
С1	1 ствол, коричнев.	128	х	-	-
Форма клона К76: высокоствольная					
В30	1 ствол, белесый, бугорчатость	188	С12	Короткоствол.? коричнев., бугорчатость	135
В29	2 ствола, коричнев.	134	С10	х	-
В28	1 ствол, коричнев.	163	х	-	-
В27 ?	1 ствол, коричнев.	79	х	-	-
В26	1 ствол, коричнев.	146	С5	х	-
В25	1 ствол, коричнев.	75	С4	2 ствола, коричнев.	101

7 ряд			8 ряд		
Название	Характеристика саженца	Рост, см	Название	Характеристика саженца	Рост, см
Форма клона КС06: короткоствольная			Форма клона КС06: короткоствольная		
С24	2 ствола, гнездовая, коричнев.	70	С34	1 ствол, коричнев.	60
С23	1 ствол, белесая, шаровидноутолщ.	151	х	-	-
С22	Короткоствол., белесая, шаровидноутолщ.	253	С32	1 ствол, белый	236
х	-	-	С31	1 ствол, белесый	207
С20	х	-	С30	х	-
х	-	-	С29	1 ствол, 2-ой сломан, коричнев.	61
С 18	1 ствол, белеет	166	С28	2-3 стволика	100
С17	1 ствол, белеет	198	С27	1 ствол, 2-ой сломан, белеет	122
С16	1 ствол, белеет	184	С26	1 ствол, белый	186
			С25	х	-

**Характеристика саженцев клонов карельской березы,
растущих на открытом участке в пос. Иваново-Эсино, на сентябрь 2020 г.**

№/№ рядов, название клонов и их характеристика	
1 ряд	2 ряд
X	B4; высота ~ 2,5 м; ствол белесый.
X	B3; высота ~ 3,0 м; ствол белый, бугорчатость, 2 ствола.
X	B2; высота > 2,0 м; ствол белесый.
X	A25; высота ≥ 1,0; прикорневая поросль.
X	A24; высота 1,8 м; ствол белесый.
X	A23; высота ≥ 2,0; ствол белесый, ветки под острым углом.
X	A22; высота 2,0 м; стволы коричневые, белесые, 3 стволика, многоствольность.
X	A21; высота 2,5 м; ствол белый, бугорчатость, ветки под острым углом.
X	A7; высота > 2,0 м; ствол белый.
№/№ рядов, название клонов и их характеристика	
3 ряд	4 ряд
B14; X	B24; X
B13; высота 3,0 м; ствол белесый, ветки под острым углом.	X
X	B21; высота 1,7 м, ствол белесый, ветки под острым углом.
X	B20; высота 2,5 м, ствол белесый, ветки под острым углом.
B10; 3 ствола; 1 ствол белесый, высота 2,3 м.	B19; X
B8; высота 2,7 м, ствол белый, ветки под острым углом.	X
B7; высота 3,0 м, ствол белый, бугорчатость ?	B17; высота 0,8 м, ствол коричневый.
B6; высота 3,0 м, ствол белый, бугорчатость.	B16; высота 2,5 м, ствол белесый.

В5; высота 3,2 м; ствол белый, бугорчатость.	В15; высота 1,8 м, ствол белесый.
№/№ рядов, название клонов и их характеристика	
5 ряд	6 ряд
С3; высота 1,5 м, ствол коричневый, ветки под острым углом.	С15; высота 2,0 м, ствол белый, бугорчатость.
С2; высота 2,0 м, ствол белесый, ветки под острым углом.	С14; высота 1,6 м, ствол белесый.
С1; высота 2,3 м, ствол белесый, ветки под острым углом.	Х
В30; высота 3,3 м, ствол белый, короткоствольный.	С12; высота 2,0 м, ствол белесый, короткоствольная ?
В29; высота 2,3 м, ствол белесый, ветки под острым углом, лироствольная ?	Х
В28; высота 3,0 м; ствол белый, бугорчатость.	Х
? ; высота 1,3 м; ствол коричневый, ветки под острым углом.	Х
В26; высота 2,1 м; ствол белесый, ветки под острым углом.	С5; Х
В25; высота 1,6 м; ствол белесый.	С4; высота 2,1 м; ствол белесый.
№/№ рядов, название клонов и их характеристика	
7 ряд	8 ряд
С24; высота 2,2 м; ствол белесый, многоствольность ?	С34
С23; высота 2,4 м; ствол белый, бугорчатость, лироствольность ?	С33; высота 1,4 м; ствол коричневый.
С22; высота 3,8 м; ствол белый, короткоствольная, бугорчатость.	С32; Х
Х	С31; высота 3,5 м; ствол белый, бугорчатость.
С20; Х	С30; высота 3,0 м; ствол белый, бугорчатость.
Х	С29; Х

С18; высота 2,15 м; ствол белый, бугорчатость.	С28; высота 1,2 м; ствол белесый, многоствольный.
С17; высота 2,6 м; ствол белый, бугорчатость.	С27; высота 1,4 м; ствол белесый, короткоствольный.
С16; высота 3,0 м; ствол белый, бугорчатость.	С26; высота 2,3 м; ствол белый, лироствольный, бугорчатость.
	С25; высота 3,2 м; ствол белый, короткоствольный, бугорчатость.



Рис. 1. Общий вид саженцев карельской березы, выращенных из клонов с закрытой корневой системой меристемного размножения, на открытом участке пос. Иваново-Эсино (сентябрь 2020 г.).



Рис. 2. Саженец высокоствольной формы роста, клона карельской березы с открытой корневой системой меристемного размножения, растущий на открытом участке пос. Иваново-Эсино (сентябрь 2020 г.).



Рис. 3. Саженец короткоствольной формы роста, клона карельской березы с открытой корневой системой меристемного размножения, растущий на открытом участке пос. Иваново-Эсино (сентябрь 2020 г.).

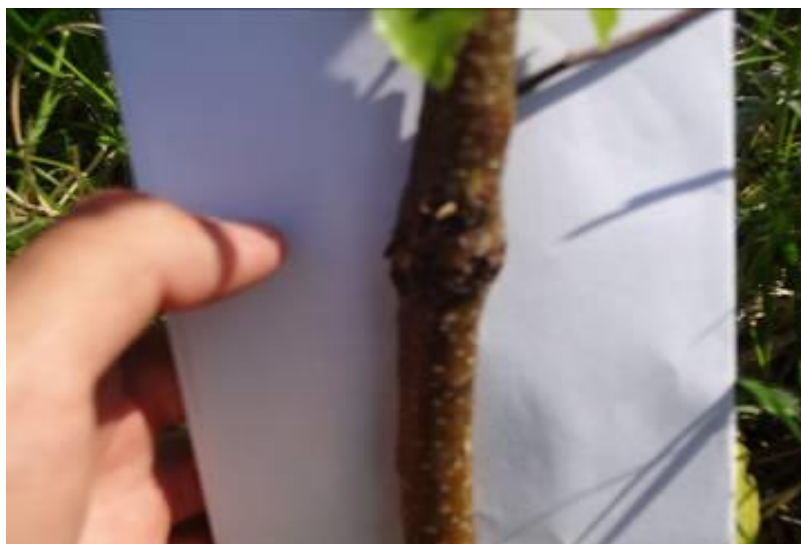


Рис. 4. Шаровидные утолщения на стволике 3-х летнего саженца клона карельской березы, растущей на открытом участке пос. Иваново-Эсино.



Рис. 5. Разветвление основного ствола у саженца клона карельской березы, растущей на открытом участке пос. Иваново-Эсино

**Администрация
Ивановского сельского поселения
Ковровского района Владимирской области**

601972, с. Иваново, ул. Советская, д. 52 Ковровского района Владимирской области
тел. (49232) 7-74-32, факс (49232)7-74-32

21.01.2021 г. № 58

На № _____ от _____

МБОУ "Крутовская основная
общеобразовательная школа имени
Г.С.Шпагина" Ковровского района»

Директору
Т.А. Ивановой

Уважаемая Татьяна Анатольевна!

В 2016 году на территории села Иваново в сквере было высажено примерно 90 саженцев микроклонов Карельской березы, в рамках акции посвященной 71-й годовщине победы Советского народа в Великой отечественной Войне. В данной акции приняли участие, работники Ковровского лесничества, ученики Крутовской школы, волонтеры и жители с. Иваново. На протяжении всего времени и до настоящего момента ребята Крутовской школы принимают участие в благоустройстве данного сквера и постоянно наблюдают за высаженными деревьями.

В 2020 году участок , где высажены карельские березы, был включен в мемориальный комплекс «Сквер победы», который был благоустроен в рамках национального проекта «Комфортная городская среда». Торжественное открытие данного сквера было посвящено 75-ю победы Советского народа в Великой Отечественной Войне. Данный участок успешно вписался в архитектуру «Сквера Победы», летней эстрады и Храма.

Администрация Ивановского сельского поселения Ковровского района выражает благодарность ученикам Крутовской школы, участникам кружка «Юный лесничий» и непосредственно их руководителю, за вложенный труд при реализации проекта и за оказание практической помощи в дальнейшем уходе за данным участком.

Глава администрации
Ивановского сельского поселения



М.М. Егорова М.М. Егорова