

Министерство образования Республики Башкортостан
ГБУ ДО РДЭБЦ

**Эколого-биологические особенности Би-
рючины обыкновенной (*Ligustrum vulgare*)
при интродукции в условиях лесостепи Рес-
публики Башкортостан**

Выполнила: Сайфудинова Светлана,
Обучающаяся 11 класса лицея № 46

Руководитель:
Методист ГБУ ДО РДЭБЦ Мингажева А.М.,
к.б.н.

У Ф А - 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Глава 1. Обзор литературы	5
1.1. Эколого-биологические особенности бирючины обыкновенной	5
1.1.1. Систематика бирючины обыкновенной	5
1.1.2. Распространение и экология бирючины обыкновенной	6
1.1.3. Морфологическое описание бирючины обыкновенной	7
1.2. Размножение бирючины обыкновенной	9
1.3. Применение бирючины обыкновенной	10
1.5. Теоретические основы интродукции древесных растений	13
1.6. Ассортимент декоративных культур из питомников Республики Башкортостан	24
Глава 2. Материал и методы исследований	22
2.1. Объект и место проведения исследований	
2.2. Природно-климатические условия Республики Башкортостан	15
2.3. Географическое расположение Республики Башкортостан	16
2.4. Технологии сбора и посева семян	24
2.5. Методика интродукции	25
2.6. Методики наблюдений	27
Глава 3. Результаты собственных исследований	32
3.1. Оценка зимостойкости бирючины обыкновенной	
3.2. Оценка побегообразовательной способности и степени одревеснения побегов	32
3.3. Оценка сохранения габитуса бирючины обыкновенной	34
3.4. Оценка регулярности прироста в высоту	35
3.5. Оценка способности к генеративному размножению	36
3.6. Сезонный ритм развития бирючины обыкновенной	39
3.8. Оценка успешности интродукции бирючины обыкновенной	43
3.10. Разработка агротехники выращивания бирючины обыкновенной	
Заключение и перспективы	46
Выводы	47
Библиографический список	45
Приложение	49

ВВЕДЕНИЕ

Актуальной проблемой современного периода является недостаток ассортимента декоративных древесно-кустарниковых культур. В республике Башкортостан мало видов кустарников, которые пригодны для топиарного искусства. Один из перспективных родов для этой цели бирючина.

Самый зимостойкий вид – бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare* L.), остальные обмерзают в разной степени, некоторые - до основания [wikipedia.org]. Молодые растения бирючины растут быстро, выдерживают кратковременное понижение температуры до -30°C , засухоустойчивы, мирятся с разными типами почвы, теневыносливы. Хорошо переносят городские условия, стригутся, образуя плотные, сохраняющие форму живые изгороди и различные фигуры. Часто используются в качестве подвоя для других видов бирючины, сирени, маслины [<http://vladgarden.ru>].

При выращивании в условиях Подмосковья *L. vulgare* L. показал себя как недостаточно морозостойкий вид, нуждается в укрытии, в холодные зимы может сильно подмерзать, рекомендуется сажать в защищенное место.

В республике Башкортостан есть опыт выращивания живой изгороди из бирючины обыкновенной возле развлекательного комплекса «Огни Уфы». Зимой кустарник подмерзал и в суровую зиму 2010 г., когда морозы были до -45°C полностью погиб. Живая изгородь была заложена в незащищенном, продуваемом месте, снежный покров постоянно убирался, санитарная и формирующая обрезка проводилась нерегулярно. Посадочный материал был привезен предположительно из Польши. В то же время, кустарник *L. vulgare* L. посаженный в защищенном месте на участке ГБУ ДО РДЭБЦ прекрасно рос, в 2013-2017 гг. цвел и плодоносил.

Растение не является официальным, но в народной медицине применяется как кардиотоническое, гипотензивное и при болезнях желудочно-кишечного тракта [<http://znaniemed.ru>].

В Республике Башкортостан данная культура является редкой и выращивается только отдельными садоводами-любителями. Для широкого внедрения новых видов необходимо провести интродукционные исследования: всесторонне изучить эколого-биологические особенности интродуцента [Трулевич, 1991]. Интродуцент растет на участке ГБУ ДО РДЭБЦ в центре г.Уфы с 2006 года. Данные исследования проводились в 2013-2017 гг.

Целью работы является первичная оценка успешности интродукции *Ligustrum vulgare* L. в условиях лесостепи Республики Башкортостан.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

1. Оценка зимостойкости бирючины обыкновенной.
2. Изучение морфологических особенностей.
3. Проведение фенологических наблюдений.
4. Определение феногруппы.
5. Изучение способности к размножению.
6. Оценка успешности интродукции *Ligustrum vulgare* L. в Башкортостане.

Гипотеза: бирючина обыкновенная при подборе микроклиматических условий перспективна для использования в качестве декоративного кустарника в условиях Республики Башкортостан.

Теоретическая и практическая и значимость: Результаты изучения эколого-биологических особенностей *Ligustrum vulgare* L. могут стать основой для дальнейших интродукционных исследований и разработки агротехники выращивания в условиях лесостепи Республики Башкортостан.

Научная новизна исследований. Впервые проведены исследования эколого-биологических особенностей *Ligustrum vulgare* L. в условиях г.Уфы, в результате которых проведена первичная оценка успешности интродукции.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Эколого-биологические особенности кустарников рода *Ligustrum*

1.1.1. Систематика и сорта бирючины

Бирючина (*Ligustrum*) - род растений семейства Маслиновые (*Oleaceae*), включающий в себя около 50 видов вечнозелёных, полувечнозелёных и листопадных кустарников и маленьких деревьев. В нашем климатическом поясе чаще всего встречается бирючина обыкновенная. Народное название на Украине - волчьи ягоды.

Есть более декоративные виды этого растения, но они не столь морозоустойчивы. Листопадные виды: восточноазиатские (б. амурская (*L.amurense*), б. Ибота (*L.ibota*), б. туполистная (*L.obtusifolium*), б. Чоноски (*L.tschonoskii*); европейские - б. обыкновенная (*L.vulgare*). Вечнозеленые виды: восточноазиатские (б. Делавея (*L.delavayanum*), б. японская (*L.japonicum*), б. блестящая (*L.lucidum*), б. овальнолистная (*L.ovalifolium*).

Декоративные сорта: пестролистные – *Argenteo variegatum*, *Aureo variegatum*, *Tricolor*; листья по краю с серебристой или желтой каймой – *Argenteum aureum*; карликовый кустарник, крона шаровидная – *Globosum*.

В Европе популярен вечнозеленый кустарник бирючина блестящая, она используется для создания изгородей. В средней полосе вымерзает.

Бирючина японская - растет в Корее и Японии, у нее компактная крона, листья темно-зеленые. Цветет мелкими соцветиями, но очень быстро отцветает. Рост у куста медленный, этот вид хорошо переносит тень.

Бирючина Ёбота - листопадный кустарник, который растет в Китае и Японии. На родине бывает высотой до 2 м, но в средних широтах не превышает 1,2 м. Крона раскидистая, листья яйцевидной формы, блестящие. Цветет белыми соцветиями, в июне - июле, не каждый год. Не переносит температурные перепады, в умеренном климате требуется укрытие на зиму.

Бирючина амурская часто применяется в озеленении. У нее продолговатые листья эллиптической формы, и метельчатые белые соцветия длиной 5 см. Цветет с июня по июль. Сажать амурскую бирючину лучше в маловетренных местах, а на зиму ей требуется укрытие.

Известны в средних широтах и такие виды как: бирючина овальнолистная, иезская, Квихоу, острейшая, плотная.

1.1.2. Распространение и экология видов бирючины

Родина: Северный Китай, Европа, Азия. В природе встречается на юге Западной, Центральной Европы, в Средиземноморье, в том числе в Северной Африке, на северо-западе Ирана, Малой Азии.

На территории бывшего СССР в естественном виде встречается бирючина обыкновенная - *L. vulgare* L. Она растет в южных и юго-западных районах Украины, северной Молдове, в горном Крыму и на Кавказе, в Средней и Южной Европе, Северной Африке и Малой Азии.

Обитает в дубово-грабовых рощах, зарослях кустарников, а также в пойменных лесах в сопровождении вязовых.

Бирючина обыкновенная в природных условиях обитает в подлесках, поэтому она достаточно теневынослива, может произрастать на открытых или полузатененных участках. Теневыносливый ксеро-мезофит [Рандушка Д., Шомшак Л., Габерова И., 1990].

L. vulgare L. засухоустойчив и неприхотлив к почвенному составу. Может расти на разных грунтах, хотя не любит кислые и сухие грунты песчаного типа, часто встречается на меловых почвах, выносит небольшое засоление. Хорошо переносит загазованность и запыленность воздуха.

В культуре рекомендуется выращивать на влажных, хорошо дренированных, рыхлых, богатых суглинках с высоким содержанием листового перегноя, оптимальная кислотность почвы pH=6,5-7,5. Хорошо переносит стриж-

ку, в том числе омолаживающую обрезку вплоть до корневой шейки, в живых изгородях стрижку проводят обычно в конце лета.

Бирючина обыкновенная переносит морозы до -30°C, а при более низких температурах слегка обмерзает.

Бирючина не образует микоризы, относится к автотрофным растениям.

1.1.3. Морфологическое описание кустарников рода Бирючина

Бирючина (*Ligustrum*) - листопадные или вечнозеленые кустарники либо небольшие деревца с супротивными, цельнокрайними листьями, высотой до 5 м. Цветки собраны в верхушечные, метельчатые соцветия. Цветение начинается в июле и длится 20 дней. Плод - 1-4-семянная костянка.

Бирючина обыкновенная - листопадный, густоветвистый кустарник до 3-5 м высотой. Листья продолговато-яйцевидные или ланцетные, супротивно расположенные, цельнокрайние, блестящие, голые, кожистые, на верхушке острые или тупые, с клиновидным основанием, сверху темно-зеленые, снизу светлее, иногда вдоль главной жилки опушены; длиной до 8-10 см, очень долго не опадают. Цветки мелкие, белые, душистые, в густых пирамидальных стоячих метелках, длиной до 6 см, с приятным ароматом. Цветет в первой половине лета на протяжении 20-25 дней. Плоды блестящие, ягодообразные, черные яйцевидные костянки, с суховатой мякотью; длиной 6-8 мм, сохраняющиеся на кустах до января, иногда до весны следующего года [Ю.В.Сергиенко, С.В.Хворостухина, 2002; Гроздова Н.Б., Некрасов В.И., Глоба-Михайленко Д.А. 1986].

Структура и морфогенез *L. vulgare* L. описан в 1977 г. в разных местобитаниях [М.Т. Мазуренко, А. П. Хохряков, 1977]:

В Краснодарском крае, Туапсе. Дубняк. 1971 г. Полувечнозеленый кустарник, до 2 м, из нескольких скелетных осей. Основной цикл прямостоячей формы следующий:

1) 2 года - рост побега формирования и нижних побегов ветвления первого порядка;

2) до 5-6 лет - завершение роста побега формирования, образование наибольшего числа цветonoсных побегов ветвления и начало роста первых побегов дополнения;

3) до 10-15 лет развитие последних порядков побегов ветвления, системы побегов дополнения и их отмирание.

Крым, Южный берег. Буковый лес. 1971. Стелющийся по поверхности почвы полупростратный кустарник. Надземные побеги развиваются из спящих почек полегших укорененных ветвей или являются их приподнимающимися концами. Турион (побег кущения) 20-30 см, может нарастать 2-3 года. В этом случае обычно полегает на всю длину и укореняется. Побеги ветвления первого порядка простые или растут 2-3 года, не давая боковых. Иногда турион в первый год отмирает более чем наполовину. Тогда ближайший к отмершей части побег выполняет замещающую функцию, также достигая 10-25 см. Побеги ветвления и в этом случае не образуют боковых, нарастая до 4 лет, после чего полегают. Если при этом растение выберется на освещенный участок, развитие систем побегов формирования может пойти по обычному типу [М.Т. Мазуренко, А. П. Хохряков, 1977].

Таким образом, жизненная форма и формирование побегов бирючины обыкновенной в разных условиях может быть разных типов: прямостоячая форма, по Серебрякову аэроксильный кустарник – в освещенных местах и стелющийся по поверхности почвы полупростратный кустарник в подлеске (главная ось и боковые ветви лежащие, укореняющиеся, приподнимающиеся у верхушки). Система главного корня отмирает или сохраняется (при слабом окоренении осей). Большинство полупростратных кустарников в основном ветвится только надземно [<https://ru.wikipedia.org/wiki>].

Исходя из результатов исследований Мазуренко и Хохрякова (1977) жизненная форма бирючины обыкновенной в разных условиях по С.Я.Соколову (1965) в зависимости от условий может относиться к кустар-

никам разной величины: кустарники второй величины (К2) - от 2 до 3 м; третьей (К3) - от 1 до 2 м; четвертой (К4) - ниже 1 м. Это говорит об экологической пластичности этого вида.

1.2. Размножение бирючины обыкновенной

Бирючина может размножаться различными способами: семенами, черенками, отводками, порослью, корневым делением и прививками. Кусты начинают плодоносить в 5-6 летнем возрасте. Всхожесть семян около 65%. Семена требуют 6 месячной стратификации.

Для получения сортового посадочного материала применяется черенкование. Бирючина легко размножается летними черенками, нарезанными в конце цветения (85-100% укоренения). Для этого с конца июня и в течение всего июля нарезают полуодревесневшие побеги, побеги срезаются под междоузлием, с них удаляется нижняя пара листочков. Длина черенков - 10-15 см, диаметр 0,5-1 см. Высаживают черенки под стекло, пленку, или под нетканые укрывные полотна в хорошо промытый крупный песок, насыпанный слоем в 3-5 см на основной субстрат из дерновой смеси с песком, на глубину 5 см, под углом 45°. В период укоренения поддерживают температуру 20-25°C и повышенный уровень влажности. Корни появляются в течение 1-2 недель, а через 2-3 месяца развивается мощная корневая система. Саженцы реализуют в 2-3-летнем возрасте.

Бирючину размножают и одревесневшими (зимними) черенками, однако результат укоренения ниже. Для размножения одревесневшими черенками, необходимо их срезать в конце осени, и поместить в холодное место на всю зиму. Весной, когда почва уже достаточно прогрелась, черенки нужно высадить. Если черенки более зрелые, можно обработать их 0,01% раствором ИМК (индолилмасляной кислоты). Черенки приживаются хорошо, но для улучшения результата их можно обработать любым стимулятором роста. Уход за черенками включает в себя регулярное опрыскивание и защиту от прямых солнечных лучей [<http://rozarii.ru>].

1.3. Болезни и вредители

Вредители, опасные для бирючины: тля, долгоносик, паутинный клещ, трипсы, гусеницы бирючинной моли.



Рис. 1. Лист, зараженный мучнистой росой

При обнаружении вредителей необходимо обработать растение инсектицидами. Бирючина очень устойчива к болезням, тем не менее, иногда она может поражаться мозаичной пятнистостью и мучнистой росой (рис. 1). При заболевании нужно удалить пораженные части, обработать растение фунгицидом и наладить правильный уход.

1.4. Применение бирючины

Ценные декоративные растения, широко используются для свободно-растущих и стриженных живых изгородей, а также для бордюров, одиночных посадок. Плоды ядовиты [Лапин П. И., Калущкий К. К., Калущкая, 1979].

Для суровых условий умеренного климата пригодна холодостойкая бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare*); в культуре известна с 1878 г. Бирючина вечнозеленая, китайская, японская требуют укрытия на зиму.

Б. обыкновенную широко используют озеленении, выведено множество сортов с желтыми, голубовато-серебристыми листьями. Чередую кусты разного цвета, можно получить интересную по окраске живую изгородь.

Б. обыкновенная неприхотлива: мирится с засухой, задымленностью и запыленностью воздуха. Она морозостойка: выносит зимнее понижение температуры до -30°C , только слегка обмерзает при более сильном морозе. Декоративные сорта менее зимостойки, чем природный вид: в суровые бесснежные зимы на кустах могут повреждаться верхушки побегов.

Для посадки лучше всего использовать молодые, 3-5-летние, растения, с закрытой корневой системой. Посадка таких растений всегда дает хороший результат приживаемости в течение всего сезона.

Бирючину можно формировать в виде бонсай. В конце первого года жизни растения необходимо пикировать, обрезав стержневой корень. Формировать бонсай можно через два года. Постоянная емкость для подросшей молодой бирючины должна быть не очень глубокой. Рекомендуется выбирать керамический контейнер прямоугольной формы, синего или зеленого оттенка, чтобы бонсай эффектно смотрелся в интерьере [<http://flower.onego.ru>].

Кустарники и деревья бирючины формируются с помощью сильно ветвящихся побегов, за счет чего растение имеет довольно раскидистую и широкую крону - от 1 до 3 м.

Формирующая обрезка проводится для придания кусту определенных очертаний. Обрезать кусты можно с момента посадки и укоренения растения. Во время посадки обрезается лишь верхушка бирючины для наращивания побегов. Такая обрезка повторяется на протяжении нескольких лет, что позволяет кусту нарастить достаточно веток для придания ему формы. Спустя 2-3 года можно приступать к формирующей обрезке. На сегодняшний день очень модно стричь бирючину на японский манер, придавая кусту форму подушек - так называемых карикоми (рис. 2,3).



Рис. 2. Живая изгородь и бонсай



Рис. 3 Топиарные фигуры карикоми

Бирючина обыкновенная не официальное растение, но широко применяется в народной медицине. С лечебной целью используются ветви, листья, цветки. В коре обнаружены смолы, фенолы и их производное сирингозид, дубильные вещества. Листья содержат сахара, алкалоиды, витамин С, каротиноиды, дубильные вещества, флавоноиды. Цветки - эфирное масло. В плодах содержатся антоцианы, а в семенах - жирное масло.

Отвар коры и листьев применяется при поносе и метроррагиях. Настой коры на вине употребляют при пневмонии и хронических бронхитах. Отвар листьев назначают внутрь как гемостатическое, в сборах пьют при женских болезнях, ангине, местно применяют при стоматите.

В процессе исследования галеновых препаратов из листьев бирючины были выявлены кардиотоническое и гипотензивное свойства, протистоцидная активность, антибактериальная активность в отношении *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*.

Азербайджанские ученые предложили использовать в качестве гипотензивных средств отвар, спиртовую настойку и жидкий спиртовой экстракт листьев. Отвар плодов на Кавказе пьют как слабительное.

Благодаря основному компоненту - оленоловой кислоте - бирючина укрепляет иммунную систему, положительно влияет на печень и почки. Препараты из всех частей растения способны укреплять стенки сосудов и тканей [<http://green-color.ru>].

Ядовито (листья, и особенно плоды) для человека, лошадей, быков, без показания врача применять его не рекомендуется. Отравление выражается так: раздражаются слизистые оболочки пищевого канала, поражаются почки. Наблюдаются рвота, понос, острый цистит, понижение давления, паралич сердечной мышцы, спазмы, судороги. Известны случаи смертельного отравления детей, которые попробовали ягоды [<http://www.klumba.info>], [<http://travi.ru>], [<http://zdravyshka.ru>].

Плоды окрашивают пряжу в различные тона. Древесина и кора дают желтую окраску. В Кахетии используется для кустарного окрашивания шел-

ка, шерсти и холста в охряный цвет. Древесина твердая, тяжелая, белая с фиолетово-бурым ядром. Пригодна для изготовления токарных изделий и карандашей. Побеги идут на плетение корзин. Из плодов получают краску для подкрашивания вин.

Ценится как почвозащитный кустарник в полевых и приовражных полосах [Гроздова Н.Б., Некрасов В.И., Глоба-Михайленко Д.А. 1986].

Бирючина в живой изгороди может вырастать на несколько метров, что способствует подмерзанию верхней части в средней полосе, рекомендуется выращивание живой изгороди на высоту до 50 см. Стригут живую изгородь в мае и августе. Перед посадкой живой изгороди туго натягивают веревку по намеченной линии, затем выкапывают траншею глубиной 50–70 см и шириной до 50 см, в ней размещают кусты на расстоянии 30–50 см. После посадки поливают, так, чтобы почва пропиталась влагой на глубину 40–50 см [<http://www.vitusltd.ru/elit.html>]

1.5. Теоретические основы интродукции древесных растений

Н.В.Реймерс определяет биологическую *интродукцию* (от лат. *Introductio* — «введение») как 1) преднамеренный или случайный перенос особей какого-либо вида животных и растений за пределы естественного ареала в новые для них места обитания; 2) успешное внедрение (благодаря сознательной или бессознательной деятельности человека) какого-то чуждого вида в местные природные комплексы; 3) в растениеводстве – введение культурных сортов растений в места, где они раньше не произрастали, а также вообще введение в культуру дикорастущих растений [Реймерс, 1991].

Особенно много сделано в области теории интродукции растений со времени основания в 1952 г. Совета ботанических садов (СБС) СССР под председательством академика Н. В. Цицина. Итоги многолетней деятельности ГБС АН СССР по интродукции древесных растений в средней полосе ев-

ропейской части СССР освещены в многочисленных работах Н. В. Цицина, П. И. Лапина и других сотрудников сада [Лапин и др., 1979].

В работе по интродукции растений можно выделить 4 основных этапа:

- 1) предварительное изучение и выбор исходного материала;
- 2) мобилизация исходного материала;
- 3) освоение растений при интродукции;
- 4) подведение итогов интродукции [Карпун, 2004].

Некоторые растения, перенесенные в новые для них условия не переживают заметных изменений. Изменения других – легко определяются визуально и могут быть полезными в приспособлении растений к новым условиям. Чем больше несоответствие новой среды со средой естественного ареала, тем больше полезных изменений должно приобрести растение, чтобы не погибнуть. При этом, чем меньше адаптировано растение к тому или иному стрессовому фактору, тем больше рекомбинаций и мутаций индуцирует этот фактор [Жученко, 1993].

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Объект и место проведения исследований

Объектом исследования является бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare*). В Республике Башкортостан в дикорастущем виде она не встречается. Материалом для исследований являлись маточные кусты и семена бирючины, собранные в маточнике на участке РДЭБЦ в г. Уфе и в Москве, на территории Тимирязевской академии.

Данные исследования проводились в период с 2013-2017 гг. Опытные делянки находятся в центре г. Уфы. Ландшафт территории ровный, покрыт газоном. Территория участка ограничена с северной, южной и восточной сторон дворами жилых домов и металлическими гаражами, а с запада - шоссе-магистралью. Местность открытая, солнечная, кустарник растет живой вдоль изгороди, защищен от ветра.

Температура на участке в летнее время колебалась от +21 до 36°C, средняя влажность воздуха 70-85%. Длина светового дня 14-16 часов.

УОУ характеризуется среднесуглинистыми почвами на покровном суглинке рН 5,25 - 5,34; гумус 2,74-3,0 %; фосфора 8,30- 8,44 и калия 13,11-13,42 мг/100 г по Кирсанову; бора 1,81; кобальта – 2,16 мг/кг (Агрохимлаборатория). Почвы от серых лесных до темно – серых лесных. Почвенный профиль характеризуется большой уплотненностью.

Материал и оборудование: маточные насаждения, секаторы, садовые ножи, регуляторы роста, питательные вещества, холодный парник, укрывные материалы.

2.2. Природно-климатические условия Республики Башкортостан

Климат г.Уфы (Башкирское Предуралье) характеризуется большой амплитудой колебаний температуры в ее годовом ходе, быстрым переходом от суровой зимы к жаркому лету, поздними весенними и ранними осенними за-

морозками. По многолетним данным Уфимской метеостанции наступление осенних заморозков в среднем наблюдается 28 сентября (самый ранний срок – 1 сентября, поздний – 22 октября), а окончание весенних заморозков – 6 мая (самый ранний срок – 11 апреля, поздний – 2 июня). Безморозный период продолжается в среднем 144 дня [Фаткуллин, 1994].

Среднегодовая температура воздуха равна +2,6°C. Среднемесячная температура воздуха зимних месяцев колеблется от – 12°C до – 16,6°C, абсолютный минимум - 45°C. Зимой иногда наблюдается оттепель. Лето жаркое и сухое, среднемесячная температура воздуха колеблется от + 17,1°C до +19,4°C, абсолютный максимум достигал + 37°C.

Зимой господствует континентальный воздух умеренных широт, который формируется из приходящих сюда атлантических и арктических масс, что приводит к частой смене погоды. Весной и в начале лета часто дуют сухие юго-западные ветры, которые в сочетании с небольшим количеством весенних осадков (28-42 мм) создают неблагоприятные условия для первоначального роста и развития растений. Среднегодовое количество осадков равно 580 мм [[https://ru.wikipedia.org/wiki/ Климат Башкортостана](https://ru.wikipedia.org/wiki/Климат_Башкортостана)].

2.3. Географическое расположение Республики Башкортостан

Территория Республики Башкортостан расположена в умеренном поясе на востоке Русской равнины и на Южном Урале, между 51° 31' и 56° 25' северной широты и 53° 10' и 60° восточной долготы. Площадь республики составляет 143,6 тыс. км². Протяжённость её с севера на юг - 550 км и с запада на восток – 450 км.

На западе Башкортостан граничит с Республикой Татарстан и Удмуртской Республикой, на севере - с Пермской и Свердловской областями, на востоке - с Челябинской областью, и на юге и юге-западе - с Оренбургской областью. По площади она в 4,5 раза больше такого государства, как Нидерланды, в 5 раз больше Бельгии.

По природным условиям территорию нашей республики можно разделить на Западный, Горный Башкортостан и Башкирское Зауралье. Они хорошо выделяются на физической карте по характеру рельефа.

Западный Башкортостан расположен в пределах Русской равнины. Здесь проживает основная часть населения, расположены наиболее крупные города, в том числе и столица - город Уфа.

Город Уфа – столица Республики Башкортостан, один из крупнейших научных и культурных центров страны, важный транспортный узел. Находится на востоке Европы. Чуть более 100 км отделяют город от хребтов Южного Урала. Уфа находится на возвышении между огибающими её с трех сторон реками Агидель, Уфимкой и Дёмой. Город состоит из нескольких обособленных массивов, вытянутых с юго–запада на северо–восток более чем на 50 км и занимает территорию в 468,4 кв.км. Численность населения – более 1 миллиона 100 жителей.

2.4. Методики исследований

Применялись методики Главного Ботанического сада [Методика фенологических набл..., 1975; Методические указ..., 1980]. Биометрические исследования проводились по методике А.А. Молчанова, В.В. Смирнова (1967), П.И. Лапина и С.В. Сидневой (1973).

Растения, за которыми проводятся наблюдения, должны быть строго документированы, необходимо учитывать происхождение (географический пункт), местообитание (экологическая обстановка), характер исходного материала (семена, черенки, живые растения), дату поступления в коллекцию, дату установления ботанической достоверности.

Наблюдения проводили 2 раза в неделю. Длительность наблюдений при интродукции кустарников должна быть от 5 до нескольких десятков лет. Кустарник бирючины растет на участке с 2006 г.

Технологии сбора, посева семян и ухода за посевами. Плоды бирючины собирали в начале октября (рис. 4,5). Семена не сушили, до посева хранили при комнатной температуре в полиэтиленовом пакете, чтобы сохранялась влажность семян, затем часть высеяли в открытый грунт для естественной стратификации, часть осенью посеяли в горшки [Методические указ....., 1980]. Согласно литературным данным считается, что семена бирючины требуют стратификации, в течение 6 месяцев [Николаева М.Г., Разумова М. В., Гладкова В.Н., 1985; <http://rozarii.ru>].



Рис. 4. Бирючина в Москве



Рис. 5. Бирючина на участке в Уфе

Всхожесть семян. Опыт по определению всхожести семян проводился в двух вариантах и в трех повторностях [Доспехов, 1973].

1 вариант. В октябре были собраны семена в г. Москве и на участке РДЭБЦ. В октябре 2016-2017 гг в лабораторных условиях семена посеяли в горшки: по 100 шт семян в 3 горшка, на субстрат положили снег, регулярно (раз в неделю) сверху насыпали снег слоем 10-15 см и держали в комнатных условиях при температуре 18- 20°C.

2 вариант. Посев в полевых условиях во второй декаде октября.

Подготовили участок, перекопали лопатой на глубину штыка. Так как почвы тяжело-суглинистые, добавили крупнозернистый песок. Внесли фосфорные удобрения 120 г/ 1 м². Поверхность грядки выровняли, сеяли в бороздки, которые обильно полили. Для сохранения влажности и тепла укрыли грядки нетканым укрывным материалом (агрил). Нормы посева для бирючины 200 растений на 1 м². Площадь одной делянки составляла 1 x1 м, защитная полоса: 0,5 м. Общая площадь опытной делянки 5 м². Семена посеяли в борозды по 50 шт, с междурядьями 25 см, , сверху семена присыпали крупнозернистым песком слоем примерно в 1,5 см.

2 растения были посажены в горшки в комнатных условиях.

Опыт по вегетативному размножению. В конце июня 2014-2017 гг. с маточного растения готовили черенки длиной 10-15 см. Нижний срез делали на 0,5-1 см ниже почки, верхний - непосредственно над почкой. Нижние листья удаляли. Подготовленные черенки выдерживали в слабом растворе марганцовки 1-1,5 часа. Схема посадки черенков 15x10 см.

В начале сентября подсчитывали число укоренившихся черенков. Для этого брали выборку по 10 шт. с каждого варианта.

Биометрические данные обработаны методами вариационной статистики [Зайцев, 1984; Шмидт, 1984] с помощью «Microsoft Excel». Для каждого изучаемого параметра определяли пределы варьирования признака (min-max), среднее арифметическое значение (M), ошибку репрезентативности среднего (m).

Определение биометрических показателей. Были проведены следующие биометрические измерения: высота растений, число побегов, длина одревесневшей части побега, ширина и длина листа. Для определения морфометрических показателей листа, брали развитые листья в средней части побега. Плоды были собраны осенью 2015 - 2017 годов. Проведены биометрические измерения плодов и семян (длина, ширина), вес плодов. Далее семена использовались для определения всхожести и для посева.

Фенологические наблюдения проводили по методике ГБС. Определяли длину вегетационного периода – количество суток от начала до конца вегетации. Отмечали следующие фазы:

Наблюдения над вегетативными побегами

Пч¹ – набухание почек, Пч² – разverzание почек, Пб¹ – начало линейного роста побегов, Пб² – окончание линейного роста побегов, О¹ – частичное одревеснение побегов, О² – побеги одревеснели полностью, Л¹ – обособление листьев (облиствление), Л² – листья имеют свойственную им форму, но не достигли нормального размера; Л³ – завершение роста и вызревания листьев, Л⁴ – расцветивание отмирающих листьев, Л⁵ – опадение листьев.

Наблюдения над генеративными побегами: Ц¹(♂♀.) – набухание почек, Ц²(♂♀.) – разverzание почек, Ц³(♂♀.) – бутонизация, Ц⁴(♂♀.) – начало цветения, Ц⁵(♂♀.) – окончание цветения, Пл¹ – завязывание плодов, Пл² – незрелые плоды достигли размеров зрелых, Пл³ – созревание плодов, Пл⁴ – опадение зрелых плодов или высыпание из них семян.

Вегетация интродуцентов зависит от порога в 5°C. Лапин, Сиднева (1973г.) выделяют следующие феногруппы растений: по началу и окончанию роста побегов:

- с ранним началом и окончанием роста побегов (феногруппа РР).
- с ранним началом и поздним его окончанием (феногруппа РП).
- с поздним началом и ранним его окончанием (ПР).
- с поздним началом и поздним его окончанием (ПП).

На основе изучения продолжительности роста и одревеснения побегов выделяют 4 группы растений: I группа – с коротким периодом роста, 33-40 дней; II группа – со средним периодом роста, 44-60 дней; III- группа – с длинным периодом роста, 60-71 день и IV группа – с очень длинным периодом роста, 150-188.

Оценку зимостойкости проводили по методике ГБС (табл. 1)

Таблица 1 – Шкала оценки зимостойкости

Показатели	Баллы
1	2
1) Зимостойкость, баллы	
I Растение не обмерзает	25
II обмерзает не более половины однолетних побегов	20
III обмерзает от 50 до 100 % длины однолетних побегов	15
IV обмерзают не только однолетние, но и старые побеги	10
V обмерзает надземная часть до снежного покрова	5
VI обмерзает вся надземная часть	3
VII растение вымерзает целиком	1

2.5. Методики оценки успешности интродукции

Исследования по интродукции вида начинаются с мобилизации исходного материала. Основным источником получения материала служат сборы семян в природных популяциях и живые растения, привезенные из экспедиций, семена собственной репродукции и полученные путём выписки из природных сборов других учреждений ботанического профиля.

Итоги интродукции подводятся после проведения двух этапов: первичной оценки и завершающие - на стадиях вторичного интродукционного испытания. Если завершение первичного интродукционного испытания для многих интродуцентов определяется довольно четко, то завершение этапа вторичного интродукционного испытания длится долго, иногда десятки лет, особенно если это древесно-кустарниковые растения.

Объектами первичного испытания являются образцы исходного материала, а объектами вторичного интродукционного испытания выступают либо вид, либо его внутривидовые таксоны, представленные растениями-интродуцентами, полученными в процессе выращивания и размножения исследуемых растений. В качестве определения окончания вторичного интродукционного испытания пользуются несколькими критериями. Одним из них является условие образования культигенной популяции интродуцентов. Другим критерием служит так называемая акклиматизация растений-

интродуцентов. В качестве завершения процесса интродукции называют и такой критерий, как натурализация интродуцентов.

Под *акклиматизацией* обычно понимают соответствие основных биологических и экологических требований интродуцентов основным почвенно-климатическим параметрам района интродукции.

Натурализация интродуцентов – это способность их «дичания», спонтанного вхождения в состав фитоценозов района интродукции. С одной стороны, такое поведение интродуцентов должно свидетельствовать об их полной «акклиматизации», позволяющей им, наравне с растениями местной флоры, становиться компонентами фитоценозов. С другой стороны, это свидетельствует о деградации фитоценозов, о серьезных нарушениях внутривидовых связей и о появлении, вследствие этого, «свободных» экологических ниш, которые и занимают «одичавшие» интродуценты. Практика показывает, в результате натурализации происходит нарушение фитоценоза [Карпун, 2004].

Одним из факторов, характеризующих успешность интродукционных испытаний является биологическая устойчивость вида. При подведении итогов интродукции растений используют либо визуальную и количественную сравнительно-описательную оценку либо нередко прибегают к построению сравнительных (оценочных) шкал и таблиц. Наиболее разработана оценка древесных растений [Некрасов, 1980; Лапин, Сиднева, 1968].

Оценка успешности интродукции включает кроме первичной оценки сравнительную характеристику с природными популяциями (которая проводится либо на оригинальном материале, либо по литературным данным), лабораторную всхожесть семян, жизнеспособность семян при длительном хранении, интенсивность отпада особей в прегенеративный период и продолжительность жизни популяции в коллекции.

Существует много методик подведения итогов интродукции, но все они учитывают биологические и хозяйственные параметры интродуцента с поправкой на агроклиматические особенности пункта интродукции. Любая из

методик учитывает степень соответствия интродуцентов лимитирующим факторам, обычно берутся во внимание наиболее значимые из них, для каждого конкретного случая.

По шкале интродукционной устойчивости, предложенной и разработанной Н.В. Трулевич (1991), интродуценты при оценке успешности интродукции делят на четыре группы:

1. Высокоустойчивые – растения проходят полный цикл развития: цветут, плодоносят и завязывают полноценные семена. Сохраняют свою жизненную форму и стабильность процессов развития, по своим размерам близки к природным и иногда превосходят их.

2. Устойчивые – близки к первой группе. Проходят практически весь ежегодный цикл развития. Плодоносить могут не ежегодно, формируют полноценные семена. Имеются календарные подвижки по ритмам развития. Перезимовывают хорошо. Может отмечаться обмерзание годичных побегов, реже многолетних у кустарниковых и древесных форм. Самосев отсутствует. Большинство видов первых двух групп хорошо размножаются вегетативно.

3. Слабоустойчивые – цветут и плодоносят не ежегодно, образуя часто щуплые и неполноценные семена. Имеются существенные подвижки по календарным срокам развития побегов. Самостоятельно не возобновляются. Могут выпадать после перезимовки.

4. Неустойчивые. Растения часто выпадают на ранних этапах онтогенеза, не доходя до генеративного периода или сразу после цветения. Отмечается нарушение ритмических процессов. По своим размерам эта группа растений сильно уступает природным особям

Для оценки интродукционного состояния растений применяются различные способы балльной оценки. Наиболее важные критерии оценки для кустарников в условиях Урала следует считать способность к семенному и вегетативному размножению, морозоустойчивость.

Для оценки успешности интродукции бирючины использовали методику, позволяющую давать интегральную оценку жизнеспособности интроду-

цированных растений [Лапин, 1973, 1979; Плотникова, 1988]. Эта методика рассчитана на применение ее в условиях климата тех районов и областей, где зимостойкость в интродукции древесных растений является решающим фактором. Так как в Республике Башкортостан иногда бывают морозы до 40-45° С, она для нас наиболее приемлема.

При оценке учитывались семь биоэкологических показателей: зимостойкость, сохранение габитуса, побегообразовательная способность, регулярность прироста побегов, способность к генеративному развитию, возможность искусственного вегетативного размножения, а так же декоративность [Денисов, 2004]. Данные показатели характеризуют состояние растения в месте интродукции и определяются путём систематических визуальных наблюдений. Для каждого показателя были подобраны числовые значения в баллах, соответствующие определённому состоянию растения. На основании интегральной оценки рассчитывался суммарный балл жизнеспособности отдельно по каждому году наблюдений и средний балл за период наблюдений. Сумма средних баллов является интегральным числовым выражением жизнеспособности интродуцированных растений [Арестова, 2002].

Самая высокая жизнеспособность растений по этой методике оценивается 120 баллами (табл. 2). По количеству баллов интродуценты оцениваются как: I - вполне перспективные (100- 120 баллов); II - перспективные (80-100); III - менее перспективные (61-80); IV - малоперспективные (41-60); V - неперспективные (21-40); VI - абсолютно непригодные (5-20).

В данной работе мы ограничиваемся только оценкой первичной интродукции, так как бирючина обыкновенная произрастает на участке всего 10 лет, имеются всего 21 экземпляров и пока нет растений, полученных из семян местной репродукции.

Таблица 2 - Интегральная оценка перспективности интродукции

Показатели	Баллы
1) Зимостойкость, баллы	
I Растение не обмерзает	25
II обмерзает не более половины однолетних побегов	20
III обмерзает от 50 до 100 % длины однолетних побегов	15
IV обмерзают не только однолетние, но и старые побеги	10
V обмерзает надземная часть до снежного покрова	5
VI обмерзает вся надземная часть	3
VII растение вымерзает целиком	1
2) Побегообразовательная способность	
I высокая	5
II средняя	3
III низкая	1
3) Одревеснение побегов, % длины	
I 100 %	20
II 75 %	15
III 50 %	10
IV 25 %	5
V не одревесневают	1
4) Сохранение габитуса	
I сохраняется	10
II не сохраняется	5
III восстанавливается	1
5) Регулярность прироста побегов в высоту	
I ежегодный прирост	5
II не ежегодный прирост	2
6) Способность к генеративному развитию	
I Семена вызревают	25
II Растение цветет, но плоды и семена не вызревают	20
III Растение цветет, но плоды не завязываются	15
IV Растение не цветет	1
7) Укореняемость черенков	
Высокая	20
Повышенная	15
Средняя	10
Низкая	1
8) Декоративность	
Высокая	10
Повышенная	5
Средняя	3
Низкая	1

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Оценка зимостойкости и степени одревеснения побегов бирючины обыкновенной

Зимостойкость проявляется в степени обмерзания побегов в зимний период и находится в прямой зависимости от степени одревеснения побегов. В 2017 г. на участке рос 11-летний куст, купленный в магазине «Флоранж» в 2006 году и 20 растений разного возраста, полученные путем черенкования (рис. 5-7). В 2010 -2011 гг. минимальная температура января составила -40°C, весной 2014 года в мае уже после распускания листьев выпал снег и были заморозки до -3 °С, в связи с чем произошло оледенение ветвей. После того как оттаял ледяной панцирь, растения продолжали вегетировать и подмерзания побегов не наблюдалось. Кустарник относится к заморозкоустойчивым видам.



Рис. 6. Кустарник после обрезки 4.05.2017 г.



Рис. 7. Кустарник через месяц (7. 06. 2017 г.)

Данные полученные в ходе визуальных исследований по оценке зимостойкости и степени одревеснения побегов показывают следующее: побеги к концу вегетационного периода одревесневают на 90-100 % (прил. 1, рис. 18). В период наблюдений 2013 – 2017 гг. у *L. vulgare* зафиксировано наличие повреждений от низких температур, это вызвано не устойчивыми зимами с мо-

розами, с резким колебанием температур и оттепелями, которыми характеризовались годы наблюдений.

Однако даже при обмерзании однолетнего прироста полностью, а в суровые зимы вымерзания верхушки многолетних побегов, она легко восстанавливает надземную часть, ежегодно цветёт и плодоносит, очень декоративна и может применяться и как бонсай, как топиари и как живая изгородь при подборе микроклиматических условий.

Таким образом, в условиях интродукции в Республике Башкортостан у бирючины обыкновенной обмерзают однолетние побеги, однако даже при обмерзании однолетнего прироста полностью, она легко восстанавливает надземную часть, ежегодно цветёт и плодоносит (рис. 6,7), средний балл по зимостойкости составил 20 баллов, по степени одревеснения побегов – 20 баллов.

3.2. Оценка сохранения габитуса, побегообразовательной способности и прирост в высоту

Жизненная форма *L. vulgare* L. в естественных условиях изучена в Краснодарском крае и Крыму. Структура и морфогенез описан в 1977 г. в разных местообитаниях. Б. обыкновенная в оптимальных условиях на родине может быть кустарником К2, но в подлеске жизненная форма меняется на стелющийся по поверхности почвы полупростратный кустарник К4 [М.Т. Мазуренко, А. П. Хохряков, 1977].

Исходя из результатов исследований Мазуренко и Хохрякова (1977) жизненная форма бирючины обыкновенной в разных условиях по С.Я.Соколову (1965) в зависимости от условий может относиться к кустарникам разной величины: кустарники второй величины (К2) - от 2 до 3 м; третьей (К3) - от 1 до 2 м; четвертой (К4) - ниже 1 м. Это говорит об экологической пластичности этого вида.

Для оценки сохранения морфологических особенностей в сентябре 2017 г. измерялась высота растений, подсчитывалось количество побегов, определялась длина и ширина листа в средней части побега (табл. 3, прил. 1, рис. 19, 20).

Таблица 3 - Морфометрические показатели у 11-летнего куста

Возраст	Высота (см)	Количество побегов 1-го порядка	Длина листа (см)	Ширина листа (см)
10-летний	222	32,4±3,9	8,1±0,56	2,8±0,8 см

Согласно нашим наблюдениям листья у бирючины кожистые, сверху темно-зеленые, снизу светлее, блестящие, продолговато-яйцевидные или ланцетные, в среднем длина листа была 8,1±0,56; ширина – 2,8±0,8 см (табл. 3), что соответствует литературным данным [Садовые растения, 2008].

Побегообразовательная способность растений обуславливает сохранение или восстановление после воздействия негативных факторов среды габитуса кроны. Исследования показали, что бирючина обыкновенная характеризуется высокой побегообразовательной способностью и получает оценку 5 баллов. На большей части прошлогодних побегов образуется 3 – 5 новых побегов, количество ветвей у десятилетнего куста 32,4±3 шт (рис. 8-10, табл. 3).

Важнейшим показателем жизнедеятельности растения является его рост. Прирост – обобщающий комплексный показатель, синтезирующий не только результаты жизнедеятельности организма растения, но и аккумулирующий в себе влияние на растение окружающей его среды. Рост и развитие являются одним из важнейших показателей приспособления растений при интродукции в новые географические районы. Наблюдения показали, что прирост побегов у изучаемого вида ежегодный и достигает 14-26 см (min 5, max 28 см), следовательно, регулярность прироста побегов в высоту оцениваем в 5 баллов (рис. 8-10, табл. 4). В последние два года прирост уменьшил-

ся за счет того, что чем выше растение, тем больше подмерзают верхушки. Высота 222 см – возможно максимальная высота куста в условиях республики Башкортостан.

Таблица 4 - Динамика роста побегов бирючины обыкновенной

год	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Длина побега	30	52	78	101	125	153	175	201	215	220	222	225
Прирост (см)		22	26	23	24	28	22	26	14	5	2	3

Таким образом, в условиях Республики Башкортостан возле живой изгороди, защищенном от ветра, слегка затененном месте – бирючина обыкновенная весеннелетнеосеннезеленый прямостоячий листопадный густоветвистый кустарник, высота куста 225 см (табл. 4). По С.Я.Соколову (1965) относится к прямостоячему кустарнику второй величины (К2) - от 2 до 3 м. Жизненная форма кустарника сохраняется – оценка 10 баллов (рис. 5-11).



Рис. 8. Рост побегов первого порядка, двулетники (2007 г)



Рис. 9. Начало роста первых побегов дополнения, пятилетние растения (16.09.2010 г.)



Рис. 10. Образование цветоносных побегов ветвления (9 июня 2017 г.)



Рис. 11. развитие последних порядков побегов ветвления, десятилетние растения (сентябрь 2017)

Основной цикл *L. vulgare* L. в условиях г. Уфы следующий:

- 1) 2 года - рост побега формирования и нижних побегов ветвления первого порядка (рис. 8);
- 2) до 5-6 лет - завершение роста побега формирования, образование наибольшего числа цветоносных побегов ветвления и начало роста первых побегов дополнения (рис. 9);
- 3) до 10 лет развитие последних порядков побегов ветвления, системы побегов дополнения и их отмирание (рис. 10, 11).

3.3. Сезонный ритм развития бирючины обыкновенной

Среди методов интродукционной устойчивости фенологические наблюдения, позволяющие оценить сезонный ритм развития растений и его соответствие климатическим условиям в новых условиях обитания, занимают одно из главных мест [Лапин, Сиднева, 1973; Методика фенологических наблюдений, 1975].

С 1 апреля по 30 октября в течение трех лет через каждые 10 дней мы проводили фенологические наблюдения по методике ГБС.

Генеративный период бирючина обыкновенной по литературным данным начинается единично на четвертый год, массово – на пятый год жизни.

Наши наблюдения показали, что двухлетний куст после посадки расцвел первый раз на пятый год (семилетний куст).



15 апреля, набухание почек

19 апреля, разворачивание листьев



30 мая, листья имеют свойственную им форму

30 сентября, расцвечивание листьев

Рисунок 12. Фазы развития вегетативных органов

Наблюдения за ростом и развитием вегетативных органов интродукента показали, что начало вегетации (набухание почек) наблюдается 13-15.04, облиствление – 16-19.04, начало линейного роста побегов – в конце апреля, окончание – в середине августа. Одревеснение побегов начинается в середине июля и заканчивается в конце сентября. В конце сентября, начале октября начинается расцвечивание листьев. Опадение листьев наблюдается в конце октября, начале ноября (рис. 12).

Генеративный период бирючины обыкновенной начинается с появления бутонов 20 мая. Фаза цветения, которая обуславливают декоративность растения, продолжается около месяца, 11 июня по 10 июля. Плоды созревают 25-30 сентября (рис. 13, табл. 5).



20 мая - начало бутонизации



1 июня массовая бутонизация



Рис. Начало цветения - 11 июня



10 июля – конец цветения, начало плодоношения



25 августа, плодоношение



30.09. 2017, созревание плодов

Рис. 13. Фазы развития генеративных органов

Таблица 5 – Фенологические наблюдения бирючины обыкновенной (2013-2017 г.)

Нач. вег.	Распуск. листьев	Бутонизация	Начало цветения	Начало плодонош.	Конец цветения	Конец вегетации
13.04-20.04	15.04-26.04	8.05-10.05	15.05-18.05	20.06-1.07.	25.06-28.06	1-5.11

Начало вегетации наблюдалось 13-20 апреля, конец вегетации – 1-5 ноября, продолжительность вегетации составила 190-200 дней (табл. 5).

На основании фенологических наблюдений определили феногруппу по продолжительности роста побегов: бирючина обыкновенная близка к IV группе – с очень длинным периодом роста, 150-188 дней. Поэтому бирючина обыкновенная часто уходит под снег с неопавшими листьями, что говорит о незавершенности вегетационного периода и недостаточной подготовке прироста текущего года к зиме.

3.4. Оценка способности к генеративному размножению

Успешность интродукции выявляется так же репродуктивной способностью экзотов. Возможность формирования растениями жизнеспособных семян свидетельствует об их принципиальной адаптированности к условиям среды в местах интродукции. Продуцирование жизнеспособных семян, определяющих развитие устойчивых семенных поколений, обеспечивает растениям выживание и распространение в новых условиях. Проведённые наблюдения выявили у б. обыкновенной способность ежегодно плодоносить и образовывать жизнеспособные семена.

Семенной способ размножения, позволяющий получить большое количество сеянцев является перспективным способом размножения для бирючины. В связи с этим нами исследовались параметры семян бирючины урожая осени 2017 года, позволяющие определить всхожесть семян.

По данным А.И. Новосельцевой у бирючины плод – ягода, двухгнездная, округлой формы, представляет собой в зрелом состоянии черную, бле-

стящую, круглую ягоду с пурпуровой мякотью. В каждом гнезде по 1-2 трехгранному семени. Семя состоит из кожуры, эндосперма и белого зародыша. Семена обратнойцевидные, эллиптические, вогнуто-выпуклые, с выпуклой верхней стороной, почти гладкие, слабобороздчатые, длиной 5-6 мм, шириной от 2,5-3 до 3,5 мм, толщиной 1,5-2,5 мм. Созревшие плоды долго висят на ветвях. Масса 1000 семян от 14 до 28 г [Справочник..., 1978].

Изучались морфологические параметры семян, собранных в Москве, на территории Тимирязевской академии и на нашем участке.

Созревших семян в Башкортостане собрано немного, всего 50 шт. Завязываемость семян была низкая. Плод – двухгнездная ягода, блестящая, черная. Изучались размеры семян и плодов (табл. 6).

Высота плодов в среднем 8,63 мм (max. 11; min. 6), толщина плодов в среднем 8,1 мм (max. 10, min. 6); длина семян в среднем 6,8 мм (max. 8, min. 5 мм), толщина семян в среднем – 3,87 мм (max. 5 и min. 3 мм). На одной кисти 10-20 семян. Размеры плодов в литературе не обнаружены. Размеры семян у московских семян немного крупнее: по данным Новосельцевой длиной 5-6, шириной – 2,5-3 мм.

Башкирские семена длиной 5-8 и 3-5 мм, что чуть поменьше, чем по литературным данным (табл. 6). Возможно, это объясняется более суровым климатом, и тем, что куст растет в полутени.

Таблица 6 – Размеры плодов и семян (средние данные)

происхождение	Высота плодов(мм)	Толщина Плодов(мм)	Длина семян(мм)	Ширина семян(мм)
Московские семена	8, 63±0,72	8,1±0, 66	6,8±0,62	3,87±0, 59
Башкирские семена	7,5±0,9	76,3 ±0,85	6,1±0,56	3,2±0, 56

Семена двухгнездные, максимальное количество семян в плоде московских семян 5, минимальное – 3 шт, в среднем – 4±1. В каждом гнезде от 1-3 семян. У башкирских семян в гнезде 1-2 семени, что соответствует литературным данным (рис. 14прил. 1, рис. 20).

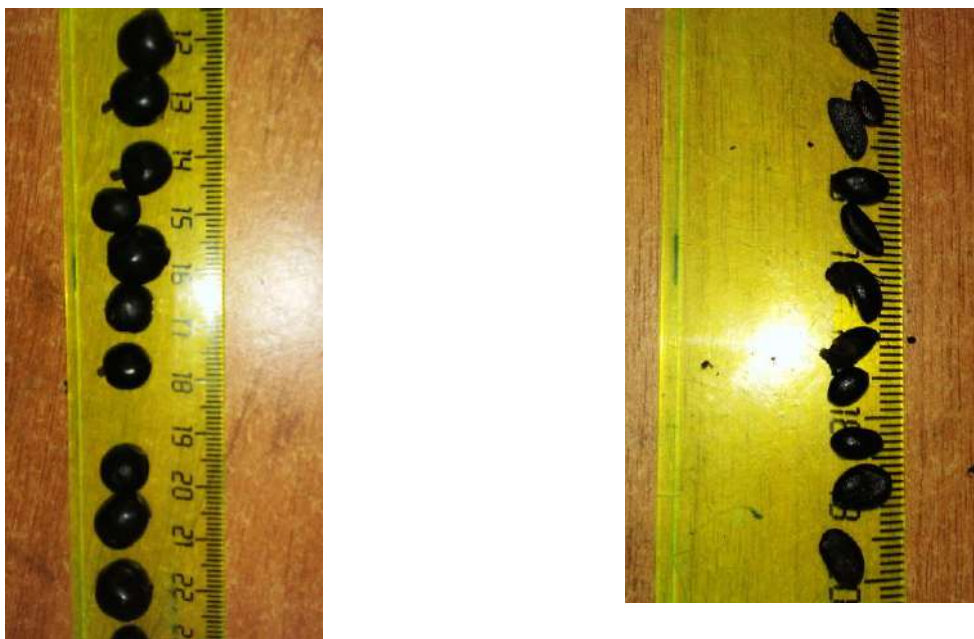


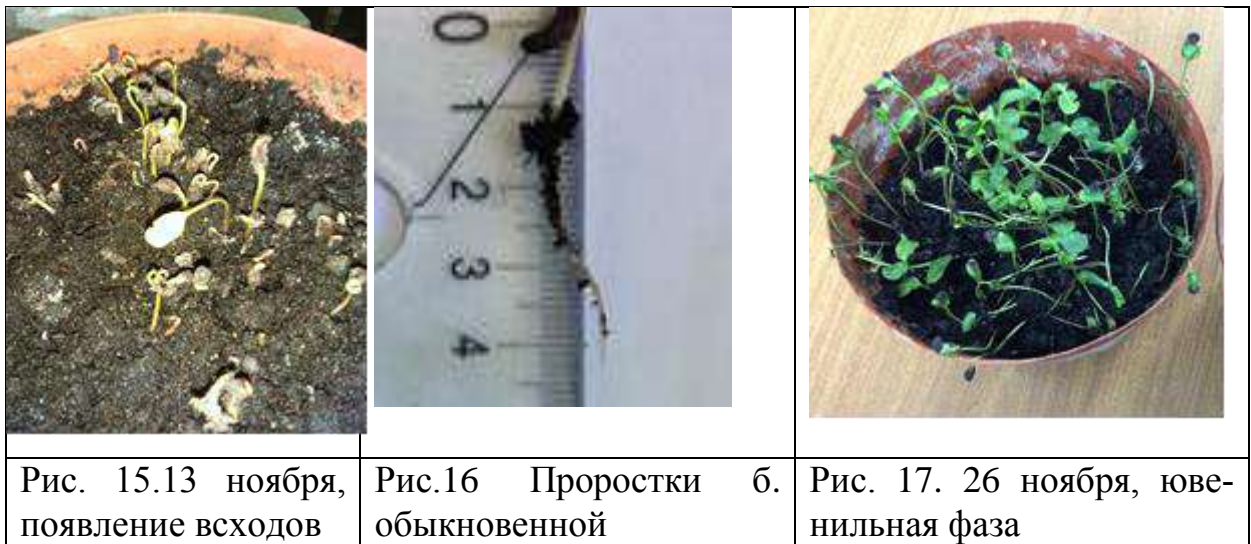
Рис. 14. Плоды и семена бирючины обыкновенной

В конце сентября семена были посеяны на опытной делянке для естественной стратификации. В октябре 2017 г. семена посеяли в комнатных условиях по 100 шт в горшки в трех повторностях при 20 °С, регулярно наблюдали, два раза насыпали снег. 13 ноября появились первые проростки во всех повторностях (рис. 15). 15 ноября, через три недели после посева длина корешка была 4 см (рис. 16). 26.12.2017 был произведен последний осмотр семян и подсчет сгнивших и проросших (рис. 17). Средняя всхожесть в комнатных условиях $82,6 \pm 3,5$ %.

Таким образом наши исследования показали, что семена бирючины прорастают при осеннем посеве в комнатных условиях, без стратификации, при насыпании 2 раза в неделю снега слоем 10-15 см.

Это не соответствует литературным данным. Николаева и др. (1978) считают, что семенам бирючины обыкновенной требуется 6 месяцев стратификации, всхожесть выше, согласно литературным данным – 65 %.

Способность к генеративному размножению оцениваем по высшей категории – в 25 баллов.



3.6. Оценка способности к вегетативному размножению

Способность к вегетативному размножению методом зелёного черенкования и одревесневшими побегами изучаемого вида нами была выявлена в результате исследований. Для этого нами было высажено на укоренение по 100 штук зелёных черенков 29.06 и одревесневших – в октябре 2016- 2017 годов.

Укореняемость зеленых черенков высокая, от 70 до 85 %, одревесневших – 65% (прил. 1).

Проведённые исследования свидетельствуют о возможности размножения б. обыкновенной способами зеленого черенкования и одревесневшими черенками в условиях интродукции республики Башкортостан. По степени укореняемости исследуемый вид относится к легко укореняемым и оценивается в 20 баллов.

3.7. Оценка декоративности *L. vulgare*

Декоративность вида определялась по четырёх бальной шкале Н. Котловой и Н. Гречко, где наивысший балл – 10, присваивался растениям декоративным в течение всего года; 5 баллов – видам которые привлекают внимание на протяжении вегетационного периода; 3 балла – древесно-

кустарниковым растениям эффектным в отдельные периоды сезона, 1 балл – растениям декоративным по отдельным признакам [Терещенко, 2002].

L. vulgare привлекательна в течение всего вегетационного периода красивой формой облиственной кроны, в июне –июле молочно- белыми цветами собранными в соцветия длиной до 15 см, имеющими приятный аромат, летом и осенью – темно-зелёными блестящими кожистыми листьями и черными плодами. В зимний период она не представляет декоративного интереса. Декоративность оценивается в 5 баллов.

3.8. Оценка успешности интродукции бирючины обыкновенной

Адаптация представляет собой процесс приспособления структуры и функций организма к условиям среды. Адаптивность обеспечивает выживание организма в новых условиях обитания, повышает коэффициент размножения и снижает коэффициент смертности [Парамонов, 1970]. Успех интродукции в первую очередь зависит от степени адаптации интродуцентов к новым экологическим условиям [Карпун, 2004; Петровская-Баранова, 1983].

Для выявления адаптивности бирючины обыкновенной к новым экологическим условиям республики Башкортостан нами был применён метод интегральной оценки, разработанный в отделе дендрологии Государственного ботанического сада [Лапин, 1973, 1979; Плотникова, 1988].

При оценке учитывались семь биоэкологических показателей: зимостойкость, сохранение габитуса, побегообразовательная способность, регулярность прироста побегов, способность к генеративному развитию, возможность искусственного вегетативного размножения, а так же декоративность [Денисов, 2004]. Данные показатели характеризуют состояние растения в месте интродукции и определяются путём систематических визуальных наблюдений. Для каждого показателя были подобраны числовые значения в баллах, соответствующие определённому состоянию растения. На основании интегральной оценки рассчитывался суммарный балл жизнеспособности отдель-

но по каждому году наблюдений и средний балл за период наблюдений. Сумма средних баллов является интегральным числовым выражением жизнеспособности интродуцированных растений [Арестова, 2002].

Растения растут на участке с 2006 года. Оценка жизнеспособности проводилась в течение четырех лет с 2013 по 2017 гг. Данные, полученные в результате наблюдений, представлены в таблице 7. Сложив оценки показателей, мы получили 95 баллов, что означает что бирючина обыкновенная перспективна для интродукции: она достаточно зимостойка, сохраняет габитус, имеет регулярный прирост, декоративна, способна к семенному и вегетативному размножению.

Таблица 7 – Интегральная оценка перспективности бирючины обыкновенной в условиях Республики Башкортостан (среднее за 2013-2017 гг.)

Оцениваемые показатели	Характеристика показателей	<i>Ligustrum vulgare</i>
Зимостойкость	Обмерзает часть однолетнего побега	20
Побегообразовательная способность	Высокая	5
Одревеснение побегов, % длины	75 %	15
Сохранение габитуса	Сохраняется	10
Прирост в высоту	Ежегодный	5
Генеративное развитие	Плодоносит и даёт всхожие семена	25
Укореняемость черенков	Высокая	20
Декоративность	Повышенная	5
Сумма баллов		105
Группа перспективности		вполне перспективный

По количеству баллов интродуцент оценивается как: I - вполне перспективный (105 баллов).

В данной работе мы ограничиваемся только оценкой первичной интродукции, так как бирючина обыкновенная произрастает на участке всего 10 лет, имеются всего 21 экземпляр и пока нет растений, полученных из семян местной репродукции.

3.9. Агротехника выращивания

Уход за бирючиной рекомендуется начинать с подбора правильной по составу почвы, а именно плодородной, средней кислотности и с хорошим дренажем. В подготовленный грунт следует добавить чуть-чуть извести. При организации ухода за бирючиной стоит уделить внимание структуре почвенной смеси. Лучше цветет на хорошо освещенном месте, но и в затененном месте он будет расти не так плохо. В добавок ко всему растение легко переносит засушливую погоду, как и в средней степени переувлажненность. Хорошо переносит морозы в зимний период, а вот снижение температуры окружающего воздуха до -35° по Цельсию может повлечь гибель кустарника. Требуется не так много усилий при уходе за данным кустарником, но необходима своевременная рыхление и прополка. Мульчирование способствует уменьшению засоренности, защищает от перегрева и сохраняет влагу. В засушливую жаркую погоду рекомендуется поливать до смачивания почвы на глубину 50 см (30-40 л/м²).

Кустарник также нуждается в санитарной и формирующей обрезке. Первые три года рекомендуется удалять примерно одну треть ствола.

Бирючина размножается путем черенкования и семенами. Растение растет быстро, в оптимальных условиях годичный прирост достигает 60 см.

Бирючина размножается семенами и черенкованием. Семена для посева собирают в конце октября. Всхожесть 60-85%. Цветение наступает на пятый-шестой год после посева.

Черенки для размножения и посадки бирючины рекомендуется заготавливать только после того как цветок отцветет. Побег должен быть молодым, но развитым. Черенок обрезают под междоузлием, удаляют нижнюю пару листьев и высаживают в затененном месте под укрытие пленкой или нетканым укрывным материалом. Через два месяца укрытие можно снять, после доращивания кусты можно высадить на постоянное место.

ГЛАВА 4. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

Экономический эффект представляет собой результативность мероприятий и выражается в возможности получения дохода и в предварительном расчете прибыли. Готовые к высадке сеянцы в 3-летнем возрасте составляют 75% от посаженных, т.е. в нашем случае – 244 шт. (70% от 325 шт.). Средняя оптовая стоимость составляет 100 руб. за штуку. Выручка – 24 400 руб. Расходная часть включает: 1) стоимость черенков и семян; 2) стоимость трудозатрат по выполненным работам; 3) стоимость микроэлементов, удобрений, используемого инвентаря; 4) налог на землю.

Таблица 8. Расчет экономической эффективности

Показатели	Сумма
Кол-во сеянцев, шт.	244
Цена 1-го сеянца, руб.	100
Выручка, руб.	24 400
Себестоимость, руб	19 000
Чистая прибыль, руб	5 400
Рентабельность в последний год, %	22

Итого расходы: 1) семена и черенки свои (0 руб); стоимость трудозатрат – это основная составляющая себестоимости, она включает заработную плату с налогами. За три года при проведении технологических мероприятий затрачено около 200 н. час. Один час работы стоит 50 р. Это 10 000 рублей. Налоги 40% - 4 000 рублей. 14 000 рублей - стоимость трудозатрат.

Стоимость микроэлементов, удобрений, инвентаря - 3 000 рублей. Налог на землю – 2 000 рублей. Итого себестоимость – 19 000 рублей.

Чистая прибыль – $24\,400 - 19\,000 = 5\,400$ рублей или 22% рентабельности (табл.8). Рентабельность 22% – хороший показатель деятельности предприятия, поэтому выращивание бирючины обыкновенной с точки зрения экономики имеет положительные стороны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Объектом исследования явились сеянцы и генеративные особи лигуструма обыкновенного. За период наблюдений в Республике Башкортостан наблюдались мороз, заморозки, засуха. Несмотря на это сеянцы бирючины даже без полива росли хорошо.

Данные литературного анализа и наши исследования свидетельствуют о высоких декоративных достоинствах этого растения. В результате проведенного исследования были сделаны выводы, что интродуцированный вид характеризуется хорошим ростом и развитием, хорошим санитарным состоянием и зимостойкостью.

Все поставленные задачи выполнены: изучены особенности роста и развития бирючины обыкновенной, проанализированы морфометрические показатели листьев и плодов, оценены санитарное состояние и цветение, выявлены декоративные свойства, разработана агротехника размножения и выращивания лигуструма обыкновенного

Следовательно, можно сделать предварительный вывод о том, что этот красивый кустарник можно и нужно выращивать из семян и черенков.

Полученные саженцы можно использовать для украшения нашего города. Но для широкого распространения каштана консбирючины необходимо большое количество сеянцев, выращенных в условиях Башкортостана.

Поставленные на первом этапе задачи решены. Необходимы дальнейшие исследования за ростом и развитием бирючины обыкновенной.

Успехи интродукции бирючины обыкновенной позволяют в дальнейшем более широко выращивать новый для Башкирии декоративный кустарник. До последнего времени ее использовали в основном, только частники.

Опыты по интродукции, проведенные на участке ГБУ ДО РДЭБЦ, позволяют сделать заключение о том, что бирючина обыкновенная можно применять как декоративную культуру и использовать в озеленении.

На первом этапе при посеве мы использовали для посева семена от кустарников на участке в Уфе и собранные в Москве.

На втором этапе, при выборе перспективных форм, мы планируем изучать сеянцы, полученные из уфимских семян с использованием такого критерия, как устойчивость к неблагоприятным условиям. Необходимо провести работы по отбору и селекции наиболее устойчивых к нашим условиям форм. Планируется из особей, выращиваемых на участке отобрать формы с наиболее устойчивыми и декоративными формами и размножить их вегетативно. Далее можно пространственно изолировать эти кусты и собирать с них семена отдельно, сеять и отбирать из этих сеянцев наиболее перспективные варианты.

ВЫВОДЫ

1. В условиях г. Уфы, в защищенном от ветра месте зимостойкость бирючины обыкновенной высокая (20 баллов). Одревесневает 90-100% от длины побега (20баллов), что говорит о достаточно хорошей подготовке к зиме.
2. В условиях интродукции сохраняется габитус кустов: высота достигает до 222 см. В условиях г. Уфы бирючина обыкновенная весеннелетнеосенне-зеленый прямостоячий листопадный густоветвистый кустарник, высота куста 222 см Ежегодный прирост побегов составляет 15-28 см (5 баллов).
3. Бирючина обыкновенная в условиях г. Уфы проходит полный вегетационный период, который составляет 190-200 дней. По продолжительности роста побегов бирючина обыкновенная относится к IV феногруппе – с очень длинным периодом роста, 150-188 дней.
4. Способность к генеративному развитию оценивается по I категории (25 баллов). Семена бирючины прорастают при осеннем посеве в комнатных условиях, без стратификации, всхожесть $82,6 \pm 3,5$ %. Укореняемость черенков высокая (до 85%), оценивается в 20 баллов.
5. Результаты исследований по введению в культуру в условиях лесостепи Башкортостана показали, что бирючина обыкновенная при подборе микроклиматических условий относится к вполне перспективной культуре. По оценке успешности интродукции по методике П. И. Лапина и С. В. Сидневой сумма баллов составила 105 баллов из 120.
6. Разработаны рекомендации по выращиванию бирючины обыкновенной в условиях Башкортостана.

Библиографический список

1. Абдрахманова А.А. Параметры семенного сырья бирючины обыкновенной // «Новочеркасская государственная мелиоративная академия» Новочеркасск, Россия, VI Международная студенческая электронная научная конференция. -15 февраля – 31 марта 2014 г.
2. Аксенов Е., Аксенова Н.. Декоративные растения. Т.1 (Деревья и кустарники). Энциклопедия природы России. – М.: АБФ. – 1997. – 608 с.
3. Арестова, Е.А. Интегральная оценка перспективности растений рода *SORBUS L.* в дендрарии НИИСХ юго-востока / Е.А. Арестова // Лесное хозяйство Поволжья. – Саратов, 2002. Вып. 5. – С. 98 – 102.
4. Воскресенская О.Л., Грошева Н.П., Скочилова Е.А. Физиология растений: учебное пособие. – Йошкар-Ола: Мар. Гос. Ун-т. – 2008. – 148 с.
5. ГОСТ 13056.6 – 75 Государственный стандарт. Методы определения всхожести // Семена деревьев и кустарников. Правила отбора образцов и методы определения посевных качеств семян – М., 1977. – С. 77 – 113.
6. Гроздова Н.Б., Некрасов В.И., Глоба-Михайленко Д.А. Деревья, кустарники и лианы. – М.: Лесн. Пром-сть., 1986. – 349 с
7. Декоративное растениеводство. Древоводство: Учебник для студ. высш.учеб.заведений/ Соколова Т.А.-М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 352 с.
8. Дендрология. Изд. 2-е, доп. Шиманюк А. П. «Лесная промышленность», 1974 г. - 264 с.
9. Денисов Н.И. Интродукция деревянистых лиан на юге Приморья / Н.И. Денисов // Вестник ДВО РАН, 2004. № 4. – С. 84 – 94.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: «Колос», 1973. -336 с.
11. Жученко А.А. Проблемы адаптации в современном сельском хозяйстве // Сельскохозяйственная биология. 1993.№5. С. 3-35.

12. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. - М.: Наука, 1984. – 424 с.
13. Заостровская Е.Ю. Лекарственные растения.- М.: Эксмо, 2013 – 272 с.
14. Захарова, Е.И. Оценка результатов интродукции, робинии лжеакации в Нижегородскую область / Е.И. Захарова // Проблемы экологии в современном мире. Материалы IV Всероссийской Internet-конференции. – Тамбов, 2007. – С. 48 – 51.
15. Захарова, Е.И. Укоренение черенков некоторых древесных представителей семейства бобовые (*Leguminosae Juss.*), интродуцированных в Нижегородскую область / Е.И. Захарова // Материалы XV Недели науки МГТУ: X Международная научно-практическая конференция «Экологические проблемы современности». – Майкоп: Изд-во МГТУ, 2007. – С. 221 – 223.
16. Карпун Ю.Н. Основы интродукции растений // Hortus botanicus, 2, 2004, P. 17–32.- URL: http://hb.karelia.ru/files/redaktor_pdf/1366053594.pdf
17. Карпун, Ю.Н. Основы интродукции растений / Ю.Н. Карпун // Сохранение и мобилизация генетических ресурсов в ботанических садах. – Сочи, 2004. Вып. 2. – С. 17 – 32.
18. Колесников, А.И. Декоративная дендрология / А.И. Колесников. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 704с.
19. Котелова, Н. Оценка декоративности / Н. Котелова, Н. Гречко // Цветоводство. – М., 1969. - № 10. – С. 11 – 12.
20. Лапин П. И., Калущкий К. К., Калущкая О. Н. Интродукция лесных пород.- М.: Лесн. Пром-сть, 1979.— 224 с.
21. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений// Опыт интродукции древесных растений. - М.: Наука, 1973. – С. 7-67.
22. Лапин, П.И. Интродукция лесных пород / П.И. Лапин, К.К. Калущкий, О.Н. Калущкая. – М.: Лесная пром-ть, 1979. – 224 с.

23. Лапин, П.И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П.И. Лапин, С.В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. – М.: Наука, 1973. – С. 7 – 67.
24. Мазуренко М. Т., Хохряков А. П. Структура и морфогенез кустарников. М., «Наука», 1977, 160 с.
25. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / Совет ботан. Садов СССР. – М.: ГБС АН СССР, 1975. – 27 с.
26. Методические указания по семеноведению интродуцентов. – М.: Наука, 1980. -64 с.
27. Мисник Г.Е. Производственная характеристика семян деревьев и кустарников городских насаждений. М.; Л., 1949. 207 с.
28. Молчанов АА., Смирнов В.В. Методика изучения прироста древесных растений.- М.: Наука, 1967.-100 с.
29. Николаева М.Г., Разумова М. В., Гладкова В.Н., Справочник по проращиванию покоящихся семян.- Л.: Наука,1985. – 348 с.
30. Парамонов, А.А. Адаптация / А.А. Парамонов // Большая советская энциклопедия. – М., 1970. – С. 110.
31. Петровская-Баранова, Т.П. Физиология адаптации и интродукция растений / Т.П. Петровская-Баранова. – М.: Наука, 1983. – 152 с.
32. Плотникова, Л.С. Научные основы интродукции и охраны древесной растительности флоры СССР / Л.С. Плотникова. – М.: Наука, 1988. – 264 с.
33. Рандушка Д., Шомшак Л., Габерова И. Цветовой атлас растений. – Братислава: Обзор, 1990. – 416с.
34. Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь.- М.: Наука, 1991, 544 с.
35. Садовые растения от А до Я. [Справ.-определитель] / Сост.: Ю.В.Сергиенко,С.В.Хворостухина. – М.: ОЛМА-ПРЕСС Гранд, 2008. – 320 с.
36. Соколова Т.А.Декоративное растениеводство.-М.:Академия,2004.-352с.
37. Справочник по лесосеменному делу/Под общ. Ред. Канд. С.-х. Наук А.И. Новосельцевой.- М.: Лесн. Пром-сть, 1978.-336 с

38. Терещенко, С.И. Интродукция видов рода FRAXINUS L. в Донецком ботаническом саду НАН Украины / С.И. Терещенко // Промышленная ботаника. – Донбасс, 2002. Вып. 2. – С. 102 – 109.
39. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценотические основы интродукции растений.- М.: Наука, 1991. – 216 с.
40. Фаткуллин Р.А. Природные условия Башкортостана.- Уфа, 1994. 174 с.
41. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л.: Изд-во Ленингр. Ун-та, 1984. – 288 с.
42. Энциклопедия целебных растений. – С.-Пб: «Диля Пабблишинг», 2011.- 480 с.

Интернет-источники

43. <http://vladgarden.ru>.
44. [<https://ru.wikipedia.org/wiki/>]. Кустарник.
45. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Климат Башкортостана](https://ru.wikipedia.org/wiki/Климат_Башкортостана).
46. <http://flower.onego.ru/kustar/chaenome.html>.
47. <http://www.plantarium.ru/page/taxonomy/taxon/45011.html>].
48. <http://sazhaemsad.ru/catalog/henomeles.html>.
49. <http://sadvodny.com/semchkovye-porody/46-xenomeles.html>.
50. <http://mnogoletniki.narod.ru/>
51. <http://www.vitusltd.ru/kust.html>
52. <http://ltravi.ru>.
53. <http://zdravyshka.ru>.
54. <http://green-color.ru>.



Рис. 18. 30.09. – Побег одревеснел полностью

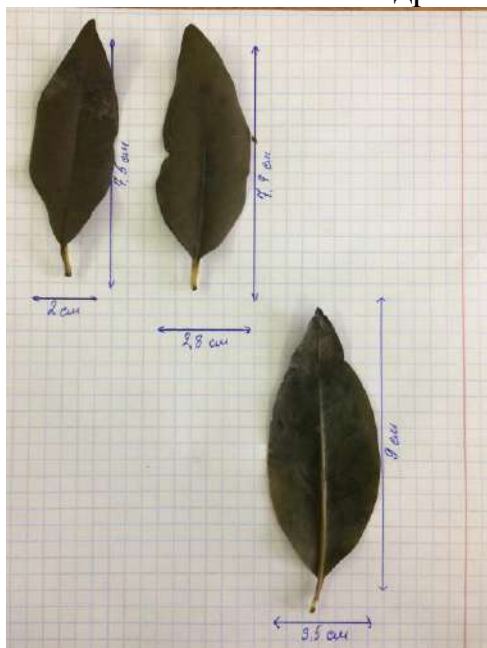


Рис. 19. Листья бирючины обыкновенной Уфимской репродукции



Рис. Черенкование бирючины

Рис. Черенки бирючины обыкновенной, образование каллюса



Рис. Начало роста побегов у черенков б. обыкновенной (23 октября)



21. Созревшие плоды бирючины обыкновенной

Таблица 9- Размеры плодов и семян бирючины обыкновенной (Москва, 19.10 2017)

№	Высота плодов(мм)	Толщина Плодов(мм)	Длина семян(мм)	Ширина семян(мм)	Цвет, Описание
1	10	10	7	4	Плоды чер- ные, блестящие, овальные, семена ко- ричневые, овальные
2	8	9	7	5	
3	9	10	8	4	
4	8	8	8	3	
5	8	9	7	5	
6	9	7	6	5	
7	9	8	6	3	
8	10	10	7	4	
9	9	8	7	4	
10	9	10	8	5	
11	8	10	7	4	
12	6	7	5	3	
13	9	8	7	4	
14	9	7	8	4	
15	8	7	7	4	
16	8	7	8	4	
17	11	9	8	4	
18	8	7	8	3	
19	8	8	8	4	
20	8	8	5	4	
21	8	8	8	4	
22	10	10	8	4	
23	8	6	5	3	
24	9	8	5	3	
25	8	6	5	3	
26	9	8	7	4	
27	10	7	6	4	
28	10	8	5	3	
29	8	8	7	4	
30	7	7	6	4	
	8, 63	8,1	6,8	3,87	

Таблица 12 - Всхожесть семян бирючины обыкновенной в лабораторных условиях

Даты	Мероприятие	1	2	3
08.11.2017	Закладка опыта	100	100	100
27.11.2017	Осмотр	-	-	-
1.02.2016	Осмотр	1	-	-
25.02.2017	Осмотр	37	34	19
3.04.2016	Осмотр	23	21	19
3.04.2017	Выбраковка	20	15	18
3.04.2017	Всхожесть средняя	80	85	82