

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 633/635:631.52

Рег. № НИОКТР 114122340011

Рег. № ИКРБС

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
д.ф.-м.н., профессор
_____ С.Н. Летута

« ___ » _____ 2020 г.

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТРОДУКЦИИ И
АККЛИМАТИЗАЦИИ РАСТЕНИЙ В КЛИМАТОГЕОГРАФИЧЕСКИХ
УСЛОВИЯХ ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ
(заключительный)

Руководитель НИР,
директор Ботанического сада,
к. с.-х. н.

В.А. Новиков

подпись, дата

Оренбург 2020

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы –
директор Ботанического
сада, к.с.-х. н.

подпись, дата

В.А. Новиков
(все разделы)

Исполнители темы:

Старший научный
сотрудник Ботанического
сада, к.б.н.

подпись, дата

Федорова Д.Г.
(все разделы)

Младший научный
сотрудник Ботанического
сада

подпись, дата

Назарова Н.М.
(все разделы)

Старший научный
сотрудник Ботанического
сада, к.б.н.

подпись, дата

Пикалова Е.В.
(раздел 1,4,5)

Старший научный
сотрудник Ботанического
сада,
к.с.-х. н.

подпись, дата

Боженков С.Н.
(раздел 3, 4)

Нормоконтроль

подпись, дата

Т.Н. Дейнега

РЕФЕРАТ

Отчет: 75 страниц, 1 кн., 20 таблиц, 10 рисунков, 52 источник.

ИНТРОДУКЦИЯ, РАСТЕНИЯ-ИНТРОДУЦЕНТЫ, КОЛЛЕКЦИОННЫЙ ФОНД, ФЛОРА, СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Цель исследования – изучение эколого-биологических особенностей древесно-кустарниковых и травянистых интродуцентов для оценки перспективности их интродукции в условиях Оренбургского Предуралья.

Объекты исследования – древесно-кустарниковые и травянистые растения, проходящие интродукцию на территории Ботанического сада ОГУ (г. Оренбург).

Задачи исследования:

1. Проведение ботанической идентификации видов-интродуцентов, произрастающих на территории г. Оренбурга;
2. Выявление особенностей сезонных ритмов развития интродуцентов в сравнение с местным видами;
3. Изучение эколого-биологических особенностей интродуцентов: оценка зимостойкости, морозоустойчивости, засухоустойчивости и жаростойкости исследуемых растений;
4. Оценка интродукционной устойчивости видов-интродуцентов.

Практическая значимость работы. Результаты исследований позволят значительно расширить знания по вопросам биологии и экологии новых таксонов растений, ранее не произраставших на территории Оренбуржья. По завершению работы будет проведен отбор интродукционно-устойчивых маточных растений, с лучшими характеристиками по исследуемым показателям, потомство которых в дальнейшем может быть использовано для создания устойчивых насаждений в различных районах Оренбургского Предуралья.

Выращенный при проведении исследований посадочный, а также семенной материал был передан для озеленения территории г. Оренбурга (Приложение А).

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1. Методика и объем исследований НИР.....	7
2. Климатические условия пункта интродукции за 2014-2020гг.....	11
3. Коллекционный фонд Ботанического сада ОГУ.....	13
4. Сроки прохождения фенологичечких фаз.....	16
5. Интродукционная устойчивость исследуемых видов.....	34
6. Оценка перспективности интродукции.....	55
Заключение.....	58
Список использованных источников.....	59
Список публикаций по итогам НИР.....	64
Приложение А.....	70

Введение

Одной из важных проблем в ботанике является увеличение разнообразия культурных растений, среди которых немаловажную роль играют деревья и кустарники. Особенно актуально это в регионах с неблагоприятными климатическими условиями, которые лимитируют нормальную жизнедеятельность растительного организма. В привлечении новых, ранее не произрастающих на данных территориях видов, помогает метод интродукции растений.

Интродукция растений - целенаправленная деятельность человека по введению в культуру в данном естественноисторическом районе растений новых рангов, видов, сортов, форм или перенос их из природы в культуру. Интродукция является одним из важнейших методов изучения растений вне естественных мест обитания. Это, в большинстве случаев, региональное явление, поскольку применение интродукции определяется возможностями местности, где вводятся растения в культуру. Она складывается из поиска и дальнейшего испытания в коллекциях, перенесенных из других географических районов видов и сортов, выявления перспективных растений и их всестороннего изучения, из разработки первичных приемов культуры и рекомендаций для использования их в народном хозяйстве.

К условиям, определяющим возможность интродукции, относятся: климат, почвы, явления фотопериодизма, стадийность и цикличность развития растений.

Главная задача современной интродукции – это обогащение растительных ресурсов данного региона за счет ресурсов мировой флоры. Данной проблемой в настоящее время занимаются ученые, как в зарубежных странах, так и практически во всех регионах России: В. П. Малеев (1929), И. В. Мичурин (1948), М. В. Культиасов (1953), Н. И. Вавилов (1967,1968), Ф. Н. Русанов (1974), Н. В. Трулевич (1991) и др. [1,2,3,4,5,6,7]. Множество видов-интродуцентов уже получают широкое распространение в озеленении городской среды. Кроме того, многие интродуцированные древесные и кустарниковые породы в несколько раз производительнее насаждений из местных пород, а в ряде случаев выше по производительности, чем на родине [8, 9,10, 11].

Понятие «интродукция» неразрывно связано с понятием «акклиматизация». Интродукцию можно рассматривать как начальный этап акклиматизации растений, однако, не всегда интродукция заканчивается акклиматизацией интродуцента. Недостаточно просто ввести растение в культуру, необходимо, чтобы произошло постепенное приспособление к

новым условиям обитания. Только в таком случае можно говорить о том, что растение акклиматизировано. Успех акклиматизации зависит от того, в какой степени новое растение способно изменять свою наследственную природу и приспосабливаться к комплексу новых факторов жизни.

Большую работу по интродукции и акклиматизации растений проводит ботанический сад ОГУ, насчитывающий в своем коллекционном фонде свыше 417 таксонов растений.

Для изучения эколого-биологических особенностей видов-интродуцентов в условиях резко-континентального климата Оренбургского Предуралья были поставлены следующие задачи:

5. Провести ботаническую идентификацию и изучить эколого-биологические особенности видов-интродуцентов, произрастающих на территории г. Оренбурга;

6. Выявить особенности сезонных ритмов развития интродуцентов в сравнение с местным видами;

7. Оценить зимостойкость, морозоустойчивость, засухоустойчивость и жаростойкость исследуемых растений;

8. Оценить интродукционную устойчивость видов-интродуцентов.

1. Методика и объём исследований

Для уточнения принадлежности изучаемых таксонов к их систематическому рангу нами была проведена ботаническая идентификация. По общему комплексу морфо-анатомических признаков (жизненная форма, цвет и фактура кроны, размер и форма листа, характер опушения, особенности строения генеративных органов) установлена идентичность признаков изученных нами растений согласно имеющимся литературным описаниям. Использовались собранные нами гербарии листьев, цветков, коллекции плодов, атласы по описательной морфологии высших растений (лист, соцветие, цветок, плод, семя) [12,13,14,15,16,17,18,19].

Фенологические наблюдения проводились по методике, разработанной ГБС РАН [20]. Сезонный ритм развития взрослых (генеративных) растений изучен по 12 основным фазам, относящимся к 4 периодам:

- листоношение: набухание почек, распускание почек, распускание листьев, изменение окраски листьев, листопад;
- побегообразование: начало и окончание роста побегов;
- цветение: бутонизация, начало цветения, отцветание;
- плодоношение: образование завязи, начало созревания плодов, полная зрелость плодов.

По методикам ГБС РАН [8] проведены определение одревеснения побегов и зимостойкости растений соответственно. Одревеснение однолетних побегов определялось визуально по степени развития пробковой ткани, цвету и консистенции побега. Отметки производились один раз за сезон к моменту наступления первых осенних заморозков. При этом учитывается длина одревесневшей части побега: одревеснение полное, одревеснение хорошее (до 75% годового прироста), одревеснение значительное (до 50% годового прироста), одревеснение слабое (до 25% годового прироста), побеги не одревесневшие.

Определение зимостойкости как результат перезимовки производилось после полного пробуждения растений – в конце мая. При этом мы пользовались семибальной шкалой:

- I – однолетние побеги не повреждаются;
- II – повреждается не более 50% длины однолетних побегов;
- III – повреждение однолетних побегов составляет от 50 до 100 % их длины;
- IV – повреждаются двухлетние и более старые побеги;
- V – повреждается надземная часть растения до уровня снегового покрова;

VI – растений повреждены до корневой шейки;

VII - гибель растения [8].

Проведены опыты по определению засухоустойчивости и жаростойкости исследуемых растений-интродуцентов и аборигенных видов лабораторными и полевыми методами в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [21], а также по методике В. А. Таренкова и Л. В. Ивановой (1990).

Отбор листьев проводился в утренние часы. Собирали по 3-5 листьев из середины ростовых побегов, с южной стороны растения. При сборе листья взвешивали и снабжали этикеткой, после чего доставляли в лабораторию и помещали черешками в колбы с водой на 24 часа (полное насыщение). После полного насыщения листья взвешивали через определенные промежутки времени: 1, 2, 4, 6, 8, 12, 16, 20, 22, 24 часа.

Нами были выбраны наиболее информативные лабораторные методы оценки засухоустойчивости плодовых культур и изучения водного режима листьев: определение водного дефицита, общей оводненности, водоудерживающей способности, суточной потери воды [21], средней дифференциальной скорости водопотери (СДСВ_{ср}) по В. И. Авдееву (2005) и содержание «подвижной» влаги в листьях [22]. Жаростойкость листьев определяли общепринятым методом Ф. Ф. Мацкова [21].

Для определения общей *оводненности тканей* листьев в количестве 5- 10 шт. помещались в емкости и высушивались в термостате до постоянной массы (температура – 105°C). Вычисления производились по формуле:

$$B = ((v-c) / (v-a)) * 100$$

(где а – масса пустого бюкса (г), в – масса бюкса с сырой навеской (г), с – масса бюкса с сухой навеской (г)).

Определение водного дефицита проводилось с использованием целых листьев со свежими срезами черешков. Листья (по 3-5 шт) взвешивали, а затем помещали черешками в колбу с водой для их полного насыщения. Формула для вычисления следующая:

$$ВД = ((M_2 - M_1) / (M_3 - M)) * 100,$$

(где М – масса сухой навески, M₁– масса воды перед насыщением, M₂ – масса воды после полного насыщения, M₃ – масса листьев после полного насыщения водой).

Для определения *водоудерживающей способности листьев* взвешивали пробу листьев (3-10 шт), после чего оставляли на воздухе для обезвоживания. Повторное взвешивание производилось через 24 часа. Затем листья выдерживали в течении 2 часов в сушильном шкафу при температуре 105-

111°C. Водоудерживающая способность вычисляется с использованием формулы:

$$BC = ((M_1 - M_2) / M) * 100,$$

(где M – масса свежей пробы, M₁ – масса пробы через 24 ч, M₂ – масса сухой пробы).

После проведения вышеописанных опытов осуществлялось определение содержания «подвижной» влаги в листьях, с использованием уже имеющихся данных. Формула для вычисления:

$$ПВ = В - R,$$

(где L – содержание «подвижной» влаги, В – общая оводненность листьев, R – водоудерживающая способность листьев).

Определение средней дифференциальной скорости водопотери листьями (СДСВ_{ср}) проводилось по методике В. И. Авдеева (2005). Предложенный автором показатель СДСВ позволяет произвести учет относительной массы испарившейся воды в процессе завядания, а также время завядания листовых пластинок [23].

При оценке *жаростойкости* листа в количестве 5 шт помещались в водяную баню при разных температурах: 50, 55, 60 °С на 10 мин. Затем их охлаждали и опускали на 10 мин. В 0,1N раствор HCl. После чего по степени побурения листовой пластинки (% от общей площади) анализировали степень стойкости образца:

- очень высокая – при 60° листья не повреждаются;
- высокая – при 60° повреждается до 20% площади листа;
- средняя – переносит 55° (повреждается до 80% площади листа), гибнет при 60°;
- низкая – переносит 50°, гибнет при 60°;
- очень низкая – гибнет при 50°.

Ежегодно в конце вегетации и весной следующего года нами осуществлялся анализ жизнеспособности исследуемых растений по методике ГБС РАН [20]. Оценка проводилась по 7 биоэкологических показателей. По каждому в соответствии с оценочными шкалами выставляется балл.

По величине суммарного балла устанавливается интегральный числовой показатель жизнеспособности и определяется группа перспективности.

Данная схема рассчитана на применение ее к взрослым плодоносящим растениям. Применение ее для молодых неплодоносящих растений, может неоправданно занижить балл при сравнительной оценке их перспективности. Для таких растений используют предварительную оценку по шести показателям:

- по степени вызревания побегов;
- по зимостойкости;
- по сохранению формы роста;
- по побегообразовательной способности;
- по ежегодному приросту побегов;
- по способности растений к вегетативному размножению.

В данном случае высшая оценка перспективности составляет 68 баллов.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием общепринятых методик Б. А. Доспехова (1985) и Г. Н. Зайцева (1973), а также с помощью табличного процессора Excel и программы Statistica [24].

2. Климатические условия пункта интродукции за 2014-2020гг.

Город Оренбург расположен на Юго-востоке европейской части России и является административным центром Оренбургской области. Климатические условия резко-континентальные. Основными лимитирующими факторами интродукции в условиях Оренбуржья являются низкие зимние температуры, достигающие -40 -49°C , поздневесенние и раннеосенние заморозки, высокие летние температуры (до $+35$ $+40^{\circ}\text{C}$), засуха, суховеи.

В период с 2014 по 2019 гг. температура воздуха максимально опускалась в феврале 2014 г. до $-32,6^{\circ}\text{C}$. Максимумы в летний период составили $+39,9^{\circ}\text{C}$ – июнь 2014 г. и июль 2018 г. (таблица 1).

Максимальное количество, практически равномерно выпавших по месяцам осадков, наблюдалось в 2016 г. и составило 462,1 мм. (126,6% от нормы). Количество выпавших осадков за вегетационный период 2016 г. (апрель – октябрь) составило 226,1 мм. Минимальное их количество отмечалось в 2014 г. и составило 240 мм. (65,8% от нормы), а за вегетационный период (апрель – октябрь 2014 г.) выпало 116 мм.

Таблица 1 – Климатические условия по г. Оренбургу за 2014-2019 гг. (по данным Государственного учреждения «Оренбургский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»)

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	Норма
Температура, $^{\circ}\text{C}$	средн.	+5,4	+6,2	+6,5	+6,5	+5,3	+6,1	+5,3
	min	-32,6	-30,5	-31,5	-28,4	-28,3	-27,7	
	max	+39,9	+37,7	+38,3	+39,4	+39,9	+36,4	
Относительная влажность воздуха, %	средн.	63	66,6	68,3	67,9	65,8	67,3	68
	min	7	11	11	11	8	10	
Скорость ветра, м/сек.	Средн.	3,6	3,6	3,5	3,5	3,5	3,5	3,9
	max	14	14	11	13	12	14	
Осадки	сумма, мм	240	385,9	462,1	281,3	258,5	358,6	365
	max за 12 ч, мм	9,0 (июнь, ноябрь)	16 (август)	16 (сентябрь)	29 (июль)	18 (май)	38 (июль)	
	число дней с осадка ми	157	202	210	176	149	170	125
Высота	средн.	15,8	8	13,6	8,4	7,5	12,7	

снежного покрова, см	max	39	19	39	28	20	36	
----------------------	-----	----	----	----	----	----	----	--

За период январь – ноябрь 2020 года количество выпавших осадков составило 237,7 мм. (65,1% нормы), что с большей вероятностью предполагает недостаток их выпадения за данный год (таблица 2).

За вегетационный период 2020 года выпало 139,8 мм. Осадков.

Таблица 2 – Климатические условия по г. Оренбургу за 2020 гг. (январь – ноябрь) (по данным Государственного учреждения «Оренбургский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»)

		2020 (январь-ноябрь)
Температура, °C	средн.	+9
	min	-23,7
	max	+40
Относительная влажность воздуха, %	средн.	63,1
	min	9
Скорость ветра, м/сек.	Средн.	3,7
	max	12
Осадки	сумма, мм	237,7
	max за 12 ч, мм	12 (сентябрь)
	число дней с осадками	139
Высота снежного покрова, см	средн.	14,5
	max	23

3. Коллекционный фонд Ботанического сада ОГУ

По итогам инвентаризации, проведенной научными сотрудниками ботанического сада ОГУ в 2020 году, в коллекционном фонде насчитывается 417 таксономических единиц сосудистых растений-интродуцентов, произрастающих в открытом грунте. По сравнению с данными инвентаризации от 2018 года [25], коллекционный фонд увеличился на 4,3 %. Учет таксонов в коллекционном фонде производится по принципу переноса растения-интродуцента в базовую коллекцию открытого грунта. Таксоны, которые произрастают в посевном отделении или на участке доращивания, в состав коллекционного фонда не включаются.

Древесно-кустарниковые растения коллекционного фонда составляют две основные группы: хвойные (голосеменные) – 49 таксономических единиц, лиственные деревья и кустарники – 195.

На надвидовом уровне все таксоны коллекционного фонда относятся к 2 отделам (Голосеменные (*Pinophyta*), и Покрытосеменные или Цветковые растения (*Magnoliophyta*)), 34 семействам и 59 родам. Отдел Покрытосемянные значительно преобладает над Голосемянными (рисунок 1), и насчитывает 368 таксонов.

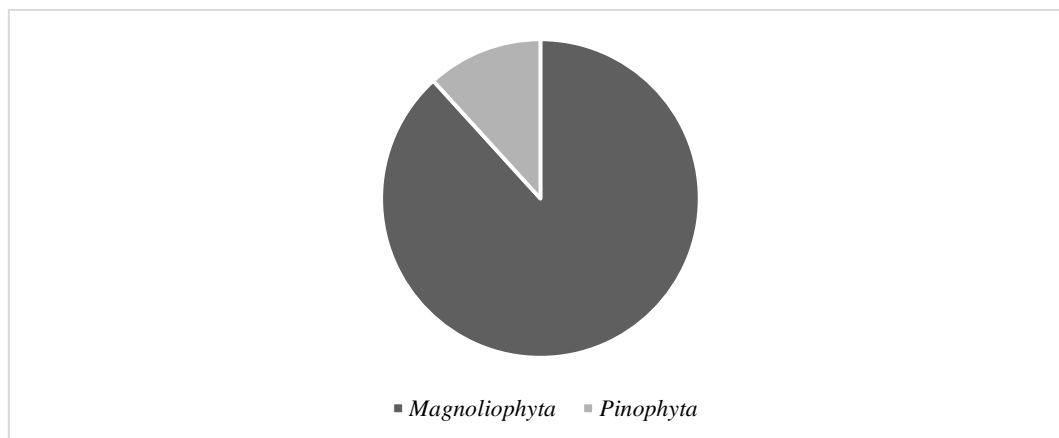


Рисунок 1 – Количественное соотношение Голосеменных и Покрытосеменных растений в коллекционном фонде.

В отделе Покрытосеменных имеются представители 2 классов растений: однодольные – 115 таксономических единиц, двудольные – 253. В классе Двудольных наибольшим числом таксонов характеризуется семейство *Rosaceae* (15 родов, 88 таксонов), а среди Однодольных растений семейство *Iridaceae* (2 рода, 77 таксонов).

Наиболее многочисленным среди Голосеменных является семейство *Pinaceae*, которое представлено 9 родами и 27 таксонами (рисунок 2).

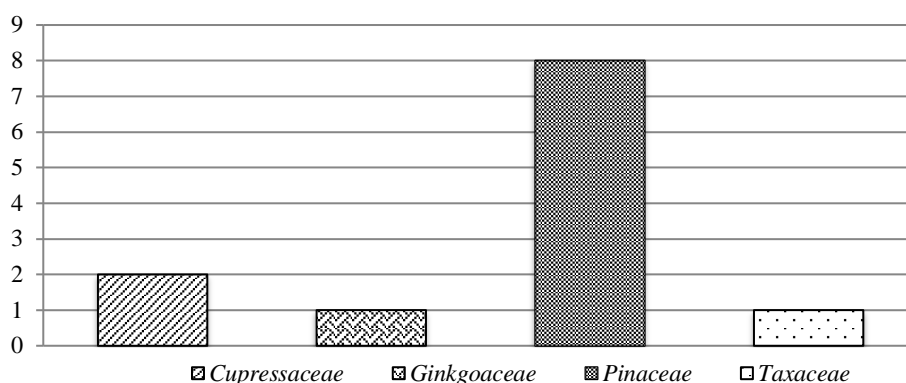


Рисунок 2 – Распределение семейств отдела *Pinophyta* по количеству родов

Среди родов также можно выделить лидеров в числовом соотношении. Так, в отделе Голосеменных, наиболее многочисленным оказался один род *Juniperus* (19 таксонов). Среди покрытосемянных лидирующие позиции количественному составу принадлежат роду *Syringa* (67 таксонов) и роду *Iris* (57 таксонов).

Все растения ботанического сада принадлежат к определенным коллекциям открытого грунта. Всего на территории ботанического сада собранно 14 основных коллекций:

- Дендрарий
- Конифиретум
- Фрутицетум
- Сирингарий
- Иридарий
- Розарий
- Коллекция декоративных рябин и боярышников
- Коллекция декоративных яблонь
- Лилиенарий
- Пионарий
- Коллекция лекарственных трав
- Аллярий
- Коллекция североамериканской растительности
- Коллекция почвопокровных трав

Наибольшим коллекционным фондом отличаются сирингарий (67 таксонов) и иридарий (77 таксонов). Также достаточно большим количеством растений представлены: конифиретум – 49 таксонов, пионарий и фрутицетум, в каждом из которых собрано по 39 таксонов, коллекция рябин и боярышников – 34 таксономические единицы, дендрарий – 30.

На современном этапе существования Ботанический сад Оренбургского ГУ с уверенностью можно рассматривать как комплексный экологический ресурс, сочетающий в себе образовательный, научно-исследовательский, производственный и природоохранный виды деятельности.

4. Сроки прохождения фенологических фаз

При интродукции растений немаловажную роль играет система фенологических наблюдений. Сроки вегетации растений-интродуцентов – это первичная информация при изучении процесса интродукции и последующего внедрения того или иного вида в культуру [26, 27]; а также фенологические наблюдения помогают более точно производить оценку адаптивной способности исследуемых растений [28, 29]. Смена местообитания чаще всего приводит к изменениям динамики этапов развития растительного организма, как следствие происходит сдвиг фенофаз или даже наложение одной фазы на другую [30].

В период с 2014 по 2020 гг. проводились наблюдения:

- за 16-ю видами рябин и боярышников по двенадцати фенофазам: набухание почек, распускание почек, распускание листьев, изменение окраски листьев, листопад, окончание роста побегов, бутонизация, начало цветения, отцветание, образование завязи, начало созревания плодов, полная зрелость плодов;

- за 18 видами и 19 сортами сирени, по 10 фенофазам: набухание почек, разверзание почечных чешуй, распускание листьев, начало листопада, начало роста побегов и окончание, начало и конец цветения, образование завязи и созревание плодов;

- за 23 таксонами хвойных растений, по 14 фенофазам: набухание вегетативных почек, распускание почек, начало роста побегов, окончание роста побегов, одревеснение основания побегов, полное одревеснение побегов, набухание генеративных органов, распускание генеративных почек, начало пыления, конец пыления, смыкание семенных чешуй (формирование шишки), изменение окраски шишкочкогод и опробковение наружных чешуй шишек, полное созревание шишек и ягод, опадание шишкочкогод;

- за 3 видами лекарственных трав, по 9 фенофазам: появление первых всходов, начало бутонизации, массовая бутонизация, начало цветения, массовое цветение, завязывание семян, начало созревания семян, конец созревания семян, окончание вегетации.

Анализ фенологических данных видов **рябин и боярышников** показал, что исследуемые нами виды начинают вегетировать в период с 5 по 17 апреля (таблица 3). Наиболее рано начинают набухать почки у *Aronia melanocarpa* – 5 апреля, когда сумма положительных температур (выше 0°C) составляет всего 50,0°. Также достаточно ранняя вегетация (8 апреля) была отмечена у двух близких видов боярышника: *Crataegus sanguinea* и *Crataegus dahurica*. Самые

поздние сроки набухания почек наблюдались у двух видов рябин – *Sorbus mougeotii* и *Sorbus intermedia* (15 апреля) и одного азиатского вида боярышника – *Crataegus Maximoviczii* (17 апреля); температурные диапазоны, характерные для этих видов 100,0 – 130,0 °.

Немаловажное значение в жизненном цикле растений имеет появление листьев (распускание листьев), так как с этим явлением связана активизация большинства физиологических механизмов растительного организма. По нашим данным у 75% исследуемых видов это происходит во II декаде апреля при сумме температур 130,5 – 363,0°, и только у четырех видов (*Sorbus intermedia*, *Sorbus hybrida*, *Crataegus Arnoldiana*, *Crataegus Korolkovii*) в период с 1 по 7 апреля.

С появлением первых бутонов растения начинают вступать в новую фазу – фазу бутонизации. Но так как некоторые исследуемые нами виды находятся на ранних этапах развития (возраст до 10 лет) и не достигли еще генеративной стадии, то фазы цветения и плодоношения им еще не свойственны и полностью отсутствуют. Раньше всех бутоны появляются у представителей рода *Aronia* и *Crataegus sanguinea* (20.04. – 30.04). В это время сумма положительных температур достигает 163,9 – 214,4°. *Sorbus koehneana* вступает в фазу цветения (бутонизация) 10 мая, а отцветает в период с 22 по 30 мая; в последующем *Sorbus koehneana* плодов не образует.

В 2014 году впервые было отмечено цветение у рябины американской и у боярышника Максимовича. Фаза цветения, от момента закладки бутонов до отцветания, длилась: у *Sorbus americana* с 14 по 30 мая, у *Crataegus Maximoviczii* с 28 апреля по 18 мая.

Вслед за отцветанием наблюдается завязывание плодов – начальный период плодоношения. У исследуемых видов рябин и боярышников образование завязи происходит во II декаде мая, при этом сумма температур колеблется в диапазоне от 603,0° до 796,7°.

Самой важной фазой плодоношения считается созревание плодов. «Зрелый» цвет: рябина – красно-оранжевый, боярышник – от красного до черного (*Crataegus chlorosarca*), арония – от темно-фиолетового до черного.

Созревание плодов можно разделить на два этапа: начало созревания и полная зрелость. Раньше всех начинают созревать плоды у боярышников, и только боярышник Арнольда характеризуется поздним началом созревания плодов – 25 августа, при сумме положительных температур 2685,0 °. Самое позднее созревание наблюдалось у *Sorbus aucuparia*, которое начинается с 29 августа и длится до 19 сентября.

Таблица 3 – Средние даты прохождения фенофаз по данным наблюдений в 2014-2020 гг.

Название растений	Листоношение					Окончание роста побегов	Цветение			Плодоношение			Продолжительность периода вегетации
	Набухание почек	Распускание почек	Распускание листьев	Изменение окраски листьев	Листопад		Бутонизация	Начало цветения	Отцветание	Образование завязи	Начало созревания плодов	Полная зрелость плодов	
<i>Aronia melanocarpa</i>	05.04	10.04	18.04	11.09	30.09	16.06	20.04	08.05	17.05	20.05	11.08	23.08	177
<i>Sorbus aucuparia</i>	09.04	12.04	21.04	11.10	19.10	03.06	27.04	13.05	20.05	21.05	29.08	19.09	193
<i>Sorbus americana</i>	10.04	16.04	23.04	07.10	16.10	01.06	-	-	-	-	-	-	187
<i>Sorbus koehneana</i>	10.04	16.04	22.04	11.10	12.10	04.06	10.05	24.05	28.05	-	-	-	186
<i>Sorbus pohuashanensis</i>	09.04	10.04	23.04	21.10	25.10	05.06	-	-	-	-	-	-	200
<i>Sorbus graeca</i>	11.04	18.04	29.04	20.10	28.10	06.06	-	-	-	-	-	-	199
<i>Sorbus mougeotii</i>	15.04	19.04	29.04	21.10	28.10	10.06	-	-	-	-	-	-	196
<i>Sorbus intermedia</i>	15.04	19.04	01.05	18.10	27.10	08.06	-	-	-	-	-	-	196
<i>Sorbus hybrida</i>	13.04	19.04	01.05	16.10	25.10	06.06	07.05	15.05	22.05	-	-	-	194
<i>Crataegus sanguinea</i>	08.04	12.04	21.04	04.09	20.09	19.05	24.04	09.05	17.05	22.05	25.07	04.08	181
<i>Crataegus Arnoldiana</i>	11.04	17.04	07.05	19.09	09.10	10.06	30.04	14.05	19.05	29.05	25.08	10.09	181
<i>Crataegus Korolkovii</i>	09.04	17.04	01.05	08.09	27.09	7.06	-	-	-	-	-	-	168
<i>Crataegus altaica</i>	09.04	15.04	23.04	06.09	21.09	25.05	26.04	06.05	14.05	18.05	23.07	07.08	165
<i>Crataegus dahurica</i>	08.04	13.04	21.04	08.09	19.09	23.05	26.04	08.05	16.05	21.05	30.07	07.08	164

<i>Crataegus chlorosarca</i>	12.04	16.04	24.04	22.10	26.10	27.05	25.04	13.05	21.05	25.05	29.07	18.08	181
<i>Crataegus Maximoviczii</i>	17.04	21.04	23.04	10.09	14.10	28.05	-	-	-	-	-	-	181

Рост побегов относится к первой половине вегетационного периода. Начало роста побегов принято считать с момента облиствления, т. е. внепочечного роста побегов [31,32]. Окончание же прироста отождествляют с моментом заложения верхушечной почки на побеге. Продолжительность роста побегов у исследуемых нами видов в среднем варьирует от 28 (*Crataegus 20 anguine*) до 59 дней (*Aronia melanocarpa*). У рода *Sorbus* продолжительность роста побегов в среднем составляет 40,2 дней, а у рода *Crataegus* – 32 дня.

Полностью изменившаяся окраска листовой пластинки свидетельствует об окончании ассимиляционной фазы – период от начала разverzания почек до окрашивания большинства листьев. Раньше всех окраска начинает изменяться у *Crataegus sanguinea* – 4 сентября, также этот вид боярышника один из первых вступает в фазу листопада – 20 сентября. Окончание листопада – окончание вегетационного периода. Заканчивают вегетировать исследуемые нами виды в период с 19 сентября по 28 октября. Далее растения вступают в период покоя, который у исследуемых видов в среднем длится от 165 до 200 дней.

Анализ фенологических данных **видов сирени** показал, что у исследуемых видов вегетационный период начинается с 6 по 15 апреля (таблица 4). Раньше всех фаза набухания почек отмечается у *Syringa vulgaris* и *Syringa amurensis* – бапреля, когда сумма положительных температур (выше 0°С) составляет лишь 33,38°С. Также достаточно ранняя вегетация (7 апреля) была отмечена у *Syringa persica*. Позже всех набухание почек наблюдалось у *Syringa pubescens* (17 апреля); температурный диапазон, характерный для начала вегетации данного вида, составляет 146,22°С.

Следующая фаза – разverzание почечных чешуй, начинается для всех видов в среднем через 2 – 4 дня после набухания почек. Раньше всех видов в данную фазу вступает *Syringa amurensis* – 8 апреля, затем 9 апреля – *Syringa vulgaris*, 10 апреля – *Syringa persica*. Суммы положительных температур на данный период у указанных видов составляли 48,96 °С, 58 °С и 64,9 °С соответственно. Наиболее позднее раскрытие почек характерно для двух видов – *Syringa x henry* и *Syringa pubescens* – 21 и 23 апреля, когда положительные температуры достигают отметки около 214°С.

Фаза распускания листьев у видов сирени приходится на середину – конец апреля в достаточно широком диапазоне положительных температур: от 100°С – у *Syringa persica* до 286°С – у *Syringa pubescens*.

Начало роста побегов у видов сирени начинается в широком промежутке между 17 апреля (*Syringa persica*) – 8 мая (*Syringa pubescens*) при

сумме положительных температур от 135°С до 415°С. Потребность в большем количестве положительных температур для начала данной фазы у *Syringa amurensis* и *Syringa vulgaris* выше, чем у *Syringa persica* и составляет 176°С и 202°С соответственно. У четырех видов сирени *Syringa josikaea*, *Syringa sweginzowii*, *Syringa komarowii* и *Syringa X henry*. Данная фаза наступает приблизительно в одно и то же время (в среднем 2 мая), когда сумма положительных температур увеличится до 350°С.

Окончание роста побегов происходит в момент заложения верхушечной почки на побеге [31,32]. Раньше всех изученных видов рост побегов заканчивается у *Syringa persica* и *Syringa vulgaris*, в среднем 10 июня (при сумме положительных температур 1030), позже всех – у *Syringa pubescens*, в среднем 27 июня (при сумме положительных температур 1433°С). Остальные виды проявляют определенное сходство между собой и рост побегов у них заканчивается в среднем к 18 июня.

Наименьшую продолжительность цветения имеет *Syringa amurensis* – всего 11 дней (окончание цветения данного вида заканчивается при достижении средней суммы положительных температур отметки в 1288°С), наибольшую – *Syringa josikaea* и *Syringa sweginzowii* – по 20 и 21 дню соответственно. Продолжительность цветения *Syringa vulgaris* и *Syringa persica* составляет 17 – 19 дней.

Вскоре после окончания цветения наступает следующая фаза развития – образования завязи, т.е. начальный период плодоношения. Раньше остальных видов в этот период вступает *Syringa vulgaris* – 31 мая, при сумме положительных температур 777°С; гораздо позже этот процесс начинается у *Syringa amurensis* – 24 июня, при сумме положительных температур равной 1361°С. У остальных видов данная фаза наблюдается во второй декаде июня.

Syringa persica в наших климатогеографических условиях плодов и семян не образует, что подтверждается и некоторыми литературными данными, полученными в результате наблюдений за данным видом в других регионах.

Наступление фазы листопада свидетельствует об окончании вегетационного периода. *Syringa vulgaris*, *Syringa persica* и *Syringa amurensis* заканчивают вегетировать в первой декаде октября, остальные виды – во второй.

Таблица 4 – Средние даты прохождения фенофаз видами сирени (по данным наблюдений за период с 2014 по 2020 гг.).

Вид	Листоношение				Рост побегов		Цветение		Плодоношение	
	набухание почек	разверзание почечных чешуй	распускание листьев	начало листопада	начало	конец	начало	конец	образование завязи	созревание плодов
<i>Syringa vulgaris</i>	07.04	11.04	16.04	16.10	24.04	13.06	07.05	26.05	02.06	17.09
<i>Syringa persica</i>	09.04	12.04	16.04	13.10	19.04	13.06	09.05	25.05	-**	-
<i>Syringa pubescens</i>	20.04	26.04	01.05	12.10	9.05	26.06	01.06	19.06	22.06	05.10
<i>Syringa josikaea</i>	12.04	17.04	23.04	30.09	02.05	20.06	21.05	12.06	17.06	04.10
<i>Syringa sweginzowii</i>	13.04	18.04	24.04	02.10	03.05	22.06	23.05	13.06	18.06	02.10
<i>Syringa komarowii</i>	14.04	20.04	24.04	03.10	06.05	22.06	26.05	15.06	21.06	04.10
<i>Syringa x henry</i>	16.04	24.04	26.04	04.10	06.05	24.06	31.05	16.06	20.06	04.10
<i>Syringa. amurensis</i>	07.04	10.04	16.04	18.09	22.04	18.06	12.06	23.06	26.06	25.09
<i>Syringa. velutina</i>	12.04	14.04	18.04	04.10	29.04	22.06	22.05	12.06	14.06	01.10

* - высоковарьующие фенофазы

** - вид цветет, но не плодоносит в условиях Оренбуржья

Для сортов рода *Syringa L.*, фенологические наблюдения проводились только по фазам начала набухания почек, начала и конца цветения, продолжительность цветения и листопад, т.к. остальные этапы фенологического развития у сортов сходны с таковыми у сирени обыкновенной (таблица 5).

Таблица 5 – Средние даты прохождения фенофаз сортов сирени по данным наблюдений за 2014-2020 гг.

Название сорта	Набухание почек	Начало цветения	Конец цветения	Продолжительность цветения, дни	Листопад
Галина Уланова	10.04±0.7	20.05±1.4	5.06±1.4	16±1.5	13.10±0.7
Голубая	9.04±0.7	17.05±0.7	2.06±1.4	17±1	13.10±0.7
Заря коммунизма	10.04±0.7	16.05±3.5	3.06±0.7	18±1.2	13.10±0.7
Индия	10.04±0.7	15.05±0.7	3.06±0.7	19±2	13.10±0.7
Красная Москва	9.04±0.7	18.05±2.1	5.06±0.7	18±1.2	14.10±0.7
Мечта	10.04±0.7	17.05±1.4	2.06±0.7	16±1.5	13.10±0.7
Надежда	9.04±0.7	23.05±0.7	6.06±1.4	14±0.6	13.10±0.7
Небо Москвы	9.04±0.7	19.05±1.4	9.06±2.1	21±1	13.10±0.7
Нежность	10.04±0.7	17.05±0.7	5.06±1.4	19±1.2	13.10±0.7
Советская Арктика	9.04±0.7	14.05±0.7	30.05±1.4	16±3.5	13.10±0.7
AliceHarding	8.04±0.7	18.05±3.5	3.06±0.7	16±1.5	13.10±0.7
AmiSchott	10.04±0.7	19.05±1.4	5.06±0.7	17±1.5	14.10±0.7
Condorset	10.04±0.7	17.05±1.4	5.06±0.7	19±2	13.10±0.7
Dr Maillot	9.04±0.7	19.05±1.4	8.06±1.4	20±1.5	13.10±0.7
MmeLemoine	9.04±0.7	20.05±0.7	10.06±0.7	21±1	14.10±0.7
Mrs. Edward Harding	8.04±0.7	18.05±2.1	7.06±0.7	20±1.5	13.10±0.7
Nekker	8.04±0.7	18.05±2.1	3.06±1.4	16±1.5	13.10±0.7
PaulHarriot	9.04±0.7	16.05±1.4	4.06±1.4	19±1.2	14.10±0.7
Sensation	10.04±0.7	16.05±0.7	3.06±0.7	18±1.2	14.10±0.7

В среднем набухание почек у сортовых экземпляров начинается 7апреля, когда сумма положительных температур приближается к 40° С.

Фаза начала цветения приходится на вторую – третью декаду мая (при суммеположительных температур свыше 500° С). Раньше всех начинают цвести сорта 'Индия', 'Заря коммунизма', 'PaulHarriot', 'Sensation', позже всех –

'Надежда'. Конец цветения всех сортов регистрируется в конце мая – начале июня в достаточно широком диапазоне положительных температур от 794 °С до 920 °С. Раньше всех отцветает сирени сорта 'Советская Арктика' (28 мая), позже всех изученных нами сортов - 'Мме Lemoine' (8 июня). Листопад у всех сортов начинается во второй декаде октября, когда суммаположительных температур поднимется до отметки в 3345°С.

Исходя из полученных данных, все изученные сорта были разделены на три группы в зависимости от срока наступления фенофазы начала цветения (таблица 6).

Таблица 6 – Группировка сортов сирени по фенофазе начала цветения

Название сорта	Начало цветения, дни от 1 марта	Группа
Ранозацветающие		
Советская Арктика	73	I
Индия	74	I
Зацветающие в средние сроки		
Заря коммунизма	75	II
Sensation	75	II
PaulHarriot	75	II
Голубая	76	II
Мечта	76	II
Нежность	76	II
Condorset	76	II
Красная Москва	77	II
AliceHarding	77	II
Mrs. Edward Harding	77	II
Nekker	77	II
Небо Москвы	78	II
AmiSchott	78	II
Dr Maillot	78	II
Позднозацветающие		
Галина Уланова	79	III
MmeLemoine	79	III
Надежда	82	III

К группе ранозацветающих относится 2 сорта: 'Советская Арктика' и 'Индия'; к позднезацветающим – 3 сорта: 'Галина Уланова', 'Мме Lemoine', 'Надежда'. Большая часть коллекции сортовой сирени относится к группе сортов, зацветающих в средние сроки.

Фенологические наблюдения за видами **лекарственных трав** показали, что первый год развития (2017 г.) всходы *Leonurus cardiaca* появились во второй половине мая (образцы Самара – 15 мая, образцы Казань - 17 мая). Появление первых листьев зафиксировано в третьей половине мая. Образование боковых побегов у пустырника сердечного из г. Самары происходит раньше, чем у образцов из Казани. Во второй половине июля наступает фаза бутонизации, а полное цветение отмечается в первых числах августа (таблица 7).

Таблица 7 – Сроки наступления фенологических фаз развития образцов *Leonurus cardiaca*

Фаза развития	Самара				Казань			
	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год
Посев	24.04	-	-	-	24.04	-	-	-
Первые всходы	15.05	14.05	1.05	21.04	17.05	12.05	4.05	23.04
Начало бутонизации	13.07	1.07	24.06	15.06	15.07	2.07	29.06	17.06
Массовая бутонизация	18.07	8.07	16.06	18.06	18.07	11.07	3.06	21.06
Начало цветения	20.07	14.07	30.06	22.06	21.07	17.07	6.07	25.06
Массовое цветение	1.08	29.07	15.07	1.07	2.08	27.07	17.07	3.07
Завязывание семян	21.08	19.08	18.08	21.07	23.08	17.08	11.08	22.07
Начало созревания семян	24.08	23.08	21.08	25.07	26.08	21.08	17.08	25.07
Конец созревания семян	1.09	4.09	30.08	31.07	1.09	5.09	29.08	3.08
Конец вегетации	26.09	24.09	28.09	21.09	24.09	23.09	27.09	20.09

Формирование семян у этого вида отмечено в третьей декаде августа, а полное созревание в первых числах сентября, причем, только на главных соцветиях. Вегетационный период закончился в третьей декаде сентября. Растения первого года жизни благополучно перенесли зиму, без использования каких-либо защитных приспособлений.

На второй год развития (2018 г.) повторная посадка растений не производилась, т.к. произошло успешное размножение самосевом. Фенологические фазы всходов, бутонизации, цветения и завязывания семян отмечены раньше, а вот созревание семян началось на несколько дней позже по сравнению с 2017 годом. Однако свою вегетацию растения закончили немного раньше, чем в 2017 г. Следует отметить, что самосейные всходы второго года развития за сезон прошли полный цикл своего развития с формированием жизнеспособных семян.

Испытываемые образцы второго года жизни также благополучно перезимовали и продолжили размножение самосевом. У растений третьего года жизни наступление всех фенологических фаз произошло раньше, по сравнению с 2017 и 2018 гг., причем это характерно как для образцов из г. Самары, так и из г. Казань. Объекты исследования 2019 г. также прошли полный цикл своего развития с образованием семян. Случаи полного или частичного вымерзания переходящих посевов за три года исследований не наблюдались. Произведен сбор семян с последующей посадкой весной 2020г.

На четвертый год исследований (2020 г.) на коллекционном участке всходы появились в третьей декаде апреля (образцы Самара – 21 апреля, образцы Казань – 23 апреля). Для растений четвертого года жизни зафиксированы еще более ранние сроки наступления фенофаз, чем в 2019 г., что обусловлено благоприятными климатическими условиями 2020 г., прежде всего в начале вегетации. Данные образцы успешно прошли полный цикл своего развития с образованием семян.

Кроме того, весной 2020 г. была произведена посадка семян, собранных у растений 3 года жизни, для контроля их всхожести и дальнейшей оценки жизнеспособности растений (образцы Ботанический сад ОГУ). Первые всходы появились 4 мая. В целом же, сроки наступления фенофаз у образцов Ботанический сад ОГУ расходятся с образцами на коллекционном участке всего лишь в несколько дней (таблица 8). Растения успешно завершили свой цикл развития образованием семян.

Таблица 8 – Сроки наступления фенологических фаз развития образцов *Leonurus cardiaca* в ботаническом саду ОГУ

Фаза развития	2020 год
Посев	20.04
Первые всходы	4.05
Появление листьев (1 пара)	15.05
Появление боковых побегов	1.06
Начало бутонизации	15.06
Начало цветения	23.06
Полное цветение	3.07
Завязывание семян	21.07
Созревание семян	5.08

Растения первого года жизни (2017 г.) *Hyssopus officinalis* L. дали всходы спустя 21 день после посева (II декада мая). Фаза бутонизация наступает в третьей декаде июня, а начало цветения отмечено в первой декаде июля. Формирование семян начинается в III декаде августа, а заканчивается в III декаде сентября (таблица 9). Конец вегетации приходится на первые числа октября. В конце сентября собраны семена. В начале октября была произведена обрезка растений под зиму. Растения благополучно перезимовали без специальных укрывных мероприятий.

Таблица 9 – Сроки наступления фенологических фаз развития *Hyssopus officinalis* L.

Фаза развития	Год исследования			
	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год
Посев	24.04	-	-	-
Первые всходы	15.05	11.05	4.05	19.04
Начало бутонизации	24.06	22.06	21.06	12.06
Массовая бутонизация	30.06	28.06	3.07	28.06
Начало цветения	10.07	11.07	13.07	22.06
Массовое цветение	21.07	23.07	25.07	3.07
Завязывание семян	21.08	19.08	18.08	21.07
Начало созревания	4.09	1.09	30.08	18.08

семян				
Конец созревания семян	28.09	26.09	24.09	1.10
Конец вегетации	6.10	4.10	1.10	13.10

Растения второго года жизни также успешно перезимовали и продолжили размножение самосевом. У растений третьего года жизни (2019 г.) динамика наступления фенологических фаз очень схожа с предыдущим годом. Фаза всходов и бутонизации наступила раньше на несколько дней, чем в 2018 г. Цветение наступило немного позже, но также во II декаде июля, а завязывание семян также во II декаде августа. Созревание семян завершилось на 2 дня раньше, как и сам вегетационный период. За 3 года наблюдений не отмечены случаи выпada или обмерзания растений иссопа. Растения 3 года жизни также успешно перезимовали.

На четвертый год исследований иссопа (2020 г.) в коллекции участка всходы отмечаются во II декаде апреля, это самый ранний срок за весь период наблюдений. Наступление фаз бутонизации, цветения и плодоношения также отмечается раньше, по сравнению с другими года. Однако, конец созревания семян в 2020 г. проходит на начало октября, а конец вегетации на II декаду октября, т.е. позднее, чем в период 2017-19 гг.

Кроме того, весной 2019 г. делянка иссопа в коллекционном фонде была дополнена посадкой собственных семян, собранных в 2018 г. (образцы Ботанический сад ОГУ). Сроки наступления фенологических фаз отмечаются примерно в то же время, что у растений иссопа третьего года жизни (таблица 10).

Таблица 10 – Сроки наступления фенологических фаз развития у растений *Hyssopus officinalis* L., выращенных из семян, собранных в Ботаническом саду ОГУ

Фаза развития	Год исследования	
	2019 год	2020 год
Посев	3.05	-
Первые всходы	18.05	13.05
Начало бутонизации	25.06	23.06
Массовая бутонизация	3.07	26.06
Начало цветения	13.07	15.07

Массовое цветение	24.07	26.07
Завязывание семян	24.08	18.08
Начало созревания семян	6.09	3.09
Конец созревания семян	30.09	24.09
Конец вегетации	7.10	3.10

Опытные образцы иссопа первого года жизни (2019 г.) благополучно прошли полный жизненный цикл с образованием семян.

Весной 2020 г. повторная посадка не производилась, т.к. произошло размножение самосевом. Динамика фенологических фаз образцов Ботанического сада ОГУ второго года жизни (2020 г.) схожа с динамикой у растений иссопа третьего года жизни (2019 г.) в коллекционном фонде.

После посева весной 2017 г. всходы растений *Calendula officinalis* L. появились через 16 дней (I декада мая) (таблица 11). Фаза бутонизации наступила через 42 дня (II декада июня), цветение через 19 дней (I декада июля). Фаза плодоношения длилась 33 дня. Вегетация завершилась в III декаде сентября. Произведен сбор семян.

Таблица 11 – Сроки наступления фенологических фаз развития *Calendula officinalis* L.

Фаза развития	Год исследования			
	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год
Посев	24.04	-	26.04	-
Первые всходы	10.05	8.05	12.05	21.04
Начало бутонизации	20.06	18.06	15.06	12.06
Массовая бутонизация	28.06	1.07	27.06	25.06
Начало цветения	9.07	11.07	13.07	6.07
Массовое цветение	21.07	24.07	25.07	13.07
Завязывание семян	19.08	17.08	16.08	23.07
Начало созревания семян	27.08	24.08	23.08	13.08
Конец созревания семян	21.09	18.09	15.09	14.09
Конец вегетации	27.09	25.09	22.09	29.09

Поскольку растение однолетнее и успешно размножается самосевом, повторного посева семян в 2018 г. произведено не было. Начало фаз всходов и бутонизации отмечено раньше на пару, по сравнению с 2017 г. Начало цветения приходится на II декаду июля; начало завязывания семян отмечено также во II декаде августа; начало созревания семян в III декаде августа. Конец вегетации также приходится на III декаду сентября. Самосейные всходы второго года жизни прошли полный цикл своего развития с образованием семян, которые были собраны.

В 2019 г. произведен дополнительный посев семян календулы с целью увеличения числа побегов. Всходы появились позже, чем в 2018 г. Однако, фазы бутонизации, цветения и плодоношения тоже наступили раньше. Несмотря на более позднее начало вегетации, завершилась она прохождением всех фаз развития с образованием семян на пару дней раньше, чем в предыдущем году. Продолжительность вегетации составила 151 дня.

В 2020 г. во III декаде апреля появились самосейные всходы. По сравнению с 2019 г. все фазы развития наступили раньше, однако, завершение вегетации произошло позже, чем в период 2017-2019 гг. Продолжительность вегетации составила 161 день.

Фенологические наблюдения за **хвойными растениями** проводились по 13 основным фенофазам: набухание вегетативных почек (ПБ1); распускание почек (ПБ2); начало роста побегов (ПБ3); окончание роста побегов (ПБ4); одревеснение основания побегов (О1); полное одревеснение побегов (О2); набухание генеративных органов (Ц1); распускание генеративных почек (Ц2); начало пыления (Ц4); конец пыления (Ц5); смыкание семенных чешуй, формирование шишки (Пл1); изменение окраски шишкоягод и опробковение наружных чешуй шишек (Пл2); полное созревание шишек и шишкоягод (Пл3) (таблица 12).

Наиболее раннее набухание вегетативных почек отмечено у *Picea glauca* и *Picea sibirica* (23.04), а позднее всего набухают пока – у *Picea mugo* (29.04).

В следующую фазу – распускание почек – быстрее всех вступает *Larix sibirica* (третья декада апреля), а позднее всего - *Picea pungens* (третья декада мая).

Таблица 12 – Сроки наступления фенологических фаз развития у хвойных растений Ботанического сада ОГУ.

Название вида	Средние даты наступления фенологических фаз												
	П61	П62	П63	П64	О1	О2	Ц1	Ц2	Ц4	Ц5	Пл1	Пл2	Пл3
<i>Abies balsamea</i>	24.04	16.05	17.05	30.06	21.07	16.08	21.05	17.06	-	-	-	-	-
<i>Picea glauca</i>	23.04	16.05	16.05	28.06	7.07	14.08	19.05	7.06	-	-	-	-	-
<i>Picea pungens</i>	27.04	25.05	26.05	22.06	3.07	5.08	31.05	22.06	29.05	2.06	6.07	3.08	21.09
<i>Picea sylvestris</i>	24.04	-	30.04	17.06	5.07	15.08	8.06	12.07	28.05	2.06	20.06	24.08	2.12
<i>Picea mugo</i>	29.04	-	1.05	26.06	25.07	18.09	4.06	18.07	1.06	6.06	19.06	22.07	4.10
<i>Picea sibirica</i>	23.04	-	26.04	14.06	27.06	11.08	1.06	16.07	-	-	-	-	-
<i>Larix sibirica</i>	-	20.04	-	-	25.06	9.08	19.09	15.08	26.04	21.05	-	15.05	10.08
<i>Juniperus chinensis</i> «Hetzii»	-	-	12.05	26.08	29.08	-	-	19.10	-	-	-	-	-
<i>Juniperus chinensis</i> «Gold Star»	-	-	12.05	12.05	02.09	-	-	19.10	-	-	-	-	-
<i>Juniperus chinensis</i> «Old Gold»	-	-	12.05	12.08	02.09	07.10	-	13.10	-	-	-	-	-
<i>Juniperus chinensis</i> «Stricta»	-	-	12.05	26.08	22.08	-	-	19.10	-	-	-	-	-
<i>Juniperus chinensis</i> «Arnold»	-	-	12.05	12.08	02.09	13.10	-	19.10	-	-	-	-	-
<i>Juniperus chinensis</i> «Horstmann»	-	-	14.05	26.08	22.08	19.10	-	19.10	-	-	-	-	-
<i>Juniperus communis</i>	-	-	12.05	19.08	22.08	05.10	-	07.10	-	-	-	-	-
<i>Juniperus horizontalis</i> Blue-Horizon	-	-	13.05	19.08	22.08	13.10	-	20.10	-	-	-	-	-
<i>Juniperus Sabina</i>	-	-	13.05	19.08	22.08	19.10	-	19.10	-	-	-	-	-

Arcadia													
Juniperus 32angui «Blue Danube»	-	-	13.05	19.08	22.08	-	-	19.10	-	-	-	-	-
Juniperus 32angui «Blue Forest»	-	-	13.05	02.09	29.08	07.10	-	13.10	-	-	-	-	-
Juniperus 32angui «Limeglow»	-	-	13.05	19.08	22.08	-	-	19.10	-	-	-	-	-
Juniperus 32angui «Variegata»	-	-	13.05	12.08	02.09	13.10	-	19.10	-	-	-	-	-
Juniperus squamata «Blue star»	-	-	13.05	02.09	02.09	07.10	-	19.10	-	-	-	-	-
Juniperus squamata «Holger»	-	-	13.05	02.09	02.09	-	-	13.10	-	-	-	-	-
Juniperus scopulorum «Moon Glow»	-	-	13.05	02.09	02.09	13.10	-	19.10	-	-	-	-	-

Рост побегов у хвойных растений начинается уже с конца апреля, а именно, наиболее рано у *Picea sibirica* (26 апреля); наиболее поздний рост побегов отмечается *Picea pungens*, который начинается в среднем с 26 мая.

Ранее окончание роста побегов отмечено у *Juniperus chinensis* «Gold Star» (вторая декада мая), а самое позднее отмечено в первой декаде сентября у *Juniperus* «Blue Forest», *Juniperus squamata* «Blue star», *Juniperus squamata* «Holger», *Juniperus scopulorum* «Moon Glow».

После окончания роста побегов хвойные растения переходят в новую фазу – одревеснение побегов. Наиболее раннее одревеснение основания побегов отмечено у *Picea sibirica*, *Larix sibirica*, а самое позднее (1 декада сентября) – у *Juniperus chinensis* «Gold Star», *Juniperus chinensis* «Old Gold», *Juniperus chinensis* «Arnold», *Juniperus 33angui* «Variegata», *Juniperus squamata* «Blue star», *Juniperus squamata* «Holger», *Juniperus scopulorum* «Moon Glow».

Полное одревеснение побегов у хвойных растений ботанического сада происходит в период с начала августа по середину октября. Раньше всего отмечено у *Picea pungens* (первая декада августа), позднее всего у *Juniperus chinensis* «Horstmann», *Juniperus sabina* «Arcadia».

Раннее набухание генеративных органов (Ц1) отмечено у *Picea glauca* (вторая декада мая), а позднее – у *Larix sibirica* (вторая декада сентября). Распускаются генеративные почки вперед всех также у *Picea glauca*, а позже всех уже у представителя рода можжевельник – *Juniperus horizontalis* «Blue-Horizon».

Наступление таких фаз как начало опыления и конец опыления раньше всего отмечено у *Larix sibirica*, а позднее всего у – *Picea mugo*.

Сроки наступления фазы смыкания семенных чешуй раньше всего наступили у *Picea mugo*, а позднее всего у – *Picea pungens*.

Раннее наступление фенологических фаз изменение окраски шишкоягод и полное созревание шишек и шишкоягод отмечено у *Larix sibirica*, а позднее – у *Picea sylvestris*.

Полученные нами результаты показали, что в сезонном ритме развития исследуемых родов и отдельных видов имеются существенные различия. Однако все исследуемые виды, как местные, так и интродуцируемые, успевают за вегетационный период полностью закончить сезонное развитие.

5. Интродукционная устойчивость объектов исследования

Оценка зимостойкости и морозоустойчивости. Лимитирующим факторами среды для существования большинства древесных и кустарниковых растений являются низкие температуры в определенные сезоны года, а также достаточно сложный комплекс внешних условий, которым растения подвергаются во время перезимовки [8]. Зимний период всегда является тяжелым испытанием для растений, особенно завезенных из более теплых районов [33]. Частичные повреждения растительного организма, такие как: ожоги и иссушения побегов в ясные солнечные дни в конце зимы и ранней весной; повреждения распускающихся почек, молодых листьев, цветков и завязей поздневесенними заморозками – довольно частое явление. Кроме того, влияние низких температур может приводить растения к гибели в первый же год жизни [34, 35].

Морозо- и зимостойкость древесных растений во многом зависят от генетически обусловленных эколого-биологических особенностей вида, разновидности и биотипа и могут варьировать в пределах популяции. Недостаточная холодостойкость испытываемых растений может свидетельствовать в пользу несоответствия экологического потенциала растений их новым условиям существования [36].

Не всегда растения, которым характерна высокая морозоустойчивость, являются одновременно и зимостойкими. Под зимостойкостью понимают способность растительного организма приспосабливаться и переносить все многообразие неблагоприятных условий зимнего периода, а именно: резкие перепады температур, продолжительную оттепель, ранние осенние и поздние весенние заморозки. Морозостойкость – это способность уже подготовленных к зиме растений переносить зимние морозы [37].

Часто при оценке зимо- и морозостойкости используют специальные «Температурные зональные карты», которые в нашей стране составляются на основании нескольких климатических параметров (рисунок 3).

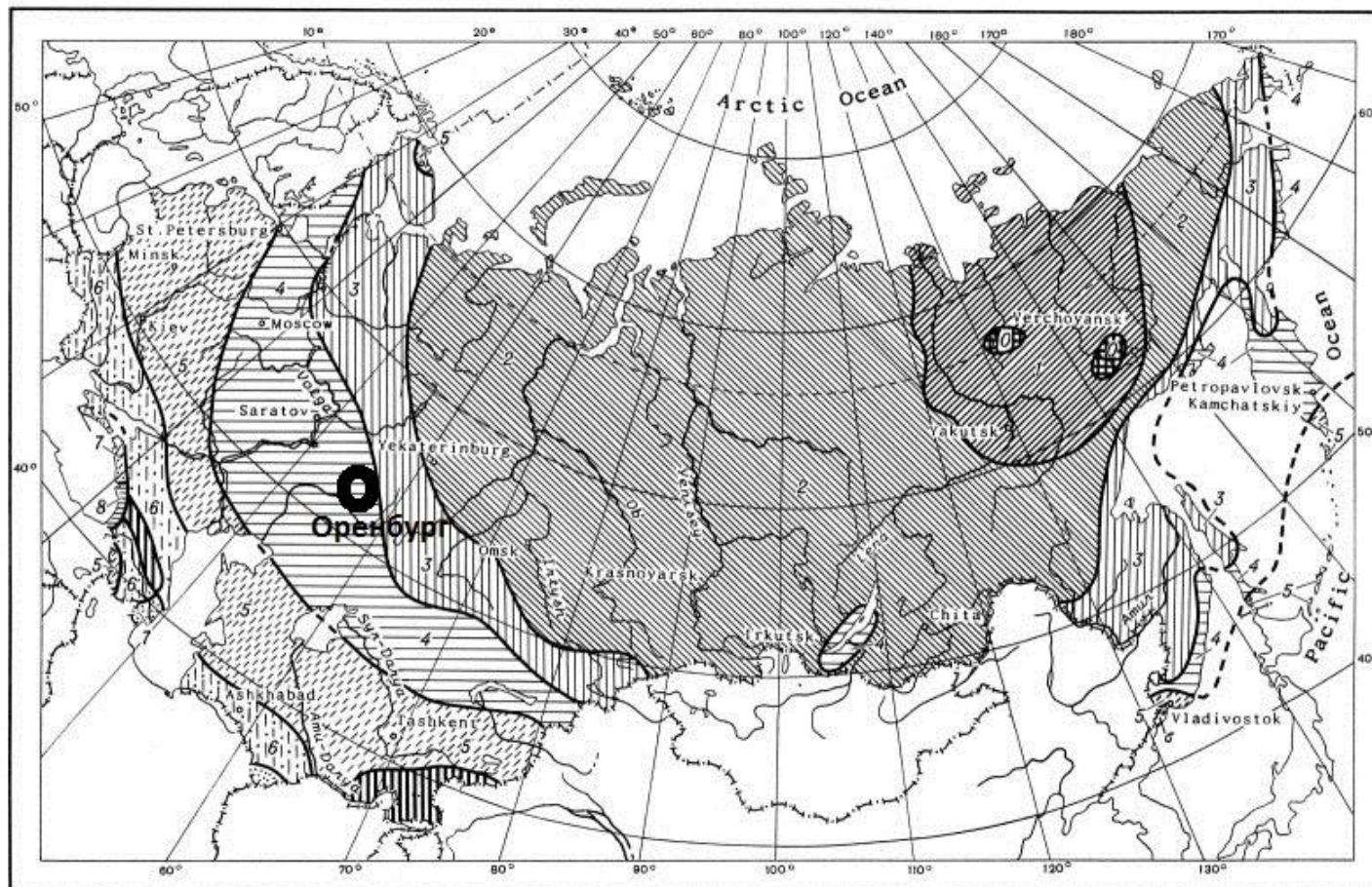


Рисунок 3 – Температурная карта РФ

Зона	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Температура, С	< 45.5	-45 - -40	-40 - -35	-35 - -29	-29 - -23	-23 - -18	-18 - -12	-12 - -7	-7 - -1	-1 - +4	> +4

Обычно таких зон выделяют одиннадцать. Ссылки на такие карты часто можно встретить в различных международных справочниках при описании тех или иных растений. Оренбург и Оренбургская область находятся в 4 зоне, что соответствует достаточно суровым климатическим условиям в зимний период. Это, в свою очередь, свидетельствует в пользу необходимости изучения устойчивости растений-интродуцентов к низким температурам и неблагоприятным условиям зимнего периода в условиях г. Оренбурга.

Объектами исследований нам послужили 16 видов подсемейства *Maloidae*: *Aronia melanocarpa*, *Sorbus aucuparia*, *Sorbus Americana*, *Sorbus koehneana*, *Sorbus pohuashanensis*, *Sorbus graeca*, *Sorbus mougeotii*, *Sorbus intermedia*, *Sorbus hybrida*, *Crataegus sanguinea*, *Crataegus Arnoldiana*, *Crataegus Korolkovii*, *Crataegus Maximoviczii*, *Crataegus dahurica*, *Crataegus chlorosarca*, *Crataegus altaica* и 7 видов рода *Syringa* L.

Большое значение для успешной перезимовки имеют условия произрастания растений в теплое время года и время завершения ростовых процессов в осенний период. В разные периоды сезонного развития в растительном организме происходят процессы метаболизма и морфогенеза, протекающие в определенной последовательности и приуроченные именно к этим периодам. Именно поэтому в повышении морозостойкости, а следовательно, успешной интродукции, играет немаловажную роль изучение сезонного ритма развития того или иного растения [8, 33].

Своевременное и удачное завершение роста и дифференциации органов, с последующим переходом в состояние глубокого покоя значительно повышают морозостойкость древесных и кустарниковых растений.

Считается, что наиболее благоприятным типом развития при интродукции обладают древесные и кустарниковые растения рано начинающие и рано заканчивающие рост. Менее благоприятный тип развития характерен таксонам, у которых ростовые процессы поздно начинаются и поздно оканчиваются. Ранне-поздние и позднее-ранние растения по морозостойкости занимают промежуточное положение. При таком методе растения подразделяют на группы в зависимости от сроков начала и завершения вегетации [8].

В соответствии с этим, по характеру фенологического развития все исследуемые нами растения были разделены на 4 группы в зависимости от сроков начала и завершения вегетации:

I группа – рано начинающие и рано оканчивающие вегетацию с продолжительностью периода вегетации в пределах от 164 до 177 дней; II

группа – рано начинающие и поздно оканчивающие вегетацию, продолжительность периода вегетации у видов данной группы составила 186-200 дней; III – поздно начинающие и рано оканчивающие вегетацию, с продолжительностью периода вегетации 181 день; IV группа – поздно начинающие и поздно оканчивающие вегетацию, период вегетации – 181-199 дней. Самой маленькой по количеству видов является III группа, которая включает только три вида – *Crataegus Maximoviczii*, *Crataegus Arnoldiana* и *Syringa josikaea*. За раннее начало вегетационного периода было принято набухание почек до 9го апреля. Ранним окончанием вегетации нами считалось наступление массового листопада до 30 сентября. За позднее начало вегетации и ее завершение принято наступление этих фаз в более поздние сроки (таблица 13).

Таблица 13 – Длительность периода вегетации древесно-кустарниковых интродуцентов.

Вид	Дата начала вегетации	Дата окончания вегетации	Продолжительность периода вегетации (дней)	Группа по хар-ру фенологического развития
<i>Aronia melanocarpa</i>	5.04 ± 0,9	30.09 ± 0,7	177 ± 0,7	I
<i>Sorbus aucuparia</i>	9.04 ± 1,1	19.10 ± 1,2	193 ± 1,1	II
<i>Sorbus americana</i>	10.04 ± 1,5	16.10 ± 1,3	187 ± 2,1	II
<i>Sorbus koehneana</i>	10.04 ± 0,7	12.10 ± 4,3	186 ± 3,5	II
<i>Sorbus pohuashanensis</i>	9.04 ± 1,5	25.10 ± 1,7	200 ± 2,0	II
<i>Sorbus graeca</i>	11.04 ± 1,2	28.10 ± 1,4	199 ± 2,3	IV
<i>Sorbus mougeotii</i>	15.04 ± 2,8	28.10 ± 1,5	196 ± 4,9	IV
<i>Sorbus intermedia</i>	15.04 ± 1,0	27.10 ± 1,6	196 ± 3,2	IV
<i>Sorbus hybrida</i>	13.04 ± 1,5	25.10 ± 1,3	194 ± 2,8	IV
<i>Crataegus sanguinea</i>	8.04 ± 1,4	20.09 ± 1,0	181 ± 15,0	I
<i>Crataegus Arnoldiana</i>	11.04 ± 2,1	9.10 ± 1,0	181 ± 3,0	III
<i>Crataegus Korolkovii</i>	9.04 ± 1,4	27.09 ± 1,4	168 ± 3,5	I
<i>Crataegus altaica</i>	9.04 ± 2,1	21.09 ± 1,5	165 ± 4,2	I

<i>Crataegus dahurica</i>	8.04 ± 1,0	19.09 ± 1,0	164 ± 2,2	I
<i>Crataegus chlorosarca</i>	12.04 ± 4,2	26.10 ± 3,2	181 ± 17,3	IV
<i>Crataegus Maximoviczii</i>	17.04 ± 2,5	14.10 ± 5,1	181 ± 5,0	III
<i>Syringa vulgaris</i>	6.04±3,0	13.10±1,8	194±3.2	II
<i>Syringa persica</i>	7.04±3,3	8.10±5,2	186±4.6	I
<i>Syringa pubescens</i>	17.04±3,4	14.10±6,3	181±5.8	IV
<i>Syringa josikaea</i>	10.04±3,7	11.10±2,4	184±5.6	III

Растения, отнесенные к I и II группам, отличаются лучшей зимостойкостью. Растения, принадлежащие к III группе, занимают промежуточное положение, а в IV группе находятся виды с более низкой зимостойкостью. В нашем случае это – *Sorbus graeca*, *Sorbus mougeotii*, *Sorbus intermedia*, *Sorbus hybrida*, *Crataegus chlorosarca* и *Syringa pubescens*.

Зимостойкость видов является одним из главных признаков при оценке его перспективности в новых условиях [38]. Для оценки зимостойкости растений-интродуцентов чаще всего используют семибальную шкалу повреждений, разработанную в ГБС РАН [8]:

- I – однолетние побеги не повреждаются;
- II – повреждается не более 50% длины однолетних побегов;
- III – повреждение однолетних побегов составляет от 50 до 100 % их длины;
- IV – повреждаются двухлетние и более старые побеги;
- V – повреждается надземная часть растения до уровня снегового покрова;
- VI – растений повреждены до корневой шейки;
- VII - гибель растения.

В результате обследования 16 видов растений подсемейства *Maloidae* после перезимовок нами не выявлено видимых следов повреждения (обмерзания) ни у одного исследуемого вида. Скорее всего, этот факт связан с тем, что исследуемые виды успевают завершить все стадии развития за один вегетационный период (от набухания почек до полного сбрасывания листьев). Кроме того, в период исследований медленное и постепенное снижение температуры воздуха в осенние периоды способствовало закаливанию растений (физиологическое приспособление растительного

организма к неблагоприятным воздействиям, под влиянием определенных внешних условий), поэтому последующее похолодание и периодические понижения температуры до минус 30...35 °С в январе и феврале, не причинили вреда деревьям.

В результате обследования 8 видов рода *Syringa* было установлено, что в отличие от видов подсемейства *Maloidae*, они демонстрируют другие показатели зимостойкости и обмерзают в особо холодные зимние периоды.

Выборка растений для изучения показателя зимостойкости включала по 10 штук каждого вида сирени. На протяжении трех лет в весенний период для каждого вида сирени подсчитывалось количество растений, которые соответствовали той или иной группе зимостойкости (таблица 14). Наиболее зимостойкими считались те виды, которых можно было отнести к I или II группе. Их количество суммировалось, а полученное число пересчитывалось в процентах от общего числа наблюдаемых растений каждого вида сирени.

Таблица 14 – Показатели зимостойкости видов сирени.

Вид	Показатель зимостойкости		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.
<i>Syringa vulgaris</i>	I	I	I
<i>Syringa josikaea</i>	I	I	II
<i>Syringa Sweginzowii</i>	I	I	II
<i>Syringa Komarowii</i>	II	II	III
<i>Syringa x Henry</i>	II	II	III
<i>Syringa amurensis</i>	I	I	I
<i>Syringa pubescens</i>	II	II	III
<i>Syringa persica</i>	I	I	I

У видов гибридного происхождения сирени из-за продолжительного периода роста побеги зимой очень часто подмерзают, что мы и наблюдали у *Syringa x Henry*. При особенно низких температурах их кусты могут вымерзнуть до основания.

Высокой зимостойкостью отличаются сирень венгерская и сирень волосистая. У сирени звягинцева и амурской только при сильных морозах повреждаются молодые побеги. Обмерзания регистрировались не во все годы наблюдений.

В целом, представители рода *Syringa* L. достаточно экологически пластичны и способны хорошо выдерживать воздействие низких отрицательных температур.

Полученные нами результаты свидетельствуют о возможности предварительной оценки морозо- и зимостойкости видов растений в зависимости от характера их сезонного ритма развития. Однако, с другой стороны, проведенные исследования свидетельствуют о возможности сохранения габитуса при низких температурах, за счет предварительной естественной подготовки (закаливания) растительного организма.

Оценка засухоустойчивости. Одним из лимитирующих критериев, определяющих успешность внедрения того или иного вида растений в степную зону, является температурный фактор, а именно: высокие температуры и низкая влагообеспеченность [39,40]. Поэтому важным направлением современных исследований все чаще становится исследование эколого-физиологических особенностей растений-интродуцентов [41,42].

Оренбургская область характеризуется как регион с резкой выраженностью климатических сезонов: высокие летние температуры, сочетаются с малым количеством атмосферных осадков, что является главной причиной очень низкой влажности воздуха [43, 44]. Именно поэтому изучение проблемы приспособления растительных организмов к ксеротермическим условиям окружающей среды является актуальной для данного района интродукции [39].

Оценка засухоустойчивости растений основывается на наблюдениях за состоянием растений в сочетании с изучением изменений водного обмена и жаростойкости, особенно в периоды засухи, а также в течении суток [21,45]. Кроме того выявление особенностей водного режима является важным звеном в прогнозировании произрастания интродуцентов в новых экологических условиях [46, 47].

Объектами исследований являлись 13 видов, принадлежащих к родам *Aronia* Pers. (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot), *Crataegus* L. (*Crataegus Arnoldiana* Sang., *Crataegus Maximowiczii* C. K. Schneid., *Crataegus sanguinea* Pall., *Crataegus Korolkovii* L. Henry., *Crataegus chlorosarca* Maxim., *Crataegus altaica* Lge., *Crataegus dahurica* Koehne.), *Sorbus* L. (*Sorbus aucuparia* L., *Sorbus mougeotii*., *Sorbus hybrida* L., *Sorbus intermedia* (Ehrh.) Pers., *Sorbus graeca* (Spach) Lodd. Ex Schauer.)

При сборе листья взвешивали и снабжали этикеткой, после чего доставляли в лабораторию и помещали черешками в колбы с водой на 24 часа (полное насыщение). После полного насыщения листья взвешивали через определенные промежутки времени: 1, 2, 4, 6, 8, 12, 16, 20, 22, 24 часа.

Анализ водного дефицита листьев показал, что среди представителей рода *Crataegus* L. наименьшим водным дефицитом обладает *Crataegus Arnoldiana* – 21,5 %; больше всего страдает от недостатка воды *Crataegus chlorosarca*, средний показатель водного дефицита которого равен 45,7%. Кроме того, показатели водного дефицита большинства видов-интродуцентов оказались меньше, чем у *Crataegus sanguinea* – 34,6%, считающегося аборигенным видом для Оренбургской области. Среди представителей рода *Sorbus* L. больший уровень недостатка воды характерен для *Sorbus hybrida* – 53,1%, меньше всего испытывает водный дефицит *Sorbus aucuparia* – 29,1%. (рисунок 4,5). Среди всех исследуемых нами видов наименьшие показатель водного дефицита характерен для *Aronia melanocarpa* – 18,0%.

Результаты изучения СДСВ листьев показали, что скорость водопотери исследуемых представителей варьирует в пределах от 26 мг/ч до 42 мг/ч. Наименьшей скоростью водопотери обладают представители родового комплекса *Crataegus* L.: *Crataegus Korolkovii*– 26,7 мг/ч и *Crataegus Arnoldiana* – 26,5 мг/ч. Среди представителей рода *Sorbus* L. наименьший показатель характерен для *Sorbus aucuparia* – 32,3 мг/ч. Самой высокой скоростью водопотери характеризуется *Sorbus graeca* – 41,8 мг/ч. Представитель рода *Aronia* Pers. – арония черноплодная – имеет сравнительно невысокую скорость водопотери равную 28,1 мг/ч.

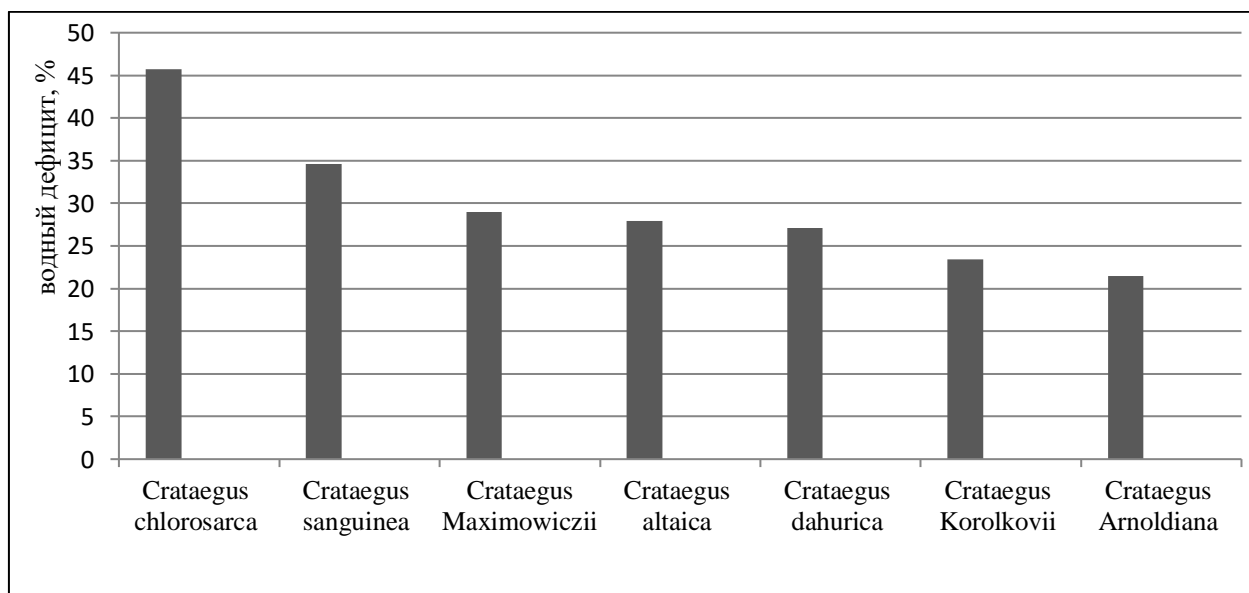


Рисунок 4 – Водный дефицит листьев представителей рода *Crataegus* L.

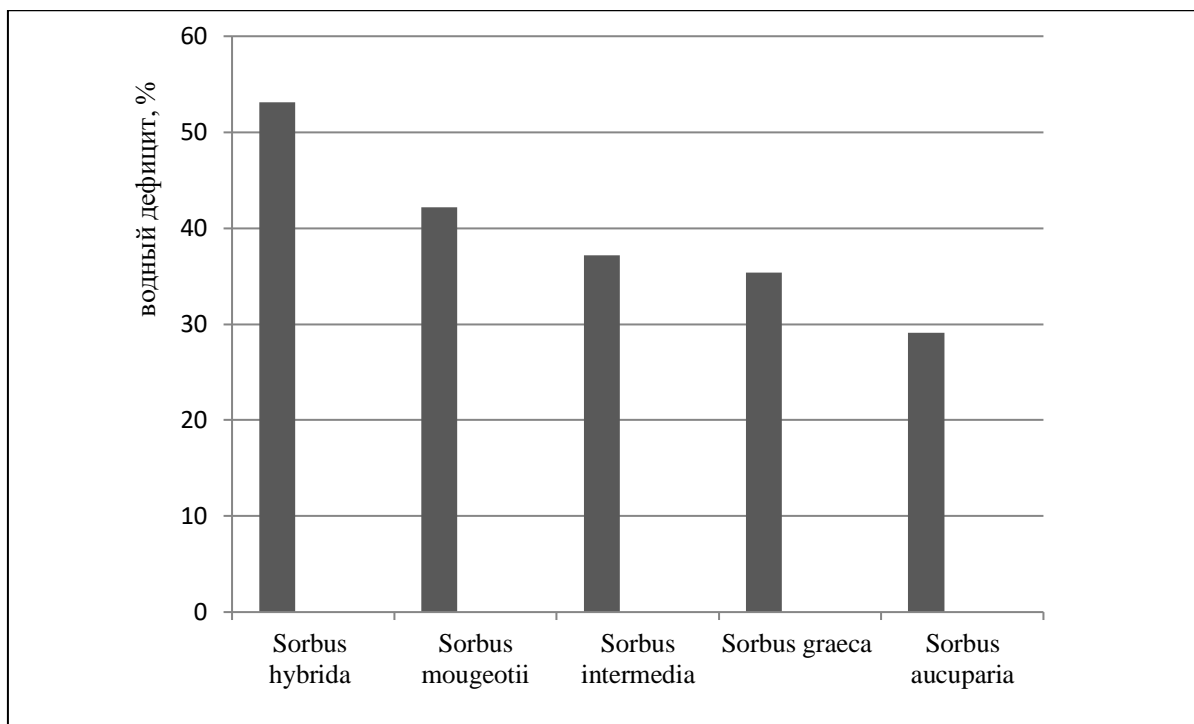


Рисунок 5 – Водный дефицит листьев представителей рода *Sorbus* L.

Виды, типичные для изучаемой нами местности, *Sorbus aucuparia* и *Crataegus sanguinea* – имеют близкие показатели водопотери, равный 33 мг/ч и 33,2 мг/ч соответственно (рисунок 6).

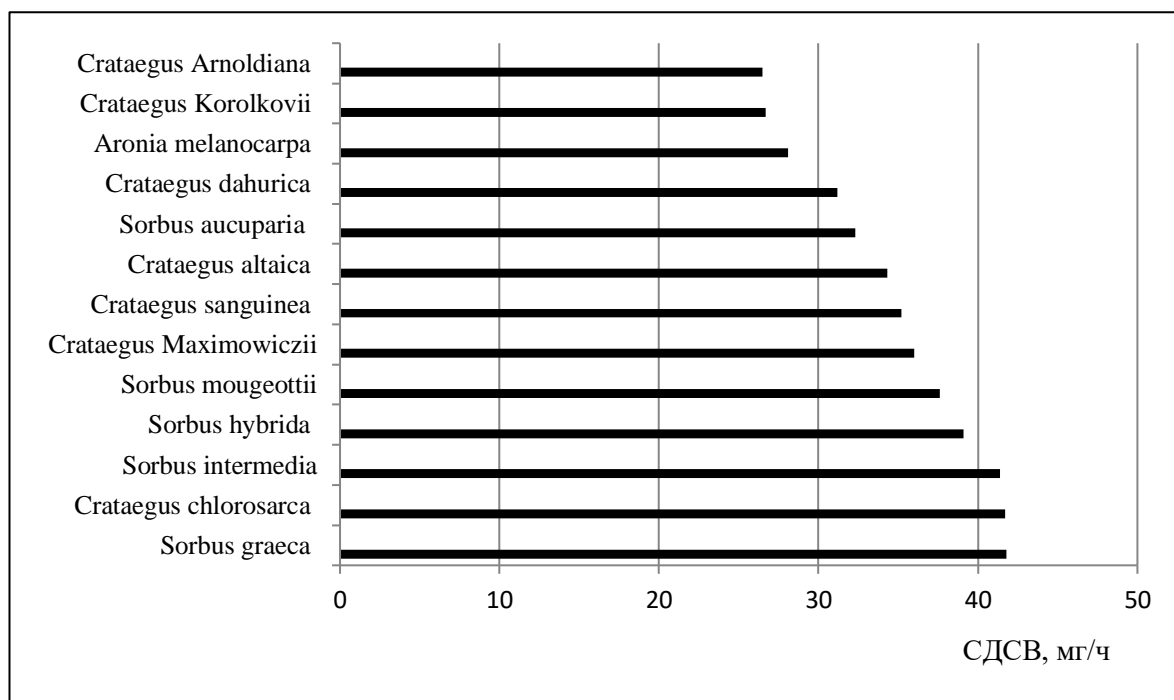


Рисунок 6 – СДСВ_{ср} листьев представителей родов *Aronia* Pers., *Crataegus* L., *Sorbus* L.

По степени общей оводненности листовой пластинки практически все исследуемые нами виды характеризуются достаточно высокими показателями. Минимальный показатель принадлежит представителю рода *Sorbus L.*: *Sorbus henry* – 33,7 %, максимальный – род *Crataegus L.* – *Crataegus sanguine* – 57,1 % (таблица 15).

Следующие же три показателя – водоудерживающая способность, содержание подвижной влаги и суточная потеря воды листьями – связаны между собой обратно пропорциональной зависимостью: чем меньше водоудерживающая способность листьев, тем больше в них находится свободной воды, и, как следствие, суточная потеря воды так же будет большая. Анализ полученных нами результатов относительно этих трех параметров показывает, что худшими характеристиками обладает *Sorbus graeca*, листья которой меньше чем за 24 часа потеряли всю воду. В противоположность этому, лучший показатель принадлежит рябине гибридной, которая обладает самым высоким показателем водоудерживающей способности – 15,0 %; «подвижной» влаги в листьях этого вида совсем немного – 18,77%, соответственно суточная потеря воды составила всего 69,6 %, что является самым низким показателем в ряду исследуемых нами видов (таблица 15).

Таблица 15 – Оценка водного режима* листьев представителей родов *Aronia Pers.*, *Crataegus L.*, *Sorbus L.*

Видовое название растения	ВД %	СДСВ _{ср} мг/ч	В %	ВС %	ПВ %	СПВ %
<i>Арония черноплодная</i>	18,0	28,1	47,7	10,3	37,4	82,7
<i>Боярышник зеленомясый</i>	45,7	41,7	50,9	4,32	46,5	91,9
<i>Боярышник кроваво-красный</i>	34,6	35,2	55,3	6,96	48,3	89,0
<i>Боярышник даурский</i>	27,1	31,2	52,0	3,85	48,2	93,2
<i>Боярышник алтайский</i>	27,9	34,3	53,3	5,98	47,3	89,4
<i>Боярышник Арнольда</i>	21,5	26,5	44,3	14,8	29,5	75,2
<i>Боярышник Максимовича</i>	29,0	36,0	49,5	7,8	41,7	86,5
<i>Боярышник Королькова</i>	23,4	26,7	44,4	11,17	33,2	79,9
<i>Рябина обыкновенная</i>	29,1	32,3	47,6	7,16	40,5	87,5
<i>Рябина мужо</i>	42,2	37,6	46,2	5,79	40,4	88,9
<i>Рябина промежуточная</i>	37,2	41,4	51,7	6,7	45,0	88,9
<i>Рябина гибридная</i>	53,1	39,1	33,7	15,0	18,77	69,6
<i>Рябина греческая</i>	35,4	41,8	55,2	0	55,15	100,0

* - ВД – водный дефицит; СДСВ_{ср} - средняя дифференциальная скорость водопотери; В – общая оводненность; ВС – водоудерживающая способность; ПВ – содержание «подвижной» влаги; СПВ – суточная потеря воды.

Полученные данные достаточно полно характеризуют особенности водного режима исследуемых видов, а так же свидетельствуют о значительных межвидовых различиях.

Анализируя в совокупности все показатели водного режима можно выделить несколько видов четко отличающиеся от других. Худшими показателями характеризуется *Sorbus graeca*: несмотря на сравнительно невысокий водный дефицит (35,4%), рябина греческая обладает достаточно высокой скоростью водопотери (41,8 мг/ч), низкой водоудерживающей способностью (0%) и, вследствие этого, меньше чем за 24 часа данный вид теряет всю имеющуюся в листьях воду. Лучшими же показателями обладают несколько видов родов *Crataegus* L. и *Sorbus* L. (*Sorbus aucuparia*, *Sorbus hybrida*, *Crataegus Korolkovii*, *Crataegus Arnoldiana*), потеря воды за сутки у которых составила 69,6 – 87,5 %.

Изучение показателей засухоустойчивости у представителей рода *Syringa* L. проводилось по тем же методическим рекомендациям, что и у вышеописанных родов. На начальном этапе произведен сбор листьев и насыщение их водой (таблица 16).

Таблица 16 –Характеристика массы листьев видов сирени

Вид	Масса сырой навески, г	Масса листьев после полного насыщения, г	Масса сухой навески, г
<i>Syringa vulgaris</i>	3,65	4,25	1,4
<i>Syringa persica</i>	1,55	1,7	0,55
<i>Syringa pubescens</i>	1,1	1,3	0,25
<i>Syringa josikaea</i>	2,9	3,45	0,95
<i>Syringa sweginzowii</i>	1,9	2,3	0,65
<i>Syringa komarowii</i>	1,75	2,1	0,65
<i>Syringa x henry</i>	1,15	1,3	0,35

Высокий уровень оводненности листьев в условиях водного стресса свидетельствует о повышенной способности вида растения адаптироваться к меняющимся условиям водоснабжения, о его более высокой засухоустойчивости. В данном случае наибольшим процентом оводненности обладает *Syringa persica* и *Syringa x henry* (64,5% и 61,1% соответственно), наименьшим – *Syringa vulgaris* – 39,7%, остальные изученные виды имеют средние значения по данному показателю. *Syringa vulgaris* – широко распространенный вид сирени на территории Оренбургской области, следовательно, можно сделать вывод о том, что данный вид сирени обладает высокой экологической пластичностью и хорошо адаптировался к условиям резко – континентального климата области. Поэтому именно *Syringa vulgaris* использовалась нами как контрольный образец по всем показателям засухоустойчивости.

По показателю общей оводненности листа невозможно полностью охарактеризовать состояние водного режима растения определенного вида, поэтому, в целях комплексной оценки степени засухоустойчивости нами дополнительно определялись водоудерживающая способность и водный дефицит листьев сирени.

Наряду с низкой оводненностью клеток и тканей листьев *Syringa vulgaris* показатель водоудерживающей способности у данного вида самый высокий из всех изученных видов и составляет 22%. Это свидетельствует о том, что за счет высокого процента водоудерживающей способности компенсируется низкий уровень оводненности клеток и тканей. Минимальный процент водоудерживающей способности характерен для *Syringa persica* и *Syringa x henry*, хотя уровень оводненности у данных видов гораздо выше, в отличие от *Syringa vulgaris*. Следовательно, можно сделать вывод о том, что эти два вида сирени, содержащие большое количество воды в клетках, в условиях искусственного завядания очень быстро ее расходуют, что свидетельствует о более низком уровне засухоустойчивости данных видов среди всех изученных.

Водный дефицит – недостаток насыщения водой растительных клеток, возникающий в результате интенсивной потери воды растением, не восполняемой поглощением её из почвы. Водный дефицит обычно наблюдается в наиболее жаркие часы дня. Этот показатель объединяет в себе потенциальную способность тканей к водонасыщению и реальный уровень их оводненности.

Недостаток воды из всех изученных нами видов сирени в большей степени проявляется у *Syringa josikaea*, *Syringa sweginzowii* и *Syringa*

komarowii, но за счет хороших показателей, проявляемых данными видами по общей оводненности и водоудерживающей способности листьев, можно сделать вывод о том, что эти виды сиреней переносят условия недостаточного увлажнения или даже засухи без существенных изменений в их жизненном состоянии (таблица 17). Кроме этого, водный дефицит в природной среде – величина достаточно изменчивая и зависит от конкретных условий водоснабжения или погоды в течение суток.

Таблица 17 – Характеристика показателей засухоустойчивости видов сирени

Вид	Оводненность тканей (W,%)	Водоудерживающая способность (R,%)	ВД, %
<i>Syringa vulgaris</i>	39,7	22	21
<i>Syringa persica</i>	64,5	3,2	12,5
<i>Syringa pubescens</i>	59,1	18,2	19
<i>Syringa josikaea</i>	48,9	17,8	25
<i>Syringa sweginzowii</i>	55,3	10,5	24,2
<i>Syringa komarowii.</i>	54,3	8,6	24,1
<i>Syringa x henry.</i>	61,1	5,56	20

Изучая содержание подвижной влаги и уровень водопотери, как показателей засухоустойчивости, было установлено, что показатель водоудерживающей способности клетки обратно пропорционален показателю потери воды. Таким образом, наибольшей степенью засухоустойчивости по параметру потери воды обладает *S. vulgaris* L., наименьшей – *Syringa persica* и *Syringa x henry*. Остальные изученные виды сирени имеют более средние значения. Кроме этого для *Syringa persica* и *Syringa x henry*. Характерен высокий процент содержания подвижной влаги в клетках, в отличие от *Syringa vulgaris*, что свидетельствует о проявлении низкого уровня засухоустойчивости этих двух видов по сравнению со всеми изученными (рисунок 7).

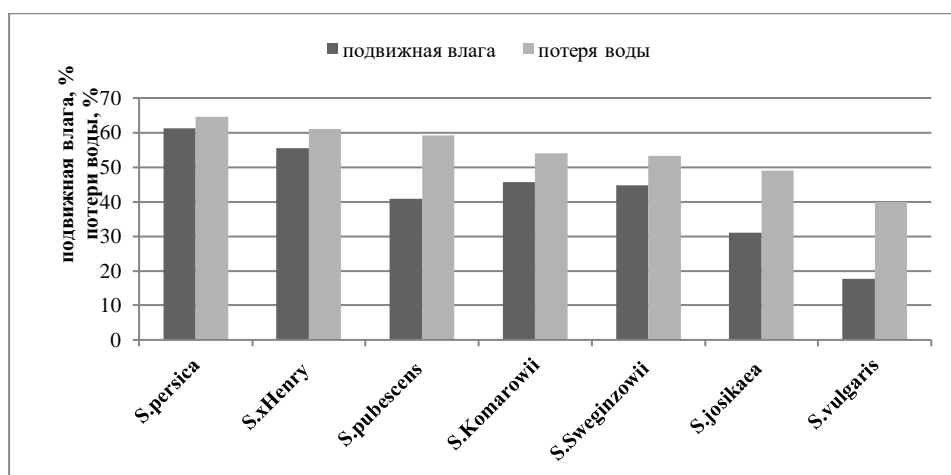


Рисунок 7 – Оценка засухоустойчивости видов сирени по содержанию подвижной влаги и количеству потерянной воды (за сутки).

Среди всех изученных видов сирени наибольшей скоростью водопотери обладает *Syringa persica* (62,94 мг/ч). Это объясняется тем, что у этого вида самый высокий уровень оводненности и содержания подвижной влаги в клетках, поэтому за 24 часа листья сирени персидской потеряли достаточно большое количество воды. Что же касается *Syringa vulgaris*, то у данного вида скорость водопотери минимальная и равна 26,2 мг/ч. В целом, рассматривая эти два вида в контексте показателя СДСВ, можно сделать вывод о том, что уровень засухоустойчивости *Syringa vulgaris* и *Syringa persica* примерно одинаков (рисунок 8).

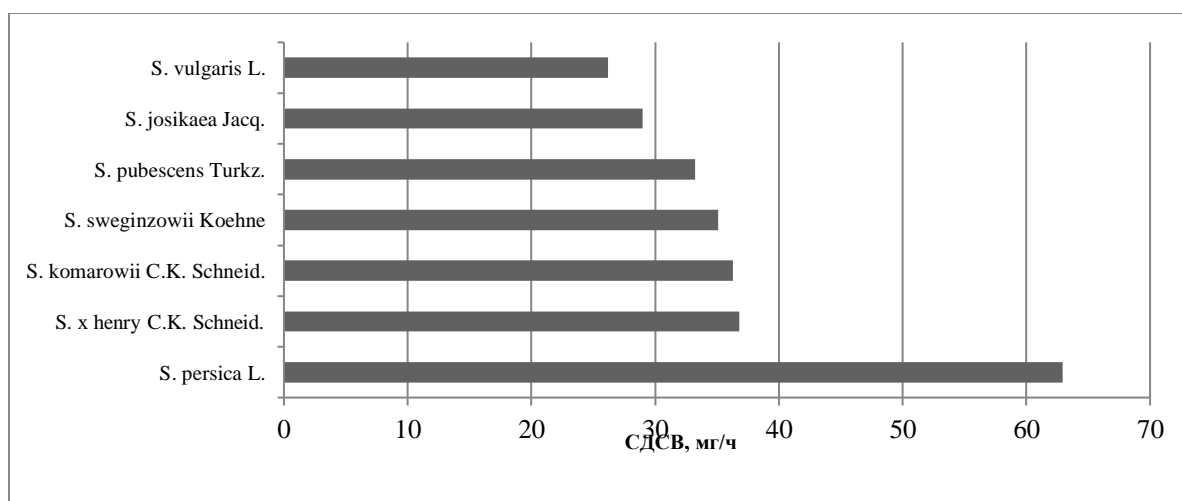


Рисунок 8 – СДСВ листьев видовой сирени (за 24 ч).

Низкую скорость водопотери *Syringa vulgaris* можно объяснить низким уровнем оводненности и содержания подвижной влаги в клетках данного

вида сирени. У *Syringa persica* наблюдается обратный эффект – в клетках данного растения содержится очень много свободной воды, потеря которой не наносит никакого вреда растению. Все остальные виды сирени имеют средний показатель СДСВ, варьирующий в пределах от 29 до 36,8 мг/ч. Кроме этого, целесообразно отметить, что в течении 24 часов ни один из изученных нами видов сирени не потерял весь запас воды.

Syringa persica и *Syringa x henry*. Обладают довольно высокой степенью засухоустойчивости за счет хорошей оводенности клеток и тканей, в отличие от *Syringa vulgaris* и *Syringa josikaea*, имеющих хорошую водоудерживающую способность и соответственно низкую СДСВ. Кроме этого, из таблицы 1 видно, что *Syringa persica* и *Syringa vulgaris* относятся к секции *Vulgaris*, а *Syringa x henry* и *Syringa josikaea*. к секции *Villosae*. Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод о том, что виды сирени, принадлежащие к разным таксономическим единицам, проявляют сходные физиологические показатели по параметру засухоустойчивости. Соответственно, это является одним из доказательств родства данных видов, что позволяет отнести их к одному роду *Syringa* L. Что же касается систематического деления видов внутри одного рода, то можно предположить, что данное деление является относительным и производится по комплексу отдельно взятых признаков, характерных для определенного вида.

В целом, изучение особенностей водного режима видов рода *Syringa* L. позволяет сделать вывод о том, что все они проявляют достаточно высокий уровень засухоустойчивости.

Таким образом, результаты исследований позволяют охарактеризовать большинство изученных видов, как растения с достаточно высокой степенью засухоустойчивости. Данный показатель является очень важным для определения степени устойчивости видов-экзотов в условиях резко-континентального климата Оренбургского Предуралья.

Оценка жаростойкости. Недостаток увлажнения в сочетании с высокими температурами воздуха, характерный для степной зоны в летний период, могут вызывать неблагоприятные последствия для растений [48, 49].

Высокая температура оказывает губительное влияние на растительные организмы, что в первую очередь вызывает повреждение мембран и белков, а также может приводить к нарушению всех процессов метаболизма.

Немаловажным параметром при исследовании адаптации растительного организма к высоким температурам служит

жароустойчивость. Жароустойчивость – способность растений переносить действие высоких температур [48, 50]. Изучением жаростойкости занимались Л. А. Иванов (1923), Н. А. Хлебникова (1932, 1933), Ю. Сакс (1867), В. Р. Заленский (1922), Ф. Ф. Мацков (1976), И. Г. Шматько, А. И. Шаповалов, И. В. Шевчук (1976), П. А. Генкель (1982), А. М. Волкова (1988) и др.

Воздействие высокого температурного режима приводит к разрушению клеток листьев, за счет чего они приобретают бурую окраску (хлорофилл переходит в феофетин). По степени побурения тканей листовой пластинки производили оценку степени устойчивости исследуемых видов к высоким температурам. Качественный показатель степени повреждения (очень высокая, высокая, средняя, низкая, очень низкая) определяли по общепринятой шкале [21], количественный – по шкале, предложенной Арестовой Е. А.:

- очень слабые повреждения – повреждено до 10 % площади листа – 1 балл;
- слабые – повреждено от 11 до 30 % - 2 балла;
- средние – повреждено от 31 до 50 % - 3 балла;
- сильные – повреждено от 51 до 80% - 4 балла;
- очень сильные – повреждено от 81 до 100% площади листовой пластинки – 5 баллов.

Наименьшая исследуемая температура воздействия была +40°C. Анализируя полученные данные мы пришли к выводу о том, что все виды выдерживают данный температурный режим, так как заметных повреждений листовых пластинок не наблюдалось.

При следующей температуре (+50°C) наиболее выражены повреждения у *Crataegus chlorosarca* – до 15% от всей поверхности листьев, менее всего пострадали листовые пластинки у *Sorbus hybrida* и *Sorbus graeca*. В среднем процент поражения листовой пластинки при данном температурном режиме у исследуемых таксонов составил 0,5-0,6% (рисунок 9).

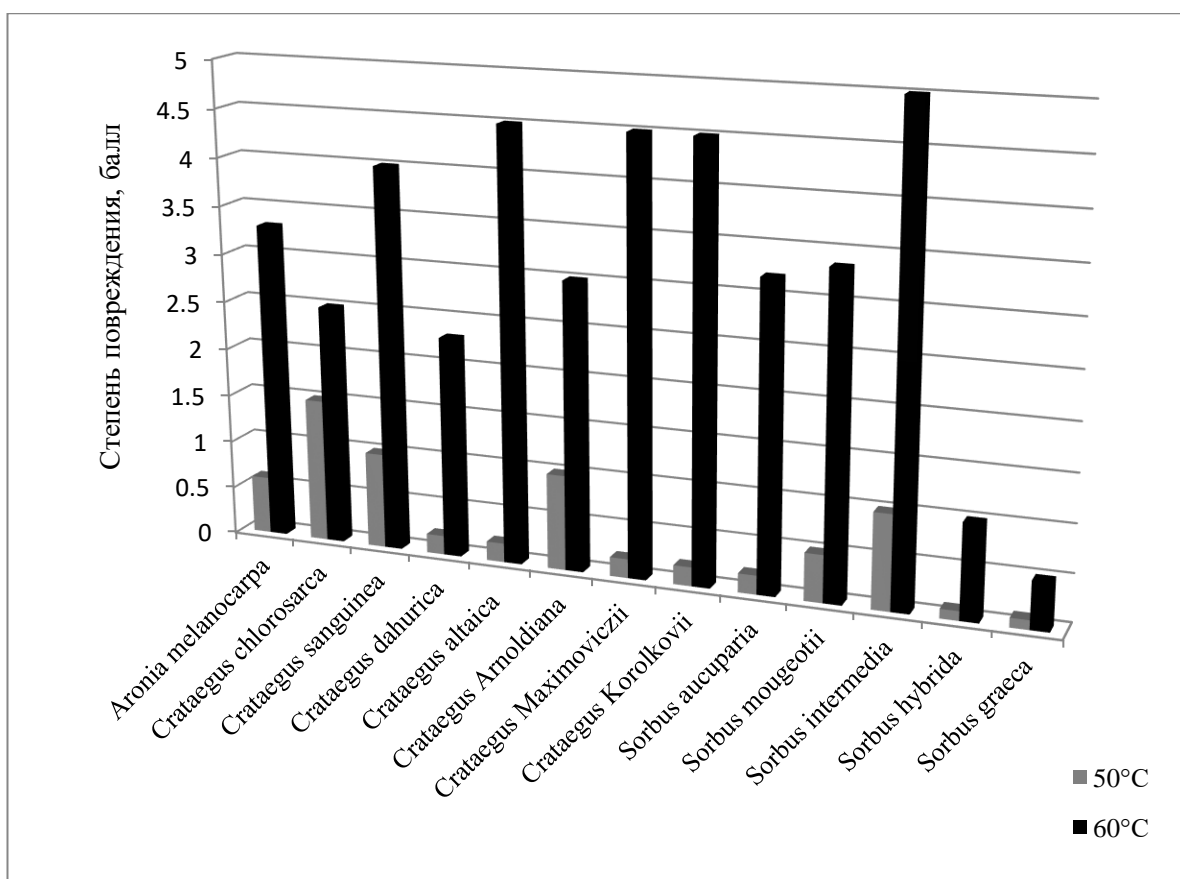


Рисунок 9 – Количественная оценка повреждений высокими температурами листовых пластинок представителей родов *Aronia* Pers., *Crataegus* L., *Sorbus* L.

При самой высокой температуре (+60°C) признаки повреждений были наиболее ярко выражены. Побурение листовой пластинки наблюдалось у всех исследуемых нами видов, но с разной степенью интенсивности (рисунок 10). Различие между видами по показателю адаптации к данному температурному режиму составляет около 95%. Большую устойчивость к данной температуре проявили *Sorbus graeca* и *Sorbus hybrida*. У этих видов было отмечено только несколько незначительных пятен, рассеянных по всей листовой пластинке. Степень повреждения листьев у этих видов составила не более 10%. Промежуточное положение по отношению к данному режиму было отмечено у четырех видов *Crataegus* L. (*C. dahurica*, *C. chlorosarca*, *C. Arnoldiana*, *C. 50anguinea*), 2 вида *Sorbus* L. (*S. aucuparia*, *S. mougeotii*) и *Aronia melanocarpa*. Жаростойкость этих видов варьирует в пределах от 20 до

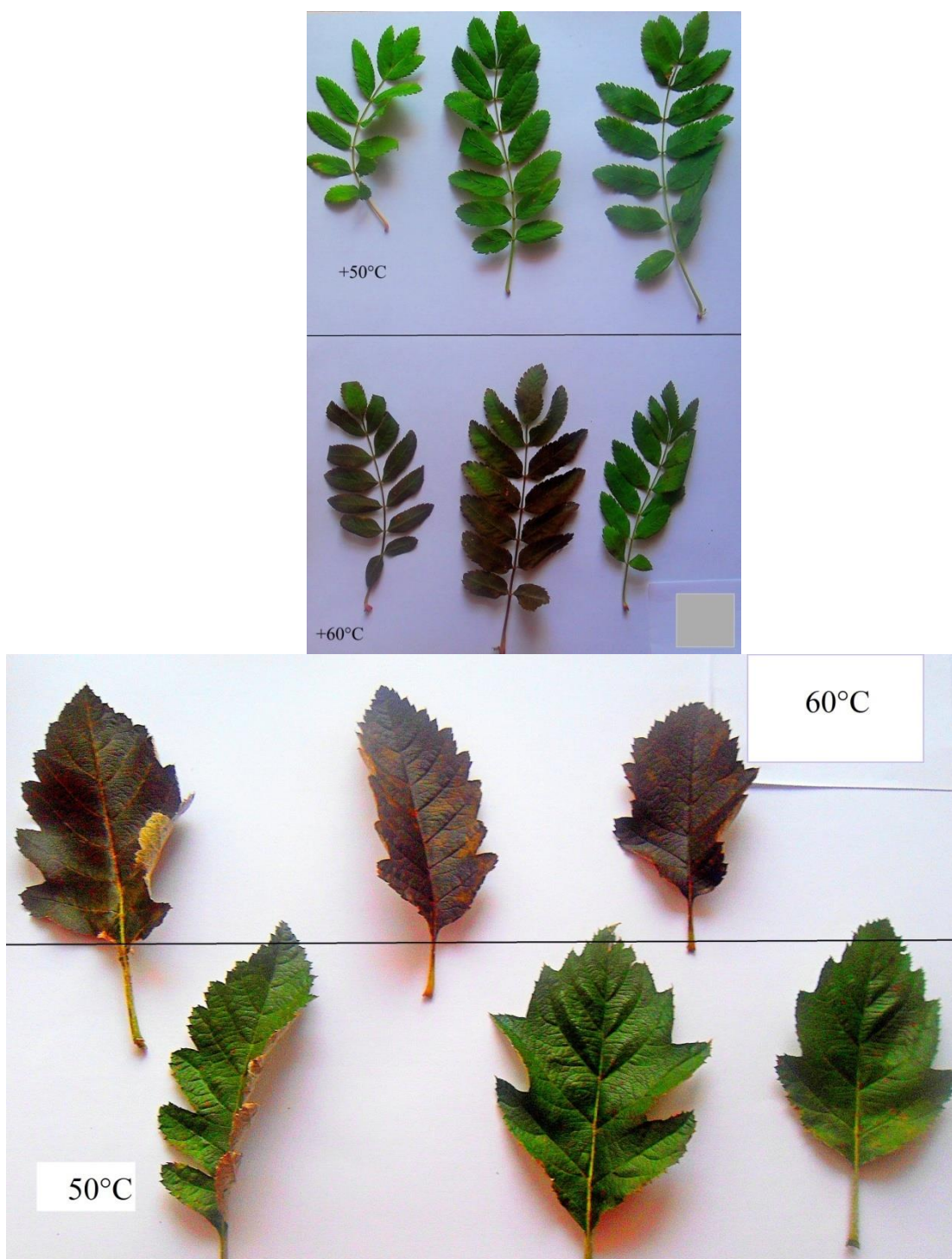


Рисунок 10 – Степень побурения листовых пластинок при разных температурах: сверху – Рябина обыкновенная, снизу – Рябина промежуточная

70 %. Самым неустойчивым видом по отношению к температуре +60°C проявила себя *Sorbus intermedia*. Степень окрашивания листовой пластинки в

бурый цвет данного вида составила от 95 до 100% (зеленая окраска листьев сохраняется только у основания листовой пластинки) (рисунок 10).

Анализ полученных данных позволяет разделить все исследуемые виды на 3 группы по степени устойчивости к высоким температурным режимам (степень жаростойкости) (таблица 18), это позволяет дифференцированно подойти к определению устойчивости исследуемых видов:

Таблица 18 – Степень жаростойкости представителей родов *Aronia Pers.*, *Crataegus L.*, *Sorbus L.*

Вид	Средний балл жаростойкости			Степень жаростойкости
	+40°C	+50°C	+60°C	
<i>Sorbus hybrida</i>	-	0,1	1,0	высокая
<i>Sorbus graeca</i>	-	0,1	0,5	высокая
<i>Aronia melanocarpa</i>	-	0,6	3,3	средняя
<i>Crataegus chlorosarca</i>	-	1,5	2,5	средняя
<i>Crataegus sanguinea</i>	-	1,0	4,0	средняя
<i>Crataegus dahurica</i>	-	0,2	2,3	средняя
<i>Crataegus Arnoldiana</i>	-	1,0	3,0	средняя
<i>Sorbus aucuparia</i>	-	0,2	3,5	средняя
<i>Sorbus mougeotii</i>	-	0,5	3,4	средняя
<i>Crataegus altaica</i>	-	0,2	4,5	низкая
<i>Crataegus Maximowiczii</i>	-	0,2	4,5	низкая
<i>Crataegus Korolkovii</i>	-	0,2	4,5	низкая
<i>Sorbus intermedia</i>	-	1,0	5,0	низкая

1) к видам с высокой степенью термоустойчивости относятся только два из исследуемых нами видов – *Sorbus hybrida* и *Sorbus graeca*, имеющие лучшие показатели при всех исследуемых температурных режимах; 2) средней устойчивостью к воздействию высоких температур обладают большая часть исследуемых видов (54 %). Лучшие характеристики среди представителей данной группы принадлежат *Crataegus dahurica*, степень поражения листовой пластинки которого при самой высокой температуре составила всего от 20 до 30 %; 3) низкая жаростойкость отмечена только у *Sorbus*

intermedia; степень поражения листовых пластинок этого вида составила практически 100%.

Результаты, полученные нами в ходе проведения лабораторной оценки термоустойчивости родов *Aronia* Pers., *Crataegus* L., *Sorbus* L. вполне позволяют большинство исследуемых видов отнести к жароустойчивым растениям, что в свою очередь свидетельствует об успешности акклиматизации и интродукции видов в новых климатических условиях.

Виды сирени также являются достаточно жаро- и засухоустойчивыми. Среди всех изученных видов сирени, *Syringa vulgaris* широко распространена на территории Оренбургской области, поэтому можно предположить, что данный вид обладает широкой толерантностью по отношению к температуре, в т.ч. и к повышенным летним температурам, типичным для нашего региона. *Syringa josikaea*. Также встречается на территории области, но гораздо реже, чем сирень обыкновенная. Остальные изученные нами виды являются интродуцентами для нашей области и произрастают в единичных экземплярах на территории Ботанического сада ОГУ и учебно-опытного дендросада ОГАУ, откуда и были взяты образцы для оценки жаростойкости.

После проведения эксперимента было установлено, что при температуре 40°C на всех опытных образцах заметные повреждения отсутствуют. При 50°C частичные некрозы в виде светло-бурых пятен, расположенных по краю листовой пластинки, наблюдались у 7 из 9 изученных видов сирени. При 60°C были зарегистрированы значительные повреждения поверхностей листовых пластинок у всех изученных видов. Средняя степень повреждений (30% - 50% от общей площади) отмечена у *S. vulgaris* L. и *S. josikaea* Jacq. Эти виды сиреней использовались нами как контрольные образцы в виду их широкого распространения на территории области. У *S. velutina* Kom. Наблюдается слабая степень повреждения листовой пластинки – данный результат лучше, чем у контрольного образца, хотя данный вид сирени является интродуцентом для Оренбургской области и в настоящее время проходит интродукционные испытания на базе ботанического сада ОГУ и учебно-опытного дендросада ОГАУ. Сильное повреждение (50% - 80% от общей площади листа) отмечено у 5 видов-интродуцентов. Очень сильные повреждения (около 100 % от общей площади листа) отмечены только у одного из 9 изученных видов. Листья *Syringa x Henry*. Практически полностью побурели, только частично на листовой пластинке были видны скопления живых хлорофиллоносных клеток (таблица 19).

Таблица 19 – Оценка жаростойкости изученных видов сирени

Вид	Температура			
	50 °С		60°С	
	Степень повреждения	Балл	Степень повреждения	Балл
<i>S. vulgaris</i> L.	Повреждений нет	0	Средняя	3
<i>S. persica</i> L.		0	Сильная	4
<i>S. pubescens</i> Turcz.	Очень слабая	1	Сильная	4
<i>S. velutina</i> Kom.		1	Слабая	2
<i>S. x Henry</i> C.K. Schneid.		1	Очень сильная	5
<i>S. Komarowii</i> C.K. Schneid.		1	Сильная	4
<i>S. Sweginzowii</i> Koehne		1	Сильная	4
<i>S. amurensis</i> Rupr.		1	Сильная	4
<i>S. josikaea</i> Jacq.		1	Средняя	3

Таким образом, из всех изученных видов сирени наиболее жаростойкой (степень жаростойкости 2 балла) оказалась у *Syringa velutina*, средняя степень жаростойкости (3 балла) характерна для *Syringa vulgaris* и *Syringa josikaea*, сильные некротические повреждения отмечены у *Syringa persica*, *Syringa pubescens*, *Syringa Komarowii*, *Syringa Sweginzowii* и *Syringa amurensis* (степень жаростойкости 4 балла). Что же касается *Syringa x Henry*, то листовые пластинки данного вида при воздействии температурой в 60°С практически полностью погибли, поэтому можно сделать вывод о том, что наиболее жаростойкими в условиях Оренбургской области среди изученных видов являются *Syringa velutina*, *Syringa vulgaris* и *Syringa josikaea*. Стоит отметить, что в целом, все изученные виды-интродуценты сирени достаточно жаростойки и, соответственно, могут использоваться в озеленении селитебных территорий Оренбургской области.

6. Интегральная оценка перспективности интродукции

Для массового распространения, а также широкого использования в декоративном садоводстве и ландшафтном дизайне растений-экзотов огромное значение имеет оценка перспективности интродукции этих таксонов [51,52].

Нами проведена оценка интродукционной устойчивости видов *Aronia Pers.*, *Crtaegus L.*, *Sorbus L.*, *Syringa L.*, *Thuja L.*, *Juniperus L.* в условиях Оренбургского Предуралья для последующего расширения ассортимента растений, используемых в озеленении (на примере г. Оренбурга).

На протяжении нескольких вегетационных периодов (2014-2020 гг.) велись систематические наблюдения за исследуемыми образцами растений. Не реже 2-3 раз в неделю осуществлялась регистрация основных фенологических фаз, которые наиболее полно могут охарактеризовать сезонный ритм развития видов. Во время активного цветения и плодоношения растений нами осуществлялись измерения биометрических показателей. Для итоговой оценки перспективности интродукции видов использовали методику П. И. Лапина и С. В. Сидневой (1973), учитывающую основные биоморфологические признаки растений. Для видов, не достигших генеративного периода, использовали шкалу оценки перспективности для молодых растений (без учета показателей цветения и плодоношения), в которой наивысшей суммой считается 68 баллов, а не 100.

Результаты исследований показывают (таблица 20), что в соответствии с используемой нами шкалой П. И. Лапина и С. В. Сидневой практически все виды принадлежат к группе I – наиболее перспективные растения для интродукции в условиях Оренбургского Предуралья. При этом сумма показателей жизнеспособности составляет 92-97 баллов – для растений достигших генеративной стадии, и 63-68 баллов – для молодых растений. Наиболее высокие показатели характерны для таких видов как *Aronia melanocarpa*, *Crataegus sanguinea*, *Crataegus Maximowiczii*, *Crataegus altaica*, *Juniperus communis*, *Thuja occidentalis*.

Ко II группе перспективности (79-85 баллов) относятся: *Juniperus communis* «Horstman», *Sorbus Americana*, *Syringa persica*, *Syringa pubescens*. Данные виды оказались менее перспективным, однако этот факт не исключает вероятности ее активного использования в декоративных целях в культуре.

Таблица 20 – Оценка жизнеспособности и перспективности интродукции исследуемых видов в условиях Оренбургского Предуралья (на примере г. Оренбурга), по данным визуальных наблюдений

Названия растений	Показатели жизнеспособности							Общая оценка	
	Одревеснение побегов	Зимостойкость	Сохранение габитуса	Побегообразование	Прирост в высоту	Генеративное развитие	Способы размножения в культуре	Сумма показателей жизнеспособности	Группа перспективности
<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliot.	20	25	10	5	5	25	7	97	I
<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.	20	25	10	5	5	25	7	97	I
<i>Crataegus dahurica</i> Koehne.	20	25	10	4	5	25	7	96	I
<i>Crataegus Korolkovii</i> L. Henry	20	25	10	4	5	-	3	67	I
<i>Crataegus Maximowiczii</i> C. K. Schneid.	20	25	10	5	5	25	7	97	I
<i>Crataegus chlorosarca</i> Maxim.	20	25	10	4	5	25	7	96	I
<i>Crataegus Arnoldiana</i> Sarg.	20	25	10	4	5	25	7	96	
<i>Crataegus altaica</i> var. <i>incise</i> C. K. Schneid.	20	25	10	5	5	25	7	97	I
<i>Juniperus communis</i>	20	25	10	5	5	25	7	97	I
<i>Juniperus communis</i> «Horstman»	20	20	5	3	5	25	7	85	II
<i>Sorbus ucuparia</i> L.	20	25	10	4	5	25	7	96	I
<i>Sorbus intermedia</i> (Ehrh.) Pers.	20	25	10	3	5	-	3	66	I
<i>Sorbus x hybrida</i> L.	20	25	10	4	5	25	3	92	I
<i>Sorbus Mougeottii</i> Soy. Et Godr.	20	25	10	3	4	-	3	65	I
<i>Sorbus graeca</i> (Spach) Lodd. Ex Schauer.	20	25	10	3	3	-	3	64	I
<i>Sorbus pohuashanensis</i> (Hance) Hedl.	20	25	10	5	5	-	3	68	I
<i>Sorbus koehneana</i> Schneid.	20	25	10	3	2	-	3	63	I
<i>Sorbus 56anguine56</i> Marsh.	20	25	10	3	3	15	3	79	II
<i>Syringa vulgaris</i>	20	25	10	5	5	25	5	92	I
<i>Syringa persica</i>	20	25	10	5	5	15	-	80	II
<i>Syringa pubescens</i>	20	15	10	3	5	25	7	85	II
<i>Syringa josikaea</i>	20	20	10	5	5	25	7	92	I
<i>Thuja occidentalis</i>	20	25	10	5	5	25	7	97	I

Видов, принадлежащих к группам неперспективных, нами выявлено не было.

Следует также отметить, что интродуцируемые виды не уступают по сумме баллов местным видам. Что в очередной раз доказывает актуальность введения этих растений в культуру в местных климатических условиях.

Единственным недостатком некоторых исследуемых видов на сегодняшний день является трудность размножения. Для *Aronia Pers.*, *Crataegus L.* и *Sorbus aucuparia* – это искусственный посев, а в случае боярышника, сирени, туи и можжевельника еще и предпосевная зимняя стратификация. Для многих видов *Sorbus L.* – вегетативное размножение, так как многие виды еще не достигли генеративного возраста. Для подробного изучения данного вопроса необходимо более длительное наблюдение за растениями, которые поздно достигают генеративного возраста, с целью выявления наиболее экономичных способов размножения данных видов.

Таким образом, преобладающее число видов показали высокую интродукционную устойчивость, что позволяет говорить об их перспективности и возможности использования для озеленения в условиях г. Оренбурга, а также в районах со сходным климатом. Виды, не достигшие генеративной стадии развития на момент исследований, по предварительной оценке также отнесены к наиболее перспективным.

Заключение

Ассортимент растений любого региона, должен быть достаточно разнообразным и в высокой степени устойчивым к условиям среды произрастания. Интродукция – это фактически единственный способ расширить флористический состав того или иного региона, с учетом его климатических особенностей. Кроме этого, на фоне глобальной урбанизации территорий и увеличивающейся техногенной нагрузки, высшие растения становятся ключевыми элементами, формирующими среду обитания. Поэтому, отбор интродуцентов, которые могут использоваться в озеленении урбосреды – приоритетная задача экологии.

В рамках данной научной работы были изучены эколого-биологические особенности древесно-кустарниковых и травянистых растений, которые проходят интродукцию на территории г. Оренбурга:

1. Проведена ботаническая идентификация исследуемых таксонов растений;
2. Изучены особенности фенологии интродуцентов под влиянием климатических условий Оренбуржья;
3. Проведена оценка степени зимостойкости, морозоустойчивости, засухоустойчивости и жаростойкости исследуемых растений;
4. На основании полученных данных об экологии и морфологии исследуемых растений, проведена комплексная оценка их интродукционной устойчивости и определены перспективы их интродукции в условиях Оренбургского Предуралья.

Интродукция растений, с последующей их акклиматизацией на территории Оренбургской области – важнейшая задача ботанического сада. Отбор в ходе испытаний наиболее устойчивых интродуцентов, способствует не только расширению видового состава флоры региона, но и сохранению генофонда видов в природе.

Выращенный посадочный материал растений, успешно акклиматизированных на территории Оренбургской области и прошедших интродукционные испытания используется в целях озеленения парков, скверов, территорий муниципальных учреждений г. Оренбурга. Передача посадочного материала подтверждается актами о внедрении (Приложение А).

Список использованных источников

1. Малеев В.П. Методы акклиматизации в применении к фитоклиматическим условиям Южного Крыма. // Ялта, 1929. 39 с.
2. Мичурин И.В. Избранные сочинения. М.: Сельхозгиз, 1948. – 791 с.
3. Культаисов, М.В. Эколого – исторический метод в интродукции растений / М.В. Культаисов // Бюл. Гл. ботан. Сада – М.: Наука, 1953.- Вып. 15.-С 24-53.
4. Вавилов Н.И. Дикие родичи плодовых деревьев азиатской части СССР и Кавказа и проблема происхождения плодовых деревьев. // Избр. Произв. — Л.: Наука, 1967. – т. 1 – С. 225-247.
5. Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. // Классики Советской генетики. — Л.: Наука, 1968. — С. 9-50.
6. Русанов, Ф.Н. Теория и опыт переселения растений в условия Узбекистана /Ф.Н. Русанов. – Ташкент: Фан, 1974.- 112 с.
7. Трулевич Н.В. Эколого-фитоцеиотические методы основы интродукции растений.-М.: Наука, 1991.-216 с.
8. Лапин, П.И. Интродукция лесных пород / П.И. Лапин, К.К. Калущкий, О.И. Калущкая. М.: Наука, 1979. -168с.
9. Ивченко Н. И. Опыт интродукции и акклиматизации дендрофлоры на Юго-Востоке Поволжья (история и методы создания дендрария на территории землепользования НИИСХ Юго-Востока) / Н. И. Ивченко. – Саратов, 1999. – 43 с.
10. Koch C. Die Weiss dorn and Mispel-Arten. Crataegus and Mespilus / C. Koch. – Berlin, 1951. – 90 s.
11. Sachsse, H. Untersuchung wiehtiger Holzeigens chatten der. Eberesche (*Sorbus aucuparia* L.) / Sachsse, H., Neufeldt P., Oechsler E. // Holz Roh und Werbst- 1988.- 46, № 6. – Pp. 207-213.
12. Соколов С. Я. Деревья и кустарники СССР / С. Я. Соколов. – М.: изд-во АН, 1954. – Т. 3. – С. 256-816.
13. Федоров А. А. Атлас по описательной морфологии. Лист / А. А. федоров, М. Э. Кирпичников, З. Т. Артюшенко. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 300 с.
14. Федоров А. А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Цветок / А. А. Федоров, З. Т. Артюшенко. – Л.: Наука, 1975. – 287 с.

15. Федоров А. А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие / А. А. Федоров, З. Т. Артющенко – Л.: Наука, 1979. – 295 с.
16. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование / Под ред. О. Д. Барнаулова, Г. А. Кузнецовой, Л. И. Медведевой. – Л.: Наука, 1987. – 326 с.
17. Определитель сосудистых растений Среднего Урала / П. Л. Горчаковский, Е. А. Шурова, М. С. Князев и др. – М.: Наука, 1994. – С. 245-319.
18. Флора Восточной Европы / Отв. Ред. Н. Н. Цвелев. – СПб.: Мир и семья, изд-во СПХФА, 2001. – Т. 10. – С. 328-534.
19. Рябина З. Н. Определитель сосудистых растений Оренбургской области / З. Н. Рябина, М. С. Князев. – М.: Тов. Научн. изд. КМК, 2009. – 758 с.
20. Лапин П. И. Интродукция древесных растений в средней полосе Европейской части СССР. Научные основы, методы и результаты / П. И. Лапин. – Л.: ВИР, 1974. – 115 с.
21. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – М.: изд-во ВНИИСПК, 1999. – С. 235-246.
22. Таренков В. А. Водоудерживающая способность листьев боярышника в связи с устойчивостью к засухе / В. А. Таренков, Л. Н. Иванова // Интродукция, акклиматизация, охрана и использование растений. – Куйбышев: куйбышевский госуниверситет, 1990. – С. 3-9.
23. Авдеев В. И. Сравнительный анализ засухоустойчивости видов древесных плодовых растений / В. И. Авдеев // Вестник Оренбургского Государственного Педагогического Университета. Электронный научный журнал. – 2005. - №3. – С. 64-73.
24. Мастицкий С. Э. Методическое пособие по использованию программы STATISTICA при обработке данных биологических исследований / С. Э. Мастицкий. – Мн.: РУП «Институт рыбного хозяйства», 2009. – 76 с
25. Федорова Д. Г., Назарова Н. М. Таксономический состав коллекционного фонда Ботанического сада Оренбургского государственного университета: итоги первого десятилетия // Экология и география растений и растительных сообществ: материалы IV Международной научной конференции. – Екатеринбург: Гуманитарный ун-т, 2018. – С. 977 – 979.

26. Ильинский А. А. Фенологический календарь работ в саду / А. А. Ильинский, Б. М. Литвинов, М. Н. Родигин. – М.: Колос, 1965. – 95 с.
27. Асбаганов С. В. Ритмы сезонного развития интродуцентов рода *Sorbus* L. в условиях Новосибирска / С. В. Асбаганов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. - №4. – С. 81-87.
28. Козик Е. В. Сезонное развитие древесных интродуцентов в урбоэкосистемах / Е. В. Козик, Л. Н. Сунцова, Е. М. Иншаков // Хвойные бореальной зоны. – 2009. – Вып. XXVI. - №. 2. – С. 217-220.
29. Арестова Е. А. Сезонный ритм развития видов *sorbus* l и *aronia* l. при интродукции в городе Саратове / Е. А. Арестова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2011. – Т. 15. – №. 9-1 (104). – С. 146-150.
30. Иванова Н. А. Особенности фенологического развития древесных растений на территории города в условиях среднетаежной зоны Хмао-Югры / Н. А. Иванова, Г. К. Хождаева // Эколого-биологические проблемы Сибири и сопредельных территорий. Нижневартовск: Изд-во НГГУ, 2009. – С. 204-212.
31. Бейдемман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И. Н. Бейдемман – Новосибирск: изд-во «Наука», 1974. – 154 с.
32. Елагин И. Н. Методика проведения и обработка фенологических наблюдений за деревьями и кустарниками в лесу / И. Н. Елагин // Фенологические методы изучения лесных биогеоценозов – Красноярск, 1975. – С. 3-20.
33. Васильев И. М. Зимовка декоративных растений в условиях города / И. М. Васильев. – М.: Изд-во министерства коммунального хоз-ва РСФСР, 1953. – 102 с.
34. Brierly, W.G. The winter hardiness complex in deciduous woody plants / W. G. Brierly // Proc. Amer. Soc. Hort Sei. 1947. – Yol. 50. – P. 10-16.
35. Кушниренко М. Д. Зимостойкость плодовых деревьев и способы ее повышения / М. Д. Кушниренко. – Тамбов: Тамбовское книжное изд-во, 1959. – С. 3-31.
36. Stushnoff, C. Breeding and selection methods for cold hardiness in deciduous fruit crops / C. Stushnoff // Ort Science. 1972. – V.7. – Pp. 10-13
37. Соловьева М. А. Зимостойкость плодовых культур при разных условиях выращивания / М. А. Соловьева. – М.: изд-во «Колос», 1967. – С. 5-40.
38. Неофитов Ю. А. Изучение особенностей сезонного развития древесных растений в онтогенезе с использованием биометрических

показателей в условиях Чебоксарского ботанического сада / Ю. А. Неофитов, Л. И. Балясная, К. Н. Евдокимов // Вестник ВГУ. – 2011. – №.2. – С. 87-89.

39. Зайцева И. А. Водный баланс растений семейства *Saxifragaceae* в условиях степного Приднепровья / И. А. Зайцев // Вестник Днепропетровского университета. – Днепропетровск, 2006. – №. 14 (2). – С. 72-78.

40. Осипова Е. А. Эколого-физиологические особенности листьев видов-членов родовых комплексов клен и боярышник при интродукции в лесостепи (г. Самара) / Е. А. Осипова, Р. В. Кузнецов // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2007. – Т. 16. – №. 1-2 (19-20). – С. 268-273.

41. Жолкевич В. Н. Водный обмен растений / В. Н. Жолкевич [и др.]. – М.: Наука, 1989. – 256 с.

42. Ковалёва Е.И. Засухо- и жароустойчивость видов, сортов, форм рода *aster tourn.* Ех 1. при интродукции в Донбассе // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – № 1 (9). – С. 187-193.

43. Мильков Ф. Н. Общая характеристика природы Чкаловской области / Ф. Н. Мильков // Очерки физической географии Чкаловской области. - Чкалов: Чкал. Кн. Изд-во, 1951. – С. 19 – 53.

44. Чибилёв А. А. Природа Оренбургской области. Ч. I. Физико-географический и историко-географический очерк / А. А. Чибилев. – Оренбург, 1995. - 128 с

45. Kramer P. J. Water stress in plant / P. J. Kramer // Advancing Frontiers of plant sci. – 1962. – Vol. 1. – P.61-75

46. Алексеев А. М. Водный режим растения и влияние его на засухи / А. М. Алексеев. – Казань: Татгосиздат, 1948. – 355 с.

47. Кулагин А. Ю. Феномен засухоустойчивости видов рода *Salix* L.: экспериментальная характеристика особенностей водного режима / А. Ю. Кулагин // Известия Самарского научного центра РАН, 2003. – Т. 5. - №2. – С. 328-333.

48. Волкова А. М. Оценка жаростойкости полевых культур / А. М. Волкова // Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. – Л., 1988. – С. 35-46.

49. Михеева М. А. Влияние высоких температур на устойчивость древесных растений в городской среде / М. А. Михеева, А. И. Федорова // Вестник ВГУ. – 2011. – №. 2. – С. 166-175.

50. Генкель П. А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений / П. А. Генкель. – М.: Наука, 1982. – 280 с.

51. Косаев М. Н. Оценка перспективности интродукции древесных растений / М.Н. Косаев // Методики интродукционных исследований в Казахстане. – Алма-Ата: Наука, 1987. – С. 37-45.

52. Литвинов Е. А. Интродукция перспективных плодово-ягодных и декоративных культур в условиях Северного Прикаспия / Е. А. Литвинов, А. В. Вдовенко // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. – 2001. – С. 34-36.

Список публикаций по итогам НИР

Scopus/WoS

1. Федорова Д.Г. Аккумуляция тяжелых металлов в листьях *Crataegus 64anguine* Pall. (Боярышник кроваво-красный) в условиях городской среды (на примере г. Оренбурга) /Д.Г. Федорова, Г.В. Карпова, Б.С. Укенов // Сб. мат-ов Всероссийского (с международным участием) науч.-практич. форума по природным ресурсам, окружающей среде и устойчивому развитию (23-24 апреля 2020г). – Барнаул, 2020.
2. Fedorova D.G. Restoration of woodland belts and sustainable development of agroecosystems of steppe zone of the Orenburg region (Russia) / D. G. Fedorova, M.A. Safonov, N.M. Nazarova, B.S. Ukenov // World Technological Trends in Agribusiness. – Omsk, 2020. (Федорова Д.Г. Восстановление лесных полос и устойчивое развитие агроэкосистем степной зоны Оренбургской области (Россия) / Д.Г. Федорова, М.А. Сафонов, Н.М. Назарова, Б.С. Укенов // Мировые технологические тренды в агробизнесе: мат-лы междунар. конф.(4-5 июля, 2020г.). – Омск, 2020.).

Статьи в рецензируемых научных журналах (ВАК):

3. Назарова Н.М. Изменчивость морфометрических признаков цветков и соцветий *Syringa vulgaris* L. в условиях среды с различным уровнем техногенной нагрузки [Электронный ресурс] /Н.М. Назарова // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. – 2019. - №2 (30). – С.104-113.
4. Федорова Д.Г. Перспективность использования лиственных многолетних древесно-кустарниковых растений в биомониторинге урбосреды (Оренбург, Россия) /Д.Г. Федорова, Н.М. Назарова// Системы контроля окружающей среды. - №4 (38). – Севастополь: ФГБНУ «Институт природно-технических систем», 2019. – С. 114-122.
5. Федорова Д.Г. Аккумуляция тяжелых металлов в листьях *Sorbus aucuparia* L. в условиях городской среды (на примере г. Оренбурга) / Д.Г. федорова// Вестник Нижневартовского государственного университета, №1. – нижневартовск: изд-во Нижневартовского государственного университета, 2020 (в печати).

6. Назарова Н. М. Анализ фитопатологического состояния растений-интродуцентов Ботанического сада Оренбургского государственного университета / Н.М. Назарова, Ю.Ф. Кухлевская, Д.Г. Федорова, Е.В. Пикалова, С.Н. Боженков // Экосистемы. – 2019. - №20. – С. 219-228.
7. Назарова Н.М. Некоторые показатели засухоустойчивости видов рода *Syringa* L. в условиях резко-континентального климата (на примере г. Оренбурга) /Н. М. Назарова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; URL: www.science-education.ru/116-12491.
8. Назарова Н.М. Оценка степени зимостойкости некоторых видов сирени в климатогеографических условиях Оренбургского Предуралья /Н. М. Назарова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5; URL: <http://www.science-education.ru/119-15121>.
9. Назарова Н.М. Наиболее перспективные способы вегетативного размножения сортов сирени обыкновенной в условиях сухостепной зоны Оренбургского Предуралья (на примере г. Оренбурга) / Н. М. Назарова // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11 (5). – С. 1071-1075; URL: www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=10004947
10. Орлова Д. Г (Федорова Д.Г.). Особенности жароустойчивости представителей родов *Aronia*Pers., *Chaenomeles*Lindl., *Crataegus*L., *Sorbus*L. При интродукции в условиях степной зоны на примере г. Оренбурга / Д. Г. Орлова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1; URL: www.science-education.ru/115-12161 (дата обращения: 21.02.2014).
11. Федорова Д. Г. Предварительная оценка перспективности интродукции представителей рода *Chaenomeles* Lindl. В условиях Оренбургского Предуралья / Д. Г. Федорова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. - №5; URL: <http://www.science-education.ru/128-21690> (дата обращения: 17.09.2015).

Статьи в изданиях другого уровня

12. Федорова Д. Г. Особенности формирования ландшафтных композиций с использованием растений интродуцентов в условиях сухостепной зоны Оренбуржья (на примере ботанического сада ОГУ) / Д. Г. Федорова, Н. М.

Назарова, Ю. Ф. Кухлевская, М. А. Сулимова, В. А. Новиков// Сфера знаний: научное взаимодействие в рамках образовательного процесса: сборник научных трудов. - Казань: ООО «СитИнвент», 2018. - С. 350-357.

13. Федорова Д.Г. Таксономический состав коллекционного фонда ботанического сада Оренбургского государственного университета: итоги первого десятилетия / Д. Г. Федорова, Н. М. Назарова// Экология и география растений и растительных сообществ: Материалы IV Международной научной конференции. – Екатеринбург: Автономная некоммерческая организация высшего образования «гуманитарный университет», 2018. - С. 977-980.

14. Сафонов М. А. Зависимость морфометрических показателей листовых пластинок *Syringa vulgaris* L. и *Crataegus sanguine* Pall. От степени загрязнения атмосферного воздуха различных районов г. Оренбурга / М. А. Сафонов, Д. Г. Федорова, Н. М. Назарова // Вестник современных исследований. – 2017. - №9-1(12). - С. 39-45.

15. Федорова Д. Г. Формирование коллекции представителей рода *Crataegus* L. в ботаническом саду Оренбургского государственного университета / Д. Г. Федорова // Colloquium-journal. – Варшава, 2017. - №10(10). - С. 5-8.

16. Назарова Н. М. Видовое и сортовое разнообразие представителей рода *Syringa* L. на территории г. Оренбурга / Н. М. Назарова// Сборник статей X международной научно-практической конференции. – М.: «Научно-издательский центр «Актуальность. РФ», 2017. – С. 9 – 11.

17. Назарова Н.М. К вопросу о перспективности использования *Syringa vulgaris* L. в качестве вида-биоиндикатора техногенного загрязнения урбосреды г. Оренбурга / Н. М. Назарова// Природно-ресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России: сборник статей XVII Международной научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. С. 129 – 133.

18. Назарова Н. М. Интродукция и перспективы использования *Syringa Persica* L. для расширения состава урбанофлоры г. Оренбурга / Н. М. Назарова// Пространственно-временная динамика биоты и экосистем Арало-каспийского бассейна: материалы II Международной конференции,

посвященной памяти выдающегося натуралиста и путешественника Н. А. Зарудного. – Оренбург, 2017. – С. 281-284.

19. Назарова Н.М. Ключевые подходы к формированию и расширению коллекционного фонда сиринария Ботанического сада Оренбургского государственного университета / Н.М. Назарова// Оренбургские горизонты: прошлое, настоящее, будущее: сб. материалов Всероссийской научн.-прктич. Конференции, посвященной 275-летию Оренбургской губернии и 85-летию Оренбургской области . – Оренбург: ООО «Фронтир», 2019. – С.349-352.

20. Назарова Н.М. Биометрическая оценка полиморфизма видов-интродуцентов рода *Syringa* L. по морфометрическим признакам листовых пластинок в климатогеографических условиях г. Оренбурга // *Syringa* L.: коллекции, выращивание, использование. – С.-Пб, 2020. – С. 101 –105.

21. Федорова Д. Г. Интродукция растений в ботаническом саду Оренбургского государственного университета / Д. Г. Федорова, Ю. Ф. Кухлевская, М. А. Сулимова// Роль ботанических садов и дендропарков в импортозамещении растительной продукции: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (25-27 марта, 2016 г.). – Чебоксары, 2016. - С. 170-171.

22. Федорова Д. Г. Изменчивость площади листовых пластинок *Sorbus aucuparia* L. и *Crataegus sanguinea* Pall. В условиях антропогенного воздействия / Д. Г. Федорова// Новая наука: от идеи к результату. – Уфа: ООО «Агенство международных исследований»,2016. - № 2-3. - С. 19-23.

23. Назарова Н. М. Оценка степени жаростойкости некоторых видов рода *Syringa* L. в условиях г. Оренбурга. / Н. М. Назарова // Инновации в науке: Сборник статей по материалам XXIX Международной научно-практической конференции №1 (26). - Новосибирск: Изд. «СибАК», 2014. – С. 40-46.

24. Назарова Н. М., Орлова Д. Г.Интродукция декоративных древесных и кустарниковых растений в ботаническом саду г. Оренбурга / Н. М. Назарова, Д. Г. Федорова // «Перспективы интродукции декоративных растений в ботанических садах и дендропарках»: Материалы международной научной конференции. Симферополь, 2014. – С. 139 – 141.

25. Назарова Н.М. Особенности аккумуляции тяжелых металлов листовыми пластинками видов-интродуцентов, принадлежащих роду *Syringa* L / Н. М. Назарова // Ежемесячный научный журнал №2/2014. – Санкт – Петербург. – 2014. С. 40 – 43.

26. Федорова Д. Г. Некоторые особенности химического состава плодов рябины обыкновенной в городской среде в условиях степной зоны (на примере г. Оренбурга). Инновации в науке / Д. Г. Орлова // Сб. ст. по материалам XXIX междунар. Науч.-практич. конф. №1 (26). Новосибирск: Изд. «СибАК», 2014. – С. 40-46.

27. Orlova(Fedorova) D. G. Phytoindication as a way to evaluate the level of environmental pollution in Orenburg / D. G.Orlova, N. M. Nazarova // 8th International Scientific Conference “Applied Sciences in Europe: tendencies of contemporary development”: Papers of the 8th International Scientific Conference. Stuttgart, 2014. – P. 9-16.

28. Orlova(Fedorova) D. G. Bio-morphological characteristic of some wood and bush plants of maloidea web. Subfamily of Orenburg with regard to the variability of fruit and seed parameters / D. G.Orlova // European science review. Vienna: «East West», 2014. - № 9–10. – P.8-12

29. Orlova (Fedorova) D. G. Some peculiarities of chemical composition of fruits of hawthorn in the urban environment in the steppe zone (on example of Orenburg) / D. G. Orlova // The International Conference on Science and Technology. – London: Scieuro, 2014. – P. 41-47.

30. Кухлевская Ю.Ф. Опыт семенного размножения ценных декоративных интродуцентов в ботаническом саду Оренбургского государственного университета / Ю.Ф. Кухлевская, М.А. Сулимова, В.А. Новиков, И.В. самохвалова, Е.В. Пикалова // Фундаментальные и прикладные научные исследования: материалы Международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация» (31 января 2017 г.). Самара: ООО «Офорт», 2017. С. 203-206

31. Пикалова Е.В. Таксономический и ареалогический анализ ведущих семейств коллекционных участков Ботанического сада ОГУ/ Е.В. Пикалова, Ю.Ф. Кухлевская, М.А. Сулимова // Естественные и математические науки:

теория и практика: сб. ст. по матер. II-III междунар. науч.- практ. Конф. № 1-2(2). – Новосибирск: СибАК, 2018. – С. 5-10.

32. Пикалова Е.В. Особенности фенологии отдельных представителей лекарственных растений в условиях ботанического сада Оренбургского Государственного Университета/ Е.В. Пикалова, Ю.Ф. Кухлевская // Актуальные вопросы современной науки.-№2(22)-3(23).-2019.- С.29-33.

33. Боженев С.Н. Из опыта прививки роз в ботаническом саду ОГУ/С.Н. Боженев // Научные изыскания и поисковые исследования в условиях современных вызовов отечественного и мирового хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции НОУ ВПО «СИ ВШПП», НИЦ «Поволжская научная корпорация» (30 ноября 2016 г.) . – Самара: ООО «Офорт», 2016. – С. 202 – 205.

34. Боженев С.Н. Привитые или корнесобственные розы?/ С.Н. Боженев // Наука, образование, инновации: апробация результатов исследований: материалы международной научно-практической конференции (30 декабря 2017 г.) / – Самара : ООО НИЦ «ПНК», 2017. – С. 117 – 120.

35. Боженев С.Н. Полевая всхожесть семян розы сизой в зависимости от сроков посева/ С.Н. Боженев // Наука, образование, практика: современные вызовы и возможности кооперации теоретико-методологических и прикладных исследований: сборник статей международной научно-практической конференции НИЦ ПНК от 30 ноября 2018 г. / – Самара: ООО НИЦ «Поволжская научная корпорация», 2018. – С. 95 – 98.

36. Боженев С.Н. Зависимость полевой всхожести семян розы сизой от сроков посева / С.Н. Боженев // Наука, образование, теория, практика: новые подходы и актуальные исследования: сборник статей международной научно-практической конференции НИЦ ПНК от 30 ноября 2019 г. / – Самара: ООО НИЦ «Поволжская научная корпорация», 2019. – С. 87 – 91.

37. Новиков В.А. Перспективы изучения и использования коллекции плодовых и декоративных растений Ботанического сада Оренбургского ГУ / В.А. Новиков, Е.З. Савин, Н.А. Жамурина, И.В. Самохвалова //«Результаты фундаментальных и прикладных исследований в России и за рубежом»/ Сборник статей международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация» (от 30 июля 2018 г.) – Самара, 2018. – С. 72-76.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Акты о внедрении посадочного материала



**АДМИНИСТРАЦИЯ
СЕВЕРНОГО ОКРУГА
ГОРОДА ОРЕНБУРГА**

Брестская ул., д.1, г.Оренбург, 460000
телефон: (3532) 30-40-10, 30-40-48
факс: (3532) 30-40-55
e-mail: north@admin.orenburg.ru

№ _____

На № _____ от _____

АКТ

**О передаче посадочного материала Администрации Северного округа
г. Оренбурга
от ФГБОУ ВО «ОГУ», Ботанический сад**

Администрация Северного округа г. Оренбурга, в лице
Бархеева Д.Т., начальника отдела биосистем
(ФИО, должность)

подтверждает, что действительно весной 2017 - 2018 года Ботаническим садом ОГУ передан в Администрацию Северного округа г. Оренбурга для озеленения территории посадочный материал (сирень (*Syringa* L.), рябина (*Sorbus* L.), тополь (*Populus* L.), ива (*Salix* L.), можжевельник (*Juniperus* L.)).

Передаваемые растения находятся в удовлетворительном состоянии.

Данный акт составлен в двух экземплярах, по одному экземпляру для каждой из сторон.

(подпись) (расшифровка)

М.П.



(подпись) (расшифровка)

М.П.



Первичная профсоюзная организация
«Газпром энерго профсоюз» Инженерно-технического центра
Общероссийского профессионального союза работников нефтяной, газовой отраслей
промышленности и строительства

Оренбург

21 апреля 2020г.

АКТ
О передаче посадочного материала
ППО «Газпром энерго профсоюз» ИТЦ

Первичная профсоюзная организация «Газпром энерго профсоюз» Инженерно-технического центра, в лице председателя Бородин Д.П., подтверждает, что весной 2020 года Кухлевской Ю. Ф. передан в ППО «Газпром энерго профсоюз» ИТЦ для озеленения территории посадочный материал: виды и сорта туи (*Thuja occidentalis* “Columna”) и можжевельника (*Juniperus sabina* “Tamariscifolia”, *Juniperus communis* “Hibernica”, *Juniperus chinensis* “Stricta”).

Передаваемые растения находятся в удовлетворительном состоянии.

Данный акт составлен в двух экземплярах, по одному экземпляру для каждой из сторон.

**Председатель ППО «Газпром энерго профсоюз»
Инженерно-технического центра**



Д.П. Бородин

АКТ

О передаче посадочного материала Муниципальному дошкольному образовательному автономному учреждению «Детский сад № 134» от старшего научного сотрудника Ботанического сада ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» Федоровой Дарьи Геннадьевны.

« ____ » _____ 20__ г.

МДОУ «Детский сад № 134», в лице

Аронинской Н.В., заведующей МДОУ № 134

(ФИО, должность)

подтверждает, что действительно, в 2020 году, старшим научным сотрудником Ботанического сада ФГБОУ ВО «ОГУ» Федоровой Д.Г. переданы с целью озеленения территории детского сада саженцы растений, принадлежащие роду *Sorbus* L.

Данный акт составлен в двух экземплярах, по одному для каждой из сторон



Н.В. Аронинская
подпись расшифровка

АКТ

О передаче посадочного материала Муниципальному дошкольному образовательному автономному учреждению «Детский сад № 134» от младшего научного сотрудника Ботанического сада ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» Назаровой Натальи Михайловны

« ____ » _____ 20__ г.

МДАОУ «Детский сад № 134», в лице

Адриановой Н.В. заведующую МДАОУ № 134.
(ФИО, должность)

подтверждает, что действительно, в 2020 году, младшим научным сотрудником Ботанического сада ФГБОУ ВО «ОГУ» Назаровой Н. М. переданы с целью озеленения территории детского сада, трехлетние саженцы растений, принадлежащих роду *Syringa* L.

Данный акт составлен в двух экземплярах, по одному для каждой из сторон



Адрианова Н.В.
подпись распис. д.овья

Акт

о передачи посадочного материала

МОАУ «СОШ№88», в лице директора Васильченко Натальи Александровны подтверждает, что в сентябре 2020года Кухлевской Ю.Ф. передан в МОАУ «СОШ№88» для озеленения пришкольного участка посадочный материал: виды и сорта можжевельника обыкновенного Hibernica и можжевельника казацкого Tamariscifolia/

Передаваемые растения находятся в удовлетворительном состоянии.

Данный акт составлен в двух экземплярах, по одному экземпляру для каждой из сторон.

Директор МОАУ «СОШ№88»



Васильченко Н.А.

АКТ

О передаче посадочного материала Администрации Южного округа
г. Оренбурга
от ФГБОУ ВО «ОГУ», Ботанический сад

5 мая 2017 год.

Администрации Южного округа г. Оренбурга, в лице
главного специалиста отдела биологического
Южного округа Самарской Светлана Владимировна
(ФИО, должность)

подтверждает, что действительно весной 2017 года Ботаническим садом ОГУ передан в Администрацию Южного округа г. Оренбурга для озеленения территории посадочный материал (*Populus L., Syringa L., Sorbus L., Salix L.*) и практические рекомендации по уходу за саженцами.

Передаваемые растения находятся в удовлетворительном состоянии.

Данный акт составлен в двух экземплярах, по одному экземпляру для каждой из сторон.

(подпись)

