

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра растениеводства и плодовоовощеводства**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА  
по направлению 35.03.05 «САДОВОДСТВО» на тему:  
«СОРТОИЗУЧЕНИЕ ПИОНА В УСЛОВИЯХ УЧЕБНОГО САДА  
КАЗАНСКОГО ГАУ»**

**Исполнитель – студент 153 группы агрономического факультета  
ЮСУПЗЯНОВА НУРЗИЛЯ НАИЛОВНА**

**Научный руководитель**

**кандидат с.-х. наук, доцент**

**Шаламова А.А.**

**Заведующий кафедрой,**

**доктор с.-х. наук, профессор**

**Амиров М.Ф.**

Обсуждена на заседании кафедры  
и допущена к защите (протокол №9  
от 11 июня 2019).

**Казань – 2019**

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	6
1.1. Краткая характеристика рода <i>Paeonia</i> L.....	6
1.2. Биологические особенности сортов пиона <i>Paeonia</i> L .....	17
Глава 2. МЕТОДИКА, ЗАДАЧИ И УСЛОВИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	28
2.1. Цель и задачи исследований.....	28
2.2. Методика исследований.....	30
2.3. Методика проведения полевых опытов и лабораторных исследований...30	
Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	36
3.1. Фенологические наблюдения .....	36
3.2. Биометрические наблюдения.....	40
3.3. Изучение сортов пиона по степени устойчивости к абиотическим и биотическим стрессорам.....	42
3.4. Устойчивость пион к поражению болезнями.....	44
Глава 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПИОНА.....	46
Глава 5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	47
5.1. Охрана окружающей среды.....	47
5.2. Безопасность жизнедеятельности.....	48
Глава 6. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА НА ПРОИЗВОДСТВЕ.....	54
ВЫВОДЫ.....	55
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ.....	56
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	57

## ВВЕДЕНИЕ

Значение зеленых насаждений в благоустройстве городов и сел очень велико. Они являются важной частью планировки и архитектуры населенных пунктов.

Декоративные растения помогают создавать особенно благоприятные санитарно-гигиенические условия. Они участвуют в очищении воздуха от пыли, в обогащении его кислородом, в улучшении и создании более мягкого микроклимата. Растения с мягкими часто опушенными листьями как известно поглощают звуки, уменьшают городской шум, помогая этим самым в укреплении нервной системы человека и, в зависимости от этого, более высокой производительности.

Человечество, наряду с земледелием, занималось культурой цветочных и декоративных растений с древнейших времен.

Количество культивируемых видов, форм и сортов растений в цветоводстве множество. Разнообразие отдельных сортов растений исчисляется тысячами видов.

При озеленении городов и поселков значимое место в благоустройстве населенных пунктов занимают цветы. В садах и парках цветы высаживают в наиболее парадных местах. В городах и селах ими украшают улицы и площади, сады и скверы, приусадебные участки, балконы и подоконники. Среди цветов пионы занимают особое положение, своей декоративностью и различной гаммой красок.

Основное направление деятельности ботанических садов – это изучение и сохранение биологического разнообразия редких и полезных растений в условиях интродукции. Значимый интерес представляет проведение таких исследований в условиях резко континентального климата.

Пионы являются одними из наиболее популярных и широко распространенных многолетников, используемых в оформлении наших парков, скверов и садов. В нем очень хорошо сочетается ряд

значимых качеств, которые делают его декоративным с ранней весны и до поздней осени.

Пионы относятся к группе основных декоративных многолетников. Они хороши и цветками и листьями. Цветки крупные, часто очень ароматные, разнообразной формы и окраски. Листья красивые, имеют сочную зеленую окраску, декоративны до морозов, когда становятся бронзовыми или красными. Растения очень выносливы, хорошо растут в различных климатических зонах. Срезка у них всегда красивая, цветы могут храниться в холодильнике (в виде окрашенных бутонов) до нескольких месяцев. Почти не подвергаются к различным болезням, если не пренебрегать простыми правилами борьбы с ними. Исключительно долголетние, на одном месте могут расти и цвести до 50 лет.

У пиона прекрасно все – эффектные цветки, почти всегда очень ароматные, разнообразной формы и широкой палитры окрасок, и декоративный, с различными большими листьями куст. Он красив и весной, когда только появляются красные побеги. Эти побеги, и после цветения даже до поздней осени, служат великолепным фоном для других цветущих растений.

С ранних пор человечество стремилось использовать у себя разные полезные дикорастущие растения, их выращивали в садах.

Ещё с давних времен пион заслужил любовь людей своей красотой. Пионы - ведущие декоративные многолетники. Они долговечны, при правильном культивировании могут расти на одном месте более десяти лет без пересадок. В наши дни можно любоваться прекрасными коллекциями пионов в питомниках, ботанических садах, у цветоводов-любителей. Ежегодно в многочисленных городах во время цветения пионов проводятся выставки, где представляют сорта отечественной и зарубежной селекции. Множество из них отличаются формой и окраской цветка. Учитывая постоянный, неослабевающий интерес к этой культуре, мы

даём описание наиболее распространённых сортов, а также основные приёмы агротехники пионов.

Этот род выделен из семейства лютиковых, в самостоятельное семейство пионовые. Бывает несколько классификаций выращиваемых пионов. Травянистые пионы подразделяются на садовые группы: немахровые, японские, анемоподобные, полумахровые, махровые, гибридные (подразделяющиеся на несколько типов), межвидовые гибриды (современные направления селекции).

Декоративные пионы бывают травянистыми и древовидными. Древовидные по форме являются кустарниками, а травянистые - многолетние травы. В последнее время сильно популяризовался вид называемый Итогибридом, которого получают от скрещивания этих двух видов пионов. Но все же больше фаворитами остаются травянистые пионы. Именно они чаще всего встречаются на наших дачных участках.

Травянистого пиона относят к числу наиболее красивых и распространенных многолетних цветов. Такая большая популярность пиона связана с его роскошной внешностью, также и способностью легко размножаться и длительное время расти без пересадки на одном месте.

Есть пять основных типов цветка: немахровый, японский, анемоподобный, полумахровый и махровый.

## ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1. Краткая характеристика рода *Paeonia* L.

Виды рода *Paeonia* L. выделены из семейства лютиковые (*Ranunculaceae* Juss.), в самостоятельный – пионовые. (*Paeoniaceae* Rudolphi), в него включены 33 вида (Hong, 1998), произрастающих в Европе, Средиземноморье, в Восточной и Юго-Восточной Азии. В западе Северной Америки растут исключительно два вида (Успенская, 2002). Некоторые представители рода располагаются в Восточной Азии, а именно в Юго-Западном Китае в горных лесах субтропической части на высоте 2360-4250 м (Барыкина, Гуланян, Крычкова, 1976). Во Флоре СССР (Шипчинский, 1937) приводится 16 видов пионов, в естественных условиях Сибири 3 вида – *P. anomala*, *P. hybrida*, *P. lactiflora* (Фризен, 1993), а по данным С.К. Черепанова (1995) еще и *P. intermedia*. Во флоре Новосибирской области представлен 1 вид – *P. anomala* (Красноборов, Ломоносова, 2000). По последним данным на территории России растут 12 видов пионов (Пунина, Мачс, Мордак и др., 2008).

Монотипное семейство *Paeoniaceae* содержит всего лишь один род *Paeonia*, представляющий многовековой мезофильной арктотретичной флоры (Кемугария-Натадзе, 1961б). Виды рода *Paeonia* уникальны, встречаются крайне редко (Семенова, 2007).

До сегодняшнего дня единого мнения о выделении пионов в самостоятельное семейство среди систематиков нет, но множество исследователей считают пионов самостоятельной группой растений, возведенной в ранг семейства *Paeoniaceae* Rudolphi (Тахтаджян, 1966;).

В середине XVIII в., при построении системы рода *Paeonia* L. использовались такие признаки как простые и махровые цветки (Липский, 1913); жизненная форма, опушение листовок и форма сегментов листа (Anderson, 1818); опушение нижней стороны листа; произрастание в областях Старого и Нового Света; опушение плодолистиков; жизненная форма,

строение стаминодиального диска, соотношение длины чашелистиков и лепестков; форма и характер рассечения листа; морфологические особенности семян (Комаров, 1937);.

В 1946 г. выходит в свет монография (Stern, 1946), которая стала наиболее полной сведенью по роду *Paeonia* L., которая принята во многочисленных странах земного шара. В системе рода было представлено деление рода на три секции: *Moutan* DC., *Onaeria* Lindl., *Paeonia* (sect. *Paeon* DC.), в которые вошли 33 вида и 14 разновидностей, при этом были использованы не только традиционные морфологические признаки, но и цитологические.

В СССР данной классификацией (Stern, 1946) пользовались вплоть до выхода в свет новой отечественной системы рода, предложенной Л.А. Кемулярия-Натадзе (1961а). В своей работе «Кавказские представители рода *Paeonia* L.» Л.А. Кемулярия-Натадзе описывает 13 видов, произрастающих на Кавказе. К принятым Ф. Стерном трем секциям она прибавляет секцию *Flavonia* Kem.-Nath., в которую объединяет более древние виды с белыми, желтыми и кремовыми цветками, и секцию *Sternia* Kem.- Nath., в которую помещает виды с трижды тройчатыми листьями, которые глубоко надрезаны или перисторассечены на тонкие доли. Л.А. Кемулярия-Натадзе впервые хочет выделить группы филогенетических свойств, показывающих родственные связи между видами.

К систематике обращались и другие отечественные ученые. М.С. Успенская, проанализировав 17 видов рода *Paeonia* по 24 морфологическими и анатомическим признакам, к трем секциям, признанным Ф. Стерном: *Moutan* DC., *Onaeria* Lindl., *Paeonia* (sect. *Paeon* DC.), добавляет две секции: *Albiflora* Salm-Dyck emend. Uspensk. и *Palaearticae* Huth emend. Uspensk.

Новые методы молекулярной биологии, в частности, анализ ДНК внесли свои поправки в классификацию рода *Paeonia*. В результате работы китайских исследователей была предложена радикально новая

классификация древовидных пионов из секции *Moutan* DC, а также классификация пионов Кавказа (Hong, 1998).

В результате была пересмотрена вся классификация пионов (Hong, 1998), и род *Paeonia* по данной системе подразделяется на 3 секции: *Moutan* DC., *Onaeria* Lindl., *Paeonia* DC., где, в свою очередь, секция *Moutan* DC. делится на 2 подсекции: *Delavayanae* Stern и *Vaginatae* Stern, включающих в себя 9 кустарниковых пионов Китая. В секцию *Onaeria* Lindl. входят всего 2 эндемичных вида Северной Америки и Мексики: *P. brownii* Dougl ex Hook и *P. californica* Nutt. ex Torr ex Grey; секция *Paeonia* DC. подразделяется на 2 подсекции: *Albiflorae* (Salm-Dyck) D. Y. Hong и *Foliolatae* Stern, которые включают в себя 22 травянистых вида, растущих в умеренном поясе Евразии и Северо-Западной Африке.

В системе Л.М. Кемудария-Натадзе (1961а), которая и в настоящее время является актуальной и востребованной среди многих специалистов, включая интродукторов, все известные виды пионов делятся на пять секций, в которые объединены виды с общими морфологическими признаками. При определении систематической принадлежности пионов к наиболее значимым диагностическим признакам относятся: форма и число сегментов нижнего листа, отсутствие или наличие опушения листовых пластинок, пестиков и плодов, окраска и форма лепестков венчика, тычиночных нитей и рылец (Харченко, Тыран, 1963). В нашей работе мы использовали данную классификацию, согласно которой род *Paeonia* L. подразделяется на 5 секций:

1. Секция *Moutan* DC. включает 4 вида (*P. delavayi* Franch, *P. lutea* Delavay ex Franch, *P. potanini* Kom., *P. suffruticosa* Andr.), произрастающих в Восточной Азии. Это листопадные кустарники с одревесневшими побегами. Цветки розовато-желтоватые, многолепестные. В России виды этой секции известны только в культуре.

2. Секция *Flavonia* Kem.-Nath. состоит из 8 травянистых видов: *P. abchasica* Misch., *P. lactiflora* Pall., *P. macrophylla* Lomak., *P. mlokosewitschii* Lomak., *P. oreogeton* S. Moore, *P. steveniana* Kem.-Nath., *P. tomentosa* (Lomak)

*N. Busch, P. wittmanniana* Hartwiss ex Lindl., произрастающих в Забайкалье, на Дальнем Востоке и Кавказе. В эту группу включаются виды с желтыми или кремовыми, меньше белыми цветками. Завязь и плоды голые или войлочно-опушенные. Листочки дважды тройчатые с широкими цельнокрайными долями.

3. Секция *Onaeria* Lindley самая малочисленная - 2 травянистых вида (*P. brownii* Dougl ex Hook, *P. californica* Nutt. ex Torr ex Grey), растущих на западе Северной Америки. Листья мясистые. Доли листьев по краям глубоко округло надрезанные. Лепестки темно-пурпурнокоричневые, немного короткие или чуть длиннее чашелистиков. Представители этой секции северо-американского происхождения не изучались на территории нашей страны в качестве декоративных растений.

4. Секция *Raeon* DC. Включает в себя 26 видов, которые произрастают в горных лесах Кавказа, Малой Азии, на юге Европы, Дальнем Востоке, в Китае, Японии: *P. arietina* Anders., *P. bakeri* Lynch., *P. banatica* Rochel ex Salm.- Dyck., *P. broteri* Boisset Rent, *P. cambessedesii* Willk., *P. caucasica* N. Schip., *P. clusii* F.C. Stern, *P. coriacea* Boiss. Elench., *P. decora* Anders., *P. emodii* Wall., *P. humilis* Retz., *P. japonica* Miyabe et Takeda, *P. kesrouanensis* Thiebaut, *P. lagodechiana* Kem.-Nath., *P. mairei* Leveille, *P. mascula* Mill., *P. obovata* Maxim., *P. oxypetala* Handel-Mazzetti, *P. paradoxa* Anders, *P. ruprhechtiana* Kem.-Nath., *P. rhodia* Witt-Stern, *P. russi* Bivona, *P. taurica* Anders., *P. triternata* Pall. Ex DS., *P. veitchii* Lynch, *P. vernalis* Mandl. К этой группе относятся травянистые растения с дважды или трижды тройчатыми листьями с цельнокрайными широкими долями. Цветки этих видов красные, розовые, пурпурные, розово-фиолетовые. Завязь и плоды войлочно опушенные. Листовки длинные, продолговато-яйцевидные, сильно отклоненные или свисающие вниз.

5. Секция *Sternia* Kem.-Nath. охватывает 12 видов, такие как *P. anomala* L., *P. bibersteiniana* Rupr., *P. carthalinica* N. Ketzch., *P. hybrida* Pall., *P. lithophila* Kotov., *P. majko* N. Ketzch., *P. officinalis* L., *P. peregrina* Mull., *P. tenuifolia* L.

Данные сорта пионоврастут в степных районах Кавказа, в Южной и Средней Европе, Китае и Сибири. Это травянистые листопадные растения с трижды тройчатыми листьями, глубоко надрезанными и перисторассеченными на ланцетные и линейные доли. Окраска этого сорта: пурпурные, темно-красные, черновато-пурпурные, красновато-розовые. Завязь и плоды войлочно-опушенные, редко почти голые, яйцевидные или овальные. Зрелые плоды прямые или отклоненные.

В суровых климатических условиях при изучении пионов в качестве декоративных растений наибольший интерес представляют раннецветущие *P. lactiflora*, *P. tenuifolia*, *P. anomala*, *P. hybrida*, *P. oreogeton*, *P. obovata*, а также редкие желтоцветковые *P. mlokosewitschii*, *P. wittmanniana*. Среди них лесные виды (в естественных местообитаниях) обладают наиболее продолжительным периодом вегетации и, соответственно, сохранением декоративных признаков.

Представитель секции *Flavonia* *P. lactiflora* (пион белоснежный) имеетбольшие цветки, с тонким ароматом, от 1 до 7 одиночных цветков на побеге, сюда же включается и верхушечный цветок и цветки на паракладиях. Венчик *P. lactiflora* 12-17 см в диаметре, он состоит из 9-13 обратнойяйцевидных лепестков белоснежного цвета.Изредкавырастают с красноватыми цветками (*var. hirta* Hutch). Чашечка *P. lactiflora* содержит 4-6 кожистых чашелистиков, всевозможной формы и величины. Андроцей полимерный, тычинки многочисленные, золотисто-желтые, их число 175-274 штук, длиной до 2,5 см. Голая яйцевидная завязь состоит из 4-5 кожисто-мясистых плодолистиков, гладких, с розовым или желтым рыльцем. Рыльце имеет короткие столбики. Основными характернымисвойствами семейства является мясистый нектарный диск. Продолговатые желтые пыльники разделены узкими связниками.

Мясистый плод состоитиз гладких листовок, которые на конце крючковато отогнуты. Семена коричневого цвета, округлые.

Встречается в Забайкальском крае и Амурской области, в Хабаровском и Приморском крае. Также в Восточной Монголии, Китае, на полуострове Корея и в Японии. Вырастают одиночно и группами. У них семенное размножение (Шипчинский, 1937; Ворошилов, 1974).

Данная секция *Flavonia* – *P. mlokosewitschii* (пион Молокосевича) – отличается кремовыми чашевидными цветками, от 8 до 16 см в диаметре. Тычинки имеют желтые тычиночные нити и пыльники. Плодолистики светло-розовыми или желтыми рыльцами. Цветение данного вида в начале мая (Краснова, 1971; Харченко, Тыран, 1963). Листья дважды тройчатые с удлинено-обратнояйцевидными широкими долями.

Растет в Центральном и Восточном Кавказе (Гроссгейм, 1950; Кемулария-Натадзе, 1961б; Успенская, 2002)

*P. mlokosewitschii* неоднократно используют в селекции (Ефимов, 2008), из-за особенной окраски цветков и листьев.

Секция *Flavonia*, *P. oreogeton* (пион горный) – многолетнее травянистое растение. Одиночные чашевидные цветки кремового цвета, до 10 см в диаметре. Тычинки многочисленные. Темно-красное рыльце хорошо выражено. Цветение данного сорта в июне, плодоношение в августе.

Побег извилистый. Листья дважды тройчатые.

Произрастает в Хабаровском и Приморском крае, в Сахалинской области, а также в Китае, в Кореи, в Японии. Семенное размножение (Харкевич, Качура, 1981).

*P. oreogeton* редко используют в интродукции и селекции. Цветки красивые и необычные.

Представитель *P. wittmanniana* (пион Виттманна) секции *Flavonia*, зацветает во второй половине мая. Бледно-желтоватые цветки одиночные. Чашелистики округлые, светло-зеленого цвета. Тычинки многочисленные с тонкими фиолетово-красными тычинками.

Плодоношение в августе.

Побеги очень высокие, до 100 см и более. Листья дважды перистотройчатые.

Растет на Кавказе: в Западном, Южном и Восточном Закавказье, гора Апианчи у города Цебельда; в Абхазии, Иране, в Аджарии: Кобулетском, Кедском, Хулойском районах, Аджаро-Гурийский хребте, во Внутригорной Аджарии; в Восточной Грузии. Произрастает в горных лесах, на лесных опушках, полянах, среди кустарников (Гроссгейм, 1950, Успенская, 2002).

*P. wittmanniana* используют в интродукции и межвидовой селекции для выведения непревзойденных сортов, таких, как *Ballerina*, *Le Printemps* (Ефимов, 2008). Многие желто-цветковые сорта получены с его участием. Занесен в Красную книгу РФ (2008) как вид, который находится под угрозой исчезновения. Число местонахождений очень уменьшилось, что в ближайшее время он может исчезнуть. До этого уже был включен в Красную книгу.

Представитель секции *Raeon* – *P. obovata* (обратнойцевидный) – многолетнее травянистое растение, которое обладает розовым околоцветником 10-12 см в диаметре, есть также разновидность с белым венчиком. Лепестков от 6 до 9 шт. Плодолистики насыщенно-желтого цвета, голые, имеют ярко-малиновые спирально-закрученные рыльца. Тычинки многочисленные, до 2,5 см длиной, имеют ярко-розовые тычиночные нити и желтые пыльники. Сочетание такого вида плодolistиков, тычинок и лепестков создает дополнительный декоративный эффект. Цветет в конце мая – начале июня, семена дают в августе.

Обладает очень красивыми темно-синими блестящими семенами, обрамленными малиновыми околоплодниками. Листовки дугообразно отогнутой формы.

Побеги 50-60 см, могут достигать 90 см в высоту, одноцветковые. Листья дважды тройчатые, доли крупные, неравномерные, конечные – обратнойцевидные, боковые – широкоовальные или продолговатые, заостренные, цельнокрайние, насыщенно-зеленые, снизу пушистые или почти голые, средняя доля большей частью на длинном черешке.

В России произрастает в Амурской обл. (бассейны рек Зеи, Бурей, Селемджи), в Хабаровском (в южной части) и Приморском краях, в Сахалинской области (южный и центральный Сахалин, о-ва Шикотан, Итуруп). Может встречаться в Китае, на полуострове Корея, в Японии. Мезофит. Растет в смешанных, елово-пихтовых, широколиственных, дубовоосиново-березовых лесах, по склонам сопок, по берегам и в поймах рек. Размножение семенное (Шипчинский, 1937; Харкевич, Качура, 1981).

*P. obovata* ограничено привлекают в селекцию (Ефимов, 2008), а также в интродукцию. Тетраплоид.

Занесен в Красную книгу Российской Федерации (2008) как редкий вид, имеющий большой ареал, но встречающийся спорадически и с небольшой численностью популяций.

*P. anomala* (пион уклоняющийся) относится к секции *Sternia*, имеет пурпурно-розовые цветки, до 9-13 см диаметром, одиночные, душистые, окраска может быть от бледных до интенсивных тонов. Лепестки обратнойцевидные, на концах выщербленные. Тычинки длиной 1,5 см, нити и пыльники желтые. Цветет в мае-июне. Переходит к цветению на 3-4 год после посева (Shulkina, 2004).

Образует веретеновидные, почти сидячие корнеклубни, обладающими сильным специфическим запахом. Каждый год из почек возобновления, которые формируются на корневище, растут несколько побегов до 60-100 см высотой, при основании покрытых кожистых чешуйками. Верхушка побега имеет от 3 до 11 листьев с коротким черешком и большой, до 13-30 см длиной и почти той же ширины, тройчатосложной листовой пластинкой. Доли листьев ланцетовидные, длинно-заостренные, цельнокрайние, до 2,5 см шириной. Темно-зеленая верхняя сторона листьев обладает едва заметными волосками вдоль жилок, нижняя сторона листьев желтовато-зеленого цвета, голая.

Плоды мясистые, к окончанию созревания могут приобретать бордовый оттенок, в условиях юга Западной Сибири среднее время

созревания - июль. Семена *P. anomala* овальные, почти круглые, чёрные, глянцево-гладкие.

Вид произрастает на севере европейской части России до юго-востока Кольского п-ва и северной оконечности п-ва Канина; растет также в Средней Азии (Джунгарский Алатау, Тарбагатай, Тянь-Шань). На север пион проникает, как правило, по долинам крупных рек (Енисей и др.), на юг – по горным поднятиям; встречается, в частности, на Уральском хребте, южнее Златоуста. Граница его ареала в Средней Азии недостаточно точна вследствие трудности разграничения пионов: *P. anomala* с *P. hybrida* (п. гибридным) и *P. intermedia* (п. промежуточным). Замечен в Северо-Западном Китае (Харченко, Тыран, 1963). *P. anomala* произрастает в лесах, лугах, лесных опушках, склонах гор.

В Новосибирской области встречается Барабинском, Искитимском, Кольванском, Маслянинском, Мошковском, Новосибирском, Тогучинском, Убинском, Чановском и Черепановском районах (Красноборов, Ломоносова, Шауло и др., 2000).

*P. anomala* широко используют в интродукции и ограниченно в селекции (Ефимов, 2008). Сочетает в себе значительные потенциальные возможности ценного лекарственного и декоративного растения, к тому же *P. anomala* является хорошим медоносом (Соболевская, 1984).

У *P. hybrida* (пион гибридный, степной) цветки пурпурные, диаметром 8-10 см с сильным ароматом. Венчик из 5-8 лепестков. Чашечка с 4-5 зелено-красноватыми чашелистиками. Отцветает в конце мая – начале июня. Плоды кожистые, густо опушенные, горизонтально отклоненные, листовки 1,5-2 см длиной, 1 см шириной. Побеги облиственные, полулежачие или прямостоячие 50-70 см высотой. Листья рассеченные, трижды тройчатые, с заостренными кончиками, к низу голые, на верхушках по вдавленным главным жилкам с не очень заметными частыми волосками. Корни с многочисленными веретенообразными клубневидными утолщениями.

До настоящего времени ведутся споры об определении и разграничении *P. hybrida* Pall., *P. intermedia* C.A. Mey. и *P. anomala* L. Многочисленные переопределения видов также очень затрудняют работу с ними. Как пишет И.В. Верещагина (1996), сборы, определенные коллекторами как *P. anomala*, переопределяются на *P. hybrida* var. *intermedia* и *P. hybrida*. По мнению Р.М. Малышевой (1975) *P. hybrida* и *P. intermedia* являются синонимами. По сведениям Е.Д. Харченко, И. А. Тыран, (1963), *P. 23 intermedia* является разновидностью *P. anomala*, произрастающий в тех же районах и отличающийся опушенным пестиком. В более современных источниках на основе анализа данных молекулярно-генетических исследований (Hong, 1998) *P. intermedia* указывается, как самостоятельный вид.

*P. hybrida* произрастает на остепненных лугах, открытых травянистых или каменистых склонах холмов, в зарослях кустарников на юге Западной Сибири (Алтай, Иртышский район), в горных районах Средней Азии (Джунгаро-Тарбагатайский, Памиро-Алтайский, Тянь-Шаньский районы) (Малышева, 1978; Фризен, 1993). Общее распространение: Джунгария и Кашгария (Западный Китай). Также указан в Северном Казахстане, Алтайском крае и небольшой части Кемеровской области (Крылов, 1931).

По данным Г.П. Семеновой (2007), *P. hybrida* является перспективным в интродукции. Редкий вид флоры Сибири, нуждается в государственной охране (Семенова, 2007). Занесен в Красную книгу Российской Федерации (2008) как вид сокращающий численность. Эндемик юга Западной Сибири и Восточного Казахстана. Занесен в Красную книгу РСФСР (1988), Красные книги Алтайского края (1998, 2006), Кемеровской области (2011) и Республики Алтай (2007).

Секция *Sternia* включает в себя *P. tenuifolia* (пион тонколистый) с темно-красными или ярко-красными чашевидными цветочками, 16-19 см диаметром из 8-10 обратнойцевидных лепестков. Тычинки многочисленные.

Тычиночные нити желтоватые, пыльники ярко-желтого цвета. Цветет в конце мая – начале июня.

Плодолистики густоопушенные с ярко-розовыми рыльцами. Плоды при созревании сохраняют густое опушение, а рыльца засыхают и становятся коричневыми.

Побег неветвистый, одноцветковый, реже двухцветковый, в высоту до 40-50 см, густооблиственный. Листья дважды или трижды тройчатые, имеют узкие темно-зеленые линейные или линейно-нитевидные цельнокрайние доли. Корневище укороченное с шишковидными корнеклубнями (Барыкина, Гуланян, Крычкова, 1976).

Встречается в европейской части России на территории Курской, Белгородской, Воронежской, Ульяновской, Куйбышевской, Саратовской, Ростовской, Волгоградской областей, на Северном и Северо-Западном Кавказе в Краснодарском крае, Ставропольском крае в окрестностях Ставрополя и Пятигорска, Северо-Осетинской, Чечено-Ингушской (на Терско-Сунженском хребте). Распространен в Лакринском районе Дагестана, а также в Грузии, Азербайджане и на Украине. В Малой Азии – на Балканском полуострове, в Северо-Западном Иране. Растет чаще в степных районах, ковыльно-разнотравных степях, на известково-щелочистых почвах, каменистых осыпях, по опушкам светлых дубовых лесов, в зарослях кустарников. На высотах свыше 1350 м над уровнем моря не плодоносит (Шипчинский, 1937; Гроссгейм, 1950).

*P. tenuifolia* полиморфный вид, имеющий значительную вариабельность в ширине сегментов листовых пластинок, форме и окраске цветков (Миронова, 2006; Успенская, 2002).

Этот вид широко применяют в интродукции и селекции. В естественных условиях легко скрещивается с другими видами (Ефимов, 2008).

Записан в Красную книгу РФ (2008) как вид с уменьшающейся численностью. Занесен в Красные книги СССР (1984), РСФСР (1988),

включен в региональные Красные книги или взят под охрану во всех субъектах федерации, где он произрастает.

Для описания многочисленных сортов травянистых и древовидных пионов создана специальная садовая классификация.

## **1.2. Биологические особенности сортов пиона *Paeonia L.***

Как показал анализ литературных данных, дикорастущие пионы не являются классическими объектами морфолого-анатомических исследований. Наиболее известны работы по онтоморфогенезу пионов *P. lactiflora*, *P. tenuifolia*, *P. obovata*, *P. suffruticosa*, *P. lutea*, *P. delavayi*, выполненные Р. П. Барыкиной с соавторами (Барыкина, Гуланян, Крычкова, 1976) на кафедре высших растений биологического факультета МГУ. Представители рода *Paeonia* входили в число объектов, у которых А. Б. Безделевым и Т.А. Безделева (2006) были описаны жизненные формы. Известны результаты онтогенетических исследований, в которых немногочисленные виды пионов изучались, в первую очередь, как ресурсные лекарственные растения (Нухимовский 1978; Барыкина, Гуланян, Крычкова, 1976).

Работы по изучению 26 короткой цветочной трубки, образованной при срастании оснований тычиночных нитей с основанием околоцветника и вследствие рудиментоза внутренних тычинок. В результате недоразвития этих самых тычинок происходит накопление притекающих сюда пластических веществ, которые выделяются в виде нектара (Карташова, 1962).

Исследования особенностей цветения и опыления проводились в основном в селекционных целях (Марко, Шевченко, 2008). В имеющихся работах по морфологии цветка и гибридизации пионов освещено нетипичное чередование органов цветка у представителей рода *Paeonia* (Ефимов, 2008), обсуждается возможное эволюционное формирование цветка пионов (Горобец, 1976; Разумова, 2006а, 2006б;), полиплоидия и межвидовая

гибридизация пионов в свете эволюции цветковых (Родионов, 2013), а также палиноморфология в целях таксономии (Ефимов, 2008).

Изучение проблемы затрудненного прорастания семян наиболее активно проводилось во второй половине прошлого столетия (Цингер, 1951, 1958; Иванова, 1969; Горобец, 1976). Затрудненное прорастание обусловлено как физиологическим покоем, так и морфологическим состоянием зародыша (Николаева, 1967), а также низким содержанием питательных веществ в эндосперме, что является общей чертой всех представителей рода (Соболевская, 1984). Зрелые семена пионов имеют небольшой по сравнению с эндоспермом базальный зародыш (Иванова, 1969). Ученые указывают, что незрелые семена прорастают лучше зрелых. Для семян пионов характерен простой морфофизиологический эпикотильный покой (Б-В э 3), отличие которого от физиологического или обычного морфофизиологического покоя, в котором физиологический механизм торможения (ФМТ) действует на гипокотиль и 27 корешок зародыша, состоит в том, что тормозится рост эпикотилия. Для преодоления этих причин требуется двухэтапная стратификация (Иванова, 1969; Македонская, 1988).

М.С. Яковлевым и М.Д. Иоффе (1957) был открыт своеобразный тип эмбриогенеза с возникновением ценоцитной структуры. Раеониад-тип эмбриогенеза характеризуется своей незавершенностью. В развивающемся семени пиона можно наблюдать два типа последовательно образующихся, различающихся по происхождению зародышей: полового и соматического (Брюхин, 1993; Камелина, Коннова, 1994; Батыгина, 1997).

В связи с трудностями быстрого размножения представителей рода *Раеоніа* появились работы по разработке технологий микрклонального размножения (Ветчинкина, 2010).

Разработано достаточно много приемов интенсивного размножения и выращивания пионов (Гиль, 1959; Видасова, 1984; Салмина, 1999;). Наиболее известные: деление куста (Купалян, Туманов, 1953; Верещагина, 1966;), размножение зелеными черенками (Дубровицкая, Кренке, 1950;

Македонская, 1988; Разумова, 2006), размножение корневыми черенками (Харченко, Тыран, 1963), почками возобновления (Гиль, 1959; Верещагина, 1966), укоренение растущих побегов (Гараева, Третьяк, 1974), отводками (Тавлинова, Гладкий, 2003).

В литературе широко освещены лекарственные свойства пионов (Соколов, 1981), в том числе - *P. anomala*. Его ценность определяется содержанием эфирного масла, метилсалицилата, салицилата, бензойной и салициловой кислот, дубильных веществ, микроэлементов хрома и стронция (Минаева, 1970; Турова, 1974). В листьях и цветках *P. anomala* найдена аскорбиновая кислота, в плодах - жирные масла (Крылов, 1931).

Биологические особенности видов и сортов пионов описаны чаще в условиях интродукции.

Как декоративные растения, по данным О. М. Полетико и А. П. Мишенковой (1967), для территории бывшего СССР рекомендованы следующие виды: *P. anomala*, *P. delavayi*, *P. emodii*, *P. humilis*, *P. japonica*, *P. lactiflora*, *P. lutea*, *P. macrophylla*, *P. mascula*, *P. miokosewitschii*, *P. obovata*, *P. oreogeton*, *P. officinalis*, *P. peregrina*, *P. potanini*, *P. suffruticosa*, *P. steveniana*, *P. taurica*, *P. tenuifolia*, *P. tomentosa*, *P. triternata*, *P. veitchii*, *P. wittmanniana*.

В Международном регистре (APS) описано 4664 сорта травянистых пионов (Ипполитова, 2001) и более 500 древовидных (Успенская, 2002). Общее число сортов, с учетом отечественных – около 6000 (Реут, 2010).

В настоящее время по происхождению все сорта пионов разделяют на две группы: сорта, произошедшие от *P. lactiflora*, объединяют в группу «*P. chinensis hort.*», а сорта, произошедшие от межвидовой гибридизации, в группу гибридных пионов «Hybrid Paeonies» (Ефимов, 2008).

Морфологические характеристики сортов травянистых пионов традиционно даются с учетом классификации, согласно которой пионы по форме цветка подразделяются на 5 садовых групп (Васильева, 1972):

Группа 1 – пионы с немахровым типом цветка. Венчик однодвухрядный. В рамках этой садовой группы изучаются видовые пионы.

Группа 2 – пионы с японским типом цветка. Переходная форма от немахровых к полумахровым. Венчик одно-двухрядный. Тычинки превратились в узкие стаминодии, образующие центр цветка в виде полушара.

Группа 3 – пионы с анемоновидным типом цветка. Венчик одно- 29 двухрядный. Тычинки видоизменились в довольно крупные стаминодии, более широкие, чем в цветках японской формы, и более прочной текстуры.

Группа 4 – пионы с полумахровым типом цветка. Венчик трехпятерядный. Тычинок много, большинство из них хорошо сформированы, но часть мелких недоразвиты.

Группа 5 – пионы с махровым типом цветка. Наиболее распространенная группа. Цветок состоит из более или менее плотно сидящих лепестков. Наружные лепестки – широкие, внутренние – длинные, узкие. Все или почти все тычинки и плодолистики превращены в лепестки.

Сорта с махровыми цветками подразделяются в свою очередь на несколько подгрупп: розовидные, бомбовидные, корончатые и шаровидные (Карпинослова, Кабанов, Русинова и др., 2009).

Сорта древовидных пионов по форме цветка подразделяются на 3 садовые группы:

Группа 1 – пионы с махровым типом цветка. Это так называемые китайско-европейские древовидные пионы, по большей части интродуцированные в Европу из Китая.

Группа 2 – пионы с немахровым типом цветка. Так называемые японские, эти сорта больше схожи с исходными видами.

Группа 3 – пионы с полумахровым типом цветка, полученные в результате скрещивания *P. lutea*, *P. delavayi*, *P. potaninii*, и разных форм *P. suffruticosa* (Успенская, 2002).

Сорта каждой из садовых групп, в свою очередь, подразделяются по окраске на 3 основные подгруппы: белые, розовые, красные (Былов, Агаджанян, Вавилова и др., 1983).

По срокам цветения для средней полосы России (Успенская, 2002) сорта разделяются на 7 групп:

Группа 1 – очень ранние (РР) – 5.06-9.06;

Группа 2 – ранние (Р) – 10.06-14.06

Группа 3 – средние (СР) – 15.06-18.06

Группа 4 – среднеранние (СР) – 15.06-18.06

Группа 5 – средние (С) – 19.06-23.06

Группа 6 – поздние (П) – 29.06-2.07

Группа 7 – очень поздние (ПП) – 3.07-8.07

Кроме того, все сорта пионов делят в зависимости от характера их использования (назначения), размеров куста и прочности стеблей на парковые, срезочные и универсальные.

Парковые – предназначены для групповых и одиночных посадок в садах и парках, стебли прочные, не полегают, цветение обильное, чаще с простыми, немахровыми яркоокрашенными цветками.

Срезочные – подходят для букетов, кусты раскидистые, стебли длинные и прочные, цветки объемные и часто тяжелые, изза этого им характерно полегание стеблей. Цветки приятно пахнут, чаще махровые, в срезанном виде могут долго простоять в воде.

Универсальные –используются как в озеленении, так и на срезку, маленькие кусты с прочными, не полегающими стеблями и не очень крупными, но интересной формы цветками (Миронова, 2006).

В ведущих ботанических садах европейской части России комплексные интродукционные работы с сортами и видами пионов известны со второй половины прошлого века.

Так, интродукцией и размножением сортовых пионов занимаются в Главном ботаническом саду им. Н. В. Цицина с 1949 г. Здесь были выделены виды пионов, перспективные для озеленения в средней полосе России, такие как *P. tenuifolia*, *P. vernalis*, *P. japonica*, *P. wittmanniana*, *P. mlokosewitschii*, *P. anomala*, *P. obovata*, *P. taurica* (Краснова, 1971). Проводились опыты

ускоренного размножения пионов с японской формой цветка. Лучшие результаты показали сорта: *Madam de Verneville*, *Okinawa*, *Сюрприз* (Дьякова, 1988). К наиболее современным относятся работы по выявлению специфики культивирования семян и зародышей представителей рода *Paeonia*. Подобраны оптимальные условия для культивирования зародышей пионов *in vitro*, однако в ходе экспериментов было выявлено, что для преодоления покоя и получения нормальных проростков культура *in vitro* малоэффективна (Ветчинкина, 2010).

Интродукционная и селекционная работа с пионами в ботаническом саду Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (МГУ) началась в 1951 г. Были проведены исследования по методу ускоренного проращивания семян (Сосновец, Фомичева, 1962). Позднее М.С. Успенская (1981, 1993) изучала изменчивость морфологических и анатомических признаков пионов, была проведена интересная работа с воздействием ионизирующей радиации на семена травянистых пионов, что дало положительный результат изменения окраски венчика у мутантов и использовалось в дальнейшей селекционной работе.

В настоящее время с целью ускорения воспроизводства качественного посадочного материала разработаны схемы микроклонального размножения древовидного пиона. В экспериментах были задействованы многие из отечественных сортов, выведенных М.С. Успенской. Выявлены наиболее перспективные для интродукции в урбанофитоценозы межвидовые гибриды (Успенская, Мурашев, 2013).

Также в Ботаническом саду МГУ проводится активная работа по интродукции, включая разработку методов оценки декоративных признаков пионов. Критический анализ видов рода *Paeonia* и созданных на их основе сортов выделяет три группы с их участием в интродукции и селекции (широко, ограниченно и неприменяемые). Из 10 видов, чаще используемых в интродукции, 4 находятся во флоре России – *P. anomala*, *P. lactiflora*, *P. tenuifolia*, *P. wittmanniana*. Предложена новая оригинальная классификация

сортов пионов, основанная на комплексном изучении морфолого-биологических особенностей видов и сортов рода *Paeonia* (Ефимов, 2008).

В Санкт-Петербургском питомнике лекарственных растений Ботанического института им. В. Л. Комарова проводились исследования 32 по интродукции и изучению ритмов роста и развития видов пионов, выращенных из семенного материала. Виды пионов, ограниченно растущие в России, поддавались интродукции в северо-западную зону с трудом, у них наблюдалось нерегулярное и скудное плодоношение (Малышева, 1978).

В суровых климатических условиях Полярного Севера, Урала и Сибири интродукция видовых и сортовых пионов имеет уже почти вековую историю.

В Научно-исследовательском институте садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко многолетние исследования пионов проведены И.В. Верещагиной (1996, 2003). В ходе определения устойчивости различных декоративных многолетников к пониженным температурам было выяснено, что в условиях г. Барнаула виды пионов можно подразделить на хорошо зимующие в суровые зимы и хорошо зимующие только в умеренно холодные зимы. В эти группы входят: 1) виды, выдерживающие снижение температуры до  $-8...-9^{\circ}\text{C}$  не более 10 дней (*P. wittmanniana*, *P. officinalis*, *P. macrophylla*, *P. tenuifolia*), и 2) виды выдерживающие снижение температуры до  $-11 - 12^{\circ}\text{C}$  не более 20 дней (*P. lactiflora*, *P. anomala*, *P. hybrida*). Среди сортовых пионов различного географического происхождения наиболее устойчивы полученные от *P. lactiflora*. Значительно хуже зимуют сорта, происходящие от *P. anomala*, выведенные в Западной Европе. С учетом глубины расположения зимующих почек возобновления, соответствующая классификацией жизненных форм, пионы являются корневищными геофитами, почки возобновления которых находятся в почве на некоторой глубине. Отмечено восстановление растений за счет более глубоко расположенных почек при вымерзании поверхностных - такое расположение

почек на разной глубине служит приспособлением к перенесению неблагоприятных условий.

На Алтайской опытной станции садоводства много лет изучалось внутривидовая изменчивость декоративных растений Алтая, были выбраны виды, подходящие для селекции, в том числе *P. hybrida* и 33 *P. anomala* (Лучник, 1972).

В Сибирском ботаническом саду Томского университета интродукцией травянистых пионов занимались с 1885 г. Создана коллекция 25 видов и около 100 садовых форм и сортов (Малышева, 1978). Изучен морфогенез генеративных побегов некоторых пионов, сезонный ритм развития интродуцируемых видов, разработаны рекомендации по приемам выращивания их в Томске (Малышева, 1975).

В Полярно-альпийском ботаническом саду, расположенном на Кольском полуострове, Г. Н. Андреевым и Б. Н. Головкиным (1962) изучались циклы развития представителей рода *Paeonia*. Наиболее полный цикл развития, включающий цветение и плодоношение, зафиксирован у *P. anomala*. Степной вид *P. tenuifolia*, демонстрируя довольно высокий декоративный эффект в период цветения, семян не образовывал. Интродуценты *P. obovata* и *P. wittmanniana* оказались недостаточно устойчивы в условиях Кольского полуострова.

Интродукцией дикорастущих видов пионов в Уфе занималась О.А. Кравченко (1978), а в последующем более глубоким изучением достаточно крупной коллекции видовых пионов, продолжила заниматься А.А. Реут (2009, 2010) в Ботаническом саде-институте республики Башкортостан.

На данный момент в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья интродукционно изучили 14 видов и 120 сортов пионов. Путем исследований было обнаружено, что высокую устойчивость здесь имеют *P. tenuifolia*, *P. anomala*, *P. banatica*, *P. broteri*, *P. mlokosewitschii*. Они регулярно и массово цветут, плодоносят, дают единичный и массовый (*P. tenuifolia*) самосев. Устойчивы *P. caucasica*, *P. daurica*, *P. hybrida*, *P. lactiflora*, *P.*

*officinalis*, *P. veitchii*, *P. wittmanniana* и 116 сортов. Средней устойчивостью обладают пионы из секции *Moutan* (*P. delavayi*, *P. suffruticosa*). Их общая численность в условиях интродукции со временем уменьшается. Высокоустойчивые и устойчивые интродуценты рекомендуются для увеличения зонального 34 ассортимента культивируемых растений республики Башкортостан. По декоративным качествам выделяют 18 сортов, являющихся хорошим исходным материалом для решения селекционных задач. Выявлено, что по комплексу биолого-хозяйственных признаков (продуктивность цветения, репродуктивная способность, продолжительность цветения, размер цветка, общая устойчивость) редкие пионы флоры республики Башкортостан *P. anomala*, *P. hybrida* перспективны для культуры в лесостепной зоне Башкирского Предуралья. Это, в свою очередь, помогает сохранять виды *ex situ*, получать посевной и посадочный материал для реинтродукции и использовать для создания декоративных композиций в ландшафтном озеленении (Реут, 2010).

На Среднем Урале в Свердловской области над интродукцией травянистых пионов работали с 1965 г. За это время изучалось более 100 сортов. Все сорта, которые были изучены в этот период, были разделены по срокам цветения на пять групп, а также проводилась оценка сортов по хозяйственно-биологическим признакам (Шишкин, 1980, 1981).

В Дальневосточном отделении ботанического сада-института (г. Владивосток) в условиях муссонного климата культивируют 7 видов и около 100 сортов травянистых пионов. Согласно многолетним данным, обильное цветение наблюдается у всех сортовых пионов. Полный цикл развития, включающий цветение и плодоношение, проходят местные виды *P. lactiflora*, *P. obovata*, *P. oreogeton* и интродуцируемый вид *P. tenuifolia*. Европейский вид *P. officinalis*, показывал высокий декоративный эффект в период цветения, однако семян не образовывал, также как *P. caucasica* и *P. hybrida* (Миронова, 2006).

Сортоизучением пионов зарубежной и отечественной селекции занимались в различных географических условиях (Клименко, 1972; Кривошеева, 1983; Новикова, 1993).

В Центральном сибирском ботаническом саду г. Новосибирска с шестидесятих годов прошлого века ведется изучение в условиях культуры 35 декоративных особенностей пионов, их ритмов роста, устойчивости к неблагоприятным факторам среды, а также селекционная работа, направленная на обогащение ассортимента пионов. Интродукцией сортов и дальневосточных видов здесь занималась Е.Л. Кузьмина-Медова (1969). Л.П. Зубкус (1968) изучала вопросы адаптации пионов, ею было выявлено, что *P. lactiflora* и *P. hybrida* обладают широкой экологической амплитудой, а *P. anomala* предпочитает увлажненные участки. Изучением пионов японской группы для интродукции в условиях Сибири и дальнейшего их использования в озеленении занималась Л.И. Пятицкая (1993).

Последнее крупное обобщение итогов интродукции травянистых пионов в условиях юга Западной Сибири было сделано по материалам, полученным на Новосибирской зональной плодово-ягодной опытной станции им. И.В. Мичурина, где, начиная с 1947 г., была создана коллекция травянистых пионов, включающая 6 видов и 527 сортов. Исследовались особенности феноритмики и формирования почек возобновления, а также были разработаны способы и технологии ускоренного вегетативного размножения травянистых пионов (Разумова, 2006).

Как показал анализ литературных данных, исследования видов и сортов пионов в условиях резко континентального климата до настоящего времени проводились преимущественно в интродукционно-селекционном направлении. Исходя из основных задач, связанных с изучением и сохранением биоразнообразия, и поставленных перед ботаническими садами, на данном этапе, весьма актуально создание коллекционных генофондов пионов за счет растений, собранных в естественных местообитаниях и

дальнейшее углубленное изучение биологических особенностей видов и форм *Raeonia* с привлечением современных методов исследований.

## ГЛАВА 2. МЕТОДИКА, ЗАДАЧИ И УСЛОВИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1. Цель и задачи исследований

Род *Paeonia* L., выделены из семейства лютиковых (*Ranunculaceae* Juss.) в самостоятельное семейство пионовые (*Paeoniaceae* Rudolphi), в нем насчитывается 33 вида (Hong, 1998), распространенных, главным образом, в Европе, Средиземноморье, в Восточной и Юго-Восточной Азии. Лишь два вида растут в западных штатах Северной Америки (Успенская, 2002). Самые простые представители рода находятся в Восточной Азии, а именно в Юго-Западном Китае в горных лесах субтропической части на высоте 2360-4250 м (Тахтаджян, 1966; Барыкина, Гуланян, Крычкова, 1976).

Морфологические характеристики сортов травянистых пионов традиционно даются с учетом классификации, согласно которой пионы по форме цветка подразделяются на 5 садовых групп (Васильева, 1972):

Группа 1 – пионы с немахровым типом цветка. Венчик однодвухрядный. В рамках этой садовой группы изучаются видовые пионы.

Группа 2 – пионы с японским типом цветка. Переходная форма от немахровых к полумахровым. Венчик одно-двухрядный. Тычинки превратились в узкие стаминодии, образующие центр цветка в виде полушара.

Группа 3 – пионы с анемоновидным типом цветка. Венчик одно- 29 двухрядный. Тычинки видоизменились в довольно крупные стаминодии, более широкие, чем в цветках японской формы, и более прочной текстуры.

Группа 4 – пионы с полумахровым типом цветка. Венчик трехпятерядный. Тычинок много, большинство из них хорошо сформированы, но часть мелких недоразвиты.

Группа 5 – пионы с махровым типом цветка. Наиболее распространенная группа. Цветок состоит из более или менее плотно

сидящих лепестков. Наружные лепестки – широкие, внутренние – длинные, узкие. Все или почти все тычинки и плодолистики превращены в лепестки.

Большинство районированных сортов пиона устарели и не отвечают современным требованиям, предъявляемым сортам. В связи с этим большое значение приобретает сортоизучение с целью выделения лучших перспективных высокоурожайных сортов и последующей рекомендации их садоводам.

**Цель исследований** – изучить биологические особенности роста и развития сортов пиона в условиях Республики Татарстан.

Перед нами были поставлены следующие **задачи**:

1. Установить сроки наступления основных фенологических фаз пиона;
2. Изучить сорта пионов по морфо-биологическим признакам;
3. Изучить перспективные сорта пиона по степени устойчивости к абиотическим и биотическим стрессорам;
4. Определить распространение и развитие болезней пиона;
5. Определить экономическую эффективность возделывания сортов пиона в условиях Республики Татарстан.

Исследования проводились с сортами пиона разного срока созревания. Площадь питания 2 x 0,5 м<sup>2</sup>, в 3-х кратной повторности.

Таблица 1. Схема опыта

Сорт	Происхождение Сорта	Учреждение- оригинатор
1. Весенняя Песня (Vesenniyaya Pesnya)	-	Харченко- Тыран
2. Дарья Володина (Dariya Volodina)	-	Дубров В.М.
3. Бакай Белл (Buckeye Belle)	Не установлено	Мейнс, США

## **2.2. Методика исследований**

Учеты и наблюдения проводились по программно-методическим указаниям НИИСХ им. И.В. Мичурина (1973 г.).

1. Отмечали наступление фенологических фаз.
2. Проводили визуальный учет поражаемости сортов болезнями.
3. Определение окраски цветка проводили визуально, сравнивая с сортовым описанием.
4. Диаметр цветка определялась измерением соцветия измерительной линейкой.
5. Определение высоты растений. Измерялась высота всех растений каждого варианта от прикрепления семядольных листочков до его верхушки.
6. Экономическую оценку определяли по стоимости продукции в расчете на 1 га (цена реализации, умноженная на урожайность), полные затраты (производственные, реализация, себестоимость продукции).
7. Математическая обработка проведена дисперсионным методом.

## **2.3. Условия и место проведения исследований**

Эксперимент проводился в учебном саду кафедры плодоовощеводства Казанского ГАУ. Почву участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая по механическому составу. Учебный сад хорошо освещен со всех сторон светом. Это способствует более раннему весеннему и более позднему осеннему проведению сельскохозяйственных работ на этом участке.

Участок находится рядом с университетом на окраине города.

Почва участка дерново - подзолистая, средне - суглинистая по механическому составу.

Таблица 2. Агротехническая характеристика садового участка

Показатели	Значение
рН сол.	6,0
Содержание гумуса по Тюрину в %	1,76
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> подвижный по Кирсанову, мг/кг почвы	275
K <sub>2</sub> O, мг/кг почвы	173

Подготовка почвы проводилась за 2-3 недели до посадки пионов. Перекапывали и вносили перепревший навоз, органические удобрения (компост – полу перепревший навоз с листьями и торфом), минеральные удобрения – суперфосфат, сернистый калий, а так же древесную золу и доломитовую муку.

Таблица 3. Подготовка почвы

Показатели	Значение
перепревший навоз и компост, кг	5-6
древесная зола, г	400
доломитовая мука, г	200-500
Суперфосфат, г	100
K <sub>2</sub> S, г	100

Место посадки готовили заранее. Выкапывали ямки на глубину штыка лопаты.

Кусты пионов растут на одном месте около 10 лет. Под их корни, значительно разрастающиеся за такой срок, требуется просторная яма. Ее размеры 80:80:80 см. На дне обязательно нужен слой дренажа (1-15 см). Подойдут любые материалы, хорошо пропускающие влагу: песок, битый кирпич, керамзит, галька. На дренаж насыпают землю, вместе со всеми приготовленными компонентами. Плодородный слой должен располагаться под корнем растения.

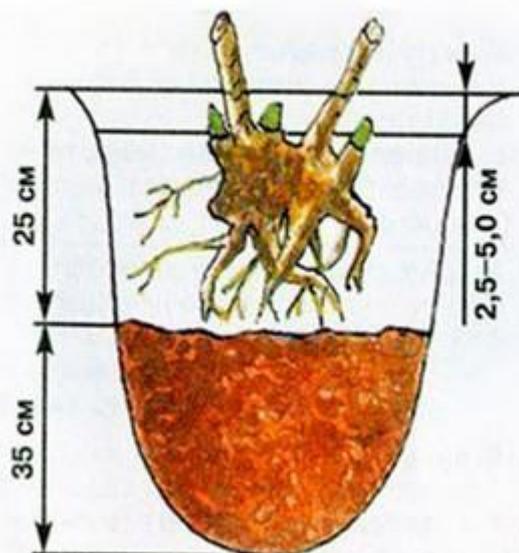


Рис. 1. Посадка пиона

В сухую погоду перед тем, как сажать деленку, почву поливают. Осенью из-за дождей земля достаточно влажная, поэтому достаточно полива сверху. Очень важный момент – на какую глубину сажать пион. Рекомендуемое расстояние от почек возобновления до поверхности:

- тяжелые почвы – 3-5 см;
- легкие (песчаные) – 5-7 см.

Растениям необходимо большое количество питательных веществ из почвы и свободное движение воздуха. В густых разросшихся кустах наблюдается слабое цветение, распространяются болезни. Оптимальное расстояние между многолетниками 80-100 см. Желательно, чтобы такой промежуток соблюдался в отношении других крупных кустов.

В профилактических целях саженец обрабатывают раствором фунгицидов «Максим», «Фундазол». Эта процедура предотвращает заражение грибковыми инфекциями. Для ускорения роста корней используют стимуляторы «Эпин», «Гетероауксин». В первый год молодое растение подкармливают по листьям. Минеральные вещества в виде таблеток растворяют в воде и опрыскивают кустик.

Сортовые пионы были приобретены в розничной сети в середине августа 2017 года.

Посадка в грунт производилась в начале сентября.

Уход за пионами заключался в поливе, прополке, рыхлении и подкормке. Саженец требует регулярного полива, в отсутствие осадков поливайте его каждую неделю. Рыхление почвы выполняется по такому же графику – после сильного дождя и полива. Сорняки удаляются постоянно. Рыхление помогает сократить их количество.

Полив пион проводили после посадки, далее по мере необходимости.

В период цветения пион постоянно удалялись отцветшие соцветия.

В зависимости от сорта пионов цветение заканчивается в июне-июле. Срезать стебли под корень категорически нельзя. Достаточно просто срезать цветоносы и убрать осыпавшиеся лепестки.

Спустя 2 недели после цветения выполнялись последние подкормки. Вносили фосфорно-калийные препараты и органику. В конце вегетации выполняется подготовка растений к зиме.

До наступления холодов необходимо подгрести землю к кустам. На зимовку укрывали посадки пион сухой листвой и соломой. Все виды работ в опыте проводились вручную (<https://mirogorodov.ru/piony-posadka-i-uhod-v-grunte.html>).

### **Краткая характеристика изучаемых сортов пион.**

#### **Сорт Весенняя Песня (Vesennyaaya Pesnya).**

Травянистый. Сорт от р. lactiflora. Махровый розовидный. Светло - розовый. Стебли прямые, прочные. Листья тёмно - зелёные. Запах слабый. Средний срок цветения (<https://procvetok.com/ru/plants/perennials-vesennyaaya-pesnya>).



Рис.1. Весенняя Песня

### **Сорт Дарья Володина (Dariya Volodina).**

Пион махровый розовидный – махровый корончатый. Цветок со свободно расположенными лепестками. Яблоневого цвета. Листья суженные, темно-зеленые. Цветет обильно. Типично ландшафтный: свободно держит цветки под кустом(<http://цветоводы-москвы.рф/nasha-deyatelnost/pioni-selekcii-dubrova.html>).



Рис.2.Сорт Дарья Володина

### **Сорт «Бакай белл» (Buckeye Belle).**

Сорт «Бакай белл» (Buckeye Belle) имеет очень красивые полумахровые цветы глубокого темно-красного с черным оттенка. Округлые блестящие лепестки расположены в 5-6 рядов, в центре находятся большие

желтые тычинки, прекрасно контрастирующие с цветами. Стебли прочные и прямые, красноватого цвета.

Аккуратный, компактных размеров куст с темно-зелеными тройчато-рассеченными листьями зацветает в мае-июне(<https://stroy-podskazka.ru/piony/sorta/bakaj-bell/>).



Рис. 3. Бакай Белл

## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 3.1. Фенологические наблюдения

**Фенологическая оценка сортов**, проведенная по показателям: дата посадки, появление всходов, начало бутонизации, начало и конец цветения, показала, что несмотря на неоднородность сроков начала и окончания фенологических фаз в зависимости от погодных условий вегетационного периода, сортовые различия сохранялись. На основании фенологических наблюдений нами было проведено ранжирование изучаемых сортов пиона по срокам цветения и выделено 3 групп: ранние, средние и поздние (табл. 6).

Первыми открывают сезон в наших садах травянистые дикорастущие виды. Примерно с середины мая, начинают расцветать видовые пионы: Млокосевича (*P. mlokosewitschii*), Витмана (*P. wittmaniana*), гибридный или степной (*P. hybrida*), пион тонколиственный (*P. tenuifolia*), пион кавказский (*P. caucasica*), пион уклоняющийся или Марьин корень (*P. anomala*) и другие (Краснова, 1971, Ипполитова, 2001).

Затем в конце мая - начале июня вслед за ранними древовидными пионами распускаются очень ранние сорта межвидовых гибридов (например, «Avant Garde», «Ballerina», -гибрид пиона Витмана; «Athena» «Bright Diadem» - гибриды от сложной комбинации четырех разных видовых пионов; «Little Red Gem», «Smouthii» — гибриды пиона тонколиственного; «Claire de Lune» - гибрид пиона Млокосевича; «Early Windflower» - пион Вича х пион Эмода) и садовые формы пиона лекарственного (*Paeonia officinalis* (Rubra Plena, Alba Plena, Rosea Plena, Alba Mutabilis), Бакай Белл (Buckeye Belle) (Васильева, 1972).

Позже, примерно в середине июня, к цветению межвидовых гибридов пиона присоединяются ранние сорта пиона молочноцветкового («Жемчужная Россыпь», «Edulis Superba», «Hot Chocolate», «Mountain Magic») а за ними подтягиваются и ранние сорта межсекционных пионов (Ито-

гибриды: «Yellow Gem», «White Emperor»), Весенняя Песня (Vesennyaya Pesnya)(Македонская, 1988).

В дальнейшем нас радуют своим продолжительным цветением межсекционные пионы среднего и среднепозднего срока («Joanna Marlen», «Pink Double Dandy», «Bartzella», «Garden Treasure», «Pastel Splendour») и поздние сорта пиона молочноцветкового («Solange», «Joseph Christie», «Harry F. Little», «Elsa Sass», «Подмосковный», «Прохлада», «Сахалин»), Дарья Володина (Dariya Volodina)(Капинос, Дубров, 1993).

Таблица 4. Сроки цветения пиона

Сорта	Степень выраженности	Признак
Бакай Белл	Ранние	Время начало цветения
Весенняя Песня	Средние	
Дарья Володина	Поздние	

Степень значимости сорта любой цветочной культуры для возделывания определяется, в первую очередь, его декоративностью, объективные показатели: высота растения; длина стебля; диаметр цветка; количество цветков в стебле; количество одновременно открытых цветков.

Анализ изученных признаков показал, что к наиболее высокорослым следует отнести сорт Весенняя Песня (Vesennyaya Pesnya). Высота растений у данного сорта 120см. Чуть ниже оказались сорта: Бакай Белл (Buckeye Belle) и Дарья Володина (Dariya Volodina) – 60-70см. В то же время, как значимый признак сорта высоту растения нельзя рассматривать в отрыве от признака «длина колоса», т.к. очень высокое растение с коротким колосом будет менее декоративным и менее перспективным как для промышленного, так и для частного возделывания, чем растение средней высоты, но с длинным колосом.

Одним из основных признаков декоративности сорта является размер цветка. Анализ биометрических показателей 3 сортов пиона в коллекции ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина показал, что самыми крупными цветками (от 13см до 20см в диаметре) обладают сорта Весенняя Песня (Vesennaya Pesnya)(20см), Бакай Белл (Buckeye Belle)(15-16см)и Дарья Володина (Dariya Volodina)(13-14см).

Не менее значимым для возделывания сортов пиона является количество цветков в цветоносе. По данному признаку сорта распределились следующим образом: наименьшее количество цветков (1) у сортов Бакай Белл (Buckeye Belle); наибольшее (15) – у сортов Дарья Володина (Dariya Volodina); среднее количество цветков (10) у Весенняя Песня (Vesennaya Pesnya)(табл. 5).

Сопоставление значений двух вышеуказанных признаков показало, что наиболее перспективными по данным показателям можно считать сорта Весенняя Песня (Vesennaya Pesnya) и Дарья Володина (Dariya Volodina).

Таблица 5. Показатели основных декоративных признаков сортов пиона (2016– 2017гг.)

СОРТ	ВЫСОТА РАСТЕНИЯ, СМ	ДЛИНА ЦВЕТОНОСА, СМ	ДИАМЕТР ЦВЕТКА, СМ	КОЛИЧЕСТВО ЦВЕТКОВ В ЦВЕТОНОСЕ	КОЛИЧЕСТВО ОДНОВРЕМЕННО ОТКРЫТЫХ ЦВЕТКОВ, ШТ.
1	2	3	3	5	6
Дарья Володина (Dariya Volodina)	60-70	84	12-14	15	7-8
Бакай Белл (Buckeye Belle)	80	96	15-16	1	1
Весенняя Песня (Vesennaya Pesnya)	120	140	20	10	3-4

Большое значение в декоративной оценке сортов имеет продолжительность цветения сорта и количество одновременно открытых цветков.

По итогам нашего изучения было выявлено продолжительность цветения сортов пиона (табл. 6).

Таблица 6. Продолжительность цветения сортов пиона

Сорта	Степень выраженности	Признак
Бакай Белл (Buckeye Belle)	15 дней	Дни цветения
Весенняя Песня (Vesennyaya Pesnya)	9-10дней	
Дарья Володина (Dariya Volodina)	более 10 дней	

Таким образом, было установлено, что наиболее высокодекоративными и перспективными для селекции и дальнейшего изучения возможности промышленного возделывания являются все три сорта: Весенняя Песня (Vesennyaya Pesnya), Бакай Белл (Buckeye Belle) и Дарья Володина (Dariya Volodina).

В качестве источников, пригодных для селекции были отобраны:

- источники крупного цветка: Весенняя Песня (Vesennyaya Pesnya), (диаметр цветка данных сортов 20см в диаметре);
- источники длинного колоса: Весенняя Песня (Vesennyaya Pesnya) (длина колоса данного сорта 120 см).

Не менее важным признаком пригодности сорта к промышленному и фермерскому возделыванию является степень его вегетативной продуктивности. Значительные различия по погодным условиям за годы исследований позволили наиболее достоверно оценить продуктивность изучаемых сортов пиона.

### 3.2. Биометрические наблюдения

Пионы — одна из самых популярных и широко распространенных многолетников, украшающих наши парки, скверы и сады. В нем удивительно удачно сочетается ряд ценных качеств, делающих его декоративным с ранней весны и до поздней осени (Купалян, 1953).

У пиона прекрасно все – эффектные цветки, часто очень ароматные, разнообразной формы и широкой гаммы окрасок, и декоративный, с резными крупными листьями куст. Он красив и весной, когда только появляются красные побеги, красные побеги, и после цветения вплоть до поздней осени, когда его густооблиственные кусты не только украшают сад, но и служат великолепным фоном для других цветущих растений (Ипполитова, 2001).

Рассматривая диаметр цветка (табл.7) можно отметить, что к группе крупноцветковых относится сорт Весенняя Песня (Vesennyaya Pesnya), которые соответственно, образовали диаметр цветка до 20см; к группе средnekрупных относится сорт Бакай Белл (Buckeye Belle) и Дарья Володина (Dariya Volodina), которые образовали диаметр цветка от 13 до 16см.

Таблица 7. Биометрическая характеристика и окраска цветка сортов пиона

Сорта	Диаметр цветка, см	Количество цветков в 1 цветоносе, шт.	Окраска цветка	Тип цветка
1.Весенняя Песня	20	10	Светло-розовый	Махровый розовидный
2. Бакай Белл	15-16	1	Красно-коричневая	Полумахровый
3. Дарья Володина	12-14	15	Яблоневого цвета - белая	Махровый розовидный

Наибольшее количество цветков в цветоносе образовали сорта Дарья Володина (Dariya Volodina), 15 штук, а наименьшее – сорта Бакай Белл (Buckeye Belle), Весенняя Песня (Vesennyaya Pesnya) – 1-10 штук, соответственно. Исследуемые сорта имели белую, красно-коричневую и нежно-розовую окраску.

Наибольшее декоративное предпочтение были отданы сортам: Весенняя Песня (*Vesennyyaya Pesnya*), Бакай Белл (*Buckeye Belle*). Эти сорта отличались крупностью цветка и красивой окраской цветка.

Измерения высоты цветоноса (табл. 8) показали, что сорт Весенняя Песня (*Vesennyyaya Pesnya*) образовала высокие цветоносы, соответственно от 120см. А наименьшую высоту цветоноса образовали сорта Бакай Белл (*Buckeye Belle*) (80см) и Дарья Володина (*Dariya Volodina*)– 60-70см.

Изучаемые сорта пионов также отличались по количеству листьев и за вегетационный период образовали от 3,2 до 8,8 листьев.

Корневая система состоит из погружённого в почву корневища и утолщённых корней, или корнеклубней, молодых придаточных и всасывающих корешков. Корнеклубни бывают разнообразной формы: веретеновидные, шишкообразные, цилиндрические, морковевидные; по окраске — коричневые и буро-коричневые.

Для одних, в основном происходящих от п. лекарственного (*P. officinalis*), характерны утолщённые (запасающие) корнеклубни. Они формируются в результате утолщения придаточных корней. У других, предок которых п. молочноцветковый (*P. lactiflora*), корни веретеновидные (Успенская,2002).

У пиона существует три типа корней:

- многолетние, толстые, клубневидные, запасные коричневые корни, наиболее заметные при выкапывании многолетнего куста пиона. В них находится основной запас питательных веществ растения.

- придаточные корни. Они образуются около почек возобновления в первый же год после посадки. Молодые - они светлые, довольно тонкие, но постепенно с возрастом превращаются в толстые запасные корни и темнеют (Ипполитов,2001).

- мелкие, тонкие, белые, ежегодно отмирающие всасывающие корни. Они являются наиболее деятельной частью корневой системы и

обеспечивают растения водой и питательными веществами из почвы (Зубков,1960).

Таблица 8. Изменение высоты растения, количества листьев в зависимости от сорта пион

Сорта	Высота цветоноса, см	Количество листьев на 1 растений, шт.
1.Весенняя Песня - контроль	120	8,8
2.Бакай Белл	80	5,2
3.Дарья Володина	60-70	3,2

Наблюдения показали, что наибольшая высота цветоноса была у сорта Весенняя песня – 120,0 см. У сорта Дарья Володина высота цветоноса была в два раза меньше, чем у контрольного сорта и составила -60-70 см. У сорта Бакай Белл высота цветоноса составила 80 см. При этом, высоту растения нельзя рассматривать как ценный показатель, так как очень высокое растение с коротким колосом будет менее декоративным и менее перспективным.

### **3.3.Изучение новых и перспективных сортов пиона по степени устойчивости к абиотическим и биотическим стрессорам**

Пион достаточно устойчивая культура, однако, при воздействии экстремальных погодных условий отмечена негативная реакция как надземной части растений, так и корнеклубней. Наиболее опасными условиями для данной культуры являются отрицательные температуры воздуха в мае и экстремально высокие (среднесуточные значения более 25°С) температуры воздуха на фоне почвенной и воздушной засухи в июле. Подобные условия приводят к снижению качества надземной части цветка, недоразвитости корнеклубней и, в некоторых случаях, гибели всего растения(табл. 9).

Таблица 9. Устойчивость сортов пиона к экстремальным погодным условиям

Сорта	Устойчивые (4-5 баллов)	Слабо(средне) устойчивые (3-4 баллов)
Весенняя Песня (Vesennaya Pesnya)	4	-
БакайБелл (Buskeye Belle)	5	-
Дарья Володина (Dariya Volodina)	5	-

Большинство сортов показали достаточно высокую устойчивость к абиотическим стрессорам.

Существенный урон наносят растениям вредные объекты. Наиболее значимым фактором, который обуславливает степень развития болезней и распространения вредителей, является водно-температурный режим вегетационного периода. Условия вегетационных периодов за годы исследований в значительной степени варьировали по водно-температурному режиму, что позволило достаточно достоверно оценить восприимчивость изучаемых сортов к болезням и вредителям.

По сравнению с другими декоративными растениями пионы имеют меньше болезней и вредителей, но профилактические меры обеспечат более пышное цветение, и здоровые растения не будут служить резерваторами грибных и бактериальных болезней.

Для определения комплексной устойчивости изучаемых сортов пион к вредным организмам нами был разработан усредненный коэффициент устойчивости, выраженный в относительных единицах, где 0 – неустойчивый сорт; 1 – абсолютно устойчивый. Ранжирование изучаемых сортов пионов по степени комплексной устойчивости к вредным организмам позволило

выделить группы высокоустойчивых, среднеустойчивых, слабоустойчивых и неустойчивых (табл. 10).

Таблица 10. Комплексная устойчивость сортов пиона к вредным организмам

Виды растений	Высокоустойчивые	Среднеустойчивые	Слабоустойчивые
Дарья Володина (Dariya Volodina)	+	-	-
БакайБелл (Buckeye Belle)	+	-	-
Весенняя Песня (Vesennyaya Pesnya)	-	+	-

Комплексную устойчивость к вредным организмам показали все изученные сорта пионов.

Данные сорта могут быть использованы для селекции в качестве источников комплексной устойчивости к наиболее опасным вредным объектам:

- корневые нематоды (угрицы);
- бактериальный рак.

### **3.4. Устойчивость пион к поражению болезнями**

Пионов поражают более 15 различных болезней, которые при неблагоприятных условиях и плохой агротехнике наносят большой вред этой культуре. Они бывают инфекционного и неинфекционного происхождения. Чаще всего возбудителями инфекций являются грибы. Реже случаются вирусные, бактериальные и нематодные болезни. Пути их распространения разнообразны. Возбудители передаются с посадочным материалом, при пользовании нестерилизованными инструментами, переходят с сорняков, разносятся ветром. Для профилактики болезней осенью необходимо сжигать листья, так как 75% вредоносных организмов зимуют под опавшей листвой.

Надо заметить, что при правильной агротехнике пионы относительно устойчивы к болезням и вредителям, ими поражаются в основном ослабленные кусты(Успенская,2014).

Серая или пионовая гниль.Меры борьбы: немедленное удаление и сжигание заболевших частей растения и систематическое опрыскивание кустов бордосской жидкостью.

В целях предупреждения серой гнили, перед посадкой пиона рекомендуется продезинфицировать корневища 1- процентным раствором медного купороса.

Стеблевая гниль.Меры борьбы: срезка и немедленно сжигание заболевших стеблей и замена старой земли, окружающей корень, новой, по возможности песчаной.

К болезням, поражающим листья пионов, относятся мозаичная болезнь, пятнистость листьев и ржавчины.Меры борьбы со всеми этими болезнями заключаются в срезке и немедленном сжигании заболевших листьев и систематическом опрыскивании куста бордосской жидкостью.

Корневая гниль.Меры борьбы: пересадка растения в новое место, удаление и сжигание больных корней(Купалян,1953).

#### Вредители пионов

Корневая нематода.Меры борьбы: больное растение выкапывают и немедленно сжигают. На то место, где росли пораженные корневой нематодой растения, в дальнейшем пионов не сажают.

Бронзовка.Меры борьбы: сбор и уничтожение жуков(Купалян,1953).

## ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПИОНА

Экономическая эффективность рассчитана с учетом фактических затрат на возделывание выделенных сортов пиона и средней цены реализации за 2016-2017 гг. (табл. 11).

Таблица 11 - Экономическая эффективность выделенных сортов пиона

Показатели/	Весенняя Песня (Vesennyaya Pesnya)	Дарья Володина (Dariya Volodina)	БакайБелл (Buckeye Belle)
Выход декоративных, маточных насаждений, тыс. га	33,0	33,0	33,0
Затраты на 1 га насаждений, тыс. руб.	4100,0	4100,0	4200,0
Общая стоимость, тыс.руб.	6380,0	6230,0	6600,0
Чистый доход с 1 га, тыс. руб.	2280,0	2130,0	3400,0
Уровень рентабельности, %	56,0	52,0	81,0

Расчеты показали, что наибольшие затраты были при возделывании сорта пиона БакайБелл (BuckeyeBelle). Его значение составило 4200,0 тыс. рублей. Наименьшие затраты были при возделывании у сортов Дарья Володина (Dariya Volodina) и Весенняя Песня (Vesennyaya Pesnya), 4100,0 тысяч рублей.

Высокий чистый доход был получен по сорту БакайБелл (BuckeyeBelle) - 3400,0 тыс. рублей. Низкий доход был получен у сорта Дарья Володина (Dariya Volodina) - 2130,0 тыс. рублей.

Наиболее высокая рентабельность была получена при выращивании сорта БакайБелл (BuckeyeBelle) – 81,0 %, а самая низкая у сорта Дарья Володина (Dariya Volodina) – 52,0%. Средний уровень рентабельности среди выделенных сортов имеет Весенняя Песня (Vesennyaya Pesnya) – 56,0%.

## **Глава 5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **5.1. Охрана окружающей среды**

Охрана окружающей среды в системе земледелия - это комплекс мероприятий, направленный на уменьшение ее деградации и загрязнения, разумное природопользование, восстановление и преумножение природных ресурсов.

В настоящий момент охрана окружающей среды очень важна в развитии цветоводства. В интересах настоящего и будущего поколений принимаются нужные меры для защиты и правильного использования земельных и водных ресурсов, растительного и животного мира, для сохранения чистоты воздуха, обеспечения воспроизводства природных богатств и улучшения состояния окружающей среды. (Кирюшин, 1996).

Обращение с окружающей средой должно быть разумным и глубоко продуманным. Неграмотное обращение с ней, стихийное и варварское использование ее богатств, могут привести к очень плохим последствиям и даже к непоправимым катастрофам (Банников, 1999).

Интересы человека всегда становятся в противовес с природой. Его деятельность могут приносить в природу нежелательные различные изменения, а иногда и вред. Трубы заводов и выхлопные газы автомобилей загрязняют атмосферу; чрезмерная вырубка лесов ведет к обмелению рек и повышению загрязненности и загазованности в городах; неправильная обработка почв к ее эрозии и т.д. (Агудина, Евсеева, Ланина, 2003).

Для устранения всех нехороших явлений принимаются законы, регламентирующие производственную деятельность общества. Сейчас нужнее проводить меры по охране природы, шире вводить прогрессивные технологические процессы.

Значительный эффект в деле защиты окружающей среды имеет разумное применение минеральных удобрений, гербицидов и иных хи-

мических средств, иначе мы не только уменьшаем их эффективность использования, но и вредим окружающей среде.

В земледелии при поверхностном внесении удобрений и химикатов, нужно применять их только в необходимом количестве, что бы растения их полностью смогли использовать. Важно соблюдать и грамотно выполнять предписания, это позволит получать высококачественную продукцию.

Использование пестицидов в агропромышленности контролируется Государственной комиссией по химическим средствам борьбы с болезнями, вредителями растений и сорняками. Для того что бы предотвратить накопление их в окружающей среде, в сельском хозяйстве дают разрешение использовать именно те препараты, которые разлагаются на нетоксичные компоненты в течение двух лет.

Воплощение в жизнь всех вышеуказанных рекомендаций и устранение ненужных воздействий на окружающую среду дает гарантию улучшения и сохранения земельных, водных, воздушных и других природных ресурсов.

Защита окружающей среды, в действительности – это осуществление системы разработанных мероприятий по оптимизации взаимоотношений человеческого общества и природы.

Для охраны окружающей среды и здоровья общественно необходимо выполнять требования по санитарной защите окружающей среды в соответствии по нормам СанПиН.

## **5.2 Безопасность жизнедеятельности**

Предприятие регулярно устанавливает контроль состояния внешнего окружения и технический контроль высокоэффективности работы сооружений по очистке сточных вод и фильтров вентиляционных установок.

Все работы по защите окружающей среды и технический контроль проводятся администрацией предприятия вместе с центрами Госсанэпиднадзора на основании инвентаризации производственных

процессов и оборудования, которые являются источниками выделения вредных веществ.

Обязательства за выполнение разработанных на предприятии мероприятий по защите окружающей среды ложатся на плечи администрации предприятия.

Экологические требования по обращению с опасными отходами производства и потребления.

Люди, которые работают с отходами, должны:

- знать правила инструкции;
- выполнять действующие Законы, Постановления, приказы, распоряжения, технологические нормы и правила при обращении с отходами;
- реализовать отдельный сбор собравшихся отходов по их видам, классам опасности и иным свойствам с тем, чтобы обеспечить их использование, передачу в качестве вторичного сырья на переработку или на размещение для захоронения на полигоне ТБО;
- обеспечивать условия, при которых отходы не оказывают вредного воздействия на состояние окружающей среды и здоровье людей при необходимости временного накопления производственных отходов на промышленной площадке (до момента использования отходов в последующем технологическом цикле или направлении на объект для размещения),
- каждый год знакомиться с определенными лимитами распределения отходов,
- вести должную документацию по учету формирования и продвижения отходов.

Образование, сбор, накопление, хранение и первичная обработка отходов является важной составной частью технологических процессов, в ходе которых они образуются.

Все это должно быть показано в технологических инструкциях и иной нормативно-технической документации.

Работа специалистов должна быть направлена на:

- экономию природных ресурсов,
- уменьшению объемов (массы) создания отходов,
- введение безотходных технологий,
- нахождение возможностей повторного использования образовавшихся отходов,
- уменьшение образования отходов, не подлежащих дальнейшей переработке.

План сбора, накопления отходов производства и потребления на предприятии и передачи отходов для размещения.

Появляющиеся на предприятии отходы требуют для своей переработки особых технологических процессов, не соответствующих профилю предприятия. Введение данных процедур на таких предприятиях технически и экономически неразумно. Поэтому отходы нужно регулярно вывозить на полигон ТБО, а также сдавать на переработку, утилизацию или обезвреживание специализированным предприятиям.

Во время накопления отходов для отправления на полигон ТБО или специализированным предприятиям - работникам предусмотрено их недолгое хранение на территории предприятия в особых местах, оборудованных в соответствии с действующими нормами и правилами.

Накопление и временное хранение промышленных отходов на территории предприятия производится по цеховому принципу.

Накопление и временное хранение использованных ртутных и люминесцентных ламп осуществляется внутри склада.

Места отходов определяются приказом директора и разовым документам установленного образца.

Организация или предприниматель, который получает эти отходы предприятия, должен владеть Лицензией на право деятельности с отходами установленного образца и выданную в законодательном порядке.

На каждую партию отходов, которая предназначена для захоронения на городском полигоне ГКО, оформляется "АКТ сдачи отходов".

Государственный контроль над выполнением гигиенических и противоэпидемических мероприятий и планов предприятия осуществляют органы «Госсанэпиднадзора России», государственный контроль над выполнением природоохранных мероприятий и планов - учреждения Минприроды России - в соответствии с «Положением Госсанэпиднадзора России» и «Минприроды России, их органов и учреждений на местах».

В дальнейшем на предприятии нужно предусмотреть меры по будущему совершенствованию средств и способов защиты окружающей среды от негативного воздействия производственных факторов.

Эффективность использования природных ресурсов.

Улучшать приёмы познания природно-ресурсного потенциала - значит повышать эффективность использования природных ресурсов по всей цепи, соединяющей природные ресурсы, продукцию, получаемую на их основе, и конечные стадии технологических процессов, связанных преобразованием природного вещества. Серьезный показатель эффективности - природоёмкость. На макроуровне, т.е. на уровне всей экономики, природоёмкость (Ем) рассчитывают как отношение затрат, используемых природных ресурсов или ресурса (Р), к валовому внутреннему продукту (ВВП) или национальному доходу:  $E_m = P/ВВП$ .

Расходование природных ресурсов (ресурса) на единицу валового внутреннего продукта «национального дохода» выражают в стоимостной или в натурально-стоимостной форме.

На отраслевом уровне природоёмкость (Ео) рассчитывают как расход природного ресурса (Р) на единицу конечной продукции (Д), произведённой при использовании этого ресурса:  $E_o = P/Д$ .

Чем ниже природоёмкость, тем лучше процесс образования природного вещества в продукцию, меньше отходы и загрязнения. Известен показатель природной ресурсоотдачи (О), обратный коэффициенту природоёмкости:  $O = D/P$ .

Природоемкость и природную ресурсоотдачу рассчитывают на уровне предприятий, фирм, концернов и т.д.

Для сокращения значения природоёмкости с одной стороны нужно уменьшать или стабилизировать употребление природных ресурсов, с другой - увеличивать выпуск продукции за счёт усовершенствования технологий, введения малоотходного и ресурсосберегающего производства, применения вторичных ресурсов и отходов. Следующим образом, должен формироваться природосберегающий вид деятельности. Как показывает опыт разных стран, природоемкость может быть значительно снижена.

С вышеуказанным выражают интерес и другие показатели. Экологоёмкость (Э) - уровень вредных воздействий на окружающую среду (Нн) в расчёте на единицу полезной продукции или услуги (Пн) получаемой с помощью данного процесса:  $Э = Нн/Пн$ .

Ресурсоёмкость процесса - расходования энергии, воды, воздуха, земельных и других природных ресурсов (Рн) в расчёте на единицу полезной продукции или услуги, которую получаем на основе данного процесса:  $M = Рн/Пн$ .

По содержанию ресурсоёмкость близка к отраслевой (продуктовой) природоёмкости.

Коэффициент экологичности объекта представляет собой отношение чисто полезного эффекта (Нп - Нн) к израсходованным природным ресурсам:  $Кэ = (Пн - Нн) / Рн$

Коэффициент экологичности при материально-энергетическом подходе к объяснению параметров экологической эффективности характеризует степень замкнутости данного технического процесса. Так, при  $Кэ < 1,0$

происходит разрушение природного потенциала, без какого либо полезного эффекта.

Меры по предупреждению аварийных ситуаций при хранении, погрузке транспортировке всех видов отходов.

Все работы, которые связаны с погрузкой, транспортировкой и выгрузкой отходов должны быть максимально механизированы.

Транспортировку всех видов отходов нужно осуществлять способами, исключающими возможность потерь отходов пылевыведения в процессе перевозки. Также при транспортировке отходов к местам их размещения должны быть исключены возможности создания аварийных ситуаций, причинения вреда окружающей среде и здоровья людей. Отходы, перевозимые в открытом кузове автотранспорта, должны быть закрыты сверху пологом из брезента или полиэтиленовой пленкой (исключение – металл).

Контейнеры, которые предназначены для сбора и временного хранения отходов, нужно заполнять отходами не более чем на 2/3 их вместимости.

Нельзя переполнять контейнеры отходами и длительное хранение (более трех недель) на территории завода накопительных отходов, вывозящихся на полигон ТБО.

## Глава 6. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Физическая культура на производстве – важный фактор ускорения научно-технического прогресса и производительности труда. Поэтому выпускник Казанского ГАУ, освоивший программы бакалавриата, должен обладать способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Основным средством физической культуры являются физические упражнения, направленные на совершенствование жизненно важных сторон индивидуума, способствуя развитию его двигательных качеств, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности. С этой целью используются следующие способы и методы по развитию физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах;
- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук;
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;
- развитие силы и статической выносливости позных мышц спины, живота и разгибателей бедра;
- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

Занятия по физической культуре на производстве должны включать различные виды спорта, благодаря которым сохраняется здоровье человека, его психическое благополучие и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

## ВЫВОДЫ

1. В результате изучения сортов пиона отечественной и зарубежной селекции выделено, что все 3 сорта пион лучшие по комплексу хозяйственно-ценных признаков, пригодных для селекции, промышленного возделывания и фермерских хозяйств в Республике Татарстан.

2. Все 3 сорта по степени декоративности являются перспективными: Весенняя Песня (Vesennyaya Pesnya), Бакай Белл (Buckeye Belle) и Дарья Володина (Dariya Volodina).

3. Высокую устойчивость к экстремальным температурам и засухе показали все 3 сорта отечественной селекции, в том числе, селекции ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии: Весенняя Песня (Vesennyaya Pesnya), Бакай Белл (Buckeye Belle) и Дарья Володина (Dariya Volodina).

4. Наиболее распространенными болезнями пион являются серая гниль, мозаичная болезнь, ржавчина, корневая гниль, бактериальный рак, вредителями – корневая нематода и бронзовка. Комплексную устойчивость к вредным организмам показали сорта Дарья Володина (Dariya Volodina), Бакай Белл (Buckeye Belle).

5. Наиболее высокая рентабельность была получена при выращивании сорта Бакай Белл (Buckeye Belle) – 81,0 %, а самая низкая у сорта Дарья Володина (Dariya Volodina) – 52,0%. Средний уровень рентабельности среди выделенных сортов имеет Весенняя Песня (Vesennyaya Pesnya) – 56,0%.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ**

Изучаемые сорта Весенняя Песня, Бакай Белли Дарья Володина рекомендуем использовать в декоративном садоводстве, в озеленении городов и населенных пунктов качестве

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев, Г. Н. Новые декоративные многолетники для Мурманской области / Г. Н. Андреев, Б. Н. Головкин // Декоративные растения и озеленение Крайнего Севера. – М. ; Л., 1962. – С. 79-86.
2. Банников, А.Г. Основы экологии и охраны окружающей среды/ А.Г. Банников. – М. : Колос, 1999. - 311 с.
3. Барыкина, Р. П. Онторморфогенез некоторых травянистых представителей рода *Paeonia* L., *P. lactiflora* Pall. и *P. obovata* Maxim. / Р. П. Барыкина, Т. А. Гуланян, Т. В. Крычкова // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 16. Биология. – 1976. – № 3. – С. 39-47.
4. Батыгина, Т. Б. *Paeoniad* – тип эмбриогенеза / Т. Б. Батыгина // Эмбриология цветковых растений, терминология и концепции. – СПб., 1997. – Т. 2 : Семя. – С. 526-528.
5. Безделев, А. Б. Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока / А. Б. Безделев, Т. А. Безделева. – Владивосток : Дальнаука, 2006. – 296 с.
6. Беляев, А. Ю. О всхожести семян пиона уклоняющегося / А. Ю. Беляев // Экологические проблемы семеноведения интродуцентов : тез. докл. VII Всесоюз. совещ. – Рига, 1984. – С. 10.
7. Брюхин, В. Б. Развитие зародыша пиона *in vitro* : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05 / Брюхин Владимир Борисович. – Л., 1993. – 21 с.
8. Былов, В. Н. Цветочно-декоративные травянистые растения: краткие итоги интродукции / В. Н. Былов, И. В. Агаджанян, Л. И. Вавилова [и др.]; отв. ред. В.Н. Былов. – М. : Наука, 1983. – 272 с.
9. Васильева, М. Ю. Методические указания по первичному сортоизучению травянистого пиона / М. Ю. Васильева. – Л. : Изд-во ВИР, 1972. – 26 с.

10. Верещагина, И. В. Изучение способов размножения пионов / И. В. Верещагина // Бюл. Гл. ботан. сад Акад. наук СССР. – 1966. – Вып. 61. – С. 37-42.
11. Ветчинкина, Е. М. Биологические особенности культивирования *in vitro* семян и зародышей редких видов растений : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.01 / Ветчинкина Екатерина Михайловна. – М., 2010. – 20 с.
12. Видасова, Е. Т. Применение регуляторов роста при размножении пиона травянистого зелеными стеблевыми черенками / Е. Т. Видасова // Технология выращивания цветочных культур в условиях Урала. – Пермь, 1984. – С. 78-82 .
13. Ворошилов, В. Н. Определитель растений советского Дальнего Востока / В. Н. Ворошилов. – М. : Наука, 1982. – 672 с. Гараева, М. Д. Пионы / М. Д. Гараева, Р. П. Третьяк. – Л. : Лениздат, 1974. – 36 с.
14. Гиль, Л. С. Опыт ускоренного размножения пионов / Л. С. Гиль // Цветоводство. – 1959. – № 4. – С. 23.
15. Горобец, В. Ф. Морфогенез и биологические особенности травянистых пионов : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05 / Горобец Василий Федорович. – Киев, 1976. – 19 с.
16. Гроссгейм, А. А. Флора Кавказа. Т. 4 : Polypodiaceae-Gramineae / А. А. Гроссгейм. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1950. – 513 с.
17. Дубровицкая, Н. И. Размножение пиона стеблевыми черенками / Н. И. Дубровицкая, А.Н. Кренке // Бюл. Гл. ботан. сада Акад. наук СССР. – 1950. – Вып. 5. – С. 56-62.
18. Дудик, Н. М. Пионы : каталог-справочник / Н. М. Дудик, Е. Д. Харченко. – Киев : Наук. думка, 1987. – 128 с.
19. Дьякова, Г. М. Культура пиона в ГБС АН СССР и перспектива ее развития / Г. М. Дьякова // Интродукционное изучение и основы селекции декоративных растений. – М., 1988. – С. 86-91.

20. Ефимов, С. В. Род *Paeonia* L. Современные направления интродукции и методы оценки декоративных признаков : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05 / Ефимов Сергей Владимирович. – М., 2008. – 24 с.
21. Зубкус, Л. П. Обогащение ассортимента растений для создания цветников / Л. П. Зубкус // Интродукция декоративных растений для цветников и газонов Сибири. – Новосибирск, 1968. – С. 3-10.
22. Иванова, И. А. О биологии прорастания семян пионов / И. А. Иванова // Бюл. Гл. ботан. сада Акад. наук СССР. – 1969. – Вып. 74. – С. 35-40.
23. Ипполитова, Н. Я. Пионы / Н. Я. Ипполитова. – М. : Олма-Пресс, 2001. – 62 с.
24. Камелина, О. П. *Paeonia* – тип / О. П. Камелина, В. Коннова // Эмбриология цветковых растений, терминология и концепции. – СПб., 1994. – Т. 1. – С. 229-230.
25. Капинос Д.Б., Дубров В.М. Пионы в саду. – Тюмень: «Миньон», 1993.
26. Карташова, Н. Н. К вопросу о природе нектарников цветка *Paeonia* / Н. Н. Карташова // Труды Ботанического института Академии наук СССР им. В. Л. Комарова. Сер. 7. – Ленинград, 1962. – Вып. 3 : Морфология и анатомия растений. – С. 77-85.
27. Кемулария-Натадзе, Л. М. К вопросу номенклатуры и таксономии *Paeonia Rudolphi* / Л. М. Кемулария-Натадзе // Изв. Акад. наук ГССР. – 1961а,б. – Вып. 14. – С. 57-66.
28. Клименко, К. Т. Пионы в Никитском ботаническом саду / К. Т. Клименко // Труды Никитского ботанического сада. – Ялта, 1972. – Т. 59. – С. 97-105.
29. Комаров, В. Л. Пион – *Paeonia* L. / В. Л. Комаров // Флора СССР. – М. ; Л., 1937. – Т. 7. – С. 24-35.

30. Кравченко, О. А. Селекция пионов в ботаническом саду Башкирского филиала АН СССР / О. А. Кравченко // Интродукция и селекция декоративных растений в Башкирии. – Уфа, 1978. – С. 36-52.
31. Красноборов, И. М. Определитель растений Новосибирской области / И. М. Красноборов, М. Н. Ломоносова, Д. Н. Шауло, Е. И. Вибе ; под ред. И. М. Красноборова. – Новосибирск : Наука, 2000. – 491 с.
32. Краснова, Н. С. Дикорастущие пионы для озеленения / Н. С. Краснова // Цветоводство. – 1968. – № 6. – С. 8, 79. Краснова, Н. С. Пионы / Н. С. Краснова. – М. : Колос, 1971. – 103 с.
33. Кривошеева, Л. С. Культура пионов в Киргизии / Л. С. Кривошеева. – Фрунзе : Илим, 1983. – 22 с.
34. Крылов, П. Н. *Raeonia* L. – пион / П. Н. Крылов // Флора Западной Сибири. – Томск, 1931. – Вып. 5. – С. 1116-1118.
35. Кузьмина-Медова, Е. А. Пионы для озеленения сибирских городов / Е. А. Кузьмина-Медова // Достижения науки передовой практики – производству. – Новосибирск, 1969. – С. 83-84.
36. Купалян, С. Пеоны / С. Купалян, Н. Туманов. – М. : Моск. рабочий, 1953. – 52 с.
37. Липский, В. И. Исторический очерк Императорского С.-Петербургского ботанического сада // Императорский Санкт-Петербургский ботанический сад за 200 лет его существования (1713-1913) / В. И. Липский. – СПб, 1913. – Ч. 1. – С. 2-380.
38. Лучник, З. И. Гибриды сибирских пионов / З. И. Лучник // Растения природной флоры Сибири для зеленого строительства. – Новосибирск, 1972. – С. 256-264.
39. Македонская, Н. В. Пионы / Н. В. Македонская. – Минск : Полымя, 1988. – 192 с.
40. Малышева, Р. М. Особенности роста и развития интродуцированных видов пиона в Томске / Р. М. Малышева // Бюллетень Сибирского ботанического сада – Томск, 1978. – Вып. 11. – С. 3-17.

41. Марко, Н. В. Особенности мужской генеративной сферы у *P. tenuifolia* L. (Paeoniaceae) / Н. В. Марко, С. В. Шевченко // Укр. ботан. журн. – 2008. – Т. 65, № 2. – С. 252-262.
42. Миронова, Л. Н. Эти роскошные пионы / Л. Н. Миронова. – Владивосток : Изд-во БСИ ДВО РАН, 2006. – 56 с.
43. Некратова, Н. А. К изучению биологических особенностей *Rhaponicum carthamooides* (Willd.) Ijijn и *Paeonia anomala* L. / Н. А. Некратова // Флора, растительность и растительные ресурсы Сибири. – Томск, 1987. – С. 133-145.
44. Николаева, М. Г. Физиология глубокого покоя семян / М. Г. Николаева. – Л. : Наука, 1967. – 206 с.
45. Новикова, Л. С. Интродукция новых декоративных многолетних растений / Л. С. Новикова // Генетика, селекция и биотехнология лесных древесных и травянистых растений. – Уфа, 1993. – С. 123-129.
46. Нухимовский, Е. Л. Экологическая морфология некоторых лекарственных растений в естественных условиях их произрастания. Сообщ. 5. *Paeonia anomala* L. / Е. Л. Нухимовский, Ю. Д. Нухимовская // Растит. ресурсы. – 1978. – Т. 14, вып. 3. – С. 347-355.
47. Полетико, О. М. Декоративные травянистые растения открытого грунта / О. М. Полетико, А. Л. Мишенкова. – М. : Наука, 1967. – 207 с.
48. Пунина, Е. О. Род *Paeonia* (Paeoniaceae) в России и на сопредельных территориях: ревизия с использованием методов кариосистематики и молекулярной систематики / Е. О. Пунина, Э. М. Мачс, Е. В. Мордак [и др.] // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века : материалы Всерос. конф. (Петрозаводск, 22-27 сент. 2002 г.). – Петрозаводск, 2008. – С. 68-71.
49. Пятицкая, Л. И. Пионы японской группы для озеленения Новосибирска : информ. листок № 114 / Л. И. Пятицкая. – Новосибирск, 1993. – 4 с.

50. Разумова, Г. А. Агроэкологические основы культивирования сортов травянистых пионов в лесостепи Приобья / Г. А. Разумова. – Новосибирск : РАХСН, Сиб. отд-ние, 2006а,б. – 184 с.
51. Реут, А. А. Биология и размножение представителей рода *Paeonia* L. при интродукции в лесостепной зоне Башкирского Предуралья : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.01 / Реут Антонина Анатольевна. – Уфа, 2010. – 16 с.
52. Родионов, А. В. Полиплоидия и межвидовая гибридизация в эволюции цветковых растений / А. В. Родионов // Вавилов. журн. генетики и селекции. – 2013. – Т. 17, № 4/2. – С. 916-929.
53. Салмина, А. Н. Совершенствование сортимента пиона травянистого и методов его ускоренного размножения : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 06.01.07 / Салмина Александра Николаевна. – М., 1999. – 24 с.
54. Семенова, Г. П. Редкие и исчезающие виды флоры Сибири: биология, охрана / Г. П. Семенова. – Новосибирск : Гео, 2007. – 408 с.
55. Соболевская, К. А. Исчезающие растения Сибири в интродукции / К. А. Соболевская. – Новосибирск : Наука, 1984. – 214 с.
56. Соколов, П. Д. Рациональное использование растительных ресурсов и их охрана / П. Д. Соколов // Растит. ресурсы. – 1981. – Т. 17, вып. 1. – С. 3-14.
57. Сосновец, А. А. Ускоренное выращивание пионов из семян / А. А. Сосновец, В. Ф. Фомичева // Цветоводство. – 1962. – № 6. – С. 9.
58. Тавлинова, Г. К. Пионы / Г. К. Тавлинова, В. Н. Гладкий. – М. : Эксимо, 2003. – 64 с.
59. Тахтаджян, А. Л. Система и филогения цветковых растений / А. Л. Тахтаджян. – М. ; Л. : Наука, 1966. – 611 с.
60. Турова, А. Д. Лекарственные растения СССР и их применение. / А. Д. Турова. – М. : Медицина, 1974. – 424 с.
61. Успенская, М. С. Пионы / М. С. Успенская. – М. : Фитон +, 2002. – 208 с.

62. Фризен, Н. В. *Paeonia L.* – пион / Н. В. Фризен // Флора Сибири. – Новосибирск, 1993. – Т. 6. – С. 98.
63. Харкевич, С. С. Редкие виды растений советского Дальнего Востока и их охрана / Н. Н. Качура. – М. : Наука, 1981. – 234 с.
64. Харченко, Е. Д. Пионы из корневых черенков / Е. Д. Харченко, И. А. Тыран // Цветоводство. – 1963. – № 8. – С. 8.
65. Цингер, Н. В. Семя, его развитие и физиологические свойства / Н. В. Цингер. – М. : Изд-во АН СССР, 1958. – 285 с.
66. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. – СПб. : Мир и семья, 1995. – С. 632-633.
67. Шипчинский, Н. В. Род пион – *Paeonia L.* / Н. В. Шипчинский // Флора СССР. – М. : Л., 1937. – Т. 7. – С. 24-35.
68. Шишкин, О. К. Размножение пионов на Урале / О. К. Шишкин // Цветоводство. – 1980. – № 6. – С. 9.
69. Яковлев, М. С. Особенности эмбриогенеза рода *Paeonia L.* / М. С. Яковлев, М. Д. Иоффе // Ботан. журн. – 1957. – Т. 42, № 10. – С. 1491-1502.
70. Anderson, G. A monograph of the genus *Paeonia* / G. Anderson // Trans. of Linnean Soc. of London. – 1818. – Vol. 12, № 1. – P. 248-290.
71. Hong, D. Taxonomy of the *Paeonia delavayi* Complex (Paeoniaceae) / D. Hong, K. Pan, Y. Hong // Annals of Missouri Bot. Garden. – 1998. – Vol. 85, № 4. – P. 554-564.
72. Shulkina, T. Ornamental plants from Russia and adjacent states of the former Soviet Union: a botanical guide for travelers and gardeners / T. Shulkina. – London : Kew Publ., 2004. – 175 p.

#### ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ

<https://mirogorodov.ru/piony-posadka-i-uhod-v-grunte.html>

<https://www.greeninfo.ru/grassy/paeonia.html>

[https://vk.com/@peony\\_kaleidoscope-nemnogo-o-srokah-i-posledovatelnosti-cveteniya-pionov](https://vk.com/@peony_kaleidoscope-nemnogo-o-srokah-i-posledovatelnosti-cveteniya-pionov)

[http://www.polysad.ru/index.php?show\\_aux\\_page=27](http://www.polysad.ru/index.php?show_aux_page=27)

<https://stroy-podskazka.ru/piony/sorta/bakaj-bell/>

<https://procvetok.com/ru/plants/perennials-vesennyaya-pesnya>

<http://цветоводы-москвы.рф/nasha-deyatelnost/pioni-selekcii-dubrova.html>