

Выводы

Наиболее подходящим субстратом для укоренения *Rh. incanus* одревесневшими черенками в состоянии покоя без предварительной подготовки черенков является П+З+Т.

Максимальный процент укоренения достигнут при предварительной выдержке черенков в воде на субстрате П(В) – 67,39%.

Минимальный процент укоренения получился в варианте, в котором черенки не подвергались предварительной выдержке в растворах, на субстрате П и составил 11,67%.

Для достижения максимального процента укоренения при вегетативном размножении одревесневшими черенками, находящимися в состоянии покоя, необходима предварительная обработка и легкие субстраты.

Библиографический список

Вехов Н.К., Ильин М.П. Вегетативное размножение древесных растений летними черенками. Л., 1934. 284 с.

Деревья и кустарники СССР / Под ред. С.Я. Соколова. М., 1954. Т. 3. С.137–139.

Мисник Г.Е. Сроки и характер цветения деревьев и кустарников. Киев, 1976. 392 с.

Сергеев Л.И. Годичные морфофизиологические ритмы и зимостойкость древесных растений // Физиология и экология древесных растений: Материалы II Уральск. совещ. Свердловск, 1968. С. 9–15.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.

УДК 581.16

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ *Paeonia anomala* L. В КУЛЬТУРЕ

А.А. Реут, Л.П. Миронова

Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН.

450080, Уфа, Полярная, 8;

e-mail: cvetok.79@mail.ru

Сохранение биологического разнообразия Земли – одна из важнейших проблем современной биологии. Её эффективное решение возможно только при всестороннем изучении эколого-биологических особенностей

редких видов. Это представляет не только теоретический интерес, но и является необходимым для разработки способов охраны этих видов (Миногоина, 2007).

Республика Башкортостан обладает уникальным фондом полезных растений, к которым относится и *Paeonia anomala* L. – пион марьин корень, уклоняющийся. Это ценное декоративное, лекарственное и медоносное растение. Введение его в культуру представляет значительный интерес благодаря высокой декоративности, зимостойкости, долговечности, раннему сроку цветения.

P. anomala L. – бореальный, в основном сибирский вид, мезофит. Распространен в северных районах Европейской России, в Западной Сибири, Забайкалье, на Тянь-Шане и в Монголии. Произрастает единично или небольшими зарослями на опушках смешанных лесов, лесных полянах, в оврагах, на каменистых россыпях, обнажениях известняков по берегам рек, прибрежных луговых склонах, в горном лесном поясе и редколесьях. В Башкортостане чрезвычайно редок, включен в «Красную книгу Республики Башкортостан» (2001), категория 1 – вид, находящийся под угрозой исчезновения.

Численность и ареалы пиона в Башкортостане катастрофически сокращаются под влиянием антропогенного воздействия и нерациональных заготовок, проводимых в слишком большом объеме и нередко с полным истреблением растений, что делает невозможным их восстановление. В связи с биологическими особенностями растений, ограничивающими хорошее возобновление, образование новых зарослей происходит очень медленно (Верещагина, 2003).

К одному из действенных способов сохранения растений в природе относится введение их в культуру, что предотвратит истребление природных ресурсов и позволит досконально изучить биологические особенности вида, тем самым сохраняя уникальный генофонд и сберегая популяции, находящиеся на грани исчезновения.

Материал и методика

В коллекцию Ботанического сада-института УНЦ РАН несколько особей *P. anomala* L. были завезены в 1996–1997 гг. из окрестностей с. Арибашево Татышлинского района, (коллекторы – М.М. Ишмуратова, А.А. Зарипова). Повторно растения были завезены в 2003 г. из окрестностей сёл Арибашево и Ст. Кайпан того же района (коллекторы – А.А. Мулдашев, А.Х. Галеева).

Изучение хозяйственно полезных признаков проводили в 2003–2007 гг. в условиях открытого грунта на базе Ботанического сада. Семенную продуктивность подсчитывали по методике И.В. Вайнагия (1974). Массу 1000 семян определяли по методике М.К. Фирсовой и Е.П. Поповой (1981). Оценку фертильности пыльцы проводили по методике З.П. Паушевой (1974).

Рекогносцировочные опыты по повышению семенной продуктивности *P. anomala* с использованием препарата «Завязь плодовая», действующим веществом которого являются натриевые соли гиббереллиновых кислот проводили в 2006–2007 гг. Обработку растений проводили в 2006 г. во второй декаде мая в фазе бутонизации, в 2007 г. – в третьей декаде мая в фазе цветения. Для определения семенной продуктивности сбор семян осуществляли в момент, когда они полностью созрели (I – II декады июля).

В климатическом отношении район исследований (г. Уфа, Башкирское Предуралье) характеризуется большой амплитудой колебаний температуры в ее годовом ходе, быстрым переходом от суровой зимы к жаркому лету, поздними весенними и ранними осенними заморозками (Каталог..., 2005).

Среднегодовая температура воздуха равна +2,6°C. Среднемесячная температура воздуха зимних месяцев колеблется в пределах от –12°C до –16,6°C; абсолютный минимум –42°C. Зимой иногда наблюдаются оттепели. Лето жаркое и сухое, среднемесячная температура воздуха колеблется от +17,1°C до +19,4°C, абсолютный максимум достигал +37°C.

Среднемесячное количество осадков в летние месяцы колеблется в пределах от 54 до 69 мм, среднегодовое количество осадков равно 580 мм. Весной и в начале лета часто дуют сухие юго-западные ветры, которые в сочетании с небольшим количеством весенних осадков (28–42 мм) создают неблагоприятные условия для первоначального роста и развития растений. Безморозный период продолжается в среднем 144 дня.

По многолетним данным Уфимской метеостанции, наступление осенних заморозков в среднем наблюдается 28 сентября (самый ранний срок – 1 сентября, поздний – 22 октября), а окончание весенних заморозков – 6 мая (самый ранний срок – 11 апреля, поздний – 2 июня).

Ботанический сад-институт находится в юго-восточной части г. Уфы в междуречье рек Уфы и Сутолоки. Территория ботанического сада ограничена с севера лесопарком Уфимского спецлеспаркхоза, с запада – рекой

Сутолокой, с востока и юга – шоссеиной магистралью. Высшая точка – 177 м над уровнем моря. В ландшафтном отношении территория ботанического сада представляет собой склон западной экспозиции с крутизной от 3 до 6°.

В геологическом строении принимают участие пермские известняки; почвообразующими породами служат элювий и делювиальные желто-бурые тяжелые суглинки, перекрывающие коренные породы пермской системы. Их разнообразие обуславливает контрастность почвенного покрова в пределах серых лесных и темно-серых лесных почв с различной мощностью всего почвенного профиля.

Почвенный профиль характеризуется большой уплотненностью. Содержание гумуса в перегнойно-аккумулятивном горизонте серых лесных почв – от 3–5,5 до 6–7%. Реакция среды слабокислая и близкая к нейтральной. Направление современных почвообразовательных процессов в ботаническом саду связано с ухудшением гумусного состояния и водно-физических свойств почвы вследствие ее уплотненности (Ялпаров и др., 1990).

Результаты и их обсуждение

Семенная продуктивность – важный показатель степени адаптации вида в конкретных условиях местообитаний. Такие общие признаки вида, как численность и способность к воспроизведению, во многом определяются уровнем, устойчивостью и качественными показателями семенной продуктивности. Обуславливается она, с одной стороны, наследственными особенностями вида, а с другой – внешними условиями выращивания растений как во время самого процесса формирования и созревания плодов, так и в предшествующий период (Миногина, 2007).

Влияние неблагоприятных внешних условий среды на цветение, формирование и созревание семян обычно приводит к тому, что только часть формирующихся семязачатков превращается в семена. В связи с этим ряд исследователей считают целесообразным в понятии «семенная продуктивность» различать потенциальную и реальную семенную продуктивность. Потенциальная семенная продуктивность (ПСП) соответствует количеству семязачатков, продуцируемых особью, реальная (РСП) – количеству нормально развитых семян на ту же единицу учета. Отношение показателей РСП к ПСП, выраженное в процентах, является коэффициентом продуктивности (Миногина, 2007).

В зависимости от генотипа особи, возраста куста, условий цветения, опыления, закладки и развития почек возобновления соответственно изменяется и семенная продуктивность. Реальная семенная продуктивность всегда ниже потенциальной. Это обусловлено рядом причин: плохое опыление из-за отсутствия опылителей и неблагоприятные погодные условия в период цветения.

Результаты интродукционных исследований *P. anomala* L., проведенных нами в последние годы на 10 особях из местных популяций, показали, что начало весеннего отрастания у них происходит 18–19 апреля. До фазы бутонизации прирост растений в сутки не превышает 1 см. Первые бутоны образуются через 22–24 дня, т.е. 10–12 мая. На бутонах за 3–4 дня до цветения появляются мелкие и крупные капли сладкой жидкости; они выделяются гидатодами чашелистиков и привлекают множество муравьев. До фазы цветения наблюдается наиболее интенсивный рост растений (прирост в сутки составляет 3,0–3,5 см). Цветение начинается 25–27 мая и продолжается в течение 2 недель. Во взрослом кусте *P. anomala* насчитывается более 30 цветоносов высотой около 80 см. Каждый из них несет по 1 пурпурно-розовому цветку. Одновременно на растении цветут 10–12 цветков. Наибольшее число цветков распускается на 4–6 день от начала цветения. Диаметр их 8–10 см, длина/ширина лепестков составляет соответственно 4,5 и 3,5 см. Продолжительность цветения одного цветка 3–4 дня (Реут, 2007).

Цветки *P. anomala* раскрываются утром (в 6–8 ч). В пасмурную или дождливую погоду их раскрытие задерживается. При ясной и сухой погоде с 12–13 ч происходит быстрое высыпание пыльцы и уже на второй день цветения пыльцевые мешки засыхают и скручиваются. Пыльца однородная, ежегодно сохраняет высокую фертильность (более 80%), имеет хорошую жизнеспособность. Естественное налипание пыльцы на рыльца пестиков наблюдается только на второй день цветения (Миронова, Реут, 2006).

Из литературных источников известно, что у *P. anomala* рыльце созревает в полураскрывшемся бутоне и остается деятельным спустя 2 дня после раскрытия околоцветника (Думитрашко, 1984; Верецагина, 2003). В цветке наблюдается протерогения. Пестик сложный, состоит из 5 плодолистиков, покрытых сверху серым войлочком. Гинецей циклический, апокарпный. Рыльце сидит непосредственно на плодолистике, листовидное, простое, розовое. Лопастей рыльца цельные. Поверхность рыльца покрыта железистыми волосками, которые выделяют слизь; на ней прочно удержи-

вается пыльца. Завязь верхняя, эллиптическая, одногнездная со многими семязачатками. Андроец свободный, полимерный. Тычинки многочисленные (100–140 шт.), расположены спирально, свободные. Тычиночные нити белые, подпестичные, прикреплены к цветоложу, скученные, прямые, свободные. Пыльники желтые, продолговатые, разделены узким связником, экстрозные, средняя их длина – 0,5 см. При вскрывании слегка закручиваются по спирали. Пыльцевые зерна эллипсоидные, трехбороздные. В теплые солнечные дни наблюдается обильное нектаровыделение; на цветках активно работают шмели и пчелы, собирая пыльцу и нектар и осуществляя перекрестное опыление.

По некоторым данным (Жизнь..., 1981), пионы проявляют способность к автогамии, несмотря на хорошо выраженные качества энтомофила. Этому отчасти способствуют муравьи и мелкие жуки. Однако в наших опытах под изоляторами у *P. anomala* образования семян не наблюдалось. Случай апомиксиса также не зафиксированы.

В условиях культуры *P. anomala* ежегодно завязывает семена, имеет высокий процент семинификации (табл. 1).

Таблица 1. Параметры, определяющие семенную продуктивность *P. anomala* L.

Показатели	Год		
	2003	2004	2005
Число генеративных побегов на особь, шт.	6.2±1.2	5.3±0.9	9.1±2.3
Диаметр плода, см	5.5±0.3	5.7±0.4	5.6±0.4
Длина листовки, см	2.8±0.2	2.5±0.1	3.3±0.3
Ширина листовки, см	1.6±0.1	1.5±0.1	1.8±0.2
Число листовок в плоде, шт.	4.8±0.3	5.0±0.2	5.3±0.5
Кол-во семян в листовке, шт.	7.0±0.3	10.2±0.1	9.4±0.2
Длина семени, см	0.9±0.2	0.8±0.1	0.8±0.1
Ширина семени, см	0.7±0.1	0.6±0.1	0.7±0.1
Вес 1000 семян, г	122.2±0.4	130.0±0.2	125.3±0.3
Потенциальная семенная продуктивность, шт.:			
на побег	80±6.4	100±10.2	100±10.3
на особь	480±30.8	500±49.1	900±50.5
Реальная семенная продуктивность, шт.:			
на побег	35±4.2	50±5.7	65±5.9
на особь	210±23.2	250±27.4	585±30.2
Коэффициент семенной продуктивности, %	43±2.7	50±3.0	65±3.2

Семена созревают одновременно в период с 15 до 25 июля и быстро, в течение 2–4 дней, высыпаются из листовок. Семена *P. anomala* черные, матовые, овальные, иногда почти шаровидные. Листовки остаются на кустах в течение всего сезона и долго сохраняются на срезанных ветвях.

В рекогносцировочных опытах по повышению семенной продуктивности *P. anomala* показано, что обработка препаратом «Завязь плодовая» позволяет достоверно увеличить процент плодообразования и РСП вида (в 1,1–1,9 раза) (табл. 2). Следовательно, использование данного препарата для повышения семенной продуктивности *P. anomala* представляется перспективным.

Таблица 2. Влияние препарата «Завязь плодовая» на семенную продуктивность *P. anomala* L. (в среднем на одно растение)

Варианты	Плодообразование, %		Потенциальная семенная продуктивность, шт.		Реальная семенная продуктивность, шт.		Кэффициент семенной продуктивности, %	
	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007
Контроль	75	85	1200.2±15.2	1360.1±16.3	600.3±15.5	595.2±14.3	50	44
«Завязь плодовая»	85	95	1360.3±17.1	1805.1±18.1	1105.4±17.2	855.2±16.3	81	47

Таким образом, введение в культуру в лесостепной зоне Башкирского Предуралья *P. anomala* L. вполне возможно. Особи данного вида благополучно проходят все фазы сезонного развития, высоко зимостойки и засухоустойчивы, образуют достаточно большое количество жизнеспособных семян, дают единичный самосев. Для повышения семенной продуктивности пиона рекомендуется обработка растений в начале генеративной фазы препаратом «Завязь плодовая».

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований Отдела биологических наук РАН «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами».

Библиографический список

- Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. 1974. Т. 59, № 6. С. 826–831.
- Верещагина И.В. Дикорастущие пионы Алтая. Барнаул, 2003. 230 с.

Думитрашко А.И. Пионы. Кишинев, 1984. 96 с.

Жизнь растений. Цветковые растения / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. М., 1981. Т. 5(2). 512 с.

Каталог растений Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН / Под ред. В.П. Путенихина. Уфа, 2005. 224 с.

Красная книга Республики Башкортостан: Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений / Под ред. Е.В. Кучерова. Уфа, 2001. Т. 1. 280 с.

Миногина Е.Н. Семенная продуктивность видов *Helianthus pinnatifidus* и *H. baschkirovi* в ценопопуляциях на Урале // Перспективы развития и проблемы современной ботаники: Материалы I (III) Всерос. молодежн. науч.-практ. конф. ботаников. Новосибирск, 2007. С. 223–224.

Миронова Л.Н., Реут А.А. Результаты интродукции пиона уклоняющегося в Ботаническом саду-институте Уфимского научного центра РАН // Сохранение биоразнообразия растений в природе и при интродукции: Материалы Международ. науч. конф., посвящ. 165-летию Сухумского бот. сада и 110-летию Сухумского субтропического дендропарка Ин-та ботаники АНА. Краснодар, 2006. С. 378–380.

Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. М., 1974. 288 с.

Реут А.А. Некоторые биологические особенности представителей рода *Rosa* L. при интродукции // Перспективы развития и проблемы современной ботаники: Материалы I (III) Всерос. молодежн. науч.-практ. конф. ботаников. Новосибирск, 2007. С. 224–227.

Фирсова М.К., Попова Е.П. Оценка качества зерна и семян. М., 1981. 223 с.

Яптаров Ф.Ш., Хайбуллин Р.И., Мукатанов А.Х. Рациональное использование почвенных ландшафтов ботанических садов // Ботанические исследования на Урале. Свердловск, 1990. 128 с.

УДК 635.9

ИНТРОДУКЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ МИНИАТЮРНЫХ РОЗ В САРАТОВСКОМ ПОВОЛЖЬЕ

Т.А. Савина

УИЦ «Ботанический сад»

*Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского
410010, Саратов, Навашина, 1*

Миниатюрные розы как самостоятельная группа были зарегистрированы в 1976 г. К этому времени они уже получили широкое распространение в Западной Европе и особенно в США. Именно там, в Секвойском питомнике (штат Калифорния) под руководством Ральфа Мура (Ralf Moor) было выведено 175 сортов этой группы. В Западной Европе селекцией ми-