

СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И АГРОТЕХНОЛОГИИ

УДК 58.006:581:634.12: 631.531.01 (571.6:470.023=25)

**РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ВИДОВ РОДА
ROSA L. В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА БИН РАН****Алла Исаковна Капелян**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук (БИН РАН)
197022, г. Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, д. 2
Email: allakapelian@bk.ru

В коллекции парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого (Санкт-Петербург) содержатся различные виды рода *Rosa* L. (шиповники). Неоднократные попытки проращивать семена показали, что их полевая всхожесть очень низкая. При использовании рентгенографического метода было выявлено, что представители рода *Rosa*, культивируемые в Ботаническом саду БИН РАН продуцируют семена низкого качества, они повреждаются вредителями, и во всех фракциях большой процент составляют невыполненные семена, который достигает наибольших значений среди мелких семян. Наибольшее количество полноценных семян содержат плоды *Rosa myriacantha* L. и *Rosa rugosa* Thunb.

Ключевые слова: виды рода *Rosa*; Ботанический сад; качество семян; рентгенография; вредители семян

Введение

Основная цель любого вида — сохранить свой генофонд в поколениях, поэтому при интродукции растений анализ репродуктивной системы относится к числу важнейших задач. Регулярность плодоношения растений и продуктивность семян имеет первостепенное значение и является одним из основных показателей успеха интродукции [2, 4].

Многие представители рода *Rosa* L. (шиповники), интродуцированные в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН имеют хорошее регулярное плодоношение.

Однако несмотря на это неоднократные попытки проращивать семена разных видов рода *Rosa*, выращиваемых в Ботаническом саду БИН РАН показали, что их полевая всхожесть очень низкая, колеблется от 5 до 30% в зависимости от вида. Поэтому с целью выявить качество их семян в 2011, 2012, 2016 гг. было проведено рентгенографическое исследование на установке ПРДУ 2 [5, 6].

Традиционно в розоводстве циннародии называются плодами, а собственно плодики-орешки — семенами.

Объекты и методы исследования

Материалом для исследования служили коллекционные образцы живых растений парка — дендрария Ботанического сада Петра Великого БИН РАН представителей рода *Rosa* L. (шиповников): *R. altaica* Willd., *R. davurica* Pall., *R. gallica* L., *R. glauca* Pourr., *R. rugosa* Thunb., *R. myriacantha* DC., *R. spinosissima* L., *R. sweginzowii* Koehne.

Оценку качества плодов и семян (орешков) проводили осенью 2016 г., дополнительно анализировали орешки урожая 2011 и 2012 г. сбора.

Для анализа качества орешков собирали плоды от нескольких растений по 30 шт. плодов по каждому виду.

Собранные плоды распределяли по трём группам: крупные, средние и мелкие. В плодах семена разбирали так же по размерам: крупные, средние и мелкие. Для упрощения разбора семян по фракциям были использованы стандартные почвенные сита с диаметром ячеек 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 и 3,0 мм. Размер как плодов, так и семян зависел от вида шиповника.

Рентгенографический анализ репродуктивных диаспор проводили на установке ПРДУ, которая предназначена для оперативного контроля различных объектов: в сельскохозяйственной отрасли для контроля качества продовольственного и фуражного зерна, семян зерновых и овощных культур, саженцев различных растений.

ПРДУ состоит из рентгенозащитной камеры, источника излучения и пульта управления рентгеновским излучением. Диапазон изменения анодного напряжения – 5...50 кВ; диапазон изменения анодного тока – 20...200 мкА. Для исследования образцов был выбран следующий режим: напряжение, подаваемое на трубку – 17 кВ; ток трубки – 70 мкА; экспозиция – 2 секунды. Преимущества использованной установки ПРДУ по сравнению с «Электроникой-25» в том, что установка ПРДУ имеет на порядок меньшие размеры фокусного пятна и сохраняет их в широком диапазоне анодных напряжений, что позволяет получать изображения объектов удовлетворительного качества с увеличением до 30 раз. Приёмник излучения – специальная пластина с фотостимулированным люминофором, такой люминофор способен запоминать (накапливать) часть поглощённой в нем энергии рентгеновского излучения, а также под действием лазера испускать люминесцентное излучение, интенсивность которого пропорциональна поглощённой энергии. Фотоны люминесцентного излучения преобразуются в электрический сигнал, кодирующийся для получения цифрового изображения. Сканирование пластины выполняется с помощью сканера DIGO- RA PCT. Полученное с помощью сканера изображение передаётся на компьютер, что позволяет производить последующую обработку изображения. Время от начала экспозиции до получения изображения составляет около 3 минут [2, 7, 5, 9, 10].

Результаты и обсуждение

На рисунках 1 и 2 представлены сканированное изображение и рентгенограмма среднего образца семян *R. rugosa*, выбранного в качестве модельного. Сканированные изображения и рентгенограммы семян других исследуемых видов обнаруживают сходные явления. Рисунок 1 наглядно демонстрирует, что при общем осмотре по внешнему виду семян можно сделать вывод об их хорошем качестве, но рентгенограмма (рис. 2) показывает, что выполненных семян чуть больше 30%, часть семян (около 30%) невыполненные, остальные семена повреждены вредителями.



Рис. 1 Сканированное изображение среднего образца семян *Rosa rugosa* Thunb.

Таким образом, метод микрофокусной рентгенографии позволяет разглядеть орешки, степень развитости собственно семени и наличие в них личинок вредителей. За счёт большего поглощения излучения выполненные и развитые семена светлые, личинки легко определяются зрительно по их характерной форме (рис. 2).

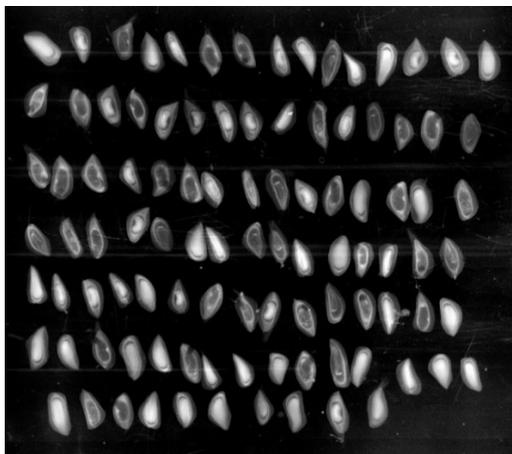


Рис. 2 Рентгенограмма среднего образца семян *Rosa rugosa* Thunb.

Семена повреждает розанный длиннохвостый семяед *Megastigmus aculeatus* Swed. из семейства паразитических наездников *Torymidae* [8]. Это широко распространенный вредитель (Европа, западная Сибирь, Средняя Азия, Китай, Япония, Северная Америка). Взрослые насекомые появляются во время цветения роз, самка откладывает яйца внутрь формирующейся завязи, личинка питается ядром семени, где и зимует, окукливается весной.

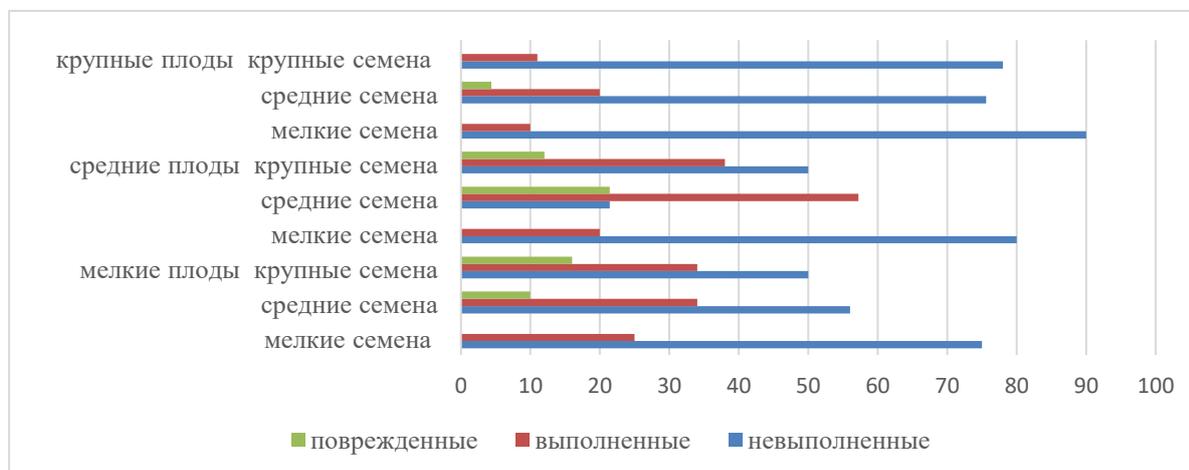


Рис. 3 Качество семян и их распределение по фракциям в разных группах плодов *Rosa altaica* Willd. (%)

На рентгенограмме хорошо видны семена с личинкой семяеда внутри и семена с отверстиями, через которые вредитель уже вышел.

На рисунках 3-10 отражены результаты рентгенографического исследования качества семян разных видов рода *Rosa* из коллекции Ботанического сада БИН РАН.

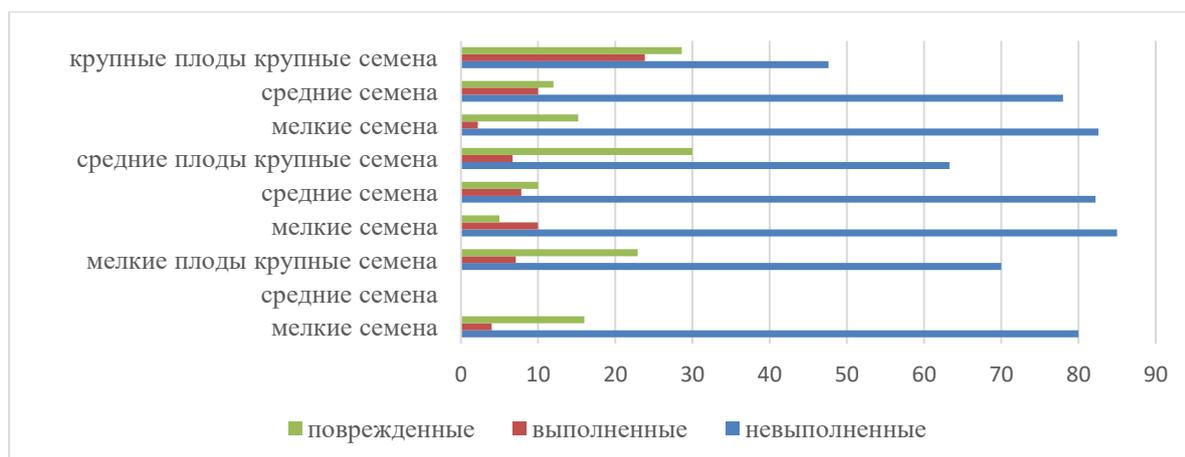


Рис. 4 Качество семян и их распределение по фракциям в разных группах плодов *Rosa davurica* Pall. (%)

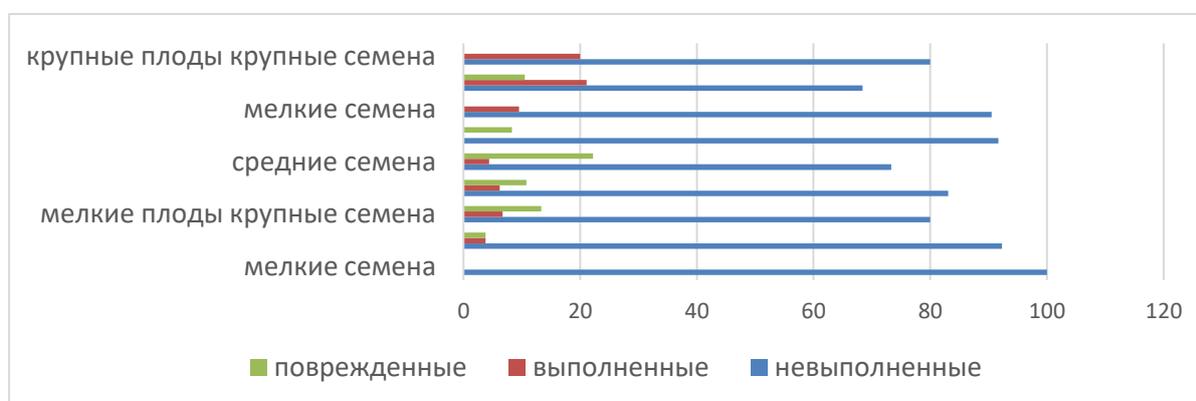


Рис. 5 Качество семян и их распределение по фракциям в разных группах плодов *Rosa gallica* L. (%)

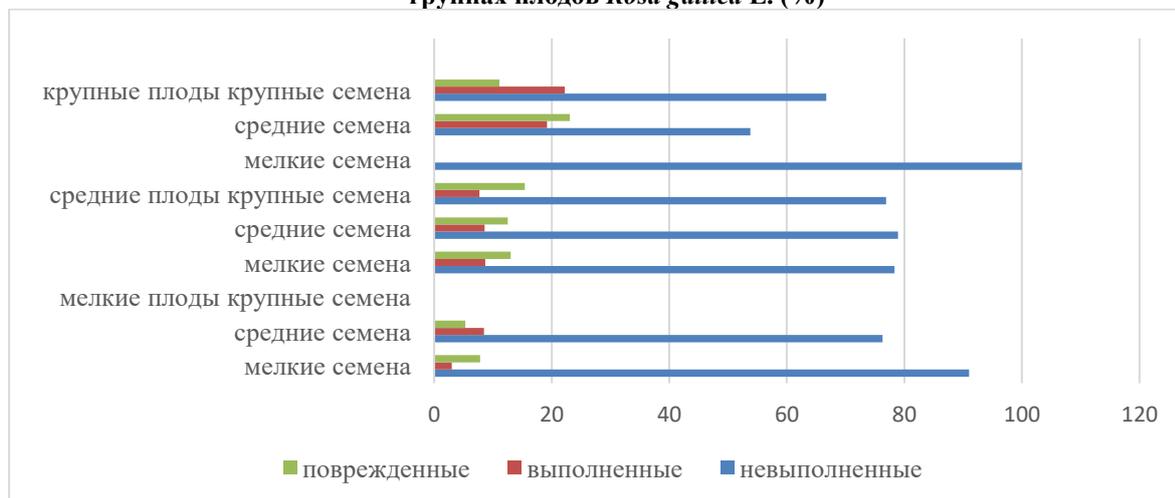


Рис. 6 Качество семян и их распределение по фракциям в разных группах плодов *Rosa glauca* Poir. (%)

Как видно на рисунках 3-10 большинство видов шиповников, растущих в Ботаническом саду БИН РАН производят семена низкого качества, во всех фракциях невыполненные семена составляют большой процент. Особенно это характерно для *R. davurica*, *R. gallica*, *R. glauca* и *R. sweginzowii* (более 70%). Из-за повреждения

семяедом в плодах *R. sweginzowii* практически не остается полноценных семян. Наименьший процент невыполненных семян характерен для *R. myriacantha* и *R. rugosa* (в среднем около 20-40%).

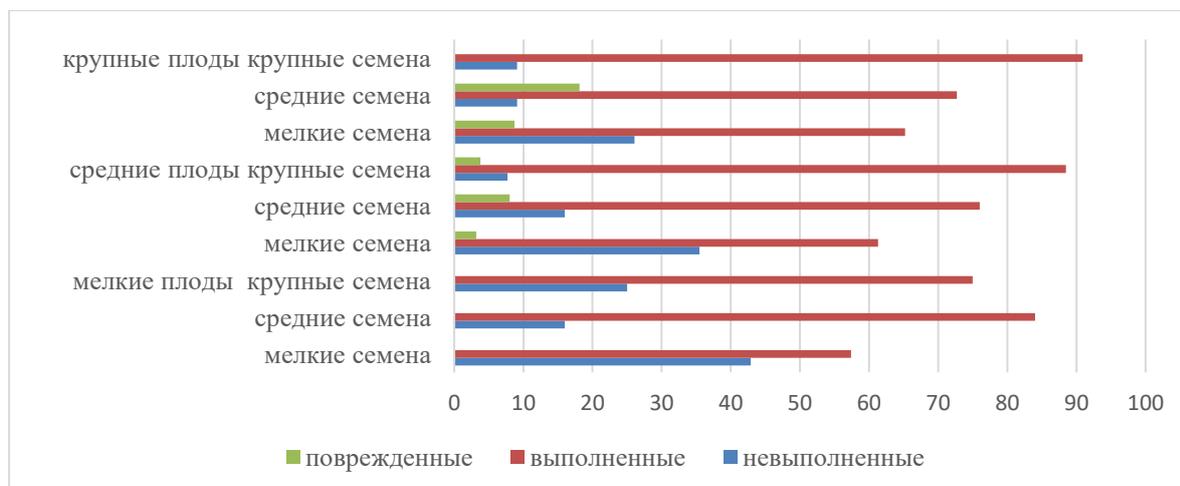


Рис. 7 Качество семян и их распределение по фракциям в разных группах плодов *Rosa myriacantha* DC. (%)

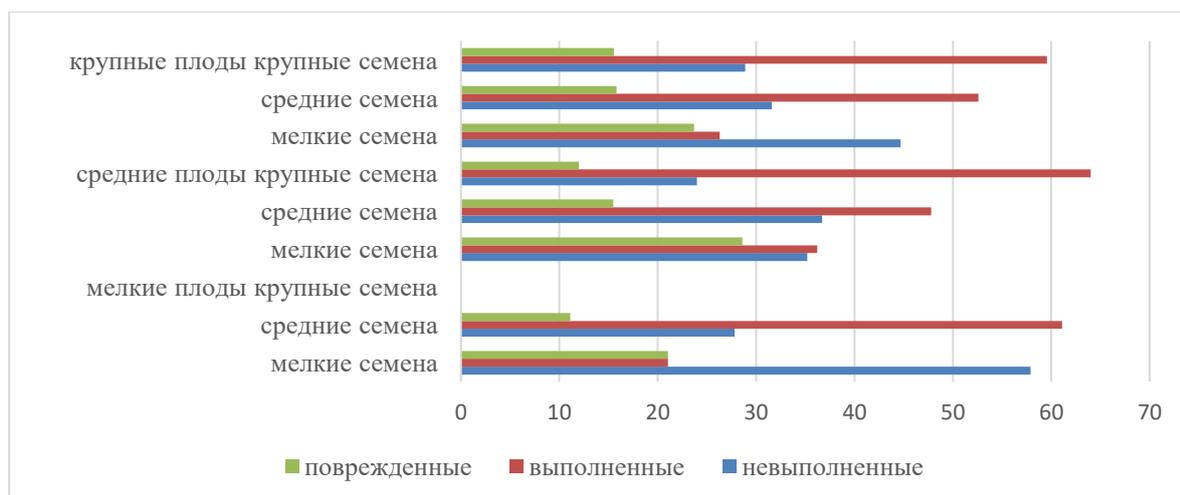


Рис. 8 Качество семян и их распределение по фракциям в разных группах плодов *Rosa rugosa* Thunb. (%)

Во всех фракциях плодов всех видов представителей рода *Rosa* самое низкое качество имеют мелкие семена, среди которых наблюдается наибольший процент невыполненных семян.

Семена всех фракций всех видов рода *Rosa* повреждаются розанным длиннохвостым семяедом. Поврежденные семена это потенциально выполненные, поэтому для повышения качества семенного материала необходимо проводить обработки инсектицидными препаратами вовремя бутонизации и цветения шиповников.

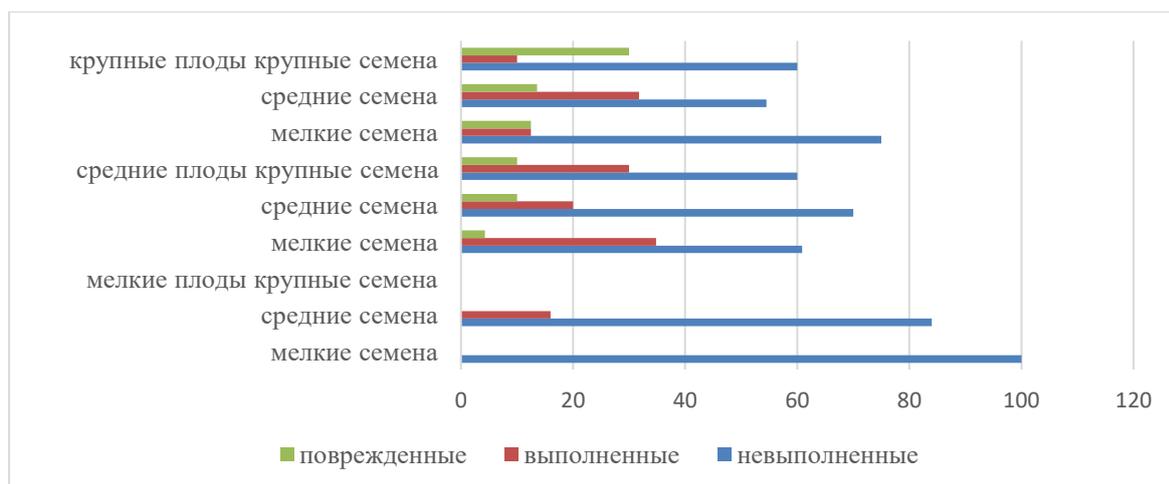


Рис. 9 Качество семян и их распределение по фракциям в разных группах плодов *Rosa spinosissima* L. (%)

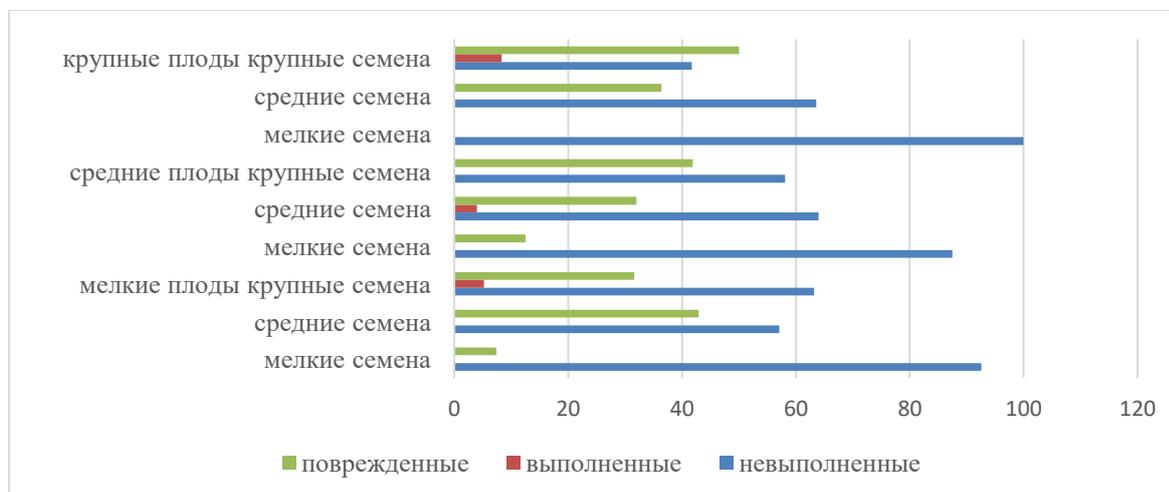


Рис. 10 Качество семян и их распределение по фракциям в разных группах плодов *Rosa sweginzowii* Koehne. (%)

Для посева и обмена семян с другими ботаническими садами нужно использовать семена крупной и средней фракции.

Заключение

Использование рентгенографического метода на ПРДУ позволяет просто и быстро решить задачи оценки качества семян, отбирать выполненные, зрелые семена.

Благодаря этому методу было выявлено, что большинство видов представителей рода *Rosa*, культивируемых в Ботаническом саду БИН РАН продуцируют семена низкого качества, во всех фракциях невыполненные семена составляют большой процент, который достигает наибольших значений среди мелких семян.

Наибольшее количество полноценных семян содержат плоды *R. myriacantha* и *R. rugosa*, что может свидетельствовать об их высокой степени адаптации к условиям Санкт-Петербурга.

Благодарности

Выражаю благодарность сотрудникам Санкт-Петербургского электротехнического университета ("ЛЭТИ") Н.Е. Староверову и А.Ю. Грязнову за помощь в проведении рентгеноскопического анализа орешков *Rosa rugosa* L.

Работа выполнена в рамках выполнения государственного задания согласно тематическому плану Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН по теме «История создания, состояние, потенциал развития живых коллекций растений Ботанического сада Петра Великого БИН РАН» 1021071912897-6-1.6.11

Список литературы

1. Архипов М.В., Потрахов Н.Н. Микрофокусная рентгенография растений. СПб.: Технолит, 2008. – 194 с.
2. Архипов М.В., Демьянчук А.М., Гусакова Л.П., Великанов Л.П., Алферова Д.В. Рентгенография растений при решении задач семеноведения и семеноводства // Известия СПбГАУ. – 2010. – №19. – С. 36-40.
3. Базилевская Н.А. Теория и методы интродукции. – М.: Изд-во МГУ, 1964. – 131 с.
4. Колесников С.А. Повышение продуктивности сортов шиповника на основе совершенствования защиты их от вредителей генеративных органов: автореф. дисс... канд. с.-х. наук. – Мичуринск: МичГАУ, 2008. – 23 с.
5. Куватова Д.Н., Маслова Н.В. Сведения об интродукции некоторых видов рода *Oxycoripis* в условиях ботанических садов России // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. – С. 667-774.
6. Потрахов Е.Н., Грязнов А.Ю. Портативные рентгенодиагностические комплексы семейства «ПАРДУС» // Невский Радиологический форум. 2009. – С. 423-424.
7. Потрахов Н.Н., Труфанов Г.Е., Васильев А.Ю., Анохин Д.Ю., Потрахов Е.Н., Акиев Р.М., Балицкая Н.В., Бойчак Д.В., Грязнов А.Ю. Микрофокусная рентгенография. – СПб.: ЭЛБИ, 2012. – 80 с.
8. Ткаченко К.Г. Возможности использования рентгенографического метода для изучения латентного периода растений // Рекомендации. Онтогенез интродуцированных растений в ботанических садах Советского Союза: Тез. докл. III всес. совещ. – Алма-Ата, июнь, 1991. – Киев, 1991. – С. 170.
9. Ткаченко К.Г., Капелян А.И., Грязнов А.Ю., Староверов Н.Е. Качество репродуктивных диаспор *Rosa rugosa* Thunb., интродуцированных в Ботаническом саду Петра Великого. // Бюлл. Ботан. сада-института ДВО. – Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2015. – Вып. 13. – С. 41-48.
10. Ткаченко К.Г., Староверов Н.Е., Варфоломеева Е.А., Капелян А.И., Грязнов А.Ю. Рентгенографический метод контроля качества орешков видов рода *Rosa* L. интродуцированных в Ботаническом саду Петра Великого. // Бюлл. Ботан. сада-института ДВО РАН. – Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2019. – Вып. 21. – С. 39-57.
11. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. – М.: Наука, 1991. – 216 с.

Статья поступила в редакцию 07.06.2024 г.

Kapelyan A.I. X-ray study of the quality of seeds of species of the genus *Rosa* L. in the collection of the botanical garden bin RAS // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2024. – № 152 – P. 38-44.

The collection of the park-arboretum of the Botanical Garden of Peter the Great (St. Petersburg) contains various species of the genus *Rosa* (rose hips). Repeated attempts to germinate seeds have shown that their field germination is very low. Using the X-ray method, it was revealed that representatives of the genus *Rosa* cultivated in the Botanical Garden of the BIN RAS produce seeds of low quality, they are damaged by pests, and in all fractions a large percentage consists of unfulfilled seeds, which reaches the highest values among small seeds. The fruits of *R. myriacantha* and *R. rugosa* contain the largest number of valuable seeds.

Key words: species of the genus *Rosa*; Botanical Garden; seed quality; radiography; seed pests