HORTUS BOTANICUS

Журнал Совета ботанических садов СНГ при МААН

17 / 2022

HORTUS BOTANICUS

Журнал Совета ботанических садов СНГ при МААН

17 / 2022

ISSN 1994-3849
Эл № ФС 77-33059 от 11.09.2008

Главный редактор
А. А. Прохоров

Редакционный совет
П. Вайс Джексон
Лей Ши
Йонг-Шик Ким
Т. С. Мамедов
В. Н. Решетников

Редакционная коллегия
Г. С. Антипина
Е. М. Арнаутова
А. В. Бобров
Ю. К. Виноградова
Е. В. Голосова
Е. Ф. Марковская
Ю. В. Наумцев
Е. В. Спиридович
К. Г. Ткаченко
А. И. Шмаков

Редакция
Е. А. Платонова
С. М. Кузьменкова
А. Г. Марахтанов

Адрес редакции
185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Анохина, 20, каб. 408.
E-mail:hortbot@gmail.com
http://hb.karelia.ru
© 2001 - 2022 А. А. Прохоров

На обложке:
Драконовы деревья в ботаническом саду 'Viera-i-Klaviho', о-в Гран Канария (фото А. Прохорова,15.12.2011)

Разработка и техническая поддержка
Отдел объединенной редакции научных журналов ПетрГУ, РЦ НИТ ПетрГУ, Ботанический сад ПетрГУ

Петрозаводск
2022

Качество семян некоторых видов рода *Passiflora* L. Ботанического сада Самарского университета

КАВЕЛЕНОВА Людмила Михайловна
Самарский университет, Академика Павлова, 1, Самара, 443011, Россия lkavelenova@mail.ru

РОГУЛЕВА Наталья Олеговна
Ботанический сад Самарского университета, Московское шоссе, 36, Самара, 443086, Россия strona@yandex.ru

ЯНКОВ Николай Викторович
Ботанический сад Самарского университета, Московское шоссе 36, Самара, 443086, Россия yankov-n@mail.ru

Ключевые слова:
наука, ex situ, масса и размер семян, выполненность семян, микрофокусная рентгенография, *Passiflora*, Passifloraceae

Аннотация: Приведены данные по функциональным и морфологическим параметрам семян трёх видов рода *Passiflora* L., которые были собраны в период с 2014 по 2020 гг. в оранжерее Ботанического сада Самарского университета. Собранные семена хранили в бумажных пакетах при комнатной температуре. Методом планшетного сканирования были измерены длина и ширина семян. У *Passiflora coriacea* Juss. длина семян изменялась в пределах от 3,8 до 5,2 мм, средняя длина составила 4,3 мм, ширина семян изменялась от 2,0 до 3,0 мм, средняя ширина составила 2,6 мм; у *Passiflora foetida* L. дина семян варьировала в пределах от 4,0 до 4,9 мм, средняя длина составила 4,5 мм, ширина семян колебалась от 2,0 до 2,6 мм, средняя ширина составила 2,3 мм; у *Passiflora quadrangularis* L. дина семян изменялась в пределах от 6,7 до 7,9 мм, средняя длина составила 7,5 мм, ширина семян изменялась от 6,1 до 7,2 мм, средняя ширина составила 6,6 мм. Масса 1000 семян у *P. quadrangularis* составила 37,1 г, семена двух других видов – *P. coriacea* и *P. foetida* слабо различались по этому показателю (средняя масса 1000 семян 12,9 г и 13,2 г соответственно). Методом цифровой микрофокусной рентгенографии была проведена экспресс–оценка качества семян. Анализ показал высокое качество формируемых в оранжерее Ботанического сада Самарского университета семян, их выполненность варьировала от 87 до 100 %. У семян *P. coriaceae* 2014 и 2017 гг. можно предполагать повреждения насекомыми, выедающими содержимое семени.

Получена: 28 октября 2022 года **Подписана к печати:** 29 декабря 2022 года

Введение

Среди 775 видов семейства Passifloraceae Juss. ex Roussel род *Passiflora* L. отличается наибольшим числом видов – около 588 (Catalog of life, 2022). Род *Passiflora* имеет в основном неотропическое распространение, подавляющее большинство видов встречаются в Мексике, Центральной Америке, Соединенных Штатах и Южной Америке, но есть и представители в Юго–Восточной Азии и Океании (Krosnick, 2013; Yockteng, 2011; World ..., 2022). Некоторые виды рода натурализованы за пределами их ареалов. Среди пассифлор имеются ценные пищевые и лекарственные растения, многие виды декоративны (Pereira, 2022; Yockteng, 2011; Soares, 2010; Krosnick, 2013). Около 65 видов, принадлежащих к роду *Passiflora*, дают относительно крупные съедобные плоды, представляющие экономический интерес (Bernacci, 2003; Cerqueira–Silva, 2016; Yockteng, 2011).

Цель работы: изучение качества семян трех интродуцированных видов рода *Passiflora* из коллекции оранжереи Ботанического сада Самарского университета.

Объекты и методы исследований

Объекты исследования - семена трех видов рода *Passiflora*, представленные в коллекции оранжереи

Ботанического сада Самарского университета: *Passiflora coriacea* Juss., *Passiflora foetida* L., *Passiflora quadrangularis* L. (Рогулева, 2017; Каталог коллекционных …, 2021). Данные растения в условиях оранжереи успешно развиваются, цветут и формируют семена, которые используют для обмена между ботаническими садами и создания запаса семян на случай гибели коллекционного растения. Для изучения брали семена, сформированные как в 2020 г. (*P. coriacea*, *P. foetida*), так и сформированные в предыдущие годы (*P. coriacea* – 2014, 2017 гг., *P. foetida* – 2018 г., *P. quadrangularis* – 2019 г.). Семена очищали от околоплодника, подсушивали, затем фасовали по бумажным пакетам и хранили при комнатной температуре в семенной лаборатории (FAO, 2013). Неоднородность выборок по каждому виду обусловлена тем, что для исследований брали только представленные в достаточном количестве семена, оставшиеся после рассылки по делектусам. Семена для исследований были изъяты из семенной лаборатории в 2021 году.

P. coriacea выращена из семян (Ботанический сад г. Таллина, Эстония, 2009 год). Место произрастания *P. coriacea* в колекции Ботанического сада Самарского университета - тропический зал. Это крупная лиана, которая достигает 3–4 м. Листья гладкие. Цветение происходит в марте – апреле, иногда повторно в августе – сентябре, цветок 2–2,5 см в диаметре, белый. Плоды небольшие, фиолетовые (2,5–3 см), мясистые, долго висят в зрелом состоянии. В условиях оранжереи ежегодно обильно цветёт и плодоносит.



Рис. 1. Внешний вид (1), цветок (2) и плоды (3) *P. coriacea.*

Fig. 1. Appearance (1), flower (2) and fruit (3) of *P. coriacea.*



Рис. 2. Внешний вид (1), цветок (2) и плод (3) *P. foetida.*

Fig. 2. Appearance (1), flower (2) and fruit (3) of *P. foetida.*

P. foetida выращена из семян (Ботанический сад г. Дюссельдорфа, Германия, 2017). Место произрастания в Самарском ботаническом саду - третья разводочная теплица. Небольшая изящная лиана 1,5–2 м. Листья покрыты железистыми волосками, при растирании издают «цитрусовый» запах. Цветение в условиях оранжереи происходит ежегодно в июне – июле, цветок небольшой 2,5–3 см в диаметре, белый. "Мохнатые" прицветники не опадают и окружают плод. Плоды небольшие, зелёные (2–2,5 см), при созревании немного желтеют, приобретая жёлто–зелёную окраску, опадают. Иногда дают самосев.

P. quadrangularis выращена из семян (Ботанический сад г. Грейсвальда, Германия, 2015). Место произрастания в Самарском ботаническом саду - Тропический зал. Очень крупная лиана, в условиях оранжереи достигает 6–7 м. Цветет обильно в сентябре, цветок крупный 7–9 см в диаметре. Требует искусственного опыления. Немногочисленные плоды большие, зелёные около 10 см, обычно опадают

недозревшими, так как подвергаются гниению из–за высокой влажности в оранжерее.



Рис. 3. Внешний вид (1), цветок (2) и плоды (3) *P. quadrangularis.*

Fig. 3. Appearance (1), flower (2) and fruit (3) of *P. quadrangularis.*

Фотографии семян сделаны на сканере Epson Perfection V370 Photo при разрешении 12800 dpi. Цифровые фотографии позволяют оценить фактуру поверхности, цвет семенной оболочки и форму семян.

Размер семян определяли методом планшетного сканирования на сканере Epson Perfection V370 Photo при разрешении 2400 dpi, изображения сохраняли в формате jpeg. Калибровка для измерений выполнялась в программе JMicroVision путем ввода разрешения изображения, точность измерения составила 6 мкм (Рогулева, 2018).

Определение массы 1000 семян проводили на аналитических весах Госметр ВЛ–220 (ГОСТ 12042-80; FAO, 2022).

Степень развитости семян определяли методом цифровой микрофокусной рентгенографии. Этот метод включен в международные стандарты, в первую очередь для оценки заражения и повреждения зерна вредителями (Архипов, 2008; Arhipov 2019, 2020; Безух, 2016; Мусаев, 2018 а,б; Рентгенографический ..., 2015). Основным его преимуществом перед известными деструктивными методами является простота и оперативность (Мусаев, 2018а; Ткаченко, 2016, 2018).

Оценка качества семян была выполнена на базе оборудования научно–исследовательской лаборатории «Инновационные методы изучения и сохранения биологического разнообразия» на рентгенодиагностической установке для неповреждающего просвечивания семян ПРДУ (Землянова, 2021; Кавеленова, 2021).

Образцы семян помещали в камеру прибора на пластиковых планшетах, при этом отдельные пробы, различавшиеся по годам формирования, экспонировали отдельно.

Для получения рентгенограмм на ПРДУ был выбран следующий режим: анодное напряжение, подаваемое на трубку – 40 кВ, время экспозиция – 2 секунды. В течение 10 с изображение выводилось на экран монитора для корректировки контраста, четкости, последующего анализа (Arhipov, 2019, 2020). После получения изображения на фото визуально выявляли дефектные семена, имеющие следующие негативные признаки: отсутствие содержимого внутри семени, недоразвитость эндосперма, повреждения насекомыми (Рентгенографический ..., 2015). Определяли процент выполненных и дефектных семян.

Для обработки данных и построения диаграмм использовался пакет MS Office 2010.

Результаты и обсуждение

Растения рода *Passiflora* в экспозиции оранжереи в течение всего года содержатся при температурах выше +20 ºС. При этом, в зимние месяцы растения переживают недостаток освещенности и временное снижение температуры до уровня, не соответствующего их экологическому оптимуму. Летом, в результате перегрева воздуха, из-за ограниченного пространства оранжереи, создается температура существенно выше экологического оптимума. Однако экземпляры рода *Passiflora* успешно адаптировались к условиям оранжерей Самарского ботанического сада, ежегодно цветут. Анализ списков семян, предлагаемых для обмена Ботаническим садом Самарского университета опубликованных за последние 10 лет, показал, что не все виды пассифлор ежегодно дают семена.

Изученные семена трёх видов пассифлоры внешне значительно отличались размером и формой. Общим признаком для всех семян была ямчатая поверхность семени. Семенной рубчик просматривался у всех трех изученных видов (рис. 4).

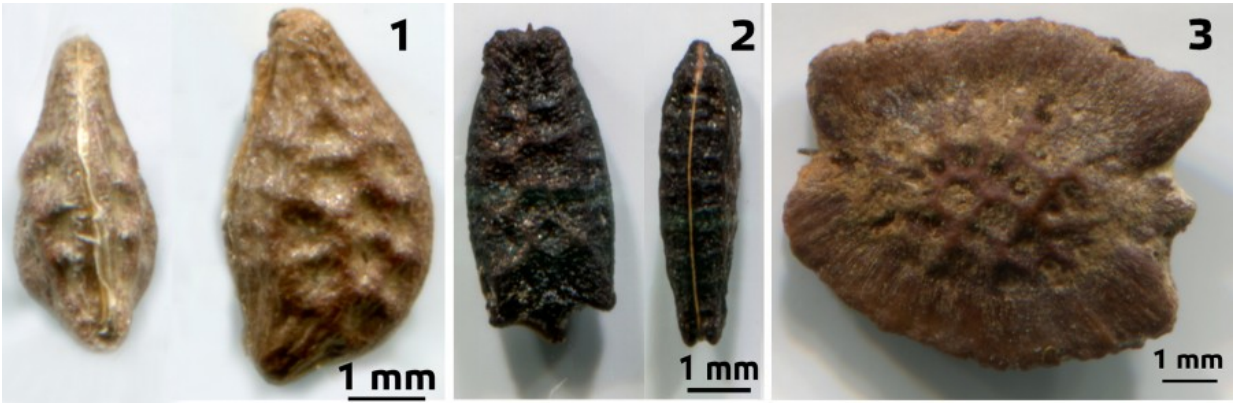


Рис. 4. Фото семян различных видов р. *Passiflora*: 1 *P. coriacea,* 2 *P. foetida,* 3 *P. quadrangularis.*

Fig. 4. Photo of seeds of several species of the genus *Passiflora:* 1 *P. coriacea,* 2 *P. foetida,* 3 *P. quadrangularis.*

Таблица 1. Размер семян некоторых видов рода *Passiflora*

Table 1. Seed size of some species of the genus *Passiflora*

	Год сбора	Длина семян, мм		Ширина семян, мм	
		min–max	x±m	min–max	x±m
P. coriacea	2014	4,1–4,9	4,4±0,02	2,0–3,0	2,6±0,02
	2017	3,9–5,2	4,6±0,04	2,0–3,0	2,7±0,02
	2020	3,8–4,7	4,3±0,03	2,2–2,8	2,6±0,02
P. foetida	2018	4,2–4,9	4,5±0,02	2,0–2,6	2,4±0,01
	2020	4,0–4,7	4,5±0,02	2,0–2,6	2,3±0,02
P. quadrangularis	2019	6,7–7,9	7,5±0,03	6,1–7,2	6,6±0,08

Самые крупные семена у *P. quadrangularis*, размер семян *P. coriacea* и *P. foetida* значительно меньше (таб. 1). Для большинства высших растений отмечено значительное варьирование размера образуемых семян (гетероспермия), которое может влиять на их посевные качества. Как видно из таблицы значения длины и ширины семян у *P. coriacea* и *P. foetida* разных лет репродукции были довольно однородными.

При сравнении этих показателей с данными других исследователей было выявлено, что размер семян *P. foetida* из оранжереи Ботанического сада Самарского университета был меньше, чем приведенный в справочной литературе. Средняя длина семян *P. foetida* собственной репродукции составила 4,5 мм против 5,0 мм по данным сайта World flora (2022) и 5,2–5,8 мм по данным Soares et all. (2010), средняя ширина семян видов рода *Passiflora*, интродуцированных в Самаре, составила 2,3 мм против 2,5 мм по данным сайта World flora (2022) и 2,4–3,1 мм по данным Soares et all. (2010).

По показателям длины и ширины семена *P. quadrangularis* соответствуют характеристикам, приведенным в справочниках. Средняя длина семян *P. quadrangularis* собственной репродукции составила 7,5 мм против 7,0–10,0 мм по данным сайта World flora (2022) и 7,0–8,0 мм по данным Броувер (2010), средняя ширина наших семян составила 6,6 мм против 5,0–8,5 мм по данным сайта World flora (2022) и 6,0–8,0 мм по данным Броувер (2010).

Значения показателей длины и ширины семян *P. coriacea* в доступной справочной научной литературе не приводятся.

В процессе хранения семена различных видов рода *Passiflora* могли быть повреждены насекомыми. Внешне такие поврежденные семена трудно отличить от неповрежденных. Кроме того, известно, что не все формируемые растением семена обязательно соответствуют высокому качеству. При большом количестве формируемых семян часть их может оказаться «щуплыми», с недоразвитыми зародышем и эндоспермом. Особенно часто это происходит в неблагоприятных для растения условиях. Однако невыполненность семян (их «пустозерность») тоже может быть внешне не заметна. Для изучения внутренней структуры семян был

использован метод рентгенографической экспресс–оценки, который позволяет заглянуть за оболочку семени, не вскрывая его, и увидеть состояние содержимого.

Ниже приведены примеры рентгенограммы семян р. *Passiflora* за разные годы исследований (рис. 5).

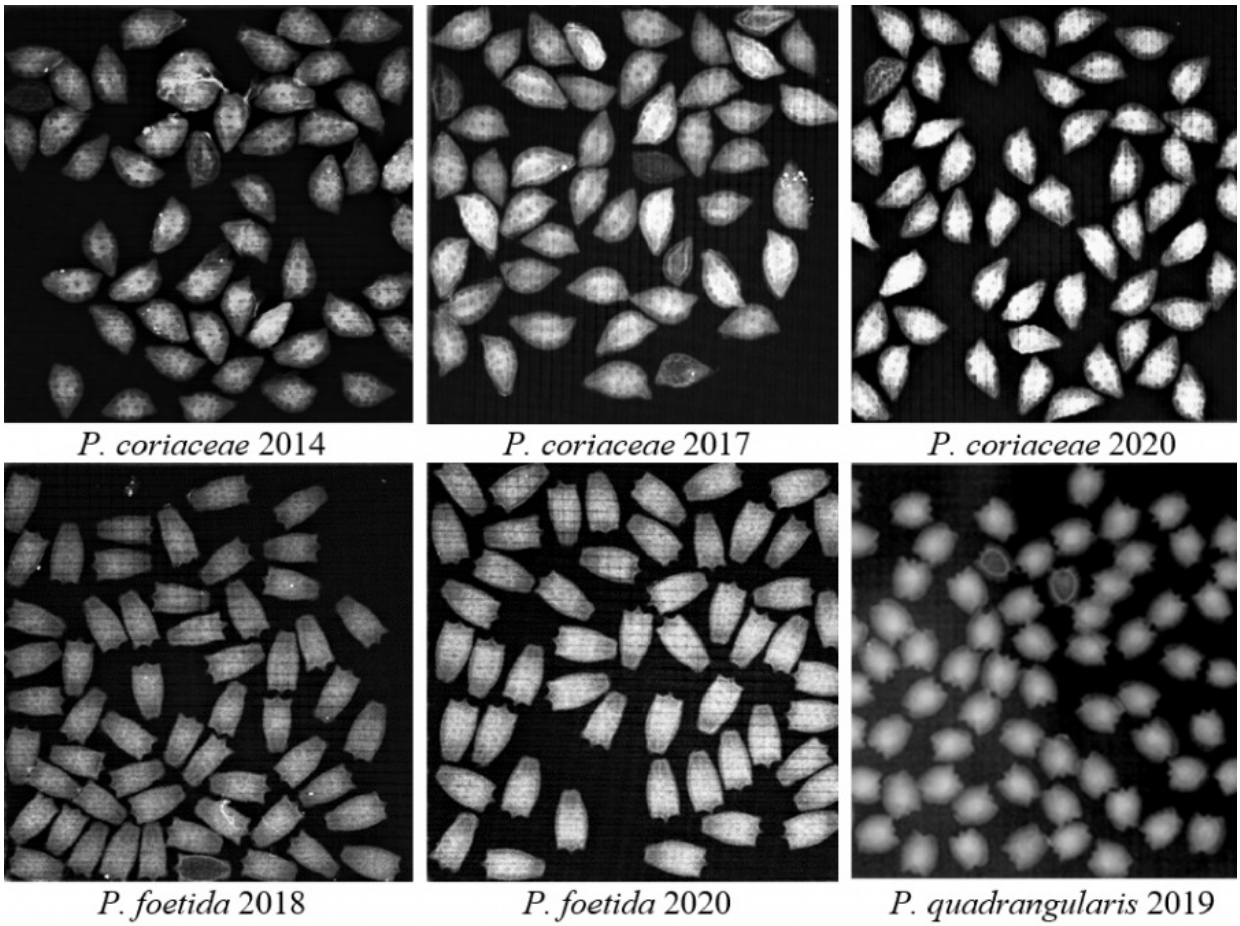


Рис. 5. Примеры рентгенограмм р. *Passiflora.*

Fig. 5. Examples of radiographs of Passiflora.

Для проб семян *P. coriaceae* 2014 и 2017 гг. можно предполагать повреждения насекомыми, выедающими содержимое семени, на рисунке 6 приведены примеры выполненных (1), "съеденных" (2, 3) и пустых семян (4). Съеденными были признаны семена, чьё внутреннее содержимое на рентгене светилось только по контуру или неравномерными островками.

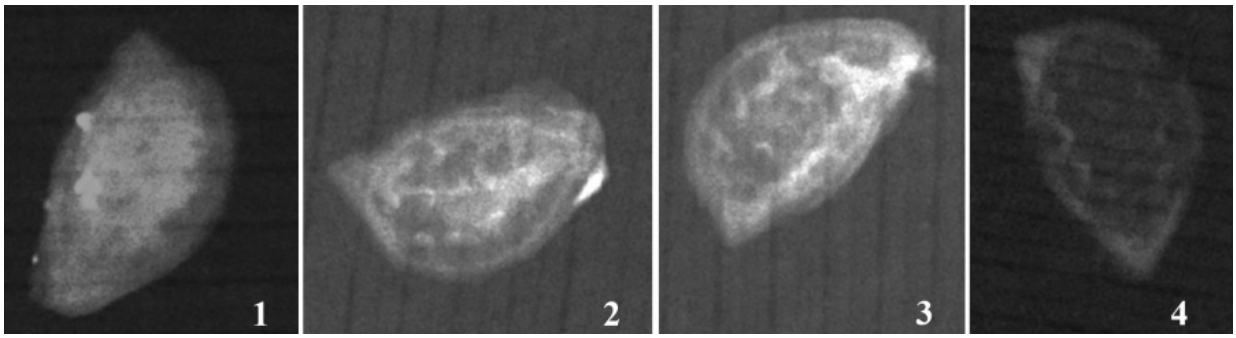


Рис. 6. Примеры выполненных (1), "съеденных" (2, 3) и пустых семян (4) *P. coriaceae.*

Fig. 6 Examples of completed (1), "eaten" (2, 3), empty (4) seeds of P. coriaceae.

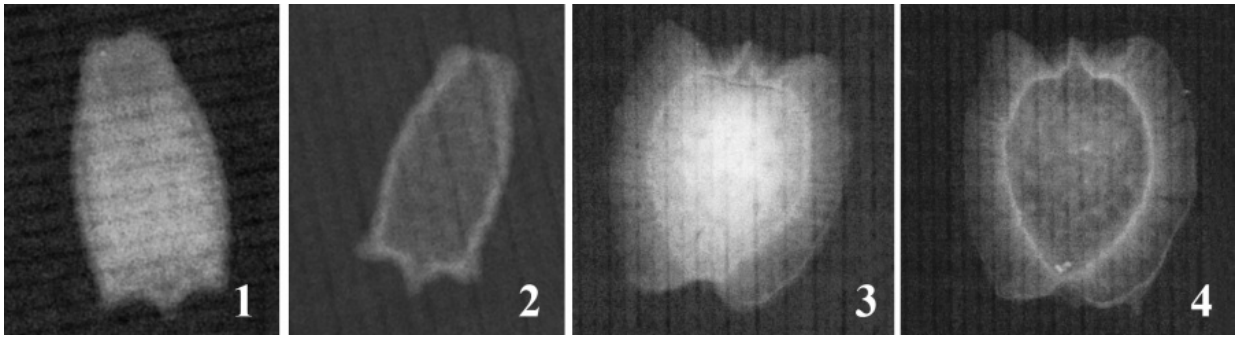


Рис. 7. Увеличенные рентгенограммы выполненного (1) и пустого семени (2) *P. foetida, выполненного (3) и пустого семени (4) P. quadrangularis.*

Fig. 7. Enlarged radiographs of the completed (1) and empty (2) seed of P. foetida, the completed (3) and empty (4) P. quadrangulariseted.

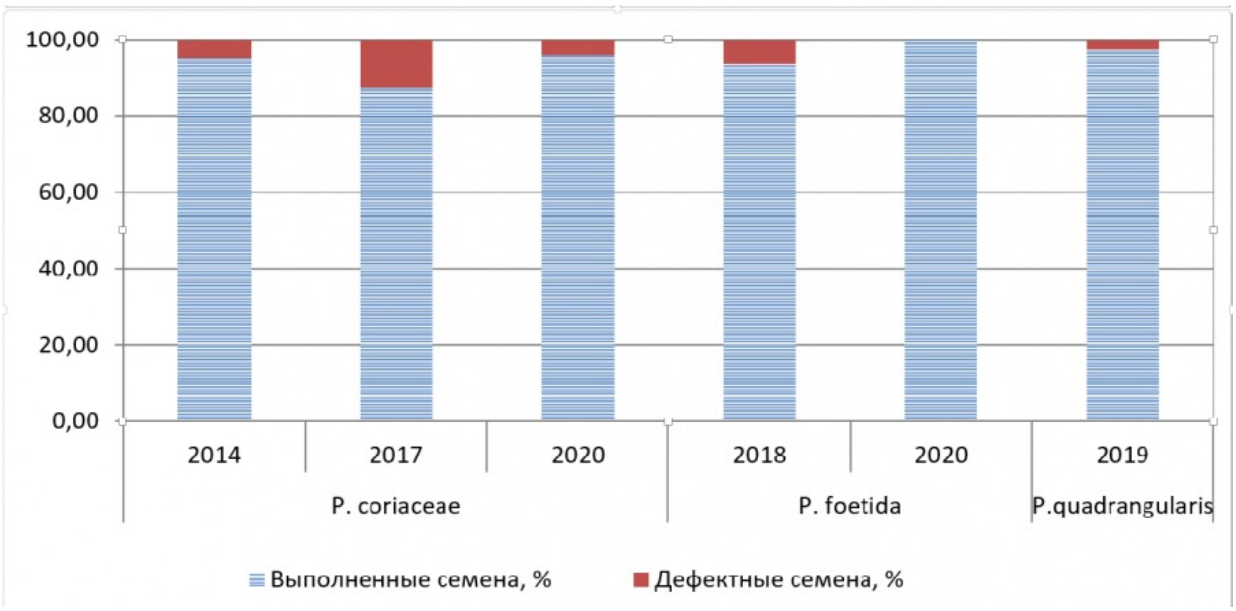


Рис. 8. Результаты оценки качества семян р. *Passiflora*, сформированных в условиях оранжереи Ботанического сада.

Fig. 8. The results of assessing the quality of seeds of the genus *Passiflora* formed in the greenhouse of the Botanical Garden.

Обобщенные результаты рентгеноскопической оценки качества семян для трех видов *Passiflora* приведены на рисунке 8, в виде гистограмм выражена доля дефектных и нормальных семян для каждого из наших образцов. Так, можно оценить, насколько однородным был изучавшийся материал. Доля пустых либо поврежденных семян была невелика и достигла максимума (12,7 %) в образце 2017 года у *P. coriaceae*. Семена двух других видов имели меньшую долю некачественных диаспор – не более 7 % (рис. 8).

При изучении семян различных растений обычно определяют стандартные показатели их массы – чаще всего это масса 1000 семян (рис. 9). Самые крупные семена образует *P. quadrangularis* (масса 1000 семян 37,1 г), семена двух других видов – *P. coriacea* и *P. foetida* слабо различаются по этому показателю (средняя масса 1000 семян 12,9 г и 13,2 г соответственно). Данный показатель сравнили с данными Seed Information Database, Kew (SID). Масса 1000 семян у *P. quadrangularis* собственной репродукции значительно меньше, чем масса 1000 семян указанная в SID – 60,09 г. Масса 1000 семян у *P. foetida* собственной репродукции сопоставима с данными SID 13,2 г и 11 г. соответственно. Нам не удалось найти в доступной научной литературе показателей массы 1000 семян для *P. coriacea.* Различия по массе семян могут быть связаны с неодинаковым содержанием влаги в них.

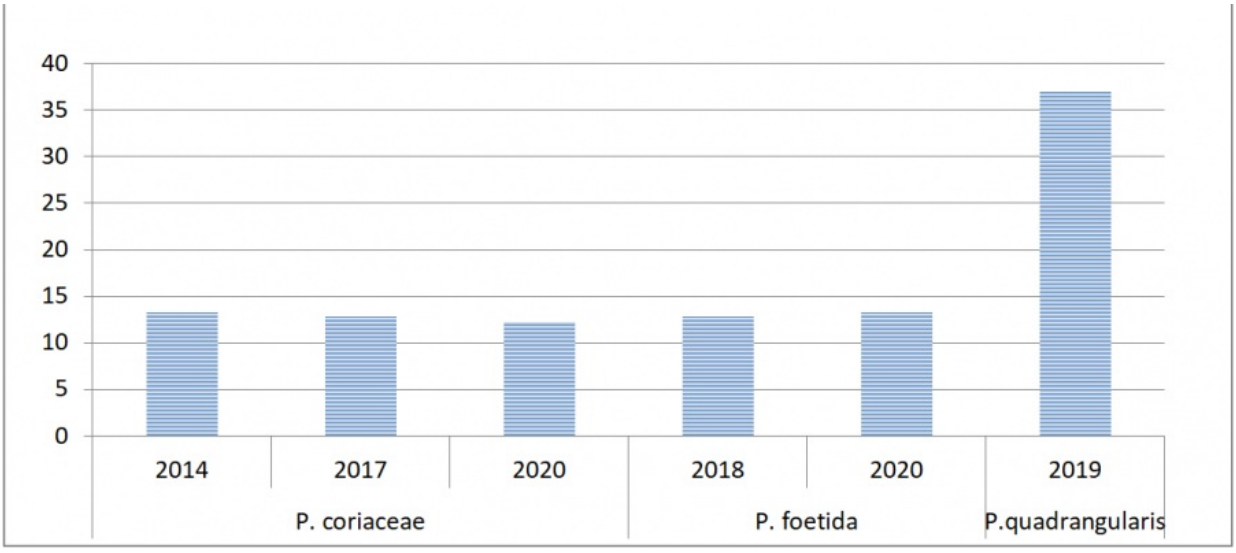


Рис. 9. Результаты оценки показателя массы 1000 семян для трёх видов пассифлоры, сформированных растениями оранжереи Ботанического сада Самарского университета.

Fig. 9. The results of the assessment of 1000 seeds mass for three species of the genus *Passiflora* L. formed by plants of the greenhouse of the Botanical Garden of Samara University.

Разнокачественность семян является результатом многих факторов: влияния условий окружающей среды на развивающееся семя, различий в местонахождении семени на материнском растении, питании минеральными веществами и снабжении водой.

Выводы и заключение

В условиях оранжереи Ботанического сада Самарского университета три изученных вида рода *Passiflora* проходят полный цикл развития и образуют полноценные выполненные семена. Сравнение результатов измерения длины, ширины и массы 1000 семян *P. foetida и P. quadrangulari*s с данными зарубежных авторов, показало незначительные отличия. Для *P. coriaceae* данные показатели были измерены впервые.

Большинство семян не имели признаков заселённости и поврежденности вредителями и могут быть использованы для формирования банка семян и семенного обмена с другими ботаническими учреждениями. Семена *P. coriaceae* 2014 и 2017 года с признаками повреждения вредителями были полностью изъяты из семенной лаборатории и уничтожены.

Литература

Архипов М. В., Потрахов М. Н. Микрофокусная рентгенография растений. Санкт-Петербург, 2008. 194 с.

Безух Е. П., Потрахов Н. Н., Бессонов В. Б. Применение метода микрофокусной рентгенографии для контроля качества семян плодовых культур // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства: теор. и науч-практ. журн. ИАЭП. Вып. 89. СПб., 2016. С. 106—112.

Броувер В., Штелин А. Справочник по семеноведению сельскохозяйственных, лесных и декоративных культур с ключом для определения важнейших семян. Москва, 2010. 694 с.

ГОСТ 12042-80. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян. М.: Стандартинформ, 2011. 3 с.

Землянова Л. М., Кавеленова Л. М., Накрайникова Д. Д., Павлова Е. А., Помогайбин А. В., Рогулева Н. О., Родионова П. В., Розно С. А., Рузаева И. В., Янков Н. В. К перспективам использования рентгенографической экспресс–оценки качества семян в биомониторинге и сохранении биоразнообразия // Биодиагностика состояния природных и природно–техногенных систем: Материалы XIX Всероссийской научно–практической конференции с международным участием, Киров, 25 ноября 2021 года. Киров: Вятский государственный университет, 2021. С. 99—103.

Каталог коллекционных фондов высших растений Ботанического сада Самарского университета / Т. М. Жавкина, Л. М. Кавеленова, А. В. Помогайбин, Н. О. Рогулева, С. А. Розно, И. В. Рузаева, М. Н. Соболева, Н. В. Янков. Самара, 2021. 180 с.

Мусаев Ф. Б. Научно-практические аспекты совершенствования контроля качества семян овощных культур : специальность 06.01.05 "Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений": диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / п. ВНИИССОК Одинцовского района Московской области, 2018. 479 с.

Мусаев Ф. Б., Потрахов Н. Н., Белецкий С. Л. Краткий атлас рентгенографических признаков семян овощных культур // М.: Изд-во ФГБНУ ФНЦО, 2018. 40 с.

Рентгенографический анализ качества семян овощных культур: методические указания / отв. сост. канд. с.-х. наук Ф. Б. Мусаев // СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2015. 42 с.

Рогулева Н. О. Коллекция растений закрытого грунта Ботанического сада Самарского университета // Hortus bot. 2017. Т. 12. URL: http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=4363. DOI: 10.15393/j4.art.2017.4363.

Рогулева Н. О., Янков Н. В. Биоморфологические особенности семян некоторых видов растений из оранжереи Самарского ботанического сада // Экология и география растений и растительных сообществ: Материалы IV Международной научной конференции, Екатеринбург, 16–19 апреля 2018 года. 2018. С. 798—803.

Самарский ботанический сад – особо охраняемая природная территория: история, коллекционные фонды, достижения / Под ред. С. А. Розно, Л. М. Кавеленовой. Самара, 2011. 127 с.

Ткаченко К. Г. Рентгенографический метод определения качества репродуктивных диаспор и выявление в них вредителей // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике: Москва, 18–22 апреля 2016 года. Москва: Институт леса имени В. Н. Сукачева СО РАН, 2016. С. 226—227.

Ткаченко К. Г., Староверов Н. Е., Грязнов А. Ю. Рентгеноскопическое изучение качества плодов и семян // Hortus Botanicus. 2018. Т. 13. С. 52—66. URL: http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=5022. DOI: 10.15393/j4.art.2018.5022.

Arkhipov M. V. X–Ray computer methods for studying the structural integrity of seeds and their importance in modern seed science // Technical Physics. 2019. Vol. 64. № 4. P. 582—592.

Arkhipov M. V. Microfocus X–Ray method for detecting hidden defects in seeds of woody forest species and other types of vascular plants // Technical Physics. 2020. Vol. 65. № 2. P. 324—332.

Bernacci L. C., Wanderley M. G. L., Shepherd G. J., Giulietti A. M., Melhem T. S. Passifloraceae // Flora Fanerogamica do Estado de Sao Paulo. Brazil, Sao Paulo, 2003. Vol. 3. P. 247—248.

Catalogue of life, 2022 URL: https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/626DD (data: 20.10.2022).

Cerqueira–Silva C. B. M., Faleiro F. G., Nunes de Jesus O., Lisboa dos Santos E. S., Pereira de Souza A. The genetic diversity, conservation, and use of passion fruit (Passiflora spp.) // Genetic Diversity and Erosion in Plants. Switzerland: Springer International Publishing, 2016. P. 215—231.

FAO. Genebank Standards for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome, 2013. URL: http://www.fao.org/docrep/019/i3704e/i3704e.pdf (data: 20.05.2022).

Kavelenova L., Roguleva N., Yankov N., Ruzaeva I., Pavlova E., Nakrainikova D., Potrachov N. Assessment of the quality of seeds formed in situ and ex situ as a mandatory element of maintaining seed banks of rare plants E3S Web of Conference, Actual Problems of Ecology and Environmental Management. APEEM. 2021. Vol. 265. P. 1—6.

Krosnick S. E., Porter–Utley K. E., MacDougal J. M., Jorgensen P. M., McDade L. A. New insights into the evolution of Passiflora subgenus Decaloba (Passifloraceae): phylogenetic relationships and morphological synapomorphies. Systematic Botany. 2013. 38(3). P. 692–713. DOI:10.1600/036364413x670359. S2CID 85840835.

Pereira Leal A. E. B, de Lavor É. M., de Menezes Barbosa J., Araújo M. T. M. F., Cerqueira Alves C. D. S, de Oliveira Júnior R. G., de Lima Á. A. N., da Silva Almeida J. R. G. Pharmacological activities of the genus Passiflora (Passifloraceae): a patent review. Curr Top Med Chem. 2022 Aug 19. DOI: 10.2174/1568026622666220819160923.

Seed Information Database (SID), 2022. URL: https://data.kew.org/sid/about.html (data: 10.04.2022).

Soares W. S., Rego M. M., Rego E. R., Barroso P. A., Medeiros L. R. N. Characterization of fruits and seeds of wild passion fruit (Passiflora foetida L.) // Revista Brasileira de Plantas Medicinais. December 2010. 13(SPE). P. 569–573. DOI: 10.1590/S1516–05722011000500011.

Springer Berlin, Heidelberg, 2011. https://doi.org/10.1007/978–3–642–21102–7.

The World Flora Online, 2022. URL: http://www.worldfloraonline.org/ (data: 22.10.2022).

Yockteng R., Coppens d'Eeckenbrugge G., Souza–Chies T. T. Chapter 7. Passiflora. In: C. Kole (ed.), Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources, Tropical and Subtropical Fruits. Springer Berlin, Heidelberg, 2011. P. 129—172.

Seed quality of some species of the genus *Passiflora* L. of The Botanical Garden of Samara University

KAVELENOVA Lyudmila Mikhailovna	Samara University, Academician Pavlov, 1, Samara, 443011, Russia lkavelenova@mail.ru
ROGULEVA Natalia Olegovna	The Botanical Garden of Samara University (BGSU), Moskovskoye shosse str., 36, Samara, 443086, Russia strona@yandex.ru
YANKOV Nikolay Viktorovich	The Botanical Garden of Samara University, Moskovskoye shosse str., 36, Samara, 443086, Russia yankov-n@mail.ru

Key words: science, ex situ, seed weight and size, fulfillment of seeds, microfocus radiography, *Passiflora*, Passifloraceae

Summary: Data on functional and morphological parameters of seeds of three species of the genus *Passiflora* L., which were collected in the period from 2014 to 2020 in the greenhouse of the Botanical Garden of Samara University are presented. The collected seeds were stored in paper bags at room temperature. The length and width of the seeds were measured by flatbed scanning. In *Passiflora coriacea* Juss., the seed length varied from 3.8 to 5.2 mm, the average length was 4.3 mm, the seed width varied from 2.0 to 3.0 mm, the average width was 2.6 mm; in *Passiflora foetida* L. the seed thickness varied from 4.0 to 4.9 mm, the average length was 4.5 mm, the seed width ranged from 2.0 to 2.6 mm, the average width was 2.3 mm; in *Passiflora quadrangularis* L., the seed thickness varied from 6.7 to 7.9 mm, the average length was 7.5 mm, the seed width varied from 6.1 to 7.2 mm, the average width was 6.6 mm. The weight of 1000 seeds, in *P. quadrangularis* it was 37.1 g, the seeds of two other species – *P. coriacea* and *P. foetida* slightly differed in this indicator (the average weight of 1000 seeds was 12.9 g and 13.2 g, respectively). An express assessment of seed quality was carried out using digital microfocus radiography. The analysis showed the high quality of the seeds formed in the greenhouse of the Botanical Garden of Samara University, their fulfillment varied from 87 to 100 %. In the seeds of *P. coriaceae* in 2014 and 2017, damage by insects eating the contents of the seed can be assumed.

Is received: 28 october 2022 year **Is passed for the press:** 29 december 2022 year

References

Arkhipov M. V. Microfocus X–Ray method for detecting hidden defects in seeds of woody forest species and other types of vascular plants // Technical Physics. 2020. Vol. 65. No. 2. P. 324—332.

Arkhipov M. V. X–Ray computer methods for studying the structural integrity of seeds and their importance in modern seed science // Technical Physics. 2019. Vol. 64. No. 4. P. 582—592.

Arkhipov M. V., Potrakhov M. N. Plants microfocus radiography. Sankt-Peterburg, 2008. 194 p.

Bernacci L. C., Wanderley M. G. L., Shepherd G. J., Giulietti A. M., Melhem T. S. Passifloraceae // Flora Fanerogamica do Estado de Sao Paulo. Brazil, Sao Paulo, 2003. Vol. 3. P. 247—248.

Bezukh E. P., Potrakhov N. N., Bessonov V. B. Application of microfocus X-ray diffraction for quality control of fruit crop seeds// Tekhnologii i tekhnitcheskie sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produktsii rastenievodstva i zhivotnovodstva: teor. i nautch-prakV. zhurn. IAEP. Vyp. 89. SPb., 2016. C. 106—112.

Brouver V., Shtelin A. Handbook of seed science of agricultural, forest and ornamental crops with a key to identify the most important seeds. Moskva, 2010. 694 c.

Catalog of collections of plants of the Botanical Garden of Samara University, V. M. Zhavkina, L. M. Kavelenova, A. V. Pomogajbin, N. O. Roguleva, P. A. Rozno, I. V. Ruzaeva, M. N. Soboleva, N. V. Yankov. Samara, 2021. 180 p.

Catalogue of life, 2022 URL: https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/626DD (data: 20.10.2022).

Cerqueira–Silva C. B. M., Faleiro F. G., Nunes de Jesus O., Lisboa dos Santos E. S., Pereira de Souza A. The genetic diversity, conservation, and use of passion fruit (Passiflora spp.) // Genetic Diversity and Erosion in Plants. Switzerland: Springer International Publishing, 2016. P. 215—231.

FAO. Genebank Standards for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome, 2013. URL:

http://www.fao.org/docrep/019/i3704e/i3704e.pdf (data: 20.05.2022).

Kavelenova L., Roguleva N., Yankov N., Ruzaeva I., Pavlova E., Nakrainikova D., Potrachov N. Assessment of the quality of seeds formed in situ and ex situ as a mandatory element of maintaining seed banks of rare plants E3S Web of Conference, Actual Problems of Ecology and Environmental Management. APEEM. 2021. Vol. 265. P. 1—6.

Krosnick S. E., Porter–Utley K. E., MacDougal J. M., Jorgensen P. M., McDade L. A. New insights into the evolution of Passiflora subgenus Decaloba (Passifloraceae): phylogenetic relationships and morphological synapomorphies. Systematic Botany. 2013. 38(3). P. 692–713. DOI:10.1600/036364413x670359. S2CID 85840835.

Musaev F. B. Scientific and practical aspects of perfecting quality control of vegetable seeds: dissertatsiya na soiskanie utchenoj stepeni doktora selskokhozyajstvennykh nauk, p. VNIISSOK Odintsovskogo rajona Moskovskoj oblasti, 2018. 479 p.

Musaev F. B., Potrakhov N. N., Beletskij P. L. Kratkij atlas rentgenografitcheskikh priznakov semyan ovotshnykh kultur // M.: Izd-vo FGBNU FNTsO, 2018. 40 p.

Pereira Leal A. E. B, de Lavor É. M., de Menezes Barbosa J., Araújo M. T. M. F., Cerqueira Alves C. D. S, de Oliveira Júnior R. G., de Lima Á. A. N., da Silva Almeida J. R. G. Pharmacological activities of the genus Passiflora (Passifloraceae): a patent review. Curr Top Med Chem. 2022 Aug 19. DOI: 10.2174/1568026622666220819160923.

Radiographic analysis of the quality of vegetable seeds: guidelines, otv. sosV. kand. s, kh. nauk F. B. Musaev // SPb.: SPbGETU «LETI», 2015. 42 p.

Roguleva N. O. Collection of greenhouse plants in the Botanical garden of Samara University// Hortus bot. 2017. V. 12. URL: http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=4363. DOI: 10.15393/j4.art.2017.4363.

Roguleva N. O., Yankov N. V. Biomorphological features of seeds some species from greenhouse of the botanical garden of Samara University// Ekologiya i geografiya rastenij i rastitelnykh soobtshestv: Materialy IV Mezhdunarodnoj nautchnoj konferentsii, Ekaterinburg, 16–19 aprelya 2018 goda. 2018. P. 798—803.

Samara Botanical Garden – specially protected natural area: history, collection funds, achievements, Pod red. P. A. Rozno, L. M. Kavelenovoj. Samara, 2011. 127 p.

Seed Information Database (SID), 2022. URL: https://data.kew.org/sid/about.html (data: 10.04.2022).

Seed of farm crops. Methods of determination of 1000 seed weight. M.: Standartinform, 2011. 3 c.

Soares W. S., Rego M. M., Rego E. R., Barroso P. A., Medeiros L. R. N. Characterization of fruits and seeds of wild passion fruit (Passiflora foetida L.) // Revista Brasileira de Plantas Medicinais. December 2010. 13(SPE). P. 569–573. DOI: 10.1590/S1516–05722011000500011.

Springer Berlin, Heidelberg, 2011. https://doi.org/10.1007/978–3–642–21102–7.

The World Flora Online, 2022. URL: http://www.worldfloraonline.org/ (data: 22.10.2022).

Tkatchenko K. G. X-Ray method in determination the quality of reproductive diaspora and in pests revealing// Monitoring i biologitcheskie metody kontrolya vreditelej i patogenov drevesnykh rastenij: ot teorii k praktike: Moskva, 18–22 aprelya 2016 goda. Moskva: Institut lesa imeni V. N. Sukatcheva SO RAN, 2016. P. 226—227.

Tkatchenko K. G., Staroverov N. E., Gryaznov A. Yu. X-Ray quality control of fruit and seeds// Hortus Botanicus. 2018. T. 13. C. 52—66. URL: http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=5022. DOI: 10.15393/j4.art.2018.5022.

Yockteng R., Coppens d'Eeckenbrugge G., Souza–Chies T. T. Chapter 7. Passiflora. In: C. Kole (ed.), Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources, Tropical and Subtropical Fruits. Springer Berlin, Heidelberg, 2011. P. 129—172.

Zemlyanova L. M., Kavelenova L. M., Nakrajnikova D. D., Pavlova E. A., Pomogajbin A. V., Roguleva N. O., Rodionova P. V., Rozno S. A., Ruzaeva I. V., Yankov N. V. On the prospects of using radiographic rapid assessment of seed quality in biomonitoring and biodiversity conservation// Biodiagnostika sostoyaniya prirodnykh i prirodno–tekhnogennykh sistem: Materialy KhIX Vserossijskoj nautchno–praktitcheskoj konferentsii c mezhdunarodnym utchastiem, Kirov, 25 noyabrya 2021 goda. Kirov: Vyatskij gosudarstvennyj universitet, 2021. P. 99—103.

Цитирование: Кавеленова Л. М., Рогулева Н. О., Янков Н. В. Качество семян некоторых видов рода *Passiflora* L. Ботанического сада Самарского университета // Hortus bot. 2022. Т. 17, 2022, стр. 183 - 194, URL: http://hb.karelia.ru/journal/atricle.php?id=8585. DOI: 10.15393/j4.art.2022.8585
Cited as: Kavelenova L. M., Roguleva N. O., Yankov N. V. (2022). Seed quality of some species of the genus *Passiflora* L. of The Botanical Garden of Samara University // Hortus bot. 17, 183 - 194. URL: http://hb.karelia.ru/journal/atricle.php?id=8585