

СООБЩЕНИЯ

К МОРФОЛОГИИ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *PARODIA* (САСТАСЕАЕ) В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА© 2019 г. Н. А. Багрикова^{1,*}, Е. С. Чичканова¹¹ ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»
спуск Никитский, 52, пгт Никита, г. Ялта, 298648, Россия

*e-mail: nbagrik@mail.ru

Поступила в редакцию 05.07.2019 г.

После доработки 18.08.2019 г.

Принята к публикации 10.09.2019 г.

Представлена морфологическая характеристика семян десяти видов рода *Parodia* Spreg. семейства Састасеае Juss., находящихся в коллекции Никитского ботанического сада. Семена отличаются по форме, размерам, цвету, скульптуре семенной кожуры, форме ариллуса. У большинства видов семена черного цвета, с бугорчатой или сосочковидной скульптурой семенной кожуры. Некоторые виды имеют семена чашевидной формы и валиковидный ариллус. Половина таксонов отличаются блестящей поверхностью семенной кожуры, у остальных видов она матовая. Низкий показатель коэффициента вариации (C_v , до 10%) ширины и длины семян, установленная тесная корреляционная взаимосвязь между шириной и длиной семян ($r = 0.717$) указывает на незначительную вариабельность этих признаков у изученных видов.

Ключевые слова: *Parodia* Spreg., морфометрические параметры и структура семян, таксономия

DOI: 10.1134/S0006813619090047

Южноамериканский род *Parodia* Spreg. был описан в 1923 г. Карлом Спегаззинии (K. Spegazzinii), а назван в честь парагвайского ботаника Доминго Пароди (D. Parodi) (Gaidarzi, 2011).

В результате проведенных исследований по таксономии, филогении подтрибы *Notocactinae* (syn. *Parodia*) А.Б. Доуэлд (Doweld, 1999c; 2000b) в развернутой схеме филогенетического дерева подтрибы *Notocactinae* (*Parodia*) F. Vuxbaum ex Doweld выделяет из полифилетического рода *Notocactus* Backeb. ex Sida. два новых рода: *Ritterocactus* Doweld и *Peronocactus* Doweld, которые сегодня согласно базам данных The Plant List (2013), IPNI (2019) рассматриваются в рамках рода *Parodia*. Автор приводит фотографии и описание семян следующих видов – *Ritterocactus mammulosus* (Lehm.) Doweld (¹*Parodia mammulosa* (Lem.) N.P. Taylor), *Peronocactus minimis* (Fric et Kreuzing) Doweld (¹*Parodia schwebsiana* (Werderm.) Backeb., *Notocactus magnificus* (F. Ritter) Krainz ex N.P. Taylor (¹*Parodia magnifica* (F. Ritter) F.H. Brandt), *N. warasii* (F. Ritter) Hewitt & Donald (syn. *Parodia warasii* (F. Ritter) F.H. Brandt) (Doweld, 1999b), *Eriocactus leninghausii* (F. Haage) Backeb. ex Jul. Schaff (syn. *Parodia leninghausii* (Haage) F.H. Brandt), *Brasilicactus graessneri* (K. Schum.) Backeb. (syn. *Parodia graessneri* (K. Schum.) F.H. Brandt), *Notocactus scopa* (Spreng.) Backeb. (¹*Parodia scopa* (Spreng.) N.P. Taylor), *Ritterocactus ayopayanus*

¹ Приводятся признанные (accepted) таксоны согласно International Plant Name Index (IPNI) и The Plant List (2013). Звездочкой отмечены названия таксонов, приводимые К. Бакебергом (Backeberg, 1976).

(Cárdenas) Doweld (basionym *Parodia ayopayana* Cardenas), *Parodia chrysacanthion* (K. Schum.) Backeb., *P. microsperma* (F.A.C. Weber) Spig., *Wigginsia horstii* F. Ritter (basionym *Parodia neohorstii* N.P. Taylor) и др. (Doweld, 1999c; 2000b). Им были изучены такие морфологические признаки, как форма, окраска семян, скульптура спермодермы семенной кожуры, наличие придатка (строфиолы) и не акцентировано внимание на таких параметрах, как размеры семян, форма придатков семян, которые играют немаловажную роль при определении отдельных таксонов.

Согласно И.М. Васильевой (Vasilyeva, 2001), дающей общее описание семян родов трибы *Notocactae* Vuxb. (сем. Cactaceae) без указания видов, "...семена рода *Notocactus* имеют колокольчатую форму, покрыты крупными и мелкими бугорками, семенная кожура матовая, черного цвета; размеры семян 0.9–1.4 мм; рубчик округлый. У представителей рода *Parodia* семена 0.6–1.0 мм, черно-коричневые, матовые, продолговатые, в виде шапочки или усеченно-яйцевидные до почти сферических. Строфиола очень маленькая, сосочки или бугорки полукруглой формы". Следует отметить, что строфиолу также описывал Ф. Вухбаум (1953).

Цель работы: выявить таксономически значимые морфологические признаки семян видов *Parodia*, представленных в коллекции Никитского ботанического сада для их применения при определении семенного материала, поступившего из различных источников.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Объектом исследований являлись семена 10 видов рода *Parodia*, из них 6 видов (отмечены буквой **g**) в коллекции НБС представлены взрослыми экземплярами, способными к семенному возобновлению; остальные виды были получены по делектусу из ботанического сада Петра Великого (г. Санкт-Петербург) в 2013 г., на сегодняшний день растения находятся в виргинильном возрастном состоянии (**v**) (табл.).

Были изучены *качественные* признаки (форма семян, цвет, поверхность и скульптура семенной кожуры; форма ариллуса) и *количественные* (ширина и длина, мм) показатели семян. В анализе использовали по 30 семян каждого вида. Изучение параметров семян проводили при помощи микроскопа *Nikon SMZ 745 T*, с компьютерной микрофотосъемкой. Морфологическая характеристика семян дана на основании Атласа по описательной морфологии высших растений (Artyushenko et al., 1990). При определении скульптуры семенной кожуры руководствовались работами Ф. Вухбаум (1953) и А. Doweld (1999a, b, c; 2000a, b; 2001). Статистическая обработка данных проведена с помощью программы Statistica 10.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ниже приводится характеристика семян 10 изученных видов рода *Parodia*, представленных в коллекции НБС.

1. *P. cotarapana* Cardenas. Семена продолговатой формы, 1.01 ± 0.01 мм дл. и 0.57 ± 0.01 мм шир., семенная кожура от темно-коричневого до черного цвета, поверхность блестящая, скульптура семенной кожуры бугорчатого или сосочковидного типа. Ариллус – бугорчатой формы (рис. 1, **A**).

2. *P. concinna* (Monv.) N.P. Taylor. Семена чашевидной (чашевидно-колокольчатой с отогнутыми краями) формы, 1.24 ± 0.01 мм дл. и 1.0 ± 0.01 мм шир., семенная кожура – черная, поверхность матовая, скульптура семенной кожуры бугорчатого или сосочковидного типа. Ариллус – валиковидной формы (рис. 1, **B**).

3. *P. crassigiba* (F. Ritter) N.P. Taylor. Семена шаровидно-яйцевидной формы, 1.21 ± 0.01 мм дл. и 1.01 ± 0.01 мм шир., семенная кожура – черная, поверхность матовая, скульптура семенной кожуры бугорчатого или сосочковидного типа. Ариллус – валиковидной формы (рис. 1, **C**).

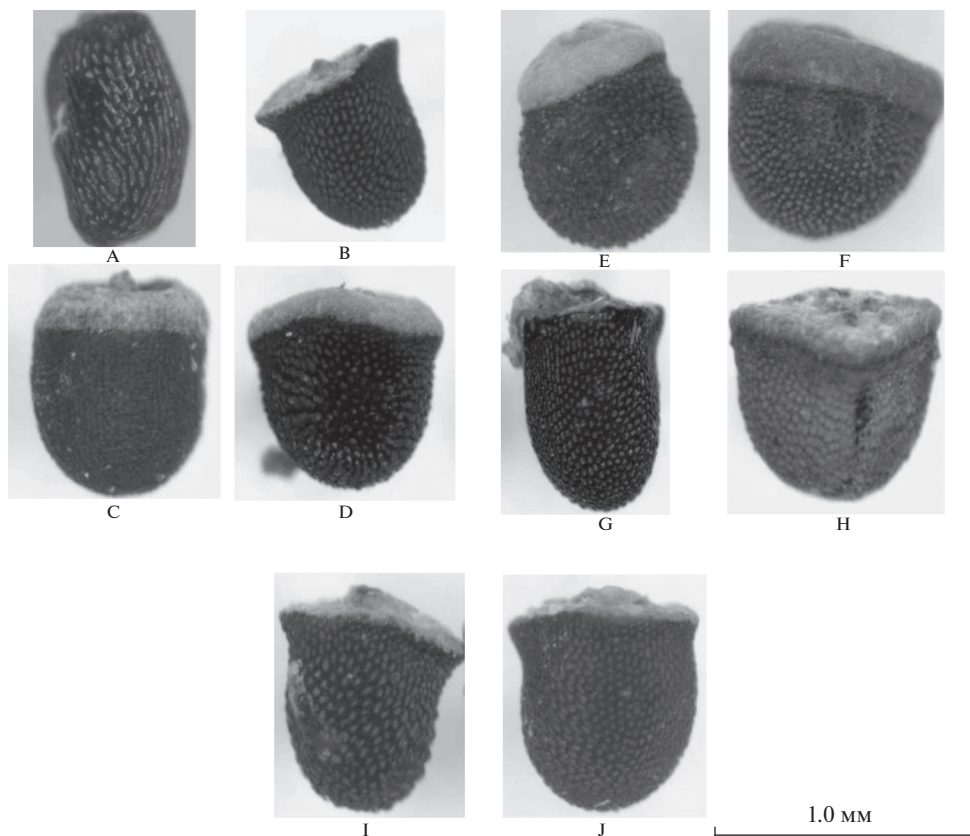


Рис. 1. Внешний вид семян некоторых видов рода *Parodia*: А – *P. comarapana*; В – *P. concinna*; С – *P. crassigiba*; D – *P. erubescens*; Е – *P. herteri*; F – *P. mammulosa*; G – *P. ottonis*; H – *P. mueller-melchersii*; I – *P. scopa*; J – *P. tabularis*

Fig. 1. Seed appearance of some *Parodia* species: А – *P. comarapana*; В – *P. concinna*; С – *P. crassigiba*; D – *P. erubescens*; Е – *P. herteri*; F – *P. mammulosa*; G – *P. ottonis*; H – *P. mueller-melchersii*; I – *P. scopa*; J – *P. tabularis*

4. *P. erubescens* (Osten) D.R. Hunt. Семена чашевидно-колокольчатой с отогнутыми краями формы, 1.13 ± 0.02 мм дл. и 1.0 ± 0.01 мм шир., семенная кожура – черная, поверхность блестящая, скульптура семенной кожуры бугорчатого или сосочковидного типа. Ариллус – валиковидной формы (рис. 1, D).

5. *P. herteri* (Werderm.) N.P. Taylor. Семена шаровидно-яйцевидной формы, 1.03 ± 0.01 мм дл. и 0.85 ± 0.02 мм шир., семенная кожура – черная, поверхность блестящая, скульптура семенной кожуры бугорчатого или сосочковидного типа. Ариллус – валиковидной формы (см. рис. 1, E).

6. *P. mammulosa* (Lem.) N.P. Taylor. Семена чашевидной формы, 1.25 ± 0.04 мм дл. и 1.16 ± 0.01 мм шир., семенная кожура – коричневая, поверхность матовая, скульптура семенной кожуры бугорчатого или сосочковидного типа. Ариллус – валиковидной формы (рис. 1, F).

7. *P. mueller-melchersii* (Fric ex Vaseb.) N.P. Taylor. Семена чашевидной формы, 1.33 ± 0.02 мм дл. и 1.26 ± 0.02 мм шир., семенная кожура – черного цвета, поверх-

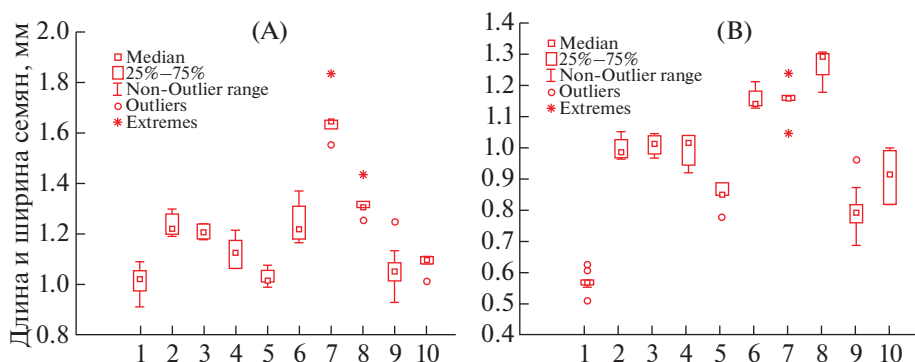


Рис. 2. Морфометрические параметры семян видов рода *Parodia*. По оси ординат: А – длина и В – ширина семян; по оси абсцисс: 1 – *P. comarapana*; 2 – *P. concinna*; 3 – *P. crassigiba*; 4 – *P. erubescens*; 5 – *P. herteri*; 6 – *P. mammulosa*; 7 – *P. ottonis*; 8 – *P. mueller-melchersii*; 9 – *P. scopia*; 10 – *P. tabularis*. Mean – медиана, Mean \pm SD – нижний (25,0%) и верхний (75,0%) квартили, Mean \pm 1,96*SD – минимальное (min) и максимальное (max) значение.

Fig. 2. Morphometric parameters of seeds of *Parodia* species. Y-axis: A – seed length and B – width; X-axis: 1 – *P. comarapana*; 2 – *P. concinna*; 3 – *P. crassigiba*; 4 – *P. erubescens*; 5 – *P. herteri*; 6 – *P. mammulosa*; 7 – *P. ottonis*; 8 – *P. mueller-melchersii*; 9 – *P. scopia*; 10 – *P. tabularis*. Mean – median, Mean \pm SD – lower (25.0%) and upper (75.0%) quartiles, Mean \pm 1.96*SD – minimum (min) and maximum (max) value.

ность матовая, скульптура семенной кожуры ямчатого или ячеистого типа. Ариллус – валиковидной формы (рис. 1, H).

8. *P. ottonis* (Lehm.) N.P. Taylor. Семена продолговато-чашевидной, или продолговато-колокольчатой формы, 1.66 ± 0.04 мм дл. и 1.15 ± 0.03 мм шир., семенная кожура – черная, поверхность блестящая, скульптура семенной кожуры бугорчатого или сосочковидного типа. Ариллус – валиковидной формы (рис. 1, G).

9. *P. scopia* (Spreng.) N.P. Taylor. Семена чашевидно-колокольчатой с отогнутыми краями формы, 1.05 ± 0.02 мм дл. и 0.80 ± 0.02 мм шир., семенная кожура – черная, поверхность блестящая, скульптура семенной кожуры бугорчатого или сосочковидного типа. Ариллус – бугорчатой формы (рис. 1, D).

10. *P. tabularis* (F. Cels ex Rumphel) D.R. Hunt. Семена чашевидно-колокольчатой с отогнутыми краями формы, 1.0 ± 0.01 мм дл. и 0.9 ± 0.02 мм шир., семенная кожура – черная, поверхность матовая, скульптура семенной кожуры бугорчатого или сосочковидного типа. Ариллус – бугорчатой формы (см. рис. 1, J).

Установлено, что у шести изученных видов (*P. concinna*, *P. erubescens*, *P. mammulosa*, *P. mueller-melchersii*, *P. scopia*, *P. tabularis*) семена имеют чашевидную, или колокольчатую форму с отогнутыми краями, тогда как у *P. crassigiba* и *P. herteri* – шаровидно-яйцевидную, у *P. comarapana* – продолговатую и у *P. ottonis* – продолговато-чашевидную формы. Практически у всех видов семена черного цвета, за исключением *P. mammulosa*, у которого семена коричневого цвета, что, в целом, соответствует описанию, приведенному И.М. Васильевой (Vasilieva, 2001, см. выше).

У девяти видов выявлен бугорчатый или сосочковидный, у одного вида (*Parodia mueller-melchersii*) – ямчатый или ячеистый тип скульптуры семенной кожуры, что согласуется с данными, приведенными в литературе (Backeberg, 1976; Anderson, 2001).

Нами установлено, что у половины изученных видов (*P. comarapana*, *P. erubescens*, *P. herteri*, *P. ottonis*, *P. scopia*) поверхность семенной кожуры блестящая, у остальных видов (*P. concinna*, *P. crassigiba*, *P. mammulosa*, *P. mueller-melchersii*, *P. tabularis*) – матовая.

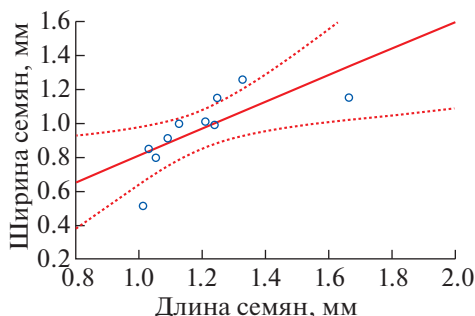


Рис. 3. Корреляционная взаимосвязь ($r = 0.717$) между морфометрическими параметрами семян семи видов рода *Parodia*.

Fig. 3. Correlation ($r = 0.717$) between the morphometric parameters of seeds of seven *Parodia* species.

У семи изученных таксонов форма ариллуса – валиковидная, у трех (*P. comarapana*, *P. scopa*, *P. tabularis*) – бугорчатая.

Семена большинства изученных нами видов имеют удлиненную форму, так как соотношение длины к ширине составляет 1.2–1.3, при длине от 1.05 до 1.66 мм, шири-

Таблица 1. Названия исследуемых таксонов согласно разным номенклатурам и базам данных
Table 1. The names of the taxa according to different nomenclatures and databases

№ п/п	The Plant List, 2013	Anderson, 2001	Backeberg, 1976	Doweld, 1999e, 2000c
1	# <i>Parodia comarapana</i> Cárdenas g	<i>Parodia comarapana</i> Cárdenas	<i>Parodia comarapana</i> Cárdenas	* <i>Bolivivactus comarapanus</i> (Cardenas) A. Doweld
2	# <i>Parodia concinna</i> (Monv.) N.P. Taylor g	<i>Parodia concinna</i> (Monville) N.P. Taylor	* <i>Notocactus concin-</i> <i>nus</i> (Monv.) Backeb.	* <i>Notocactus concinnus</i> (Monville) A. Berger
3	# <i>Parodia crassigibba</i> (F. Ritter) N.P. Taylor v	<i>Parodia crassigiba</i> (F. Ritter) N.P. Taylor	* <i>Notocactus crassigib-</i> <i>bis</i> F. Ritter	* <i>Ritterocactus crassigibus</i> (F. Ritter) A. Doweld
4	# <i>Parodia erubescens</i> (Osten) D.R. Hunt v	<i>Parodia erubescens</i> (Osten) D.R. Hunt	* <i>Notocactus erubes-</i> <i>cens</i> (Osten) Marchesi	* <i>Notocactus erubescens</i> (Osten) Marchesi
5	# <i>Parodia herteri</i> (Werderm.) N.P. Taylor v	<i>Parodia herteri</i> (Werdermann) N.P. Taylor	* <i>Notocactus herteri</i> (Werdermann) Buining & Kreuzinger	* <i>Ritterocactus herteri</i> (Werderm.) A. Doweld
6	# <i>Parodia mammulosa</i> (Lem.) N.P. Taylor g	<i>Parodia mammulosa</i> (Lemaire) N.P. Taylor	* <i>Notocactus mammu-</i> <i>losus</i> (Lem.) Berg.	* <i>Ritterocactus mammulo-</i> <i>sus</i> (Lem.) Doweld
7	# <i>Parodia mueller-</i> <i>melchersii</i> (Fric ex Backeb.) N.P. Taylor v	<i>Parodia mueller-</i> <i>melchersii</i> (Fric ex Backeberg) N.P. Taylor	* <i>Notocactus rutilans</i> Daniker & Krainz	* <i>Ritterocactus rutilans</i> (Daeniker & Krainz) A. Doweld
8	# <i>Parodia ottonis</i> (Lehm.) N.P. Taylor g	<i>Parodia ottonis</i> (Lehmann) N.P. Taylor	* <i>Notocactus ottonis</i> (Lem.) Berg.	* <i>Notocactus ottonis</i> (Lehm.) A. Berger
9	# <i>Parodia scopa</i> (Spreng.) N.P. Taylor g	<i>Parodia scopa</i> (Sprengel) N.P. Taylor	* <i>Notocactus scopa</i> (Spreng.) Backeb.	* <i>Notocactus scopa</i> (Spreng.) Backeb.
10	# <i>Parodia tabularis</i> (F. Cels ex Rumpler) D.R. Hunt g	<i>Parodia tabularis</i> (Cels ex Rumpler) D.R. Hunt	* <i>Notocactus tabularis</i> (Cels ex K. Sch.) Berg.	* <i>Notocactus tabularis</i> (Cels ex Rumpler) A. Berger

Примечание. # – признанные (accepted) согласно IPNI (2019) и The Plant List (2013) таксоны; * – неразрешенные названия (unresolved name) таксонов согласно IPNI и The Plant List, приводимые К. Бакебергом (Backeberg, 1976); А.Б. Доуэльдом (Doweld, 1999e; 2000c) и другими исследователями.

Note. # – accepted taxa, according to IPNI (2019) and The Plant List (2013); * – unresolved taxa names according to IPNI and the Plant List, if listed by K. Backeberg (Backeberg, 1976); A.B. Doweld (Doweld, 1999e; 2000c) and other researchers.

не – от 0.57 до 1.26 мм, тогда как согласно описанию И.М. Васильевой (Vasilieva, 2001, см. выше), общие размеры семян *Parodia* меняются в пределах от 0.6 до 1.0 мм, семена видов рода *Notocactus* крупнее 0.9–1.4 мм и имеют равную длину и ширину. Наибольшие значения размеров семян выявлены у *P. mammulosa*, *P. ottonis*, *P. mueller-melchersii*; наименьшие – у *P. comarapana*. Определена положительная и тесная корреляционная взаимосвязь между морфометрическими параметрами длины и ширины семян у семи изученных видов $r = 0.717$, при уровне значимости – $p\text{-level} < 0.05$ (рис. 3). Установлено, что размеры (длина и ширина) семян отличаются у изученных видов, однако изменчивость ширины и длины семян у каждого таксона является слабой (C_v , до 10.0%), что предположительно может указывать на их видовую специфичность и в дальнейшем использовано при уточнении таксономической принадлежности определенного вида к той или иной группе, категории, или подроду собственно рода *Parodia*, а также при идентификации семенного материала, полученного из разных источников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных нами исследований установлено, что значимыми качественными признаками семян изученных видов рода *Parodia* являются их форма, цвет, текстура поверхности и скульптура семенной кожуры, а также форма ариллуса. В частности, до 90.0% таксонов имеют семена черного цвета и скульптуру семенной кожуры бугорчатого, или сосочковидного типа, у 60.0% изученных нами видов семена имеют чашевидную близко к колокольчатой, описанной И.М. Васильевой (Vasilieva, 2001) форму, у 70.0% – ариллус валиковидной формы. Половина таксонов отличаются блестящей поверхностью семенной кожуры, у остальных видов она матовая. Низкий показатель коэффициента вариации (C_v , до 10.0%) ширины и длины семян, установленная положительная и тесная корреляционная взаимосвязь между шириной и длиной семян ($r = 0.717$) указывает на незначительную вариабельность (полиморфность) этих признаков у изученных таксонов. Таким образом, сделанное нами морфологическое описание признаков семян видов рода *Parodia* в целом согласуется с общим описанием, приведенным другими авторами, но нами получены данные по качественным и количественным параметрам отдельных видов, в том числе по форме, ширине и длине семян, их цвету, текстуре поверхности семенной кожуры, форме придатков семян, которые могут быть включены в качестве дополнительного материала при описании представителей семейства Cactaceae и в определители растений.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках темы госзадания ФГБУН “НБС-ННЦ” № 0829-2019-0032.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Anderson E.F. 2001. The cactus family. Portland. 777 p.
- [Artyushenko et al.] Артюшенко З. Т., Фёдоров А. А., Кирпичников М. Э. 1990. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л. 204 с.
- Backeberg C. 1976. Das Kakteen lexicon. Enumeratio diagnostic Cactacearum. Jena. 589 p.
- Buxbaum F. 1953. Morphology of cacti. Section III. Fruits and seeds. Pasadena. 401 pp.
- [Doweld] Доуэльд А.Б. 1999a. Конспект филогенетической системы трибы Cacteeae (Cactoidae–Cactaceae). Система подтриб Pediocactinae – Thelocactinae – Coryphantinae. – Суккуленты / Succulents bilingual. 5: 4.
- [Doweld] Доуэльд А.Б. 1999b. Конспект филогенетической системы трибы Cacteeae (Cactoidae–Cactaceae). II. Система подтриб Pediocactinae – Thelocactinae – Coryphantinae. – Суккуленты / Succulents bilingual. 2(3): 4–18.

Doweld A.B. 1999c. Ritterocactus & Peronocactus: New generic segregates from polyphyletic *Notocactus* (Notocactaceae-Cactaceae). I. formal taxonomy and classification. – Суккуленты / Succulents bilingual. 2 (3): 20–25.

[Doweld] Доуэлд А.Б. 2000а. Конспект филогенетической системы трибы Cactaeae (Cactoideae-Cactaceae). IV. Система подтриб Cochemieinae, Pelecyporphorinae, Escobariinae и Cactinae. – Суккуленты / Succulents bilingual. 3: 12–35.

Doweld A.B. 2000b. Phylogenetic relationships within *Notocactus-Parodia* Puzzle. – Суккуленты / Succulents bilingual. 1–2(III): 44–64.

Doweld A.B. 2001. On the phylogeny and systematics of the genus *Copiapoa* Britton & Rose (Copiapoeae Doweld – Cactaceae Durange). – Суккуленты / Succulents bilingual. 1–2(IV): 46–56.

[Gaidarzh] Гайдаржи М.М. 2011. Сукулентні рослини: анатомо–морфологічні особливості, поширення й використання. К. 175 с.

IPNI: The International Plant Names Index. 2019. <http://www.ipni.org> (Accessed 12.02.2019).

The Plant List. 2013. <http://www.theplantlist.org/> (Accessed 15.02.2019)

[Vasilieva] Васильева И.М. 2001. Морфология семян некоторых родов трибы Notocactaeae Buxb. (Cactaceae). – Суккуленты / Succulents bilingual. 1–2(IV): 10.

ON SEED MORPHOLOGY OF SOME *PARODIA* SPECIES (CACTACEAE) IN INDOOR CONDITIONS OF THE NIKITA BOTANICAL GARDEN

N.A. Bagrikova^{a,#} and E.S. Chichkanova^a

^a *FSBIN Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center of the Russian Academy of Sciences Nikitsky Spusk, 52, Nikita village, Yalta, 298648, Russia*

[#] *e-mail: nbagrik@mail.ru*

The morphological characteristics of seeds of 10 species of *Parodia* Speg. (Cactaceae Juss.) grown in the Nikita Botanical Garden collection are presented. The seeds differ in shape, size, colour, seed coat sculpture, aryllus shape. Most species have black seeds, with a tuberos or papillate sculpture of the seed coat. Some species have cup-shaped seeds and a platy aryllus. The half of the taxa are distinct in a glossy surface of the seed coat, the rest ones have a matte surface. The low value of variation coefficient (Cv, up to 10.0%) and a close correlation between the width and length of the seeds ($r = 0.717$) indicate a slight variability of these characters in the studied species.

Keywords: succulents collection, *Parodia* Speg., morphometric parameters and seed structure, taxonomy

ACKNOWLEDGEMENTS

The work was carried out within the state assignment of FSBSI “NBS-NSC” 0829-2019-0032.

REFERENCES

- Anderson E.F. 2001. The cactus family. Portland. 777 p.
- Artyushenko Z.T., Fedorov A.A., Kirpichnikov M.E. 1990. Atlas on the descriptive morphology of higher plants: Seed. L. 204 p. (In Russ.).
- Backeberg C. 1976. Das Kakteen lexicon. Enumeratio diagnostic Cactacearum. Jena. 589 p.
- Buxbaum F. 1953. Morphology of cacti. Section III. Fruits and seeds. Pasadena. 401 p.
- Doweld A.B. 1999a. Summary of the phylogenetic system of the Cactaeae tribe (Cactoideae – Cactaceae). System subtrib Pediocactinae – Thelocactinae – Coryphantinae. – Succulents / Succulents bilingual. 5: 4 (In Russ.).
- Doweld A.B. 1999b. Summary of the phylogenetic system of the Cactaeae tribe (Cactoideae – Cactaceae). Ii. System subtrib Pediocactinae – Thelocactinae – Coryphantinae. – Succulents / Succulents bilingual. 2(3): 4–18 (In Russ.).

Doweld A.B. 1999c. Ritterocactus & Peronocactus: New generic segregates from polyphyletic *Notocactus* (Notocactaceae-Cactaceae). I. formal taxonomy and classification. – *Succulents / Succulents bilingual*. 2(3): 20–25.

Doweld A.B. 2000a. Summary of the phylogenetic system of the Cactaceae tribe (Cactoideae-Cactaceae). Iv. The system subtribe Cochemieinae, Pelecyphorinae, Escobariinae and Cactinae. – *Succulents / Succulents bilingual*. 3: 12–35.

Doweld A.B. 2000b. Phylogenetic relationships within *Notocactus-Parodia* Puzzle. – *Succulents / Succulents bilingual*. 1–2(III): 44–64.

Doweld A.B. 2001. On the phylogeny and systematics of the genus *Copiapoa* Britton & Rose (Copiapoeae Doweld – Cactaceae Durange). – *Succulents / Succulents bilingual*. 1–2(IV): 46–56.

Gaydarzhi M.N. 2011. Sukulentni Roslini: anatomical–morphologic features, broadening and cycling. K. 175 p. (In Russ.).

IPNI: The International Plant Names Index. 2019. <http://www.ipni.org> (Accessed 12.02.2019).

The Plant List. 2013. <http://www.theplantlist.org/> (accessed: 15 february 2019).

Vasilyeva I.M. 2001. The seed morphology of some genera of the tribe Notocactaceae Buxb. (Cactaceae). – *Succulents / Succulents bilingual*. 1–2(IV): 10 (In Russ.).