

БОТАНИКА

УДК 502.45:581.526.45(477.75)
DOI: 10.26456/vtbio266

СОХРАНЕНИЕ РЕДКИХ ЮЖНОАФРИКАНСКИХ СУККУЛЕНТОВ В КОЛЛЕКЦИЯХ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ*

Л.В. Озерова¹, Е.С. Чичканова²

¹Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

²Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Ялта

Приведен перечень из 36 редких южноафриканских суккулентов с локальным распространением в их природном ареале в ЮАР. Выявлено, что в коллекции Никитского ботанического сада (НБС) представлено таких 18 южноафриканских видов суккулентов из 9 родов, а в коллекции Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН представлено 17 видов из 8 родов. Определено, что в коллекции НБС 11 видов имеют статус категории – **DD**, который подтверждает отсутствие достаточной информации о их редкости. В коллекции ГБС преобладает 11 видов южноафриканских суккулентов, которые имеют статус **Vulnerable (Vu)** – «уязвимые». Преобладающее число видов (8) коллекции НБС локализовано в ЮАР в Западно-Капской и Восточно-Капской провинциях; в коллекции ГБС преобладающее число видов (11) локализовано в Северо-Капской провинции. Таким образом, коллекции редких видов способствуют сохранению генетического и морфологического разнообразия живых систем и познанию закономерностей их формирования.

Ключевые слова: южноафриканские суккуленты, редкие виды, сохранение, коллекции, Никитский ботанический сад, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН.

Введение. В настоящее время сохранение редких видов растений в культуре приобретает ключевое значение в природоохранной деятельности ботанических садов (Багрикова, Чичканова, 2017). В связи с разрушением естественных биоценозов и исчезновением редких видов в природе, роль ботанических садов оказывается незаменимой. При этом важно, чтобы редкие растения

* Работа выполнена в рамках госзадания ГБС РАН «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения» (№ госрегистрации 122042700002-6) на базе УНУ «Фондовая оранжерея»; а также в рамках госзадания ФГБУН «НБС-ННЦ» по теме: «Интродукция, селекция декоративных растений и разработка принципов создания устойчивых культурных фитоценозов Крыма и Юга России»

сохранялись в разных ботанических садах, что позволяет существенно сократить риск утраты видов в силу непредвиденных чрезвычайных ситуаций. Особенно интересным источником для интродукции являются очаги биоразнообразия в природе – *biodiversity hotspots*.

Южная Африка представляет собой мощный центр Hotspot – диверсификации ксерофильных покрытосеменных растений, на территории которой известно 9 703 эндемичных таксонов (Тимонин, Озерова, 2002), большинство из них имеют узколокальное распространение, а нередко и низкую численность (см. рис. 3). Сохранение биоразнообразия южноафриканской флоры требует не только природоохранных мер *in situ*, но и разработки приемов эффективного сохранения ее видового фонда в культуре с перспективой реинтродукции в природу. Особенно отличается разнообразием суккулентов – Succulent Karoo (суккулентное Кару), в котором встречается около 1 700 видов суккулентов (треть всех существующих на Земле видов) и это доминирование является уникальным среди пустынь мира. Succulent Karoo является единственным в мире засушливым *biodiversity hotspot* и поэтому представители его наиболее интересны для изучения. Succulent Karoo занимает площадь 116 000 км² и простирается с юго-запада через северо-западные районы Южной Африки в Южную Намибию. Флористически биотоп представляет собой северо-западное продолжение выделенного А. Энглером Капского флористического царства, вместе с которым его теперь все чаще объединяют в Greater Cape Floristic Region. Флора Succulent Karoo, как и его биом в целом, сформировалась под влиянием климата со значительно более выраженным сухим летним периодом, чем в прилегающем Капском флористическом царстве (Тимонин и др., 2012). Уникальное биоразнообразие биома Succulent Karoo объясняется сложным сочетанием разных типов местообитаний, полученных от топографических и климатических различий в регионе скалистых гор и прибрежных дюн. Флористическое богатство является результатом высокой композиционной изменчивости видового разнообразия сообществ и экологических и географических градиентов (Schmiedel, 2002) связывает такое разнообразие с различными почво-типами на ограниченных площадях.

Материал и методика. Объектом исследования являлись 36 видов редких суккулентных растений, в их числе – 18 видов из 9 родов (*Aloe* L., *Aloinopsis* Schwantes, *Bergeranthus* (Haw.) Schwantes, *Cheiridopsis* L., *Gasteria* Duval., *Gibbaeum* Haw., *Haworthia* Duval., *Lampranthus* N.E. Br., *Pleiospilos* N.E. Br.), представленных в коллекции Никитского ботанического сада (НБС), и 17 видов из 8 родов (*Aloe* L., *Adromischus* A. Berger., *Conophytum* N.E. Br., *Crassothonna* B. Nord.,

Curio L., *Othonna* L., *Mesembryanthemum* L., *Tylecodon* Toelken), представленных в коллекции Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (ГБС). При уточнении и рассмотрении таксономической принадлежности некоторых исследуемых видов использовали базу данных – Royal Botanic Gardens Kew (Plants of the World Online, 2017); а при рассмотрении статуса редкости видов мы пользовались базой данных – The Red List of South African Plants (2020) и согласно этой базе выделили наиболее редкие виды, которые относятся к категориям Critically Endangered (**CR**) – под угрозой исчезновения с чрезвычайно высоким риском; Endangered (**EN**) – находящийся под угрозой исчезновения; Vulnerable (**Vu**) – уязвимый; **Rare** – редкий; особый статус имеют виды, которые настолько редки, что их относят к категории Data Deficient (**DD**) – нет достаточной информации. Перечень редких видов из коллекций ботанических садов, представлен в таблице 1.

Была использована общепринятая схема для получения культур побегов *in vitro*. Материал (побеги растений) собирали в оранжерее, удаляли скальпелем листья и апикальную меристему побега, после чего подвергали поверхностной стерилизации раствором Лизоформина-3000.

В качестве эксплантов использовали узел и нижележащее междоузлие. На следующем этапе экспланты переносили на питательную среду MS30, содержащую дополнительно набор фитогормонов для индукции (см. рис. 1). Оптимальный гормональный состав среды был установлен экспериментально в ходе работы: добавление в питательную среду 1,5 мг/л 2ip (N6-(2-изопентенил) аденин) давало наилучшие результаты индукции боковых почек у всех 3-х исследуемых видов *Curio citriformis* (G.D. Rowley) P.V. Heath, *C. rowleyanus* (H. Jacobsen) P.V. Heath, *C. talinoides* (DC.) P.V. Heath. Данная методика по размножению эксплантов была отработана на примере вида *Curio articulata* (L. f.) Paul V. Heath (syn. *Baculellum articulatum* (L. f.) L.V. Ozerova & A.C. Timonin). Оптимальными условиями элонгации побегов в условиях *in vitro* для большинства видов по результатам исследования оказалось добавление в питательную среду MS30 1,5 мг/л 2ip и 1,5 мг/л IAA β-индолилуксусной кислоты (рис. 1) (Федотов, Озерова, 2021).

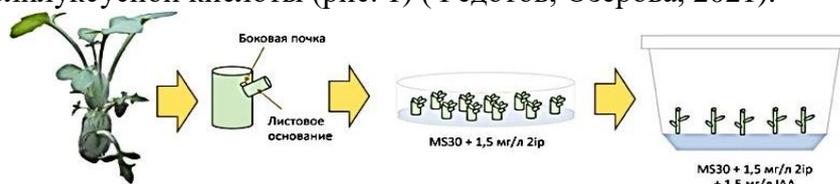


Рис. 1. Этапы развития эксплантов в питательной среде на примере вида рода *Curio* L. (вид – *C. articulata* (L. f.) Paul V. Heath)

Результаты и обсуждение. Изучение группы редких суккулентов крайне затруднено вследствие малочисленности и труднодоступности известных популяций в природе, из-за большой трудоёмкости получения семенного материала, небольшой скорости роста этих растений и редкого ветвления их побегов. Исходя из этого, нами были разработаны протоколы для микроклонального размножения растений посредством культур *in vitro*, которые могут стать альтернативой традиционному методу черенкования (Федотов, Озерова, 2021). Поскольку значительную часть видов составляют листовые суккуленты, нами для работы были выбраны 3 представителя рода *Curio* L. (*C. citriformis*, *C. rowleyanus*, *C. talinoides*) (см. табл. 1), которые представляют морфологическое разнообразие листьев в данном роде (Van Jaarsveld, 2015). Было показано положительное влияние понижения температуры культивирования эксплантов (до 18,0°C (день) / 14,0°C (ночь) на индукцию боковых почек и элонгацию побегов в условиях *in vitro*. Кроме того, анатомическое исследование методами флуоресцентной и световой микроскопии показало, что при понижении температуры культивирования эксплантов в стеблях возникает анатомическая структура, наиболее приближенная к анатомической структуре растений *in vivo*.

Таблица 1

Редкие южноафриканские суккуленты в коллекциях Никитского ботанического сада Национального Научного Центра РАН (НБС) и Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (ГБС)

Редкие суккуленты, представленные в коллекциях ботанических садов	
НБС	ГБС
<i>Aloe peglerae</i> Schönland (CR)	<i>Aloe pearsonii</i> Schönland (VU)
<i>Aloinopsis malherbei</i> L. Bolus (DD)	<i>Adromischus montium-klinghardtii</i> (Dinter) A. Berger (VU)
<i>Bergeranthus multiceps</i> Schwantes (DD)	<i>Conophytum subfenestratum</i> Schwantes (EN)
<i>Cheiridopsis herrei</i> L. Bolus (EN)	<i>Crassothonna opima</i> (Merxm.) B. Nord. (VU)
<i>Gasteria nitida</i> var. <i>armstrongii</i> (Schonland) van Jaarsv. (CR)	<i>Curio citriformis</i> (G.D. Rowley) P.V. Heath (DD)
<i>Gasteria obliqua</i> (Aiton) Duval (VU)	<i>C. rowleyanus</i> (H. Jacobsen) P.V. Heath (DD)
<i>Gibbaeum velutinum</i> Schwantes (VU)	<i>C. muirii</i> (L. Bolus) van Jaarsv. (Rare)
<i>Gibbaeum esterhuyseniae</i> L. Bolus (CR)	<i>C. talinoides</i> (DC.) P.V. Heath (DD)
<i>Haworthia herbacea</i> (Mill.) Stearn (DD)	<i>Othonna arbuscula</i> (Thunb.) Sch. Bip. (VU)
<i>H. maculata</i> (Poelln.) M.B. Bayer (DD)	<i>O. armiana</i> van Jaarsv. (VU)
<i>H. marumiana</i> Uitewaal (DD)	<i>O. cacalioides</i> L. f. (VU)
<i>H. mirabilis</i> (Haw.) Haw. (DD)	<i>O. coronopifolia</i> L. (VU)
<i>H. retusa</i> (L.) Duval (DD)	<i>O. herrei</i> Pillans (VU)
<i>H. mucronata</i> Haw. (DD)	<i>O. lepidocaulis</i> Schltr. (VU)
<i>Lampranthus formosus</i> (Haw.) N.E. Br. (DD)	<i>O. pavelkae</i> Lavranos (Rare)
<i>L. multiradiatus</i> (Jacq.) N.E. Br. (DD)	<i>Mesembryanthemum tenuiflorum</i> Jacq. (VU)
<i>Pleiospilos bolusii</i> (Hook.) N.E. Br. (VU)	<i>Tylecodon schaeferianus</i> (Dinter) Toelken (VU)
<i>Pleiospilos nelii</i> Schwantes (DD)	

Особенности распространения
некоторых редких южноафриканских видов

Во флоре Succulent Karoo заметно преобладают виды трибы Othonninae с разнообразными жизненными формами, большинство из них – клубневые, или каудексные травы с гемисуккулентными или несуккулентными однолетними побегами (рис. 2, 3).

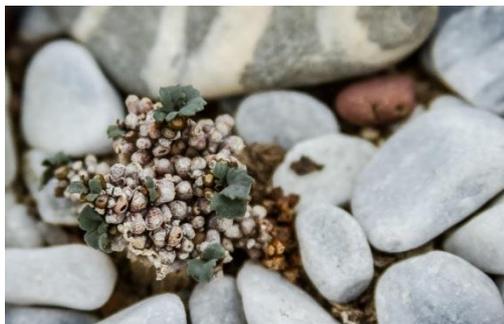


Рис. 2 Внешний вид представителя *Othonna armiana* van Jaarsv.



Рис. 3 Локалитет *Othonna armiana* van Jaarsv. в Южной Африке

Лишь немногие виды – стеблевые суккуленты, а еще меньшее число видов – листовые суккуленты. Суккулентные *Othonna* являются важными элементами полупустынной растительности Succulent Karoo.

Почти все виды, имеющиеся в коллекции Фондовой оранжереи ГБС из родов *Crassothonna* Nordenstam и *Othonna* L. включены в The Red List of South African Plants (табл. 1). Многие из коллекционных видов отонн относятся к уязвимым видам *O. herrei* – эндемик горной пустыни Ричтерсвелд, на границе ЮАР и Намибии, *O. armiana* – эндемик гор Eksteenfontein в Северном Кейпе. *Othonna pavelkae* Lavranos – каудексный суккулент до 20,0 см выс., с цельными, опадающими на сухой период, листьями, редкий, узколокальный эндемик (ареал <math>< 500 \text{ км}^2</math>) в суккулентном Карру, где встречается на обнажениях кварца (Schmiedel, 2002). Вид *Curio muirii* L. Bolus из рода *Curio* L. (Van Jaarsveld, 2015), известен на сегодняшний день только в двух локальных местонахождениях на обращенных на юг сланцевых скалах Gouritz River и ее притоков; его состояние оценено как **Rare**. Виды *C. citriformis* (G.D. Rowley) P.V. Heath, *C. rowleyanus* (H. Jacobsen) P.V. Heath, *C. talinoides* (DC.) P.V. Heath распространены не так узко, но настолько редки, что их относят к категории видов (DD-Data, Deficient), для которых нет достаточной информации (рис. 4).

Установлено, что преобладающее число видов (по 8 видов) коллекции НБС локализовано в Западно-Капской провинции (Western Cape) в ЮАР и в Восточно-Капской провинции (Eastern Cape); что относительно коллекции ГБС, то преобладающее число

южноафриканских видов (11) локализовано в Северо-Капской провинции в ЮАР. Кроме того, большинство видов из коллекции ГБС в природе встречаются в нескольких областях ЮАР – это Nordh West (Северный Мыс, Северо-Капская провинция), Western Cape (Западно-Капская провинция) и единично в Eastern Cape (Восточно-Капская провинция) (см. табл. 2, рис. 4).



НБС – локалитеты южноафриканских суккулентов представленных в коллекции Никитского ботанического сада;

ГБС – локалитеты южноафриканских суккулентов представленных в коллекции Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН

Рис. 4. Природный ареал исследуемых суккулентов в Южно-Африканской Республике (ЮАР)

Локальный эндемизм является наиболее заметным среди суккулентов из семейства Aizoaceae Juss., на примере *Glottiphyllum regium* N.E. Br. (рис. 5, 6).

Примером локального эндемизма является также – *Conophytum subfenestratum* Schwantes, приуроченный к Knersvlakte, где произрастает на белом кварцевом гравии, который отражает солнечный свет и не так сильно прогревается, как более темные камни и почва.

Таблица 2

Природный ареал исследуемых суккулентов
в Южно-Африканской Республике (ЮАР)

Локалитеты южноафриканских суккулентов в ЮАР	Суккуленты коллекции Никитского ботанического сада	Суккуленты коллекции Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН
North West (Северный Мыс, Северо-Капская провинция)	<i>Aloe peglerae</i> , <i>Aloinopsis malherbei</i> , <i>Bergeranthus multiceps</i> , <i>Cheiridopsis herrei</i> (4 вида)	<i>Aloe pearsonii</i> , <i>Adromischus montium-klinghardtii</i> , <i>Crassothonna opima</i> , <i>Othonna arbuscula</i> , <i>O. armiana</i> , <i>O. cacalioides</i> , <i>O. coronopifolia</i> , <i>O. herrei</i> , <i>O. lepidocaulis</i> , <i>O. pavelkae</i> , <i>Mesembryanthemum tenuiflorum</i> (11 видов)
Western Cape (Западно-Капская провинция)	<i>Gibbaeum esterhuyseniae</i> , <i>Haworthia herbacea</i> , <i>H. maculata</i> , <i>H. mirabilis</i> , <i>H. mirabilis</i> , <i>H. retusa</i> , <i>H. mucronata</i> , <i>Pleiospilos bolusii</i> (8 видов)	<i>Conophytum subfenestratum</i> , <i>Curio citriformis</i> , <i>C. talinoides</i> , <i>O. cacalioides</i> , <i>Othonna coronopifolia</i> , <i>O. lepidocaulis</i> , <i>Mesembryanthemum tenuiflorum</i> , <i>Curio muirii</i> (8 видов)
Eastern Cape (Восточно-Капская провинция)	<i>Gasteria nitida</i> var. <i>armstrongii</i> , <i>Gasteria obliqua</i> , <i>Haworthia marumiana</i> , <i>Lampranthus formosus</i> , <i>L. multiradiatus</i> , <i>Pleiospilos bolusii</i> , <i>Pleiospilos nelii</i> , <i>Cheiridopsis herrei</i> (8 видов)	<i>Curio rowleyanus</i> , <i>C. talinoides</i> , <i>Tylecodon schaeferianus</i> (3 вида)

Примечание: **жирным ирифтом** обозначены виды локализованные в нескольких провинциях ЮАР.



Рис. 5. Внешний вид *Glottiphyllum regium* N.E. Br.



Рис. 6. Локалитет *G. regium* в Южной Африке

На выходах кварцита в Succulent Karoo растёт и *Mesembryanthemum tenuiflorum* Jacq. (syn. *Phyllobolus tenuiflorus* (Jacq.) Gerbaulet) – каудексный суккулент с цилиндрическими листьями, покрытыми полупрозрачными пузырчатыми клетками, листья высыхают полностью в сухой период. Площадь произрастания *M. tenuiflorum* менее 1 100 км², известно всего до 10 локальных точек. В оранжерее ГБС цветет в сентябре-октябре, цветки эффектные, малинового цвета с желтой срединной полосой.

Aloe pearsonii Schönland – это необычный вид алое с вертикальными рядами листьев. Эндемик северной части Рихтерсфельдского заповедника, а также встречается в горах к северу от Оранжевой реки в южной части Намибии. Рихтерсфельд является единственной истинной горной пустыней. Здесь экстремально мало осадков, которых выпадает от 52 мм до 154 мм в год. Алоэ может выживать в течение нескольких сезонов без воды, в этот момент листья становятся красноватыми, что обычно ассоциируется со стрессом. Вид находится под угрозой исчезновения в природе в результате незаконного сбора и потери среды обитания из-за горнодобывающей деятельности, и чрезмерного выпаса скота.

Особенности выращивания редких суккулентных растений в условиях культуры.

В культуре редкие виды южноафриканских суккулентов выращивать сложнее других растений, так как большинство из них являются локальными эндемиками с узкими адаптациями к субстратам и климату (см. рис. 4). Они отличаются сезонностью поведения, как в природе, так и в коллекциях. Например, представители рода *Othonna*, в отличие от многих других суккулентов не имеют периода зимнего покоя и требуют зимой особого режима полива. Кроме того, они более теплолюбивые, чем другие суккуленты. Даже свежесобранные семена, например – *Othonna* всходят очень неравномерно (Озерова, 2020). В то же время следует отметить, что в культуре не всегда обязательно строго выдерживать условия освещённости, близкие к природным, т.к. для растений достаточны лишь близкие световые режимы, тем более что в условиях культуры нет активных световых конкурентов, а агротехника выращивания в какой-то степени компенсирует недостаток освещённости для растений (Чичканова, 2019). Условия освещённости непостоянны и зависят от географической широты региона, влажности и прозрачности атмосферы, времени года, суток и других факторов, а в оранжереях не только от чистоты остекления, но и угла наклона стёкол. Наряду со световым, температурным режимом, важнейшим фактором при выращивании растений в условиях оранжереи является влажность воздуха. При излишней влажности

воздуха (более 95,0%), особенно в зимний период, практически прекращается доступ воздуха к корневым волоскам, что ведёт к закисанию почвенной системы (Горницкая, 2007).

Успешная интродукция редких суккулентов Южной Африки

Проходит и в оптимальных условиях открытого грунта на Южном берегу Крыма в НБС, где климат засушливый, жаркий, субтропический, с умеренно-теплой зимой, поэтому суккуленты здесь могут зимовать и в открытом грунте (*Delosperma cooperi* (Hook. f.) L. Bolus, *Lampranthus multiradiatus* (Willd.) Schwantes (syn. *L. roseus* (Willd.) Schwantes), или в оранжерее, где представлены виды, природный ареал которых местности Южной Африка и о. Мадагаскар из следующих родов: *Aeonium* Webb. & Berthel., *Aloinopsis* Schwantes, *Aloe* L., *Bergeranthus* (Haw.) Schwantes, *Lithops* N.E. Br., *Crassula* L., *Conophytum* N.E. Br., *Cheiridopsis* L., *Euphorbia* L., *Faucaria* Tisch., *Gasteria* Duval., *Gibbaeum* Haw., *Glottiphyllum* Nebr., *Haworthia* Duval., *Kalanchoe* Adans., *Lampranthus* N.E. Br., *Pleiospilos* N.E. Br., *Stapelia* L. Из выше представленных родов в оранжерее Никитского ботанического сада, виды – *Aloe*, *Aloinopsis*, *Bergeranthus*, *Cheiridopsis*, *Gasteria*, *Gibbaeum*, *Haworthia*, *Lampranthus*, *Pleiospilos* имеют статус редкости на который следует обращать особое внимание при сохранении коллекции в целом (см. табл. 1, 2). Большинство таксонов (11 видов) южноафриканских суккулентов представленных в коллекции НБС имеют статус Data Deficient (**DD**), что указывает на отсутствие достаточной информации о таксонах и на их чрезвычайную редкость (*Aloinopsis malherbei*, *Lampranthus formosus*, *L. multiradiatus*, *Pleiospilos nelii*, *Bergeranthus multiceps*, *Haworthia herbacea*, *H. maculata*, *H. marumiana*, *H. mirabilis*, *H. retusa*, *H. mucronata*). Три таксона южноафриканских суккулентов имеют статус – Critically Endangered (**CR**), или являются под угрозой исчезновения с чрезвычайно высоким риском их исчезновения (*Aloe peglerae*, *Gasteria nitida* var. *armstrongii*, *Gibbaeum esterhuyseniae*), один вид (*Cheiridopsis herrei*) находится под угрозой исчезновения, имея статус – **EN** (см. табл. 1, 2). В коллекции ГБС представлены южноафриканские суккуленты (11 видов), которые имеют статус Vulnerable (**Vu**) – «уязвимые», к их числу принадлежат: *Aloe pearsonii*, *Adromischus montium-klinghardtii*, *Crassothonna opima*, *Othonna arbuscula*, *O. armiana*, *O. cacalioides*, *O. coronopifolia*, *O. herrei*, *O. lepidocaulis*, *Mesembryanthemum tenuiflorum*, *Tylecodon schaeferianus* (рис. 7).

Определено, что в коллекции НБС 11 видов южноафриканских суккулентов имеют статус категории – **DD**, что составляет – 61,3 %. Данный статус подтверждает отсутствие достаточной информации о редкости видов. В коллекции ГБС преобладает 11 видов

южноафриканских суккулентов, которые имеют статус Vulnerable (**Vu**) – «уязвимые», что составляет 64,8 % от числа исследуемых видов.

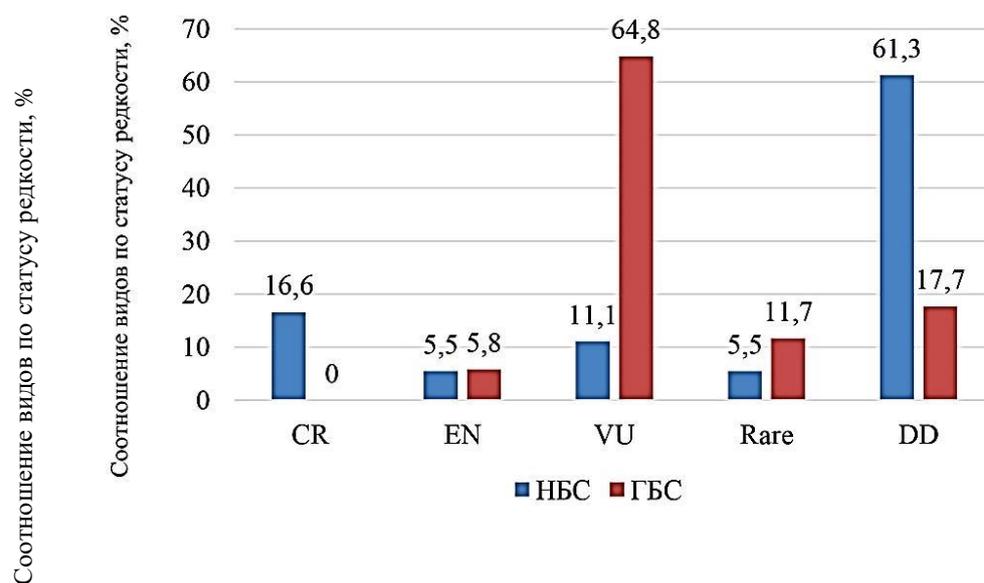


Рис. 7. Соотношение южноафриканских видов в коллекциях НБС и ГБС, распределенных по их статусу редкости: Critically Endangered (**CR**) – под угрозой исчезновения с чрезвычайно высоким риском; Endangered (**EN**) – находящийся под угрозой исчезновения; Vulnerable (**Vu**) – уязвимый; **Rare** – редкий; особый статус имеют виды, которые настолько редки, что их относят к категории Data Deficient (**DD**) – нет достаточной информации; НБС – Никитский ботанический сад (г. Ялта); ГБС – Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН (г. Москва)

Таким образом, коллекции редких видов НБС и ГБС обладают уникальной образовательной ценностью и имеют большое значение, как источник материала для научных исследований, а также способствуют сохранению генетического и морфологического разнообразия живых систем и познанию закономерностей их формирования (Плугатарь и др., 2021). Коллекции редких видов южноафриканских суккулентов способствуют их популяризации среди населения, в тематических изданиях по комнатному цветоводству и других средствах массовой информации; кроме этого, коллекции играют большую роль при проведении научных конференций и симпозиумов по систематике растений, ботанике, таксономии и филогении, проблемам коллекционных работ; поддержанию и развитию контактов с ботаническими учреждениями, имеющими коллекции, с целью привлечения нового генетического материала в коллекцию.

Список литературы

- Багрикова Н.А., Чичканова Е.С.* 2017. Роль ботанических садов в сохранении представителей семейства *Sactaceae* Juss. // Редкие виды живых организмов: проблемы, перспективы и уровни охраны: материалы международной научно-практической конференции, 17 ноября 2017 г., г. Тамбов. Тамбов. С. 828-832.
- Горницкая И.П.* 2007. Научные основы интродукции тропических и субтропических растений на юго-востоке Украины // Промышленная ботаника. Вып. 7. С. 22.
- Озерова Л.В.* 2020. Род *Othonna* L. в природе и культуре // Растительное разнообразие: состояние, тренды, концепция сохранения: тезисы докладов Всероссийской конференции с участием иностранных ученых, 30 сентября – 3 октября 2020 г. Новосибирск. С. 128.
- Плугатарь Ю.В., Чичканова Е.С., Головнева Е.Е., Головнёв И.И.* 2021. К 25-летнему юбилею кактусовой оранжереи Никитского ботанического сада // Plant biology and Horticulture: theory, innovation. Биология растений и садоводство: теория, инновации. № 2 (159). С. 83-95.
- Тимонин А.К., Озерова Л.В., Эбервайн Р.К.* 2012. *Seneciooneae* Суккулентного Кару: модель для проверки концепции исторической биогеографии // Материалы конф. «Биогеография: методология, региональный и методологический аспекты». М.: КМК. С.163-166.
- Тимонин А.К., Озерова Л.В.* 2002. Основы географии растений. М.: МГПУ. 136 с.
- Федотов А.П., Озерова Л.В.* 2021. Разработка методов размножения узкоареальных видов южноафриканских суккулентов из круга родства *Curio* (*Asteraceae*) в культурах побегов *in vitro* // Труды по интродукции и акклиматизации растений. Вып. 1. С. 415-420.
- Чичканова Е.С.* 2019. Биоморфологические особенности представителей рода *Rebutia* K.Schum. семейства *Sactaceae* Juss. в условиях защищённого грунта: автореферат дис. ... канд. биол. наук. Ялта. 24 с.
- Schmiedel U.* 2002. The Quartz Fields of Southern Africa flora, phytogeography, vegetation and habitat ecology: doctor thesis. Köln. 383 p.
- Plants of the World Online. 2017. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://powo.science.kew.org/>
- Red List of South African Plants version 2020.1. Downloaded from Redlist.sanbi.org on 2021.03.03.
- Van Jaarsveld E.J., Visagie M.* 2015. *Curio muirii* // Flowering Plants of Afric. V. 64. P. 144-149.

PRESERVATION OF RARE SOUTH AFRICAN SUCCULENTS IN COLLECTIONS OF BOTANICAL GARDENS

L.V. Ozerova¹, E.S. Chichkanova²

¹Tsitsina Main Botanical Garden RAS, Moscow

²Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center RAS, Yalta

A list of 36 rare South African succulents with local distribution in their natural range in South Africa is given. It was revealed that the collection of the Nikitsky Botanical Gardens (NBG) contains 18 such South African succulent species from nine genera, and the collection of the N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences contains 17 such species from eight genera. It was determined that 11 species in the NBG's collection have the status of category – **DD**, which confirms the lack of sufficient information about their rarity. The MBG's collection is dominated by 11 species of South African succulents, which have the status of Vulnerable (**Vu**) – "vulnerable". The predominant number of species (8) in the NBG's collection is localized in South Africa in the Western Cape and Eastern Cape provinces; in the MBG's collection, the predominant number of species (11) is localized in the Northern Cape Province. Thus, collections of rare species contribute to the preservation of the genetic and morphological diversity of living systems and the knowledge of the patterns of their formation.

Keywords: *South African succulents, rare species, preservation, collections, Nikitsky Botanical Gardens, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences.*

Об авторах:

ОЗЕРОВА Людмила Викторовна – кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории тропических растений, ФГБУН «Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН», 127276, Москва, Ботаническая улица, д. 4, e-mail: lyozeroval@yandex.ru.

ЧИЧКАНОВА Елена Сергеевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории дендрологии, парковедения и ландшафтной архитектуры, отдела дендрологии, цветоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный Научный Центр», 298648, Республика Крым, Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, д. 52, e-mail: lena.chichkanovarevenko@mail.ru.

Озерова Л.В. Сохранение редких южноафриканских суккулентов в коллекциях ботанических садов / Л.В. Озерова, Е.С. Чичканова // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2022. № 3(67). С. 59-70.