

Е.С. Чичканова

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ РОДА *REBUTIA* K. SCHUM. В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА НА ЮГО-ВОСТОКЕ УКРАИНЫ

Rebutia, интродукция, биоморфология, фенология, годичный прирост, защищённый грунт

Введение

Кактусы традиционно вызывают заинтересованность как представители группы растений с высоким уровнем приспособленности к жизни в экстремальных условиях. Виды рода *Rebutia* K. Schum. с каждым годом всё чаще привлекают к себе внимание, их используют в озеленении жилых помещений, при создании микроландшафтных композиций. В связи с этим особый интерес вызывают особенности роста и развития видов этого рода в условиях защищённого грунта. Виды рода *Rebutia* – высокогорные, южноамериканские растения, которые преимущественно произрастают в Боливии между 17 и 25° южной широты и в северной Аргентине между 24° и 27° южной широты [1–3, 8–12]. Климат Боливии характеризуется средней температурой от +21°C до –24°C в декабре–феврале, +19°C и –1°C в мае–августе. Климат Аргентины характеризуется средней температурой от 0°C до +5°C в мае–сентябре и с +15°C до +18°C – в июле. Высоты, на которых произрастают исследуемые виды, – от 1000 до 4500 метров над уровнем моря [7–9].

Цель и задача исследований

Цель работы – дать интродукционную оценку видам рода *Rebutia* в условиях защищённого грунта на юго-востоке Украины, отобрать наиболее перспективные виды для использования в микроландшафтных композициях. Задача работы – на базе фенологических наблюдений выявить особенности роста и развития видов рода *Rebutia*, а также определить перспективность использования в фитодизайне на основе их биоморфологии.

Объекты и методы исследования

Было исследовано 6 видов рода *Rebutia* (3–6 экземпляров каждого вида) в условиях защищённого грунта Донецкого ботанического сада НАН Украины (ДБС): *R. minuscula* K. Schum., *R. pygmaea* Britton & Rose var. *pectinata* (Backeb.) Sida, *R. senilis* Backeb., *R. tiraquensis* Cardenas, *R. xanthocarpa* Backeb., *R. flavistyla* F. Ritter (рис. 1). Дана сравнительная биоморфологическая характеристика видов рода *Rebutia* в условиях защищённого грунта и в естественных условиях произрастания [3, 6–11], с использованием шкалы оценки декоративности [4]. Рост и развитие растений исследованы за 3 года по общепринятой методике фенологических наблюдений [3]. Фиксировали начало вегетации – прирост побега, начало весеннего отрастания побега, начало генеративной фазы развития – бутонизация, начало цветения в фиксируемые часы и даты, завядание отдельных цветков, начало завязывания плодов [5]. Годичный прирост побегов изучали по методической разработке по биоритмике развития вегетативной сферы растений семейства Cactaceae [3].

Результаты исследований и их обсуждение

В оранжерейном комплексе ДБС для видов рода *Rebutia* созданы определённые микроклиматические условия защищённого грунта – температурный режим, освещённость, относительная влажность воздуха, состав почвы. Минимальная освещённость в феврале месяце составляла – 1100 лк, максимальная – 9382 лк, среднее значение – 3239 лк. Во время стагнации минимальная температура воздуха составляла 12°C, максимальная 24°C. Среднее значение температуры составляло 17°C. Средний показатель влажности воздуха 64%. Стагнация у исследуемых видов происходила в январе–феврале, при этом эпидермис побегов был морщинистым у основания бугорков и бороздок на всем протяжении побега, бугорки с расположенными по середине ареолами были немного прижаты к побегу, края бороздок имели неровные контуры. После стагнации

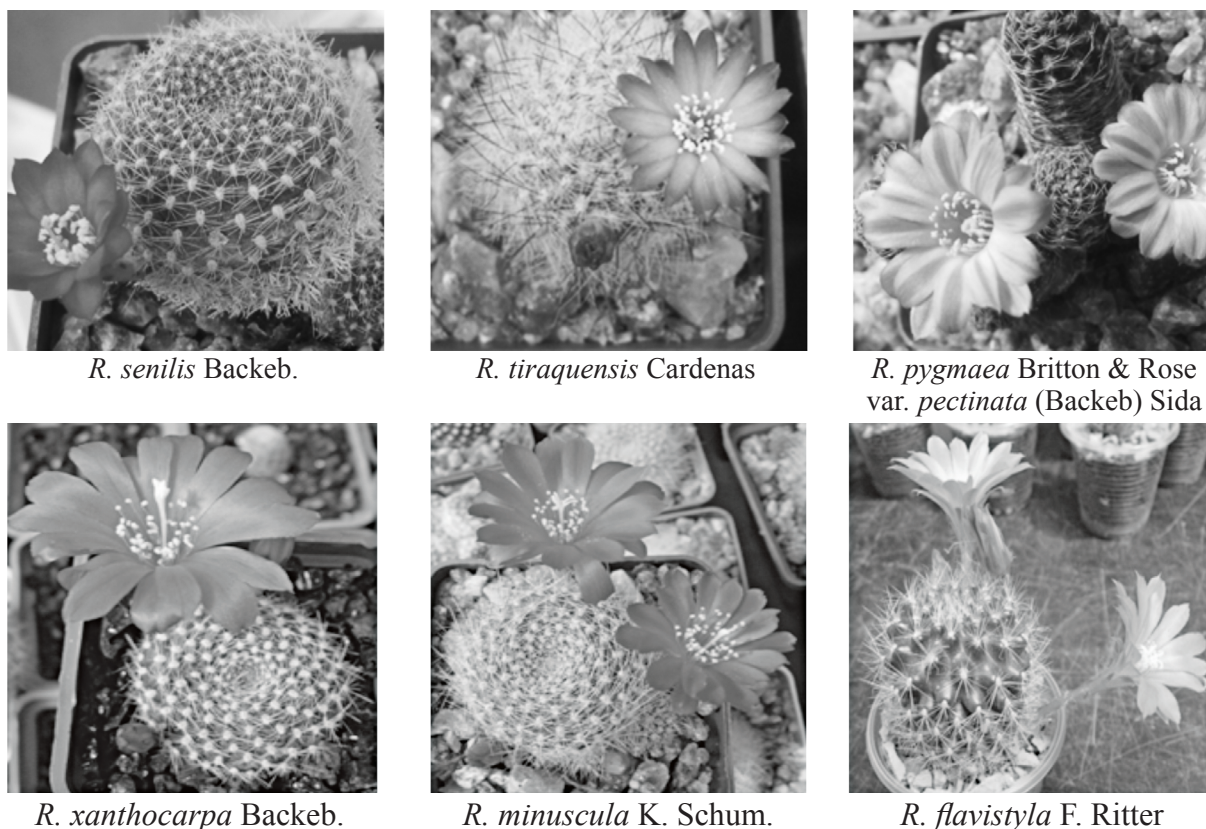


Рис. 1. Общий вид растений видов рода *Rebutia* K. Schum. в условиях защищённого грунта (фото автора)

исследуемые виды рода *Rebutia* начинают вегетировать с первой половины марта. У исследуемых видов окраска эпидермиса побега меняется от тёмно-зелёного до светло-зелёного цвета с выраженным блеском на эпидермисе, особенно у основания бугорков и бороздок, на верхушке побега появляются молодые белого цвета, шаровидные ареолы, чаще с единичными, мягкими или щетинковидными колючками. Во время вегетации минимальное значение температуры составляло 13°C, максимальное значение 21°C, а среднее значение температуры в конце февраля 17°C, среднее значение влажности составляло 61%, минимальное – 43%, максимальное – 84%. Минимальная освещённость составляла 1270 лк, максимальная – 6602 лк, среднее значение – 4056 лк.

Было проведено сравнение биоморфологических характеристик видов рода *Rebutia* в условиях защищённого грунта и в естественных условиях произрастания (таблицы 1–6).

Таблица 1. Сравнительная биоморфологическая характеристика растений *Rebutia senilis* Backeb. в условиях защищённого грунта и в природе.

Морфологические структуры и органы	Природные условия	Условия культуры
	признаки	
побег	шаровидная форма	шаровидно-приплюснутая форма
эпидермис	естественно-зелёного цвета	естественно-зелёного цвета
колючки	радиальные: щетинковидные, белые, 25 шт.; центральные: 3–4 шт., щетиновидные, белые, 3,0 см длиной	радиальные: бело-глянцевые, мягкие, прямые, недлинные, 15 шт., 4,0 мм длиной; центральные: 3 шт., 2,5–3,0 мм длиной
ареолы	белые	бело-глянцевые
лепестки	наружные: пунцово-красные; внутренние: пунцово-красные	наружные: светло-красные; внутренние: яркие, светло-красные, кайма желтоватая
тычинки	30–40 шт., тычиночные нити белые, пыльники желтовато-белые	33 шт., тычиночные нити белые, у основания розового цвета; пыльники желтые
пестик	столбик белый; рыльце бело-глянцевое	столбик беловато-розовый, 20,0 мм длиной; рыльце белое

Rebutia senilis произрастает в северной Аргентине (провинция Сальта), на высоте 2100 метров над уровнем моря [7–9]. Оценка декоративности в условиях культуры: из 5 баллов – 4.

Таблица 2. Сравнительная биоморфологическая характеристика растений *Rebutia tiraquensis* Cardenas в условиях защищённого грунта и в природе.

Морфологические структуры и органы	Природные условия	Условия культуры
	признаки	
побег	шарообразной формы	коротко-цилиндрической формы
эпидермис	зелёного цвета	тёмно-зелёного цвета
колючки	радиальные: 6–25 шт., от белого до черного цвета, 20,5 мм длиной; центральные: 1–3 шт., серые (с возрастом становятся белыми), 10,0–20,0 мм длиной	радиальные: 30 шт., тонкие, мягкие, белые, 5,0 мм длиной, центральные: 2–5 шт., ярко-коричневые с рыжеватыми кончиками, 3,0–7,0 мм длиной
лепестки	наружные: ярко-красно-пурпурные; внутренние: ярко-красно-пурпурные	наружные: фиолетово-розовые, глянцевые; внутренние: фиолетово-розовые, глянцевые
тычинки	тычиночные нити желтые; пыльники желтовато-белые	тычиночные нити розово-бордовые; пыльники ярко-желтые
пестик	столбик белый, 20,0–25,0 мм длиной; рыльце желтовато-белое	столбик беловато-бежевый, 17,0 мм длиной, рыльце желтовато-белое

Rebutia tiraquensis произрастает в Боливии (департамент Кочабамба), на высоте 1500–3500 метров над уровнем моря. Оценка декоративности: из 5 баллов – 5.

Таблица 3. Сравнительная биоморфологическая характеристика растений *Rebutia pygmaea* Britton & Rose var. *pectinata* (Backeb) Sida в условиях защищённого грунта и в природе.

Морфологические структуры и органы	Природные условия	Условия культуры
	признаки	
побег	цилиндрической формы	коротко-цилиндрической формы
эпидермис	тёмно-зелёного цвета, у основания бугорков преобладает фиолетовый оттенок	светло-зелёного до тёмно-зелёного цвета с фиолетовым оттенком у основания бугорков и на верхушке побега
колючки	9–11 шт., короткие, игловидные, прижатые к бугоркам, от основания утолщенные, 20,0–30,0 мм длиной	5–10 шт., ровные, щетинковидные, светло-бежевые, 1,5–2,0 мм длиной
ареолы	узкие, слегка ворсистые, тёмно-коричневые	продолговатые, ровные, слабо выпуклые, коричнево-бежевые
лепестки	наружные: розово-пурпурные; внутренние: розово-пурпурные	наружные: нежно-розовые, по середине с темно-розовой полосой с коричневыми пятнами; внутренние: ярко-оранжевые до розовых
тычинки	тычиночные нити желтые; пыльники беловато-желтые	тычиночные нити нежно-розовые; пыльники желтые
пестик	столбик и рыльце желтые	столбик зелёный; рыльце светло-зелёное

Rebutia pygmaea var. *pectinata* произрастает в Боливии (провинция Чукисака), на высоте 3200 метров над уровнем моря. Оценка декоративности: из 5 баллов – 5.

Таблица 4. Сравнительная биоморфологическая характеристика растений *Rebutia xanthocarpa* Vasceb. в условиях защищённого грунта и в природе

Морфологические структуры и органы	Природные условия	Условия культуры
	признаки	
побег	сферической формы	сферической формы до немного приплюснутой
эпидермис	зеленовато-голубого цвета	серо-зелёного цвета, на верхушке побега розово-бордовый
колючки	радиальные и центральные: серовато-белые, с возрастом становятся желтыми, 2,0–7,0 мм длиной	радиальные: тонкие, щетинковидные, ярко-белые 2,5–3,0 мм длиной; центральные: тонкие, щетинковидные, ярко-белые, 0,5–1,0 мм длиной
лепестки	наружные: карминно-красные; внутренние: ярко-карминно-красные	наружные: ярко-красные, на краях лепестков желтые пятна; внутренние: ярко-красные
тычинки	тычиночные нити и пыльники желтые	тычиночные нити розово-желтые; пыльники ярко-желтые
пестик (столбик, рыльце)	столбик желтый, 20,0–30,0 мм длиной; рыльце желтое	столбик светло-розовый до желтого, 20,0 мм длиной, рыльце беловато-желтое

Rebutia xanthocarpa произрастает в Аргентине (провинция Сальта), на высоте от 2700–3000 метров над уровнем моря. Оценка декоративности: из 5 баллов – 5.

Таблица 5. Сравнительная биоморфологическая характеристика растений *Rebutia minuscula* K. Schum. в условиях защищённого грунта и в природе.

Морфологические структуры и органы	Природные условия	Условия культуры
	признаки	
побег	сферической формы	сферической до немного приплюснутой формы
эпидермис	естественно-зелёного цвета	тёмно-зелёного цвета с сероватым оттенком, у основания бугорков – тёмно-бордовый
колючки	радиальные: 25–30 шт., белые, щетинковидные, 2,0–8,0 мм длиной; центральные: 1–3 шт., 1,0–3,0 мм длиной	радиальные: 14–16 шт., щетинковидные, ровные, тонкие, белые, 3,0–4,0 мм длиной; центральные: 3–4 шт., 0,5 мм длиной
лепестки	наружные: яркие, блестящие, розовато-красные; внутренние: яркие, блестящие, розовато-красные	наружные: фиолетово-розовые; внутренние: ярко-малиновые
тычинки	тычиночные нити и пыльники желтые	тычиночные нити беловато-желтые, пыльники светло-желтые
пестик	столбик беловато-розовый, рыльце ярко-белое	столбик от беловато-желтого до розового цвета, рыльце желтое

Rebutia minuscula произрастает в Аргентине (провинция Тукуман) и в Боливии (департамент Тария), на высоте 1500–2000 метров над уровнем моря. Оценка декоративности: из 5 баллов – 4.

Таблица 6. Сравнительная биоморфологическая характеристика растений *Rebutia flavistyla* F. Ritter в условиях защищённого грунта и в природе.

Морфологические структуры и органы	Природные условия	Условия культуры
	признаки	
побег	шарообразной формы	шарообразной формы
эпидермис	зелёного цвета	ярко-фиолетового до тёмно-зелёного цвета
колючки	радиальные: желтоватые, с возрастом становятся белыми, 15–22 шт., 5,0–10,0 мм длиной; центральные: 0–1 шт., щетинковидные, 5,0–7,0 мм длиной	радиальные: желтовато-коричневые, щетинковидные, 10–15 шт.; центральные: коричневые 2–3 шт., 4,5 мм длиной
лепестки	наружные: красновато-оранжевые; внутренние: красновато-оранжевые	наружные: ярко-оранжевые, по середине тёмно-розовая до красного цвета полоса; внутренние: ярко-оранжевые
тычинки	тычиночные нити и рыльце желтовато-белые	тычиночные нити белые, основание тычиночной нити нежно-розового цвета; пыльники желтые
пестик	столбик и рыльце желтовато-белые	столбик беловато-желтый, рыльце белое

Rebutia flavistyla произрастает в Боливии (департамент Тария), 2100 метров над уровнем моря. Оценка декоративности: из 5 баллов – 5.

Высоты над уровнем моря и климатические условия регионов, где произрастают виды рода *Rebutia* в природных местообитаниях сильно варьируют, что существенно сказывается на развитии растений. При сравнении биоморфологических признаков исследуемых видов рода *Rebutia* установлено, что виды *R. pygmaea* var. *pectinata*, *R. tiraquensis*, *R. xanthocarpa*, *R. flavistyla* в условиях защищённого грунта и в природе имеют наибольшие отличия. Эти виды произрастают на вершинах от 2100–3800 метров над уровнем моря, где показатель температурного режима может колебаться в пределах от +30°C летом и до –20°C в зимний период, количество осадков составляет до 1400–1600 мм в год [7, 8]. В условиях защищённого грунта нет настолько резких перепадов температурного режима и высоких показателей относительной влажности воздуха. Уровень солнечной радиации в условиях защищённого грунта также находится на достаточно низком уровне в отличие от гористых местностей Боливии и Аргентины, где локализованы изучаемые виды. Комплексное воздействие перечисленных факторов может вызывать у растений подобные фенотипические проявления (табл. 2–4, 6). Наиболее близкие биоморфологические признаки в культуре в сравнении с признаками в природе имеют виды *R. senilis* и *R. minuscula*. Эти виды локализованы на высотах до 2100 метров над уровнем моря и в низменных районах Боливии и Аргентины, где перепады температурного режима составляют 10°C, а количество осадков составляет 100–300 мм в год [7, 9]. Подобные условия являются более приближенными к относительно постоянным микроклиматическим условиям защищённого грунта. И растения этих видов в культуре меньше отличаются по биоморфологическим признакам от растений в природе (табл. 1, 5). *Rebutia pygmaea* var. *pectinata*, *R. tiraquensis*, *R. xanthocarpa*, *R. flavistyla* проявляют в условиях эксперимента новые отличительные биоморфологические признаки, что делает их ещё более привлекательными.

В период вегетации у всех исследуемых видов наблюдаются следующие изменения признаков побегов: окраска эпидермиса на верхушке побега меняется от светло-зелёного цвета до блестящего зеленого цвета, со светлыми участками у основания бороздок, контуры бороздок становятся ровными. На верхушке побегов *R. senilis*, *R. pygmaea* var. *pectinata* образуются молодые ареолы светло-бежевого цвета с образованием мягких колючек. У *R. flavistyla* и *R. xanthocarpa* ярко выражен прирост вегетирующих органов без образования колючек на ареолах, находящихся на верхушке побега, по форме молодые ареолы овальные, войлок беловато-кремовый. У *R. minuscula* окраска эпидермиса у основания бугорков и бороздок приобретает блестящий светло-зелёный цвет, на верхушке побега образуются молодые ареолы с беловатыми, мягкими колючками.

Наиболее ранняя вегетация отмечена у видов *R. senilis* и *R. taraquensis* с дальнейшим наступлением фазы генеративного развития с 03.05–15.05 у *R. senilis* и с 03.05–08.05 у *R. taraquensis*. На первом месте по длительности цветения отдельного цветка оказался вид *R. pygmaea* var. *pectinata*. Также длительноцветущим является *R. tiraquensis*, продолжительность цветения отдельного цветка которого составляла 5 дней. Ранняя вегетация началась у вида *R. minuscula* – 20.02, с наступлением фазы бутонизации 03.05 при средней освещённости 4800 лк и среднем показателе температуры во время вегетации 11°C. Для активного протекания фазы генеративного развития, которая началась 15.05, потребовалось изменение среднего показателя температуры от 11°C в феврале до 17°C в мае (рис. 2). Промежуток времени между фазами начала бутонизации и цветения был очень коротким по сравнению с промежутком времени между началом вегетации и фазой бутонизации вида *R. minuscula* (рис. 2). Наиболее равномерно протекали фазы развития у вида *R. flavistyla*. Длительность цветения отдельного цветка составила 3 дня, цветки, в отличие от других видов, распускались в одно и то же время суток, группами на каждом растении, при средней освещённости 7900 лк. Связь фенологических фаз исследуемых видов с освещённостью и температурным режимом отображена на рисунке 2.

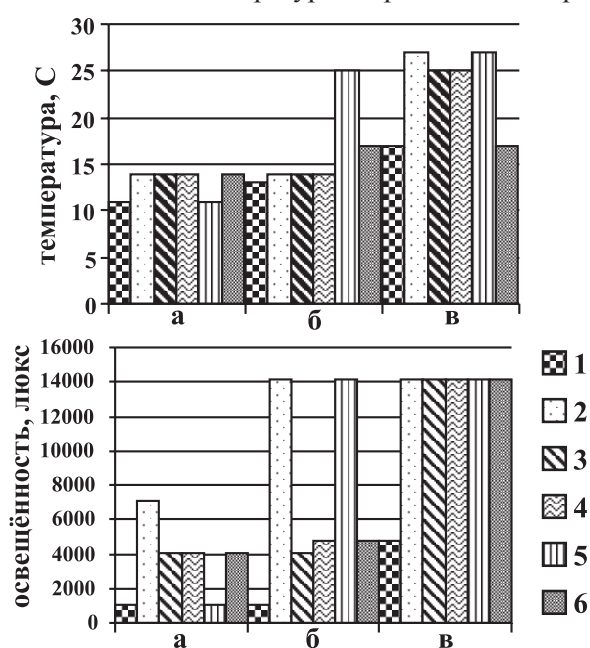


Рис. 2. Действие освещённости и температуры воздуха на фенологические фазы развития видов рода *Rebutia* K. Schum. в условиях защищённого грунта Донецкого ботанического сада НАН Украины:

- 1 – *R. senilis* Backeb.,
- 2 – *R. tiraquensis* Cardenas,
- 3 – *R. pygmaea* Britton & Rose var. *pectinata* (Backeb.) Sida,
- 4 – *R. flavistyla* F. Ritter,
- 5 – *R. minuscula* K. Schum.,
- 6 – *R. xanthocarpa* Backeb.;
- а – вегетация,
- б – бутонизация,
- в – цветение

Выявлены виды с преобладающими показателями годичного прироста побегов за 2011/2012, 2012/2013 годы (рис. 3). Наибольший показатель прироста побегов в высоту показали *R. flavistyla* и *R. tiraquensis*, а в диаметре – *R. senilis*, *R. xanthocarpa* и *R. flavistyla*.

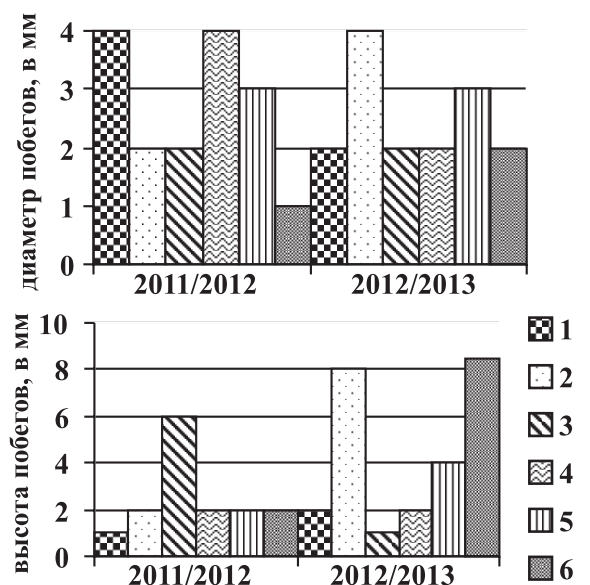


Рис. 3. Годичный прирост побегов интродуцированных видов рода *Rebutia* K. Schum. в условиях защищённого грунта Донецкого ботанического сада НАН Украины:

- 1 – *R. senilis* Backeb.,
- 2 – *R. tiraquensis* Cardenas,
- 3 – *R. pygmaea* Britton & Rose var. *pectinata* (Backeb.) Sida,
- 4 – *R. xanthocarpa* Backeb.,
- 5 – *R. minuscula* K. Schum.,
- 6 – *R. flavistyla* F. Ritter.

Выводы

Изучение биоморфологических особенностей видов, в частности, измерение годового прироста побегов, их феноритмов позволили выделить наиболее перспективные для дальнейшей работы виды рода *Rebutia*: *R. flavistyla*, *R. tiraquensis*, *R. xanthocarpa*, *R. pygmaea* var. *pectinata*. Эти виды наиболее декоративны, имеют активный рост и проходят все фазы развития в условиях защищённого грунта на юго-востоке Украины и могут быть рекомендованы для использования в фитодизайне.

1. **Васильева И.М.** Суккуленты и другие ксерофиты в оранжереях Ботанического института им. В.Л. Комарова / И.М. Васильева, Р.А. Удалова. – СПб.: Российская академия наук, 2007 – 415 с.
Vasilyeva, I.M., and Udalova, R.A., *Sukkulenty i drygie kserofity v oranzheryakh Botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova* (Succulents and Other Xerophytes in the Greenhouses of the V.L. Komarov Botanical Institute), St. Petersburg: Russian Academy of Sciences, 2007.
2. **Гайдаржи М.М.** Сукулентні рослини: анатомо-морфологічні особливості, поширення й використання / М.М. Гайдаржи, В.В. Нікітіна, К.М. Баглай. – К.: Київ. ун-ту., 2011 – 175 с.
Gaydarzhi, M.M., Nikitina, V.V., and Baglai, K.M., *Sukulentni roslyny: anatomo-morfologichni osoblyvosti, poshyrennya i vykoristannya* (Succulent Plants: Anatomical and Morphologic Features, Distribution and Use), Kyiv: Izd. Kyiv. un-tu (Kyiv University Press), 2011.
3. **Гайдаржи М.М.** Біоритміка розвитку вегетативної сфери рослин родини кактусових / М.М. Гайдаржи. – К.: Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна Київ. ун-ту, 1995. – С. 42.
Gaydarzhi, M.M., *Biorytmika rozvytku vegetatyvnoi sfery roslyn rodyny kaktusovykh* (Biological Rhythms of Vegetative Sphere Development in Cactaceae Family Plants), Kyiv: Botanichnyi sad im. akad. O.V. Fomina Kyiv. un-tu (O.V. Fomin Botanical Garden of the Kyiv University), 1995.
4. **Горницкая И.П.** Теоретические вопросы интродукции тропических и субтропических растений / И.П. Горницкая, Л.П. Ткачук. – Донецк: Донецчина, 2008. – 348 с.
Gornitskaya, I.P., and Tkachuk, L.P., *Teoreticheskie voprosy introduktsii tropicheskikh i subtropicheskikh rastenii* (Theoretical Background of Tropical and Subtropical Plants Introduction), Donetsk: Donechchina, 2008.
5. **Методика** фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1979. – Вып. 113. – С. 3–8.
Phenological Observation Methods in Botanical Gardens of the USSR, *Byull. Gl. bot. sada Akad. Nauk SSSR* (Bulletin of the Central Botanical Garden of the Academy of Sciences of the USSR), 1979, vol. 113, pp. 3–8.
6. **Федоров А.А.** Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие / А.А. Федоров, М.Э. Кирпичников, З.Т. Артюшенко. – Л.: Наука, 1979. – 296 с.
Fedorov, A.A., Kirpichnikov, M.E., and Artyushenko, Z.T., *Atlas po opisatelnoi morfologii vysshykh rastenii. Sotsvetie* (Atlas of Higher Plants Descriptive Morphology. Inflorescence), Leningrad: Nauka, 1979.
7. **Anderson, E.F.**, Barthlot, W., and Brown, R., *The Cactus Family. Descriptions and Illustrations of Plants of the Cactus Family*, Portland: Timber Press, 2001.
8. **Britton, N.L.**, and Rose, J.N., *The Cactaceae. Descriptions and Illustrations of Plants of the Cactus Family*, Washington: Press of Gibson Brothers, 1919, vol. III, no. 248, p. 45.
9. **Pilbeam, J.**, Neville, D., and King, J., *Rebutia. The Cactus File Handbook 2*, Oxford: Nuffield Press, 1997.
10. **Marvelli, A.**, Doni, C., and Costanzo, M., *Cactus and Co*, Barselona: Baveno, 1999.
11. **Nobel, P.S.**, *Cacti* University of California, London: University of California Press, 2002, p. 280.
12. **Preston, K.**, and Mafham, R., *Cacti. The Illustrated Dictionary*, London: University of California Press, 1991, pp. 169–178.

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Получено 06.08.2013

УДК 635.95:581.52(477.60)

БИОМОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ РОДУ *REBUTIA* K. SCHUM. В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ГРУНТУ НА ПІВДЕННОМУ СХОДІ УКРАЇНИ
О.С. Чічканова

Донецький ботанічний сад НАН України

Проведена біоморфологічна порівняльна характеристика 6 видів роду *Rebutia* в умовах захищеного ґрунту та у природі. Проаналізовано фенологію, щорічний приріст погонів досліджуваних видів. Виявлено найбільш високодекоративні та добре розвинені види роду *Rebutia* в умовах захищеного ґрунту на південному сході України.

UDC 635.95:581.52(477.60)

BIOMORPHOLOGICAL FEATURES OF *REBUTIA* K. SCHUM. SPECIES IN GLASSHOUSE CONDITIONS IN THE SOUTH-EAST OF UKRAINE
Ye.S. Chichkanova

Donetsk Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine

This study aims to compare the biomorphological characteristics of 6 *Rebutia* species in glasshouses and in the wild. The phenology and shoot annual growth of the studied species are analyzed. The most ornamental and well developed *Rebutia* species in the glasshouses in the south-east of Ukraine have been named.