

МОРФОГЕНЕЗ *TURBINICARPUS ALONSOI* GLASS & ARIAS В ЮВЕНИЛЬНОЙ СТАДИИ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Т.Г. Шлапакова

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,
г. Минск, Беларусь. T.Shlapakova@cbg.org.by

В статье представлены исследования по изучению морфогенеза *Turbinicarpus alonsoi* Glass & Arias на стадии ювенильного растения. Наблюдение за растением от набухания семян до прорастания и появления первых колючек поможет оптимизировать условия прорастания в теплице и снизить гибель рассады на ранних стадиях. Кроме того, эти исследования позволяют установить закономерности формирования вегетативных органов ювенильных растений и воздействия на них окружающей среды.

Ключевые слова: *Turbinicarpus alonsoi*; семена; морфогенез; ареола; семядоля; гипокотиль; ювенильное растение

MORPHOGENESIS OF *TURBINICARPUS ALONSOI* GLASS & ARIAS AT THE JUVENILE STAGE IN LABORATORY CONDITIONS

T. G. Shlapakova

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus. T.Shlapakova@cbg.org.by

The article presents researches on the study of the morphogenesis of *Turbinicarpus alonsoi* Glass & Arias at the stage of a juvenile plant. Observing the plant from seed swelling to germination and the appearance of the first spines will help optimize germination conditions in the greenhouse and reduce seedling death in the early stages. In addition, these studies allow us to establish patterns of formation of vegetative organs of juvenile plants and environmental impact on them.

Keywords: *Turbinicarpus alonsoi*; seeds; morphogenesis; areola; cotyledon; hypocotyl; juvenile plant

Turbinicarpus alonsoi Glass & Arias - это небольшой геофитный одиночный кактус с большим стержневым корнем, верхняя часть которого на уровне почвы. Стебель уплощенный, шаровидный, преимущественно подземный, диаметром 6-7 см, длиной до 11 см, серо-зеленого цвета. Колючки длиной до 20 мм, уплощенные. Цветки: от вишнево-красных до розово-пурпурных, длиной 25-35 мм. Плод: 10 мм длиной, 5 мм диаметром, гладкий, красновато-пурпурный, у основания светлее, раскрывается с 1-2 продольными надрывами. Семена: длиной 1 мм, шириной 0,75 мм [1–3, 5]. Этот небольшой кактус произрастает на

единственном участке площадью менее 10 км² в штате Керетаро, Мексика, и его текущая численность популяции составляет менее 5000 экземпляров. Место обитания этого вида стало широко известно коллекционерам, и с момента его открытия в 1996 году, численность популяции сократилась более чем на 50 % из-за незаконного и чрезмерного сбора. Такой ограниченный ареал также подвергает кактус повышенному риску случайного уничтожения. Данный вид имеет охранный статус CR (находящихся под угрозой исчезновения) в Красной книге Международного союза охраны природы и природных ресурсов [7]. Хотя *T. alonsoi* внесен в Приложение I СИТЕС [4], запрещающее международную торговлю видами, этого мало, так как законы, регулирующие импорт, соблюдаются не в полной мере. Одним из используемых вариантов сохранения и размножения редких растений исследуемой группы является содержание в коллекциях ботанических садов.

Целью исследования является изучение особенностей прорастания семян данного вида и начальных этапов морфогенеза для последующей оптимизации процесса семенного размножения.

Объектом исследования послужил вид *Turbinicarpus alonsoi* Glass & S. Arias, семена которого были полученные по делектусам из зарубежных ботанических садов. В ходе исследования было изучено семенное размножение, морфогенез и ход жизненного цикла. Изучение морфогенеза в ювенильных фазах проводилось путем ежедневного анализа и фотографирования с помощью стереомикроскопа Olympus SZX16, с камерой Olympus DP73.

Исследования проводили по методике определения всхожести семян Королевских ботанических садов Кью (Millennium Seed Bank Partnership) [6]. Проращивание проводили в климатической камере КК-750-С2-СВТ, с временным интервалом света 12 ч (10 фитоламп) и температурой 25 °С. Семена высевали в чашки Петри на 1-% агар с добавлением гиббереллиновой кислоты (250 мг на 1 литр дистиллированной воды). В качестве источника кислоты использовали стимулятор роста «Бутон». Субстрат разливали в чашки Петри по 10 мл субстрата, после оставляли застывать на сутки. Семена стерилизовали в этиловом спирте с экспозицией 30 минут. После высевания чашки Петри обматывали пищевой пленкой во избежание потери влаги субстратом, затем помещали их в климатическую камеру.

Растрескивание семенной кожуры и появления первого корня, длиной не более 0,43-0,45 мм, произошло на 13-14 сутки после высевания (рисунок 1а – в). Цвет корня белый, полупрозрачный. Через пару дней начали расти семядоли шаровидной формы, диаметром 1,1-1,3 мм (рисунок 1г), поэтому семядоли всходов сложно отличить от гипокотыля. Побеги данного вида желто-зеленого цвета и имеют шаровидно-удлиненную форм. Семядоли исследуемого вида довольно короткие и на

их верхушке хорошо видны ареолы. На 17 сутки на верхней части побега, диаметр которого составляет 1,3-1,45 мм, начинали образовываться ареолы, а через 5-7 дней образовались первые полупрозрачные колючки, состоящие из нескольких клеток (рисунок 1д-ж). К 40-42 суткам сформировалось полноценное ювенильное растение (рисунок 1з).

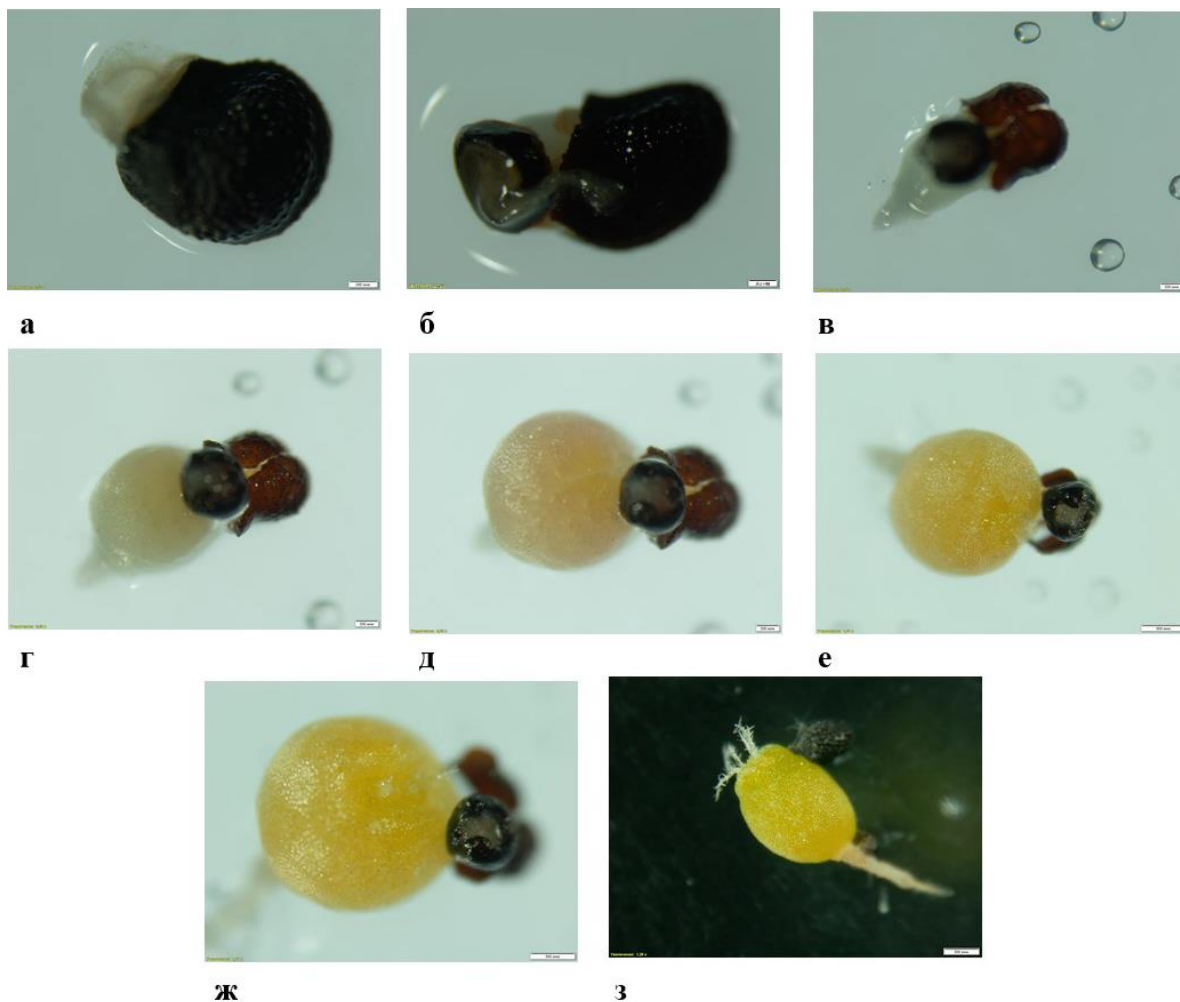


Рисунок 1 – Этапы развития *Turbinicarpus alonsoi* из семени: **а** – набухание семени (11 сутки); **б** – растрескивание кожуры (12 сутки); **в** – образование гипокотилия (13 сутки); **г** – развитие семядоли (15 сутки); **д** – образование 1-го ареола (17 сутки); **е** – образование первых колючек (24 сутки); **ж** – формирование ареола (29 сутки); **з** – формирование ювенильного растения (42 сутки).

Изучение ювенальных этапов развития растения исследуемого вида дают нам возможность установить закономерности влияния факторов окружающей среды на формирование вегетативных органов ювенильных растений, необходимых для успешного сохранения в культуре, а также размножения.

Библиографические ссылки

1. Anderson E. F. The Cactus Family. First Edition, Portland, Or: Timber Press, Incorporated. 2001.
2. The Cactaceae: descriptions and illustrations of plants of the cactus family / N. L. Britton [et al.]. Washington: Carnegie Institution of Washington, 1919.

3. Cullen J. The European Garden Flora Flowering Plants. 2nd edition, Cambridge ; New York: Cambridge University Press, 2011.
4. IUCN Red List of Threatened Species. URL: <https://www.iucnredlist.org/en> (Accessed: 11.12.2020)
5. Millennium Seed Bank Partnership Data Warehouse: Resources - BRAHMS. (Electronic resource). URL: <http://brahmsonline.kew.org/msbp/Training/Resources> (Accessed: 11.12.2020).
6. Santos-Díaz M. M., Pérez-Molphe E., Ramírez-Malagón R. , Núñez-Palenius H. G., Ochoa-Alejo N. Mexican threatened cacti: Current status and strategies for their conservation // Species Diversity and Extinction., 2011. P. 1–59.
7. The CITES species. (Electronic resource). URL: <https://cites.org/eng/disc/species.php> (Accessed: 11.12.2020).