DOI: 10.31279/2222-9345-2018-7-30-127-129
УДК 581.31:581.16:631.544:58:005:936.2(470.630)

Е. Н. Грищенко

Grishchenko E. N.

СПОРОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ДВУХ ВИДОВ *ADIANTUM* L. (*POLYPODIOPHYTA*) В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА В СТАВРОПОЛЬСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

CRYPTOGAMOUS REPRODUCTION OF TWO SPECIES *ADIANTUM* L. (*POLYPODIOPHYTA*) IN THE PROTECTED GROUND CONDITIONS OF THE STAVROPOL BOTANICAL GARDEN

С 2011 года в Ставропольском ботаническом саду проводится изучение спорового размножения растений отдела папоротниковидных (*Polypodiophyta*). В условиях закрытого грунта исследованы особенности размножения посредством посева спор двух видов папоротников: *Adiantum hispidulum* и *A. tenerum* cv. Scutum Roseum (*Adiantaceae*). Эти растения тропических местообитаний часто используются в озеленении помещений ввиду своих декоративных качеств. При соблюдении выбранной методики споры указанных видов прорастают в течение 2–8 месяцев при температуре 18–30 °С. Длительность прорастания и качество всходов зависят от колебания температурных показателей в оранжерее. Отмечены сроки прохождения основных стадий развития спорофитов: ювенильная – в возрасте от 1 года, имматурная – до 1,5 лет, виргинильная (взрослые спорофиты) – до 2 и более лет. Пятилетние растения – это молодые спороносящие спорофиты, у которых 15–30 % вай выполняют репродуктивные функции. В целом для *A. tenerum* cv. Scutum Roseum отмечены невысокая жизнеспособность и медленные темпы роста в отличие от *A. hispidulum*. Приведены фенологические показатели, которые указывают на схожие темпы сезонного развития видов: активизация ростовых процессов в весенне-летний период, состояние относительного покоя – в осенне-зимний.

Ключевые слова: споровое размножение, спорофит, адриантум, папоротник, ботанический сад.

Since 2011 in the Stavropol Botanical garden we have been studied cryptogamous reproduction of plants of ferns (*Polypodiophyta*). In the conditions of protected ground we examined the peculiarities of reproduction by sowing spores of two species of ferns: *Adiantum hispidulum* and *A. tenerum* cv. Scutum Roseum (*Adiantaceae*). These tropical plants are often used in landscaping because of their decorative qualities. In compliance with the selected methods the spores of these species germinate within 2 to 8 months at a temperature of – 18–30 °C. The duration of germination and the quality of shoots depends on fluctuations in temperature in the greenhouse. It is noted the terms for the major stages of development of the sporophytes: juvenile-aged from 1 year, immature – up to 1.5 years, virgin (adult sporophytes) – up to 2 or more years. Plants at the age of 5 years are young sporophytes, in which 15–30 % of leaves perform the reproductive function. In general, for *A. tenerum* cv. Scutum Roseum we noted a low viability and slow growth rates in contrast to *A. hispidulum*. The article presents phenological parameters that indicate similar rates of seasonal development of species: activation of growth processes in the spring-summer period, the state of relative rest – in the autumn-winter.

Kew words: cryptogamous reproduction, sporophyte, *Adiantum*, fern, botanical garden

Грищенко Евгения Николаевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории интродукции тропических растений Ставропольский ботанический сад им. В. В. Скрипчинского – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)56-03-71
E-mail: en.gri@bk.ru

Grishchenko Evgeniya Nikolaevna – Ph.D of Biological Sciences, Senior Researcher of the Laboratory for the Introduction of Tropical Plants Stavropol Botanical Garden named after V. V. Skripchinsky – branch of FSBSI «North Caucasian Federal Agricultural Research Centre» Stavropol
Tel.: 8(8652)56-03-71
E-mail: en.gri@bk.ru

Многие виды отдела папоротниковидных (*Polypodiophyta*) обладают высокой декоративностью и весьма востребованы в комнатной и оранжерейной культуре. Особое место среди них отводится представителям рода *Adiantum* L. – относительно нетребовательным в уходе растениям, привлекающим своей нежной, ажурной листвой. При этом первоочередной задачей ботанических садов является подбор новых интересных видов и культиваров и изучение их адаптивных свойств. Расширение коллекционного фонда папоротниковидных в закрытом грунте Ставропольского ботанического сада проводится

за счет вегетативного и спорового размножения. С 2011 года пополнению коллекции посредством посева спор, полученных из других ботанических садов, уделяется более пристальное внимание [1].

Изучение спорового размножения папоротников проводится с учетом методических рекомендаций С. Г. Саакова [2] и Е. В. Вашеки [3]. Субстратом для посева служит смесь листовой земли с торфом и песком в равных пропорциях. Перед посевом субстрат пропаривают на водяной бане, прокалывают, а после помещения в плошки дополнительно стерилизуют кипящей водой. Споры высевают на поверхность простерилизованного субстрата чистыми руками (не-

обходимо мыть руки после каждого образца). Емкости с посевами плотно накрываются пленкой и помещаются в поддоны по несколько штук на подножное тепло в хорошо освещенное место. Полив осуществляется через поддон, который вместе с плошками укрыт пленкой для предотвращения быстрого испарения влаги. Прорастание спор происходит при оптимальной температуре от 18 до 30 °C [4]. Последующие этапы развития спорофита [5] были зафиксированы в журналах наблюдений, с зарисовкой некоторых стадий.

Род *Adiantum* L. является типовым в семействе *Adiantaceae* (C. Presl.) Cing отдела *Polypodiophyta*. Всего род насчитывает около 200 видов, обитающих в субтропических и тропических странах, особенно много их в американских тропиках [6]. Представители данной таксономической группы – высокодекоративные растения и широко распространены в практике озеленения помещений. В связи с чем изучение процесса их размножения и адаптивных свойств являются весьма актуальными. В качестве объекта исследования представлены два вида из коллекции папоротников Ставропольского ботанического сада: *Adiantum hispidulum* Sw., произрастающий в природе в горных районах Африки, на острове Мадагаскар, в Индии, Австралии, Новой Зеландии, и *A. tenerum* Sw. cv. *Scutum Roseum* – культурная форма, исходный вид которой встречается в тропической Америке, на Больших и Малых Антильских островах [2].

Adiantum hispidulum – травянистое растение с ползучим тонким корневищем, вайи четырехжды-перисто-рассеченные, по форме – дланевидные до 20–25 см длиной, молодые – красноватые. Перышки продолговатой или округло-треугольной формы, по краю зубчатые, щетинисто-опушенные. Черешок черный, трехгранный, до 2/3 от всей длины вайи, щетинистый вдоль центральной жилки, с нижней стороны – голый.

A. tenerum cv. *Scutum Roseum* – имеет короткое ползучее корневище, дважды-перистые, слегка поникающие вайи. Перышки разветвляющейся вайи схожи по форме с таковыми у *A. capillus-veneris* L. В стадии замедления и окончания роста вай перышки более широкие, веероподобные, иногда с сильно надрезанными и волнистыми краями, у основания клиновидные, рассеянно опушенные. У молодых растений длина листьев (вай) достигает 17 см. Оба вида достаточно декоративны.

Споры представленных видов папоротников были получены по семенному обмену из Нидерландов (*A. hispidulum*) и Венгрии (*A. tenerum* cv. *Scutum Roseum*). Споры *A. tenerum* cv. *Scutum Roseum* были высеяны в декабре 2011 года. Появление всходов отмечалось через 8 и более месяцев.

Посев спор *A. hispidulum* проводился в июне 2012 года. Первое прорастание в малом количестве наблюдалось через 2–2,5 месяца после

посева. В дальнейшем прорастание спор и появление гаметофитов продолжалось в течение 4–6 месяцев. Растянутый процесс прорастания в обоих случаях можно связать как с возрастом спор [4], так и с изменяющимися в течение года микроклиматическими условиями оранжереи, а именно колебаниями температуры. Так, самые низкие температурные показатели отмечаются в осенние месяцы (до 7–12 °C), что связано с первыми заморозками до отопительного сезона, в дальнейшем зимний период характеризуется умеренной температурой: 11–14 °C утром и до 18 °C в дневное время. В таких условиях процесс развития гаметофитов замедляется. В летние месяцы наоборот – повышенные температуры (иногда до 39–40 °C) могут оказывать губительное воздействие на прорастающие споры и проростки, о чем свидетельствуют исследования других авторов [4]. В указанные сезонные промежутки поддержание благоприятного температурного режима в оранжерее наиболее трудоемко, что непосредственно связано с климатическими особенностями местности.

Появление проростков (эмбриофитов) обоих видов было отмечено в осенне-зимние месяцы. Так, в феврале 2013 года размеры их для *A. tenerum* cv. *Scutum Roseum* составляли 1,5 см, а для *A. hispidulum* – 2 см. Пикировка проводилась на данной стадии пререпродуктивного развития спорофита в несколько этапов, по мере подрастания проростков в течение последующего весеннего периода. В возрасте одного года продолжается пререпродуктивный период: ювенильные спорофиты *A. hispidulum* представляют собой розетки из 6–10 вай (до 5 см длиной), на долю молодых разветвляющихся вай («улиток») приходится до 20 %. Ещё через 3 месяца (в сентябре) можно наблюдать увеличение числа вай до 10–15 и усложнение их морфологического строения – стадия имматурного спорофита (рис.). При этом в осенний период процент «улиток» от общего числа уменьшается, что свидетельствует о замедлении роста спорофита.

В процессе наблюдения за развитием ювенильных и имматурных спорофитов *A. tenerum* cv. *Scutum Roseum* в целом отмечены их низкая жизнеспособность и более медленные темпы роста. В возрасте 1 года 10 месяцев они представляли собой розетки с малым количеством вай (до 5–6), высотой до 5 см.

Перевалка растений в горшки большего объема (0,3 л) была проведена в летне-осенние месяцы. В этот период молодые растения требуют особого ухода, не допускаются пересыхание земляного кома и воздействие прямых солнечных лучей.

Сроки наступления виргинильной стадии спорофита составляют для *A. hispidulum* – 1,5 года, для *A. tenerum* cv. *Scutum Roseum* – более 2 лет от момента посева спор. Начало репродуктивного периода молодых растений было отмечено в разное время. Для *A. hispidulum* оно

наблюдалось раньше, чем для *A. tenerum* cv. Scutum Roseum. Созревание спорангиев в маргинально расположенных сорусах происходит акропетально.

В возрасте 5 лет исследуемые растения представляют собой молодые спороносящие спорофиты с 3–4 розетками (до 10–15 вай в каждой), в фазе спороношения находятся 15–20 % вай у *A. tenerum* cv. Scutum Roseum, для *A. hispidulum* – до 30 %.

Возобновление и получение новых видов растений папоротниковидных с помощью спор в условиях оранжереи Ставропольского ботанического сада в разной степени успешно. Лимитирующими факторами при этом выступают срок и условия хранения посевного материала, а также микроклиматические условия содержания посевов. Особо чувствительны к воздействию температурных колебаний проростки и ювенильные спорофиты. Для исследуемых тропических видов папоротников отмечены разные темпы роста и развития, но сходные феноритмы: весна и лето являются временем активизации почек, появления «улиток» и быстрого роста молодых вай. Осенне-зимний период характеризуется состоянием относительного покоя.

Рисунок – Вайи спорофита *Adiantum hispidulum* на разных этапах развития:

1 – ювенильный; 2 – имматурный; 3 – молодой спороносящий спорофит

Литература

1. Пополнить генетические коллекции древесных, травянистых, тропических и субтропических растений, хозяйственно значимых для Северо-Кавказского региона : отчет о НИОКР / ФГБНУ Ставропольский ботанический сад ; рук. Кожевников В. И. Ставрополь, 2015. 137 с. Исполн.: Караулова О. И. [и др.]. № ГР 115100510002. Инв. № 2015.10.
2. Сааков С. Г. Оранжерейные и комнатные растения и уход за ними. Л. : Наука, 1983. С. 530–535.
3. Вашека Е. В. Роль обмена спорами для пополнения коллекции папоротников // Теоретические и прикладные аспекты интродукции растений как перспективного направления развития науки и народного хозяйства : сб. науч. тр. по материалам Междунар. конф., посвященной 75-летию со дня образования Центрального ботанического сада НАН Беларуси (Минск, 12–15 июня 2007 г.). Минск : Эдит ВВ, 2007. Т. 2. С. 10–12.
4. Арнаутова Е. М. Гаметофиты равноспоровых папоротников. СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 2008. С. 41, 142.
5. Гуреева И. И. Подходы к изучению онтогенеза равноспоровых папоротников // Гидробиотаника 2005 : сб. науч. тр. по материалам VI Всерос. школы-конф. по водным макрофитам (пос. Борок, 11–16 октября 2005 г.). Рыбинск : Рыбинский Дом печати, 2006. С. 87–96.
6. Гладкова В. Н. *Adiantaceae* // Жизнь растений / под ред. А. Л. Тахтаджяна. М. : Просвещение, 1978. Т. 4. С. 189–199.

References

1. To replenish the genetic collections of woody, herbaceous, tropical and subtropical plants of economic importance for the North Caucasus region: report SRCW / FSB-SI Stavropol Botanical garden; head V. I. Kozhevnikov, performer: O. I. Karaulova [et al.]. Stavropol, 2015. 137 p. Bibliogr.: № SR 115100510002. Inv. № 2015.10.
2. Saakov S. G. Greenhouse and plants: care for them. L. : Science, 1983. P. 530–535.
3. Vasheka E. V. The role of the exchange disputes for the collection of ferns // Theoretical and applied aspects of plant introduction as a promising directions of development of science and national agriculture : collection of scientific papers on materials of International conference dedicated to the 75th anniversary of the founding of the Central Botanical garden of NAS of Belarus, vol. 2 (Minsk, 12–15 Jun 2007). Minsk : Edith VV, 2007. P. 10–12.
4. Arnautova E. M. Gametophytes of isosporous ferns. SPb. : publishing S.-Petersb. Univ., 2008. P. 41, 142.
5. Gureeva I. I. Approaches to the study of the ontogeny of the isosporous ferns // Hydrobotanics-2005 : collection of scientific papers on materials of the VI All-Russian school-conference on water macrophytes (Borok settlement, October 11–16, 2005) / Rybinsk : Rybinsk press House, 2006. P. 87–96.
6. Gladkova V. N. *Adiantaceae* // Plant life / Edited by A. L. Takhtadzhyan. M. : Education, 1978. Vol. 4. P. 189–199.