

ВЫРАЩИВАНИЕ РАСТЕНИЙ РОДА МНОГОРЯДНИК (*POLYSTICHUM*) ИЗ СПОР

И.А. Крещенок

Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН, г. Благовещенск

Выявлены оптимальные субстраты и условия для выращивания из спор Polystichum braunii, P. subtripteron, P. craspedosorum.

Род *Polystichum* Roth (многорядник) на Дальнем Востоке России представлен 6 видами: *P. braunii* (Spenn.) Fee, *P. microchlamys* (Christ) Matsum., *P. craspedosorum* (Maxim.) Diels, *P. subtripteron* Tzvel., *P. tripteron* (G. Kunze) C. Presl, *P. lonchitis* (L.) Roth. [20]. Они встречаются в основном в южной части региона (исключение составляет *P. lonchitis*) небольшими популяциями с невысокой численностью [14, 19]. Виды *P. braunii*, *P. microchlamys*, *P. lonchitis* и *P. craspedosorum* занесены в региональные Красные книги и списки редких и исчезающих растений [8, 9, 10, 11, 15]. Практический интерес дальневосточные *Polystichum* представляют в качестве лекарственных растений [4], декоративных видов для озеленения теневых участков и оформления каменистых горок [5, 6, 12].

Сохранение генофонда видов этого рода требует разработки мер по рациональной эксплуатации их природных зарослей и изучения способов введения в культуру. Это возможно осуществить, учитывая своеобразие биологии каждого вида, в том числе, особенности спорового воспроизведения. Метод спорового воспроизведения, несмотря на свою длительность (для получения саженцев необходимо не менее трех лет), дает возможность получить большое количество молодых декоративных растений. Кроме этого, споровое размножение является единственно возможным для папоротников, вегетативное размножение которых практически отсутствует, как и у *Polystichum braunii* [18].

Для получения посадочного материала из спор папоротников используют различные методики выращивания на жидких или твердых питательных средах. На жидких субстратах (дистиллированная вода, раствор Кнопфа и др.) выращивание более трудоемкое, но позволяет подробно изучить онтогенез гаметофита [1]. Состав твердых субстратов и способы выращивания на них различны: Ю.А. Котухов [7] предлагает выращивать папоротники на кочково-осоковых брикетах; А. Радищев [16] рекомендует высевать споры на кусочек торфа; Е.М. Арнаутова [1] использует смесь верхового торфа, листовой земли и песка (2:1:1); О.С. Герасимов [3] предлагает в качестве субстрата смесь нарубленного сфагнума и толченой коры в соотношении 1:2. Чаще всего споры папоротников высевают в чашки Петри, но Н.М. Стеценко [17] разработала метод выращивания папоротников из спор на почве в контейнерах и запаянных полиэтиленовых пакетах, дающий возможность создать повышенную влажность и оградить гаметофиты от внешних факторов;

А. Курлович [13] рекомендует выращивать папоротники в пластиковых емкостях с готовым почвогрунтом «Сенполия», накрытых стеклом или целлофановым пакетом. В связи с большим числом рекомендаций возникла необходимость выявить оптимальный субстрат и условия для культивирования редких и декоративных дикорастущих дальневосточных видов папоротников, что и явилось целью нашей работы.

Материалом для исследований послужили споры *Polystichum braunii*, *P. subtripteron*, *P. craspedosorum*. Для достижения поставленной цели мы решили исследовать развитие гаметофитов папоротников на разных средах. Посев производили на жидкие среды (дистиллированную воду и раствор Кнопфа) и твердый субстрат (смесь торфа с песком в соотношении 1:1, готовый почвогрунт «Универсальный», смесь торфа с песком и гидрогелем в соотношении 1:1:1). Посев спор на твердые среды производился в двух вариантах: в стерилизованные чашки Петри и в контейнеры, помещенные в zip-пакеты. Выбор этих вариантов опыта обусловлен в одних случаях «классическим» подходом к посевам и многочисленными рекомендациями, в других – более современными влагоемкими материалами и возможностью создать разные условия для роста и развития гаметофитов. Посевы помещали в теплое, хорошо освещенное место, но не на прямой солнечный свет. По мере необходимости производилось опрыскивание. В первый месяц наблюдения велись каждую неделю, начиная со второго месяца, посевы просматривались один раз в 10 дней с помощью стереоскопического микроскопа МБС-10 («Биолам», Россия) и микроскопа МС300 Micros (Австрия). На твердых субстратах наблюдения начинали с момента появления на поверхности видимого зеленого «налета» – нитчатой протонемы гаметофита.

Возрастно-половое состояние гаметофита определяли по критериям, выделенным И.И. Гуреевой [2]: проросток гаметофита – р – появление первого хлорофита и ризоида; ювенильный стерильный гаметофит – j – однорядная, иногда ветвистая, протонема из нескольких хлорофитов; иматурный стерильный гаметофит – im – формирование однослойной пластинки языковидной или лопатчатой формы, базальная часть однорядная; виргинильный стерильный гаметофит – v – однослойные плоские округло-треугольные гаметофиты, широкие на апикальном конце и суженные к базальному, на апикальном конце начинает образовываться выемка, а на базальном

– увеличиваться количество ризоидов; дефинитивный стерильный гаметофит – d – пластинка гаметофита почти сердцевидная, на переднем конце формируется выемка, в которой оформляется меристема, пластинка однослойная, гаметофиты мелкие; дефинитивный мужской гаметофит – d (m) – наличие антеридиев на почти сердцевидных гаметофитах с неглубокой выемкой; дефинитивный женский гаметофит – d (f) – пластинка гаметофита широкосердцевидная, в глубокой выемкой, центральная часть пластинки многослойная; дефинитивный обоеполюый гаметофит – d (h) – пластинка гаметофита сердцевидная, в центральной части – многослойная. Ювенильный спорофит – Sj – отмечали при образовании первой вайи спорофита.

Результаты наблюдений за посевами представлены в табл.

Из приведенных данных видно, что в онтогенезе гаметофитов и появлении ювенильных спорофитов *Polystichum braunii* и *P. subtripteron* наблюдалась незначительная разница (не более 2 недель). Развитие *P. craspedosorum* в этих же условиях сильно отличалось. Дефинитивные гаметофиты образовались только на смеси торфа с песком. В других вариантах опыта фазы развития были более длительны и не привели к образованию зрелых гаметофитов. Возможно, различия связаны с экологией видов. Первые два вида многоряника – лес-

ные, а последний – скальный, вероятно, для полноценного развития его гаметофитов необходим более зернистый субстрат.

Развитие молодых спорофитов всех видов лучше всего проходило в посевах в zip-пакетах. В этих условиях наблюдался более активный рост вайи и насчитывалось большее их количество, что связано с созданием в пакетах микроклимата (повышенной влажности воздуха, небольших колебаний температур), ограждением сеянцев от воздействий внешней среды и меньшим высыханием субстрата.

Таким образом, для выращивания *P. braunii* и *P. subtripteron* из спор мы рекомендуем в качестве оптимального субстрата смеси торфа и песка (1:1), торфа, песка и гидрогеля (1:1:1) в условиях герметично закрытых пакетов. Споры *P. craspedosorum* лучше сеять на смесь торфа с песком (1:1) в zip-пакетах.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (09-04-90720-моб_сн).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Арнаутова Е.М. Выращивание папоротников из спор // Бюлл. Гл. ботан. сада. 1987. Вып. 144. С. 65–66.
2. Гуреева И.И. Равноспоровые папоротники южной Сибири. Систематика, происхождение, биоморфоло-

Т а б л и ц а

Этапы развития гаметофитов и образование спорофитов представителей рода *Polystichum* на разных питательных средах

Вид	Субстрат	Количество дней от посева																					
		3	5	7	10	13	16	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170
<i>P. braunii</i>	A	-	-	p	p	p	j	j	j	j	j	j	j	j	j	im	im	im	im	im	im	im	im
	B	-	-	p	p	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	im	im	im	im	im	im	im	im
	C	-	-	-	-	-	-	j	j	im	im	im	im	v	v	d	d	d	d(m)	d(m)	d(h)	d(h)	d(h)
	D	-	-	-	-	-	-	j	j	j	im	im	im	im	v	v	d	d	d(m)	d(h)	d(h)	Sj	Sj
	E	-	-	-	-	-	-	-	j	j	j	im	im	im	im	v	v	v	d	d	d(m)	d(h)	d(h)
	F	-	-	-	-	-	-	-	j	j	j	im	im	im	im	v	v	d	d(m)	d(m)	d(h)	Sj	Sj
	G	-	-	-	-	-	-	-	j	j	j	im	im	im	im	v	v	d	d	d(m)	d(m)	d(h)	d(h)
	H	-	-	-	-	-	-	-	j	j	j	j	im	im	im	im	v	d	d(m)	d(m)	d(h)	Sj	Sj
<i>P. subtripteron</i>	A	-	p	p	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	im	im	im	im	im
	B	-	-	p	p	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	v	v	im	im	im	im	im	im
	C	-	-	-	-	j	j	j	j	im	im	im	v	v	v	v	d	d	d	d(m)	d(m)	d(h)	d(h)
	D	-	-	-	-	-	j	j	im	im	im	im	im	v	v	d	d	d	d(m)	d(h)	d(h)	d(h)	Sj
	E	-	-	-	-	j	j	j	im	im	im	im	im	im	v	v	d	d	d(m)	d(h)	d(h)	d(h)	Sj
	F	-	-	-	-	j	j	j	j	im	im	im	im	v	v	d	d	d	d(h)	d(h)	d(h)	Sj	Sj
	G	-	-	-	j	j	j	j	j	im	im	im	im	v	v	v	d	d	d	d	d(h)	d(h)	Sj
	H	-	-	-	j	j	j	j	j	j	im	im	im	im	im	v	v	d	d	d(m)	d(h)	Sj	Sj
<i>P. craspedosorum</i>	A	-	-	p	p	p	p	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	im	im
	B	-	-	p	p	p	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	j	im
	C	-	-	-	-	-	-	-	j	j	j	j	j	j	j	im	im	im	im	im	im	im	im
	D	-	-	-	-	-	-	-	j	j	j	j	j	im	im	im	im	im	im	im	im	im	im
	E	-	-	-	-	-	-	-	j	j	j	j	im	im	v	v	v	d	d(m)	d(h)	d(h)	d(h)	Sj
	F	-	-	-	-	-	-	-	j	j	im	im	v	v	d	d	d(m)	d(m)	d(h)	d(h)	d(h)	Sj	Sj
	G	-	-	-	-	-	-	-	j	j	j	j	j	j	j	im	im	im	im	im	im	im	im
	H	-	-	-	-	-	-	-	j	j	j	j	j	j	j	j	j	im	im	im	im	im	im

Примечание: А – дистиллированная вода, В – раствор Кноппа, С – универсальный почвогрунт в чашках Петри, D – универсальный почвогрунт в zip-пакетах, E – смесь торфа с песком 1:1 в чашках Петри, F – смесь торфа с песком 1:1 в zip-пакетах, G – смесь торфа с песком и гидрогелем 1:1:1 в чашках Петри, H – смесь торфа с песком и гидрогелем 1:1:1 в zip-пакетах

- гия, популяционная биология. Томск: Изд-во Томского ун-та, 2001. 158 с.
3. Герасимов О.С., Журавлев И.М., Саяпин А.А. Редкие комнатные растения. М.: Росагропромиздат, 1990. С. 159–160.
 4. Дикорастущие полезные растения России / отв. ред. А.Л. Буданцев, Е.Е. Лесиовская. СПб.: Мир и семья, 2001. 215 с.
 5. Скворцов А.К., Трулевич Н.В., Алферова З.Р. и др. Интродукция растений природной флоры СССР (справочник). М.: Наука, 1979. 431 с.
 6. Коновалова Т.Ю., Шевырева Н.А. Папоротники для сада. М.: Кладезь-Букс, 2004. 96 с.
 7. Котухов Ю.А. Выращивание папоротников из спор // Бюлл. Гл. ботан. сада. 1968. Вып. 71. С. 85–89.
 8. Красная книга Амурской области: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов: официальное издание. Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. 446 с.
 9. Красная книга Еврейской автономной области. Растения и грибы / отв. ред. Т.А. Рубцова. Новосибирск: Изд-во «Арта», 2006. 247 с.
 10. Красная книга Сахалинской области. Растения / отв. ред. В.М. Еремин. Южно-Сахалинск: Сахалинское кн. изд-во, 2005. 348 с.
 11. Красная книга Хабаровского края: редкие и исчезающие виды растений и животных / отв. ред. Б.А. Воронов. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2000. 452 с.
 12. Куклина А.Г. Папоротники в саду (видовой состав, биология, ботаническое описание, агротехника, декоративное использование): практическое пособие. М.: Изд. дом МСП, 2005. 62 с.
 13. Курлович А. Папоротники из спор // Цветоводство. 1999. № 1. С. 38.
 14. Ли Ц. Популяционная экология и генетический полиморфизм ценопопуляций *Polystichum braunii* (Spenn.) Fee (*Dryopteridaceae*) в России и Китае в связи с проблемой биоразнообразия: дис. ... канд. биол. наук. М.: МПГУ. 2005. 149 с.
 15. Перечень объектов растительного и животного мира, занесенных в Красную книгу Приморского края. Владивосток: Апостоф, 2002. 48 с.
 16. Радищев А. Грунтовые папоротники // Цветоводство. 1972. № 4. С. 20.
 17. Стеценко Н.М. Способ спорового размножения папоротников для озеленения. Информационный листок о передовом производственно-техническом опыте № 89-0103. Киев, 1989.
 18. Храпко О.В. Папоротники юга Дальнего Востока России (биология, экология, вопросы охраны генофонда). Владивосток: Дальнаука, 1996. 200 с.
 19. Цвелев Н.Н. Отдел Папоротниковидные – Polypodiophyta // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб., 1991. Т.5. С. 14–93.
 20. Шмаков А.И. Определитель папоротников России. 2-е изд., перераб. и доп. Барнаул: РПК «АТИКА», 2009. 126 с.

The optimal substance and parameters for growing the Polystichum braunii, P. subtripteron, P. craspedosorum from spores is determined in the article.