

## СРАВНЕНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГАМЕТОФИТОВ И МОЛОДЫХ СПОРОФИТОВ ТРОПИЧЕСКИХ ПАПОРОТНИКОВ В КУЛЬТУРЕ

Олейникова С.В.

научный руководители: д-р биол. наук проф. Гаевский Н.А., директор

ботанического сада Селенина Е.А.

*Сибирский федеральный университет*

Виды тропических папоротников входят в состав экспозиций многих ботанических садов. Как растения интродуценты, папоротники нуждаются в регулярной оценке анатомо-морфологического и физиологического состояния. Характеристикой последнего могут выступать фотосинтетические показатели листьев (Durand, Goldstein, 2001).

Целью настоящего исследования было введение в культуру видов интродуцированных тропических папоротников путем посева спор (половой процесс) и сравнение фотосинтетических показателей активности гаметофитов и молодых спорофитов.

В работе исследовались виды: *Angiopteris palmiformes*, *Angiopteris yunnanensis*, *Cibotium barometz*, *Cibotium cumingii*, *Cibotium glaucum*, *Cibotium regale*, *Dicksonia antarctica*. Исходный материал (части вай с вызревшими спорами) был привезен из Ботанического сада – института им. Комарова г. Санкт Петербурга в Ботанический сад СФУ. Посев спор данных папоротников производился по общепринятой методике в небольшие емкости. Так как большинство папоротников имеет пропластиды, наличие света является необходимым условием для прорастания спор и образования гаметофита. После посева спор емкости находились при температуре 20° - 22°, одни экземпляры помещали под круглосуточное освещение лампами дневного света с интенсивностью излучения 84 мкмоль фотонов×м<sup>-2</sup>×с<sup>-1</sup>. Другие экземпляры помещали в место с естественным дневным освещением 132 мкмоль фотонов×м<sup>-2</sup>×с<sup>-1</sup>. В емкостях поддерживали высокий уровень влажности – 98%. Споры были высеваны на влажный субстрат в марте 2012 г., заростки появились через 3-6 месяцев. Условия выращивания были постоянны до появления молодых спорофитов.

Квантовый выход фотосистемы 2 (Y II), скорость транспорта электронов (ETR) определяли по флуоресценции хлорофилла, которую регистрировали на установке Image PAM Maxi (Walz, Германия) в режиме «световая кривая». Методика дает визуальную и количественную оценку регистрируемых параметров. Фрагмент ткани заростка и отделенную от растения вайю помещали на смоченную водой фильтровальную бумагу и затем в измерительную камеру. Зоны регистрации флуоресценции располагали на большей площади вай и заростков. Методика позволяет при необходимости изменять зоны регистрации флуоресценции.

Результаты определения фотохимических параметров исследуемых частей папоротников представлены в таблице.

Наибольшие значения потенциального квантового выхода ФС2 оказались у заростков видов *A. palmiformes* (0,71) и *D. antarctica* (0,70) и у вай – видов *C. barometz* (0,70), *C. cumingii* (0,72). Среднее значение потенциального квантового выхода для заростков исследованных видов 0,63±0,06, для вай 0,67±0,06, что является достаточно высоким показателем фотосинтетической активности. Среднее значение квантового выхода ФС2 у вай несколько превосходит среднее значение у заростков, но эти различия недостоверны. Между значениями квантового выхода ФС2 заростков и вай не обнаружено корреляции, что говорит об индивидуальных особенностях показателей

фотосинтетических реакций. Из шести изученных видов в четырех, потенциальный квантовый выход ФС2 у вайи выше, чем у заростка, в среднем на 10 %.

Таблица - Фотосинтетические показатели заростков и вай

| Виды                  | Уровень света | Фотосинтетические показатели |           |  |         |  |      |
|-----------------------|---------------|------------------------------|-----------|--|---------|--|------|
|                       |               | Квантовый выход, Y(II)       |           | Скорость транспорта электрона, ETR (max), мкмоль электронов×м <sup>-2</sup> ×с <sup>-1</sup> |         | Интенсивность света при ETR(max), мкмоль электронов×м <sup>-2</sup> ×с <sup>-1</sup> |      |
|                       |               | заросток                     | вайя      | заросток   | вайя    | заросток   | вайя |
| <i>A. palmiformes</i> | Н*            | 0,71                         | 0,58      | 1,5  | 0,6     | 20   | 20   |
| <i>A. yunnanensis</i> | В*            | 0,57                         | 0,63      | 1,5  | 1,1     | 20   | 20   |
| <i>C. barometz</i>    | Н             | 0,56                         | 0,70      | 1,4  | 3       | 55   | 55   |
| <i>C. cumingii</i>    | Н             | 0,64                         | 0,72      | 0,3  | 1,3     | 20   | 20   |
| <i>C. glaucum</i>     | Н             | 0,64                         | 0,69      | 0,8  | 1,6     | 20   | 20   |
| <i>C. regale</i>      | В             | 0,59                         | нет       | 2,4  | нет     | 55   | 20   |
| <i>D. antarctica</i>  | Н             | 0,70                         | 0,69      | 0,8  | 1,4     | 20   | 20   |
| Среднее               |               | 0,63±0,06                    | 0,67±0,06 | 1,2±0,7  | 1,5±0,8 |  |      |

\*Н – низкий уровень света, В – высокий уровень света

Наибольшая скорость электронного транспорта у заростков зарегистрирована для *C. regale* (2,4 мкмоль электронов×м<sup>-2</sup>×с<sup>-1</sup>), у вай – для вида *C. glaucum* (1,6 мкмоль электронов×м<sup>-2</sup>×с<sup>-1</sup>). Среднее значение скорости электронного транспорта для заростков всех видов - 1,2±0,7 мкмоль электронов×м<sup>-2</sup>×с<sup>-1</sup>, для вай 1,5±0,8 мкмоль электронов×м<sup>-2</sup>×с<sup>-1</sup>.

По отношению к свету все изученные виды проявили себя как теневыносливые формы. Наряду с этим *C. barometz* показал способность к фотосинтезу при больших интенсивностях света: световая кривая ETR достигала максимума при 55 мкмоль фотонов×м<sup>-2</sup>×с<sup>-1</sup>, транспорт электронов проявлялся до 110 мкмоль фотонов. У остальных видов максимальные величины ETR регистрировали при плотности светового потока 20 мкмоль фотонов×м<sup>-2</sup>×с<sup>-1</sup>, а при 55 мкмоль фотонов×м<sup>-2</sup>×с<sup>-1</sup> происходило ингибирование ETR.

Между максимальным квантовым выходом ФС2 и скоростью транспорта электронов не обнаружена корреляция ни у заростков, ни у вай, По фотосинтетической активности заростков наиболее продуктивным оказался вид *C. barometz*.

На основании данного исследования можно сделать следующие выводы. Потенциальный квантовый выход фотосистемы II (Y(II)) высокий для всех видов. Скорость транспорта электронов наблюдается в области низких интенсивностей. Данные культуры можно выращивать при плотности потока в 55 мкмоль фотонов×м<sup>-2</sup>×с<sup>-1</sup>. Применяемая в эксперименте интенсивность света 132 мкмоль фотонов×м<sup>-2</sup>×с<sup>-1</sup>, вероятно, является избыточной.