

Метод световой микроскопии показал зависимость между изменением скорости ротационного потока хлоропластов и проникновением из наружного пространства клетки ТМ. При высоких концентрациях ТМ ротационный поток полностью останавливается через 60 минут экспозиции, предварительная обработка образцов солями лантаноидов увеличило время экспозиции для ТМ.

Результаты подтверждают предположение об уменьшении проницаемости липидного бислоя плазматической мембраны при присутствии солей лантаноидов в межклеточном пространстве растительных клеток.

РЕГУЛЯЦИЯ РАЗМЕРА АНТЕННЫ ФОТОСИСТЕМЫ 2 ПРИ ПОВЫШЕНИИ ОСВЕЩЕННОСТИ РАСТЕНИЙ

Борисова-Мубаракшина М.М., Ветошкина Д.В., Любимов В.Ю., Федорчук Т.П., Козулева М.А., Найдов И.А., Руденко Н.Н., Иванов Б.Н.

ФГБУН Институт фундаментальных проблем биологии РАН, Пушкино, Россия

mubarakshinamm@gmail.com

В ходе фотосинтеза происходит не только выделение молекулярного кислорода (O_2), но и поглощение молекул O_2 вследствие их восстановления переносчиками фотосинтетической электрон-транспортной цепи, расположенной в тилакоидных мембранах хлоропластов. В результате восстановления молекул O_2 образуются активные формы кислорода (АФК). Хлоропласт является одним из главных источников АФК в растениях на свету. В наших работах было показано, что пул пластохинона, липофильный переносчик электронов в электрон-транспортной цепи, существенно вовлечен в восстановление кислорода до H_2O_2 . Образование H_2O_2 в этом случае происходит в результате реакции между молекулами супероксидного радикала и молекулами пластогидрохинона в тилакоидной мембране.

Известно, что окислительно-восстановительное состояние пула пластохинона регулирует размер антенного светособирающего комплекса фотосистемы 2 (ССК2). Регулирование размера ССК2 – один из механизмов адаптации растений к изменению освещенности. При повышении освещенности растений происходит уменьшение размера ССК2, что защищает фотосинтетический аппарат от фотоингибирования. Однако до сих пор остается невыясненной молекулярная природа сигнала, поступающего из пула пластохинона и инициирующего эти адаптационные изменения. Нами было предположено, что таким сигналом могут служить молекулы H_2O_2 , образованные с участием пула пластохинона.

В работе изучена взаимосвязь между окислительно-восстановительным состоянием пула пластохинона, размером ССК2 и количеством пероксида водорода в листьях растений ячменя. Было обнаружено, что искусственное увеличение количества пероксида водорода в листьях приводило к уменьшению размера ССК2 при низкой интенсивности света; при этом размер антенны был сопоставим с таковым в листьях растений, выращенных при высокой интенсивности света. Обнаружено, что уменьшение размера ССК2 под действием H_2O_2 происходит за счет подавления транскрипционного этапа биосинтеза периферических белков, которые, согласно литературным данным, участвуют в регулировании размера ССК2. Изменений в биосинтезе других белков ССК2 при повышении концентрации пероксида водорода в листьях не наблюдалось. Квантовый выход фотосистемы 2 на свету, характеризующий эффективность работы фотосинтетической электрон-транспортной цепи, был выше в листьях, содержащих повышенное количество пероксида водорода.

Повышение освещенности растений в условиях понижения уровня H_2O_2 в листьях путем их инкубации в среде в присутствии каталазы, фермента, разлагающего пероксид водорода, не приводило к уменьшению размера ССК2, наблюдаемого в отсутствие каталазы. Последнее согласуется с ранее опубликованными данными.

Полученные в работе данные свидетельствуют, что, вероятно, именно молекулы H_2O_2 обеспечивают связь между окислительно-восстановительным состоянием пула пластохинона и размером ССК2 при повышении освещенности растений.