

## **РОЛЬ ВХОДА ПРОТОНОВ В РАЗВИТИИ ИНДУЦИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ СИГНАЛАМИ ОТВЕТОВ ФОТОСИНТЕЗА**

**Сухов В.С., Шерстнева О.Н., Сурова Л.М., Гущина Е.В., Воденев В.А.**

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Россия, 603950,  
Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23.

Тел.: (8312)656106, факс: (8312)658592, e-mail: [vssuh@mail.ru](mailto:vssuh@mail.ru)

Электрические сигналы (ЭС) вызывают широкий спектр функциональных ответов у растений, вызывая, в частности, обратимую инактивацию фотосинтеза. По-видимому, одним из первых этапов такой инактивации является снижение активности протекания темновой стадии фотосинтеза, однако механизмы влияния ЭС на фотосинтетическую фиксацию углекислого газа требуют дальнейшего исследования. Целью настоящей работы стал анализ роли индуцированного ЭС входа протонов в цитоплазму в развитии фотосинтетического ответа.

Объектом исследования служили двух- – трехнедельные проростки гороха. ЭС индуцировали локальным ожогом листа открытым пламенем, регистрировали с помощью стандартной электрофизиологической установки. Параметры фотосинтеза изучали с помощью системы Dual-PAM-100 и GFS-3000. Изменения рН в апопласте и цитоплазме оценивали с помощью рН-чувствительных флуоресцентных зондов – FITC-dextran и BCECF,AM.

Показано, что локальные ожоги вызывали ЭС, которые, проходя в неповрежденный лист, индуцировали там инактивацию фотосинтеза (снижение ассимиляции  $\text{CO}_2$ , уменьшение квантовых выходов фотосистем I и II, рост нефотохимического тушения) и активацию дыхания. Анализ сопровождающих генерацию ЭС изменений рН показал закисление цитоплазмы и защелачивание апопласта во время электрической реакции в листьях гороха. Имитация связанного с ЭС входа протонов в клетку с использованием протонофора КЦХФГ вызывала инактивацию световой стадии фотосинтеза, сходную с индуцированными ЭС ответами. Эксперименты на модельной системе изолированных хлоропластов показали, что закисление среды инкубации вызывало снижение квантовых выходов фотосистем и рост нефотохимического тушения.

Теоретический анализ полученных результатов позволил выявить возможные механизмы влияния изменений рН на фотосинтез и предложить схему преобразования ЭС в фотосинтетический ответ.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук (МК-1869.2012.4).