

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Муртузовой Александры Владимировны «Роль киназных комплексов TOR и SnRK1 *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. в устойчивости к дефициту калия и солевому стрессу», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.21 Физиология и биохимия растений.

В диссертационной работе Муртузовой Александры Владимировны рассматриваются вопросы, имеющие несомненное как фундаментальное, так и прикладное значение. Каков отклик растения, и в первую очередь, его фотосинтетического аппарата, на конкретные стрессовые условия, какие механизмы в нём задействованы и к каким изменениям в активности фотосинтеза и роста растения они ведут — эти вопросы являются одними из наиболее важных и с точки зрения экологии фотосинтеза, и для решения актуальных задач сельского хозяйства.

В данной работе исследуется роль двух киназных комплексов и ионов калия в ряде физиологических процессов в растении в условиях солевого стресса. Работа выполнена на высоком методическом уровне: автор прослеживает как изменения транскрипции ключевых белков, так и их непосредственной активности, и опосредованные этой активностью биохимические, физиологические и морфологические изменения.

Что касается результатов работы, мне представляется особенно интересным обнаруженное автором влияние сверхэкспрессии гена одной из субъединиц «стрессового» киназного комплекса на активность фотосинтетического аппарата, проявляющееся в возрастании этой активности и снижении нефотохимического тушения в ответ на стресс. Такое направление изменений противоположно тому, что обычно наблюдается в стрессовых условиях. Это означает, что индукция механизмов защиты фотосинтетического аппарата в данном случае определяется вовсе не самими стрессовыми факторами, а эндогенными факторами, действующими в результате запуска стресс-зависимых механизмов регуляции. По-видимому, этот результат служит хорошим подтверждением взглядов на фотосинтез, высказывавшихся академиком А.Т. Мокроносовым, как на «исполнительный механизм», определяемый потребностями растения — в большей степени, чем как на непосредственный фактор, определяющий продуктивность растения.

Среди несущественных недостатков работы я бы указал на следующие.

- 1) В автореферате используются термины, очевидно, не являющиеся общепринятыми: «линейная и экспоненциальная скорость синтеза АТФ» (стр. 21, подпись к рис. 10, а также стр.20, 3-й абзац). Возможно, они определены в диссертации, однако следовало бы объяснить эти термины в автореферате.
- 2) На стр. 20 автореферата указано, что в работе был использован олигомицин для оценки вклада митохондриального дыхания в продукцию АТФ. Однако он использован в очень высокой концентрации (20 мМ); не мог ли он при такой концентрации в описанных экспериментах ингибировать и хлоропластную АТФ-синтазу?
- 3) На той же стр.20 автор сообщает, что низкая амплитуда протондвижущей силы детерминируется относительно низким градиентом электрического потенциала  $\Delta\Psi$  и не связана с изменением компоненты  $\Delta pH$ . Однако традиционно считается, что, в отличие от митохондрий, в хлоропластах основной вклад в трансмембранный электрохимический потенциал вносит  $\Delta pH$ , а вклад  $\Delta\Psi$  невелик. Было бы желательно в дальнейших исследованиях попытаться оценить абсолютные значения  $\Delta\Psi$  в описанных здесь трансгенных линиях *A. thaliana*.
- 4) Автор предполагает, что отсутствие существенного влияния, которое бы оказывал дефицит калия на экспрессию ряда генов (при том, что подавляется функция кодируемых ими ферментов), может означать прямое ингибирование активности соответствующих ферментов недостатком калия (стр. 11). Мне кажется, что стоит сформулировать это утверждение аккуратнее, поскольку между экспрессией гена и прямым ингибированием есть ещё и регуляция на уровне трансляции, которая тоже может вносить свой вклад в модуляцию активности фермента. Однако это уточнение никак не влияет ни на выводы, которые делает автор, ни на сделанный автором наиболее разумный выбор оценки активности.



Все эти замечания, разумеется, не снижают высокую оценку представленной диссертационной работы. На основании автореферата считаю, что она соответствует основным квалификационным критериям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 (с изменениями от 11.09.2021), а её автор Муртузова Александра Владимировна заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.21 Физиология и биохимия растений.

В.В. Птушенко

кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник отдела фотобиофизики НИИ физико-химической биологии имени А.Н.Белозерского Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Москва, Ленинские горы д.1, стр.40

E-mail: ptush@belozersky.msu.ru

«17» января 2024 г.

ПОДПИСЬ  
УДОСТОВЕРЯЮ  
ЗАВ. КАБИНЕТА  
НИИ СДЗРЭВ

