

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Пушкинский научный центр биологических исследований Российской академии наук» (ФИЦ ПНЦБИ РАН)

Институт фундаментальных проблем биологии Российской академии наук (ИФПБ РАН)

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы 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».

Диссертационная работа Муртузовой Александры Владимировны посвящена изучению роли двух ключевых регуляторов, компонентов протеин-киназных комплексов, TOR (Target Of Rapamycin) и SnRK1 (Sucrose non-fermenting 1-Related protein Kinase 1) в регуляции анаболических и катаболических процессов в модельном растении *Arabidopsis thaliana*. Роль этих киназных систем в регуляции фотосинтетического метаболизма и стрессоустойчивости растений до настоящего времени не ясна, в частности, отсутствует информация о влиянии «киназы SnRK1 на регуляцию фотосинтетического метаболизма, как в оптимальных условиях, так и в условиях стресса». В данной работе изучена активность упомянутых протеин-киназ в условиях дефицита калия и повышенного содержания хлорида натрия в среде выращивания. В ходе экспериментальной работы, проведенной с использованием генетически модифицированных растений *Arabidopsis thaliana*, была выявлена связь между дефицитом калия и активностью обеих протеинкиназ, показано, что хронический дефицит влияет и на активность протеинкиназы TOR, и на опосредованную протеинкиназой SnRK1 автофагию в корнях проростков *Arabidopsis thaliana*. Получены экспериментальные данные, которые позволяют предположить, что при стрессе, связанном с дефицитом калия, запуск автофагии обусловлен ингибированием TOR через SnRK1. В работе высказана интересная мысль о том, что «важная роль калия в устойчивости растений к целому ряду стрессов может быть связана с участием ионов калия в регуляции работы киназного модуля TOR-SnRK1». В условиях солевого стресса повышенное содержание SnRK1-киназы в растениях KIN10OX приводит к быстрому развитию адаптивных изменений, такие изменения не наблюдаются в линиях со сниженным содержанием SnRK1 (KIN10RNAi). Научная значимость описанных результатов очевидна. В автореферате приведена удобная для понимания сути работы обобщающая схема (рис. 12).

Автореферат написан очень хорошо, сложные процессы описаны понятным языком. Текст свидетельствует о глубоком понимании изучаемых процессов Муртузовой А.В.

Замечания к работе:

1. При анализе экспрессии генов методом ПЦР в реальном времени рекомендуется проводить нормализацию данных, используя два или более референсных гена.
2. Рисунки 3 и 4, на которых представлены данные по анализу уровней экспрессии генов, кодирующих каталитические субъединицы SnRK1 KIN10 и KIN11, у трансгенных линий KIN10OX и KIN10RNAi, организованы таким образом, что удобно сравнивать проростки и листья одной линии арабидопсиса, но невозможно сравнить нетрансгенные контрольные растения с генетически модифицированными растениями.

3. Упомянутые в автореферате ссылки (Campos et al., 2016, De Vleeschauwer et al., 2018, Margalha et al., 2019) отсутствуют в списке литературы диссертации.

4. На рис. 10 представлены по три столбца для каждого генотипа, но не указаны причины такого способа представления данных. Можно предположить, что на рисунке представлены результаты анализа индивидуальных растений или независимых экспериментов.

Указанные технические ошибки не снижают научной ценности работы. Соискателем получены новые результаты, имеющие и фундаментальную, и практическую значимость для создания стрессоустойчивых растений, сохраняющих высокую биопродуктивность. Результаты исследований отражены в трех публикациях, в одной из них Муртузова А.В. выступает первым автором.

На основании анализа автореферата диссертационной работы «Роль киназных комплексов TOR и SnRK1 *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. в устойчивости к дефициту калия и солевому стрессу» считаю, что объем, качество и актуальность выполненных исследований полностью соответствует требованиям, установленным разделом II «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 (с изменениями, внесенными Постановлением Правительства РФ № 1539 от 11.09.2021 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а также паспорту специальности «1.5.21. – физиология и биохимия растений» по пп.7, 9, 11, а автор работы Муртузова Александра Владимировна заслуживает присуждения степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.21. – физиология и биохимия растений.

Ведущий научный сотрудник, и. о. зав. Лабораторией  
фотосинтетического окисления воды Института  
фундаментальных проблем биологии РАН,  
доктор биологических наук  
(специальность – 03.01.05. (1.5.21.)  
физиология и биохимия растений)

  
Татьяна Викторовна Савченко

11 января 2024 года

Контактные данные

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Федеральный исследовательский центр "Пущинский научный центр биологических исследований Российской академии наук"

Почтовый адрес: 142290, гор. Пущино, ул. Институтская, д. 2. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт фундаментальных проблем биологии Российской академии наук.

Телефон: +7 (496)773-37-18.

Адрес электронной почты: savchenko\_t@rambler.ru

Подпись Т.В. Савченко заверяю

