

## 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

Согласно одной из современных гипотез основными регуляторами анаболизма у всех эукариот являются белковые комплексы протеинкиназ Target of rapamycin (TOR) и SnRK1, регулирующие баланс между анаболическими и катаболическими процессами. В соответствии с уровнем питательных веществ и энергетическим статусом, а также под влиянием внешних факторов, киназные комплексы модулируют программы роста и пролиферации клеток, оказывая активирующее воздействие на синтез белка (процессы трансляции) и транскрипции множества генов. Однако роль этих киназных систем в регуляции фотосинтетического метаболизма в норме и при солевом стрессе растений до сих пор не ясна. Практически нет данных о роли  $K^+$  (имеющего важное значение в «метаболическом переключении» между программами катаболизма и анаболизма) и активностью TOR и SnRK1 киназ. Возможно, уровни цитоплазматического калия могут влиять на передачу сигналов через TOR или SnRK1. В связи с чем диссертационная работа Александры Владимировны Муртузовой является весьма актуальной.

Диссертационная работа Муртузовой Александры Владимировны посвящена изучению активности двух ключевых регуляторов, компонентов протеин-киназных комплексов, TOR (Target Of Rapamycin) и SnRK1 (Sucrose non-fermenting 1-Related protein Kinase 1) в регуляции фотосинтетического метаболизма на солевой стресс, у растений *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. при дефиците  $K^+$ . Исследования проводили как на диком типе *Arabidopsis thaliana*, так и на трансгенных линиях со сверхэкспрессией основного субстрата фосфорилирования TOR (белок S6K1) и сниженным/повышенным уровнем экспрессии субъединицы SnRK1-киназы – KIN10. В результате исследований на генетически модифицированных растениях показано, что активность киназ связана с уровнем цитоплазматического  $K^+$ , видимо, дефицит  $K^+$  в среде выращивания приводит к ингибированию TOR через SnRK1, индуцируя, тем самым, автофагию. Показано влияние киназного комплекса в регуляции фотосинтеза.

Методически грамотная постановка экспериментов и выполнена на высоком уровне. Комплексные исследования проведены с использованием современных биофизических (РАМ-флуорометрия, флуоресцентная микроскопия), биохимических и молекулярно-генетических (вестер-блот-анализ) методов.

При значительном объеме экспериментальных данных, использование адекватных статистических методов дает достоверность и репрезентативность полученных результатов. Положения, выносимые на защиту, обоснованы выполненными исследованиями и полученными научными результатами. Экспериментальные данные опубликованы как в российских, так и в зарубежных журналах. Результаты работы апробированы на Всероссийских съездах и 4 международных конференциях.

Критических замечаний, затрагивающими содержательную часть работы нет.

К незначительным недочетам можно отнести следующие замечания:

1. На всех представленных в автореферате графиках подписи осей должны быть единообразны - на русском языке.

2. На рисунке 22(23) указано - «Зависимость квантового выхода ФСП (Y(II)) от интенсивности света.....», лучше было бы написать - Зависимость *эффективности фотосинтеза* ФСП (Y(II)) или «Зависимость квантового выхода *фотосинтеза* ФСП (Y(II)) от интенсивности света .....»
3. Не даны значения максимального квантового выхода фотосистемы 2 (Fv/Fm), хотя во время измерения переменной флуоресценции хлорофилла были автором получены.

Следует отметить, что указанные недочеты носят технический характер, и не снижают уровень, качество и оригинальность представленной работы.

**Заключение:** На основании анализа автореферата диссертации «Роль киназных комплексов TOR и SnRK1 *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. в устойчивости к дефициту калия и солевому стрессу» считаю, что по актуальности, новизне, качеству, глубине и объему выполненных соискателем исследований, работа является завершенным научным исследованием и полностью соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям по пп.7, 9, 11 «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.), а её автор *Муртузова Александра Владимировна* заслуживает присуждения степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.21. - физиология и биохимия растений.

Старший научный сотрудник, группы экологической биофизики лаборатории биохимии и биотехнологии

Прикаспийского института биологических ресурсов ДФИЦ РАН кандидат биологических наук по специальности - 03.00.02. Г1.5.2.) биофизика

10 января

Елена Владимировна Пинягина

2024 года

### Контактные данные

Обособленное подразделение Дагестанского федерального исследовательского центра Российской академии наук Прикаспийский институт биологических ресурсов

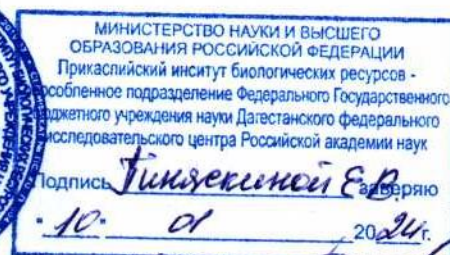
**Почтовый адрес:** 367000, Дагестан, г. Махачкала, ул. Магомеда Гаджиева, д. 45.

Обособленное подразделение Дагестанского федерального исследовательского центра Российской академии наук

Прикаспийский институт биологических ресурсов

**Телефон:** +7 (988)695-12-70.

**Адрес электронной почты:** [elpinl@yandex.ru](mailto:elpinl@yandex.ru)



ok Багирова Д.С. [Handwritten signature]