

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН
Лаборатория физиологических и молекулярных механизмов адаптации
Лаборатория сигнальных систем контроля онтогенеза
им. академика М.Х. Чайлахяна
Лаборатория экспрессии генома растений**

Wageningen University & Research

Научное достижение: *Обнаружено, что универсальный стрессовый белок GRUSP вовлечен в гиббереллин-зависимую индукцию прорастания и цветения растений *Arabidopsis*.*

Авторы: Горшкова Д.С. (ИФР РАН), Гетман И.А. (ИФР РАН), Кузнецов Вл.В. (ИФР РАН), Пожидаева Е.С. (ИФР РАН), Сергеева Л.И. (Wageningen University & Research, Вагенинген, Нидерланды).

Опубликовано в:

1. Горшкова Д.С., Пожидаева Е.С. Влияние фитогормонов на экспрессию генов USP в проростках *Arabidopsis thaliana* // Вестник Московского университета, 2021. Т. 76. № 4. С. 241-249. **РИНЦ – 1,012.**
2. Gorshkova, D.S., Pojidaeva, E.S. Members of the Universal Stress Protein Family are Indirectly Involved in Gibberellin-Dependent Regulation of Germination and Post-Germination Growth. *Russ J Plant Physiol* **68**, 451–462 (2021). <https://doi.org/10.1134/S1021443721030055> **Q2, IF 1.608.**
3. Gorshkova, D.S., Getman, I.A., Sergeeva, L.I. *et al.* GRUSP, an Universal Stress Protein, Is Involved in Gibberellin-dependent Induction of Flowering in *Arabidopsis thaliana*. *Dokl Biochem Biophys* **499**, 233–237 (2021). <https://doi.org/10.1134/S1607672921040062> **Q4, IF 0.788.**

Универсальные стрессовые белки (Universal Stress Proteins, USP) относятся к обширной, но до сих пор малоизученной у растений группе белков. В ходе их анализа у *Arabidopsis thaliana* нами был составлен наиболее полный перечень белков USP, включающий в себя 91 белковую последовательность, соответствующую 56 генам. Все идентифицированные гены USP характеризовались специфичным профилем экспрессии в зависимости от стадии развития. Кроме того, были выявлены гены USP, чья транскрипция находится под дифференциальным контролем фитогормон-зависимых факторов [1]. Ожидаемо экспрессия большинства из них индуцировалась в присутствии абсцизовой кислоты (АБК), этилена и метилжасмоната – гормонов, участвующих в формировании устойчивости растений к стрессу. В то же время ауксины и гиббереллины (ГК) подавляли экспрессию большинства изученных генов USP. Это принципиально новая информация, которая, с одной стороны, подтверждает, что функциональная активность белков USP растений по аналогии с бактериальными гомологами ассоциирована со стрессом. С другой стороны, USP могут вовлекаться в процессы морфогенеза, находящиеся под контролем тех же гормонов.

Подтверждением всего сказанного является охарактеризованный в ходе наших исследований белок GRUSP (Germination-Related USP), кодируемый геном *At3g58450*. С использованием трансгенных растений установлена взаимосвязь между GRUSP и подавлением АБК-зависимых ответов при прорастании семян, а также изменениями в метаболизме ГК в ходе развития проростков. Нарушения этих процессов в линиях,

дефицитных по белку GRUSP, привели к подавлению сигналов, инициирующих прорастание и цветение [2, 3]. В частности, обнаружена выраженная репрессия экспрессии флорального индуктора *FT* из-за повышенного накопления в трансгенных растениях *grusp* флорального репрессора *FLC* [3]. Наши результаты свидетельствуют, что GRUSP является новым регуляторным компонентом в сигнальных путях и может играть важную роль во взаимосвязи сигнальных путей различных фитогормонов.

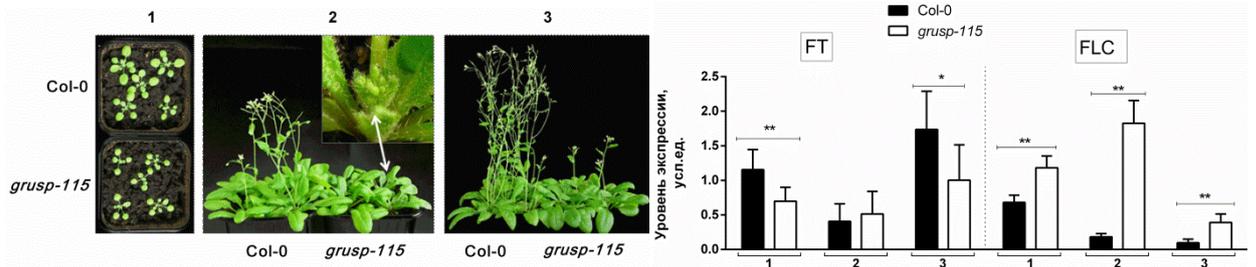


Рисунок: Фенотип растений дикого типа (Col-0) и мутанта *grusp-115* в условиях роста на длинном дне, соответствующий (1) – 23, (2) – 34 и (3) – 42 дням роста после стратификации (слева), демонстрирующий отставание в зацветании *grusp-115*. Относительный уровень экспрессии генов *FT* и *FLC* в листьях Col-0 и *grusp-115* на разных стадиях роста (справа).