

УФ-В ИНДУЦИРОВАННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИАМИНОВ И УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ *ARABIDOPSIS THALIANA ACL5 SPMS 1-1*

О.Н. Прудникова, В.В. Карягин, Т.Я. Ракитина, В.Ю. Ракитин

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева Российской академии наук, Москва, Россия, rakit@ippras.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема реакции растений *Arabidopsis thaliana* на УФ-В радиацию (280–320 нм) и участие в ответе на окислительный стресс природных поликатионов – полиаминов (путресцина, спермидина, спермина, термоспермина). Установлено, что содержание спермина и термоспермина не является лимитирующим фактором при адаптации к УФ-В радиации.

Ключевые слова: *Arabidopsis thaliana*, полиамины, УФ-В стресс

DOI: 10.31255/978-5-94797-319-8-653-654

Полиамины (ПА) осуществляют защитные функции при окислительном стрессе, связывая свободные радикалы и АФК, предотвращая повреждение нуклеиновых кислот и перекисное окисление липидов [Kaur-Sawhney 2003; Кузнецов Вл.В, 2006]. Эффективность защитного действия ПА пропорциональна количеству аминогрупп в молекуле [Drolet, 1986; На, 1998]. По этой причине успешное функционирование антиоксидантной защиты в первую очередь зависит от регуляции гомеостатического уровня спермидина и спермина [Bhanagar, 2002], при котором растения готовы инактивировать АФК сразу после воздействия биогенных и абиогенных стрессоров, до активации синтеза самих ПА и индуцибельных антиоксидантных энзимов [Frohnmeurer, 2003].

Одним из способов доказательства указанных утверждений, а именно проверки участия каждого из существующих в растениях полиаминов в адаптации к УФ-В радиации являются испытания устойчивости мутантов не способных синтезировать тот или иной полиамин. Так было показано, что мутации, определяющие неспособность синтезировать спермидин, летальны для *Arabidopsis thaliana* [Imai, 2004]. Однако интактные растения с мутацией *spms 1-1*, прекращающей синтез спермина, не имели фенотипических различий с растениями дикого типа [Imai, 2004]. При УФ-В стрессе в *spms 1-1* происходило такое же торможение роста, потеря сырой массы, пигментации и такие же изменения содержания путресцина и спермидина, как в WT. Мутация *acl5* блокирует синтез термоспермина, что приводит к формированию карликового фенотипа растений [Takahashi, 2010].

В двухнедельных интактных растениях двойного мутанта *acl5 spms 1-1* отсутствуют термоспермин и спермин. Содержание спермидина и его предшественника путресцина в них практически такое же, как и в растениях WT и *spms 1-1*. В двойном мутанте *acl5 spms 1-1* происходит такое же, как в WT и *spms 1-1* дозозависимое УФ-В индуцированное увеличение содержания путресцина и снижение содержания спермидина. И, наконец, двойной мутант имеет такую же чувствительность к УФ-В радиации, как растения WT и *spms 1-1*. Таким образом, содержание спермина и термоспермина не является лимитирующим фактором при адаптации растений *Arabidopsis thaliana* к УФ-В радиации.

Литература

Кузнецов Вл.В., Радюкина Н.Л., Шевякова Н.И. Полиамины при стрессе: биологическая роль, метаболизм и регуляция // Физиология растений. – 2006. – Т. 53. – С. 658–683.

Bhanagar P., Minocha R., Minocha S. Genetic manipulation of the metabolism of polyamines in poplar cells. The regulation of putrescine catabolism // Plant Physiol. – 2002. – V. 128. – P. 1455–1469.

Drolet G., Dumbroff E.B., Legge R., Tompson J.E. Radical scavenging properties of polyamines // Phytochemistry. – 1986. – V. 25. – P. 367–371.

Frohnmeier H., Staiger D. Ultraviolet-B radiation-mediated responses in plants. Balancing damage and protection // Plant Physiol. – 2003. – V. 133. – P. 1420–1428.

Imai A., Akiyama T., Kato T., Sato S., Tabata S., Yamamoto K., Takahashi T. Spermine is not essential for survival of Arabidopsis // FEBS Letters. – V. 556. – 2004. – P. 148–152.

Imai A., Matsuyama T., Hanzawa Y., Akiyama T., Tamaoki M., Saji H., Shirano Y., Kato T., Hayashi H., Shibata D., Tabata S., Komeda Y. and Takahashi T. Spermidine synthase genes are essential for survival of Arabidopsis // Plant Physiology. – 2004. – V. 135. – P. 1565–1573

Kaur-Sawhney R., Tiburcio A., Altabella T., Galston A.W. Polyamines in Plants: An Overview // J. Cell Mol. Biol. – 2003. – V. 2. – P. 1–12.

Takahashi T. and Kakehi J. Polyamines: ubiquitous polycations with unique roles in growth and stress responses. // Annals of Botany. – 2010. – V. 105. – P. 1–6.

UV-B -INDUCED CHANGES OF POLYAMINES CONTENT AND ARABIDOPSIS THALIANA ACL5 SPMS 1-1 SUSTAINABILITY

O.N. Prudnikova, V.V. Karyagin, T.Ya. Rakitina, V.Yu. Rakitin

K.A. Timiryazev Institute of Plant Physiology RAS, Moscow, Russia, rakit@ippras.ru

Abstract. This article discusses the problem of the Arabidopsis thaliana response to UV-B radiation (280–320 nm) and involvement of natural polycations – polyamines (putrescine, spermidine, spermine, thermoprene) to oxidative stress. It is established that the content of spermine and thermospermine is not a limiting factor in adaptation to UV radiation.

Keywords: *Arabidopsis thaliana*, polyamines, UV-B