

ВЛИЯНИЕ ЭКЗОГЕННОЙ 5-АМИНОЛЕВУЛИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА НАКОПЛЕНИЕ АНТОЦИАНОВ В ПРОРОСТКАХ ОЗИМОГО РАПСА В ПРИСУТСТВИИ ГИСТИДИНА

Емельянова А.В., Савина С.М., Аверина Н.Г.

Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Минск, Беларусь

Антоцианы – основные водорастворимые пигменты, обеспечивающие различную окраску как генеративных, так и вегетативных частей растения. Наряду с этим, антоцианы обладают мощной антиоксидантной активностью, снижая окислительную нагрузку в растениях. Они выполняют функцию оптического фильтра, тем самым защищая фотосинтетический аппарат, снижая степень его фотоингибирования [1]. В настоящее время появляется множество сведений о действии специфического предшественника хлорофилла и гема – 5-аминолевулиновой кислоты (АЛК), как индуктора накопления антоцианов в различных видах растений [2]. Однако индуцируемые действием АЛК механизмы, вызывающие накопление антоцианов, до сих пор остаются малоизученными. Ранее нами было показано, что в семядольных листьях и гипокотильях озимого рапса, выращенного на растворе экзогенной АЛК в концентрации 200 мг/л, происходит значительное накопление антоцианов, что сопровождается изменением зеленой окраски ткани на фиолетовую [3]. Накопление антоциановых пигментов в растениях, выращенных на высоких концентрациях АЛК, может служить одним из защитных механизмов, снижающих содержание АФК, генерируемых порфиринами-фотосенсибилизаторами, которые образуются из экзогенной АЛК. С целью проверки данного предположения, мы изучили влияние экзогенной АЛК (200 мг/л) на накопление антоцианов в проростках озимого рапса в присутствии гистидина, который используют в качестве ловушки для синглетного кислорода ($^1\text{O}_2$), что приводит к снижению содержания АФК в растении. В качестве объекта исследования использовали 7-дневные проростки растений озимого рапса (*Brassica napus* L.) сорта «Зорны». Растения выращивали в лабораторных условиях на дистиллированной воде (контроль), растворе АЛК (вариант «АЛК») в концентрации 200 мг/л и на растворе АЛК 200 мг/л в присутствии 25 мМ гистидина («АЛК+гистидин»). Семена проращивали в пластиковых контейнерах на фильтровальной бумаге при температуре $26 \pm 2^\circ\text{C}$. Освещение растений осуществляли с помощью белых люминесцентных ламп Philips TD-36/765 66,2 мкмоль фотонов/($\text{м}^2 \cdot \text{с}$) в режиме 14 ч света и 10 ч темноты. Для анализа использовали семядольные листья проростков. Содержание антоцианов определяли, как описано в работе [4] с некоторыми модификациями. Установлено, что семядольные листья проростков озимого рапса, выращенные на растворе экзогенной АЛК в концентрации 200 мг/л в присутствии 25 мМ гистидина, сохраняли зеленую окраску ткани, что было обусловлено снижением в них накопления антоцианов. Так, содержание антоцианов в семядольных листьях растений варианта «АЛК» составляло 195% от контроля, а в варианте «АЛК+гистидин» – лишь 68% от контроля. Полученные результаты указывают на то, что АЛК-индуцированное накопление антоцианов является одним из механизмов защиты растений от фотодинамических процессов, вызванных генерацией $^1\text{O}_2$.

Библиографические ссылки

1. Gould K. Nature's swiss army knife: The diverse protective roles of anthocyanins in leaves // J Biomed Biotechnol. 2004. Vol. 5. P. 314-320.
2. Wu Y., Liao W., Dawuda M.M. et al. Spermidine-mediated hydrogen peroxide signaling enhances the antioxidant capacity of salt-stressed cucumber roots// Plant Growth Regulation. 2018. P. 1-18.
3. Аверина Н.Г., Щербаков Р.А., Емельянова А.В. и др. Влияние нитропирина на повышение солеустойчивости растений ячменя // Физиология растений. 2017. Т. 64, № 3. С. 173-182.