

ВЛИЯНИЕ ГИСТИДИНА НА СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА И ЕГО ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ В ПРОРОСТКАХ ОЗИМОГО РАПСА, ВЫРАЩЕННЫХ НА РАСТВОРЕ 5-АМИНОЛЕВУЛИНОВОЙ КИСЛОТЫ

А. В. Емельянова, Т. Г. Курьянчик

Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Минск, Беларусь

Известно, что 5-аминолевулиновая кислота (АЛК) является ключевым предшественником в биосинтезе всех циклических (хлорофиллы (Хл), гемы, корриноиды) и линейных (билины, фикобилины) тетрапирролов, которые играют центральную роль в метаболизме растительных, животных и бактериальных организмов [1]. Вместе с тем, известно, что обработка высокими концентрациями экзогенной АЛК приводит к увеличению потока атомов углерода, поступающих в систему синтеза тетрапирролов, тем самым вызывая в темноте накопление избыточных количеств предшественников Хл – порфиринов-фотосенсибилизаторов таких, как протохлорофиллид, протопорфирин IX, Mg-протопорфирин IX и его монометилловый эфир, которые при последующем воздействии света генерируют высокореактивный синглетный кислород, высокое содержание которого является одной из причин возникновения фотоокислительного стресса в растениях, приводящего к разрушению структурных компонентов фотосинтетического аппарата, в том числе и фотосинтетических пигментов. В связи с этим, представляло интерес изучить содержание фотосинтетических пигментов хлорофильной природы, а также предшественников биосинтеза Хл – порфиринов-фотосенсибилизаторов, в проростках озимого рапса, выращенных на растворе экзогенной АЛК в концентрации 200 мг/л в присутствии 25 мМ гистидина, который является химической ловушкой (тушителем) для синглетного кислорода.

Установлено, что в проростках озимого рапса, выращенных на растворе экзогенной АЛК, снижалось на 49% содержание Хл *a*, а также уменьшалось на 51% содержание Хл *b* по сравнению с контрольными проростками, выращенными на воде. Вместе с тем, в проростках, выращенных на растворе АЛК, отмечалось двукратное возрастание по сравнению с контролем содержания порфиринов-фотосенсибилизаторов – протопорфирина IX и протохлорофиллида, что свидетельствовало о развитии фотодинамических процессов в проростках озимого рапса под действием экзогенной АЛК. В то же время установлено, что выращивание проростков на растворе АЛК в присутствии гистидина приводило к возрастанию содержания хлорофильных пигментов. Так, содержание Хл *a* возрастало на 45%, а количество Хл *b* – на 48% по сравнению с проростками, выращенными только на растворе экзогенной АЛК. Наряду с этим, показано, что совместное использование раствора АЛК с гистидином приводило к снижению в 1,5 раза содержания порфиринов-фотосенсибилизаторов в таких проростках по сравнению с проростками, выращенными только на растворе экзогенной АЛК.

Таким образом, выращивание проростков озимого рапса на растворе экзогенной АЛК в присутствии гистидина (химической ловушки для синглетного кислорода) снижало развитие АЛК-индуцируемых тетрапиррол-зависимых фотоокислительных процессов, за счет уменьшения содержания порфиринов-фотосенсибилизаторов, что способствовало формированию фотосинтетического аппарата, в частности, возрастанию содержания хлорофилловых пигментов.

Библиографические ссылки

1. Аверина Н. Г., Яронская Е. Б. Биосинтез тетрапирролов в растениях. Минск: Белорусская наука, 2012. – 413 с.