

# НАДМОЛЕКУЛЯРНЫЙ КОМПЛЕКС ХЛОРОФИЛЛ-СИНТЕТАЗА : НАДФН-ПРОТОХЛОРОФИЛЛИД-ОКСИДОРЕДУКТАЗА В ЭТИОЛИРОВАННЫХ ЛИСТЬЯХ ПШЕНИЦЫ И СЕМЯДОЛЯХ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Рассадина В.В.

Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Минск, Беларусь

Анализ кинетики этерификации хлорофиллида (Хд) в кратковременно освещенных этиолированных листьях ячменя позволил предположить наличие в проламеллярных телах этиопластов надмолекулярных комплексов, образованных предзагруженной геранилгераниолом хлорофилл-синтеазой и связанной с протохлорофиллидом (Пд) НАДФН-Пд-оксидоредуктазой (ПОР) в соотношении 1 : 7 [1]. Было показано также, что стехиометрический состав мультиферментного комплекса практически не зависит от степени дифференцировки этиопластов. Так, кинетика этерификации Хд в нижней слабопигментированной части этиолированного листа – «меристеме», содержащей пропластиды со слабо развитой системой внутренних мембран и низким содержанием Пд (в 50 раз ниже, чем в этиопластах верхней части листа), была такой же, как и в средней и верхней частях листа, в которых присутствуют «зрелые» этиопласты с высоким содержанием Пд и развитой системой проламеллярных тел и протилакоидов.

Для выяснения, насколько универсально обнаруженное для этиолированных листьев ячменя соотношение между Пд – НАДФН – ПОР и хлорофилл-синтеазой изучали кинетику этерификации Хд в этиолированных листьях пшеницы, а также семядолях подсолнечника, используя растения дикого типа и мутантные растения, характеризующиеся хлорофилл-дефицитностью – АНК-32А и АНК-32В, (*Triticum aestivum* L.), маркированные аллелями *cn-A1* и *cn-D1*; *en-chlorina-5* (*Helianthus annuus* L.), соответственно.

Фотопревращение Пд в этиолированных образцах осуществляли с помощью электронной фотовспышки (120 Дж, длительностью 2 мс), далее растения оставляли в темноте на различные периоды времени для протекания реакции этерификации образованного Хд. Количество пигментов определяли *in vitro* спектрофотометрическим способом (Uvison, Германия).

Было обнаружено, что во всех изученных объектах кинетические кривые этерификации Хд напоминают кинетику этого процесса в кратковременно освещенных этиолированных листьях ячменя [1]. Во всех линиях пшеницы в быстрой фазе (30–60 с после вспышки) этерифицируется около 12% Хд от общего содержания пигмента, образованного при фотовосстановлении Пд. Длительность лаг-фазы, разделяющей быструю и медленную фазы процесса, составляет около 1,5–2 мин, а этерификация оставшейся части Хд осуществляется в течение последующих 25–35 мин.

В семядолях подсолнечника кинетика этерификации Хд имеет такой же вид, как и в листьях ячменя и пшеницы, с той разницей, что лаг-фаза, разделяющая быструю и медленную части кинетической кривой длиннее (5–6 мин), а скорость этерификации в основной фазе ниже по сравнению с этим показателем в листьях.

Мутации *cn-A1* и *cn-D1*, *en-chlorina-5*, приводящие к фенотипу *chlorina* растений пшеницы и подсолнечника, не оказали влияния на кинетику образования хлорофилла в освещенных вспышкой этиолированных листьях и семядолях, соответственно.

## Библиографические ссылки

1. Domanskii V, Rassadina V, Gus-Mayer S, Wanner G, Schoch S, Ruediger W. Characterization of two phases of chlorophyll formation during greening of etiolated barley leaves // *Planta*. 2003. Vol. 216. P. 475–483.