

Влияние совместимых осмолитов на эффективность ингибиторов фотосинтеза — DBMIB и DCMU

Научный руководитель – Волошин Роман Александрович

Гончарова Мария Александровна

Студент (бакалавр)

Российский государственный аграрный университет МСХА имени К.А. Тимирязева,
Агрономии и биотехнологии, Генетики и биотехнологии, Москва, Россия
E-mail: gon.mary.sweet@gmail.com

Совместимые осмолиты, такие как сахароза, трегалоза, глицин-бетаин, способны стабилизировать изолированные фотосинтетические белки [1,2]. Данные соединения способны работать не только на уровне отдельных изолированных белковых глобул, но и на уровне целых тилакоидных мембран [3]. Интегральный механизм действия осмолитов на тилакоидные мембраны, содержащие фотосистемы 1 и 2, а также b_6f комплекс, до конца не известен. Можно оценить влияние осмолитов на трехмерную структуру фотосистем и выявить основные мишени для осмолитов в мембранах с помощью ингибиторного анализа. Классические ингибиторы фотосинтеза, а именно DCMU и DBMIB, действуют на разные сайты фотосинтетической электрон-транспортной цепи. DCMU действует на акцепторной стороне фотосистемы 2, а DBMIB действует на донорной стороне b_6f комплекса [4]. Анализ того, как осмолиты изменяют ингибирующий эффект этих соединений, позволит понять, насколько осмолиты влияют на молекулярное окружение сайтов связывания этих ингибиторов.

В данном исследовании были проведены полярографические и флуориметрические измерения активности первичных процессов фотосинтеза в тилакоидных мембранах шпината в присутствии ингибиторов (DCMU и DBMIB) и осмолитов (сахароза, трегалоза, глицин-бетаин) и проанализировано, как наличие осмолитов изменяет активность ингибиторов.

Было показано, что ингибирующий эффект диурона (DCMU) проявляется слабее в присутствии глицин-бетаина, по сравнению с использованием сахарозного буфера. При этом в отсутствие ингибитора в сахарозном буфере фотосинтетическая активность тилакоидных мембран выше, чем в буфере с глицин-бетаином. На ингибирующее действие DBMIB глицин-бетаин не оказывал значимого влияния. Данные результаты позволяют сделать вывод, что глицин-бетаин, в отличие от дисахаридов, заметно влияет на акцепторную сторону фотосистемы 2, за счет чего снижается эффект диурона.

Источники и литература

- 1) Yancey, P.H. Organic osmolytes as compatible, metabolic and counteracting cytoprotectants in high osmolarity and other stresses// J. Exp. Biol. 208 (2005) 2819–2830.
- 2) Allakhverdiev, S.I., Hayashi, H., Nishiyama, Y., Ivanov, A.G., Aliev, J., Klimov, V. V., Murata, N., Carpentier, R. Glycinebetaine protects the D1/D2/Cytb559 complex of photosystem II against photo-induced and heat-induced inactivation// J. Plant Physiol. 160 (2003) 41–49.
- 3) Voloshin, R.A., et al. Influence of osmolytes on the stability of thylakoid-based dye-sensitized solar cells// Int. J. Energy Res. 43 (2019) er.4866.

- 4) Guo, Y., et al. Comparative effect of tenuazonic acid, diuron, bentazone, dibromothymoquinone and methyl viologen on the kinetics of Chl a fluorescence rise OJIP and the MR820 signal// Plant Physiol. Biochem. 156 (2020) 39–48.