

Секция «Биоинженерия и биоинформатика»

Биоинформатические и молекулярно-генетические подходы к изучению роли цианотоксина ВМАА в жизни фотоавтотрофных микроорганизмов

Елисеева Юлия Игоревна

Студент

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Факультет биоинженерии и биоинформатики, Москва, Россия

E-mail: julia.eliseeva@mail.ru

Цианобактерии могут продуцировать опасные для здоровья людей и животных сильнодействующие токсины (цианотоксины). Одним из них является ВМАА (бета-N-метиламин-L-аланин). Эта небелковая аминокислота может связываться с глутаматным рецептором эукариот. Существуют доказательства связи между ВМАА и развитием нейродегенеративных болезней человека, таких, как боковой амиотрофический склероз, болезнь Альцгеймера и болезнь Паркинсона [1,2]. Было показано, что ВМАА производится цианобактериями, образующими массивные "цветущие" зоны в Балтийском море [3]. Обнаружено, что происходит аккумуляция ВМАА в пищевой цепи Балтийского моря, например, в организмах, питающихся фитопланктоном посредством фильтрации (мидии и рыба), которые потом служат питанием человека и животных.

Глутаматные рецепторы были первоначально обнаружены у позвоночных, у которых они способствуют переносу ионов через клеточную мембрану и участвуют во многих биологических процессах. Также глутаматные рецепторы есть у высших растений [4]. Предшественником эукариотического глутаматного рецептора, по-видимому, является глутаматный рецептор, обнаруженный у прокариот [5]. Нашей задачей является изучение распространения гена, кодирующего глутаматный рецептор, в геномах цианобактерий, диатомовых водорослей (вероятных продуцентов ВМАА [6]), бактерий типа *Escherichia* и высших растений с использованием биоинформатических методов. Кроме того, на сегодняшний день практически нет данных о молекулярных аспектах синтеза ВМАА и устойчивости к нему самих продуцентов токсина - цианобактерий. Поэтому еще одной задачей работы является идентификация генов, инактивация которых приводит к устойчивости клеток цианобактерии *Anabaena* 7120 к ВМАА.

Литература

1. Mash, D.C. (2008). Neurotoxic non-protein amino acid ВМАА in brain from patients dying with ALS and Alzheimer's disease. *Neurology*. 70(suppl 1):A329.
2. Banack, S.A., Bradley, W.G., Buck, D., Cox, P.A., Johnson, T.E., Mash, D.C., Pablo, J., and Papapetropoulos, S. (2005). Cyanobacterial neurotoxin ВМАА in ALS and Alzheimer's disease. *Acta neurologica Scandinavica*. 120(4):216-25.
3. Berntzon, L., Bergman, B., Eriksson, J., Ilag, L.L., Jonasson, S., Rasmussen, U., Ronnevi, L.-O., and Spáčil, Z. (2010). Transfer of a cyanobacterial neurotoxin within a temperate aquatic ecosystem suggests pathways for human exposure. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 107:9252-9257.

4. Brenner E.D., Martinez-Barboza N., Clark A.P., Liang Q.S., Stevenson D.W. and Coruzzi G.M. (2000). Arabidopsis Mutants Resistant to S(+)- β -Methyl- α , β -Diaminopropionic Acid, a Cycad-Derived Glutamate Receptor Agonist. *Plant Physiol* 124(4): 1615–1624.
5. Cui, C., Chen, G.-Q., Gouaux, E., and Mayer, M.L. (1999). Functional characterization of a potassium-selective prokaryotic glutamate receptor. *Nature*. 16;402(6763):817-21.
6. Jiang, L., Eriksson, J., Lage, S., Shams, S., Mehine, M., Ilag, L. L., and Rasmussen, U. (2014). Diatoms: a novel source for the neurotoxin BMAA in aquatic environments. *PLOS ONE*.