

REVIEW

of scientific consultant on PhD doctoral dissertation
Kossalbayev Bekzhan «Obtaining and studying active strains
of cyanobacteria and their application in biotechnology»
on specialty 6D070100 – Biotechnology

Cyanobacteria carry out various biological processes characteristic of phototrophic organisms, including oxygen photo production, nitrogen fixation, membrane biogenesis, cell differentiation, molecular evolution, perception of stress factors and their adaptive processes. It is known that to improve the efficiency of bioremediation not mono- but mixed cultures of microorganisms are used for which it is necessary to take into account the peculiarities of intraspecific relationships of cyanobacteria and microalgae and the interaction of photo- and heterotrophic microorganisms.

In addition, cyanobacteria have different nitrogenases, the metabolic pathways that lead to nitrogen formation vary from species to species. The release of nitrogen- based nitrogen by heterocystous cyanobacteria is a promising method, because despite the high sensitivity of this enzyme to oxygen, they have a number of mechanisms that protect the protein from oxygen damage. We can use cyanobacteria in bioenergy and agriculture due to their N₂-fixing and molecule H₂ yield abilities.

The above gives grounds to assert that the topic of the dissertation is relevant. Kosalbayev Bekzhan isolated 6 axenic cultures of cyanobacteria from rice fields and identified 3 of them. He also studied the effect of biomass of *Anabaena variabilis* R-I-5 and *Anabaena* sp. BI-4 strains with high nitrogen fixation on the productivity of strawberry and rice varieties. Hydrogen distribution parameters of collection strains were studied in dark and light media.

Studies of Kossalbayev B.D. represent a complete, logically structured scientific work, where the theoretical basis of the study were the works of domestic and foreign scientists, biologists, as well as representatives of other natural Sciences, which confirms the quality and thoroughness of the work done by the applicant.

Bekzhan successfully solved the consistently formulated tasks and achieved the goal of the study.

The main provisions of the work are fully reflected in its publications. The content of the dissertation fully specified research specialty. Most of the provisions of the work have the necessary novelty, theoretical and practical significance.

In the process of working on her doctoral dissertation Kossalbayev B.D. studied and mastered both standard, generally accepted in algological and hydrobiological research methods, and modern genetic and physical-chemical research methods, the use of which allows obtaining data, the most aimed at solving the tasks. The experiments were duplicated several times, which suggests the presence of reliable patterns in the studied processes.

The main results of the dissertation were published in several publications, they were repeatedly discussed at various conferences and symposia, including the international level, and received the approval of leading experts.

According to the research results, 13 scientific works were published – three of which in journals with impact-factor; 4 articles in national scientific journals from the list of the Committee for control in the field of education and science of the Republic of Kazakhstan; 5 in the materials of international conferences. The practical value of the work lies in the fact that based on the results obtained a patent of the Republic of Kazakhstan for useful model №4566 at 05.06.2019 on «Photobioreactor for growing and screening phototrophic microorganisms».

In general, the results obtained by the author are new scientific knowledge at the junction of Algology, biotechnology and bioenergy.

Work of Bekzhan made in accordance with the requirements of PhD dissertations. I think that the dissertation work of Kossalbayev B.D. about a circle of solved problems and the importance of the results for theory and practice meets the requirements for a PhD doctoral thesis on specialty 6D070100-Biotechnology.

PhD, professor of Tokyo
University of Science
17.12.2020 y.



Tossyo

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Tomo".

Tatsuya Tomo

ОТЗЫВ

научного консультанта по докторской диссертации Косалбаева Бекжана «Получение и изучение активных штаммов цианобактерия и их применение в биотехнологии» по специальности 6D070100 - Биотехнология

Цианобактерии осуществляют различные биологические процессы, характерные для фототрофных организмов, включая фотопродукцию кислорода, фиксацию азота, биогенез мембран, дифференцировку клеток, молекулярную эволюцию, восприятие факторов стресса и их адаптивные процессы. Известно, что для повышения эффективности биоремедиации используются не моно-, а смешанные культуры микроорганизмов, для чего необходимо учитывать особенности внутривидовых взаимоотношений цианобактерий и микроводорослей, взаимодействия фото- и гетеротрофных микроорганизмов.

Кроме того, у цианобактерий есть разные нитрогеназы, метаболические пути, которые приводят к образованию азота, варьируются от вида к виду. Высвобождение азота на основе азота гетероцистными цианобактериями является многообещающим методом, поскольку, несмотря на высокую чувствительность этого фермента к кислороду, они обладают рядом механизмов, защищающих белок от кислородного повреждения. Мы можем использовать цианобактерии в биоэнергетике и сельском хозяйстве благодаря их способности фиксировать N_2 и выделить молекулы H_2 .

Вышесказанное дает основание утверждать, что тема диссертации актуальна.

Косалбаев Бекжан выделил 6 аксенических культур цианобактерий с рисовых полей и идентифицировал 3 из них. Он также изучил влияние биомассы штаммов *Anabaena variabilis* R-I-5 и *Anabaena* sp. B1-4 с высокой азотфиксацией на урожайность сортов клубники и риса. Параметры распределения водорода коллекционных штаммов изучали в темной и светлой средах. *Synechocystis* sp. strain PCC 6803 штамм в темноте, а штамм *Desertifilum* sp. IPPAS B-1220 в свете был активен.

Исследования Косалбаева Б.Д. представляют собой законченный, логически структурированный научный труд, где теоретической основой исследования явились работы отечественных и зарубежных ученых, биологов, а также представителей других естественных наук, что подтверждает качество и тщательность работы, проделанной соискателем.

Бекжан успешно решил последовательно сформулированные задачи и достиг цели исследования.

Основные положения работы полностью отражены в ее публикациях. В содержании диссертации полностью указана исследовательская специальность. Большинство положений работы имеют необходимую новизну, теоретическое и практическое значение.

В процессе работы над докторской диссертацией Косалбаев Б.Д. изучил и освоил как стандартные, общепринятые в алгоритмических и гидробиологических исследованиях методы, так и современные генетические и физико-химические методы исследований, использование которых позволяет получать данные, наиболее направленные на решение поставленных задач. Эксперименты повторялись несколько раз, что свидетельствует о наличии достоверных закономерностей в изученных процессах.

Основные результаты диссертации опубликованы в нескольких публикациях, неоднократно обсуждались на различных конференциях и симпозиумах, в том числе международного уровня, и получили одобрение ведущих специалистов.

По результатам исследования опубликовано 13 научных работ - три из них в журналах с импакт-фактором; 4 статьи в национальных научных журналах из списка Комитета по контролю в области образования и науки Республики Казахстан; 5 в материалах международных конференций. Практическая ценность работы заключается в том, что по результатам получен патент Республики Казахстан на полезную модель №4566 от 05.06.2019 на «Фотобиореактор для выращивания и скрининга фототрофных микроорганизмов».

В целом полученные автором результаты – это новое научное знание на стыке альгологии, биотехнологии и биоэнергетики.

Работа Бекжана выполнена в соответствии с требованиями кандидатских диссертаций.

Считаю, что диссертационная работа Косалбаева Б.Д. о круге решаемых проблем и важности результатов для теории и практики соответствует требованиям кандидатской диссертации по специальности 6D070100-Биотехнология.

Доктор философии, профессор Токийского
Университета науки
17.12.2020 г.

Татцуя Томо