

## Краткая информация о проекте

Наименование	АР14870171 «Создание новых отечественных биопрепаратов на основе биологически активных веществ фототрофных микроорганизмов»
Актуальность	<p>Микроводоросли и цианобактерии – это одна ветвь из больших групп фототрофных микроорганизмов. Фототрофные микроорганизмы представляют большой интерес в медицине, косметической и пищевой промышленности как новые и безопасные источники ценных биологически активных препаратов. Они содержат легкоусвояемые белки, липиды и полисахариды, характеризующиеся уникальным сочетанием биологически активных соединений, полиненасыщенные жирные кислоты с высоким содержанием гамма-линоленовой кислоты, каротиноиды, хлорофилл, фикоцианин, а также макро- и микроэлементы. Цианобактерии и микроводоросли хорошо известны своими разнообразными биологическими действиями, такими как антибактериальные, противораковые, противогрибковые, цитотоксические, иммуносупрессивные, противоаллергические свойства и противовирусная активность. Эксперименты с цианобактериями и микроводорослями показали, что вещества в их клетках обладают уникальной способностью регулировать иммунитет. Для укрепления иммунитета важно вовремя получать биологически активные добавки и иммуностимулирующие биопрепараты.</p> <p>В рамках проекта планируется разработка технологии получения нового вида биологически активных добавок на основе фототрофных микроорганизмов для создания новых отечественных биопрепаратов в пищевых и медицинских целях.</p>
Цель	Целью проекта является получение биологически активных добавок на основе фототрофных микроорганизмов для создания новых отечественных биопрепаратов в пищевых и медицинских целях.
Задачи	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Выделение и скрининг штаммов микроводорослей и цианобактерий по продуктивности их биомассы и накоплению биоактивных веществ.</li><li>2. Идентификация высокопродуктивных культур фототрофных микроорганизмов, обладающих высоким потенциалом к накоплению в клетках биоактивных веществ.</li><li>3. Оптимизация условий культивирования штаммов фототрофных микроорганизмов, для увеличения продуктивности накопления активных веществ, потенциальных для получения биологически активных добавок и иммуномодуляторов.</li><li>4. Определение биологически активных веществ в клетках отобранных штаммов микроводорослей и цианобактерий для получения биопрепаратов.</li></ol>

	<p>5. Оценка степени патогенности и токсичности новых активных комплексов на основе биомассы высокопродуктивных микроводорослей и цианобактерий.</p> <p>6. Изучение действия полученных активных комплексов на основе биомассы микроводорослей и цианобактерий на организм экспериментальных животных в лабораторных условиях.</p> <p>7. Разработка рецептуры и товарных форм новых отечественных биопрепаратов (биологически активных добавок) на основе фототрофных микроорганизмов.</p> <p>8. На основании полученных экспериментальных данных разработать регламент получения биологически активных добавок на основе фототрофных микроорганизмов в лабораторных условиях.</p>
<p>Ожидаемые и достигнутые результаты</p>	<p><i>Ожидаемые результаты</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Будут получены новые отечественные биопрепараты (биологически активные добавки) на основе биологически активных веществ фототрофных микроорганизмов в пищевых и медицинских целях. Также, будут разработаны рецептура и товарные формы биологически активных добавок с лечебно-профилактическим эффектом на основе биомассы микроводорослей и цианобактерий.</li> <li>-Все полученные научные результаты будут опубликованы в зарубежных научных журналах рецензируемых журналах базы данных Scopus и Thomson Reuters.</li> <li>-Планирование издания монографий - 1;</li> <li>-Будет получен 1 (один) патент Республика Казахстане;</li> <li>-Ожидаемые научные и социально-экономические эффекты-отобранные штаммы фототрофных микроорганизмов будут включены в коллекцию фототрофных микроорганизмов Казахского Национального университета и в Ассоциацию Европейских культур коллекции ECCO, WDC (WorldDataCenter), как потенциальные продуценты биологически активных веществ с лечебными и профилактическими свойствами;</li> <li>-Распространение результатов работ среди потенциальных пользователей, сообщества ученых и широкой общественности - внедрение результатов исследований в учебный процесс для PhD-докторантов и магистрантов.</li> </ul> <p><i>Достигнутые результаты</i></p> <p>Проводился скрининг новых выделенных штаммов диатомовых, зеленых микроводорослей и цианобактерий по продуктивности биомассы и накоплению биоактивных веществ. Всего для оценки продукционных возможностей в отчетный период было отобрано 29 культур водорослей и цианобактерий из разных таксономических групп: из родов <i>Nostoc</i> – 4 культур, <i>Oscillatoria</i> - 3, <i>Synechococcus</i> - 7, <i>Synechocystis</i> – 2, <i>Spirulina</i> - 2, <i>Chlamydomonas</i> - 2, <i>Chlorella</i> - 6, <i>Dunaliella</i> -2. <i>Navicula</i> - 1 культура. Были анализированы данные о таксономическом положении, морфологии,</p>

	<p>филогенетической принадлежности, особенностях культивирования, продуктивности, физиологических и биохимических характеристиках биомассы.</p> <p>Определены ключевые биохимические характеристики биомассы микроводорослей и цианобактерий, такие, как общее содержание липидов и белка. В результате анализа продуктивности, было обнаружено, что среди всех культур <i>Oscillatoria</i> производит более высокую биомассу 5,48 г/л на 12-й день культивирования. Содержание липидов у выделенных штаммов цианобактерий колеблется от 14,2 до 22,1% от сухой массы клеток. Среди исследованных культур цианобактерий <i>Oscillatoria</i> накопил больше липидов (22,1%), чем другие. Анализ по пигментному составу показало, что высокое содержание хлорофилла <i>a</i>. В экстрактах <i>Phormidium</i> идентифицированы эхиненон, зеаксантин, а также небольшое количество миксоксантофиллов, тогда как в <i>Trichormus</i> обнаружены эхиненон, кантаксантин и зеаксантин. Были отобраны активные штаммы цианобактерий для оценки иммуномодулирующего эффекта на следующие клеточные линии опухолей: MiaPaCa2 (карцинома поджелудочной железы), HepG2 (карцинома печени) и K562 (миелолейкоз человека). Было изучено влияние экстрактов цианобактерий на рост и пролиферацию линии клеток. В результате исследования с клеточными линиями показали, что концентрации экстрактов до 100 мкг/мл не оказывают цитотоксического действия. Также было оценено влияние экстрактов цианобактерий на иммунокомпетентные клетки костного мозга половозрелых мышей-самцов массой 38-40 г. Полученные данные демонстрируют положительное влияние некоторых продуктов цианобактерий на пролиферацию и повышение роста иммунных клеток костного мозга.</p>
<p>Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заядан Болатхан Казыханулы, д.б.н., профессор, академик НАН РК, H index-16, ResearcherID: <a href="https://orcid.org/0000-0002-4572-2416">B-1664-2015</a>, ORCID <a href="https://orcid.org/0000-0002-4572-2416">https://orcid.org/0000-0002-4572-2416</a>, Scopus author ID: 6504770922</li> <li>2. Болатхан Кенжегул, доцент, PhD, H index-11, ResearcherID: <a href="https://orcid.org/0000-0001-7133-6546">AAZ-8890-2020</a>, ORCID <a href="https://orcid.org/0000-0001-7133-6546">https://orcid.org/0000-0001-7133-6546</a>, Scopus author ID: 55977615700</li> <li>3. Сарсекеева Фариза Кудайбергеновна, PhD, H index-3, ResearcherID: E-4491-2015, ORCID <a href="https://orcid.org/0000-0001-9119-2279">https://orcid.org/0000-0001-9119-2279</a>, Scopus author ID: 56524602300</li> <li>4. Какимова Ардак Болатовна, PhD, H index-4, ResearcherID: <a href="https://orcid.org/0000-0001-5612-1002">ABD-5813-2021</a>, ORCID <a href="https://orcid.org/0000-0001-5612-1002">https://orcid.org/0000-0001-5612-1002</a>, Scopus author ID: 57219604772</li> <li>5. <a href="https://orcid.org/0000-0002-4340-8749">https://orcid.org/0000-0002-4340-8749</a>, Scopus author ID: 57560350900</li> <li>6. Сандыбаева Сандуғаш Қалжанқызы, PhD кандидат, H index-2, ResearcherID: <a href="https://orcid.org/0000-0001-5747-1557">AGO-0562-2022/</a>, ORCID <a href="https://orcid.org/0000-0001-5747-1557">https://orcid.org/0000-0001-5747-1557</a></li> <li>7. Токтыбай Ақнұр Кентайқызы, PhD докторант 2 курса, ORCID <a href="https://orcid.org/0000-0001-5747-1557">https://orcid.org/0000-0001-5747-1557</a></li> </ol>

<p>Список публикаций со ссылками на них</p>	<p>Была опубликована 1 (одна) обзорная статья в рецензируемом научном издании, входящий в 1 (первый) квартиль по импакт-фактору в базе Web of Science и (или) имеющий процентиль по CiteScore в базе Scopus не менее 65 (шестьдесят пять):</p> <p>1. Sandugash K. Sandybayeva, Bekzhan D. Kossalbayev, Bolatkhan K. Zayadan, Asem K. Sadvakasova, Kenzhegul Bolatkhan, Elena V. Zadneprovskaya, Ardak B. Kakimov, Saleh Alwasel, Yoong Kit Leong, Suleyman I. Allakhverdiev, Jo-Shu Chang. Prospects of cyanobacterial pigment production: Biotechnological potential and optimization strategies // Biochemical Engineering Journal, 187 (108640), 2022.  <a href="https://doi.org/10.1016/j.bej.2022.108640">https://doi.org/10.1016/j.bej.2022.108640</a>.</p> <p>Опубликованы 2 (две) статьи в отечественных изданиях, рекомендованном КОКСОН:</p> <p>1. S.K. Sandybayeva, K. Bolatkhan, A.B. Kakimova, A.K. Toktybay, G.A. Akhmetova, D. Salauat, M.S. Amangeldin, B.K. Zayadan. Isolation and study of morphological and cultural properties of cyanobacterial community from hot springs in Almaty region // Eurasian Journal of Ecology, №2 (75), 2023.  <a href="https://doi.org/10.26577/EJE.2023.v75.i2.010">https://doi.org/10.26577/EJE.2023.v75.i2.010</a></p> <p>2. М. М. Torexhanova, N. R. Akmukhanova, B. K. Zayadan, A. K. Sadvakasova, M. O. Bauenova, S.N. Seiilbek, A.Konisbai. A. Ermekova Study of the possibility of using agricultural wastewater for the accumulation of microalgae biomass // International Journal of Biology and Chemistry. – 2023. – Vol.16, №1.  <a href="https://doi.org/10.26577/ijbch.2023.v16.i1.011">https://doi.org/10.26577/ijbch.2023.v16.i1.011</a></p>
<p>Информация о патентах</p>	<p>-</p>