

ISSN 1563-0218 • Индекс 75866; 25866



EXPO 2017
• Future Energy •
Astana Kazakhstan



KazNU Science • ҚазУҰ Ғылымы • Наука ҚазҰУ

ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЬ-ФАРАБИ AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

ХАБАРШЫ

БИОЛОГИЯ СЕРИЯСЫ

ВЕСТНИК

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ

EXPERIMENTAL BIOLOGY

BIOLOGY SERIES

2(71) 2017

МРНТИ 34.35.25; 34.35.33

Акмуханова Н.Р.^{1*}, Бауенова М.О.¹, Садвакасова А.К.¹,
Заядан Б.К.¹, Кирбаева Д.К.¹, Қарабаева І.Ж.¹, Хабиби А.^{1,2}

¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

²Университет Баглана, Афганистан, г. Баглан

*e-mail: nurziya.akmuhanova@kaznu.kz

ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОВЛИЯНИЯ ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ И ФОТОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ КОНСОРЦИУМА, ПЕРСПЕКТИВНОГО ДЛЯ БИОРЕМЕДИАЦИИ

Одним из направлений современных экологических исследований является разработка теоретических и практических аспектов биоремедиации водоемов, основанная на использовании природных механизмов самоочищения и самовосстановления водоемов, действие которых связано с деятельностью различных видов цианобактерий и микроводорослей. Известно, что для повышения эффективности биоремедиации используются не моно-, а смешанные культуры микроорганизмов, для получения которых необходимо учитывать особенности внутривидовых взаимоотношений цианобактерий, микроводорослей и взаимовлияние фото- и гетеротрофных микроорганизмов. Целью исследований являлось изучение взаимного влияния видов высших водных растений (ВВР), культур цианобактерий и микроводорослей, резистентных к тяжелым металлам для формирования из них ассоциаций в модельных опытах. Отобраны культуры для создания консорциума ВВР с фототрофными микроорганизмами, перспективных для биоремедиации. Было установлено, что из исследованных ВВР способность к совместному сосуществованию у *Pistia stratiotes* наблюдалось с культурами цианобактериями *Phormidium autumnale* I-5 и *Anabaena variabilis* RI-5. Определено, что из исследованных микроводорослей культуры *Ankistrodesmus* sp. BI-1 и *Scenedesmus quadricauda* B-1 могут быть консортами высшего водного растения *Pistia stratiotes*.

Ключевые слова: высшая водная растительность, цианобактерии, микроводоросли, консорциум.

Akmukhanova N.R.^{1*}, Bauyenova M.O.¹, Sadvakasova A.K.¹,
Zayadan B.K.¹, Kirbaeva D.K.¹, Karabaeva I.Zh.¹, Habibi A.^{1,2}

¹Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty

²Baghlan University, Afghanistan, Baghlan

*e-mail: nurziya.akmuhanova@kaznu.kz

Studying the relationship of higher water plants and phototrophic microorganisms with the purpose of creating a consortium promising for bioremediation

One of the priority areas of modern environmental research is the development of theoretical and practical aspects of the bioremediation of water bodies, based on the use of natural mechanisms for self-purification and self-recovery of water bodies, the action of which is related to the activity of microorganisms belonging to different types of cyanobacteria and microalgae. It is known that in order to increase the efficiency of bioremediation, not mono-but mixed cultures of microorganisms are used to obtain which it is necessary to take into account the peculiarities of intraspecific relationships between cyanobacteria and microalgae and the interference of photo- and heterotrophic microorganisms. The aim of the research was to study the mutual influence of the species of higher aquatic plants (HAP), cultures of cyanobacteria and microalgae resistant to heavy metals to form associations of them in model experiments. By results of researches, cultures for creation of consortium HAP with phototrophic microorgan-

isms, perspective for bioremediation are selected. It was found that the ability to co-exist in the *Pistia stratiotes* was observed from cultures of cyanobacteria *Phormidium autumnale* I-5 and *Anabaena variabilis* RI-5 from the studied higher aquatic plants. It is determined that of the studied microalgae species of *Ankistrodesmus* sp. BI-1 and *Senedesmus quadricauda* B-1 can be consortia of the higher aquatic plant *Pistia stratiotes*.

Key words: higher aquatic plants, cyanobacteria, microalgae, consortium.

Акмуханова Н.Р.^{1*}, Бауенова М.О.¹, Садвакасова А.К.¹,
Заядан Б.К.¹, Кирбаева Д.К.¹, Қарабаева І.Ж.¹, Хабиби А.^{1,2}

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

²Бағлан Университеті, Ауғанстан, Бағлан қ.

*e-mail: nurziya.akmuhanova@kaznu.kz

Биоремедиация үшін перспективті консорциум құру мақсатында жоғары сатылы су өсімдігі мен фототрофты микроорганизмдердің өзара әсерін зерттеу

Экологиялық зерттеулердің басым бағыттарының бірі су қоймалары биоремедиациясының теориялық және практикалық аспектілерінің зерттеуі, олар цианобактериялар мен микробалдырлардың әр түрлеріне жататын микроорганизмдердің жұмысымен байланысты болатын, су қоймаларының өз-өзінен қалпына келуі және өзін-өзі тазалау табиғи механизмдерін пайдалануға негізделген. Биоремедиацияның эффективтілігін арттыру мақсатында микроорганизмдердің моно- емес, аралас дақылдары пайдаланылатыны белгілі, оларды алу үшін цианобактериялар мен микробалдырлардың және фото- және гетеротрофты микроорганизмдердің түршілік өзара әсерінің ерекшеліктерін ескере отыру қажет. Зерттеудің мақсаты модельді зерттеулерде ауыр металдарға төзімді жоғары сатылы су өсімдіктері (ЖССӨ), цианобактерия дақылдары және микробалдырлардың өзара байланысын, олардан ассоциация құру мақсатында зерттеу. Зерттеу нәтижелері бойынша, биоремедиация үшін перспективті ЖССӨ мен фототрофты микроорганизмдердің консорциумын құру үшін дақылдар таңдалынып алынды. Зерттелген жоғары сатылы су өсімдіктерінен бірлесіп тіршілік етуге *Pistia stratiotes*-те *Phormidium autumnale* I-5 және *Anabaena variabilis* RI-5 цианобактерияларының дақылдарымен байқалатыны дәлелденді. Зерттелінген микробалдырлардың *Ankistrodesmus* sp. BI-1 және *Senedesmus quadricauda* B-1 дақылдары *Pistia stratiotes* жоғары сатылы су өсімдігімен консорт бола алатындығы анықталды.

Түйін сөздер: жоғары сатылы су өсімдігі, цианобактериялар, микробалдырлар, консорциум.

Введение

Одним из приоритетных направлений современных экологических исследований является разработка теоретических и практических аспектов биоремедиации водоемов, основанная на использовании природных механизмов самоочищения и самовосстановления водоемов, действие которых связано с деятельностью микроорганизмов, принадлежащих к различным видам цианобактерий и микроводорослей (Таубаев Т.Т., 2000: 113). Практическая значимость этих объектов для биоремедиации и доочистки водоемов определяется уникальностью их метаболических способностей (фотосинтез, дыхание, разнообразие источников углерода, способность усваивать атмосферный азот и т.д.), высокой кумулятивной и деструктивной способностью в отношении тяжелых металлов и в отношении таких органических загрязнителей, как нефть, нефтепродукты, фенолы и т.п. (Chong A.M., 2000: 251). Известно, что для повышения эффективности биоремедиации используются не моно-

а смешанные культуры микроорганизмов, для получения которых необходимо учитывать особенности внутривидовых взаимоотношений цианобактерий и микроводорослей и взаимовлияние фото- и гетеротрофных микроорганизмов. Консорция – минимальная структурная единица биоценоза, состоящая из разнородных организмов, которые в течение всей жизни или отдельных периодов находятся в тесных и полезных контактных отношениях друг с другом (Роменко В.Д., 2005:45).

Высшие водные растения составляют многочисленную группу гидробионтов, которая оказывает разностороннее влияние на жизнь водоемов и водотоков - от создания пастбищ, убежищ и нерестилищ для различных представителей водной фауны до усиления процессов самоочищения - самозагрязнения и формирования качества воды (Ковалевский А.Л., 1977: 165). Многочисленные данные свидетельствуют об активной средообразующей роли этих растений. Они снижают концентрацию и изменяют соотношение азота и фосфора, уменьшают содержание тяжелых ме-