

**B. N. Mynbayeva¹, K. K. Musdybaeva², N. Voronova³, B. K. Amirasheva⁴,
Zh. B. Kaldybaeva¹, A. Zh. Makeeva¹**

¹Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan,

²MyrzakhetovKokshetauUniversity, Kokshetau, Kazakhstan,

³Al-FarabiKazakh National University, Almaty, Kazakhstan,

⁴Institute of Microbiology and Virology, Almaty, Kazakhstan,

E-mail: bmynbayeva@gmail.com, mkk77@mail.ru, slovonine@mail.ru, bahitka_85@mail.ru,
zhanar_161081@mail.ru, jibek6@mail.ru

ESTABLISHMENT AND APPLICATION OF BIOTECHNOLOGY IN PROTECTION OF KAZAKHSTAN ENVIRONMENT

Abstract. The biotechnologies are fast developing spheres in the fields of medicine, agriculture, plant biological engineering in Kazakhstan. And also biotechnology is developing in the field of immunological and molecular genetic diagnosis, prevention of especially dangerous animal diseases, etc. The authors have attempted to show the development of biotechnological research in Kazakhstan, aimed at solving environmental problems. In particular, the developments in the protection of the environment of our country, contaminated with radionuclides, oil products, heavy metals, and so on. The examples of the indirect impact of the developed biotechnologies on the environment state are given in this article. The main research on this problem is produced by the National Centre of Biotechnology, Institute of Microbiology and Virology, some universities and research institutes mainly. At the same time, we can be concluded that biotechnology aimed directly at the environment's protection and preservation is developed separately. Generally they focused at the cleaning of the water or soils from heavy metals and petroleum products. For example, there are biological methods for the rehabilitation of the soils contaminated by oil and heavy metals. The low efficiency of biotechnologies in Kazakhstan environment protecting is due to the lack of the Coordination Centre in their development. Thus, the creation of highly efficient biotechnology in the environment protection and its degradation in Kazakhstan is the further prospect.

Keywords: highly efficient biotechnology, environment, Kazakhstan.

УДК 574: 504.062.2/4: 504.064.2

**Б. Н. Мынбаева¹, К. К. Муздыбаева², Н. Воронова³, Б. К. Амирасева⁴,
Ж. Б. Калдыбаева¹, А. Ж. Макеева¹**

¹Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Алматы, Казахстан,

²Кокшетауский университет им. А. Мырзахметова, Кокшетау, Казахстан,

³Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан,

⁴Институт микробиологии и вирусологии КН МОН РК, Алматы, Казахстан

СОЗДАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ В ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КАЗАХСТАНА

Аннотация. В Казахстане развиваются биотехнологии в области медицины, сельского хозяйства, биологической инженерии растений. А также биотехнологии в области иммунологической и молекулярно-генетической диагностики, профилактики особо опасных болезней животных и др. Авторы статьи сделали попытку показать развитие биотехнологических разработок в Казахстане, направленных на решение экологических проблем. В частности, разработок в защите окружающей среды нашей страны, загрязненной радионуклидами, нефтепродуктами, тяжелыми металлами и пр. В статье приведены примеры косвенного влияния

разработанных биотехнологий на состояние окружающей среды. Основные исследования по данной проблеме производятся Национальным центром биотехнологии, Институтом микробиологии и вирусологии, некоторыми вузами и научно-исследовательскими институтами. При этом биотехнологии, направленные непосредственно на защиту или охрану окружающей среды, разрабатываются разрозненно. В основном они направлены на очистку воды или почв от тяжелых металлов и нефтепродуктов, например, создание биологических методов восстановления загрязненных нефтью и тяжелыми металлами почв. Низкая эффективность биотехнологий в защите окружающей среды Казахстана связана с тем, что их разработки не имеют координационного центра. Таким образом, создание высокоэффективных биотехнологий в области защиты окружающей среды Казахстана и ее деградации – это дальнейшие перспективы.

Ключевые слова: высокоэффективные биотехнологии, окружающая среда, Казахстан.

Биотехнологию принято определять как направление научно-технического прогресса, использующее биопроцессы и биообъекты для получения полезных человеку продуктов, сохранения и улучшения качества его жизни. Что касается среды его обитания, то общеизвестно, что на современном этапе развития цивилизации для человека и биоты существует глобальная потенциальная угроза негативных изменений условий окружающей среды. Республика Казахстан не является исключением.

Человечество стремится к устойчивому развитию цивилизации, основным моментом которого является защита среды обитания различными способами: экономическими (сохранение природных ресурсов и их бережное использование), социальными, политическими и экологическими (защита экосистем). Реальная возможность защиты – это использование биотехнологий, ориентированных на охрану воздуха, воды и почвенного покрова от загрязнения промышленными и сельскохозяйственными производствами.

Цель написания статьи: показать развитие биотехнологических разработок в Казахстане, направленных на решение экологических проблем.

Результаты исследований, проведенных под эгидой ПРООН, ЮНЕП, ОБСЕ [1, 2], показали, что в Казахстане существуют территории, не безопасные для проживания людей из-за высокого экологического риска, например, Семипалатинск, Актау и прилегающие районы, Каспийское и Аральское моря и прилегающие районы, Иртыш (Казахстан, Россия) и др. Наиболее серьезные проблемы связаны с питьевой водой и наличием плохо оборудованных свалок радиоактивных отходов [3-6].

Каково участие биотехнологических разработок в решении этих проблем в Республике Казахстан?

Сразу разделим биотехнологическую науку и промышленные биотехнологии. Мы не будем анализировать состояние биотехнологии в Казахстане как науки, речь будет идти только о разработках.

Данная статья содержит предварительную подборку биотехнологий, разрабатываемых в Казахстане. В ней также делается попытка проанализировать те биотехнологические методы и разработки, которые направлены на защиту окружающей среды (ОС). Подборка основана на данных Национального центра биотехнологии НЦБ (г. Астана), научно-исследовательских институтов (НИИ) Казахстана, собственных исследованиях авторов.

В результате сравнительной подборки выявлено, что наибольшее развитие имеют биотехнологии в медицине, которые широко разрабатываются в НЦБ с 1993 г. Например, получены:

- культура клеток эмбриональных фибробластов человека для лечения обширных и глубоких ожогов 3-4-й степени;
- тотальный бесцементный эндопротез тазобедренного сустава;
- разработаны молекулярные подходы к приему лекарственных средств на основе генетических данных конкретного пациента с помощью двух тест-систем;
- созданы основы получения и применения стволовых клеток;
- разработаны первые отечественные тест-системы по определению вирусов гепатита В и С.

Также получены препараты лекарств: «Эритропозтин» в виде таблеток для больных анемией, «Ферим» для ожогов, «Бифидумбактерин», «Экобак» для очистки почвы от нефтезагрязнений, «Биотурин» и «Битокситурин» для борьбы с вредителями растений и др. [7].

Имеет место развитие биотехнологии в сельском хозяйстве Казахстана. Например, в НЦБна основе методов биологической инженерии(с улучшением генофонда) были получены новые перспективные сорта пшеницы, картофеля, ячменя, обладающие устойчивостью к болезням и засухе. Также разработаны эффективные методы иммунологической и молекулярно-генетической диагностики и профилактики особо опасных болезней животных, налажено их производство и реализация.

Сходными проблемами занимается лаборатория экспертизы ДНК животных«Казак тулпары» (г.Костанай): выведена новая порода лошадей – казахская верховая. В Казахском НИИ плодоводства и виноградарства (г.Алматы) разработана молекулярная биотехнология микрклонального размножения винограда *in vitro* и получения свободного от вирусной и микоплазменной инфекций посадочного материала винограда.

Рассмотрим подробнее развитие биотехнологических разработок в области защиты ОС. Приведем примеры *косвенного* влияния разработанных биотехнологий НЦБ на состояние ОС, в частности, для защиты почвенного покрова. Сотрудниками НЦБ были созданы *биопестициды* на основе живых микроорганизмов – вирусов, бактерий, грибов, приводящие к массовой гибели «вредных» насекомых через заражение их инфекционными заболеваниями. Эти биопрепараты не наносили вреда ОС и были безопасны для человека. Таким образом, замена химических препаратов биопрепаратами позволит уменьшить загрязнение ОС.

Разработка биогумуса и биоудобрений в Казахстане на основе органических остатков и различных видов полезных почвенных микроорганизмов является ценной с точки зрения улучшения среды обитания, так как не только способствует урожайности сельскохозяйственных культур, но и повышению качества почвенного покрова [8].

Следует отметить создание производства биоэтанола, использование которого решает как энергетическую, так и экологическую проблемы Казахстана. При сжигании биоэтанола намного уменьшаются выбросы в атмосферу по сравнению с использованием бензина. Однако производство биоэтанола сейчас осуществляется за счет зарубежных готовых технологий, которые адаптируются к местному сырью.

В НЦБ разработаны биопрепараты на основе углеводородокисляющих микроорганизмов для очистки от нефти почвенного покрова в Карагандинской, Атырауской и Мангыстауской областях Казахстана: очищено 32 тыс. тонн почвы, эффективность очистки составила 97% в течение 2 месяцев. Другими учеными из Центра химико-технологических исследований была разработана установка для биологической очистки загрязненных нефтью территорий. Проведенные испытания показали высокую эффективность установки, т.к. через короткое время на очищенных землях уже росла луговая трава [9, 10].

Более важные исследования по защите ОС когда-то проводились в Институте микробиологии и вирусологии (ИМВ, г.Алматы). В 80-е годы XX века Мынбаевой Б.Н.с соавторами были выделены штаммы микроорганизмов, с помощью которых можно было очищать сточные воды от соединений токсичного мышьяка. В результате исследований получены 2 авторских свидетельства [11, 12].

В настоящее время основными направлениями научной деятельности ИМВ являются:

- изучение механизмов микробиологической трансформации металлов и разработка технологий биоремедиации окружающей среды с использованием микроорганизмов;
- разработка микробиологических средств защиты растений от инфекционных заболеваний различной природы;
- и многое другое, в том числе и вирусологические исследования.

Следует отметить, что ИМВ продолжает активно заниматься экологическими технологиями биоремедиации ОС с использованием микроорганизмов. Одним из основных направлений научной деятельности ИМВ является разработка технологий и бактериальных препаратов для микробиологической очистки водоемов, почвы и промышленных стоков от нефтяных загрязнений [13, 14].

Сходные исследования проводились в КазНУ им. аль-Фараби (КазНУ) по очистке щебеночного балласта железнодорожного пути от топлива [15].

Сотрудниками Института биологии и биотехнологии растений (г.Алматы) из природной среды были выделены злаки, обладающие высокими аккумулятивными свойствами для тяжелых метал-

лов и пестицидов, т.е. их использование в очистке окружающей среды является весьма перспективным при доведении их аккумулятивных возможностей до уровня гипераккумуляторов с помощью биотехнологических приемов [16, 17].

Мынбаева Б.Н. с соавторами получила патент на фиторемедиационный способ очистки почв от тяжелых металлов [18]. В данной работе исследовалась возможность применения проростков райграсса пастбищного (*Lolium perenne* L.) для оценки токсичности почв г. Алматы, устанавливаемой в модельных экспериментах в серии вносимых доз тяжелых металлов для получения эффекта ингибирования экофизиологических характеристик роста и развития тест-растения. Полученные результаты характеризовали райграсс пастбищный как тест-растение с высокими биоиндикационными функциями на тяжелые металлы, что позволяет использовать его не только в фитомониторинговых исследованиях, но и в диагностике, выявляя с помощью уменьшения на 50% тех или иных показателей роста и развития конкретные концентрации токсичных Cd и Pb для растений. Получены и другие показатели по росту и развитию плевела многолетнего, также связанные с их угнетением: ЕС₂₀ соответствовал 16 показателям, например, длина стеблей и корней в варианте с Cu; пороговая токсичность, или ЕС₁₀, встречалась, в основном, в варианте с Zn. Можно считать, что эти металлы (Cu и Zn) были менее токсичны для плевела многолетнего, чем Pb и Cd. Следовательно, результаты модельных опытов с внесением солей Cd, Pb, Cu и Zn в почвенные образцы определили плевел многолетний как высокоэффективный тест-объект, физиологические и экотоксикологические параметры которого могут служить диагностическими показателями степени загрязнения почв тяжелыми металлами.

Также Мынбаевой Б.Н. с соавторами был получен патент по оценке степени токсичности городских почв, загрязненных тяжелыми металлами, с помощью бактериального штамма *Azotobacter chroococcum* (Beijerinck 1901) ИМД-3 по угнетению его 3 экотоксикологических показателей [19].

Таким образом, основные исследования в области биотехнологии и внедрение новых технологий и материальных ресурсов для биотехнологического производства проводят, в основном, НЦБ, он также осуществляет координацию фундаментальных и прикладных исследований в данном направлении.

В целом, можно сказать, что биотехнологическими достижениями охвачены медицинский и сельскохозяйственный секторы экономики страны, где есть возможность развивать генную инженерию животных, растений, получать новые сорта. Кроме данного центра биотехнологическими исследованиями занимаются в Казахстане Институт проблем биологической безопасности (п. Гвардейский, Жамбылская область), Институт биологии и биотехнологии растений (г. Алматы), Институт промышленной биотехнологии (г. Степногорск) и др., но достаточно узко. Также заметно, что фактически все предприятия Казахстана стараются покупать западные технологии, без учета достижений своих ученых.

Отсюда, биотехнологии, направленные непосредственно на защиту или охрану ОС, разрабатываются разрозненно, не имеют координационного центра, и, в основном, направлены на очистку воды или почв от тяжелых металлов и нефтепродуктов. Таким образом, создание высокоэффективных биотехнологий по предотвращению деградации среды обитания еще в будущем.

На основании собственных знаний и опыта авторы статьи рекомендуют вести биотехнологические исследования на базе университетских лабораторий по конкретным заказам Министерства окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан или исследовательских заказов частных компаний, имеющих проблемы по ОС. Дело в том, что в данный процесс могут быть вовлечены студенты, магистранты и докторанты, по окончании обучения можно дать им рекомендацию на работу в те компании, которые сотрудничали с данным университетом. Так мы можем избежать грустной статистики, что из приблизительно 500 ежегодных выпускников биологических факультетов не более 5-7 человек приходят на работу в научно-исследовательские институты, т.е. лаборантскую работу выполнять некому. В университетах же студенты и магистранты при выполнении научных работ могут помочь в исследованиях. В вузе, где мы работаем, имеется профессиональное ориентирование на подготовку педагогов, поэтому этот подход может оказаться не эффективным, но другие университеты, например, КазНУ им. аль-Фараби, Казахский национальный аграрный университет (КазНАУ) и др., на базе лабораторий могут проводить такие исследования,

особенно, когда в преподавательский состав вузов входят ученые из научно-исследовательских институтов.

Еще один доказательный пример: еще во времена существования СССР, зооветеринарный институт (сейчас входит в КазНАУ) производил вакцины для сельскохозяйственных животных, и продолжает их производить и в настоящее время.

Также можно усилить международное сотрудничество по развитию и внедрению биотехнологических решений защиты ОС, возможно, в рамках каких-либо пилотных проектов, создать международную программу «Биотехнологии для окружающей среды». Кроме того, следует иметь в виду, что необходимо создавать в Казахстане свою биотехнологическую промышленность, где внедрялись бы авторские разработки, которые вносили бы экономический и экологический вклад в защиту ОС [20]. К сожалению, защита и охрана ОС не является приоритетной для Казахстана, по сравнению с такими серьезными проблемами как, например, исследования по предотвращению туберкулеза, заболеваний раком, опустынивания, сохранения водных ресурсов, развития альтернативных источников энергии.

Считаем, что эти проблемы, конечно же, очень важны, но развивая биотехнологии по защите ОС, мы работаем как на «сегодня», так и на «завтра». Следовательно, Казахстану необходимо включить охрану ОС в список наиболее приоритетных направлений развития страны и сформировать госзаказ для биологов-биотехнологов с созданием биотехнологического кластера для разработок в этой области.

Хотелось бы также развить процесс сотрудничества на уровне научного партнерства по развитию биотехнологий в XXI веке, акцентируя внимание на взаимозависимости между вопросами защиты природной среды, безопасности проживания в ней и потребностями и возможностями биотехнологий, наладить сеть контактов между группами заинтересованных сторон на национальном уровне (в Казахстане) и за рубежом с целью стимулирования экологического сотрудничества.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Addressing Environmental Risks in Central Asia. Risks, Conditions, Policies, Capacities. – Bratislava: United Nations Development Programme. – 2003.
- [2] Материалы 5-й Пан-Европейской конференции «Окружающая среда для Европы»: Секция 12 «Окружающая среда», май 2002. – Киев: UNEP, изд-во Генеральной Ассамблеи. – 2002.
- [3] Butler Kenley. Weapons of Mass Destruction in Central Asia, Nuclear Threat Initiative (NTI), October 2002. – Washington DC: http://nti.org/e3_research/e3_19a.html. 2002. Last accessed 15.02.2013.
- [4] National States of Environment Reports (SoE) for All Countries of Central Asia, http://www.grida.no/aral/main_e.htm. Last accessed 25.01.2013.
- [5] Материалы Совещания по окружающей среде, воде и безопасности в Центральной Азии. – Алматы: Центральноазиатский региональный экологический центр, 30-31 января, 2003 г.
- [6] <http://www.grida.no/enrin/htmls/tadjik/soe2001/rus/>. Last accessed 25.01.2013.
- [7] <http://www.kazpravda.kz/c/1170286128>. Last accessed 25.01.2013.
- [8] <http://www.kazpravda.kz/c/1349313242>. Last accessed 25.01.2013.
- [9] <http://www.zakon.kz/4462316-v-kazakhstan-razrabatyvajutsja-novyje.html>. Last accessed 25.01.2013.
- [10] <http://articles.gazeta.kz/art.asp?aid=71660>. Last accessed 25.01.2013.
- [11] Мынбаева Б.Н., Илялетдинов А.Н., Абдрашитова С.А., Махмудова Г.С. Штамм бактерий *Ps. putida*, окисляющих соединения трехвалентного мышьяка и предназначенный для очистки сточных вод // Авт. свид. № 844630. – Бюллетень изобретений. – 1981. – № 25. – С. 36.
- [12] Мынбаева Б.Н., Илялетдинов А.Н., Абдрашитова С.А., Абдулина Г.Г. Способ очистки сточных вод от мышьяка (III) // Авт. свид. № 916441. – Бюллетень изобретений. – 1982. – № 12. – С. 83.
- [13] Саданов А.К., Айткельдиева С.А., Файзулина Э.К. и др. Штамм бактерий *Arthrobacter globiformis* 24, используемый для очистки почвы от нефти и нефтепродуктов // Патент № 025881. – Бюллетень изобретений. – Астана, 2012. – № 7. – С. 41.
- [14] Саданов А.К., Курманбаев А.А., Файзулина Э.К. и др. Консорциум штаммов *Arthrobacter globiformis* 24, *Arthrobacter terregens* П-1, *Arthrobacter* sp. К-3, *Candida tropicalis* ФС-4 АТ, используемый для очистки почвы от нефти и нефтепродуктов // Патент № 027568. – Бюллетень изобретений. – 2013. – № 10. – С. 41.
- [15] Тюлебаева Г.М., Жаныпина Н., Тыналин А.К. Способ очистки щебеночного балласта железнодорожного пути от нефтяного загрязнения // Патент № 14818. Бюллетень изобретений. – Астана, 2004. – № 8. – С. 55.
- [16] Атабаева С.Д. Оценка степени аккумуляции тяжелых металлов дикими видами растений с точки зрения фиторемедиации загрязненных почв // Биол. науки Казахстана. – 2004. – № 3-4. – С. 79-81.
- [17] Сарсенбаев Б.А., Нуржанова А.А., Атабаева С.Д. Разработка технологии фиторемедиации окружающей среды от загрязнения техногенного происхождения // Биотехнология. Теория и практика. – 2006. – № 1. – С. 223-228.

- [18] Мынбаева Б.Н., Курманбаев А.А., Саданов А.К. и др. Фиторемедиационный способ очистки почв от тяжелых металлов // Патент № 22700. – Бюллетень изобретений. – Астана, 2010, – № 8. – С. 72.
- [19] Мынбаева Б.Н., Курманбаев А.А., Амирасева Б.К. и др. Штамм бактерий *Azotobacterchroococcum* ИМД-3, используемый для оценки токсичности почв // Патент № 29529. – Бюллетень изобретений. – Астана. – 2015. – № 2. – С. 18.
- [20] <http://www.nomad.su/?a=10-200602010017>. Last accessed 11.01.2014.

REFERENCES

- [1] UNDP **2003**: Addressing Environmental Risks in Central Asia. Risks, Conditions, Policies, Capacities. Bratislava: United Nations Development Programme. (In Eng.)
- [2] Materialy 5-j Pan-Evropskoj konferencii «Okruzhajushhajasreda dlia Evropy»: Sekcija 12 «Okruzhajushhajasreda», maj 2002. Kiev: UNEP, izd-vo General'naja Assambleja. **2002**. (In Russ.)
- [3] Kenley Butler. Weapons of Mass Destruction in Central Asia, Nuclear Threat Initiative (NTI). Washington DC: October **2002**. http://nti.org/e_research/e3_19a.html. 2002. Last accessed 15.02.2013. (In Eng.)
- [4] National States of Environment reports (SoE) for all countries of Central Asia, http://www.grida.no/aral/main_e.htm. Last accessed 25.01.2013. (In Eng.)
- [5] Materialy Soveshhanijapookruzhajushhejsrede, vodeibezопасnosti v Central'noj Azii. – Almaty: Central'noaziat'skij regional'nyj ekologicheskij centr, 30-31 janvarja, **2003** g. (In Russ.)
- [6] <http://www.grida.no/enrin/htmls/tadzik/soe2001/rus/>. Last accessed 25.01.2013. (In Russ.)
- [7] <http://www.kazpravda.kz/c/1170286128>. Last accessed 25.01.2013. (In Russ.)
- [8] <http://www.kazpravda.kz/c/1349313242>. Last accessed 25.01.2013. (In Russ.)
- [9] <http://www.zakon.kz/4462316-v-kazakhstane-razrabatyvajutsja-novye.html>. Last accessed 25.01.2013. (In Russ.)
- [10] <http://articles.gazeta.kz/art.asp?aid=71660>. Last accessed 25.01.2013. (In Russ.)
- [11] Mynbayeva B.N., Ijaletdinov A.N., Abdrashitova S.A., Mahmudova G.S. Avt. svid. № 844630. *Bjulleten' izobretenij*. **1981**, 25, S. 36. (In Russ.)
- [12] Mynbayeva B.N., Ijaletdinov A.N., Abdrashitova S.A., Abdullina G.G. Avt. svid. № 916441. *Bjulleten' izobretenij*. **1982**, № 12, S. 83. (In Russ.)
- [13] Sadanov A.K., Ajtkel'dieva S.A., Fajzulina Je.K. i dr. Patent № 025881. *Bjulleten' izobretenij*. **2012**, 7, S. 41. (In Russ.)
- [14] Sadanov A.K., Kurmanbaev A.A., Fajzulina Je.K. i dr. Patent № 027568. *Bjulleten' izobretenij*. **2013**, 10, S. 41. (In Russ.)
- [15] Tjulebaeva G.M., Zhanshina N., Tynalin A.K. Patent № 14818. *Bjulleten' izobretenij*. **2004**, 8, S. 55. (In Russ.)
- [16] Atabaeva S.D. *Biol. nauki Kazahstana*, **2004**, 3-4, S. 79-81. (In Russ.)
- [17] Sarsenbaev B.A., Nurzhanova A.A., Atabaeva S.D. *Biotehnologija. Teorija i praktika*. **2006**, 1, S. 223-228. (In Russ.)
- [18] Mynbayeva B.N., Kurmanbaev A.A. i dr. Patent № 22700. *Bjulleten' izobretenij*. **2010**, 8, S. 72. (In Russ.)
- [19] Mynbayeva B.N., Kurmanbaev A.A., Amiraseva B.K. idr. Patent № 29529. *Bjulleten' izobretenij*. **2015**, 2, S. 18. (In Russ.)
- [20] <http://www.nomad.su/?a=10-200602010017>. Last accessed 11.01.2014. (In Russ.)

Б. Н. Мынбаева¹, К. К. Муздыбаева², Н. Воронова³, Б. К. Әмірашева⁴, Ж. Калдыбаева¹, А. Ж. Макеева¹

¹Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан;

²Мырзахметов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау, Қазақстан;

³Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан;

⁴Микробиология және вирусология институты, Алматы, Қазақстан

ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ ҮШІН ҚАЗАҚСТАНДА БИОТЕХНОЛОГИЯНЫ ЖАСАП, ҚОЛДАНУ КЕРЕК

Аннотация. Қазақстанда медицина саласындағы биотехнология, ауыл шаруашылығы, өсімдіктердің биологиялық инженериясы, иммунологиялық-генетикалық диагностикасы және жануарлардың аса қауіпті ауыруларының алдын алу мен т.б. даму үстінде. Авторлар мақалаларында Қазақстанда биотехнологиялық әзірлемелерді, экологиялық мәселелерді шешуге талпыныс жасаған, яғни біздің елде барлық аумақ радионуклидтермен ластанған, мұнай өнімдерімен, ауыр металдармен ластанған. Сонымен қатар мақалада биотехнологиялық жанама әсерлер келтіріліп, қоршаған ортаның жай-күйі басқа мысалдарда айтылады. Осы мәселе бойынша зерттеу негізінен Ұлттық биотехнология орталығында, микробиология және вирусология институтында, кейбір ЖОО-мен және ҒЗИ-мен жүргізіледі. Дегенмен мынадай қорытынды жасауға болады, бұл биотехнологияға бағытталған тікелей қорғауды немесе қоршаған ортаны қорғауға әзірленеді, бірақ нақты зерттейтін үйлестіру орталығы жоқ, және негізінен, су тазарту немесе топырақтың ауыр металдармен, мұнай өнімдерімен ластануын биологиялық жолмен қалпына келтіру әдістерін қарастырмақ. Осылайша, тиімділігі жоғары биотехнологияларды құру, қоршаған ортаны қорғау саласы мен оның тозуын зерттеу – бұл келешектің дамуы.

Түйін сөздер: тиімділігі жоғары биотехнология, қоршаған орта, Қазақстан.

Сведения об авторах:

Мынбаева Б.Н. – д.б.н., профессор, КазПНУ им. Абая, bmynbayeva@gmail.com

Муздыбаева К.К. – к.г.н., доцент, Кокшетауский университет им. А. Мырзахметова, mkk77@mail.ru

Воронова Н. – к.б.н., доцент, КазНУ им. аль-Фараби, slovonine@mail.ru

Амирасева Б.К. – PhD, зав. лабораторией, Институт микробиологии и вирусологии КН МОН РК, bahitka_85@mail.ru

Калдыбаева Ж.Б. – магистр экологии, КазПНУ им. Абая, zhanar_161081@mail.ru

Макеева А.Д. – магистр экологии, КазПНУ им. Абая, jibek6@mail.ru