Жоба туралы қысқаша ақпарат

Жоба аты	ИРН AP23485836 «Мұнай өнімдерімен ластанған ағын суларды биоремедиациялау технологиясын альго-цианобактериялық консорциум негізінде әзірлеу және оны биожанармай өндіруге пайдалану»
Жоба өзектілігі	Жақын болашақта альго-цианобактериялық консорциумды ағын суларды тазарту, биоочистка, биоэнергия өндіру және көмірқышқыл газын (CO_2) фиксациялау мақсатында енгізу жоспарлануда. Бұл әдіс тұрақты дамуға қол жеткізіп, өмір туралы ғылымдар саласында айтарлықтай жетістіктерге жол ашады. Альго-цианобактериялық консорциумды қолдану ластанған су көздерін тазарту мен қалпына келтіруге арналған жаңа кешенді биотехнологияны қалыптастыруға мүмкіндік береді, сондай-ақ алынған биомассаны биожанармай өндіруге қолдануға болады. Осылайша, консорциумды пайдалану үш есе пайда әкеледі: мұнаймен ластанған ағын сулар тазартылып, биопрепараттарға қайта өңделеді, ал алынған альго цианобактериялық биомасса биожанармай өндірісінде қолданылады. Жобаның әлеуетті тұтынушылары ретінде қалалар әкімдіктері мен ірі өнеркәсіптік бірлестіктер аталады. Микробалдырларды құрамында қоректік заттары мол ағын суларда өсіре отырып, бір мезгілде тазарту мен жоғары биомасса өнімділігін қамтамасыз ету - экономикалық және экологиялық жағынан тиімді тәсіл болып табылады.
Жоба мақсаты	Зерттеудің басты мақсаты – микробалдырлар мен цианобактериялардан тұратын альго-цианобактериялық консорциум негізінде мұнай және мұнай өнімдерімен ластанған ағын суларды биоремедиациялаудың қарқынды технологияларын әзірлеу және олардың биожанармай өндірудегі биотехнологиялық әлеуетін зерттеу.
Жоба міндеттері	1. Мұнай және мұнай өнімдерімен ластанған аймақтардан биоремедиация үшін перспективалы микробалдырлар мен цианобактериялардың жаңа дақылдарын іздеу және бөліп алу. 2. Фототрофты микроағзалардың биоселективті қасиеттері мен термотөзімділігін зерттеу және нәтижелерге сүйене отырып, ең белсенді штаммдарды таңдау. 3. Таңдалған штаммдар негізінде альго цианобактериялық консорциум құру және олардың синергиялық әсерін зерттеу. 4. Мұнаймен ластанған ағын суларды тазартуға арналған әртүрлі таксономиялық топтағы фототрофты микроағзалардан тұратын құрылымданған консорциумның қалыптасу заңдылықтарын зерттеу. 5. Әртүрлі таксономиялық топтағы фототрофты микроағзалардың көпдеңгейлі тазартушы консорциумын практикалық қолдану әдістерін әзірлеу.

	6. Мұнай және мұнай өнімдерімен ластанған суларда альго-цианобактериялық консорциумды жаппай өсіру әдісін әзірлеу. 7. Биожанармай алу мақсатында алынған биомассаның биохимиялық құрамын (липидтер мен май қышқылдары) зерттеу. 8. Мұнаймен ластанған ағын суларда өсірілген альго цианобактериялық биомасса негізінде биожанармай өндіру әдісін жасау.
Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер	1. Зерттеу аясында Атырау мұнай өңдеу зауыты, «ҚазТрансОйл» және СП CACPI BITUM (Ақтау қ.) өндірістік алаңдарынан мұнай өнімдерімен ластанған ағын су үлгілері алынды. Үлгілерден жасыл, көк жасыл, кремний және эвгленалық балдырлар табылды. Басым түрлерге *Scenedesmus sp., Chlorella sp., Chlamydomonas sp., Anabaena sp., Nostoc sp., Phormidium sp.* және *Navicula sp*. жатты. Ең көп биомасса көрсеткендер: *Scenedesmus sp., Chlorella sp., Anabaena sp., Phormidium sp., Navicula sp*. 2. Мотор майының цианобактериялар мен микробалдырлардың өсуіне әсері зерттелді. 5 мкг/л концентрацияда барынша өсу байқалды. Осы концентрацияда оптикалық тығыздық пен құрғақ биомасса көрсеткіштері жоғары болды. Перспективалы штаммдар: *Navicula sp., Scenedesmus acutus, Parachlorella sp., Chlamydomonas sp., Anabaena sp., Nostoc sp., Phormidium sp*. 3. Таңдалған штаммдардан дуэт (1:1) және триада (1:1:1) негізінде консорциумдар құрылып, олардың биомасса өсімі, хлорофилл α мөлшері және антиоксиданттық белсенділігі (DPPH тест) зерттелді. Ең жақсы нәтижелер көрсеткен консорциумдар: ● *Parachlorella sp*. + *Phormidium sp*. – биомасса 1,24 г/л, хлорофилл – 25,6 мкг/мл. ● *Anabaena sp*. + *Scenedesmus sp*. – азот фиксациясы есебінен өсу қарқындылығы артты. ● *Oscillatoria sp*. + *Parachlorella sp*. – тұрақты өсу, pH көрсеткішінің тұрақтылығы. ● *Nostoc sp*. + *Scenedesmus sp*. + *Parachlorella sp*. – фотосинтетикалық белсенділік пен антиоксиданттық қорғаныс жоғары (DPPH – 42%). ● Navicula sp. + Scenedesmus sp. – липидтер жинақталуы жоғары (12%), биожанармай үшін маңызды. Жобаның қалған негізгі міндеттері: 1. Мұнаймен ластанған су экожүйелерін биоремедиациялауға арналған фототрофты микроағзалардың көпдеңгейлі консорциумын практикалық тұрғыда тиімді қолдану әдістерін әзірлеу. 2. Мұнаймен ластанған жағдайда альго цианобактериялық консорциумды жаппай өсіру технологиясын жасау.

	3. Алынған биомассаның биохимиялық құрамын (липидтер, май қышқылдары) терең зерттеу және оның биожанармайға жарамдылығын бағалау. 4. Мұнаймен ластанған ағын суларда өсірілген биомасса негізінде толыққанды биожанармай өндіру әдісін әзірлеу.
Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, идентификаторлары (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелер	1. Болатхан Кенжегул, философия докторы (PhD), доцент Researcher ID: AAZ-8890-2020 ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7133-6546 Scopus author ID: 55977615700 2. Заядан Болатхан Казыханулы, б.ғ.д., профессор, ҚР Ұлттық ғылым академиясының академигі Researcher ID: B-1664-2015 ORCID https://orcid.org/0000-0002-4572-2416 Scopus author ID: 6504770922 3. Озчимен Дидем Балканлы (Ozchimen Didem Balkanli) – б.ғ.д., профессор ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2483-7617 Scopus author ID: 6506027155 4. Акмуханова Нурзия Рахмедиевна, б.ғ.к., доцент Researcher ID: E-4491-2015 ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9274-807X Scopus author ID: 57190071427 5. Сарсекеева Фариза Кудайбергеновна, философия докторы (PhD) Researcher ID: E-4491-2015 ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9119-2279 Scopus author ID: 56524602300 6.Какимова Ардак Болатовна, философия докторы (PhD) Researcher ID: ABD-5813-2021 ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5612-1002 7. Даулетова Алиям Абликимовна ORCID: https://orcid.org/0009-0007-4471-9630 8. Ахметова Гүлназ Аскаркызы ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5747-1557
Қолдану	1. Мұнай өңдеу және мұнай-химия кәсіпорындарының ластаушы суларын тазалау; 2. Ластанған табиғи су айдындарын биоремедиациялау; 3. Биомассаны кейінгі биотопливоға қайта өңдеу үшін алу.
Приоритет в сравнении с реальными аналогами	Дәстүрлі әдістерден айырмашылығы, ұсынылған технология тек мұнай өнімдерін тиімді деградациялаумен шектелмей, сонымен қатар биодизель немесе биогаз сияқты биотопливо өндірісі үшін құнды биомасса алуға мүмкіндік береді. Альго-цианобактериалды консорциумды қолдану микроорганизмдердің синергетикалық өзара әрекеттесуінің арқасында тазалау тиімділігін және тұрақтылығын арттырады. Технология экологиялық қауіпсіз, энергияны үнемдеуге бағытталған және екінші реттік ластануды болдырмайды.

Жарияланымдар тізімі (URL, DOI көрсетілген)	1.Ardak B. Kakimova, Sandugash K. Sandybayeva, Kenzhegul Bolatkhan, Bolatkhan K. Zayadan, Aknur K. Toktybay and Gulnaz A. Akhmetova. FATTY ACIDS PROFILE OF NOVEL CYANOBACTERIAL STRAINS ISOLATED FROM EXTREME ECOSYSTEMS AS A BIODIESEL FEEDSTOCK. ES Energy & Environment, 2025, 27, 1394, Manuscript ID:ES-EE-2024-0095; DOI: 10.30919/esee1394 https://www.scopus.com/pages/publications/105003847059 2.G.A.Akhmetova, K.Bolatkhan, A.A.Dauletova, A.K.Toktybay, A.B.Kakimova, S.K.Sandybayeva, S.K.Abilev, B.K.Zayadan. STUDY OF ALGAE FROM WASTEWATER TREATMENT PLANTS IN ALMATY AND THEIR ROLE IN BIOMONITORING. Вестник КазНУ. Серия Экологическая, 1 (82). https://doi.org/10.26577/EJE202582101 3.Даулетова А.А., Тоқтыбай А.К., Ахметова Г.А., Есенәлі А.А., Канаев А.Е. Изучение влияния питательных сред и освещенности на рост биомассы культур цианобактерий. Материалы международной научной конференции студентов и молодых ученых "Фараби Әлемі". Алматы, Каазахстан, 3-5 апреля, 2025г. Алматы, «Қазақ университеті», стр. 311. 4. Kenzhegul Bolatkhan, Ardak B. Kakimova, Bolatkhan K. Zayadan, Akbota Kabayeva, Sandugash K. Sandybayeva, Aliyam A. Dauletova and Tatsuya Tomo. Bio-Oil from Phototrophic Microorganisms: Innovative Technologies and Strategies. BioTech 2026, 15(1), 11. https://doi.org/10.3390/biotech15010011 5. K. Bolatkhan, A. A. Dauletova, B. K. Zayadan*, A. B. Kakimova, G. A. Akhmetova, M. J. Bhatti, A. Ahmed, S. Kairat. Screening of microalgae and cyanobacteria consortia for the bioremediation of wastewater contaminated with petroleum products. Fifth International Conference of the Society of Environmental Sustainability International Conference on Environmental Sustainability: Innovations, Challenges and Solutions (ICESICS 2025), Oct 6 - 8, 2025, Almaty, Kazakhstan. Environmental Sustainability. https://doi.org/10.1007/s42398-025-00408-1
Патент туралы ақпарат	Өнертабысқа немесе пайдалы модельге Қазақстан Республикасының 1 (бір) патенті -1 алынады.