

Жоба тақырыбы: ИРН АР19677558 «Көміртекті құрамдас қалдықтарды биоконверсиялаудың интеграцияланған жүйесін әзірлеу»

Өзектілігі:

Соңғы жиырма жылда жаһандық жасыл технологияларды зерттеу бағдарламалары жаңа және тұрақты энергия көздерін ашуға бағытталған, өйткені әлемдік экономика енді қазба отынына тәуелді бола алмайды және бұл көміртегі бейтараптығы үшін де маңызды. Сонымен қатар, өңдеуші кәсіпорындардың ірі тонналық қалдықтарын тиімсіз басқару және онымен байланысты қоршаған ортаның ластануы құнды жаңартылатын өндіріс ресурстарын сарқып жатыр. Осыған байланысты, тұрақты тәсіл ретінде бір бактериялық штаммды қолдана отырып, қараңғы ферментация арқылы сутегі биосинтезі және анаэробты ашыту арқылы метан өндіру әдістерін интеграциялау ұсынылады.

Мақсаты: Қант мелассасы мен спирттен кейінгі барда негізіндегі субстраттардан қараңғы ферментацияланған сутегіні және анаэробты ашыту өнімдерін интеграцияланған биосинтездеу арқылы *Escherichia coli* биомассасынан энергия рекуперациялау тұрақтылығын жоғарылату.

Нәтижелер:

- 2023 жыл: Молекулалық сутектің тиімді биосинтезделуіне ықпал ететін қышқыл-гидротермиялық және ультрадыбыстық өңдеудің комбинациясын қолдана отырып шикізатты алдын ала өңдеу параметрлері, және қант мелассасы, спирттен кейінгі барда субстраттарын және олардың қоспаларын *Escherichia coli* жабайы типті және мутант штаммдарын қолдана отырып микробты ферментациялаудың негізгі факторлары мен көрсеткіштері зерделенді.

Ғылымды танымал ету, нәтижелер туралы ақпаратты тарату, оларды енгізу және жобаны коммерцияландыру ықтималдығын арттыру үшін конкурс талаптарына сәйкес жобаны іске асыру туралы ҚАТУ сайтында веб-бет құрылды.

Жоба аясында Төлеуғазықызы Ақеркенің «Астық өңдеу қалдықтарынан биосутек алу технологиясын жетілдіру» тақырыбындағы PhD диссертациясы аяқталды (<https://atu.edu.kz/archives/70266>).

Күтілетін нәтижелер:

- 2024 жыл: *Escherichia coli* жабайы типін және мутантын пайдалану арқылы қант мелассасы, спирттен кейінгі барда субстраттарынан және олардың қоспаларынан молекулалық сутегі биосинтезі үшін селективті факторлардың (гидролиз ұзақтығы, шикізат пен гидролиздеуші заттардың концентрациясы және параметрлері) байланысының заңдылықтары зерттеледі. Қант мелассасы, спирттен кейінгі барда субстраттарынан және олардың қоспаларынан молекулалық сутектің тиімді синтезі бойынша математикалық модель деректерінің сәйкестігі тәжірибелердің нәтижелерімен тексерілетін болады. Қант мелассасы, спирттен кейінгі барда

субстраттарынан және олардың қоспаларынан молекулалық сутегін тиімді синтездеудің тұрақты параметрлері негізделеді. Зерттеу нәтижелері АҚШ-та немесе Еуропада өтетін халықаралық конференцияларда ұсынылады, сондай-ақ конкурс талаптарын сақтай отырып, ҒЖБССҚК ұсынған рецензияланған шетелдік немесе отандық басылымдарда жарияланады.

- 2025 жыл: Биогаз-метан алудың ең тиімді шарттары мен параметрлері пысықталады, оттегіге химиялық қажеттілік және биомасса синтезінің шарттары зерттеледі. Қараңғы ашыту мен анаэробты ашытуды интеграциялау арқылы нәтижелер негізделеді және оларды қолдану бойынша ұсыныстар тұжырымдалады.

Органикалық қалдықтарды қараңғы ферментациялау және анаэробты ашытуды тиімді интеграциялау негізінде *E. coli* биомассасынан энергияны қалпына келтіру жақсартылатын болады. Конкурс талаптарын сақтай отырып рецензияланатын ғылыми басылымдарда жарияланатын болады:

- Science Citation Index Expanded индекстелетін және Web of Science базасында импакт-фактор бойынша 1 (бірінші) немесе 2 (екінші) квартильдерге кіретін және (немесе) Scopus базасында CiteScore бойынша кемінде 65 (алпыс бес) процентилі бар рецензияланатын ғылыми басылымдарда – кемінде 2 (екі) мақала;

- немесе Science Citation Index Expanded индекстелетін және Web of Science базасында импакт-фактор бойынша 1 (бірінші) квартильге кіретін және (немесе) cite Score бойынша Scopus базасында кемінде 80 (сексен) процентилі бар рецензияланатын ғылыми басылымдарда – кемінде 1 (бір) мақала.

Осы конкурстың ұсынымына сәйкес бір оқу құралы жазылады. Кемінде 1 PhD диссертация және онға жуық бакалавриат пен магистратураның біліктілік жұмыстары орындалады.

Зерттеу тобының мүшелері:

Жоба жетекшісі – Бекбаев Қайрат Серікжанұлы, техника ғылымдарының кандидаты. 80-нен астам жарияланымдардың авторы, жоба тақырыбы бойынша 20-дан астам мақаласы бар, оның ішінде Scopus және Web of Science дерекқорларындағы рецензияланған журналдарда 3 мақала жарияланған. Индекс Хирша – 2, Researcher ID - G-7687-2019, <https://orcid.org/0000-0001-9591-0370>, Scopus Author ID -57216826792.

Зерттеу тобы:

1. Төлеуғазықызы Ақерке – жетекші ғылыми қызметкер, ҚАТЗУ «Қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» мамандығы бойынша PhD докторантура түлегі (2021). Оның ғылыми және ғылыми-білім беру жобаларына қатысу тәжірибесі мол. 30-дан астам жарияланымның авторы, оның ішінде Scopus деректер базасында индекстелген ғылыми журналдарда 3 мақала жарияланған. Индекс Хирша - 2, Researcher ID - AFI-8539-2022, <https://orcid.org/0000-0002-2061-1699>, Scopus Author ID – 57216832008.

2. Бекбаева Роза Серикжановна – аға ғылыми қызметкер, техника ғылымдарының кандидаты, мамандығы 05.18.12 – «Тамақ өндірісінің процестері мен аппараттары», инженер-системотехник. 50-ден астам

жарияланымның, оның ішінде Scopus деректер базасында индекстелген ғылыми журналда 2 мақаланың авторы. Индекс Хирша - 1, <https://orcid.org/0000-0002-3218-4591>, Scopus Author ID – 57415317600.

3. Искаков Руслан Маратбекович – аға ғылыми қызметкер, техника ғылымдарының кандидаты, мамандығы 05.18.12 – «Тамақ өндірісінің процестері мен аппараттары», инженер-механик. Scopus Author ID: 55965285900, ResearcherID: P-7436-2017, ORCID: 0000-0002-5948-2636.

4. Набиева Жанар Серикболовна – кіші ғылыми қызметкер, 6D072800 «Қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» мамандығы бойынша PhD, инженер-биотехнолог. Жүзден астам жарияланымның, оның ішінде бес оқу құралының, бір монографияның, бес өнертабыстың авторы. Индекс Хирша – 4, <https://orcid.org/0000-0001-7258-746X>, Scopus Author ID – 56031451100.

5. Сагындыкова Акманар Кайратовна – стажёр-зерттеуші, «Қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» білім беру бағдарламасы бойынша техника ғылымдарының магистрі.

6. Әкім Мая Қайратқызы – кіші ғылыми қызметкер, «Өңдеу өндірістерінің технологиясы» білім беру бағдарламасы бойынша техника ғылымдарының магистрі. Жоба тақырыбы бойынша ғылыми зерттеулерге қатысу тәжірибесі бар.

7. Байчиева Камила Серікболқызы – «Өңдеу өндірістерінің технологиясы» білім беру бағдарламасы бойынша ғылыми қызметкер, техника ғылымдарының магистрі.

Осы жоба аясында жарияланған жарияланымдар мен патенттер тізімі: (оларға сілтемелермен):

- жоспарланған

Әлеуетті пайдаланушылар үшін ақпарат:

Жобаның нәтижелерін қант және спирт өнімдерін шығаратын кәсіпорындарда қолдануға болады, соның арқасында қалдықтардан жоғары технологиялық өнімдерді жасап қана қоймай, сонымен қатар олардың өндірістік қажеттіліктері үшін энергияны пайдалануға болады. Демек, ірі тонналық қалдықтарды кәдеге жарату және құны жоғарылатылған өнімді сату мәселесін шешуге болады.

Қосымша ақпарат:

Жоба нәтижелерін іске асыру қант және спирт өнімдерін өндіретін кәсіпорындардың әлеуметтік-экономикалық, экологиялық және ғылыми-техникалық жай-күйін жақсартуға, сондай-ақ сала үшін заманауи кадрлар даярлауға ықпал етуі мүмкін.

Жобаны орындау Мичиган Штаты Университетінің «Анаэробты ашыту бойынша зерттеу және білім беру орталығы» (ADREC) базасын қолдану арқылы профессор Вэй Ляомен әріптестік қарым-қатынас негізінде жүзеге асырылады.