Кожахметова Маржан Халидоллаевнаның «8D05105– Биотехнология» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынылған «Қазақстанның төмен сортты көмірлерінен биогенді метан түзілуін ынталандыру» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына

ПІКІР

Көмір Қазақстанның жалпы бастапқы энергия тұтынуының 53,7% құрайды және алдағы жылдары бұл көрсеткіш одан сайын артады деп күтілуде. Адамзат санының өсіміне байланысты энергияға деген сұраныс артып жатыр, ал қазба отын көздерінің көлемі жылдан жылға азаюда. Қазақстанда көмір ресурстары мол, алайда әлемде оның қоры бойынша 10-шы орынды иеленгенмен, көмір ресурстарының басым көпшілігі экологиялық және экономикалық тұрғыдан тиімсіз географиялық аймақтарда орналасқан. Сондықтан сұраныс пен ұсыныс арасындағы алшақтықты жою үшін жаңа технологияларды қарастыру және енгізу маңызды. Бұған қоса, жаңа энергия көздері қоршаған ортаға қолайсыз әсерлерді азайту, қолданылу қауіпсіздігін жоғарылату және парниктік газдар шығарындарының төмендету сияқты елеулі артықшылықтарды көрсетуі керек.

Көмір қабаттары метаны (КҚМ) соңғы он жылдықта ғылым саласында жиі қолданылып келе жатқан термин. Метан дәстүрлі емес жанғыш газдардың ең қолжетімді, салыстырмалы түрде арзан және таза көзі. КҚМ өндіру тек қана энергия көзі ғана емес, көмірқышқыл газының атмосфераға таралуын азайтуға қосатын үлесі зор. Көмірді жерасты өндіру жұмыстарынан алынған КҚМ негізінен дәстүрлі емес энергетикалық ресурстар ретінде қолдану мен парниктік газдарды азайту тұрғысынан көбірек назар аударылуда. КҚМ негізінен метаннан (CH_4), одан кейін көмірсутек емес газдардан (көмірқышқыл газы (CO_2), азот (N_2) және ауыр көмірсутектерден тұрады. КҚМ метанға 80-98% бай болғандықтан және оның қыздыру мәнін (≈37,4 МДж•м$^{-3}$) кәдімгі табиғи газбен салыстыруға келетіндіктен, КҚМ табиғи газ сияқты бірдей мақсаттарда қолданылуы мүмкін. Қазақстан көмірлерінің КҚМ генерациясына ерекше әлеуеті бар, алайда көмірдің метанға биогенді конверсиясын ынталандыру мен метан шығымын жоғарылатуға бағытталған тәсілдер мен технологиялар жоқ.

Қожахметова Маржанның диссертациялық жұмысының өзектілігі - Қазақстанның төмен сортты көмірлерін қолдану және олардан метан шығымын ынталандыру және жоғарылатудың биотехнологиялық әдістерін қолдануға тікелей негізделген. Таңдалынған тақырып биоэнергетика саласындағы өзекті сұрақтарды шешуге, энергияға деген сұраныс мәселесін оңтайлы жолға қоюға мүмкіндік береді.

Диссертацияда қойылған мақсат нақты әрі өзекті, ғылыми жұмыстың зерттеу аясын толық қамтиды. Кожахметова Маржан зерттеудің негізгі міндеттерін қисынды түрде сипаттап, оларды кезең-кезеңімен орындаған.

Биогенді метан өндірудің негізгі факторларын анықтау, микроорганизмдер консорциумын зерттеу және технологиялық параметрлерді оңтайландыру жұмыстың ғылыми бағытын нақты көрсеткен.

Кожахметова Маржан жұмыс барысында Қазақстанның үш түрлі облысынан, атап айтқанда Алматы облысындағы Ойқарағай көмір бассейні; Павлодар облысындағы Екібастұз және Қарағанды облысындағы Қарағанды көмір бассейндерінен алынған көмір үлгілеріне физико-химиялық және микробиологиялық талдау жасады. Көмір үлгілерінің көмірдің төмен сортына жататындығына негізделіп, зерттеудің келесі қадамдары, яғни, көмірден биогенді метан түзілуін зерттеп, газ шығымын жоғарылату үшін ынталандыру әдістері орындалды. Көмірдің биожетімділігін арттыру мақсатында аэробты микробтық қауымдастықтардың көзі ретінде белсенді лай, ал көмірдің биогенді метанға биоконверсиясына жауап беретін анаэробты микробтық қауымдастықтар көзі ретінде сиыр көңі таңдалынды. Экзогенді микробтық қауымдастықтарды көмірді биоаугментациялау мақсатында пайдалану үшін акклиматизациялау процессін жүргізді. Оның нәтижесінде көмірге бейімделген экзогенді микроорганизмдер *Enterobacter bugandensis 247, Lysinibacillus macroides LMG 18474, Acinetobacter pittii DSM 21653, Achromobacter insolitus LMG 6003, Achromobacter denitrificans NBRC 15125* штаммдары бөлініп алынды және идентификацияланды. Экзогенді микробтық көздер қосылған көмірден биогенді метан алу жүйесінің ең жоғары өнімділігіне қол жеткізу үшін маңызды қоршаған орта факторлары зерттелініп, ең қолайлы параметрлер таңдалынды.

Кожахметова Маржан көмірдің ферментациясынан кейінгі биожетімділік деңгейінің өзгеруі мен оның биосолюбилизациясына қатысты зерттеу жұмыстарын Аахен қолданбалы ғылымдар университетінде (Германия, Юлих қаласы) тағылымдама барысында атқарды. Биогенді газдың ең жоғары өндірісіне қол жеткізудің оңтайлы шарттары 35°C температура, pH мәндері 7,0-8,0 және тұздардың төмен концентрациясы 4,0 мг/см^3 екені анықталды, ал үш түрлі көмір бассейндерінен алынған үлгілердің ішінде Ойқарағай көмірінің құрылымдық өзгерістері анық және метан шығымы ең жоғары екені анықталды.

Зерттеудің теориялық мәні кең ауқымды әдеби шолуға негізделген, онда шетелдік және отандық ғалымдардың еңбектері пайдаланылған. Автор қолданған дереккөздер өзекті және сенімді, бұл өз кезегінде диссертацияның жоғары ғылыми негізділігін растайды. Сондай-ақ, зерттеушінің алынған нәтижелерді статистикалық және аналитикалық тұрғыдан өндеп, оларды бұрынғы зерттеулермен салыстыра отырып, өзінің жеке ғылыми ұстанымын дәлелдей алғанын атап өту қажет.

Жұмыстың негізгі нәтижелері 8 ғылыми еңбекте жарияланған, оның ішінде 3 мақала беделді Scopus халықаралық деректер базасына енеді: Scientific Reports (92%, SJR 0.9), Engineered Science (91%, SJR 0.87) және International Journal of Hydrogen Energy (93%, SJR 1.318). Сондай-ақ, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған республикалық

ғылыми журналда 1 мақала жарық көрді, ал 2 ғылыми тезис конференция материалдарында жарияланды. Сонымен қатар, зерттеу нәтижелері негізінде 1 монография және Қазақстан Республикасының патенттік бюросынан 1 патент алынды.

Диссертациялық жұмыс ИРН AP09057876 «Қазақстандық төмен сұрыпты көмірлердің биогенді метанға түрлендіру әлеуетін зерттеу» жобасының аясында орындалды.

Диссертациялық жұмыс ғылыми және практикалық құндылығымен ерекшеленеді, зерттеудің өзектілігі мен жаңалығы, ғылыми нәтижелері толық баяндалған. Жұмыс Ph.D. дәрежесін алу үшін қойылатын талаптарға толық сәйкес келеді және қорғауға ұсынылады.

Отандық ғылыми жетекші,
Биотехнология кафедрасының
Ph.D., профессоры Акимбеков Н.Ш.

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық кадрларды
даярлау және аттестаттау басқармасының басшысы
ЗАВЕРЯЮ
Начальник управления
научных кадров
«27»
ҚҰЖАТТАРМЕН
КАМТАМАСЫЗ ЕТУ
БӨЛІМІ