

**6D070100 – Биотехнология мамандығы бойынша PhD докторы ғылыми атағына ие болу үшін дайындалған Саттарова Айгул Мырзаханқызының «Биопрепараттар кешенін қолдана отырып Оңтүстік Қазақстан облысының мұнаймен ластанған топырақтың биоремедиациясының технологиясын жасау» атты диссертациялық жұмысына**

**СЫН-ПІКІР**

**1. Зерттеу тақырыбының өзектілігі және оны жалпы ғылыми және ұлттық бағдарламалармен байланысы**

Табиғи ортаның мұнай және оның өнімдерімен ластануы қазіргі заманғы қоршаған ортаны қорғаудың күрделі проблемаларының бірі болып саналады. Бірде-бір ластауышты таралу аймағы, ластау көздері саны бойынша және олардың табиғаттың барлық компоненттеріне түсіретін зияндылығын мұнай қалдықтарымен салыстыруға келмейді. Қоршаған ортаны мұнай қалдықтары ластауыштарын тазалаудың биоремедиациялық әдістерінің ең тиімдісі болып органикалық ластауыштарды көміртегі көзі ретінде пайдаланатын микроағзалар негізінде жасалған биопрепараттарды қолдану болып табылады. Осыған орай тиімді микроағзаларды қолдана отырып қоршаған ортаны мұнай қалдықтары ластауыштарынан биологиялық жолмен тазарту өмір талабынан туындаған мәселелер қатарына жатады.

Қазақстанның оңтүстік аймағы климаттық жағдайларында бөлініп алынған мұнай қалдықтарын тиімді ыдырататын микроағзалар топтарын биотехнологиялық процестерде қолдануға арналған А.М. Саттарованың ұсынып отырған жұмысының ғылыми-зерттеу тақырыбының өзектілігі күмән тудырмайды және биотехнология саласында аталмыш аймақ деңгейінде зерттелмеген бағыттар қатарына жатады.

**2. Диссертацияға қойылатын талап деңгейіндегі ғылыми нәтижелері**

А.М. Саттарова диссертациялық жұмысты дайындау барысында келесідей ғылыми жұмыстар жүргізіліп, нәтижелер алынған:

- Диссертациялық жұмыстың әдебиетке шолу бөлімінде мұнаймен ластанған топырақтың биорекультивациясы әдістеріне және осы мәселені шешудегі шетелдік, отандық ғалымдардың қосқан үлесі жайлы жан-жақты мағлұматтар берілген. Микроағза топтарының мұнай қалдықтарын ыдырату деңгейі, классификациясы, олардың экологиясына, биохимиялық қасиеттері жайлы мәліметтер жете талданған;

- Ең алғаш рет Оңтүстік Қазақстан жағдайында мұнаймен ластанған топырақтан көмірсутекті тотықтыратын микроағзалардың штамдары бөліп алынып, биодеградациялық белсенділігі бойынша әртүрлі консорциумдарға баға берілген;

- Белсенді микроағзаларды іріктеу барысында бірнеше штаммдардан, яғни *Micrococcus varians* Ag3U, *Bacillus subtilis* Ag1U, *Aspergillus niger* Ach1, *Aspergillus flavipes* Ach2 микроағзаларынан құралған консорциумның жоғары

белсенділігі анықталған. Аталмыш консорциум 24 сағат ішінде 2,0% Құмкөл мұнайын тотықтыруға қабілетті екені дәлелденген;

- Биопрепарат жасау мақсатында пайдаланылған табиғи сорбенттер - жержаңғақ қабығы, өрік сүйектері, ағаш ұнтағы, грек жаңғағы қабықтары, қызылша жомы, күріш кебегі және күнбағыс кебегі, минералды сорбенттер – вермикулит, бентонит, керамзит, аглопорит, цеолит, шыны талшықтар және синтетикалық талшықтардың сіңіру қабілеті зерттелген. Сіңіру қабілеті бойынша протекторлар ретінде ағаш ұнтақтары, вермикулит және цеолит таңдалып алынған;

- Әртүрлі микроағзалар топтарына жататын штамдардың бетон блоктарындағы мұнай дақтарын тазартудағы әсері зерттелген және мұнаймен ластанған блоктардың электронды микроскопиялық кесінділеріне сипаттама берілген. Бетонды жоғары жылдамдықпен мұнай дақтарын тазалайтын көмірсутектотықтырғыш микроағзалар мен тионды бактериялардың түрлері анықталған. Зерттеу жаңалығы ретінде «Мұнаймен ластанған бетондарды биологиялық тазарту тәсілі» атты өнертабысқа қол жеткізген;

- Құмкөл мұнайымен ластанған топырақтан бөліп алынған мұнай өнімдерінің масс-спектрометриялық сараптамасы жасалған;

- Оңтүстік Қазақстан облысының әртүрлі деңгейде мұнаймен ластанған топырақтарды биопрепараттар қолдану арқылы биорекультивациялау технологиясы жасалған. Технология ластанған топырақтың тығыздылығы, биопрепараттардың формалары, сорбенттердің түрлері сияқты параметрлерді ескере отырып, құрастырылған. Бұл А.М. Саттарова ұсынып отырған мұнаймен ластанған топырақтарды биоремедиациялау технологиясының жан-жақтылығын көрсетеді.

### **3. Ізденуші диссертациясында тұжырымдалған әрбір нәтиженің, тұжырымдары мен қорытындыларының негізделуі және шынайылық дәрежесі**

А.М. Саттарованың диссертациялық жұмысының ғылыми-зерттеу нәтижелері мен қорытындылары эксперимент жүзінде жасалған деректерге сай негізделген. Автор ғылыми-зерттеу жұмыстары микробиологиялық, биотехнологиялық, әртүрлі физикалық және химиялық тәсілдерді қолдану арқылы мұнай және мұнай қалдықтарын белсенді тотықтыратын микроағзалар штамдарының коллекциясын жасап қана қоймай, олардан биопрепараттар жасау технологиясы мен өндірістік жағдайда қолдану жолдарын қарастырған.

### **4. Ізденушінің диссертациясында тұжырымдалған әрбір ғылыми нәтиже (қағида) мен қорытындының жаңашылдық деңгейі**

Диссертациялық жұмыстың ғылыми жаңашылдығы күмән тудырмайды. Автор түрлі зерттеу әдістерімен ең алғаш рет Оңтүстік Қазақстан облысы территорияларында мұнай өнімдерімен ластанған субстраттарда таралған микроағзалар штамдарын бөліп алып, олардың ішінен ең белсенді мұнай тотықтырғыштарын іріктей білген.

Сонымен қатар А.М. Саттарованың диссертациялық жұмысының жаңалығы ретінде биодеструкторлардан әртүрлі сорбенттерді қолдана

отырып биопрепараттар дайындау технологиясы жасалғанын атап өткен жөн.

## **5. Алынған нәтижелердің практикалық және теориялық маңыздылығы**

Алынған нәтижелердің дәлдігі кең көлемдегі теориялық және практикалық зерттеулермен негізделген. Зерттеулер жоғары тиімді сұйықты хроматограф, инфрақызыл спектрофотометр, масс-спектрометр, рентген-электронды микроскоп сияқты қазіргі заманғы құрал-жабдықтарда орындалған. Сонымен қатар белсенді микроағзаларды әртүрлі сорбенттерде өсіру арқылы олардың өсіп өнуі үшін қолайлы протекторлар таңдалып алынған.

*Micrococcus varians Ag3U, Bacillus subtilis Ag1U, Aspergillus niger Ach, Aspergillus flavipes Ach2* штамдарының биологиялық қасиеттері жан-жақты зерттеліп, Ғылым комитетінің «Республикалық микроорганизмдер коллекциясында» депонирленген. Аталмыш консорциум негізінде «Перойл-Миус» биопрепараты ұсынылған.

Мұнаймен ластанған топырақты тазалауда кездесетін барлық факторларды қамти келе ізденуші әрбір кездесетін проблемаға өз жауабын көрсете білген.

Биопрепараттарды шығаратын азтоннажды құрылғының сызбанұсқасы жасалып, қондырғы өндірісте іске қосылған. Қондырғыны пайдалана отырып, әртүрлі сорбенттер қосылған паста тәрізді, сұйық және құрғақ биопрепараттар алу жолдары қарастырылған.

Диссертациялық жұмыстың практикалық нәтижелерін биотехнология салаларында мұнаймен ластанған топырақтың биоремедиациясының технологиясында қолданылатын жаңа микроағзалар түрлерін өндірістік жағдайда өсіруде қолдануға болады.

**6. Диссертацияның негізгі қағидасының, нәтижесінің, тұжырымдары мен қорытындыларының жариялануының жеткіліктілігіне растама** Жұмыстың негізгі нәтижелері жеткілікті көлемде ғылыми семинарлар мен конференцияларда баяндалып, 16 мақала жарияланған. Оның ішінде, Thomson Reuters және Scopus мәліметтер базасынан тұратын халықаралық ғылыми журналдарда 3 мақала, ҚР БҒМ ККСОН ұсынған журналдарда 2 мақала жарық көрген. Сонымен қатар 2 өнертабысқа берілген өтінім оң нәтижесін тапқан.

## **7. Диссертация мазмұнындағы және рәсімдеуіндегі кемшіліктер мен ұсыныстар**

А.М. Саттарованың диссертациялық жұмысын талдау барысында келесідей қателер мен кемшіліктер жіберілгені анықталды:

1) Әртүрлі микроағзалардан композициялар құрастыру барысында олардың өзаралық антагонизм құбылысын зерттеу нәтижелері көрсетілмеген;

2) 95 бетте келтірілген Оңтүстік Қазақстан облысы әртүрлі топырақ далалық сынақ бөлімінде фиторекультиванттардың мұнай қалдықтарының ыдырау динамикасына әсері жайлы мәлімет берілген. Бірақ ізденуші

жұмыста фиторекультиванттарды қалай қолданғаны жайлы, яғни мұнай қалдықтарынан биопрепараттармен тазартқаннан кейін немесе дейін себілгені, бастапқыда топырақ қаншалықты ластанғаны, қандай консорциум қолданғаны жайлы мәліметті нақты көрсетпеген. Зерттеу нәтижесінде топырақты мұнай қалдықтарынан тазалаудың қандай тәсілі (биопрепараттар немесе фиторекультиванттар қолдану) тиімдірек екеніне баға берілмеген;

3) Биопрепараттарды шығаратын азтоннажды құрылғының қазіргі заманғы құрылғылардан артықшылығы және ізденуші аталмыш құрылғыны жасауға қандай жағдайлар итермелегені жайлы мәлімет көрсетілмеген;

Әрине аталған кемшіліктер диссертациялық жұмыстың құндылығын төмендетпейді. Жұмыс өте тиянақты орындалған, орфографиялық және стилистикалық қателер жіберілмеген десе де болады. А.М. Саттарованың диссертациялық жұмысын толық аяқталған жұмыс ретінде қарастыруға және жоғары ғылыми-техникалық деңгейде орындалған деген пікір беруге болады.

#### **8. Диссертация мазмұнының дәреже беру ережелерінің талаптарына сәйкестігі**

Саттарова Айгул Мырзаханқызының «Биопрепараттар кешенін қолдана отырып Оңтүстік Қазақстан облысының мұнаймен ластанған топырақтың биоремедиациясының технологиясын жасау» атты диссертациялық жұмысы жоғары ғылыми-әдістемелік деңгейде орындалған. Жұмыс нәтижелері Оңтүстік Қазақстан облысының мұнаймен ластанған топырақтарында таралған микроағзаларды зерттеуге және олардың негізінде биопрепараттар жасау мен қолданудың биотехнологиялық әдістерін жақсартуға арналған. Диссертацияда келтірілген нәтижелерді топырақты қорғаудың және мұнай ластағыштарынан биоремедиациялаудың микробиологиясы бойынша ғылыми-негізделген жұмыс деп айтуға болады.

Аталмыш диссертациялық жұмысқа жоғары баға беруге болады, ал жұмыстың авторы Саттарова Айгул Мырзаханқызы 6D070100 – Биотехнология мамандығы бойынша PhD докторы ғылыми атағына лайық деп санаймын.

**Сын пікір беруші**

**С.Сейфуллин атындағы Қазақ**

**агротехникалық университетінің**

**топырақтану және агрохимия кафедрасының профессоры,**

**биология ғылымдарының докторы**

**Науанова А.П.**

