

Махатов Жақсылық Бауманұлының 6D070100-«Биотехнология» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға дайындалған «Глюкоза және сорбиті алу мақсатында бидайдың сабанындағы полисахаридтер деполимеризациясының ферментативті технологиясын жасау» тақырыбын бойынша орындалған диссертациялық жұмысына ресми рецензент, биология ғылымдарының докторы Асия Демеухановна Серикбаеваның

РЕЦЕНЗИЯСЫ

1. Зерттеу тақырыбының өзектілігі және оның ғылымның даму бағыттарына мемлекеттік бағдарламаға сәйкестігі.

Қазақстан Республикасының биотехнология саласын дамыту мақсатында сапасы жоғары, тиімді, қауіпсіз және бәсекелестікке қабілетті азық – түлікпен және халықты отандық өніммен қамтамасыз ету басты міндеттердің бірі болып табылады.

Қазақстан Республикасында ауыл шаруашылығы дақылдарының өсу және өнімділік көлемі бойынша бидай алдыңғы орында тұр. Соңғы жылыдары орта есеппен бидайдың жалпы түсімі 14,8 млн. тоннаны құрайды, сонымен қатар, ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының егістіктерінде орташа 22,4 млн. тонна бидай сабаны түзіледі

Бидайды өсіру және қайта өңдеу процесінде тек ғана 10% сабан, малды азықтандыруға және жануарларға төсеніш ретінде пайдаланылады, қалған бөлігі жерге тыңайтқыш ретінде жермен тармаланады және егістікте жайылады. Мал азықтандыруда бидай сабаны көбінесе қосымша көлемдік азық ретінде пайдаланылады. Бірақ, сабанды жемдік мақсаттарға пайдаланған кезінде бірінші қиындық мал азығының төмен желінуі, екінші қиындық-сабанның қоректік заттары жануарлардың асқазан-ішек жолында нашар ыдырайтын берік лигнин-целлюлоза кешеніне айналады, сондықтан сабанның қоректік заттарының қорытылуы төмен.

Сонымен қатар, астық жинау қалдықтарын өртеу теріс салдарларға әсер етеді, атап айтқанда, сабанды және егін қалдықтарын жоюға, гумусты өртеу және топырақ құрылымының нашарлауы байқалады. Бұл топырақ органикасының және биопроцессорлардың әлеуетті көзін жоюдың айқын залалы болады. Бидай сабанын қолданудың аталған тәсілдері төмен және кері тиімділікке ие.

Сондықтан, бидай сабанының химиялық табиғаты - полисахаридті шикізатты қайта өңдеудің биотехнологиялық тәсілдерінің ең келешегі бар және тиімді, органикалық болып табылады.

Осы орайда, елімізде көптеген бағдарламалар жүзеге асырылуда, атап айтқанда «Қазақстан 2050» стратегиясы, Қазақстанның дамыған 30 ел қатарына қосылу концепциясы, Қазақстан Республикасының 2020 жылға дейінгі «Экономиканы әртараптандыруды жеделдету» стратегиялық даму

жоспары, Қазақстан Республикасы Президентінің «Қазақстан жолы 2050: бір мақсат, бір мүдде, бір болашақ» жолдауы.

Аталған бағдарламалардың Қазақстан Республикасы экономикасындағы биотехнология саласын дамытуда алатын орнын ескере отырып, отандық жанама өсімдік шикізаты негізіне жасалған өнімдер отандық биотехнология өндірісін дамыту, жаңа өндіріс орындарын салу және бар өндіріс орындарын қайта қалпына келтіру арқылы мемлекеттің азық – түлік тағамына қауіпсіздігін қанағаттандырудың үлесін арттыру маңызды мәселеге айналып отыр.

Қазақстан Республикасының биотехнология саласындағы өндірістерді дамыту бағдарламаларына сәйкес ел экономикасын көтеру мақсатында бәсекеге қабілетті болып отыр.

Жоғарыда аталған мәселелерге сай, Махатов Жақсылық Бауманұлының диссертациялық жұмысы өзекті мәселе және глюкоза және сорбитті алу мақсатында бидай сабанының полисахаридтерін ферментативті деполимеризациялау технологиясын жасау отандық өндірісті дамытудағы үлкен үлес болып табылады.

Диссертациялық жұмыс 2015 – 2017 жылдары ҚР БҒМ қаржыландырылған «ксилит пен сорбитті біріктірілген химиялық және ферментативті гидролитикалық гидролиз және гидрогенизация арқылы алу мақсатында құрамында көмірсуы бар өсімдік шикізаты мен қалдықтарын терең өңдеудің инновациялық технологиясын жасау» грантын жүзеге асыру шеңберінде орындалды (03.03.2017 ж. № 203-35 шарт), бұл оның өзектілігін және өсімдік шикізатын өңдеу және биотехнология бағытындағы жалпы мемлекеттік бағдарламалармен байланысын растайды.

2. Диссертацияда тұжырымдалған ғылыми ережелерінің, қорытындылары мен ұсынымдарының ғылыми негізделу дәрежесі.

Махатов Жақсылық Бауманұлының диссертациялық жұмысында алынған ғылыми ережелерінің қорытындылары мен ұсынымдарының ғылыми негізделу дәрежесі жоғары. Ғылыми зерттеу нәтижелерінің дәлелділігі мен нақтылығы анықталған, қорытындысы мен ұсыныстары толық негезделген.

Зерттеу жұмысы жалпы қабылданған классикалық және заманауи эксперимент және бақылау тәсілдерімен жүргізілген.

Диссертациялық жұмыстың тұжырымдалған ғылыми ережелерінің, қорытындылары мен ұсынымдарының ғылыми негізделген дәрежесі жоғары.

Бидай сабанының полисахаридтерін ферментативті өңдеудің оңтайлы параметрлері, «Целлозим Г20х» ферменттік препаратын қолдану технологиясы (микроорганизм консорциумдары) және жаңа ферменттік препараттардың бидай сабанын деполимеризациялау тиімділігіне әсер ету тиімділігін салыстырмалы бағалау. Диссертациялық жұмыста алынған

ғылыми нәтижелер 6D070100-Биотехнология мамандығының паспортына сәйкес келеді.

Диссертацияда тұжырымдалған мәселені шешудегі жаңа тәсілдер Қазақстанда биологиялық белсенді өнім өндіруге маманданған «Ана-жер» ЖШС биотехнологиялық өндірісінде енгізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелерімен расталған және «Бидай сабанынан глюкоза алу тәсілі» № 3429 пайдалы модельге патентпен қорғалған.

Диссертациялық жұмыстың негізгі ережелері білім беру процесіне енгізілді және «Biotechnology of microorganisms» оқу пәнінде қолданылады

3. Зерттеу нәтижелерінің жаңалығы және тәжірибелік маңызы

Диссертациялық жұмыстың негізгі ережелері автордың қатысуымен жүргізілген зерттеулерге негізделеді, нәтижесінде:

- Бастапқы шикізаттан 2,2% дейін глюкоза мен сорбит шығымын қамтамасыз ететін, жаңа «Целлозим Г20х» (микроағзалар қауымдастығы) ферменттік препаратты қолдану негізінде бидай сабаны полисахаридтерін ферментативтік деполимеризациялаудың тиімді биотехнологиясы жасалады.

- Скрининг нәтижесінде саңырауқұлақтардың 46 штамдарынан 24 культура алынады, оларды алуда селективті қоректік орталарда сатылы іріктеу әдісін қолданумен, *A. awamori* F-RKM 0719 және *Tr. viride* 121 саңырауқұлақтардың келешегі бар культуралары анықталады. Құрамында карбогидраздың бес өкілі бар, целлюлолитикалық ферменттер кешенін синтездеу бойынша культуралық-морфологиялық және биохимиялық ерекшеліктері зерттеледі.

- *Tr. viride* 121 және *A. awamori* F-RKM 0719 штамдарының целлюлолитикалық ферменттердің микроағзалар-продуценттері қауымдастығы жасалады. Синергетикалық әсер ету есебінен саңырауқұлақтар қауымдастығының өнімділігі 30-70% жоғарлаумен, уақыт аралығында кезектегі қосумен *A. awamori* F-RKM 0719 және *Tr. viride* 121 саңырауқұлақтарын бірге өсіру үшін қоректік ортаның оптималды жағдайлары мен құрамы анықталады.

- *Tr. viride* 121 және *A. awamori* F-RKM 0719 штамдары қауымдастығының ферменттік ерітіндісінің жоғарғы тазалану дәрежесі нәтижесінде жаңа «Целлозим Г20х» (микроағзалар қауымдастығы) ферменттік препараты алынады. «Целлозим Г20х» препаратының физика-химиялық қасиеттері зерттеледі, 30°C-тан 70°C дейінгі температурада бидай сабаны ферментативтік гидролизі және 50°C температура кезінде ферменттік препараттың әсері мен тұрақтылығының оптималды параметрлері анықталады.

- «Целлозим Г20х» кешенді препаратынан Сефадексте гелді-құбырлы хроматография жолымен жоғарғы тазалану дәрежесі бар β -1,4-эндоглюканаза алынады және 7,5 ПААГе ЭФ әдісімен «Целлозим Г20х» құрамында молекулалық массалары 35-36 кДа аралығындағы эндоглюканазаның 3 түрі анықталады.

- Ферменттік препараттардың микрокристалды целлюлоза (МКЦ), карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ), ксилан, пектин гидролизі кезінде салыстырмалы бағалау көрсеткендей, меншікті белсенділіктің белсенділіктері және мәндері бойынша бізбен алынған *A. awamori* F-RKM 0719 және *Tr. viride* 121 саңырауқұлақтар негізіндегі «Целлозим Г20х» мультиэнзимді композиция, *Genencor International PS A03143-1.1EN Optiflow RC 2.0* и *PS A03197-1.0EN Acellerase CB100* ұқсас қасиеттермен ақылы препараттардан жоғары болады.

Өндірістік тәжірибелік сынақтарда ферменттік препарат «Целлозим Г20х» 2,2 % дейін глюкоза мен сорбиттің жоғарғы шығымы бар бидай сабаны биоконверсиясы кезінде тиімділігі анықталады.

Диссертациялық жұмыста алынған ғылыми нәтижелер 6D070100-Биотехнология мамандығының паспортына сәйкес келеді.

Диссертацияда тұжырымдалған мәселені шешудегі жаңа тәсілдер Қазақстанда биологиялық белсенді өнім өндіруге маманданған «Ана-жер» ЖШС биотехнологиялық өндірісінде енгізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелерімен расталған және «Бидай сабанынан глюкоза алу тәсілі» № 3429 пайдалы модельге патентпен қорғалған.

Диссертациялық жұмыстың негізгі ережелері білім беру процесіне енгізілді және «Biotechnology of microorganisms» оқу пәнінде қолданылады.

4. Диссертацияның нәтижелері мен қорытындыларының негізгі ережелерінің жариялануының толықтығына растама.

Диссертация тақырыбы бойынша 15 ғылыми жұмыстар жарияланды, оның ішінде Scopus халықаралық мәліметтер базасындағы журналда мақалалар-2, ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған басылымдарда мақалалар-3, халықаралық конференцияларда мақалалар мен тезистер 9, пайдалы модельге патент 1.

5. Докторанттың дербестігін, нәтижелердің шынайлығын, диссертацияның ішкі бірлігін және академиялық адалдықты бағалау

Целлюлоза ферменттерінің өндіруші микроорганизмдерінің консорциумын қолдану нәтижесінде - *Tr. viride* 121 және *A. awamori* F-RKM 0719 штаммы бидай сабанының полисахаридтерін ферментативтік өңдеудің оңтайлы параметрлерін қамтамасыз ететін және 2,2% - ға дейін глюкоза мен сорбит алуға мүмкіндік беретін «Целлозим Г20х» ферменттік препаратын (микроорганизмдер консорциумы) алудың және пайдаланудың тиімді технологиясын әзірледі және эксперименталды түрде негіздеді.

Зерттеме «Бидай сабанынан глюкоза алу әдісі» № 3429 пайдалы модельге патентпен қорғалған.

Жұмыстың теориялық маңыздылығы өсімдік тектес ауыл шаруашылығы өндірісінің қалдықтарынан полисахаридтер өндіру кезінде тиімділігі жоғары «Целлозим Г20х» целлюлолитикалық ферменттік препараттарды (микроорганизмдер консорциумы) алу мен қолданудың биотехнологиялық негіздері туралы ұғымды кеңейту болып табылады.

Ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері «Ана-жер» ЖШС биотехнологиялық өндірісіне және «Biotechnology of microorganisms» пәні

бойынша оқу процесіне енгізілді, бұл зерттеу нәтижелерінің практикалық маңыздылығын көрсетеді.

6. Аннотацияның диссертация мазмұнына сәйкестігі.

Диссертациялық жұмыстың аннотациясы мазмұнына сәйкес келеді, ғылыми және практикалық маңыздылықтың көрінісі, қорытындылар мен ұсыныстар нұсқаулыққа сәйес жасалынған.

7. Диссертация мазмұны мен оны рәсімдеудегі кемшіліктері

Диссертациялық жұмыс бойынша келесі ескертулер бар:

- диссертация мәтінінде кейбір грамматикалық және орфографиялық қателер бар;

- 14-кесте 76-бетте нәтижелердің орташа мәнінен ауытқуы көрсетілмеген;

- 23-кестедегі 91-беттегі бидай сабанының ферментативтік гидролиз нәтижелері глюкоза пайызының орнына РЗ (редукциялайтын заттар) пайызы ұсынылған;

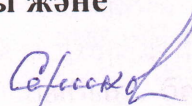
Дегенмен, бұл аталған кемшіліктер мен ескертулер диссертациялық жұмыстың жалпы мазмұнын, теориялық және практикалық құндылығын ешқандай төмендетпейді.

8. Диссертацияның Дәрежелер беру қағидаларының талаптары сәйкестігі және докторант Махатов Жақсылық Бауманұлының 6D070100-«Биотехнология» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беру мүмкіндігі туралы қорытынды.

Махатов Жақсылық Бауманұлының «Глюкоза және сорбиті алу мақсатында бидайдың сабанындағы полисахаридтер деполимеризациясының ферментативті технологиясын жасау» тақырыбын бойынша орындалған диссертациялық жұмысы аяқталған ғылыми зерттеу болып табылады, ол жоғарғы әдістемелік деңгейде орындалған, өзектілігімен ерекшеленеді, айтарлықтай теориялық және практикалық маңызы бар, диссертацияға қойылған талапқа сай болуына байланысты жоғары бағаға лайық, ал докторант Махатов Жақсылық Бауманұлының 6D070100-«Биотехнология» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайық деп есептеймін.

Рецензент,

**Қазақ ұлттық аграрлық университетінің
«Азық-түлік өнімдерінің технологиясы және
тағам қауіпсіздігі» кафедрасының
профессоры, б.ғ.д.**



А.Серикбаева

А.Серикбаевның қолын растаймын.

**Қазақ ұлттық аграрлық университетінің
Бас ғылыми хатшысы, э.ғ.д, профессор**



200... У.Керимова