

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

КЕАҚ Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ. Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасы

Тынымгерей Досымжан

Тақырыбы: “Ашытқыны қолдану арқылы жемшөп ақуызын алу технологиясы”

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6В05101 - “Биотехнология” мамандығы

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

КЕАҚ Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ. Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасы



ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: “Ашытқыны қолдану арқылы жемшөп ақуызын алу технологиясы”

6B05101 - “Биотехнология” мамандығы

Орындаған

Тынымгерей Досымжан

Рецензент

Б.ғ.д. профессор

Серикбаева А.Д.
«___» _____ 2024 ж.

Ғылыми жетекші

Б.ғ.к., кафедра қауымд.проф.

Сулименова Ж.М.
«___» _____ 2024 ж.

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

КЕАҚ Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ. Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасы



**Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Тынымгерей Досымжан

Тақырыбы: Ашытқыны қолдану арқылы жемшөп ақуызын алу технологиясы
Университет Ректорының 2023 жылғы «4» желтоқсан №548-н/ө
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: 2024 “__” мамыр

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері мен қарастырылатын мәселелер тізімі:

- a) Азықтық ақуыз туралы жалпы ақпарат және оның мал шаруашылығына маңызы;
- b) Жемшөп ақуызын өндіру үшін қолданылатын ашытқы биологиясы және физиологиясы;
- c) Ашытқыны қолдана отырып, жемшөп ақуызын өндірудің технологиялық процесі;

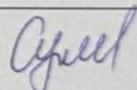
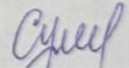
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 10 атау

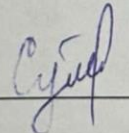
Дипломдық жұмысты дайындау

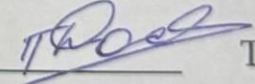
КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімі	Ескерту
Тақырыптар бойынша әдебиетке шолу, мақалалар оқу	Қантар	
Лабораторияға келу, дипломдық жұмыстың жазылу ретімен танысу, жұмысқа кіріспе	Қараша-Ақпан	
Тақырыптар бойынша қолданылған әдістерді дипломдық жобаға қосу	Наурыз	
Алынған нәтежиелерді талқылау	Сәуір	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушысының аяқталған жобаға қойған **қолтаңбалары**

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолтаңба
Негізгі жетекші	Сулейменова Ж.М.	28.05.2024 ж.	
Норма бақылаушы	Сулейменова Ж.М.	28.05.2024 ж.	

Ғылыми жетекші  Сулейменова Ж.М.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Тынымгерей Д.Т.

Күні «__» _____ 2024 ж.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста ауыл шаруашылығында жемдік ақуыздың жетіспеушілігі мәселесін қарастырады және алкогольден кейінгі бардаға негізделген ашытқыдан жемдік ақуызды алудың инновациялық технологиясын ұсынады. Зерттеудің негізгі мақсаты барданың анаэробты және ферментативті-микробиологиялық өңдеуін қамтитын тиімді технологиялық процесті әзірлеу болып табылады. Жұмыс технологияның дамуының негізгі кезеңдерін егжей-тегжейлі қарастырады, эксперименттік деректерді талдайды және процесті оңтайландыру әдістерін ұсынады. Зерттеу ақуыздың жоғары өнімділігіне қол жеткізу үшін заманауи әдістер мен технологияларды қолдануға негізделген.

Түйінді сөздер: Жем ақуызы, ашытқы, алкогольден кейінгі барда, анаэробты өңдеу, ферментативті-микробиологиялық өңдеу, ауыл шаруашылығы, табиғатты ұтымды пайдалану.

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе рассматривается проблема дефицита кормового белка в сельском хозяйстве и предлагается инновационная технология получения кормового белка из дрожжей на основе послеспиртовой барды. Основная цель исследования заключается в разработке эффективного технологического процесса, включающего анаэробную и ферментативно-микробиологическую обработку барды. Работа подробно рассматривает основные этапы развития технологии, анализирует экспериментальные данные и предлагает методы оптимизации процесса. Исследование основывается на использовании современных методов и технологий, позволяющих достигнуть высокой продуктивности белка.

Ключевые слова: кормовой белок, дрожжи, послеспиртовая барда, анаэробная обработка, ферментативно-микробиологическая обработка, сельское хозяйство, рациональное природопользование.

ANNOTATION

In this thesis, the problem of feed protein deficiency in agriculture is considered and an innovative technology for obtaining feed protein from yeast based on post-alcohol bard is proposed. The main purpose of the study is to develop an effective technological process, including anaerobic and enzymatic-microbiological processing of barda. The work examines in detail the main stages of technology development, analyzes experimental data and suggests methods for optimizing the process. The research is based on the use of modern methods and technologies to achieve high protein productivity.

Keywords: feed protein, yeast, post-alcohol bard, anaerobic treatment, enzymatic and microbiological treatment, agriculture, environmental management.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
НЕГІЗГІ БӨЛІМ	
1. Әдебиетке шолу	11
1.1 Жемшөп ашытқысының құрамы, қасиеттері және қолданылуы	11
1.2 Жемшөп ашытқысын алудың қолданыстағы технологиялары	14
1.3 Барданы қайта өңдеудің қолданыстағы технологияларын салыстырмалы талдау	16
2. Зерттеу материалдары мен әдістері	22
3. Зерттеу нәтежиелері	23
3.1 Спирттен кейінгі барданы анаэробты өңдеу процесін зерттеу.	23
3.2 Барданы ферментативті өңдеу	25
3.3 Спирттен кейінгі бардада ашытқыны культиверлеу үшін ашытқыны Анықтау	27
3.4. Процестерді модельдеу және спирттен кейінгі барданы кешенді қайта өңдеу технологиясын құру	28
Қортынды	30
Қысқартулар тізімі	31
Әдебиеттер тізімі	32

КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта елде жем - шөпте ақуыз тапшылығы бар. Қазіргі кезде мал азығының 1 бірлігіне есептегенде, көбінесе ол 80-90 г ғана ақуызды құрайды (100-110 г норма бойынша). Ақуыздың жетіспеушілігіне байланысты жемшөптің қорытылуы мен қолданылуы нашарлайды, жануарлардың өнімділігі 30-50% төмендейді, өнім сапасы төмендейді және өнім бірлігіне Жем шығындары артады. Сондықтан, осы деңгейді реттеуде маңызды аминқышқылдары, макро - және микроэлементтер, дәрумендер бар ақуыздың жоғары мөлшері бар әртүрлі тағамдық қоспалар үлкен рөл атқарады.

Алайда, жемшөп ашытқысын алудың қолданыстағы көздері туындаған мәселені толық шеше алмайды. Сондықтан дәстүрлі емес көздерден жемшөп ашытқысын алу технологияларын әзірлеу қажеттілігі өзекті болып отыр. Әзірленген технологияларды енгізу кезінде энергияны үнемдейтін, қалдықсыз технологияларға қайталама энергия көздерін пайдалана отырып артықшылық беріледі. Ұсынылған технологиялардың тұрақтылығы маңызды.

Менің ойымша, спирттен киінгі барда жемшөп ашытқысын алу технологиясын енгізу мәселені шешуге мүмкіндік береді. Қазақстанда спирт өндірісі жыл сайын артып келе жатқандықтан, оны жою мәселесі туындайды. Осылайша, біз спирттен киінгі бардадан жемшөп ашытқысын алу технологиясын қолдану арқылы екі мәселені шешуді ұсынамыз.

Тақырыптың өзектілігі :

Азықтық ақуыз құрамында ақуызбен қатар витаминдер, ферменттер, өсу факторлары болады, сондықтан берілген өнім ақуызды – витаминді концентрат деп аталады. Оның мал шаруашылығын және құс шаруашылығын құрамы алдын айтып кеткен қоспаларға бай азықпен қамтамасыздандырудың маңызы зор. Ашытқыларды азыққа қосынды ретінде қосқанда азықтықтың қоректік байлығы ұлғаяды да, нәтижесінде ауыл шаруашылық малдарының өнімділігі ұлғаяды және көмірсу азықтың шығыны азаяды. Сондықтан азықтық ақуыз өндірісін мелассалы бардада біркелкі интенсификациялау мен қатар қазіргі заманғы ғылыми, өзіндік, жұмыстарды жүргізу актуалды болып келеді. Мал азықтық ашытқыны өсіру үшін әдетте ағаш ұнтақтары және өсімдік қалдықтары (жүгерінің тамырлары, сабан, мақта қауашақтары) қолданылады. Сонымен қатар бұл мақсатқа қамысты, торфты да пайдаланады. Әдетте бұл қалдықтарды күкірт, азот тағы басқа минерал қышқылдармен гидролиздейді, яғни қантқа айналдырады. Мал азықтық ашытқының ішінде торула, утилис қолданылады, өйткені онда ақуыз бен «В» тобындағы витаминдер едәуір көп болады. Микробты синтез өнімін алу үшін культивирлеу режимін қосқанда жеке жағдайда модифицирлеу қолданылады, қоректік ортаның ерекшелігі, арнайы технологияда соңғы өнімді бөліп алады.

Ауыл шаруашылығында жемшөп ресурстарына сұраныстың артуы:

Көптеген басқа елдердегі сияқты Қазақстанда да ауыл шаруашылығында жемшөп ресурстарына сұраныс артуда. Міне, осы тенденцияның негізгі факторлары:

1. “Мал шаруашылығын дамыту:” Қазақстанда мал шаруашылығы, әсіресе ет және сүт өндіру бойынша белсенді дамып келеді. Мал басының көбеюі оны өсіру және күтіп-баптау үшін көбірек жем-шөпті қажет етеді.
2. “Халық санының ұлғаюы:” Халық саны өскен сайын азық-түлік, соның ішінде мал өнімдерін тұтыну өседі, нәтижесінде жемге деген сұраныс артады.
3. “Климаттық жағдайлар:” Қазақстанда құрғақшылық сияқты қолайсыз климаттық құбылыстар жиі кездеседі, бұл ауыл шаруашылығы дақылдарының, соның ішінде жемшөптің өнімділігіне кері әсерін тигізуі мүмкін.
4. “Тұрақты даму:” Тұрақты даму стратегиясы және елдің азық-түлік қауіпсіздігін жақсартуға ұмтылу аясында Қазақстан үкіметі ауыл шаруашылығы саласына, оның ішінде азықтық дақылдар өндірісіне белсенді түрде қолдау көрсете алады.

Осы факторларды ескере отырып, мал азығын өндірудің инновациялық әдістерін дамыту, жалпы ауыл шаруашылығының тиімділігі мен тұрақтылығын арттыру, Қазақстанның мал шаруашылығы өндірісі үшін жемшөп ресурстарының қолжетімділігін қамтамасыз етуге бағытталған саясатты жүзеге асыру маңызды.

Зерттеу жұмысының мақсаты: Бұл жұмыстың мақсаты жемшөп ақуызын өндіру мақсатында *Lachancea fermentati* тұқымдас ашытқыларды өсіру үшін субстрат ретінде пайдалану үшін алкогольден кейінгі барданы дайындаудың тиімді технологиялық процесін әзірлеу.

Зерттеу жұмысының міндеттері:

1. Спирттен кейінгі барданы анаэробты өңдеу процесінің заңдылықтарын белгілеу, процесті жүзеге асыру шарттарын анықтау;
2. Суспензия негізіндегі белокпен байытылған азықтық қоспа алу мақсатында алдын ала ферментативті микробиологиялық өңдеу әдісін әзірлеу;

НЕГІЗГІ БӨЛІМ

ӘДЕБИЕТКЕ ШОЛУ

1.1 Жемшөп ашытқысының құрамы, қасиеттері және қолданылуы

Жемшөп ашытқысы-ауыл шаруашылығы жануарларына, құстарға және балықтарға жем ретінде өсірілетін өсімдік және өсімдік емес шикізат (мұнай фракциялары) субстраттарына негізделген ашытқының арнайы биомассасы. Жемшөп ашытқысы құрама жем өндірісінде, сондай-ақ жемшөп рационна биологиялық қоспа ретінде қолданылады.

Жемшөп ашытқысы-жоғары құнды ақуыз-витаминді өнім. Ашытқымен синтезделген микробтық ақуыз, аминқышқылдарының сіңімділігі мен құрамы бойынша, жануарлардан алынатын ақуыздан асып түседі, басқа жем ақуыздарының биологиялық құндылығын жоғарылатады. Жемшөп ашытқысының ақуызы жануарлар ағзасында 95% сіңіріледі. Құрамына кіретін күкірт және оның қосылыстары аминқышқылдарының түзілуінің биологиялық процестеріне қатысады. Ашытқының ферменттік жүйелері аминқышқылдарының сіңуі мен ақуыз синтезі процестерін катализдейді. Ашытқы құрамындағы Фосфор мен кальций сүйек қаңқасының қалыпты дамуына ықпал етеді.

Жемшөп ашытқысының түрі қолданылатын саңырауқұлақтың штаммымен және оны өсіру ортасымен анықталады. Жем ақуызын өндіретін штаммдар ретінде *Candida*, *Saccharomyces*, *Hansenula*, *Torulopsis* және т. б. тұқымдас микроскопиялық саңырауқұлақтар қолданылады. Олар еріген оттегімен, көмірсулар мен минералдардың (N, R, K, Mg, Ca, Fe, Mn, Zn және т. б.) көздері бар қоректік ортада дами алатын бір жасушалы микроорганизмдер (саңырауқұлақтар). Ашытқы жасушасында биомассаның өсу процесінде ақуыздың ферментативті синтезі жүреді. Қоректік орталар үшін шикізат: мұнай көмірсутектері (тазартылған сұйық парафиндер), төмен спирттер (этанол және метанол), ағаш қалдықтарының гидролизаттары, ауыл шаруашылығы қалдықтарының гидролизаттары (сабан, тұқым қабығы, жүгері сабағы және т. б.), целлюлоза-қағаз өндірісінің сульфитті сілті, алкогольден кейінгі гидролиз және спирт өндірісінің бардтары. Ашытқы жасушасы өсірілген ортаға байланысты гидролиз, жемдік классикалық және ақуыз-витаминді жемдік ашытқы ақуызы болып ажыратылады. Әр түрлі шикізаттан дайындалған жем өнімдері түсі мен құрылымы бойынша біршама ерекшеленеді.

Жемшөп ашытқысының түрі	Ашытқы жасушаларын өсіру ортасы	Дайын жем өнімі		1 тонна құрғақ шикізатқа жемдік ақуыздың шығымы, кг
		Структурасы	Түсі	
Гидролиз	Ағаш және ауыл шаруашылық қалдықтары	Ұнтақ, гранула	Сары, қою сары	240-450
Классикалық Жем	Алкогольден кейінгі барда	Ұнтақ, гранула	Ашық қоңыр, қоңыр	260-400
АВК	Мұнай парафиндері, төмен спирттер, табиғи газ	Ұнтақ, гранула	Ашық қоңыр, қоңыр	600-800

Кесте-1. Әр түрлі топтағы жемшөп ашытқысының технологиялық сипаттамалары



Сурет - 1. Жемшөп ашытқысының сыртқы түрі

Ашытқы жасушаларының биомассасы 75-80% судан және 25-20% қатты заттардан тұрады. Ашытқының органикалық заттары ақуыздан, полисахаридтерден, азотсыз экстрактивті қосылыстардан және липидтерден тұрады. Ең құнды компонент бұл-протеин . Ақуыздың ең көп мөлшері астық-картоп және меласса бардасында өсірілген жемшөп ашытқысында болады. Ашытқының химиялық құрамы өнделетін шикізаттың құрамына, ашытқының нәсіліне, өндіріс технологиясына, кептіру әдісіне байланысты . Барданың әртүрлі түрлерінен алынған жемшөп ашытқысының химиялық құрамы 2-кестеде келтірілген.

Спирт зауыттарында өндірілетін жемшөптік құрғақ ашытқының құрамында кемінде 45% ақуыз, ал сіңімді ақуыздың құрамында кемінде 35% ақуыз бар. Лизин мен метиониннің (г/кг) құрамы бойынша ашытқы балық ұнынан кейін екінші орында. Жемшөп ашытқысында: лизин - 32,8 г/кг; метионин - 8,2 г/кг; триптофан - 6,3 г/кг.

Құрамындағы заттар , %			
	Сульфитті сілті мен гидролиз бардында өсірілген ашытқы	Картоп бардында өсірілген ашытқы	Меласса бардасында өсірілген ашытқы
Протеин	45-52	48-56	47-55
Көмірсулар	13-16	22-25	14-17
Майлар	2-3	2-5	3-5
Азотсыз заттар	20-37	22-30	22-33
Күл (Зола)	8-11	7-9	8-12

Кесте - 2. Жемшөп ашытқысының химиялық құрамы

Негізгі заттардан басқа, ашытқы жасушаларында аз мөлшерде метаболизм процестерін катализдейтін әртүрлі биологиялық маңызды заттар бар, яғни. ферменттер, тотығу-тотықсыздану жүйелері, өсу заттары, дәрумендер, порфириндер.

Ашытқының биологиялық құндылығы В дәрумендерінің жоғары болуына байланысты, бұл көрсеткіш бойынша ашытқы барлық азық-түлік өнімдерінен асып түседі. Сондай-ақ, ашытқыларда қажетті мөлшерде А, Е, D, С дәрумендері бар. Ашытқыдағы кальций мен фосфор оптималды мөлшері жануарлардың сүйек қаңқасының мықты дамуын қамтамасыз етеді. Жемшөп ашытқысы ақуызының аминқышқылдық құрамы бидай дәнінде және басқа дәнді дақылдарда кездесетін ақуыз мөлшерінен асып түседі. Ашытқының витаминдік құрамы 3-кестеде келтірілген.

Витамин	Құрамы, мг/кг
Тиамин	6,2 - 8,0
Рибофлавин	44 - 130
Пантотеновая кислота	28 - 44
Пиридоксин	23 - 30
Цианкобаламин	0,2
Никотинамид	500 - 504
Фолиевая кислота	11 - 23
Холин	1660 - 2910
Н-биотин	1,0 - 1,1
Эргостерин	2080

Кесте - 3. Ашытқы жасушаларындағы витаминдердің мөлшері

Жануарлар мен құстарға жемшөп ашытқысын табиғи түрде беру ұсынылмайды, оларды диетада тек ақуыз-витаминдік қоспа ретінде қолдануға болады. Ашытқыны тамақтандырудың маңызды зерттеулері мен көпжылдық тәжірибесі олардың жоғары пайдалану тиімділігін дәлелдеді. ІҚМ – ды бордақылау кезінде жүргізілген тәжірибелер Жемге жалпы қабықтың құрғақ салмағының 8-10% мөлшерінде ашытқыны енгізу жануарлардың салмағын 15-20%-ға арттыратынын және салмақ бірлігіне шаққандағы жалпы жемшөптердің шығындарын 10%-дан астамға төмендететінін, ІҚМ – ды бордақылау ұзақтығын 148-ден 116 күнге дейін қысқартатынын көрсетті. Асыл тұқымды ІҚМ үшін

жемiстi ашытқылардың маңызы зор: олардың жалпы жағдайы жақсарады, сүт мөлшерi артады, бұзаулардың өлiмi азаяды. Жемшөп ашытқысын бұзаулар мен iрi қара малға сәтти беруге болады. Ашытқы бұзауларды тамақтандыру кезiнде толық сүт мөлшерiнiң 20-30% алмастыра алады және 650-750 г күнделiктi пайда әкеледi. Бұзауларды өсiру кезiнде 1 кг ашытқы 4-6 л сүтти алмастырады. Ашытқы сиыр сүтiн тәулiгiне 3-3,5 л-ге және ондағы майдың құрамын 0,4-0,6% - ға арттырады.

Жемшөп ашытқысы 30% классикалық жемдi алмастыратын жем болып табылады. Фермаларда ашытқымен жүйелi түрде тамақтандыру жануарлардың ауруларға төзiмдiлiгiнiң жоғарылауына және мал терiсiнiң сапасының айтарлықтай жақсаруына әкелдi.

Құс шаруашылығында жемшөп ашытқысын қолдану әсiресе тиiмдi. Ашытқы әсiресе құстардың жасушалық құрамымен, сондай-ақ тауықтарды өсiру кезiнде қажет. Рационда жалпы жем салмағының 5% мөлшерiнде жем ашытқысын қосу жұмыртқа салатын тауықтардың жұмыртқа өндiрiсiн 21-40% - ға (тауық тұқымына байланысты), арттырады. Тауықтарға тамақтандырылған бiр килограмм ашытқы қосымша 30-40 артық жұмыртқа алуға мүмкiндiк бередi.

1.2 Жемшөп ашытқысын алудың қолданыстағы технологиялары

Жемшөп ашытқысын алудың қолданыстағы технологияларын талдау барлық технологиялардың негiзгi өндiрiс кезендерi бiрдей екенiн көрсетедi. Технология әр түрлi алу көздерi үшiн қолданылатын қосымша операциялармен ғана ерекшеленедi. Сондықтан жемшөп ашытқысын алу технологиясын спирттен кейiнгi бардадан алу технологиясының мысалында қарастыруға болады, өйткенi бұл ең көп таралған технология.

Спирттен кейiнгi барда-бұл алкоголь өндiрiсiнiң қалдықтары. Спирттен кейiнгi барданы жою экологиялық мәселелермен байланысты. Сондықтан барданы жемшөп ашытқысына айналдыру технологиясы бар. Бардада дәннiң барлық ақуызы бар, сондықтан оның тағамдық құндылығы өте жоғары. Ресей және көптеген шет елдер барданы қайта өңдеудi кеңiнен қолданады.

"Альфа-Лаваль", "Atlas-Stord" және т.б. фирмалар негiзiнен булану станцияларында "фугатты буландыру" технологиясын қолданады. Булану процесiне айтарлықтай энергия шығындары, сондай-ақ булану станцияларының бағасы технологияның толық құнын бiрнеше миллион еуроны құрайды. Сонымен қатар, бұл технология көптеген экологиялық мәселелермен байланысты. Бұл түпкiлiктi өнiмнiң түпкiлiктi құнына терiс әсер етедi.

Ашытқы жемнiң құнын төмендету үшiн булану технологиясын бардтарды аэробты микробиологиялық өңдеуден концентрацияланған жемшөп ашытқысына ауыстыру қажет. Әлемде спирттен кейiнгi бардтан құрғақ жем ашытқысын алатын көптеген зауыттар бар. Қолданылатын зауыттық жабдық өте тиiмсiз пайдаланылады, өйткенi ол үлкен энергия шығындарын қажет етедi. Энергия ресурстарын төлеу өнiм құнының үлкен бөлiгi болып табылады. Бұл

үрдіс жылдан жылға байқалады. Экологиялық мәселелерді шешу, сонымен қатар кәсіпорынның өндіріс шығындарын арттырады.

Барданы жемшөп ашытқысына айналдыруды жоспарлап отырған кәсіпорындар технологиялық процестің ең оңтайлы өндірістік операцияларын таңдау проблемасына тап болады. "Құрғақ барданы (DDGS)" алу үшін булану станциялары бар және жемшөп ашытқысын алу схемасы барданы қайта өңдеудің негізгі технологиялық схемалары болып табылады.

Спирттен кейінгі барданы жоюдың негізгі қиындығы-сұйық фазаны - "фугатты" қайта өңдеу. Қуаты 3000 л/тәулік спирт зауытында тәулігіне 350 м3 дейін түзіледі. "Фугат" құрамында қоршаған ортаны ластайтын заттар бар ("фугата" ОХТ және ОБТ 80 000 мг О2/л астам).

Ұсынылған схемалардың негізгі операцияларын қарастырып, олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін анықтаймыз. Қолданыстағы технологиялық схемаларға салыстырмалы талдау жасау.

Әлемдегі ең көп таралған технология-бұл буландыру станцияларында "фугатты буландыру" технологиясы. Швед компаниясы "Альфа-Лаваль", даниялық фирма "Atlas-Stord", бірқатар қытайлық және ресейлік компаниялар осы технологияны қолданады. "Булануды" жою әр зауыттың қолынан келе бермейтін стационарлық тазарту қондырғыларының болуын талап етеді, сондықтан экологиялық жағдайдың нашарлауы жиі кездеседі.

Алайда, бұл технология толығымен сериялық жабдықтармен жабдықталған. Осы технологияға арналған қосалқы бөлшектер мен жабдықтар нарығы жолға қойылған. Сонымен қатар, құрғақ барданы сату және қолдану нарығы ауыл шаруашылығында ғана емес, сонымен қатар көптеген басқа салаларда да өнім өндірісін ұлғайтуды үнемі талап етеді.

Сұйық фазаны аэробты микробиологиялық өңдеудің технологиялық схемасы концентрацияланған жемшөп ашытқысын өндірумен жабдықтың құнын төмендетуге мүмкіндік береді, сонымен бірге пайдалану шығындарын азайтады.

"СпиртПриборСервис-Наладка" ЖШҚ мамандары "АМТ" ЖШҚ-мен бірлесіп барданы кешенді қайта өңдеу мәселесін шешудің жаңа тәсілін ұсынды. Тәсілдің мәні келесідей. Спирттен кейінгі барда центрифугаларда сұйық және қатты фазаларға бөлінеді. Жемшөп ашытқысы фугатта өсіріледі. Өнімдерді кептіру үшін камералық контактілі кептіргіштер қолданылады.

Бұл технология алкогольден кейінгі барданы құрғақ ашытқы жемшөп концентратына (АЖК) өңдеуге мүмкіндік береді – фугат негізінде өсірілген жемшөп ашытқысы бар барданың қатты фазасының қоспасы. Ашытқы жемшөп концентратының (АЖК) биологиялық құндылығы мен сіңімділігі "DDGS" құрғақ бардасының осы көрсеткіштерінен едәуір асып түседі. Қасиеттері мен тағамдық құндылығы жемшөп ашытқысына сәйкес келеді.

Ұсынылған схема бойынша энергия ресурстарын едәуір үнемдеу фугаттан сұйықтықты алдын-ала механикалық сығу арқылы алынады. Сондай-ақ, роторлы-құбырлы кептіру пешін кептіру жабдығы ретінде пайдалану дайын өнімді кептіру шығындарын азайтады, өйткені оның энергия шығыны бұрын қолданылған бүріккіш типтегі кептіргіштерге қарағанда 4-6 есе төмен.

1.3 Барданы қайта өңдеудің қолданыстағы технологияларын салыстырмалы талдау

Булану арқылы "DDGS" алу технологиясы (2-сурет).

Негізгі технологиялық операциялар:

- декантерлік центрифугалардағы қатты және сұйық фазаларға барданың алдын ала механикалық бөлінуі;
- булану станцияларында сұйық фазаны сироп күйіне дейін буландыру;
- қатты фазаны сироппен араластыру;
- кептіру.



2-сурет ."DDGS"ішіндегі барданы қайта өңдеудің жеңілдетілген схемасы

Фугатты буландыру технологиясының танымалдығы ондағы қарапайым стандартты жабдықты қолдануға байланысты. Жеңілдетілген схема шикі ақуыздың мөлшері шамамен 25% болатын "DDGS" өнімін алуға мүмкіндік береді. Технологияның кемшілігі - "DDGS" құрамында целлюлозалар мен лигниндердің көп мөлшері бар, олардың тағамдық құндылығы жоқ. Осы себепті "DDGS" құрама жемге 5 - 10% қосымша ретінде қолданылады. Технологияда қолданылатын булану процесі "DDGS"алу құнын арттырады.

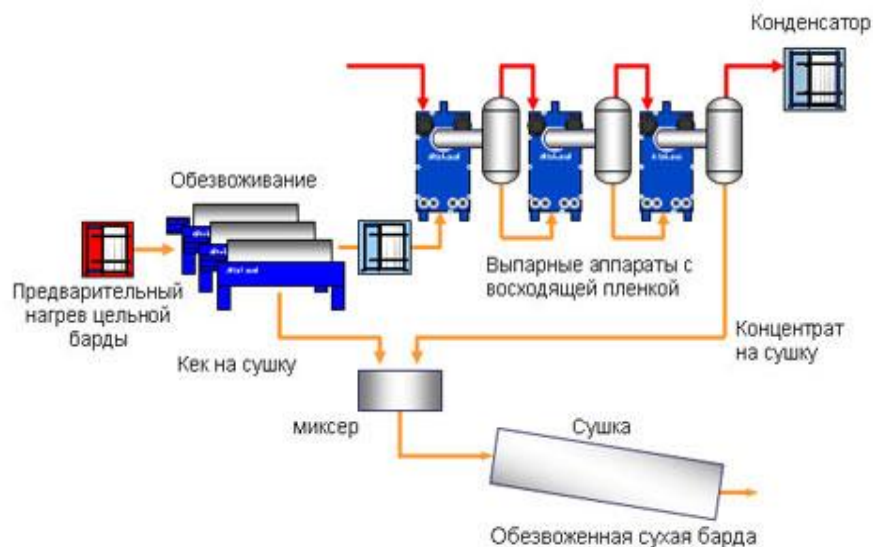
Осы технология бойынша 1000 л этил спиртін өндіру кезінде құрамында 301 кг ақуыз (26,5%) бар 1135 кг "DDGS" алуға болады.

"DDJS"бардасын қайта өңдеудің технологиялық схемасы

Процестің сипаттамасы:

1. Барданы дайындау және бөлу.

Пластиналық аппаратта қыздырылған алкогольден кейінгі барда екі фазалы декантерге түседі (6-сурет). Бөлу нәтижесінде сұйық фаза (фугат) және қатты фаза (кек) пайда болады.



Сурет – 3. "DDJS"бардасын қайта өңдеудің технологиялық схемасы



Сурет – 4. Барда өңдеу цехындағы Декантерлік центрифугалары

2. Ағартылған барданы буландыру.

2.1 Барданың сұйық фазасы болып табылатын Фугат, онда қатты заттардың концентрациясы 4% құрайды, 2 фазалық декантерден шығуда алынған булану станциясына жіберіледі. Барда буландыру станциясына келгенге дейін ол қызады. Ол үшін екі пластиналы жылытқыш қолданылады. Процесс дәйекті түрде жүзеге асырылады.

2.2 Барда буланудың бірінші, үшінші және екінші әсерлеріне дәйекті түрде келеді, ал біріншісінде концентрацияның жоғарылауы байқалады – 9,3% дейін, екіншісінде – 15% және үшіншісінде – 38-40% құрғақ заттар.

- 2.3 Үшінші әсерде алынған бу alfacond аппаратына конденсацияға түседі. Құрылғыда салқындатқыш айналмалы судың көмегімен конденсация пайда болады.



Сурет – 5. "Alfa-Var"буландырғыш аппараты

3. Өнімді араластырудың және кептірудің 3 кезеңі.

3.1 Үшінші бард эффектісінен араластырғышқа беріледі, онда 2 фазалы декантерден шыққан қатты фаза да беріледі.

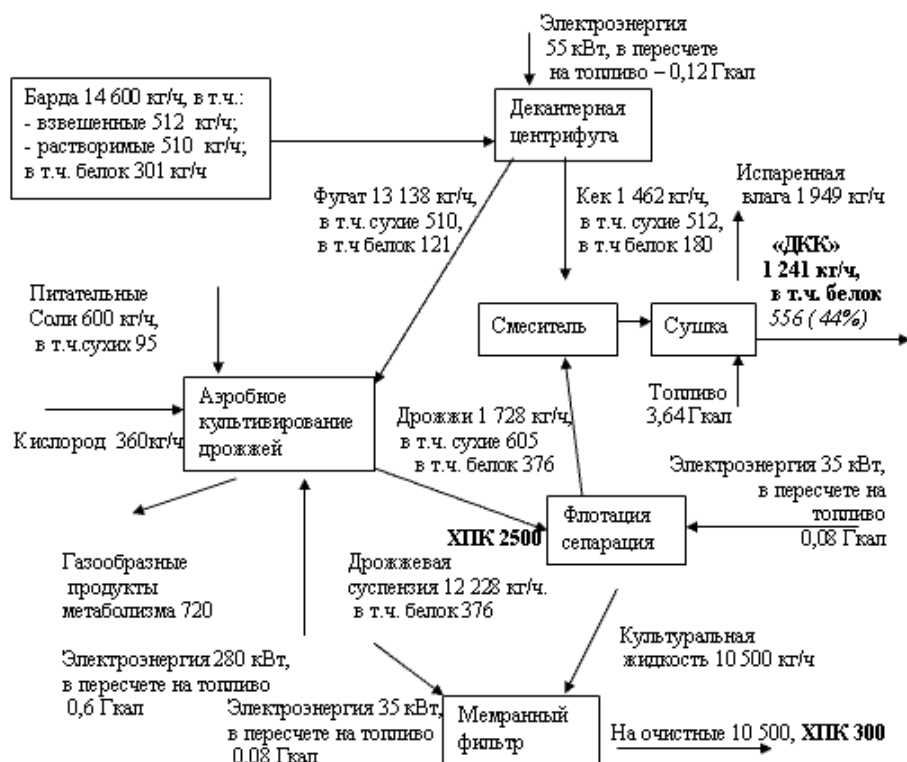
3.2 Алынған қоспаның ылғалдылығы 40-45% құрайды. Қоспа кептіру қондырғысына түседі, онда түпкілікті кептіру және дайын өнімді алу орын алады.

Әр кезеңнің әсері "AlfaVar" типті буландырғыштан тұрады. Сонымен қатар, оның құрамына бу-сұйықтық қоспасын бөлу үшін қажет циклон сепараторы кіреді. Бірінші буландырғыш жылыту буында жұмыс істейді, ал кейінгі әсер қайталама жұпта жұмыс істейді. Булану тиімділігіне буландырғыш пен циклон сепараторы арқылы барданың үздіксіз айналымын ұйымдастыру арқылы қол жеткізіледі.

"Ашытқы жемшөп концентратын" алатын фугатты микробиологиялық өңдеу технологиясы

Негізгі технологиялық операциялар:

1. Декантерлік центрифугалардағы қатты және сұйық фазаларға барданың алдын ала механикалық бөлінуі;
2. Сұйық фазада ашытқыны аэробты өсіру-фугат;
3. Концентрацияланған биомассаны қатты фазамен араластыру;
4. Кептіру.



Сурет – 6. Барданы "ашытқы жемшөп концентратына" өңдеудің жеңілдетілген схемасы

"Ашытқы жемшөп концентраты (АЖК)" - бұл ашытқы қосылған кека коспасы. АЖК алу фугатты қайта өңдеудің аэробты процесіне негізделген. Бұл схема АЖК құрамындағы ақуызды 40% - ға дейін арттыруға мүмкіндік береді. АЖК -нің тағамдық құндылығын арттыра отырып, оның құрамындағы талшық деңгейін төмендететін барданы алдын-ала дайындаудың заманауи әдістерін қолдануға болады.

ОХТ деңгейін 70-80000-ден 2500 мг O₂/л-ге дейін төмендетуге ашытқы дақылын арнайы таңдау арқылы қол жеткізуге болады. Сонымен қатар, фугатты азот пен фосфор қосылыстарынан терең тазарту қажет.

Осы технология бойынша 1000 л этил спиртін өндіру кезінде құрамында 556 кг ақуыз (44%) бар 1241 кг " АЖК " алуға болады.

Барданы "ашытқы кормокон-орталығына" қайта өңдеудің технологиялық схемасы

Технологиялық процестің схемасы алкогольден кейінгі барданың органикалық заттарын терең жоюға негізделген. Кәдеге жаратудың мәні ашытқы микроорганизмдерін үздіксіз аэробты өсірудің микробиологиялық әдісінде жатыр. Барданың ақуыз-көмірсу компоненттерінің бағытталған ферментативті ыдырауы ашытқы жемшөп концентратының жоғары сапасын алуға мүмкіндік береді.

Дайын ашытқы жемшөп концентраты құрғақ жем ашытқысы мен кека қоспасынан тұрады, құрғақ заттар үшін 1:1 қатынасында. Бұл ақуыз деңгейінің өсуіне және талшықтың төмендеуіне ықпал етеді.

Барданың тереңдігіне және сонымен бірге жоғары өңдеу жылдамдығына сапалы тұқым себетін организмдерді және екі сатылы ашыту схемасын қолдану әсер етеді. Олар міндетті түрде өндірістік жағдайда іріктеуден және зертханалық зерттеулерден өтуі керек.

Ашытқыны көбейту үздіксіз жүргізілуі керек. Бұл ашыту толық көлемде жүруі үшін қажет. Тұқым себетін микроорганизмдерді тек учаске іске қосылған кезде енгізу керек. Жоспарлы тоқтағаннан кейін тағы бір тұқым енгізу қажет. Барда ағартылған және қоректік тұздар мен ферменттермен байытылған болуы керек.

АЖК өндірісінің негізгі технологиялық схемасы келесі дәйекті технологиялық операцияларды қамтиды:

1. Ыстық барда жинақтау үшін барда қабылдағышқа (15-20 текше метр) жіберіледі, қатты (кек) және сұйық (фугат) фракцияларға бөлу үшін барду Центрифугаға (декантерге) беріледі. Кек тасымалдаушымен ашытқымен араластыру үшін араластырғышқа беріледі.
2. Ыстық фугат сорғымен жылу алмастырғышқа, содан кейін қоректік тұздар мен ферменттердің ерітіндісімен араластыру үшін фугат жинағына (15-20 текше метр) беріледі. Бірінші сатыдағы эрлифт (аэрацияланатын) ферментатор (180 текше метр) микробиологиялық өңдеуге дайын фугатпен толтырылады. Айдау сорғымен жүзеге асырылады. Бұл жағдайда бастапқы тұқымдық микроорганизмдер енгізіледі. Ферментатор ашытқы дақылын үздіксіз аэробты өсіру процесін жүргізеді. Өсу қарқыны 0,15–0,25 сағат⁻¹ қатарынан тұрады. Тұқымдық ашытқыны одан әрі енгізу қажет емес.
3. Культиверлеу процесі үшін ауа беру және температураны ұстап тұру қажет (37 С°). Температура ортадан тепкіш насос пен пластиналық жылу алмасуды қамтитын қашықтағы жылу алмасу тізбегімен қамтамасыз етіледі. Сондай-ақ, культиверлеу үшін рН деңгейін ұстап тұру керек, оны ферментациялау үшін аммиак суын және күкірт қышқылын қосу керек.
4. Жойылатын органикалық фугат компоненттерінің 70-80% ферментацияның бірінші сатысында тұтынылады. Ашытудың бірінші кезеңінен бастап көбік қоспасы болып табылатын ашытқы суспензиясы ферментатордан алынып, флотатор-газ бөлгішке (30 текше метр) беріледі. Флотатордан культура сұйықтығы өсірудің екінші сатысына беріледі, ал ашытқы суспензиясы бөлуге беріледі.
5. Екінші сатыдағы өсіру процесі бірінші сатыдағы процеске ұқсас. Мұндағы өсу қарқыны 0,06 - 0,12 сағ⁻¹. Жасушалардың иммобилизациясы төмен өсу қарқынын қамтамасыз етеді. Ашытқы суспензиясы бірінші сатыдағы суспензиямен араластыру үшін флотатор-газ бөлгішке беріледі.
6. Флотатордан ашытқы суспензиясы ашытқыны культуралық сұйықтықтан бөлу үшін сепараторға беріледі. Бөлінген ашытқы

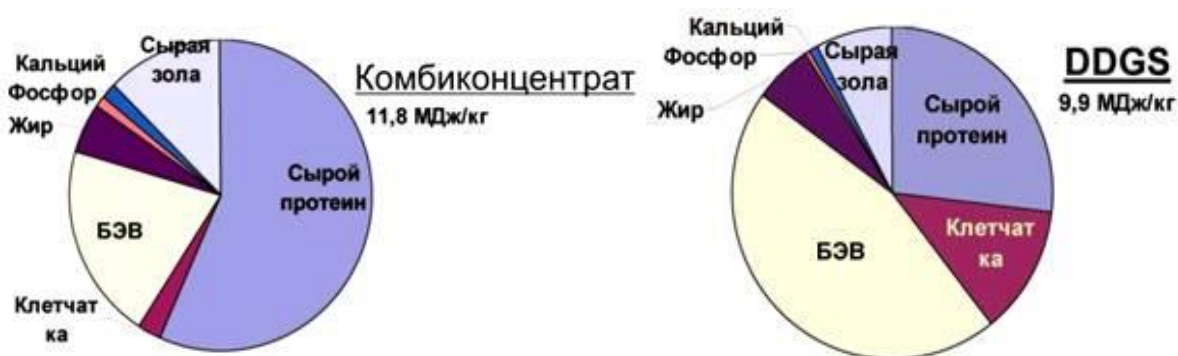
араластырғышқа беріледі, онда ол центрифугадан алынған кекпен араласады.

7. Культуралды сұйықтықты мембраналық сүзгіге кәрізге ағызу немесе спирт өндірісіне қайтару үшін қажетті параметрлерге дейін тазалау үшін беріледі. Тазарту үшін метантенді қолдануға болады.
8. Сепараторда бөлінген ашытқы араластырғышқа да беріледі. Алынған кек пен жем ашытқысының қоспасы тасымалдаушымен кептіргішке беріледі.
9. Кептіргіште өнімдер түпкілікті кептіріледі және дайын ашытқы жемшөп концентраты алынады. Осыдан кейін жемшөп концентраты тұтынушыларға жөнелтуге немесе қоймаға жіберіледі.

Қолданыстағы технологиялық схемалардың сипаттамасынан экономикалық тұрғыдан "АЖК" ашытқы жемшөп концентратын алудың технологиялық схемасы тиімдірек деген қорытынды жасауға болады. Оның құны жоғары болғандықтан, өндіріс шығындары төмен, сонымен қатар үлкен нарық.

"DDGS" және "АЖК" жемшөп құндылығының салыстырмалы сипаттамасы

Диаграммаларда (7-сурет) "DDGS" (құрғақ барда) және "Ашытқы Жем Концентраты АЖК" салыстырмалы сипаттамалары келтірілген.



Сурет – 7. Бардаға негізделген өнімдер құрамының салыстырмалы диаграммасы

Ұсынылған салыстырмалы талдаудан АЖК -дағы энергетикалық құндылық пен қоректік заттардың мөлшері айтарлықтай жоғары екендігі көрінеді, бірақ сонымен бірге талшықтың пайызы DDGS (құрғақ бард) деңгейіне қарағанда айтарлықтай төмен.

Спирттен кейінгі барданы кәдеге жарату мәселесін оны қайта өңдеу өнімін сатумен байланысты мәселенің коммерциялық жағынан да қарастыру қажет. Қазақстан нарығындағы құрғақ барданың ("DDGS") бағасы шамамен 2500 - 3300 рубль/т құрайды, ал дайын ашытқы жемшөп концентратының (ДЖК) бағасы 90000-120000тг/т. сонымен қатар, "DDGS" құрғақ барданың тұтынушылары тек құрама жем зауыттары, ал ашытқы жемшөп орталығы-ірі қара өсіру фермалары, құс фабрикалары, сондай-ақ жеке қосалқы шаруашылықтар.

2. МЕТОДОЛОГИЯ

Зерттеу объектілері спирттен киінгі барда және фугат болды. Барда келесі көрсеткіштермен сипатталады: рН 4,2-4,5, қалқымалы заттар 45-49 г/дм³, құрғақ қалдық - 70-80 г/дм³, ОХТ индексі - 60,000-80,000 мг Ог/дм³, талшық 13 -15% құрғақ зат, шикі ақуыз 24-28% құрғақ зат. Бастапқы тұнбаның температурасы 90-95 °С.

Бардамен мен фугатты анаэробты өңдеу процесі көлемі 0,5 дм³, мезофильді (30±0,5 °С) және термофильді (50±0,5 °С) режимдерде жұмыс істейтін биореакторларда модельденген. Биореакторлар спирттен кейінгі барданы алдын ала концентрацияланған анаэробты белсенді шламмен егу процесі жүргізілді.

Барданың құрамындағы полисахаридті компоненттерді ыдырату үшін rovaBio Excel AP ферменттік препараттары (құрамындағы негізгі ферменттер - глюконаза, ксиланаза, целлюлаза), Pectinex SXL (құрамындағы негізгі ферменттер - пектиназа, гемицеллюлаза, целлюлаза), Vegazim NS (құрамындағы негізгі ферменттер - гемицеллюлаза және целлюлаза) қолданылды.

1% ерітінді түріндегі ферменттік препарат алкогольден кейінгі бардаға 0,05-1,5 см³ 100 см³ барда (рН 4,5) мөлшерінде енгізілді, содан кейін 42 °С және 50 °С температурада тәулік бойы ұсталды.

Ақуыз өнімін стандартты қоректік орталарды (сусло-сорпа, соус-ло-агар) пайдалана отырып, 42 °С температурада спирттен кейінгі бардадан табиғи түрде дамиды микробиотадан бөліп аламыз. Ашытқының таза мәдениетін Кохтың шыны әдісімен бөліп алынды. Шығарылған штаммды идентификациялау үшін стандартты әдістер арқылы макро - және микроморфологиялық белгілер, физиологиялық және биохимиялық ерекшеліктер анықталды. Мәдениеттің биомассасы ферментативті өңделген барданың фугатындағы тербелмелі колбаларда 42 °С температурада 24 сағат бойы жиналды. Бөлінген штаммның биомасса концентрациясы 660 НМ толқын ұзындығындағы specol 1300 фотометріндегі суспензияның оптикалық тығыздығымен анықталды. Құрғақ жем қоспасының сапасын Кьельдал әдісімен дигестор мен дистелятордан тұратын анализаторда - протеин мөлшері бақыланды.

Фугатты барданы үздіксіз ашыту үшін ағынды биореактор ретінде UASB реакторының моделін (микроорганизмдердің түйіршікті биомасса қабаты арқылы сұйықтықтың жоғары ағыны бар реактор) қолданылады, ол жоғары өнімділікке ие. Термофильді режимде (50 °С) жұмыс істейтін uasb зертханалық реакторы екі деңгейлі газды бөлетін құрылғымен жабдықталған және жалпы көлемі 9 дм³. Фугат бардтары биореакторға тәулігіне 0,2-2 дм³ шегінде ағынды реттейтін перистальтикалық сорғы арқылы дозаланды.

Ашытылатын массаның ОХТ көрсеткішінің шамасы термореактор мен спектрофотометрден тұратын стандартты экспресс әдіс арқылы анықталады. Сұйық және қатты фазаларды бөлек өңдеу үшін барданы центрифугалау арқылы бөлінеді (5000 g, 20 мин). Сұйық және қатты фазалардағы қатты заттардың құрамы ылғалдылық өлшей отырып белгіленеді. Қатты заттардың құрамының өзгеруін салыстырмалы бағалау үшін ашытудан кейінгі барданы

термогравиметрия әдісі қолданылады. Ашыған фугатты барданы тазалау үшік ультрафилтрлеуші мембраналар қолданылады.

3. ЗЕРТТЕУ НӘТЕЖИЕЛЕРІ

3.1 Спирттен кейінгі барданы анаэробты өңдеу процесін зерттеу.

Зерттеудің бірінші кезеңінде биореакторлардағы фугат пен барданы мезофильді (30 °С) және термофильді (50 °С) жағдайларда өздігінен дамитын микроорганизмдердің қатысуымен мерзімді әсер ететін анаэробты өңдеу процесі модельденді.

Бардалар мен фугаттарды анаэробты өңдеу процесін бақылау, ашытылатын субстраттардағы құрғақ заттардың мөлшері, оттегінің химиялық тұтыну көрсеткіші (ОХТ), ферментацияланатын массаның рН мөлшері бойынша жүзеге асырылды.

Органикалық заттардың биотрансформация дәрежесі және өздігінен дамып келе жатқан микроорганизмдердің қатысуымен табиғи барда мен фугатты ашыту кезінде биогаздың жинақталу деңгейі бойынша эксперименттік деректер термофильді режимнің мезофильді режимге қарағанда процесс жылдамдығының артықшылығын көрсетеді (Кесте – 4.). Алайда, барда мен фугатты 60 күн ішінде анаэробты өңдеу нәтижесінде биогаздың шығымы метаногендік бактериялардың табиғи биомасса жинақталуының төмен жылдамдығына байланыс

Көрсеткіш	Барда			Фугат		
	Бастапқы барда	30 °С темп. өңдеуден кейін	50 °С темп. өңдеуден кейін	Бастапқы фугат	30 °С темп. өңдеуден кейін	50 °С темп. өңдеуден кейін
Құрғақ заттар, %	7,2	4,1	3,2	4,2	2,0	1,3
ОХТ мг/дм ³	66000	35600	28000	37000	12600	6600
Биогаз мөлшері, см ³	-	4800	6200	-	3500	4600
Биогаздың сұйық фаза көлемінің бірлігіне шығуы, м ³ /м ³	-	12,0	16	-	8,8	11,5
Құрғақ заттардың биотрансформация дәрежесі, %	-	43,1	55,6	-	52,4	69,0
ХПК комп.Биотр-я. дәрежесі, %	-	46,1	57,6	-	65,9	82,2

Кесте – 4. Биореактордағы спирттен кейінгі барда мен фугатты анаэробты қайта өңдеу

Биореакторларды спирттен кейінгі бардта алдын ала жинақталған концентрацияланған анаэробты белсенді шламмен (30 см³ көлемінде 400 см³ бардаға немесе фугатқа) егу биогазды генерациялау процесін жеделдетуге және оның шығымдылығын арттыруға әкелді.

Бұл ретте егілген биореакторлардағы процесс жылдамдығы бойынша термофильді режимнің артықшылықтары сақталды: бардтар мен фугаттың құрғақ заттарының биотрансформация дәрежесі 1,3 есе жоғары; термофильді ашытылған бардтар мен фугаттың ОХТ көрсеткішінің шамасынан іс жүзінде бірдей пропорцияда төмен.

Барданы өңдеу кезінде биогаздың шығымы фугаттан 1,4 есе жоғары. Алайда, мезофильді және термофильді режимдерде өңделетін барда қатты заттарының биотрансформация дәрежесі (43,1 %; 55,6%), фугат үшін тиісті көрсеткіштерден едәуір төмен (52,4 %; 69,0 %).

Бұл барда компоненттерін ұтымды пайдалану үшін фугатты анаэробты өңдеуден өткізген тиімдірек екенін дәлелдейді.

Фугатын анаэробты ашыту процесі көрсеткіштерінің ең жоғары шамасы: биогаздың шығымы - 14,5 м³ /м³, құрғақ заттардың биотрансформация дәрежесі - 76,2 %, фугат компоненттерінің ОХТ бойынша биотрансформация дәрежесі - 89,7 %.

Барда фугатын анаэробты өңдеу кезінде ОХТ көрсеткішінің төмендеуінің жоғары дәрежесі ашытылған ерітіндіні терең тазарту мүмкіндігін ашады, содан кейін оны техникалық судың орнына пайдаланады.

Субстратты анаэробты өңдеу процесін екі сатыға (фазаға) бөлу экономикалық тұрғыдан орынды екені белгілі - қышқыл (субстраттың преацидификациясы, рН 6–6,5) және метан (метан генерациясы, рН 6,5-8), бірізді байланысқан екі аппаратта жүзеге асырылады. Мұндай технологиялық шешім күрделі шығындарды арттырады, бірақ сонымен бірге субстраттың анаэробты трансформациясының жалпы жылдамдығы айтарлықтай артады.

Преацидификация процесі биополимерлердің (ақуыз, талшық, пектиндік заттар) гидролитикалық ыдырауын жүзеге асыратын қышқыл-гендік микроорганизмдердің дамуын қамтамасыз ету үшін барданы бірнеше күн бойы ұстаудан тұрады. Алынған эксперименттік мәліметтерден көрініп тұрғандай, барданың 50 °С температурада 5 күн ішінде преацидификациясы (құрғақ заттардың құрамының 12% - ға төмендеуіне әкеледі. Преацидификацияланған барда табиғиға қарағанда тиімдірек, Тұндыру және центрифугалау арқылы жеңілдетіледі. Барданың преацидификациясынан кейін шикі ақуыздың үлесі іс жүзінде өзгермейді және талшықтың мөлшері 13,4-тен 11,6% - ға дейін төмендейді.

Сонымен қатар, ашытылған бардағы талшықтың бір бөлігі (құрғақ заттың 7,4%) бөлінбегенін, яғни пайдаланылмағанын атап өткен жөн.

Осылайша, бардта тоқтатылған заттардың болуы органикалық компоненттердің анаэробты биоценозбен биотрансформация дәрежесін барда фугатымен салыстырғанда 1,3 есе төмендетеді. Барданың ыдырауы қиын компоненті-талшық(клетчатка).

Бастапқы барданың (90 °С) жоғары температурасын ескере отырып, анаэробты өңдеудің термофильді режиміне артықшылық беріледі, ол мезофильмен салыстырғанда органикалық заттардың трансформация процесінің жоғары жылдамдығын қамтамасыз етеді және оны аз көлемді биореакторларда жүзеге асыруға мүмкіндік береді

3.2 Барданы ферментативті өңдеу

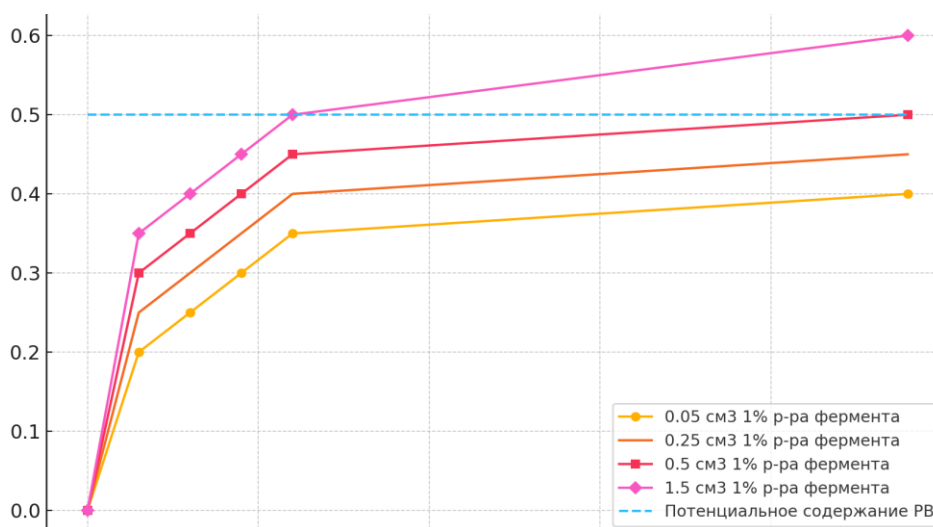
Зерттеулер көрсеткендей, барданың құрғақ құрамындағы полисахаридтердің жоғары мөлшері және олардың анаэробты бактериялармен ыдырау жылдамдығының төмендігі полисахаридті компоненттерді мономерлерге (моносахаридтер) гидролиздеу мақсатында барданы алдын ала ферментативті өңдеудің керек екенін дәлелдейді, олар микроорганизмдер құрамында ақуызы бар микробтық биомассаның жиналуымен оңай ассимиляцияланады.

Бардтарды ферментативті өңдеу тәулік бойы 42 °С температурада жүргізілді және 50 °С. мұндай температураларды таңдау ферментативті өңдеу және бардан преацидификация процестерін бір аппаратта біріктірудің орындылығымен байланысты, бұл шешім технологиялық және экономикалық тұрғыдан орынды болып табылады.

Барданың құрамындағы полисахаридтердің ферментативті ыдырау дәрежесін барда фугатындағы редукциялаушы заттардың мөлшері, суспензиядағы талшықтардың үлесі (кекке) және фугаттың ОХТ көрсеткішінің жоғарылауы бойынша бағаланады.

Зерттеу нәтижелері бойынша rovaBio Excel AP ферменттік препараты тиімдірек гидролитикалық әсерге ие. (8-сурет.)

Жоғары температура (50 °С) полисахаридтердің ферментативті ыдырау процестерін жеделдетеді.

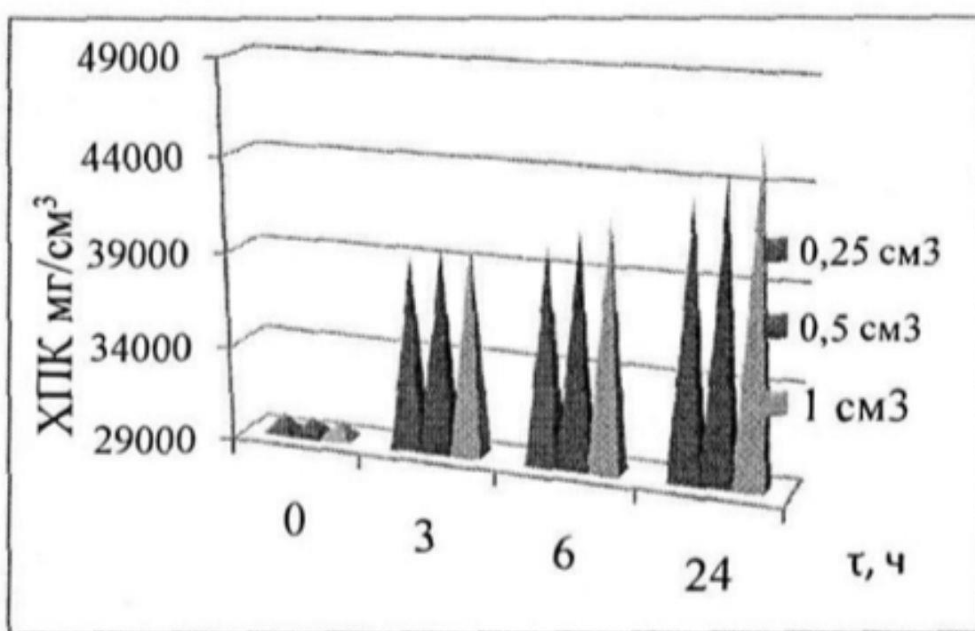


8-сурет.

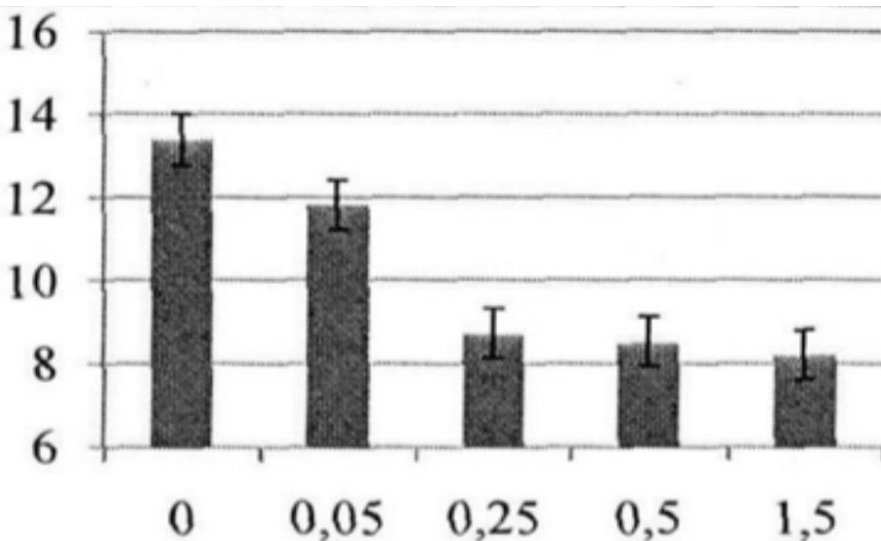
Полисахаридті компоненттерді ыдырата отырып, ферменттік препарат барданың тоқтатылған заттарының бір бөлігін еріген күйге ауыстыруды жүзеге асырады, бұл ферментативті өңдеуден кейін барданың фугатының ОХТ көрсеткішінің 30000-нан 45000 мг О₂/дм³дейін жоғарылауымен дәлелденеді. (9-сурет.)

Тәжірибелер барданың құрғақ затындағы талшықтың мөлшері ферменттің әсерінен 40 % төмендейтінін көрсетті. Талшықтың одан әрі ыдырау процесі ферментализ өнімдерімен тежеледі. (10-сурет.)

Барданы ферментативті өңдеу процесінің параметрлері (42 °С, ұзақтығы 24 сағат) оны преацидификациялау процесіне қойылатын талаптарды қанағаттандырады, бұл технологиялық операциялар бір аппаратта біріктіруге мүмкіндік береді.



9-сурет. rovaBio Excel AP ферменттік препаратымен фугатты өңдеудегі ОХТ көрсеткіші



10-сурет. Ферментативті өңдеудің спирттен кейінгі бардағы талшық құрамына әсері

Барданың преацидификациясының өндірістік сатысы ферменттердің тежелуіне жол бермейтін және талшықтың ыдырау дәрежесін арттыратын полисахаридті компоненттердің ферментолиз өнімдерін тұтынатын қышқылды микроорганизмдердің жылдам дамуымен сипатталады.

3.3 Спирттен кейінгі бардада ашытқыны культиверлеу үшін ашытқыны анықтау.

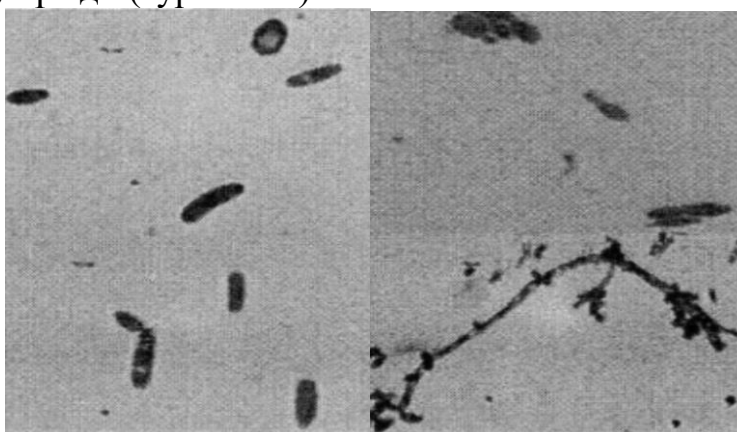
Барданы жеңіл ассимиляцияланатын көмірсулармен байыта отырып, полисахаридті компоненттердің алдын ала ферментативті ыдырауы жоғары ақуызды жемшөп өнімін алу үшін бардан преацидификация сатысында биомассаның жинақталуымен анаэробты микроорганизмдердің арнайы іріктелген штамдарын мақсатты түрде өсіру мүмкіндігін ашады.

Жемшөп өнімін өндіруге кететін шығындарды азайту үшін ақуыз продуценті келесі талаптарға сай болуы керек:

- рН 4,2-4,5 шамасында оттегінің шектеулі қол жетімділігі жағдайында биомассаны жинақтау;
- Жоғары температурада (40-42 °С) жоғары өсу қарқынын көрсету;

Ақуыз өндірушілерінің штамдарын іріктеу преацидификацияланған барданы сусло-агарға және қоректік агарға егу арқылы жүргізілді, содан кейін 42 °С температурада 48 сағат бойы инкубацияланады. Ашытқы және бактериялық жасушалардың колониялары қалыптасатын аралас құрамды арнайы таңдалған ортаға бірнеше рет қайта себу арқылы таза дақылдар алынды, олардың ішінен микро және макроморфологиялық белгілері бойынша ашытқыға жатқызылған тез өсетін факультативті-анаэробты штамм таңдалды.

Бөлінген штаммның жасушалары ұзартылған немесе созылыңқы болып келеді (сурет-11А). Өлшемі ені 2,5-5 мкм және ұзындығы 3-7,5 мкм, көп жақты бүршіктену арқылы вегетативті жолмен көбейеді. Зерттелетін штамм 1-ден 4-ке дейін дөңгелек пішінді аскоспоралар түзеді, ұзын псевдогиф жасушаларынан және оларды қоршап тұрған дөңгелек пішінді жасушалардан - бластоспоралардан тұратын дифференциалданған жалған мицелий (псевдомицелий) түзеді. (сурет-11Б)



А

Б

А- клетка формасы;

Б- вегетативті көбейу жолы;

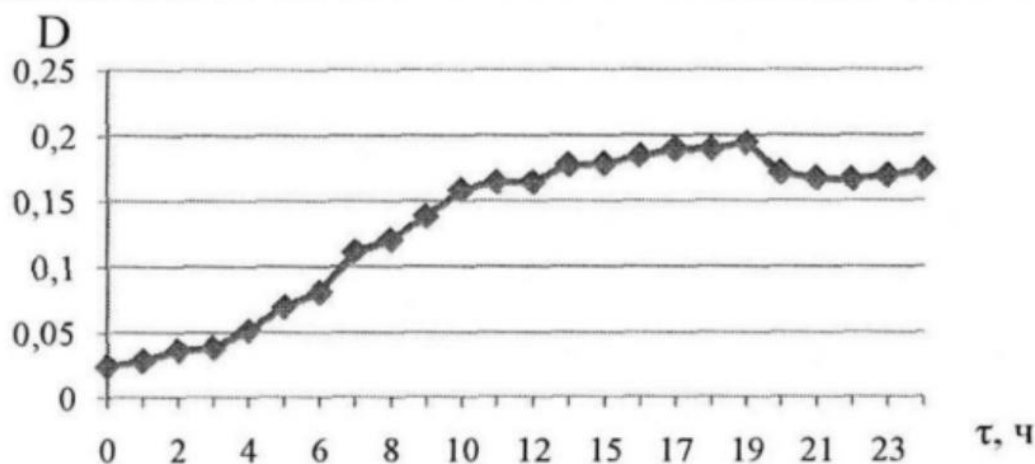
Тығыз ортада қыртысы бар бүктелген түрінде өсу байқалады . Сусло агарындағы жеке колониялар түсі ақ, күнгірт, ал диаметрі 1-2 мм. Культура сұйық ортада өскен кезде қабыршақ тәрізді тұнба түзеді. Қантты ашыту қабілеті бойынша оқшауланған штамм ашытқыларға жатады.

Зерттелетін штаммның оңтайлы өсу температурасы ферменттелген барданың фугатында 20-43 °С температура аралығында 12 сағат бойы өсіру кезінде биомассаның жинақталу деңгейімен анықталды.

Тәжірибелер көрсеткендей, оқшауланған штамм биомассаны 37-42°С температурада белсенді түрде сақтайды, бұл технологиялық талаптарды қанағаттандырады.

Анықталған белгілердің негізінде Mucobank халықаралық деректер банкінің ақпаратымен, сондай-ақ анықтамалық деректермен салыстыра отырып, ашытқы штаммы *Lachancea fermentati* түріне сәйкес келетіні анықталды. *Lachancea* тұқымдасының ашытқысы патогенді емес болып табылады.

Бұл эксперименталды түрде анықталды ферменттелген барданың фугатында өсіргенде (42 °С, азрацияның болмауы) 24 сағат ішінде культура биомассаны 0,5 г/дм' мөлшерінде абсолютті құрғақ зат бойынша жинайды (сурет-12).



сурет-12. *Lachancea fermentati* популяциясының спирттен кейінгі ферменттелген барда фугатында өсу қисығы.

Технологиялық сипаттамаларға сәйкес, ашытқының оқшауланған штаммы барданы преацидификация процесінде ақуызбен байыту үшін перспективалы болып табылады.

3.4. Процестерді модельдеу және спирттен кейінгі барданы кешенді қайта өңдеу технологиясын құру

Келесі кезеңде жұмыс алкогольден кейінгі барданы қайта өңдеу процестерін модельдеуге арналды. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері мынадай кезеңдерді

камтитын спирттен кейінгі барданы өңдеудің кешенді технологиясын қалыптастыруға мүмкіндік береді: термофильді жағдайларда анаэробты ферментативті-микробиологиялық өңдеумен біріктірілген барданы преацидификациялау; құрамында ақуызы бар жемшөп қоспасын ала отырып, ферменттелген барданың өлшенген заттарын бөлу; жоғары тиімді UASB-реакторда ферменттелген барданың фугатын үздіксіз анаэробты ашыту; ашытылған фугатты ультрафилтрация арқылы тазарту.

Құрамында ақуызды жемшөп қоспасы бар барданы алудағы анаэробты ферментативті-микробиологиялық өңдеу.

Барданы ферментативті-микробиологиялық өңдеу процессін көлемі 3 дм³ болатын зертханалық биореакторда модельдедік.

Экспериментте 100 см³ бардаға (рН 4,5) 1% ерітінді 1,0 см³ мөлшерінде rovbio Excel AP ферменттік препараты енгізілді бардаға және 10 см³ lachansea fermentati ашытқы суспензиясымен тәуліктік дақыл көлемінде егілді (титр 1•10 кл/см³). Инокулирленген барда 42 °С температурада 24 сағат бойы ұсталды (барданың преацидификациясы ферментативті-микробиологиялық өңдеумен біріктірілген). Ашытқы биомассасы бар суспензиялар центрифугалау арқылы бөлінді (5000 Г, 30 мин). Ылғал тұнбаны 90 °С температурада кептіру шкафында ақуызбен байытылған құрғақ барданың прототипін ала отырып кептірдік.

Өнім үлгілерінің сапалық көрсеткіштері 5-кестеде көрсетілген. Сәулеленген мәліметтерден көрініп тұрғандай, ақуызбен байытылған құрғақ барданың прототипі құрғақ бардаға қарағанда жоғары тұтынушылық қасиеттерге ие.

Көрсеткіш	ақуызбен байытылған құрғақ барда	құрғақ барда
Протеин	34,9	32,3
Ақуыз	30,5	20,8
Қорытылатын ақуыз	25,4	16,9
Минералды заттар	6,4	8,9
Талшық (клетчатка)	9,5	14,8

5-кесте. Құрамында ақуызы бар өнімнің тәжірибелік үлгісінің сапалық көрсеткіштері.

ҚОРТЫНДЫ

Технологияның тиімділігі: спирттен кейінгі барданы өңдеудің дамыған технологиясы ашытқыдан жемшөп ақуызын тиімді өндіруге мүмкіндік береді. Негізгі қадамдар ақуыздың жоғары өнімділігі мен сапасын қамтамасыз ететін анаэробты және ферментативті-микробиологиялық өңдеуді қамтиды.

Анаэробты өңдеу: а спирттен кейінгі барданы анаэробты өңдеу соңғы өнімдегі ақуыз мөлшерінің айтарлықтай өсуіне ықпал етеді. Процесс жағдайларын оңтайландыру өнімділіктің ең жақсы көрсеткіштеріне қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Ферментативті-микробиологиялық өңдеу: барданы өңдеу процесінде ферментативті препараттар мен микроорганизмдерді (ашытқыларды) пайдалану алынған ақуыздың құрамы мен қасиеттерінің жақсаруына әкеледі, бұл оны қоректік және жануарларға пайдалы етеді.

Қолдану перспективалары: әзірленген технология ауыл шаруашылығында қолдану үшін кең әлеуетке ие, бұл азықтық ақуыз тапшылығын айтарлықтай төмендетіп, жануарлардың өнімділігін арттыра алады.

Экономикалық тиімділік: ұсынылған технологияны өнеркәсіптік өндіріске енгізу жемшөп ресурстарына шығындарды азайтуға және мал шаруашылығы өнімдерінің сапасын жақсартуға мүмкіндік береді, нәтижесінде ауылшаруашылық кәсіпорындары үшін экономикалық пайда әкеледі.

БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

АЖК - ашытқы жемшөп концентраты;

ІҚМ - ірі қара мал;

ОХТ - оттегінің химиялық тұтынуы;

ОБТ - оттегінің биологиялық тұтынуы;

DDGS - құрғақ барда;

DDG - барданың қатты фазалық өңдеу өнімі;

ТМҚК - төмен молекулалы қышқыл концентраты;

АВК - ақуыз витаминінің концентраты;

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Болтовский В.С. Биоконверсия полисахаридов растительного сырья в белок: альтернативы промышленной реализации // Труды БГТУ. Серия, 2: Химические технологии, биотехнология, геоэкология. 2020.
2. Титарева Т., Петрович Э., Петрович В. Обеспечение кормовым белком отечественного производства – важное условие повышения экономической эффективности животноводства // Организационно-правовые аспекты инновационного развития агробизнеса. 2018. No 15. С. 119–123.
3. Новые биологически активные кормовые добавки: биотехнологические и химические аспекты производства, оценки качества и эффективности применения в птицеводстве / Л.А. Неминущая [и др.] // Бутлеровские сообщения. 2012. Т. 29. No 2. С. 128–135.
4. Новые биологически активные кормовые добавки: биотехнологические и химические аспекты производства, оценки качества и эффективности применения в птицеводстве / Л.А. Неминущая [и др.] // Бутлеровские сообщения. 2012. Т. 29. No 2. С. 128–135.
5. Мухачев, С.Г. Повышение производительности цеха кормовых дрожжей, перерабатывающего послеспиртовую барду / С.Г. Мухачев, В.М. Емельянов, И.С. Владимирова, Н.К. Филиппова, Р.Т. Валеева // Вестник Каз. технолог. ун - та. - Казань.-2004.- № 1-2. - С. 147-155.
6. Переработка спиртовой барды смешанной культурой дрожжей / С.Г.Мухачев, Р.Т. Валеева, Р.Р. Шайхутдинов, В.М. Емельянов, И.С.Владимирова, Н.К. Филиппова, Ю.П. Александровская // 1-я Всероссийская научная конференция «Ресурсосберегающие, водо- и почвоохраняющие биотехнологии, основанные на использовании живых экосистем». Тез. докл. -Казань.- 2006.- С. 208-212.
7. Валеева, Р.Т. Использование спиртовых дрожжей в производстве кормовых препаратов на основе барды / Р.Т. Валеева, С.Г. Мухачев, В.М. Емельянов, И.С. Владимирова, Н.К. Филиппова // Производство спирта иликероводочных изделий. - 2006.- № 4.- С. 20-21.
8. Lapeña D. [et al.]. Production and characterization of yeasts grown on media composed of spruce-derived sugars and protein hydrolysates from chicken byproducts. *Microbial Cell Factories*. 2020;1(19).
9. Kurtzman C.P., Fell J.W. Teun Boekhout. *The Yeasts: A Taxonomic Study*. Fifth Edition. Elsevier Science. 1st April 2011
10. Ugalde U.O., Castrillo J.I. Single cell proteins from fungi and yeasts. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2002;C(2).

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫСҚА

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Тынымгерей Досымжан Тынымгерейұлы

Мамандығы 6B05101 – «Биотехнология»

Тақырыбы: «Ашытқыны қолдану арқылы жемшөп ақуызын алу технологиясы»

Тынымгерей Досымжан Тынымгерейұлының «Ашытқыны пайдалана отырып жемшөп ақуызын алу технологиясы» тақырыбындағы дипломдық жұмысы биотехнология және азықтандыру саласындағы қызықты әрі перспективалы зерттеу болып табылады. Жұмыс тақырыбы өзекті және ауыл шаруашылығы мен мал шаруашылығы үшін үлкен маңызға ие.

Тынымгерей Досымжан ашытқыны қолдану арқылы жемдік ақуызды алу принциптері мен әдістерін терең түсінетіндігін көрсетті. Жұмыста осы технологияның теориялық аспектілері мен практикалық қосымшаларын мұқият талдау жақсы байқалады.

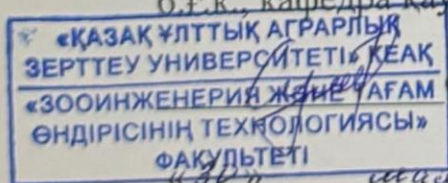
Ашытқы арқылы ақуыз қоспаларын алу үшін қолданылатын әдістер мен технологияларға ерекше назар аудару керек. Тынымгерей Досымжан ақуыздарды ашыту, тазарту және концентрациялау процестерінің егжей-тегжейлі сипаттамасын ұсынды, бұл осы технологияның тиімділігі мен экономикалық орындылығын толық бағалауға мүмкіндік береді.

Студенттің жұмысты орындаудағы дербестігі мен кәсібилігінің жоғары деңгейін атап өткім келеді. Ол ғылыми мәселелерді шешуге бастамашылдық пен шығармашылық көзқарас танытты, бұл оның Биотехнология және ауыл шаруашылығы саласындағы ғылыми және кәсіби қызметке дайындығын көрсетеді.

Жалпы, жұмыс орындалу сапасы, талдауы және нәтижелердің практикалық маңыздылығы үшін "өте жақсы" деген бағалауға лайық.

Ғылыми жетекші

б.ғ.к., кафедра қауымд.проф.



Сулейменова Ж.М.

«30» _____ 2024ж.

СЫН-ПІКІР

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫСҚА

Тынымгерей Досымжан

6B05101 - "Биотехнология" мамандығы

Тақырыбы: "Ашытқыны қолдану арқылы жемшөп ақуызын алу технологиясы"

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУЛЕР

Дипломдық жұмыста экономикалық тұсы зерттеуді қажет етеді. Әдеби шолу жеткілікті, бірақ оны зерттеу тақырыбы бойынша қазіргі заманғы шетелдік дереккөздерді көбірек қосып кеңейтуге болады.

ЖҰМЫСТЫ БАҒАЛАУ

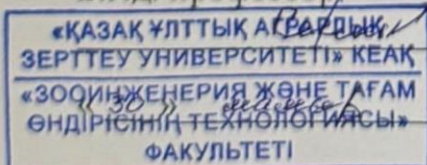
Ашытқы жем алу технологиясы – қазіргі таңдағы ауыл шаруашылық саласындағы алдағы жылдардағы стратегиялық маңызы бар өте актуалды тақырып болып табылады.

Бұл жұмыстың басты мақсаты екіншілік шикізат болып саналатын спирттен киінгі барданы ашытқы қолдану арқылы биотехнологиялық жолмен мал азығы құрамындағы ақуызды көбейтумен ғана шектеліп қоймай еліміздегі экологиялық жағдайларды жақсарту қарастырылған.

Тынымгерей Досымжанның "ашытқы қолдану арқалы жемшөп ақуызын алу технологиясы" дипломдық жұмысы жоғары деңгейде орындалды және біліктілік жұмыстарына қойылатын заманауи талаптарға жауап береді. Зерттеу ғылыми және практикалық құндылықты ұсынады, сонымен қатар өнеркәсіпте одан әрі дамыту және қолдану үшін айтарлықтай әлеуетке ие. Көрсетілген ескертулерді ескере отырып, жұмыс "өте жақсы" деген бағамен қорғауға ұсынылуы мүмкін.

Рецензент

Б.Ғ.Д. профессор



Серикбаева А.Д.

2024 ж.



Метаданные

Название

Ашытқыны қолдану арқылы жемшөп ақуызын алу технологиясы

Автор

Научный руководитель / Эксперт





Тынымгерей Досымжан**Жулдуз Сулейменова**

Подразделение

ИГиНГД

Тревога

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся текстовых искажений. Эти искажения в тексте могут говорить о ВОЗМОЖНЫХ манипуляциях в тексте. Искажения в тексте могут носить преднамеренный характер, но чаще, характер технических ошибок при конвертации документа и его сохранении, поэтому мы рекомендуем вам подходить к анализу этого модуля со всей долей ответственности. В случае возникновения вопросов, просим обращаться в нашу службу поддержки.

Замена букв		25
Интервалы		0
Микропробелы		2
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)	a	26

Объем найденных подобиий

КП-ия определяют, какой процент текста по отношению к общему объему текста был найден в различных источниках.. Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



КП1

25

Длина фразы для коэффициента подобия 2



КП2

6017

Количество слов



КЦ

53073

Количество символов

Подобия по списку источников

Ниже представлен список источников. В этом списке представлены источники из различных баз данных. Цвет текста означает в каком источнике он был найден. Эти источники и значения Коэффициента Подобия не отражают прямого плагиата. Необходимо открыть каждый источник и проанализировать содержание и правильность оформления источника.

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	ЦВЕТ ТЕКСТА
1	https://stud.kz/referat/show/5435	77	1.28 %
2	https://stud.kz/referat/show/20231	72	1.20 %
3	https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00135680_0.html	32	0.53 %
4	https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00135680_0.html	26	0.43 %
5	KazNAU/5367_969e377f65d2a5a93e49460d3c12816f.docx 5/19/2021 Kazakh National Agrarian University (KazNAU)	25	0.42 %

6	https://studfiles.net/preview/4167867/	24	0.40 %
7	https://stud.kz/referat/show/114328	21	0.35 %
8	https://stud.kz/referat/show/114328	20	0.33 %
9	https://stud.kz/referat/show/114328	18	0.30 %
10	https://official.satbayev.university/download/document/20257/2021%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%9C%D1%83%D1%85%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%20%D0%9D%D1%83%D1%80%D0%B6%D0%B8%D0%B3%D0%B8%D1%82%20%D0%A1%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%B8%D0%B7%D0%B1%D0%BE%D0%B9%D1%83%D2%93%D0%BB%D0%B8.%20%D0%A1%D0%B0%D0%BB%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%20%D0%9D%D2%B1%D1%80%D0%B4%D3%99%D1%83%D0%BB%D0%B5%D1%82%20%D0%9C%D2%B1%D1%80%D0%B0%D1%82%D2%B1%D0%BB%D1%8B.%20%D0%91%D0%B0%D0%B1%D0%B0%D2%9B%D2%B1%D0%BB%D0%BE%D0%B2%20%D3%98%D0%B4%D1%96%D0%BB%20%D0%9C%D1%8D%D0%BB%D1%81.%20%D0%A8%D2%AF%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B1%D0%B0%D0%B9%20%D2%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BD%20%D0%95%D1%80%D1%81%D2%B1%D0%BB%D1%82%D0%B0%D0%BD%D2%B1%D0%BB%D1%8B.pdf	17	0.28 %

из базы данных RefBooks (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из домашней базы данных (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из программы обмена базами данных (0.71 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	KazNAU/5367_969e377f65d2a5a93e49460d3c12816f.docx 5/19/2021 Kazakh National Agrarian University (КазНАУ)	43 (3)	0.71 %

из интернета (6.20 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	https://stud.kz/referat/show/5435	77 (1)	1.28 %
2	https://stud.kz/referat/show/20231	72 (1)	1.20 %
3	https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00135680_0.html	63 (3)	1.05 %
4	https://stud.kz/referat/show/114328	59 (3)	0.98 %
5	https://studfiles.net/preview/4167867/	31 (2)	0.52 %
6	https://official.satbayev.university/download/document/20257/2021%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%9C%D1%83%D1%85%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%20%D0%9D%D1%83%D1%80%D0%B6%D0%B8%D0%B3%D0%B8%D1%82%20%D0%A1%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%B8%D0%B7%D0%B1%D0%BE%D0%B9%D1%83%D2%93%D0%BB%D0%B8.%20%D0%A1%D0%B0%D0%BB%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%20%D0%9D%D2%B1%D1%80%D0%B4%D3%99%D1%83%D0%BB%D0%B5%D1%82%20%D0%9C%D2%B1%D1%80%D0%B0%D1%82%D2%B1%D0%BB%D1%8B.%20%D0%91%D0%B0%D0%B1%D0%B0%D2%9B%D2%B1%D0%BB%D0%BE%D0%B2%20%D3%98%D0%B4%D1%96%D0%BB%20%D0%9C%D1%8D%D0%BB%D1%81.%20%D0%A8%D2%AF%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B1%D0%B0%D0%B9%20%D2%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BD%20%D0%95%D1%80%D1%81%D2%B1%D0%BB%D1%82%D0%B0%D0%BD%D2%B1%D0%BB%D1%8B.pdf	29 (2)	0.48 %

7	https://stud.kz/referat/show/93269	19 (2)	0.32 %
8	https://official.satbayev.university/download/document/25659/2022_%D0%91%D0%90%D0%9A_%D0%A2%D0%B5%D2%A3%D0%B4%D1%96%D0%B1%D0%B0%D0%B9%20%D0%90%D0%B9%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B0.pdf	17 (2)	0.28 %
9	https://melimde.com/diplomdi-jobafa-tsiniktemelik-jazba.html?page=2	6 (1)	0.10 %

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	СОДЕРЖАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	------------	---