

М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті

ӘОЖ 662.7:658.567

Қолжазба құқығында

КАМБАТЫРОВ МАКСАТ БАТЫРОВИЧ

**Леңгір кен орнының көмір өндіру қалдықтарынан азық қоспаларын алу
технологиясын жасау**

6D072000 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы

Философия докторы (PhD)
дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Ғылыми кеңесшісі
PhD доктор,
доцент
Назарбек У.Б.

Шетелдік ғылыми кеңесшісі
техника ғылымдарының докторы,
профессор
Петропавловский И.А.

Шетелдік ғылыми кеңесшісі
техника ғылымдарының докторы,
профессор
Почиталкина И.А.

Қазақстан Республикасы
Шымкент, 2022

МАЗМҰНЫ

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР.....	4
АНЫҚТАМАЛАР, БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР.....	5
КІРІСПЕ.....	6
1 АНАЛИТИКАЛЫҚ ШОЛУ.....	11
1.1 Азық қоспаларын өндірудің қазақстандық және әлемдік нарығына шолу.....	11
1.2 Азық қоспаларын өндірудің заманауи жай-күйі.....	17
1.3 Гуматқұрамдас заттарды азық қоспалары ретінде қолдану болашағы..	25
1-бөлім бойынша қорытынды.....	31
2 ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ МЕН НЫСАНДАРЫ.....	32
2.1 Зерттеу әдістері.....	32
2.2 Зерттеу нысандары.....	36
2.2.1 Леңгір кен орны қоңыр көмір өндірісінің қалдығы.....	37
2.2.2 Азықтық үшкальцийфосфат.....	40
2-бөлім бойынша қорытынды.....	43
3 НАТРИЙ ГУМАТЫ ҚОСПАСЫН ЭКСТРАКЦИЯЛАУДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ.....	44
3.1 Көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматы қоспасын экстракциялау үрдісінің кинетикасын зерттеу.....	44
3.2 Көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматы қоспасын экстракциялау үрдісінің химизмі.....	47
3.3 Көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматы қоспасын экстракциялау үрдісін математикалық және статистикалық өңдеу.....	56
3.4 Көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматы қоспасын экстракциялау үрдісінің принципіалды технологиялық сызба-нұсқасы.....	59
3.5 Көмір өндірісі қалдығынан синтезделген натрий гуматы қоспасының физика-химиялық қасиеттері.....	60
3-бөлім бойынша қорытынды.....	62
4 КӨМІРТЕГІ ҚҰРАМДАС ШИКІЗАТТАН АЗЫҚ ҚОСПАЛАРЫН СИНТЕЗДЕУДІҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ.....	63
4.1 Натрий гуматы қоспасы және азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің кинетикасын зерттеу.....	63
4.2 Натрий гуматы қоспасы және азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің химизмі.....	66
4.3 Натрий гуматы қоспасы және азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісін математикалық және статистикалық өңдеу.....	73
4.4 Натрий гуматы қоспасы және азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің принципіалды технологиялық сызба-нұсқасы.....	77
4.5 Синтезделген азық қоспаларының құрамы мен құрылымын зерттеу.....	78
4.6 Көміртегі құрамдас шикізаттан азық қоспаларын синтездеудің техника-экономикалық көрсеткіштері.....	81
4.7 Көміртегі құрамдас шикізаттан синтезделген азық қоспаларын	

зоотехникалық сынақтан өткізу нәтижелері.....	87
4-бөлім бойынша қорытынды.....	90
ҚОРЫТЫНДЫ.....	92
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	95
ҚОСЫМША А – Патенттер.....	103
ҚОСЫМША Ә – Хаттамасы.....	105
ҚОСЫМША Б – Дипломдар.....	107
ҚОСЫМША В – Пікір.....	109
ҚОСЫМША Г – Енгізу акт.....	110

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Диссертациялық жұмыста келесідей нормативтік құжаттарға сілтемелер жасалынды:

МЕСТ 51420-99. Азық, құрама азық, құрама азық шикізаты. Фосфордың массалық үлесін анықтаудың спектрометриялық әдісі.

МЕСТ ISO 6491-2016. Азық, құрама азық, құрама азық шикізаты. Фосфордың құрамын спектрометриялық әдіспен анықтау.

МЕСТ 54954-2012. Өнімсіз жануарларға арналған азық қоспалары. Терминдер мен анықтамалар.

МЕСТ 31640-2012. Азық. Құрғақ заттардың құрамын анықтау әдістері.

МЕСТ 30504-97. Азық, құрама азық, құрама азық шикізаты. Калий құрамын анықтаудың жалынды-фотометриялық әдісі.

МЕСТ 30692-2000. Азық, құрама азық, құрама азық шикізаты. Мыс, қорғасын, мырыш және кадмий құрамын анықтаудың атомдық-абсорбциялық әдісі.

МЕСТ 32343-2013. Азық, құрама азық. Атомдық-абсорбциялық спектрометрия әдісімен кальций, мыс, темір, магний, марганец, калий, натрий және мырыш құрамын анықтау.

МЕСТ 9517-94. Қатты отын. Гумин қышқылдарының шығуын анықтау әдістері.

МЕСТ 23999-80. Азықтық кальций фосфаты. Техникалық шарттар.

МЕСТ 2.105-95. Жобалық құжаттаманың бірыңғай жүйесі. Мәтіндік құжаттарға қойылатын жалпы талаптар.

МЕСТ 27025-86. Реактивтер. Сынақтар жүргізу жөніндегі жалпы нұсқаулар.

МЕСТ 4461-77. Реактивтер. Азот қышқылы. Техникалық шарттар.

МЕСТ 4204-77. Реактивтер. Күкірт қышқылы. Техникалық шарттар.

МЕСТ 3118-77. Реактивтер. Тұз қышқылы. Техникалық шарттар.

МЕСТ 4919.1-77. Реактивтер және ерекше таза заттар. Индикатор ерітінділерін дайындау әдістері.

МЕСТ 4328-77. Реактивтер. Натрий гидроксиді. Техникалық шарттар.

МЕСТ 24104-2001. Жалпы мақсаттағы және үлгілі зертханалық таразылар. Жалпы техникалық шарттар.

МЕСТ 25336-82. Зертханалық шыны ыдыстар мен жабдықтар.

МЕСТ 23999-80. Азықтық кальций фосфаты. Техникалық шарттар.

ISO/TS 22002-6:2016. Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі жөніндегі алдын ала талаптардың бағдарламалары. 6 бөлім – Жануарларға арналған азық өндірісі.

АНЫҚТАМАЛАР, БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

Бұл диссертациялық жұмыста келесі терминдерге сәйкес анықтамалар қолданылған:

Азықтық үшкальцийфосфат – жануарлар мен құстардың толыққанды дамуын және шаруашылықта, фермада өндірілетін өнімдердің мөлшері мен көлемін айтарлықтай жоғарылатуды қамтамасыз ететін азық қоспасы.

Гуматтар – қазбалы шикізаттан сілтінің көмегімен гуминді заттардың бөлінуінен алынатын және полидисперстік, тұрақсыз құрылымдық және көп функционалдылық қасиеттерге ие гумин қышқылының натрий/калийлі тұздары.

Азық қоспалары – тұтынушылық қасиеттерін жақсарту мақсатында негізгі азыққа қосылатын компоненттер.

АӨК	– агроөнеркәсіптік кешен
ЖШС	– жауапкершілігі шектеулі серіктестік
ИҚ	– инфрақызыл
КСРО	– Кеңестік Социалистік республикалар одағы
ҚР	– Қазақстан Республикасы
ТМД	– Тәуелсіздік мемлекеттер достастығы
ШОБ	– шағын және орта бизнес
га	– гектар
масс.	– салмақ
моль/л	– моль/литр
мин	– минут
млн.	– миллион
млрд.	– миллиард
pH	– сутектік көрсеткіш

КІРІСПЕ

Мәселенің өзектілігі. Қазақстан Республикасының аграрлық-өнеркәсіптік кешенінің стратегиялық проблемаларының бірі - ауыл шаруашылығын сапалы және қоректі мал азығы өнімдерімен қамтамасыз ету. Елдің азық-түлік балансында шеттен әкелінетін өнімнің елеулі үлесі, жануарлардан алынатын отандық тамақ өнімдерін өндіру көлемінің азаюы, азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге және де мемлекеттің халықаралық мәртебесіне теріс әсер ететіні анық.

Мал шаруашылығы өнімдерін өндіруді қарқындату жануарларды толық азықтандыруды қамтамасыз етуге негізделген. Ауылшаруашылық жануарларын толық тамақтандыру оларды барлық қажетті компоненттермен (ақуыз, көмірсулар, майлар, минералдар, дәрумендер, ферменттер және т.б.) қамтамасыз етуді көздейді. Сондықтан, азықтардың құрамы көмірсулар, ақуыз, майлар, органикалық және минералды заттар (макро - және микроэлементтер) бойынша теңдестірілуі керек. Ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының азықтар базасын нығайту, жоғары сапалы және қажетті көлемде азық дайындау жануарлардың толыққанды теңдестірілген тамақтануын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Құрама азық өндірісінің көлемін ұлғайту мен сұранысқа ие өнім экспортын ұлғайту агро өнеркәсіптік кешен (АӨК) дамытудың 2017-2021 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында қарастырылған. Өз кезегінде, мал шаруашылығы үшін өнімді ұлғайту – Қазақстан Республикасын белгілеген алдағы онжылдықтағы негізгі міндеттердің бірі болғандықтан, оны орындаудың басты өзегі мал шаруашылығындағы азық өнеркәсібінің азықтық базасын нығайту.

Бүгінгі таңда Қазақстан Республикасында азық қоспалары нарығы өте жылдам қарқынмен дамуда. Оларға сұраныстың артуы, бір жағынан, мал шаруашылығы өнімдеріне бағаның өсуімен, екінші жағынан, субсидиялар мен жеңілдетілген несиелер түрінде осы саланы мемлекеттік қолдаумен түсіндіріледі. Қазақстанның ауыл шаруашылық министрлігі осы саланы дамыту мақсатында азық өндірісін дамытудың 2021 жылға дейінгі мастер-жоспарын әзірледі. Бұл мәселенің жүйелі шешімі жеңілдетілген қаржыландыру және инвестициялық субсидиялау түрінде қолдау көрсету арқылы жұмыс істеп тұрған және жаңадан салынып жатқан құрама азық өндірістерін жаңғырту болып табылады.

Зерттеу мақсаты және міндеті. Құрамында көміртегі бар шикізат негізінде азық қоспаларын алудың ғылыми негізделген технологиясын әзірлеу.

Диссертациялық зерттеудің мақсатына қол жеткізу үшін келесі міндеттер орындау көзделді:

1. Леңгір кен орны көмір өндірісі қалдықтарының, азықтық үшкальцийфосфаттың құрамы, қасиеттері мен құрылымын зерттеу.

2. Леңгір кен орны көмір өндірісі қалдықтарынан натрий гуматы қоспасын синтездеу үрдісін зерттеу, тәжірибелік деректерді кинетикалық

өңдеу, химизмі сондай-ақ алынған натрий гуматы қоспасының құрамы мен құрылымын зерттеу және натрий гуматын экстракциялаудың технологиясын әзірлеу. Тәжірибелік мәліметтерді математикалық өңдеу, технологияның экономикалық тиімділігін есептеу.

3. Натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийортофосфат негізінде азық қоспасын синтездеу үрдісін зерттеу, тәжірибелік деректерді кинетикалық өңдеу, химизмі сондай-ақ алынған өнімнің құрамы мен құрылымын зерттеу, азық қоспасын синтездеудің технологиясын әзірлеу. Тәжірибелік мәліметтерді математикалық өңдеу, технологияның экономикалық тиімділігін есептеу.

4. Натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаты негізінде алғашқы рет синтезделген азық қоспасын зоотехникалық сынақтан өткізу.

Зерттеу жұмысының нысаны. Көмір өндірісінің қалдығы, натрий гуматы қоспасы, азықтық үшкальцийфосфаты (МЕСТ 23999-80).

Зерттеу тәсілі. Диссертациялық жұмысты орындауда кинетикалық, термодинамикалық, тәжірибелік-талдамалық, химиялық, комплексометриялық, фотоколориметриялық, титриметриялық зерттеу әдістері қолданылды. Алынған тәжірибелік мәліметтердің дәйектілігі заманауи физика-химиялық аспаптық қондырғылар арқылы тексеріліп мақұлданған.

Ғылыми–зерттеу жұмыстарының жоспарымен байланысы. Диссертациялық жұмыс М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінің ғылыми бағытына сәйкес «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» кафедрасының ҒЗЖ Б-16-02-03 «Шикізатты байытудың және өнеркәсіптің әртүрлі салаларының табиғи кен - минералды ресурстары мен техногендік қалдықтарынан бейорганикалық қосылыстар синтезі өнімдерін алудың баламалы-инновациялық технологияларын құру бойынша зерттеулер» мемлекеттік бюджеттік тақырып аясында орындалды.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы.

Көмір өндірісі қалдықтарының (Түркістан облысы Леңгір кен орны) және натрий гидроксидінің 1% сулы ерітіндісінің химиялық өзара әрекеттесуі кезінде гуматтар түзілуінің бірінші сатысында құрамы мен құрылымы бойынша ішкі комплексті органикалық қосылыстар (комплекс-хелаттар) болып табылатын белсенді кешеннің түзілу механизмі бойынша жүретіні ұсынылды. Көмір өндірісі қалдықтарындағы екі зарядты металл иондары (Ca^{2+} , Mg^{2+}) кейбір бейметалдар: Si, S, N... және p-элемент: Al..., d-элементтер: Ti, Fe..., сондай-ақ құрамындағы бірнеше органикалық функционалды топтар гуматтарды алудың бірінші сатысында ұсынылған механизмінде күшті органишілік кешендерді, комплекс-полидентантты лигандтарды түзеді. Алынған гуматтардың кальций тетрагидро диортофосфатымен өзара әрекеттесуінің екінші сатысында ұсынылған механизмге сәйкес реактанттардың-әрекеттесуші заттардың өнімге айналуы олардың құрамы мен химиялық құрылымы күрделі кешенішілік хелаттарға жататындығы және комплексті қосылыстар теориясына сәйкес сіңірімді органоминаралды қосылыстың пайда болуымен жүретіндігі ұсынылды.

Алынған гуматтардың органоминаралды қосылыс түзуінің ұсынылған механизмдеріне сәйкес сiңiрiмдi кальций тетрагидродиортофосфаты қоспаларымен байытылған. Мұнда орталық атом – (Ca^{2+} , Mg^{2+} ,) бейметалдар: Si, S, N..., p-элемент: Al..., d-элементтер: Ti, Fe..., бiрнеше органикалық функционалды топтар гуматтарды алудың бiрiншi сатысында донорлық-акцепторлық немесе алмасу механизмі бойынша коваленттік байланыстардан бiр немесе бiрнеше цикл құрамына кiретiн циклдік (хелаттық) кешендi қосылыстың түзілуімен жүреді және орталық атом циклдік құрылымның құрамдас бөлігі болып табылады.

Ұсынылған механизмге сәйкес iшкi комплексті органикалық қосылыстағы полидентантты лигандтар циклдік (хелаттық) құрылымда болады. Құрамындағы металдар мен бейметалдардың полидентантты лигандтармен тұрақты кешендi қосылыстары, координациялық саны 3, 4, 6 бiрнеше атомдар мен функционалды органикалық қосылыстар арқылы комплексті түзушімен химиялық байланысқа түседі.

Көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматы қоспасын экстракциялаудың оңтайлы режимдік параметрлері – 70°C , 100 мин екендігі анықталды. Сондай-ақ, көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматы қоспасын экстракциялау үрдісінің «болжамды» белсенділік энергиясы есептелінді. Есептеулер нәтижесінде $E_A=16,9$ кДж/моль құрайтыны белгілі болды. Бұл өз кезегінде, натрий гуматы қоспасын экстракциялау үрдісінің сыртқы диффузиялық аймақта орын алатындығын көрсетеді. Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматы қоспасын экстракциялаудың принципиалды технологиялық сызбасы әзірленді. Әзірленген принципиалды технологиялық сызбаға сәйкес натрий гуматы қоспасы мен ондағы ерітілген минералды компоненттерден – алюминий, темір, күкірт және т.б. қосылыстарынан тұратын кара-қоңыр түсті сұйық фазалы коллоидты қоспа түзілген. Көмір өндірісі қалдықтарынан натрий гуматы қоспасын синтездеу бойынша жүргізілген зерттеулерін пайдалы модельге өнертабыс алынды.

Көмір өндірісі қалдықтарын мен азықтық үшкальцийфосфаты негізіндегі "натрий гидроксидінің гумат-сулы ерітінділері-кальций тетрагидродиортофосфаты" хелат комплексонды гуматтардың ішкі кешенді органикалық қосылыстар түзуінің механизмдері ұсынылды және оларды берілген қасиеттері бар сулы ерітінділерде органоминаралды қосылыстардың түзілуін түсіндіру үшін қолдануға болады. Алынған органоминаралды кешенді қосылыстардың құрамы, құрылымы және мүмкін болатын химиялық өзгерістердің механизмі ұсынылды. Бұл ұқсас технологиялық процестердің жүру механизмін терең түсінуге, олардың химиялық технологиясын тереңдету және дамытуға, сонымен қатар ауыл шаруашылығында жемшөп қоспалары ретінде қолданылатын органоминаралды кешенді қосылыстарды өндірудің перспективті технологияларын әзірлеу үшін "модель" ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

Көмір өндірісі қалдықтарын химиялық түрлендірудің алғашқы механизмдері ауыл шаруашылығында экономиялық тұрғыдан қажеттілігі

жоғары жемшөп қоспаларын алудың ғылыми тұрғыдан толық сипатталған (комплекті қосылыстар теориясы негізінде) және нақты бағытталған жолын көрсетеді. Өйткені әзірленген технология сапа көрсеткіштері бойынша стандартталған таза (ұсынылған механизмдерге сәйкес қажетсіз қоспалар мен жанама өнімдер жоқ) және жоғары тиімді органоминаралды кешенді қосылыс алуға толық мүмкіндік береді.

Көмір өндірісі қалдығынан экстрацияланған натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің «болжамды» белсенділік энергиясы есептелінді. Есептеулер нәтижесінде $E_A=10,38$ кДж/моль құрайтыны анықталды. Бұл өз кезегінде, натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің сыртқы диффузиялық аймақта орын алатындығын көрсетеді. Сондай-ақ, тәжірибелік зерттеулер нәтижесінде көмір өндірісі қалдығынан экстрацияланған натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің оңтайлы режимдік параметрлері ретінде 65 мин уақыт және 70°C екендігі анықталған. Дәл осы көрсеткіштер кезінде сіңірімді P_2O_5 – 23,37% дейін ұлғайған. Жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде пайдалы модельге өнертабыс алынды.

Қорғауға ұсынылатын негізгі тұжырымдар:

– Леңгір қоңыр көмір өндірісі қалдықтарының және азықтық үшкальцийфосфатының құрамы, құрылымы мен қасиеттерін кешенді зерттеу нәтижелері;

– көмір өндірісі қалдықтарынан натрий гуматы қоспасын экстракциялау үрдісінің кинетикалық деректері, химизмі, оңтайлы режимдік параметрлер, принципиалды технологиялық сызбасы мен алынған өнімнің құрамы, құрылымы мен қасиеттерін кешенді зерттеу нәтижелері;

– натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің кинетикалық деректері, химизмі, оңтайлы режимдік параметрлер, принципиалды технологиялық сызбасы мен алынған өнімнің құрамы, құрылымы мен қасиеттерін кешенді зерттеу нәтижелері;

– натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің математикалық сондай-ақ тәжірибелік деректердің статистикалық өңделуі;

– әзірленген технологияның техника-экономикалық көрсеткіштері;

– натрий гуматы мен азықтық үшкальцийфосфаты негізінде синтезделген азық қоспаларын «Шымкент-Құс» ЖШС жағдайында «Айбор Айкресс» бройлерлерінде зоотехникалық сынақтан өткізу нәтижелері.

Жұмыстың тәжірибелік құндылығы. Жүргізілген зерттеулер негізінде натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфатын әрекеттестіріп, азық қоспасын өндірудің жаңа технологиялық шешімдері әзірленді және ұсынылды. Әзірленген технологияның циклінде көмір өндірісі қалдығы секілді көп тонналы өндірістік және техногендік қатты қалдықтарды кәдеге жаратуға мүмкіндік береді. Әзірленген технологиялардың экономикалық тиімділігі расталған. Зоотехникалық сынақ әзірленген технологиялардың қолданбалы

маңыздылығын, алынған азық қоспаларын практикалық қолданудың жоғары тиімділігін айқын көрсетеді.

Тәжірибелік нәтижелердің апробациясы. Алынған азық қоспасын зоотехникалық сынақтан өткізу жұмыстары Түркістан облысының Төлеби ауданында орналасқан "Шымкент-Құс" жауапкершілігі шектеулі серіктестік жағдайында 2021 жылы "Айбор Айкресс" кроссының бройлерлерінде 100 бас аралас табында жүргізілді. Отырғызу нормалары, жарық, температура, ылғалдылық жағдайлары, азықтандыру және суару көрсеткіштері ұсыныстарға сәйкес келді. Құстар Айбор Айкрестің осы түріне арналған стандарттарға сәйкес қоректік заттармен құрғақ, борпылдақ азық қоспасымен қоректенді. Зоотехникалық сынақтан өткізу нәтижелері бақылау топтарындағы құстармен салыстырғанда тәжірибелік топтарда тірі салмақ көрсеткіштері 1,75% артқан.

Докторанттың жеке үлесі диссертациялық зерттеулер тақырыбы бойынша әдеби материалды талдау және жалпылау, зерттеу және талдау әдістерін таңдау, теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізу, зоотехникалық сынақтарды орындау, зерттеу нәтижелерін математикалық және статистикалық өңдеу және жалпылау, құрамында көміртегі бар шикізат негізінде азық қоспаларын алудың экономикалық тиімділігін есептеуде.

Жұмыс тақырыбы бойынша жариялымдар. Негізгі зерттеу нәтижелері Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған тізбеге енетін басылымдарда 3 мақала, халықаралық Scopus деректер базасына енетін журналдарда 2 мақала, халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция еңбектерінде 3 мақала, ғылыми басылым беттерінде 1 мақала, және пайдалы модельге 2 өнертабыс алынған.

Диссертация құрылымы мен көлемі. Жұмыс кіріспеден, 4 бөлімнен, пайдаланылған әдебиеттер тізімі мен қосымшалардан тұрады. Зерттеу нәтижелері 111 беттік мәтіннен, 42 сурет және 33 кестеден құралған.

1 АНАЛИТИКАЛЫҚ ШОЛУ

1.1 Азық қоспаларын өндірудің қазақстандық және әлемдік нарығына шолу

Қазақстандағы ауыл шаруашылығы саласы елдің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуде жетекші рөл атқарады, сондай-ақ ол тұрақты дамып келе жатқан сала екені анық.

Тәуелсіздік жылдарының басында елімізде жыл сайын 4-5 млн. тонна құрама азық өндіріліп отыратын, соның ішінде 30% құс шарашылығына арналған. КСРО елдері арасында осы көрсеткіш бойынша Қазақстан 4-ші орынды иеленетін. Дегенмен, 90-жылдардағы әлеуметтік-экономикалық жағдайдың қиындауы және өндіріс орындарының жабылуы (қысқаруы) салдарынан аталған көрсеткіштер 2 есеге дейін төмендейді. Бұл өз кезегінде, еліміздегі мал басы санының күрт азаюына әкеп соқтырды [1].

Кейінгі жылдары Үкімет тарапынан осы мәселеге назар аударылып, ауылшаруашылығы саласын өркендету мақсатында бірқатар бағдарламалар мен жобалар қолға алынған болатын. Соның ішінде мал шаруашылығын дамыту, мал басын көбейту сынды мақсаттар қойылған (1.1-сурет):



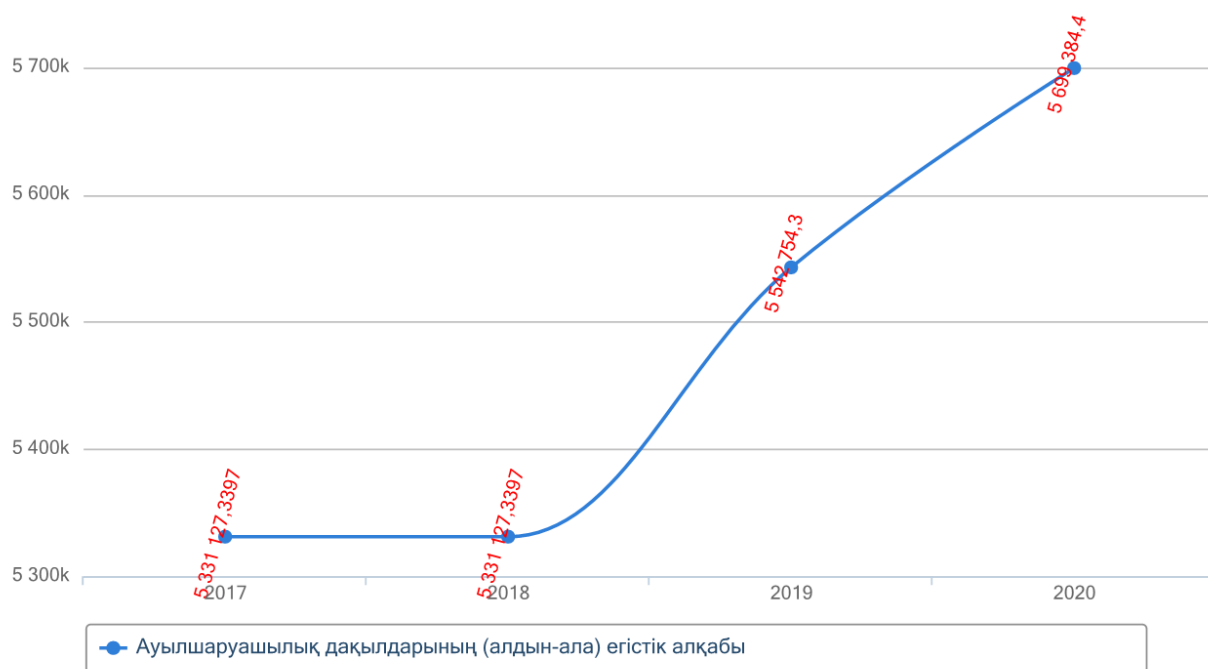
Сурет 1.1 – Еліміздің агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың негізгі бағыттары

Отандық мал шаруашылығы жетекші базасының бар болуы және осы саланы дамытудағы іс-әрекеттеріне орай елімізде азық қоспаларын тұтынудың үлкен нарығы бар. Дегенмен, осы жағдаяттарға қарамастан, ауыл шаруашылығы жануарларын азықтандыруда минералды-теңдестірілген қоспалардың жетіспеушілігі мен азық қоспаларының аз ассортименті анық көрінуде. Бұл өз кезегінде мал шаруашылығы мен ет шаруашылығының өнімділігіне әсер ететіні анық. Осыған орай, отандық шаруа қожалықтары

жетіспеушіліктің орнын толықтыру мақсатында бірқатар азық қоспаларын шетелден импорттауға мәжбүр.

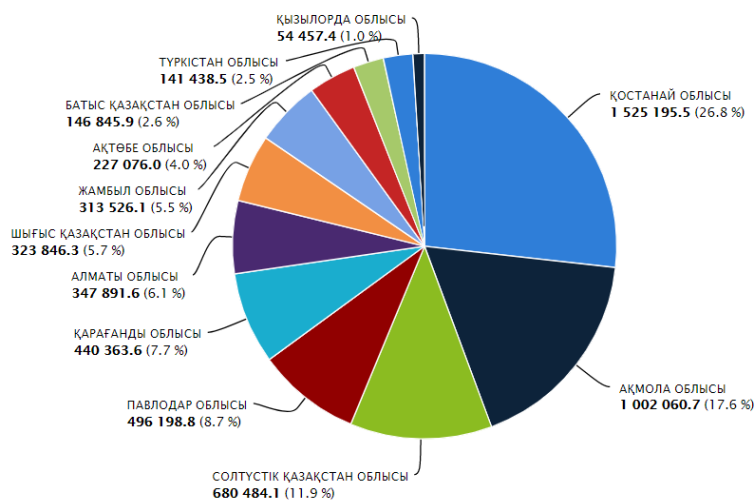
Қазақстан Республикасының АӨК одан әрі дамыту үшін перспективалары бар: сатылым нарықтары, егістіктер бар, суармалы егіншілікті дамыту перспективалары бар, май, ет секторларының экспорттық позициялары күшеюде, ал астық пен ұн бойынша Қазақстан қысқа мерзімде әлемдегі ірі экспорттаушы елдердің қатарына кірді.

Статистика комитетінің мәліметіне сәйкес Қазақстанда азық және азық қоспаларын өндіруге бөлінген егістік жерлерінің көлемі тұрақты түрде ұлғайын келеді (1.2-сурет) [2].



Сурет 1.2 – Азық дақылдарына бөлінген егістік алқабының динамикасы

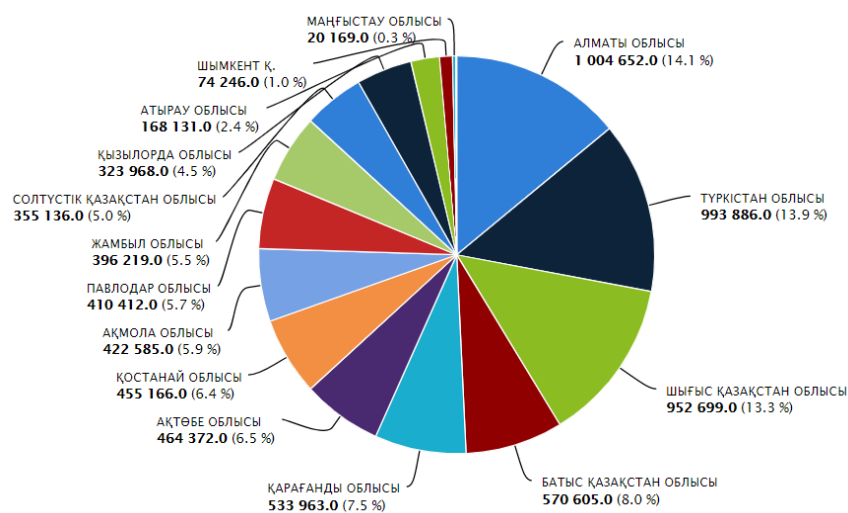
1.2-суретте көрсетілгендей, 2017-2018 жылдарға қарағанда 2019-2020 жылдары егістік алқаптарының күрт өсуі байқалады. 2020 жылы еліміз бойынша азық дақылдарына бөлінген егістік алқабының көлемі 5 699 384,4 га жерді құрайды. Осы көрсеткіштің облыстар бойынша бөлінуі 1.3-суретте көрсетілген [2].



Сурет 1.3 – Егістік алқаптарының облыстар бойынша көрсеткіші (2020 жылғы мәлімет)

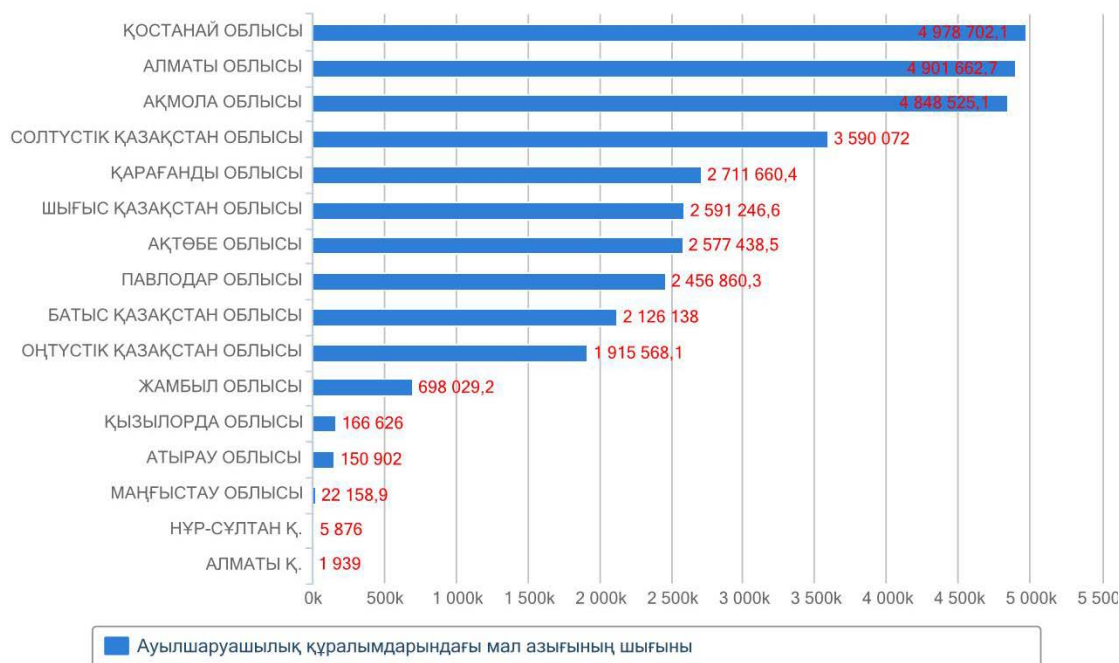
Жоғарыда 1.3-суретте келтірілген мәліметтерге сәйкес, Қазақстан бойынша егістік алқаптарының көлемі солтүстікте орналасқан облыстарға тиесілі. Түркістан және Қызылорда облыстарында егістік алқаптарының көлемі салыстырмалы түрде төмен және сәйкесінше 141 438,5 га және 54 457,1 га құрайды [2].

Азық және азық қоспаларын өндіруде олардың негізгі тұтынушылары – ауылшаруашылығы жануарлары мен құстардың санын есептеу қажет. Қолжетімді деректерге сәйкес 2020 жылғы көрсеткіш бойынша Қазақстандағы ауылшаруашылығы жануарлары мен құстардың саны 7 149 748 құрайды (1.4-сурет) [2]:



Сурет 1.4 – Қазақстандағы ауылшаруашылығы жануарлары мен құстардың саны (2020 жылғы мәлімет)

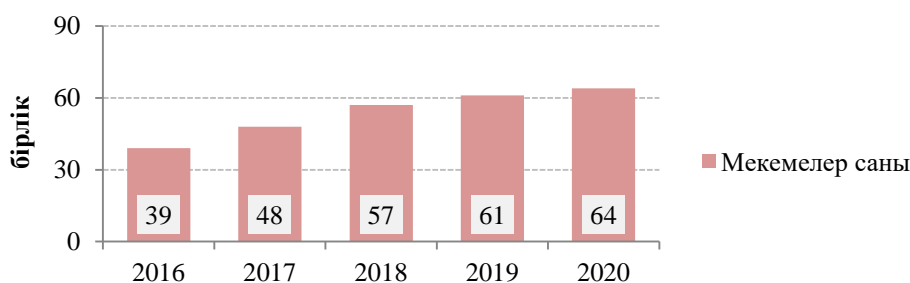
Көрсетілген ауылшаруашылығы жануарлары мен құстардың санына жұмсалатын азық мөлшері 33 743 405 азықтық бірліктер центнерін құрайды. Қазақстан бойынша жалпы мәлімет 1.5-суретте көрсетілген [2].



Сурет 1.5 – Ауылшаруашылық құралымдарындағы мал азығының шығыны (2020 жылғы мәлімет)

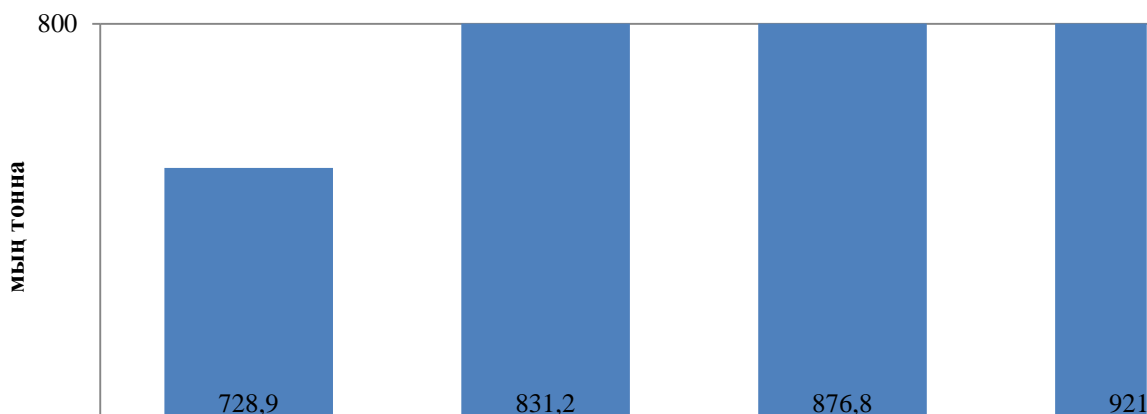
1.5-суретте келтірілгендей, мал азығының шығыны Қостанай, Алматы және Ақмола облыстарында жоғары көрсеткішке ие. Мал азығы шығындалуының төмен көрсеткіштері Нұр-Сұлтан және Алматы қалаларына, сондай-ақ Қызылорда, Атырау және Маңғыстау облыстарына тиесілі.

Көрсетілген мал азығының шығындарын өтеу мақсатында еліміздегі азық қоспаларын өндіру біршама жолға қойылған. Мәселен, 2016 жылғы көрсеткішпен салыстырғанда 2020 жылы мал және құс шаруашылығына арналған азықтар мен азық қоспаларын өндіретін кәсіпорындар саны 39-дан 64-ке дайын, яғни 1,5% артқан (1.6-сурет) [2].



Сурет 1.6 – Мал және құс шаруашылығына арналған азықтар мен азық қоспаларын өндіретін кәсіпорындар саны

1.6-суретте көрсетілген деректерге сай, қазіргі таңда еліміз бойынша 64 ірі және орта кәсіпорындар мал және құс шаруашылығына арналған азықтар мен азық қоспаларын өндірумен айналысуда. Аталған кәсіпорындардың өндірістік көлемі жөніндегі мәлімет 1.7-суретте келтірілген [2].



Сурет 1.7 – Мал және құс шаруашылығына арналған азықтар мен азық қоспаларын өндіру көлемі

Жоғарыдағы деректерге сай, мал және құс шаруашылығына арналған азықтар мен азық қоспаларын өндіру көлемінде айтарлықтай өсім байқалады. 2016 жылмен салыстырғанда 2019-2020 жылдағы өндіріс көлемі 1,2% артқан. Дегенмен 2020 жылдағы көрсеткіш өткен жылмен салыстырғанда біршама төмен. Бұған негізгі себеп ретінде 2020 жылдың наурыз айынан бастап әлемде орын алған пандемия салдарынан ірі және орта арнаулы кәсіпорындар жұмысының уақытша тоқтауы, сондай-ақ тұтынушылар тарапынан сұраныстың төмендеуі болуы мүмкін.

Аталған көрсеткіштердің Қазақстандағы мал және құс шаруашылығындағы тұтынатын азық және азық қоспаларына қажеттілік толық өтей алмайтындығын дәлелдейді. Бұл өз кезегінде, азық қоспаларының жетіспеушілігі туындатып, оларды өзге елдерден импорттауға мәжбүрлейді.

Қазақстан нарығы үшін ең алдымен ТМД елдеріндегі азық және азық қоспаларының өндірісі мен тұтынуы маңызды [3]. Себебі, негізгі ауылшаруашылығы өнімдерінің импорт және экспорты осы елдер арқылы жүзеге асады. Аталған елдерде агроөнеркәсіптік кешенін дамытуда бірқатар шаралар қолданылып, келесі бағыттар бойынша жұмыс жүргізілуде (1.8-сурет).

Азық және азық қоспаларының едәуір көлемін Қазақстан көршілес Ресей Федерациясынан импорттайды. Кеден одағы елдеріне Ресей тарапынан азық және азық қоспаларын экспорттау көлемі 26,8% артқан, оның ішінде 55% Қазақстанға тиесілі және 736,9 мың тоннаны құрайды. Ресейдің өзінде азық және азық қоспаларының өндіріс көлемі 2019 жылғы мәліметке сәйкес шамамен 30 млн тоннаны құрайды [4].



Сурет 1.8 – ТМД елдерінде АӨК дамытудың негізгі бағыттары

Қазақстанға азық қоспаларын ірі көлемде экспорттаушы елдердің қатарына Иран жатады. 2015 жылы азық қоспаларын экспорттаудағы Иран үлесі 91% жеткен. 2020 жылғы мәліметтерге сәйкес бұл көрсеткіш 52% төмендеген. Бұған негізгі себеп ретінде еліміздегі өндіріс көлемінің артуы мен ТМД және Кедендік одақ елдерінен келетін импорт көлемінің ұлғаюын айтуға болады [2].

Қазақстандық өндіріс орындары отандық тұтынушыларды азық және азық қоспаларымен толықтай қамтамасыз ете алмайды. Осы кемшіліктерді жою мен келешекте алдын-алу мақсатында азық қоспаларын өндірудің отандық заманауи технологияларын дамыту қажет, оны әзірлеуде қолданылатын шикізаттың барлық пайдалы құрамдастарын сақтай отырып, экологиялық залалсыз және жергілікті шикізаттарды пайдалануды ескеру қажет. Сондай-ақ, ғылыми әзірлемелерді дамытып, оларды жүзеге асыруға шет елдік сарапшылар мен ғалымдарды тарту қажет.

Осыған байланысты елімізде АӨК дамытудың мемлекеттік бағдарламалары қабылданып, мемлекеттік-жекеменшік әріптестік арасында іс-шаралар атқарылуда. Қазақстан тәуелсіздік алғаннан бергі уақытта АӨК дамыту бойынша 9 арнайы бағдарламалар қабылдаған:

1. 1991-1995 жылдарға және 2000 жылға дейінгі кезеңге арналған "Ауыл" әлеуметтік – экономикалық даму бағдарламасы.
2. Агроөнеркәсіптік кешенді дамытудың 1993-1995 жылдарға және 2000 жылға дейінгі тұжырымдамалық бағдарламасы.
3. Ауыл шаруашылығы өндірісін дамытудың 2000-2002 жылдарға арналған бағдарламасы.
4. 2003-2005 жылдарға арналған мемлекеттік аграрлық азық-түлік бағдарламасы.

5. Ауылдық аумақтарды дамытудың 2004-2010 жылдарға арналған Агроөнеркәсіптік кешенді орнықты дамытудың Тұжырымдамасы

6. Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін орнықты дамытудың 2006-2010 жылдарға арналған тұжырымдамасын іске асыру жөніндегі бірінші кезектегі шаралар бағдарламасы.

7. Агроөнеркәсіптік кешенді дамытудың 2010-2014 жылдарға арналған бағдарламасы.

8. Қазақстан Республикасында агроөнеркәсіптік кешенді дамыту жөніндегі "Агробизнес-2017" бағдарламасы.

9. Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2017-2021 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы.

Аталған бағдарламалар кезең-кезеңімен жүзеге асып, олардың негізгі міндеттері отандық азық-түлік саласының қауіпсіздігін қамтамасыз ету, АӨК субъектілері үшін қаржыландырудың қолжетімділігін арттыру және АӨК субъектілеріне салық салудың оңтайлы режимдерін қамтамасыз ету болып табылады. Сондай-ақ, аграрлық ғылымды, технологиялар трансфертін және АӨК субъектілері құзыреттерінің деңгейін дамытуды қамтамасыз ету, АӨК-дегі өндірістің техникалық жарақтандырылуы мен қарқындылығының деңгейін арттыру, АӨК-ге цифрлық технологияларды енгізуді қамтамасыз ету секілді тапсырмалар жүктелген [5].

Қазақстанда АӨК дамытудың негізгі әлсіз тұстары мен қауіп-қатерлеріне жататындар: ауа райы жағдайларының тұрақсыздығы, табиғи-климаттық жағдайлардың қолайсыз өзгеруі, су ресурстары көлемінің тапшылығы; жануарлар мен өсімдіктер ауруларының таралуы, табиғи ортаның ластануы; технологиялар трансфертінің төмен деңгейі; ғылыми зерттеулер ауыл шаруашылығы өндірісінің қажеттіліктеріне нашар бағдарланған; ғылыми зерттеулер мен технологиялар трансфертін жеке қаржыландырудың іс жүзінде болмауы; ветеринариялық, фитосанитариялық және тамақ қауіпсіздігінің жеткіліксіз деңгейі.

Осы кедергілерге қарамастан ауыл шаруашылығы өнімдерінің барлық түрлері бойынша өндіріс көлемін ұлғайту, технологияларды енгізу және инвестициялар тарту үшін жағдайлар жасау, оның ішінде АӨК-ні ауқымды цифрландыру, перспективалы салалар бойынша жеткізу географиясын және экспорт көлемін кеңейту, органикалық өнім өндірісі мен экспортының жоғары әлеуеті, суармалы жерлердің көлемін ұлғайту және олардың тиімділігін арттыру, аграрлық ғылымды еңбек өнімділігін және АӨК салаларының бәсекеге қабілеттілігін арттыру драйверіне айналдыру үшін жағдайлар жасау секілді бірқатар артықшылықтары мен күшті жақтары да кездеседі.

1.2 Азық қоспаларын өндірудің заманауи жай-күйі

Халық шаруашылығының ең кең, күрделі және өмірлік маңызды салаларының бірі ауылшаруашылық өндірісі болып табылады. Бұл сала азық-түлік, мал азығы, көптеген салаларға шикізат береді. Жұмысшылардың әл-ауқаты, бүкіл экономиканың даму қарқыны ауыл шаруашылығына байланысты.

Өсімдік және мал шаруашылығы ауыл шаруашылығының негізгі салаларының бірі. Аймақтық ғылыми негізделген шаруашылық жүргізу жүйесін қолдану негізінде ауыл шаруашылығы дақылдарының шығымдылығын арттыру, астық, азық және басқа да өнімдер өндірісін ұлғайту өсімдік шаруашылығының маңызды міндеті.

Мал шаруашылығы жануарларды негізгі азықпен қамтамасыз ететін өсімдік шаруашылығының дамуымен тығыз байланысты. Мал шаруашылығы мен өсімдік шаруашылығының дұрыс үйлесуі жерді негізгі ауылшаруашылық өндірісі ретінде қарқынды пайдаланудың қажетті шарты болып табылады.

Азық-түлікті сіңіру арқылы жануарлар қажетті энергия мен қоректік заттарды алады. Азық су мен құрғақ заттан тұрады. Құрғақ затта ақуыздар, көмірсулар, майлар, дәрумендер және басқа қосылыстар бар; минералдардан – кальций, фосфор, калий, натрий, магний, темір, күкірт және басқа элементтер. Аз мөлшерде азықта бор, молибден, мыс, марганец, мырыш, бром, йод секілді микроэлементтер бар [6].

Азық базасы мәселесі әр түрлі жолмен шешіледі. Кейбір жағдайларда азық мал шаруашылығы кешенінің өзінде өндіріледі, ал басқаларында азық өндіретін мамандандырылған кәсіпорындар құрылады, және кооперативті негізде кешен салған акционерлер фермалары азықпен қамтамасыз етеді.

Ауылшаруашылық жануарларын тамақтандыруды химияландырудың, азықты химиялық дайындаудың, дәрумендерді, түрлі минералды препараттарды, карбамидті ауылшаруашылық жануарларының рационында ақуызды ішінара алмастыру үшін қолдану принциптері маңызды.

Мал шаруашылығын дамытуда шешуші рөл теңдестірілген азық базасына, жануарларды толық тамақтандыруды ұйымдастыруға және оларды жоғары сапалы азықпен қамтамасыз етуге жатады.

Жақсы ұйымдастырылған және тұрақты азық базасын қамтамасыз ету мал шаруашылығын дамытудың, оның өнімділігі мен өнім сапасын арттырудың басты шарты болып табылады. Мал шаруашылығының барлық салаларын жаңғырту және қарқындату перспективалары азық өндірісінің ұтымды ұйымдастырылуына, көлемі мен сапасына байланысты.

Азықтар-бұл ауылшаруашылық жануарларын тамақтандыру үшін пайдаланылатын, құрамында жануарлардың сіңірімді формадағы қоректік заттары бар және олардың денсаулығы мен олардан алынған өнімдердің сапасына зиянды әсер етпейтін өнімдер. Фермаларда өндірілетін және өнеркәсіп орындары шығаратын азықтар мақсаты, құрамы мен тағамдық құндылығы, физикалық және технологиялық қасиеттері бойынша айтарлықтай ерекшеленеді.

Азық базасын жоспарлау және азықты ұтымды пайдалану ыңғайлылығы үшін олар негізгі көрсеткіштерге жақын топтарға біріктіріледі (бастапқы шикізат, дайындау технологиясы, қоректік және азықтық қасиеттері, ағзаға физиологиялық әсері). Азық қоспалары өсімдіктер мен жануарлардан алынатын және минералды болып жіктеледі. Өсімдіктер тобына жасыл, шырынды және ірі азық, шөп, астық, өсімдік және тамақ өнеркәсібінің қалдықтары кіреді [7].

Азық көлемді және шоғырланған болып бөлінеді. 1 кг көлемді азықта 0,5 кг-нан аспайтын сіңірілетін қоректік заттар бар, бұл 0,65 азық бірлігіне тең. Көлемді азықтарға шырынды және ірі азықтар, крахмал, қызылша-қант, ашыту өндірісінің қалдықтары жатады. Концентрацияланған азық-бұл 1 кг-нан 0,5 кг-нан асатын қоректік заттар мен 0,65-тен асатын өсімдік азығы. Оларға астық, оның қалдықтары жатады [8].

Құрама азық-әр түрлі азықтардан дайындалған қоспалар. Толық азықта жануарларға қажетті барлық элементтер бар.

Мал шаруашылығының азық базасы әртүрлі көздерден қалыптасады. Негізгілері мынадай:

1. Далалық азық өндірісі, яғни егістікте түрлі азық дақылдарын – арпа, сұлы, азықтық люпині, бұршақ, вики, пелюшка, азық бұршақтары, тамыр дақылдары, жүгері, көпжылдық шөптер, біржылдық шөптер және т.б. өсіру.

2. Шалғындық азықтар өндірісі, яғни табиғи және жақсартылған шабындықтар мен жайылымдар.

3. Егін шаруашылығының жанама өнімдері (сабан, жыныс, шыңдар және т.б.).

4. Өнеркәсіптік азық өндірісі: құрама азық, ақуыз-витаминді-минералды қоспалар (БВМД), премикстер, минералды азық қоспалары және т.б.

5. Ұн тарту, қант, спирт, крахмал-сірне, сүт, ет, балық және тамақ және жеңіл өнеркәсіптің басқа да салаларының ауыл шаруашылығы шикізатымен жұмыс істейтін өнеркәсіп кәсіпорындарының жанама өнімдері мен қалдықтары.

6. Қоғамдық тамақтандыру кәсіпорындарының қалдықтары.

Қазіргі уақытта азық өндірісін көп функционалды сала ретінде кешенді ғылыми қамтамасыз ету проблемалары елдің агроөнеркәсіптік кешенінің дағдарыс жағдайына, сондай-ақ табиғи-климаттық жағдайлардың күрделілігі мен алуан түрлілігіне байланысты тиісті дәрежеде шешілген жоқ.

Аймақтық, ресурсты үнемдейтін және экологиялық қауіпсіз жүйелер мен шалғындық өсіру, далалық азық өндірісі, азық - түліктің әртүрлі түрлерін-көлемді (шөп, сүрлем, пішендеме), қойылтылған, сондай-ақ рацион құрамындағы ақуыздық және басқа да қоспаларды дайындау, сақтау және ұтымды пайдалану технологияларын әзірлеуге ерекше назар аударылады.

Ауыл шаруашылығы өнімдері өндірісін ұлғайту және оның сапасын жақсарту проблемасын шешу экономикалық қатынастарды түбегейлі қайта құруды, ғылыми-техникалық прогресті жеделдетуді және ауылды әлеуметтік қайта құруды талап етеді. Агроөнеркәсіптік кешен алдында тұрған міндеттерді табысты орындау еңбек пен өндірісті ғылыми ұйымдастыру, экономиканы басқару нысандарын жетілдіру, қызметкерлерді материалдық және моральдық көтермелеу, ғылым мен техниканың жетістіктерін, сондай-ақ озық тәжірибені пайдалану негізінде ғана мүмкін болады.

Ауыл шаруашылығының негізгі проблемасы – адамдардың өнеркәсіп үшін азық-түлік пен шикізатқа деген үнемі өсіп келе жатқан қажеттіліктерін қамтамасыз ету-оның екі негізгі саласын: өсімдік шаруашылығы мен мал

шаруашылығын тұрақты дамыту және дұрыс үйлестіру арқылы шешіледі. Бұл салалар өзара тығыз байланыста және өзара тәуелділікте.

Өсімдік шаруашылығы-жасыл өсімдіктер өсірілетін ауыл шаруашылығы өндірісінің саласы. Тікелей пайдалы өнім ретінде астық, түйнек, шөп, жасыл масса, талшық және т.б. синтезделген органикалық заттардың тағы бір бөлігі жанама өнім болып табылады. Өсімдік шаруашылығының жанама өнімдерінің едәуір бөлігі мал азығына пайдаланылуы мүмкін [9].

Әрине, қазіргі заманғы жоғары өнімді мал шаруашылығы тек бір ғана жанама өнім мен өсімдік шаруашылығының қалдықтарында сәтті дами алмайды. Жануарлардың өнімділігін арттыру үшін, азықтан басқа, азық рационына концентрацияланған, жасыл дәрумендер, сүрлем және шырынды азық кіруі керек. Басқаша айтқанда, қазіргі заманғы өнімді мал шаруашылығы берік азық базасын құрмай мүмкін емес.

Мал шаруашылығын одан әрі күшейту ақуыз бойынша теңдестірілген жоғары сапалы және әр түрлі азықтар болған кезде күшті азық базасында ғана мүмкін болады. Ол үшін көбірек астық, шырынды және жоғары ақуызды азық шығару керек. Мал шаруашылығының дамуы өз кезегінде топыраққа көнді және өсімдіктер топырақтан тұтынатын қоректік заттардың көбеюіне ықпал етеді.

Ауылшаруашылық жануарларын тамақтандыруда негізгі азықтардан басқа биологиялық белсенді заттар, биостимуляторлар (антибиотиктер, гормондар, ферменттер, арнайы сарысулар, тіндік препараттар және т.б.), яғни организмдегі зат алмасуға, ас қорыту процестеріне, қоректік заттардың сіңуіне әсер ететін әртүрлі қоспалар қолданылады. Жануарларды тамақтандыруда азықтық тамақтандыруға дайындау үлкен маңызға ие.

Азық дайындаудың механикалық, химиялық, жылу және биологиялық әдістері бар. Олар сәйкесінше таңдалған технология бойынша бөлек және комбинацияда қолданылады. Азық дайындаудың механикалық тәсілдеріне тазалау, жуу, елеу, кесу, ұсақтау, жару, илеу, ысқылау, жаныштау, араластыру, мөлшерлеу, престоу, түйіршіктеу, брикеттеу және т. б. жатады [10].

Химиялық әдістер азықтың кейбір түрлеріне химиялық заттардың (тұз қышқылы, әк сүті, сілтілер) әсер етуіне негізделген. Олар машиналардың металл конструкцияларына әсер ететін белсенді заттарды қолданумен шектелген қиындықтарға байланысты аз қолданылады. Азықтың түріне және оның мақсатына байланысты термиялық өңдеу әдістері бумен пісіру, кептіру, пісіру, буландыру, зарарсыздандыру, қуыру, қайнату және т. б. қолданылады.

Биологиялық әдістер (өзін-өзі қыздыру, ашытқы, сүрлем, тұздану және т.б.) әртүрлі микроорганизмдер мен ферменттердің азықтық әсеріне негізделген. Баротермиялық әдіс-өңделген азықта болатын физикалық-механикалық және физика-химиялық өзгерістермен (сабанды баротермиялық өңдеу, астықты экструдтау және т.б.) бірге жүретін жоғары қысыммен азықты термиялық өңдеу. Барлық осы әдістердің ортақ мақсаты - жануарлардың толық тамақтануын қамтамасыз ету үшін тағамды қоректік, пайдалы және дәмді ету.

Зоотехникалық талаптарға сәйкес азықтың әр түрі оны ауылшаруашылық жануарларына беру кезінде жақсы нәтиже беретін күйге келтіріледі [11].

Азық базасын ұйымдастыруға қойылатын негізгі талаптардың қатарына жататындар:

- мал шаруашылығы өнімдерін жоспарланған өндіру көлеміне тұрақтылық пен қатаң сәйкестік;
- жыл бойы жануарлардың биологиялық толыққанды және арзан азыққа деген қажеттіліктерін біркелкі және үздіксіз қанағаттандыру;
- азық алқаптары мен өсімдік шаруашылығы салаларының қалдықтарын неғұрлым толық пайдалану;
- азықты дайындауды, сақтауды және пайдалануды ұйымдастыруды үнемі жетілдіру;
- азық өндірісін индустриялық негізге көшіру;
- өндірілген азық бірлігіне және т.б. материалдық және еңбек шығындарын үнемі қысқарту.

Азық өндірісі ауыл шаруашылығының негізгі саласы болып табылады, оның ғылыми-техникалық даму деңгейі мал шаруашылығының жай-күйін анықтайды және тұрақтандыру мен биологияның шиеленіскен мәселелерін шешуге айтарлықтай әсер етеді. Азық өндірісінің тиімділігі мәселелері қазір өте өзекті. Мал шаруашылығы саласының және тұтастай алғанда ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының экономикасының жай-күйі олардың қалай шешілетініне байланысты [12].

Азық өндірісіндегі жағымсыз құбылыстарды жою үшін ауыл шаруашылығы кәсіпорындарында азық өндірісін жан-жақты қарқындатуға бағытталған іс-шаралар жүзеге асырылуға тиіс. Азық өндірісін қарқындату азық жинаудың, сақтаудың және дайындаудың прогрессивті технологияларын енгізуді болжайды. Бұл азық рационының сапасын арттыруға және қоректік заттардың жоғалуын едәуір азайтуға мүмкіндік береді.

Азық қоспалары-азықтағы қоректік заттардың мөлшері мен қатынасын реттейтін, сонымен қатар жануарлардың жоғары өнімділігін қамтамасыз ететін кез-келген қоспалар.

Азықтарда кейбір қоректік заттардың жетіспеушілігіне байланысты көптеген ғалымдар мал өсірушілермен бірге бұл тапшылықты жою үшін жұмыс істеуде. Қазіргі уақытта дәстүрлі дақылдардың егістік алқаптарын кеңейтіп олардың өнімділігі мен қоректік құндылығын арттырып қана қоймай, сонымен қатар бұрын отандық мал шаруашылығында қолданылмаған жаңа азық өнімдерін жиі ұсынады. Сонымен қатар, азық-түлік мақсаттары үшін микробиологиялық синтез өнімдері (биомасса, ашытқы, витаминдік және ферменттік препараттар), түрлі химиялық препараттар, сондай-ақ өнеркәсіптік өндіріс қалдықтары көбірек қолданылады.

Мәселенің мәніне, Дүниежүзілік ауыл шаруашылығы және азық-түлік ұйымының және Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДСҰ) халықаралық ережелері мен талаптарына [13], сондай-ақ ауыл шаруашылығы жөніндегі тұрақты комиссиясының ұсынымдарына сүйене отырып, химиялық

немесе биологиялық синтез арқылы алынған барлық жаңа азық пен азық қоспалары оларды мал шаруашылығында пайдалануға жібермес бұрын олардың жануарларға да, адамдарға да қауіпсіздігі зерттелуі тиіс. Әрбір осындай азық қоспасы, әсіресе, физикал-химиялық құрамы, микробиологиялық жағдайы, улы саңырауқұлақтар мен қалыптарды, сондай-ақ олардың қоректік маңызды өнімдерін анықтау үшін мұқият зерттелуі керек. Препаратқа ветеринариялық-токсикологиялық және зоотехникалық зерттеулер, содан кейін медико-биологиялық сынақтар жүргізіледі. Зертханалық және ауылшаруашылық жануарларындағы препараттың химиялық құрамын, микробиологиялық жағдайын және уыттылығын зерттеу оның биологиялық және тағамдық құндылығын зерттеуден гөрі маңызды, дегенмен бұл көрсеткіштерсіз препаратты да енгізу мүмкін емес.

Минералдық заттар дененің құрылымдық бөліктерін құруда маңызды рөл атқарады. Сүйек тінінің бейорганикалық бөлігі кальций мен магний фосфаттарынан, кальций карбонатынан, калий мен натрийден, калий хлоридтерінен, магний мен натрийден және басқа да қосылыстардан тұрады. Басқа элементтер биохимиялық түрлендірулерде әртүрлі функцияларды орындайтын бастапқы органикалық қосылыстардың құрамына кіреді. Мысалы, темір гемоглобиннің құрылысына қатысады, фосфор нуклеин қышқылдарының, фосфопротеидтердің, сондай-ақ басқа қосылыстардың құрамына кіреді; күкірт белгілі бір аминқышқылдарының, трипептидтердің, хондромукоидтардың және тиаминнің түзілуі үшін қажет; йод тироксин мен йодтиреоглобулин, мыс – гемоцианин, гемокупреин, церулоплазмин, тотығу ферменттері және басқа қосылыстардың, кобальт – В₁₂ дәрумені, пепсинді белсендіруге қатысатын хлор – тұз қышқылының түзілуіне қатысады және т.б.

Кейбір химиялық элементтер осмотикалық қысымды реттеуде және жануарлар денесінің сұйықтықтары мен тіндерінде қышқыл-негіз тепе-теңдігін сақтауда маңызды рөл атқарады. Мысалы, тіндердің сұйықтықтарындағы осмотикалық қысым коллоидтық жүйелермен бірге оны шамамен 8 атмосфераға тең деңгейде ұстап тұратын белгілі бір тұздардың болуына байланысты. Ақуыз буферлік жүйесімен қатар организмдегі қышқыл-негіз тепе-теңдігі натрий, калий, магний және аммоний катиондарын, сондай-ақ хлор, фосфор, көмірқышқыл газы және т. б. аниондарын қамтитын фосфат және карбонатты буферлік жүйелермен қамтамасыз етіледі [14].

Кейбір моновалентті иондар (натрий және калий), сондай-ақ бивалентті иондар (кальций және магний), фосфор және басқа аниондармен бірге жүйке импульсін қоздыруға және өткізуге, жарық, дәм, иіс қабылдауға, энергияның өзгеруіне қатысатындығына сенімді дәлелдер бар. Күрделі органикалық қосылыстар түріндегі бұл элементтер жасушааралық мембраналардың функцияларын белсендіреді. Моновалентті және екі валентті катиондар кейбір аниондармен бірге жасушадан тыс және жасушаішілік сұйықтықтардың электр өткізгіштігін қамтамасыз етеді, дегенмен қалыпты жағдайда дене сұйықтықтары оң және теріс иондардың дұрыс қатынасына байланысты электронды бейтарап болады [10, p.705].

Сонымен қатар, натрий мен калий иондары олардың таралуына байланысты мембранадан артық судың өтуіне мүмкіндік бермейді. Жасушада натрий иондары өте аз, дегенмен калий иондары көп, натрий иондары хлормен бірге негізінен жасушадан тыс жерде болады, суды жасушадан жасушааралық кеңістікке шығарады. Сонымен қатар, минералдар метаболизмде, суда және көптеген органикалық қосылыстарда маңызды рөл атқарады. Олар көбінесе ферменттік жүйелердің жалғыз және ерекше катализаторлары болып табылады, яғни субстрат пен ферментті қоспағанда, көбінесе органометалл кешендерін құрайтын бейорганикалық кофакторлар болуы керек. Минералдар көбінесе гормондардың құрылымдық бөліктері болып табылады. Мысалы, йод әрқашан қалқанша безінің триониндерінің құрылымында, мырыш ұйқы безінің гормонының құрылымында-инсулинде болады. Минералдар жүректің, бұлшықеттің және жүйке жүйесінің жұмысын анықтайды, ағзаға зиянды метаболикалық өнімдерді немесе ағзаға енген уларды бейтараптандырады [15]. Осылайша, минералдар жануарлардың қалыпты өсуі мен дамуы үшін өте қажет.

Зерттеулер көрсеткендей күл қалдықтарын периодтық кестеде ұсынылған химиялық элементтердің барлығы дерлік кездеседі. Олар шартты түрде макро және микроэлементтерге бөлінеді. Макронутриенттерге көміртегі, оттегі, азот, сутегі, кальций, фосфор, магний, калий, натрий, күкірт, хлор және темір жатады, олар организмде жүзден бір пайызға дейін, микроэлементтер – кобальт, мыс, мырыш, марганец, кремний, бром, йод, фтор, мышьяк және басқа элементтер жатады. Жануарлар барлық химиялық элементтерді теңдестірілген диетадан, ал ішінара су мен ауадан алады. Рационда жеке элементтердің болмауы немесе артық болуы, әдетте, аурулардың дамуына әкеледі. Ауылшаруашылық жануарларының рационын минералды элементтермен теңестіру үшін химия өнеркәсібі көптеген химиялық қосылыстар шығарады, дегенмен олардың көпшілігі табиғатта кездеседі және табиғи түрде қолданылады.

Үшкальцийфосфат (азықтық кальций фосфаты, кальций тұзы) – ұсақ бөлшектері араласқан сұр немесе қоңыр түсті ұнтақ. Препарат тығыздалмайды, иіссіз, суда ерімейді, тұз қышқылының 0,4% ерітіндісінде толығымен еруі мүмкін. Ұшқыш емес, барлық азықтар мен азық қоспаларымен үйлесімді. Ол апатит концентратынан және жарты гидратты фосфор қышқылынан гидротермиялық әдіспен алынады. Нақты құрамы бойынша үшкальцийфосфат 93%-ға трикальцийфосфатынан шамамен 5%-ы кальций мен магний силикаттарынан, ал 2%-ы ыдырамаған апатитен тұрады. Шетелдік аналогтармен салыстырғанда препарат әлемдік стандарттардың сапа көрсеткіштері деңгейінде. Үшкальцийфосфат мал шаруашылығында құрамында 30-34% кальций және 12-18% фосфор бар минералды қоспа ретінде қолданылады. Оны рациондарға енгізудің ең жоғары нормаларын сақтай отырып, жануарлардың барлық түрлері үшін кальций мен фосфор тапшылығы бар рациондарға енгізеді (шошқалар үшін – 1%-дан, ірі қара мал мен қойлар үшін – 2%-дан, құстар үшін-рациондағы ауа құрғақ заттан 2%-дан артық емес) [16].

Бұл препараттағы кальций мен фосфордың қолжетімділігі әртүрлі болуы мүмкін. Сонымен, бір камералы асқазаны бар жануарларда ол 37%-дан аспайды, көп камералы асқазаны бар жануарларда-шамамен 60%. Кальций мен фосфордың рационын теңдестіруден басқа, трикальций фосфаты рахит және остеомалакия белгілері бар жануарларға беріледі. Барлық жағдайларда ол жануарлардың кальций мен фосфорға деген қажеттілігін және рациондағы кальций мен фосфордың нақты мөлшерін ескере отырып беріледі [17].

Үшкальцийфосфат таза түрінде, әдетте, берілмейді, бірақ ересек ірі қара малға – 100-150 г, жас ірі қара малға – 50-100, жылқыларға – 50-100, шошқаларға – 50-100 г мөлшерінде (тірі дене салмағының 1 кг үшін 0,3-0,4 г мөлшерінде) беріледі. Бастапқыда препарат аз мөлшерде беріледі, ал 4-5 күннен кейін олар қажетті дозаларды қолдануға көшеді.

Трикальций фосфаты тіпті бір жарым-екі есе артық дозаланған жағдайда да кері әсер етпейді, бірақ оны рационында жеткілікті кальций бар жануарларға қолдануға болмайды, өйткені мұндай жағдайларда кальций мен фосфор арасындағы қатынас біріншісінің пайдасына өтеді, бұл организмнен фосфордың көп бөлінуіне әкеледі. Трикальцийфосфат құрамында P_2O_5 -ке есептегенде тұз қышқылының 0,4% ерітіндісінде еритін фосфор бар 28% — дан кем емес, кальций СаО-ға есептегенде – 48%-дан кем емес, фтор-0,18-ден артық емес, күшәла-0,0002-ден артық емес және қорғасын – 0,002%-дан артық емес шығарылады [18].

Қоспа азық – ғылыми негізделген рецепт бойынша құрастырылған және кейбір жағдайларда негізгі қоректік заттар бойынша, басқаларында қоректік заттар кешені бойынша теңдестірілген әр түрлі азықтық қоспалардың қажетті дәрежеде тазартылған және ұсақталған біртекті қоспалары.

Қазіргі уақытта мал шаруашылығында әр түрлі азықтық өнімдер қолданылады, олар көбінесе бір-бірінен ерекшеленетін химиялық құрамымен, физикалық және физиологиялық қасиеттерімен сипатталады, бірақ олардың арасында жануарлардың өсу процесінде қажеттіліктерін қамтамасыз ететін қоректік заттар кешені бар осындай азық (сүтті қоспағанда) жоқ [19].

Жануарлардың өнімділігі неғұрлым жоғары болса, соғұрлым олар барлық қоректік заттарға теңдестірілген шоғырланған, оңай сіңірілетін азыққа мұқтаж болады. Жоғары қоректік рационның үлгісі-бұл бір жағынан жануарлардың қоректік заттарға деген қажеттіліктерін оңай қанағаттандыруға мүмкіндік беретін толық азық, ал екінші жағынан азық өндіруге жұмсалатын еңбек пен уақытты азайтады. Мұның бәрі біздің елімізде құрама азық өнеркәсібінің қарқынды дамуына негіз болуы мүмкін. Отандық құрама азық өнеркәсібі мал шаруашылығы қажеттіліктері үшін премикстер, ақуыз-витаминді қоспалар, құрама азық-концентраттар, толық рационды құрама азық қоспаларын шығарады [20].

Құрама азық-концентраттар – бұл макро-және микроэлементтермен, витаминдермен, амин қышқылдарымен және басқа да биологиялық белсенді заттармен байытылған тазартылған және ұсақталған әр түрлі концентрацияланған азықтардың ғылыми негізделген қоспалары, олар

жануарларды шаруашылықта бар және негізгі рационға кіретін шырынды, ірі, дәнді және басқа да азықтарға қосымша азықтандыруға арналған. Толық рационды құрама азық-бұл барлық дерлік қоректік заттар кешенінде жануарлардың қажеттіліктерін қамтамасыз ететін әртүрлі азық өнімдерінің ғылыми негізделген қоспалары. Мұндай құрама азық жалғыз азық ретінде беріледі. Толық рационды құрама азық құс, шошқа, бұзау зертханалық жануарларға және жылқыларға дайындалады. Азық қоспалары-бұл негізінен биологиялық белсенді заттардың қоспаларынсыз астық қалдықтарынан тұратын үш-төрт компонентті азық қоспалары. Олар негізінен ірі қара мал мен қойларды тамақтандыруға арналған, өйткені құрамында көп мөлшерде талшық бар [21].

Қоспа азық өндіру технологиясы зауытта бар шикізатты ұтымды пайдалануға, жабдықты неғұрлым тиімді пайдалануға мүмкіндік беретін өңделген технологиялық схемаларға, ағындардың ырғағына және жекелеген машиналардың дұрыс жұмыс істеу режиміне негізделген. Бұл жағдайда бекітілген бірыңғай ережелерге сәйкес санитарлық-гигиеналық режим әрдайым сақталады.

1.3 Гуматқұрамдас заттарды азық қоспалары ретінде қолдану болашағы

Топырақтағы органикалық заттар тұрақты өзгеріске ұшырап отырады. Олардың сыртқы түрі мен қарқындылығы көптеген факторларға байланысты екендігі рас. Органикалық заттардың өзгеруінің екі негізгі себебіне оның минералдануы және гумификациясы жатады. Зоотехникалық және ветеринарлық ғылым тұрғысынан ең қызықтысы азық өндірісінде үлкен әлеуетке ие қарашірік қосылыстарының пайда болуына әкелетін реакциялар болып табылады. Органикалық заттардың тек біршама бөлігі осындай өзгеріске ұшырайды және олар минералдану үрдісіне қарағанда әлдеқайда күрделі. Гумификация органикалық қосылыстардың ыдырауы мен синтезіне, сондай-ақ түзілген өнімдердің полимерленуі мен конденсациясына негізделген. Бұл процесс күрделілігіне байланысты толық зерттелмеген. Осылайша құрылған қарашірік негізінен гуминді және фульво қышқылдарынан тұрады [22-27].

Гумус-бұл сутегі ионы көрсеткішінің кез-келген мәнінде суда ерімейтін гуминді заттардың үлесі. Бұл заттар ең үлкен молекулалық өлшемдерге ие. Гумустың оттегі мөлшері ең төмен, ал азот мөлшері шамамен 5-6% құрайды. Олардың топырақтағы қозғалғыштығы шамалы, себебі жоғары молекулалық салмағына байланысты олардың беттеріндегі теріс артық заряд макромолекулаларды қатты сілтілі рН-да пептизациялау үшін жеткіліксіз болып табылады [28]. Гумин қышқылдары-циклдік түрде фенол немесе азоты бар ароматты ядродан тұратын полимерлер. Ядро қант, пептидтер, аминқышқылдары, қышқылдар және басқа алифатты қосылыстармен байланысады. Олардың күрделі, сығылған, тұрақты емес және аморфты құрылымы химиялық және биологиялық ыдырауға төзімділікке әкеледі [29]. Соңғы уақытқа дейін гумин қышқылдары жоғары молекулалық полимерлер деп саналды, бірақ соңғы зерттеулер көрсеткендей, бұл құрылым өте үлкен

молекулаларды құрайтын төмен молекулалық қосылыстардан тұратыны анықталған [30]. Бұл гумин қышқылдары полимерді құрайтын тұрақты қайталанатын мономерлі тізбектерден құрылмайтындығын, әртүрлі молекулалар бір-бірімен дұрыс емес құрылымға физикалық байланысты екенігін көрсетеді. Бұл факт гумин қышқылдары мен гуматтардың хелаттануы перспективалы бағыт болып табылады, өйткені олардан хелат қосылыстарын алудың күрделілігіне қарамастан гумин қышқылдарының қолданылу аясын кеңейтеді [31].

Қазіргі уақытта ауыл шаруашылығында экологиялық таза және қауіпсіз заттарды қолдану өзекті болып отыр. Болашақты бағыттардың бірі-гуминді заттарды қолдану. Гуминдік заттар-бұл көмірдің тотығуы немесе өлі биомассаның өзгеруі нәтижесінде пайда болған және суда еруі немесе ісінуі мүмкін қара қоңыр түсті хаотикалық құрылымы бар пішінсіз түзілімдер болып табылатын, табиғи шығу тегі жоғары молекулалық қосылыстар [32]. Аталған қосылыстар бірыңғай химиялық формулаға ие емес, бірақ олардың негізгі құрылымдары ароматты сақиналар мен функционалды топтар (гидроксил, карбоксил, карбонил, алкил және метоксил) екендігі белгілі [33]. Ароматты сақиналардан басқа, заттың құрамында полипептидті және полисахаридті фрагменттер болуы мүмкін. Тіпті қарапайым қосылыстар, мысалы, фульвоқышқылдар күрделі химиялық құрылымға ие.

Гумин қышқылы молекуласының құрылымын дәстүрлі әдістермен сандық сипаттау мүмкін болмағандықтан, зерттеушілер сілтілер мен қышқылдардағы ерігіштікке негізделген жіктеу әдісін ойлап тапты. Сонымен, гуминді заттар үш санатқа жіктеледі: гуминдер - қышқылдарда да, сілтілерде де ерімейтін заттар; гумин қышқылдары - қышқылдарда ерімейтін, бірақ сілтілерде еритін заттар; фульвоқышқылдар-қышқылдар мен сілтілерде еритін заттар [34]. Гумин қышқылдары-сілтілі ортада еритін, суда жартылай еритін және қышқыл ортада ерімейтін гуминді заттардың фракциялары. Бұл жіктеу параметрі гумин қышқылдарының, рН және иондық байланыстардың құрамына байланысты өзгеруі мүмкін. Амфифилді сипатына байланысты гумин қышқылдары бейтарап және қышқыл ортада жалған мицеллалар деп аталатын мицелла тәрізді құрылымдар түзеді. Бұл қасиет су тазарту қондырғыларында пайдалану және гидрофобты препараттардың суда ерігіштігін арттыру үшін қолданылады [35, 36]. Гумин қышқылдарының құрамында әр түрлі функционалды топтар бар, олардың мөлшері гумин қышқылдарын алу және өндіру кезінде шығу тегіне, мерзіміне, климатына және қоршаған орта жағдайларына байланысты [37]. Гумин қышқылдарының әртүрлі функциялары негізінен фенолдар мен карбон қышқылының функционалды топтарына жатады. Бұл қасиеттер гумин қышқылдарын өсімдіктердің өсуін жақсарту, ауыр және ауыспалы металдармен күрделі қалыптасу сияқты көптеген жағымды қасиеттермен қамтамасыз етеді, яғни олар ауыр металдарды ағзадан шығарып, хелат қосылыстарын құра алады. Сонымен қатар, олардың вирусқа қарсы және қабынуға қарсы белсенділігі дәлелденді [38]. Гумин қышқылдарының құрылымында фенолдардың, карбон қышқылдарының және

хинондардың болуы олардың антиоксиданттық, фунгицидтік және бактерицидтік белсенділігімен байланысты екендігі дәлелденді [39, 40]. Гуминді заттардың химиялық құрамы географиялық шығу тегіне, мерзіміне, климатына және биологиялық жағдайларына байланысты өзгеруі мүмкін, бұл оны дәл анықтауды қиындатады [41].

Әдеби дереккөздерде әр түрлі көздерден алынған гумин қышқылдарының химиялық құрамы туралы бірқатар авторлар ортақ пікірге ие [42-47]. Сонымен, гумин қышқылдары негізінде дайындалған заттар құрамында 50% көміртегі, 35% оттегі және 5% сутегі бар, ал қалған пайызы азот пен күкіртке тиесілі [48]. Көміртектің ең көп мөлшері тас көмір мен қоңыр көмірде болады және оның мөлшері 60-65% жетуі мүмкін. Гумин қышқылдарының катионды металдар мен кешендерді байланыстыру қабілеті оларды әртүрлі салаларда пайдалы етеді. Сонымен, олар микронутриенттердің топырақтан өсімдіктерге және азық қоспаларынан ауылшаруашылық жануарларының ағзасына өтуін қамтамасыз етеді [49]. Сонымен қатар, гумин қышқылдары топырақтағы, судағы және тірі организмдердегі ауыр металдардың мөлшерін төмендетеді [34, с.12].

Гумин қышқылдарының негізгі көзі қоңыр көмір болып табылады. Қазақстанда оның қоры 34 млрд. тоннаны құрайды [50]. Қоңыр көмір гумин қышқылдарының басқа көздерімен салыстырғанда химиялық құрамы жағынан әр түрлі екендігі анықталды. Оның құрамында жануарларға арналған азық қоспаларын өндіруде қолдануға болатын әртүрлі микроэлементтер бар [51].

Гуминді заттар бөлінетін негізгі әдістерге аммиак ерітінділерімен немесе калий / натрий гидроксидтерімен сілтілі экстракциялау жатады. Мұндай әдістер гуминді заттарды суда еритін тұздарға, яғни биологиялық белсенділігі жоғары калий немесе натрий гурматтарына айналдырады. Бұл әдіс іс жүзінде қалдықсыз, сондықтан ол көптеген елдерде кеңінен қолданылады [52].

Соңғы жылдары ауылшаруашылық және үй жануарларының тағам мөлшерінде жетіспейтін қоректік заттарды толтыру үшін әртүрлі азық қоспалары кеңінен қолданылады. Олардың ішінде минералды (макро - және микроэлементтер), ақуыз және май қоспалары, дәрумендер, биостимуляторлар, күрделі табиғи қосылыстар (сапропель, шымтезек, гурматтар), синтетикалық өнімдер (ферменттер, гормондар, антибиотиктер, адаптогендер, антиоксиданттар) бар. Азық қоспалары арқылы ауылшаруашылық жануарларының өнімділігін арттырудың жаңа жолдарын іздеу иммуномодуляторлық қасиеттері бар мал шаруашылығында табиғи азық ресурстарын қолдану бойынша зерттеулердің көбеюіне әкелді. Олардың жоғары экологиялық қауіпсіздігі, метаболизм үрдістерін жақсартудың және жасуша энергиясын арттырудың ерекше қабілеті тірі ағзаларға пайдалы әсер ететіндігіне зерттеулер дәлел [53, 54].

Гурматтар бүкіл әлемде ауылшаруашылық жануарларына арналған азық қоспаларын өндіруге арналған құнды органикалық шикізат ретінде зерттеу нысаны болып табылады [55-57]. Гурматтарды ерекше құрамы мен қасиеттеріне байланысты мал мен құс шаруашылығында азық қоспасы ретінде пайдалануға болады. Гурматтар жануарлар үшін минералдардың, соның ішінде қалыпқа

келтірілген микроэлементтердің көзі болып табылады [58, 59]. Отандық және шетелдік ғалымдардың көптеген жұмыстары гуматтардың таза түрінде жануарлар мен құстарды тамақтандыруда сәтті қолданылатындығын көрсетеді [53, p.333; 60, 61]. Азыққа гуматтар қосу (күніне 2 кг-ға дейін) шошқалардың тірі салмағының өсуін 10-15%-ға арттырды, сонымен бірге азық шығынын 10-15%-ға азайтты [62]. Сонымен қатар, гуматтар - бұл керемет энтеросорбент, ішектегі зиянды заттардың арқасында жануарлар мен құстарды аурулардан қорғайды, шошқалар мен тауықтардың өлімін азайтады [63-65]. Гуматтарды қолдану қанның морфологиялық және биохимиялық құрамын жақсартады, тағамдағы қоректік заттардың сіңуіне, жануарлардың өсуі мен дамуына ықпал етеді [66-70].

Қазіргі уақытта қалыпты тамақтану жануарлардың тағам мөлшерінде энергия, ақуыз, қант және басқа да қоректік заттардың белгілі бір жетіспеушілігіне тап болады. Бұл кемшілік әсіресе минералды және биологиялық белсенді заттарда қатысты көп кездеседі. Бұл тапшылықты минералды және биологиялық белсенді заттардың жергілікті дәстүрлі емес көздерін пайдалану арқылы едәуір азайтуға болады. Осындай көздердің бірі гуматтар болуы мүмкін [71]. Гуматтар жануарлардың асқазанындағы ас қорыту процестерін бұзбайды. Торайлардың тағам мөлшеріне кіретін гуматтар органикалық заттардың сіңімділігін және азот, кальций және фосфордың сіңуін арттырады [72, 73]. Удмуртияда жүргізілген зерттеулердің нәтижелері гумат құрамдас заттардың құрсақтағы ұрықтың қалыптасуына оң әсер ететіндігін, организмдегі метаболикалық процестерді белсендіретінін, қан түзетін органдардың жұмысын ынталандыратынын, жануарларды анемиядан қорғайтынын және жас жануарлардың өлімін төмендететінін көрсетті. Сонымен, тағам мөлшерінде гуматтар алған тәжірибелі топтың торайлары әдеттегі минералды үстіңгі қабатта орналасқан бақылау тобының торайларына қарағанда орташа тәуліктік өсім 34,2%-ға көп болды [74]. Ұқсас көрініс жас тауықтарды тамақтандыруда гуматтарды қолданған кезде байқалды [75].

Бірқатар авторлар гуматтарды шошқаларға тамақтандырудың мерзімдері мен нормаларын тәжірибе түрінде анықтады. Ірі құс және шошқа фермаларында гуматтар құрғақ түрде құрама азық құрамында қолданылады [76, 77]. Жануарлардың азықтық қоректік заттарды тиімді пайдалануының негізгі шарты барлық нормаланған органикалық және минералды заттар бойынша теңдестірілген тағамдық мөлшердің пайдалылығы болып табылады [78-80].

Азық құрамында гуматтарды қолдану жас жануарларда ас қорыту процестерін ынталандыратыны анықталды және қоректік заттардың сіңу коэффициенттері орта есеппен 2,5-6,51% артады. Сонымен қатар, гуматтарды құрама азыққа және азықтық қоспаларға енгізу жануарлар мен құстардың ағзасындағы зат алмасу үрдістерін күшейтуге мүмкіндік береді [81].

Гуматтардың химиялық құрамы туралы әдеби деректерді талдай отырып, оларды қолданудың ең тиімді әдісі қоңыр көмірден гумин қышқылдары мен оның негіздерін, соның ішінде гуматтарды оқшаулау екенін атап өтуге болады. Қоңыр көмірден алынған гуматтар оларды аз мөлшерде, барлық жерде және

жыл мезгіліне қарамастан қолдануға мүмкіндік береді, бұл олардағы қоректік заттар мен биологиялық белсенді заттардың көп шоғырлануына байланысты екендігі анықталған [82]. Гуминді заттардың көпшілігі химиялық түрде бейорганикалық компоненттерге (саз және оксидтер) қосылады. Гуминді заттардың маңызды ерекшелігі олардың металл иондарымен, оксидтермен, сазды минералдармен біріктіріліп, алкендер, май қышқылдары, капиллярлық белсенді заттар және пестицидтер сияқты органикалық қосылыстармен әрекеттесе алады [83, 84].

Коллоидтық сипаттамалары мен хелаттар, гумин қышқылдары мен олардың тұздары түзілу қабілетінің арқасында бірқатар ксенобиотиктер мен ас қорыту жолына түсетін қажетсіз заттардың азықпен және сумен бірге уытты әсерін айтарлықтай өзгерте алады [85]. Гумин қышқылдарының уытты, аллергиялық, мутагендік және тератогендік әсерлері табылмағандықтан, 1999 жылы гумин қышқылдары мен олардың тұздары (гуматтар) диареяны, диспепсияны және токсикозды емдеу үшін ауылшаруашылық жануарларына ветеринарлық препарат ретінде Еуропалық медициналық Агенттікпен қабылданды [86, 87]. Гуминді заттардың қоңыр көмірдегі мөлшері 85% дейін. "Гуминді заттар", "гуматтар" ұғымы топырақпен байланысты және "қарашірік", яғни топырақтың құнарлылығын анықтайтын органикалық қара түсті қосылыстар кешені сөзінен шыққан. Мысалы, қарашірікті топырақтардағы гуминді заттардың мөлшері (ең құнарлы топырақ) 12% жетеді. Табиғаттағы гуминді заттардың көпшілігі айтарлықтай экономикалық құндылығы жоқ суда еритін түрінде болады. Практикалық қолдану үшін гуминді заттарды суда еритін формаға – гуматтарға өзгерту керек [88]. Еритін гумин қышқылы калий гуматы немесе натрий гуматы ретінде қол жетімді. Калий гуматтары топыраққа қосымша ретінде артықшылық беріледі, өйткені агрономияда қосымша натрийді сирек қажет етеді. Натрий гуматтары жануарларға жақсырақ, өйткені натрий жануарлардың денсаулығы үшін маңызды бейорганикалық электролит болып табылады және оның деңгейі үнемі сақталуы керек [89].

ТМД елдерінде ауылшаруашылық жануарларына арналған азық қоспасы ретінде гуминді препараттарды қолдану бойынша тәжірибелер КСРО кезінен, яғни өткен ғасырдың 60-шы жылдары басталып, қазіргі уақытқа дейін жалғасуда. Гуматтарды қолдану жануарлардың өсуін жеделдетуге, ауру мен өлімнің төмендеуіне, ағзаның қолайсыз экологиялық жағдайларға, сондай-ақ азықтағы қалдық токсиндерге төзімділігін арттыруға әкелетінін дәлелдейтін кең тәжірибелік мәліметтер жинақталған. Мұның нәтижесі жануарлардың өнімділігін арттыру екені айқын [90-92].

Жануарларды тамақтандыруда қолданған кезде мал өнімдерін өндірудің тиімділігін арттыратын гуматтардың әсер ету механизмі туралы мәліметтер көп кездеспейді. Алайда, қолда бар деректер гуматтардың қосылуы мал шаруашылығына пайдалы болатындығын көрсететін зерттеулер жеткілікті. Гумин қышқылының оң әсері оның каталитикалық агенттердің көмегімен микробтардың ақуыз көмірсуларының метаболизміне әсер ету қабілетімен байланысты болуы мүмкін. Бұл бактериялық жасушалардың немесе вирустық

бөлшектердің тікелей жойылуына әкеледі [93]. Гумат құрамдас заттардың детоксикациялық пайдасы фермерлікпен байланысты жинақталған токсиндердің барлық спектрін қамтиды. Тағам мөлшеріне гумин қышқылы қосылған кезде ауыр металдар, нитраттар, фторид, орғанофосфаттар, карбарил және хлоридті органикалық инсектицидтер адсорбцияланады. Гумин қышқылы инфекцияларға және токсиндерге қарсы асқазан-ішек шырышты эпителийінде қорғаныс қабатын түзе алады, бұл жануарлардың азықта қоректік заттардың тиімді қолданылуын қамтамасыз етеді [94-100]. Ресейлік ғалымдардың бірқатар зертханалық жануарларға (тышқандар мен егеуқұйрықтар) шикізаттың үш түрлі түрінен гуматтардың уытты әсерін зерттеді. Зерттелетін гуматтар орташа уытты болып табылатыны және МЕМСТ 12.1.007-76 сәйкес қауіптіліктің үшінші класына жататыны және кумулятивтік қасиеттерін көрсетпейтіні анықталды, бұл олардың маңызды фармотоксикологиялық артықшылығы болып табылатындығын айқындайды [101]. Еуропа ғалымдары жануарларға натрий гуматтарының сіңіру қасиеттерін зерттеді. Зерттеу нәтижелері гуматтардың күшті сіңіру қасиеттеріне қарамастан, қандағы, органдар мен тіндердегі микроэлементтердің (мыс, мырыш, селен, марганец, кобальт) құрамы физиологиялық норма шегінде болғандығын көрсетеді. Сонымен қатар, тәжірибелік топтың жануарларына негізгі рационға гуматтар қосымша енгізілгенде орташа тәуліктік өсімнің тәулігіне біршама өскендігі тіркелді [102]. Американдық ғалымдары гумин қышқылдарының азотты байланыстыратын қасиеттерге ие, олар мал ағзасында азот аммиактарын сақтау кезінде пайдалы болуы мүмкін екендігін анықтаған [103]. Сондай-ақ, гумин қышқылдары мен гуматтарды зерттеу кезінде шошқалардың өсуі мен ет өнімділігіне препараттар шошқалардың орташа тәуліктік өсуіне және ет сапасына оң әсер ететіндігі дәлелденді [104]. Кәріс ғалымдары шошқаларды бордақылау кезінде гуминді заттарды азықтандырудың өсу, қан және ет сапасына әсерін зерттегенде тәжірибе нәтижелері тағам мөлшеріне гуминді заттарды қосу орташа тәуліктік өсімді едәуір арттырғанын көрсетті [31, p.261]. Дәл осынған зерттеулер Еуропада гуматтардың қырғауыл тауықтарының көбею параметрлеріне әсерін зерттеу бойынша зерттеулер жүргізілді. Құрғақ азық затының 0,5% концентрациясында гуматтарды тамақтандыру қырғауыл балапандарын өсіру пайызына айтарлықтай әсер еткені анықталған [105]. Сонымен бірге, құстарға қатысты гуматқұрамдас заттардың әсерін бақылау үшін жүргізілген тәжірибелерде азықтың конверсиясын жоғарылатып, тірі салмақтың қалыпты физиологиялық көрсеткіштерге жетуіне ықпал еткенін, және де оларда гуматтардың уытты әсерінің жоқтығын дәлелдеген [106].

Гуматтарды үй құстарының тағам мөлшеріне қосып, олардың физиологиялық әсерін бақылау бойынша зерттеулер Түркияда да жүргізілген, Зерттеу нәтижелері тағам мөлшеріне гуматтарды енгізу азық тұтынуды қысқартуға және жұмыртқа өндірісін ұлғайтуды қоса алғанда, шаруашылық-пайдалы белгілерге оң әсер ететінін көрсетеді [91, p.649; 105, p.84].

Отандық ғалымдардың да осы зерттеулерге ұқсас тәжірибелік жұмыстар жүргізген. Мәселен, С. Сейфулин атындағы Қазақ Ұлттық аграрлық

университетінде «Казгумат» атты калий гуматының ірі қара малдарға физиологиялық және биологиялық әсерін зерттеу бойынша тәжірибелер жүргізіліп, нәтижесінде жануарларға арналған азық қоспасы айқын профилактикалық әсерді қамтамасыз ететіндігі, оның жанама әсер етпейтіндігі анықталған. Калий гуматын алуда «Көмір химиясы және технологиясы Институты» ЖШС негізінде Сарыадыр қоңыр көмір кен орны қолданылған [107, 108].

1-бөлім бойынша қорытынды:

Азықтарды өндірудің қазақстандық және әлемдік нарығына шолу деректерінде талдау арқылы отандық кәсіпорындардың елдегі азық және азық қоспаларына деген сұранысты толық қамтамасыз ете алмайтындығы көрсетілді. Сондай-ақ, осы кедергілерді жою мақсатында азық қоспаларын өндірудің отандық заманауи технологияларын дамыту, оны әзірлеуде қолданылатын шикізаттың барлық пайдалы құрамдастарын сақтай отырып, экологиялық залалсыз және жергілікті шикізаттарды пайдалануды ескеру қажеттілігі айқындалды.

Ғылыми материалды талдау нәтижесінде гумин қышқылдары мен олардың тұздары жануарлардың азық рационының пайдалылығын қамтамасыз ететін нормаланған биологиялық белсенді заттардың көзі бола алатыны анықталды. Гуматтардың арқасында ірі қара малды және құстарды тамақтандыруды оңтайландыру ауылшаруашылық жануарларының өсуі мен дамуын тездетеді.

2 ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ МЕН НЫСАНДАРЫ

2.1 Зерттеу әдістері

Диссертациялық жұмыстың негізгі міндеттерін орындау мақсатында тәжірибелік, физика-химиялық және аналитикалық талдау әдістері қолданылды: химиялық талдау, фотоколориметрия, потенциометрия, ИҚ-спектроскопиялық талдау, ISM-6490LV (IED) растрлық электронды микроскопта орнатылған INCAEnergy(Oxford Instruments) рентгендік энергодисперсиялық микроанализатордағы талдау және басқалар.

Потенциометриялық титрлеу азот тоғында $298 \pm 0,1$ К кезінде Дл – 01 датчигі бар ЛПМ-60 м зертханалық рН метрінде жүргізілді. Өлшеуіш-бұлшыны электрод ESL II-0,4, ал каломель электродын салыстыру электроды.

Бастапқы шикізат және алынған өнімдердің химиялық талдауы белгілі МЕСТ-тың нормативтік талаптарына сәйкес жүргізілді.

Жалпы фосфаттарды анықтау әдістемесі. Сынаманың 1-2 г аналитикалық таразыларда 0,0002 г дәлдікпен өлшенеді, сыйымдылығы 250 мл өлшеуіш колбаға салынады және 20% концентрациясы бар 50 мл тұз қышқылының HCl ерітіндісін құяды және 30 минут баяу қайнатады, ерітінді шамамен 50 мл көлеміне дейін буланған кезде су қосады. Ертіндіні салқындатқаннан соң дистилденген су қосу арқылы белгіге дейін жеткізіледі. Мұқият араластырып, сүзіледі, сүзіндінің алғашқы бөліктері тасталып отырылады. 1 мл сүзінді тамшуырман алынады және 100 мл өлшеуіш колбаға құйылады, 50 мл-ге дейін сумен толтырылады, фосфаттарға арналған ерітіндіден 25 мл қосылады және белгіге дейін сумен жеткізіледі, мұқият араластырылады. 10-15 мин соң салыстыру ерітіндісіне қатысты оптикалық тығыздығы өлшенеді. Салыстыру ерітіндісі сынамамен бір мезгілде дайындалады, 100 мл фосфаттарға арналған ерітіндіден өлшеуіш колбаға алынады және дистилденген сумен белгіге жеткізіледі. Салыстыру ерітіндісі P_2O_5 барлық формаларын анықтау үшін қолданылады және бір рет дайындалады.

Массалық пайызбен P_2O_5 мөлшері (2.1) формула бойынша есептеледі:

$$P_2O_{5\text{жалпы}} = \frac{m_1 V_1 100}{m_2 V_2 1000}, \% \quad (2.1)$$

мұнда m_1 – калибрлеу кестесі бойынша табылған P_2O_5 массасы, мг;

m_2 – талданатын заттың массасы, г;

V_1 – өлшеуіш колбаның көлемі (негізгі ерітінді), мл.;

V_2 – талдауға алынған ерітіндінің көлемі (аликвот), мл.

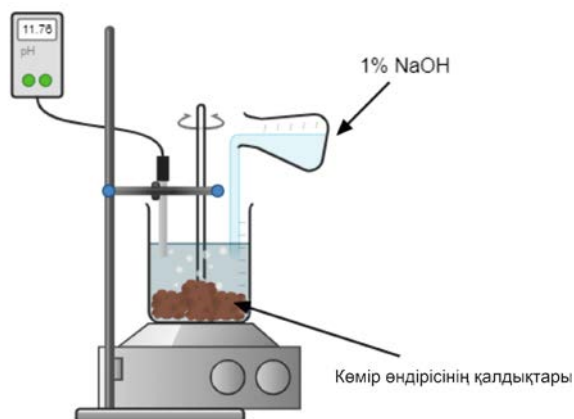
Сіңірімді фосфаттарды анықтау әдістемесі. Сынаманың 1-2 г аналитикалық таразыларда 0,0002 г дәлдікпен өлшенеді, алдын ала стаканда $93 \pm 3^\circ\text{C}$ температураға дейін қыздырылған көлемі 150 мл мөлшеріндегі $0,2 \text{ моль/дм}^3$ концентрациялы Трилон Б ерітіндісінде шайылған сынама 500 мл көлемдік колбаға салып, содан кейін колбаны тығынмен жабады және шайқаушы құрылғыға 20-30 мин орнатады. Ерітіндінің көлемі белгіге дейін су

қосу арқылы жеткізіледі және араластырылады. Кейіннен сүзгінің алғашқы бөліктерін тастай отырып "ақ лента" сүзгі қағазы көмегімен сүзіледі.

Тамшуыр көмегімен 1 мл сүзіндіні алып, 100 мл өлшеуіш колбаға құяды. Ерітіндіге 20% концентрациялы тұз қышқылының 2 мл, 10-15 мл су қосылып, 10 минут қайнатылады. Кейіннен ерітінді салқындатылған соң, 50 мл дейін сумен сұйылтыды. Оның үстіне фосфаттарға арналған ерітіндіден 25 мл қосылып, белгіге дейін дистилденген сумен жеткізіледі және араластырылады. 20-25 мин уақыт өткеннен кейін салыстыру ерітіндісіне қатысты оптикалық тығыздығы өлшенеді. Массалық пайызбен сіңірімді түрдегі P_2O_5 мөлшері (2.1) формуласы бойынша есептеледі.

Азық қоспасындағы фосфордың массалық үлесін анықтау әдістемесі. Әдістің мәні ортофосфор қышқылының тұздарын түзе отырып, құрғақ немесе дымқыл күлдендіру әдісімен сынаманы минералдандыру және ванадат - және молибдат иондардың қатысуымен қышқыл ортада түзілетін сары түске боялған қосылыс - гетерополикқышқылы түріндегі фосфорды кейіннен фотометриялық әдіспен анықтауға негізделген.

Гуматтарды экстракциялау (МЕСТ 9517-76 сәйкес). Ұнтақталған көмір өндірісі қалдығының шамамен 1 г көлемі 250 см³ конустық колбаға салынады, оның үстіне натрий пирофосфаты сілтілік ерітіндісінің 100 мл құйылады және шайқаушы құрылғыға 60 мин орнатады (2.1-сурет). Кейіннен алынған суспензияны 15 мин уақытта центрифугалайды, көлемі 1 л колбаға жинап, декантациялайды. Ерітілген қалдық екі мәрте 100 мл натрий гидроксиді ерітіндісімен шайылады. Суспензияны әр шаюдан кейін центрифугалайды, шаю ерітіндісін В колбасына жинайды.



Сурет 2.1 – Көмір өндірісінің қалдықтарынан натрий гуматы қоспасын экстракциялаудың зертханалық қондырғысы

Шайылған тұнба А колбасына жинақталып, натрий гидроксидінің 100 мл ерітіндісі қосылады және қайнаған су ваннасында 2 сағат бойы қыздырылады. Бөлме температурасына дейін салқындатқаннан соң А колбасының құрамы 15 минут ішінде центрифугаланады, ерітінді декантацияланады және В колбасына жинақталады. Ерімейтін қалдық екі рет 100 мл натрий гидроксиді ерітіндісімен

шайылады. Суспензияны әр шаюдан кейін центрифугалайды, шаю ерітіндісін В колбасына жинайды.

Азық қоспасын синтездеудің әдістемесі. 1-сатыда экспресс әдіс бойынша көмір өндірісі қалдықтарынан натрий гидроксидінің ерітіндісі арқылы натрий гуматы қоспасының коллоидты ерітіндісі алынады. 2-сатыда осы коллоидты ерітіндімен дайын азықтық ұшкальцийфосфат әрекеттестіріледі.

Заманауи растрлы электронды микроскоп жабдығы (JSM6490 LV маркалы) ағымдағы шикізат пен алынған өнімнің микроқұрылымдық және элементтік-салмақтық зерттеулері үшін қолданылды. Сондай-ақ, ИҚ-спектрлік талдау жұмыстары PikeTechnologies фирмасының Miracle толық ішкі шағылысуының (НПВО) префиксі бар SHIMADZU IR PRESTIGE-21 ИҚ-Фурье аспабында жүргізілді.

Зерттелуші үлгілердің құрылымындағы бейорганикалық қосылыстарды анықтау мақсатында рентген-фазалық талдаудың түсірілімі D8 Advance (Bruker), құрылғысында жүргізілді. Алынған дифрактограммалардың деректерін өңдеу және жазықтықаралық қашықтықты есептеу EVA бағдарламалық жасақтамасының көмегімен жүргізілді. Сынамалардың шифрын ашу және фазаларды іздеу PDF-2 ұнтақты дифрактометриялық деректер базасын пайдалана отырып Search/match бағдарламасы бойынша жүргізілді.

Ағымдағы шикізаттарды ұсату және ұнтақтау МШЛ-1 зертханалық диірменінде орындалды. Зертханалық жағдайларда гуматтарды экстракциялау мен олардан азықтық қоспаларын алу үрдістері үшін зәкір араластырғышы бар зертханалық реактор пайдаланылды. Сондай-ақ, сүзу процесін жүргізу үшін зертханалық вакуум - сүзгі қолданылды.

Тәжірибелік деректерді кинетикалық өңдеу Павлюченко тендеуін қолдана отырып жүргізілді:

$$1 - (1 - \alpha)^{1/3} = \kappa \cdot \sqrt{t} \quad (2.2)$$

Үрдістің белсенділік энергиясын есептеу (E_A) графикалық тәуелділіктен анықталады:

$$\ln \kappa = f\left(\frac{1}{T}\right) \quad (2.3)$$

$E_{\text{болж}}$ мына (2.4) формула көмегімен анықталады:

$$E_{\text{болж}} = 8.314 \cdot \text{tg}_\varphi \text{ (кДж/моль)}, \quad (2.4)$$

Азық қоспаларын өндіру үрдістеріне бастапқы шикізаттың үлестік шығысы бойынша тәжірибелік мәліметтерді математикалық өңдеу аналитикалық процедуралардың толық жиынтығына ие STATISTICA Visual Basic (SVB) бағдарламалық кешені арқылы орындалды.

Нәтижелерді статистикалық өңдеуді жүргізу үшін статистикалық сипаттамаларды алдын ала есептеусіз жүзеге асырылатын шағын көлемді ($n < 8$) үлгілердің біркелкілігін тексеру қажет [109-111]. x_1 -ден x_n -ге дейінгі эксперименттік деректердің барлық нұсқалары үшін іріктемені ұсынғаннан кейін Q бақылау өлшемінің мәндері теңдеу бойынша R өзгеру ауқымының шамасына сүйене отырып есептеледі:

$$R = |x_1 - x_n|, \quad (2.5)$$

$$Q_1 = \frac{|x_1 - x_2|}{R}, \quad (2.6)$$

Өлшенетін шаманың шынайы мәнін μ ең жақсы бағалау болып табылатын орташа талғау \bar{x} барлық мәліметтердің арифметикалық ортасы ретінде есептеледі:

$$\bar{x} = \frac{\sum_1^n x_i}{n}, \quad (2.7)$$

Сонымен қатар, орташа x_i нұсқасының шашылымы s стандартты ауытқу мәнімен сипатталады. Сандық химиялық талдауда s мәні көбінесе осы талдау әдісіне тән кездейсоқ қатені бағалау ретінде қарастырылады. Бұл s^2 шамасының квадраты дисперсия деп аталады. Дисперсия мөлшерін осы үлгіні ұсынған нәтижелердің жаңғыртылу (воспроизводимость) өлшемі ретінде қарастыруға болады. s және s^2 шамаларын (бағаларын) есептеу 2.8 және 2.9 теңдеулер бойынша жүргізіледі. d_i ауытқуларының мәндері және еркіндік дәрежелерінің саны (тәуелсіз нұсқалар саны) f 2.10 және 2.11 теңдеулер бойынша алдын ала анықталады:

$$s^2 = \frac{\sum_1^n d_i^2}{f} = \frac{\sum_1^n x_i^2 - n \cdot \bar{x}^2}{f}, \quad (2.8)$$

$$s = \sqrt{s^2}, \quad (2.9)$$

$$d_i = x_i - \bar{x}, \quad (2.10)$$

$$f = n - 1, \quad (2.11)$$

$s_{\bar{o}}$ орташа нәтижесінің стандартты ауытқуы теңдеу бойынша есептеледі:

$$s_{\bar{o}} = \frac{s}{\sqrt{n}}, \quad (2.12)$$

Пайызбен көрсетілген s -тің \bar{x} қатынасы орташа нәтиженің салыстырмалы стандартты ауытқуы деп аталады.

Сенімділік интервалының шекаралық мәндерін есептеу бұл іріктемеге кіретін опциялар қалыпты түрде бөлінетіндігін ескере отырып Стьюдент бойынша жүзеге асырылады:

$$\overline{(x \pm \Delta x)} = \bar{x} + \frac{t(P,f) \cdot s}{\sqrt{n}}, \quad (2.13)$$

мұнда $t(P, f)$ - Стьюдент критерийінің кестелік мәні [109, с.466].

(2.13) өрнегіндегі $n = 1$ ауыстыру арқылы мынадай өрнек алынады:

$$x_i \pm \Delta x = x_i \pm t(P, f) \cdot s, \quad (2.14)$$

Бұл интервал-бір анықтау нәтижесінің сенімділік аралығы. Ол үшін сенімді ықтималдықпен P өзара байланысты шарттар орындалады:

$$x_i - \Delta x \leq \mu \leq x_i + \Delta x, \quad (2.15)$$

(2.13) және (2.14) өрнектерінің мәндері $\Delta \bar{x}$ және Δx жеке нұсқаның (ε) және орташа нәтиженің ($\bar{\varepsilon}$) салыстырмалы қателіктерін есептеу кезінде қолданылады, %:

$$\varepsilon = \frac{\Delta x}{x} \cdot 100\%, \quad (2.16)$$

$$\bar{\varepsilon} = \frac{\Delta \bar{x}}{\bar{x}} \cdot 100\%, \quad (2.17)$$

Алынған азық қоспасын зоотехникалық сынақтан өткізу жұмыстары Түркістан облысының Төлеби ауданында орналасқан "Шымкент-Құс" ауылшаруашылық-өндірістік кооператив жағдайында 2021 жылы "Айбор Айкросс" кроссының бройлерлерінде 100 бас аралас табында жүргізілді. Отырғызу нормалары, жарық, температура, ылғалдылық жағдайлары, азықтандыру және суару көрсеткіштері ұсыныстарға сәйкес келді. Құстар Айбор Айкрестің осы түріне арналған стандарттарға сәйкес қоректік заттармен құрғақ, борпылдақ азық қоспасымен қоректенді.

2.2 Зерттеу нысандары

Диссертациялық зерттеудің тақырыбына сәйкес зерттеу нысандары ретінде келесі материалдар таңдалынып алынды:

1. Леңгір кен орнының қоңыр көмір өндірісінің қалдығы.
2. Үшкальцийфосфат азықтық қоспасы (өндіруші «ҚазФосфат» ЖШС).
3. Леңгір кен орнының қоңыр көмір өндірісінің қалдығынан синтезделген гуматтар.

2.2.1 Леңгір кен орны қоңыр көмір өндірісінің қалдығы

Түркістан облысы аумағындағы Леңгір қаласында қоңыр көмір кен орындары патшалық Ресей уақытынан өткен ғасырдың 60-жылдарына дейін эксплуатацияланған. Сол уақыттарда қоңыр көмірді өндіру үшін шахталы және ашық әдістер қолданылған. Осының салдарынан қазіргі таңда Леңгір қаласы аумағында террикондар түрінде жинақталған 7 үйінді бар (2.2, 2.3-суреттер).



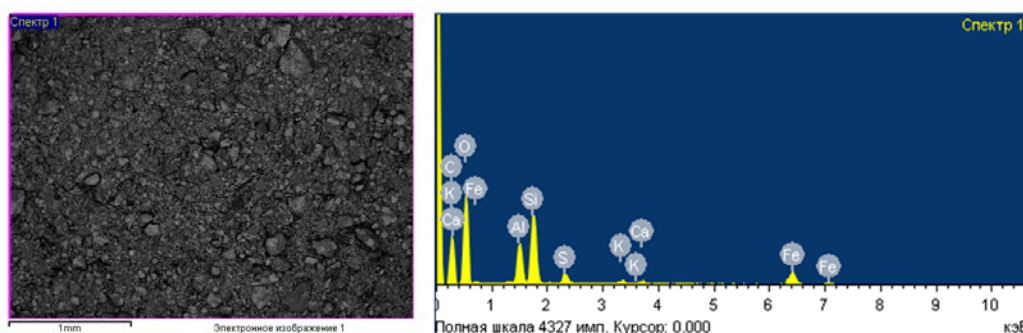
Сурет 2.2 – Леңгір қаласы аумағында орналасқан қоңыр көмір өндірісін қалдықтарының үйінділері (террикондар)

Сурет 2.3 – Леңгір қаласы аумағында орналасқан қоңыр көмір өндірісі үйіндісінің (террикон) жақындатылған бейнесі (№1 террикон)

Осы үйіндіден алынған үлгілердің элементтік-химиялық және микроқұрылымдық талдауы жүргізілді. Зерттелетін үлгілердің беттері 40 есе үлкейту кезіндегі спектрде зерттелінді. Зерттеу нәтижелері төмендегі 2.1-кесте және 2.4-суретте келтірілген.

Кесте 2.1 – Көмір өндірісі қалдығының элементтік-салмақтық құрамы

Элемент	Салмақтық, %	Оксидтер	Оксидтерге қайта есептелген құрамы, %
C	43,00	-	-
O	39,43	-	-
Al	3,79	Al ₂ O ₃	7,16
Si	6,42	SiO ₂	13,73
S	1,03	SO ₃	2,57
K	0,40	K ₂ O	0,48
Ca	0,43	CaO	0,60
Fe	5,49	Fe ₂ O ₃	7,85



Сурет 2.4 – Көмір өндірісі қалдығының микроқұрылымы және элементтердің дифракциялық шындары

Жоғарыда келтірілген мәліметтерге сай көмір өндірісі қалдығының негізгі бөлігін көміртегі элементі құраса, күкірт, алюминий және кремний оксидтері секілді заттар да кездеседі. Аз мөлшерде калий және кальций қосылыстары да бар.

Алынған үлгінің микроқұрылымында күкірт, темір және кальций қосылыстарының минералдары тұтас кластерлермен көрсетілсе, кішкене алтыбұрышты кристалл түріндегі минералдар кальций алюминаттарының бар екендігін дәлелдейді. Зерттелуші үлгідегі кремний құрамдас қосылыстар ұсақ түрдегі тізбекті қосылыстармен сипатталған.

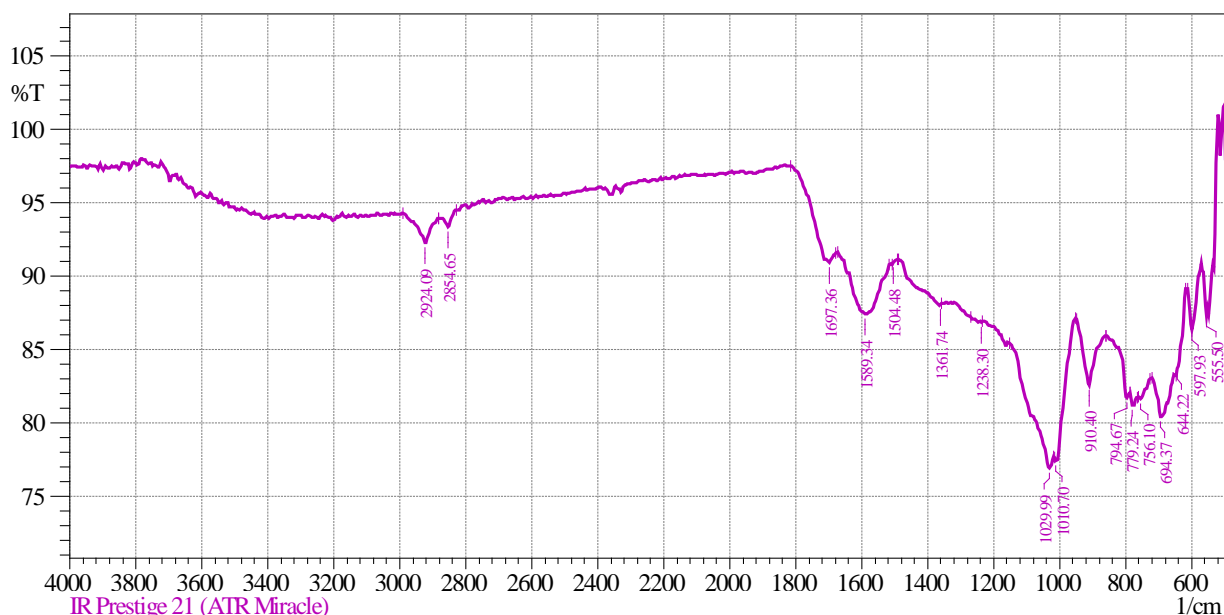
Көмір өндірісі қалдығының ИҚ-спектралды талдауы заманауи Shimadzu IR Prestige-21 ИҚ-Фурье аспабында жүргізілді. Зерттеу нәтижелері төмендегі 2.2-кесте және 2.5-суретте келтірілген.

Кесте 2.2 – Көмір өндірісі қалдығының ИҚ-спектралды талдауының шындары

Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	2	3	4	5	6	7
555,50	87,320	3,204	570,93	540,07	1,610	0,269
597,93	86,390	3,257	613,36	574,79	2,111	0,317
644,22	83,190	0,746	648,08	617,22	2,034	0,092
694,37	80,421	2,647	721,38	655,80	5,771	0,488
759,10	81,668	0,230	759,38	725,23	2,942	0,033

2.2-кестенің жалғасы

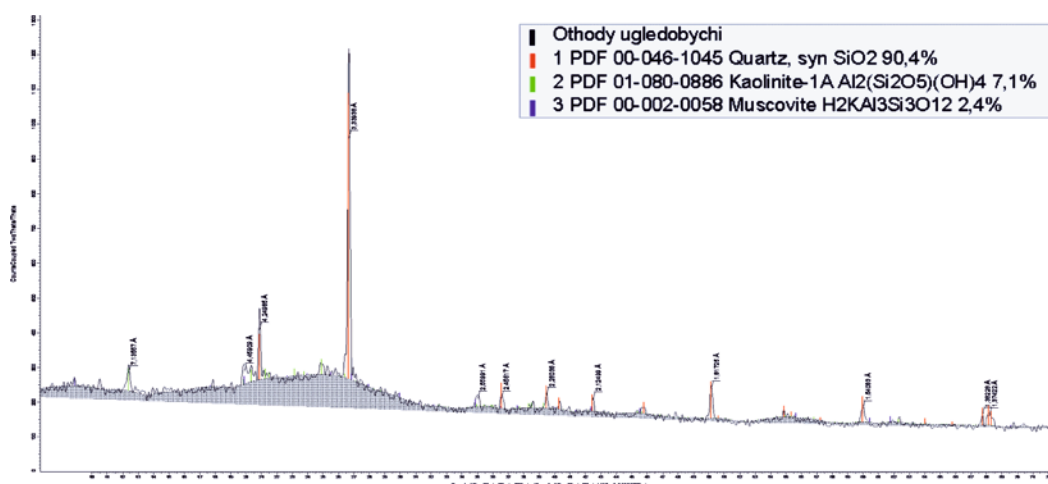
1	2	3	4	5	6	7
779,24	81,211	0,717	786,96	763,81	2,056	0,043
794,67	81,701	0,746	860,25	786,96	5,389	-0,173
910,40	82,571	4,018	948,98	860,25	6,375	0,782
1010,70	77,444	0,798	1014,56	952,84	5,143	0,099
1029,99	76,948	1,394	1153,43	1018,41	12,500	0,452
1238,30	86,867	0,109	1269,16	1234,44	2,106	0,020
1361,74	88,043	0,198	1489,05	1357,89	6,502	0,241
1504,48	90,824	0,075	1508,33	1492,90	0,630	0,000
1589,34	87,409	3,778	1674,21	1516,05	7,906	1,583
1697,36	90,939	1,460	1816,94	1678,07	3,745	0,380
2854,65	93,339	0,902	2881,65	2827,64	1,472	0,080
2924,09	92,271	1,826	2989,66	2881,65	3,198	0,364



Сурет 2.5 – Көмір өндірісі қалдығының ИҚ-спектрлері

Жоғарыда келтірілген мәліметтерге сәйкес көмір өндірісінің қалдықтарының құрамында $3700-2630\text{ cm}^{-1}$ толқын ұзықтарында кездесетін ИҚ-шыңдары С-Н, О-Н қосылыстарының бар екендігін көрсетсе, $1900-1500\text{ cm}^{-1}$ толқын ұзындықтары қос байланысты С=С секілді қосылыстырға тән. $1230-850\text{ cm}^{-1}$ аралығындағы дифракционды шыңдар Si-O-C, Si-O-Si секілді кремний органикалық қосылыстарға бар екендігін көрсетеді. Сондай-ақ, $870-690\text{ cm}^{-1}$ және $650-520\text{ cm}^{-1}$ аралығындағы ИҚ-шыңдар сульфо- және алюминатты қосылыстарға тән.

Көмір өндірісі қалдығының рентген-фазалық талдау нәтижелері 2.6-суретте келтірілген.



Сурет 2.6 – Көмір өндірісі қалдығының рентген-фазалық талдау нәтижелері

2.6-суретте келтірілген деректерге сай, көмір өндірісінің құрылымы кварц, каолинит және мусковит секілді минералдармен сипатталатындығы көрсетілген. Құрылымның едәуір бөлігін кварц түріндегі (90,4%) минералды заттар алатыны белгілі болды. Сондай-ақ, каолинит және мусковит түріндегі қосылыстар сәйкесінше 7,1% және 2,4% үлестерге ие.

2.2.2 Азықтық үшкальцийфосфат

Зерттеуге қажетті үшкальцийфосфат үлгілері МЕСТ 23999-80 сәйкес минералдық шикізаттан өндіріледі және ауыл шаруашылығы жануарларын азықтандыруға арналған. Өндіруші мекеме «ҚазФосфат» ЖШС (Қазақстан Республикасы, Тараз қаласы). Көрсетілген МЕСТ-ке сәйкес үшкальцийфосфат келесідей физико-химиялық қасиеттерге ие болуы керек (2.3-кесте):

Кесте 2.3 – МЕСТ 23999-80 сай үшкальцийфосфаттың физико-химиялық қасиеттері

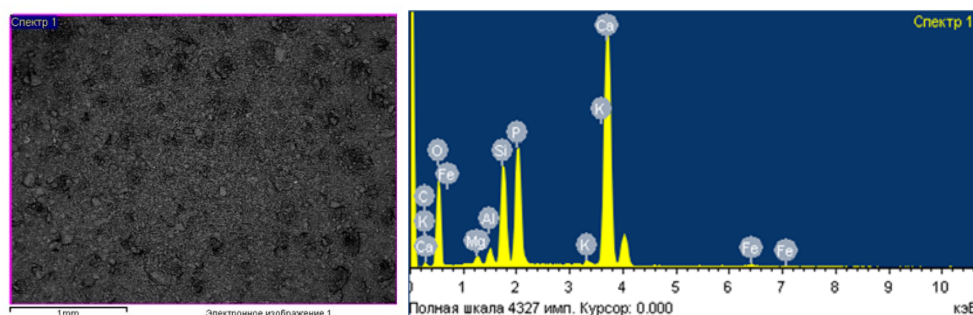
Көрсеткіш атауы	Норма Үшкальцийфосфат	
	жоғары сұрып	1-сұрып
Тұз қышқылының 0,4% ерітіндісінде еритін фосфордың массалық үлесі, %: P ₂ O ₅ қайта есептегенде: P-ға қайта есептегенде, кем емес	41-42 18	28-29 12
Кальцийдің массалық үлесі, %, кем емес:	34	30
Судың массалық үлесі, %, көп емес	1	1
Фтордың массалық үлесі, %, көп емес	0,2	0,2
Күшәннің массалық үлесі, %, көп емес	0,0002	0,001
Қорғасынның массалық үлесі, %, көп емес	0,002	0,002
Тұз қышқылында ерімейтін күлдің массалық үлесі, %, көп емес	10	25

Сонымен қатар, осы нормативті құжатқа сәйкес Қаратау фосфориттерінен өндірілетін үшкальций фосфатының 1-сұрыбы үшін қорғасынның массалық үлесі 0,003% - дан артық болмауы қажет. Өнімнің барлық маркалары үшін P₂O₅ жоғарғы шектен асуға жол беріледі. Үшкальцийфосфат улы емес, өртке және жарылысқа қауіпсіз.

Осы үлгілердің элементтік-химиялық құрамы мен микроқұрылымын зерттеу нәтижелері 2.4-кесте және 2.7-суретте көрсетілген.

Кесте 2.4 – Үшкальцийфосфаттың элементтік-салмақтық құрамы

Элемент	Салмақтық, %	Оксидтер	Оксидтерге қайта есептелген құрамы, %
C	4,46	-	-
O	42,97	-	-
Mg	0,77	MgO	1,27
Al	1,16	Al ₂ O ₃	2,19
Si	6,11	SiO ₂	15,20
P	12,03	P ₂ O ₅	25,49
K	0,36	K ₂ O	0,43
Ca	31,24	CaO	43,70
Fe	0,81	Fe ₂ O ₃	1,15



Сурет 2.7 – Үшкальцийфосфаттың микроқұрылымы және элементтердің дифракциялық шырдары

Үшкальцийфосфаттың микроқұрылымындағы ірі көлемдегі кристалдар кальций фосфатына қосылыстарына тән, мұндағы оның мөлшері басқа элементтердің мөлшерінен едәуір артық. Сондай-ақ мұнда да ұсақ тізбекті қосылыстар кремний қосылыстарын білдіреді. Сұр және қара түсті кристалдар кальций ферритерінің бар екендігін айқындайды.

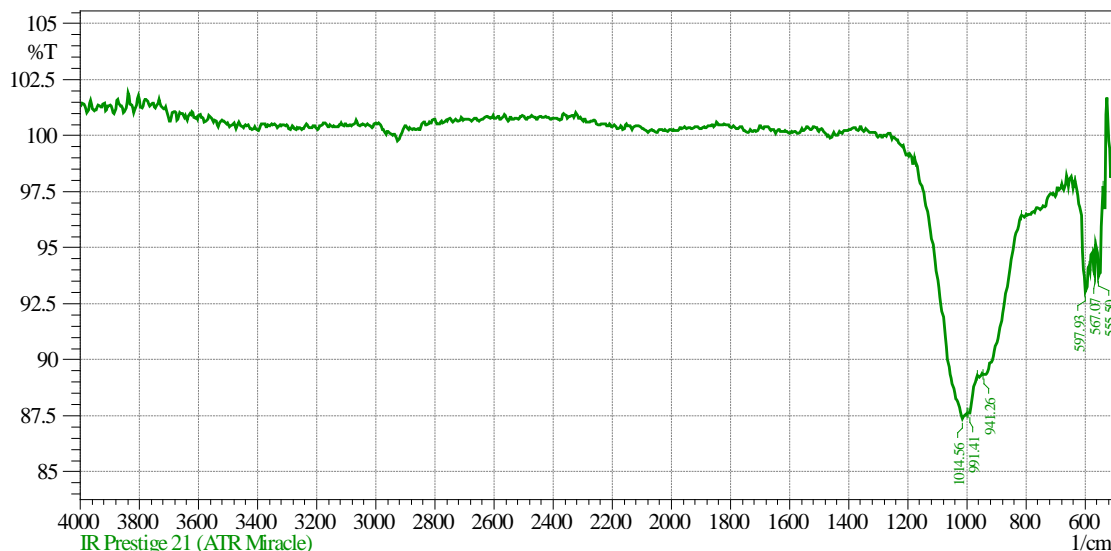
Үшкальцийфосфаттың ИҚ-спектралды талдауы заманауи Shimadzu IR Prestige-21 ИҚ-Фурье аспабында жүргізілді. Зерттеу нәтижелері төмендегі 2.5-кесте және 2.8-суретте келтірілген.

Кесте 2.5 – Үшкальцийфосфаттың ИҚ-спектралды талдауының шырдары

Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	2	3	4	5	6	7
555,50	93,707	2,317	563,21	540,07	0,541	0,178

2.5-кестенің жалғасы

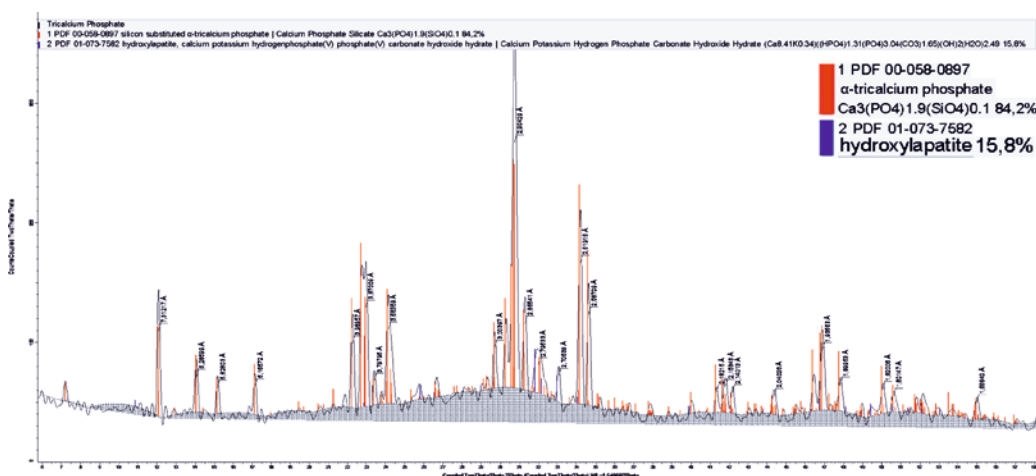
1	2	3	4	5	6	7
567,07	93,821	1,211	574,79	563,21	0,298	0,039
597,93	93,048	2,088	632,65	586,36	0,960	0,155
941,26	89,348	0,227	945,12	813,96	4,452	0,315
991,41	87,621	0,209	995,27	964,41	1,629	0,008
1014,56	87,393	1,227	1172,72	999,13	6,048	0,595



Сурет 2.8 – Үшқалцийфосфаттың ИҚ-спектрлері

Азықтық үшқалцийфосфаттың ИҚ-спектрлеріндегі $952-906 \text{ cm}^{-1}$ толқын ұзындықтары Р-Ғ және фосфатты қосылыстардың бар екендігін көрсетсе, $1010-1090 \text{ cm}^{-1}$ толқын ұзындықтары кремний құрамдас қосылыстарға тән. Алюминатты қосылыстардың біршама бөлігі $650-520 \text{ cm}^{-1}$ аралығындағы ИҚ-шыңдармен көрсетілген.

Азықтық үшқалцийфосфаттың рентген-фазалық талдау нәтижелері 2.9-суретте келтірілген.



Сурет 2.9 – Үшқалцийфосфатты рентген-фазалық талдау нәтижелері

Азықтық үшкальцийфосфатты рентген-фазалық талдау нәтижелерінде негізгі құрылым бөлігін кремний қосылыстары алмасқан үшкальцийфосфат (84,2%) құрайтындығы көрініп тұр. Сондай-ақ, фосфатқұрамдас заттардың басқа да қосылыстары 15,8% шамасында екендігі көрсетілген.

2-бөлімнің бойынша қорытынды:

Зерттеу жұмысын ұйымдастыру және оны жүзеге асыруда заманауи зерттеу әдістерінің кешені қолданылды, олардың нәтижелері дәйекті және сенімді екені сөзсіз.

Жүргізілген зерттеу нәтижелеріне сәйкес көмір өндірісінің қалдығы гуматтарды алуға жарамды шикізат көзі екендігі көрсетілді. Бұл өз кезегінде гуматтарды азық қоспалары ретінде қолдануға толық негізделген. Сондай-ақ, азық қоспасының минералды бөлігі ретінде үшкальцийфосфат таңдап алынды, оның физика-химиялық қасиеттері зерттелініп, химиялық құрамы анықталды.

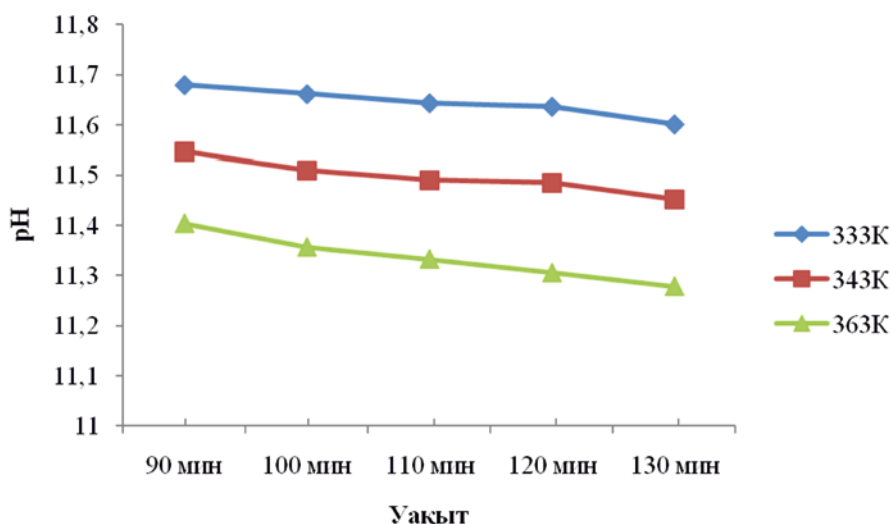
3 НАТРИЙ ГУМАТЫ ҚОСПАСЫН ЭКСТРАКЦИЯЛАУДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

3.1 Көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматы қоспасын экстракциялау үрдісінің кинетикасын зерттеу

Бұл бөлімде көмір өндірісі қалдығын натрий гидроксидімен сілтілеу сатысының режимдік көрсеткіштерін анықтау бойынша зерттеулердің нәтижелері келтірілген.

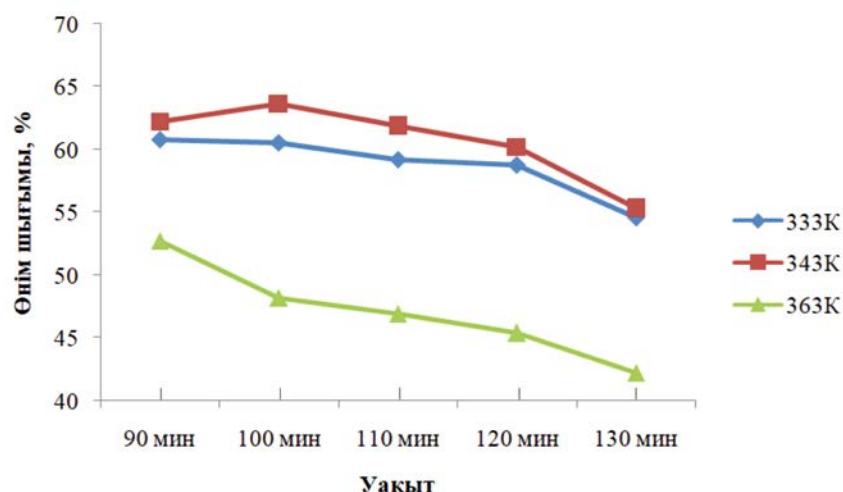
Тәжірибелік зерттеулерді жүргізу үшін көмір өндірісі қалдығының ұсақталған түрі қолданылды. Гуматтарды экстракциялау бойынша белгілі мәліметтерді (МЕСТ 9517-94) ескере отырып, үрдістің ұзақтығы 90-130 мин аралығында, ал натрий гидроксидінің концентрациясы 1% таңдалынды. Зерттелетін үрдістің тиімділігі сутегі көрсеткіші (рН) және өнімнің шығымы (%) бойынша бағаланды. Тәжірибелік зерттеулерді орындау әртүрлі температуралық режим (60-90°C) мен үрдістің ұзақтығында (90-130 мин) жүзеге асырылды.

Зерттелуші үрдіске температура мен уақыттың әсері бойынша алынған нәтижелер 3.1-3.2 суреттерде көрсетілген.



Сурет 3.1 – Зерттелуші үрдіске температура мен уақыттың әсері

рН мәні бойынша $[H^+] = 10^{-pH}$ формуласымен қайта есептеу арқылы экстракциялану үрдісі барысында суспензияның концентрациясы C , моль/л бақыланып отырды. Үрдіс барысындағы алынған тәжірибелік рН мәндерінің бастапқы экстрагент – сілтілік натрий гидроксиді ерітіндісінің рН=11,76 ескергендегі үрдістің α -мәні анықталды. Мұнда α -мәні NaOH сулы ерітіндісінің шикізатпен әрекеттесу деңгейін көрсетеді. Сондай-ақ, 3.1-кестеде көрсетілген өнім шығымы тәжірибе барысында нақты алынған натрий гуматының үлесін көрсетеді.



Сурет 3.2 – Өнім шығымына температура мен уақыттың әсері

Кесте 3.1 – Натрий гуматын экстракциялау бойынша жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері

Уақыт, мин	pH	C, моль/л	α^* , %	Өнім шығымы, %
T=333K				
90 мин	11,679	2,094	99,31	60,76
100 мин	11,661	2,182	99,14	60,51
110 мин	11,643	2,275	99,00	59,18
120 мин	11,636	2,312	98,93	58,75
130 мин	11,601	2,506	98,63	54,57
T=343K				
90 мин	11,547	2,837	98,18	62,19
100 мин	11,509	3,097	97,85	63,66
110 мин	11,490	3,235	97,70	61,84
120 мин	11,485	3,273	97,65	60,21
130 мин	11,451	3,539	97,35	55,28
T=363K				
90 мин	11,403	3,953	96,96	52,71
100 мин	11,356	4,405	96,54	48,16
110 мин	11,332	4,655	96,36	46,94
120 мин	11,305	4,954	96,11	45,36
130 мин	11,278	5,272	95,88	42,23
Ескерту α - NaOH сулы ерітіндісінің шикізатпен әрекеттесу деңгейі, %				

Келтірілген мәліметтерге сәйкес, көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматын экстракциялаудың оңтайлы режимдік параметрлері ретінде – 70°C, 100 мин айтуға болады.

Жоғары температура мен уақыт ұзақтығында өнім шығымы мен сутектің көрсеткіштің төмендеуі зерттеулерді жүргізу кезінде олардың қарқынды булануы орын алғандықтан деуге болады. 333 К кезіндегі экстракциялану дәрежесі жоғары болғанымен, тәжірибе жүзінде алынған өнім шығымы төмендеу. 343 К және 100 мин кезіндегі жүргізілген тәжірибелік зерттеулер

натрий гуматын экстракциялаудың оңтайлы режимдік параметрлері ретінде белгіленді.

Көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматы қоспасын экстракциялау үрдісінің кинетикалық тұрғыдан өңдеу тәжірибе жүзінде алынған мәліметтерді Павлюченко формуласымен (2.2) орындалды.

Кесте 3.2 – Тәжірибелік деректерді өңдеу нәтижелері

α (1 үлестер)	$1-\alpha$	$\sqrt[3]{1-\alpha}$	$1-\sqrt[3]{1-\alpha}$	τ , мин	$\sqrt{\tau}$
$T=333K$					
0,9931	0,0069	0,190378	0,809622	90	9,48
0,9914	0,0086	0,204880	0,795120	100	10
0,9900	0,0100	0,215443	0,784557	110	10,48
0,9893	0,0107	0,220358	0,779642	120	10,95
0,9863	0,0137	0,239280	0,760720	130	11,40
$T=343K$					
0,9818	0,0182	0,263041	0,736959	90	9,48
0,9785	0,0215	0,278065	0,721938	100	10
0,9770	0,0230	0,284387	0,715613	110	10,48
0,9765	0,0235	0,286433	0,713567	120	10,95
0,9735	0,0265	0,298137	0,701863	130	11,40
$T=363K$					
0,9696	0,0304	0,312098	0,687902	90	9,48
0,9654	0,0346	0,325856	0,674144	100	10
0,9636	0,0364	0,331411	0,668589	110	10,48
0,9611	0,0389	0,338831	0,661169	120	10,95
0,9568	0,0432	0,350882	0,649118	130	11,40

3.2-кестедегі мәліметтер негізінде $1 - \sqrt[3]{1-\alpha} = f(\sqrt{\tau})$ тәуелділік графигі тұрғызылды.

Сурет 3.3 – $1 - \sqrt[3]{1-\alpha} = f(\sqrt{\tau})$ тәуелділік графигі

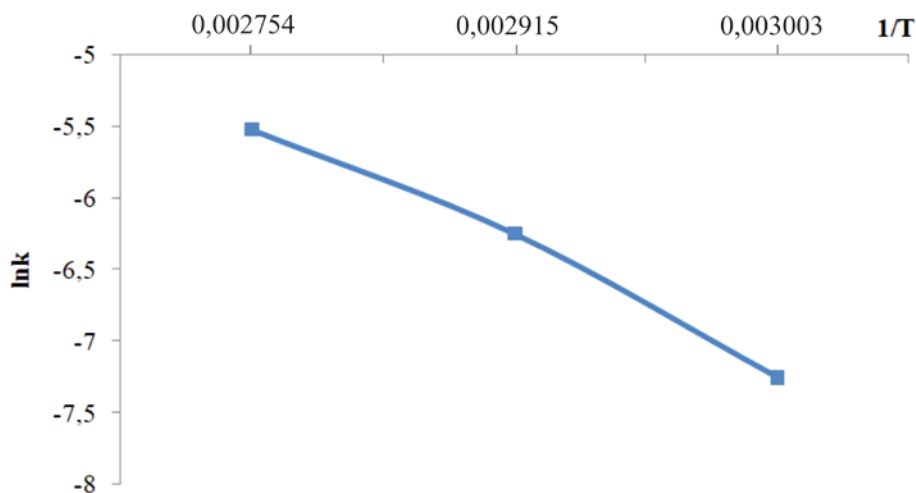
3.3-суретте көрсетілген абсцисса осіне түзу бұрышының тангенсі бойынша реакция жылдамдығының константалары табылды:

– 333К кезінде, $\text{tg}_{\varphi_1}=k_1=0.002546$;

– 343К кезінде, $\text{tg}_{\varphi_2}=k_2=0.001828$;

– 363К кезінде, $\text{tg}_{\varphi_3}=k_3=0.000202$.

Натрий гуматы қоспасын экстракциялау үрдісінің «болжамды» белсенділік энергиясы графикалық тәсілмен анықталды. Осы мақсатта $\ln k = f\left(\frac{1}{T}\right)$ тәуелділік графигі тұрғызылды.



Сурет 3.4 - $\ln k = f\left(\frac{1}{T}\right)$ тәуелділік графигі

3.4-суреттегі деректерге және [2.3] формулаға сай көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматы қоспасын экстракциялау үрдісінің «болжамды» белсенділік энергиясы есептелінді. Есептеулер нәтижесінде $E_A=16,9$ кДж/моль құрайтындығы анықталды. Бұл өз кезегінде, натрий гуматын экстракциялау үрдісінің сыртқы диффузиялық аймақта орын алатындығын көрсетеді.

3.2 Көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматы қоспасын экстракциялау үрдісінің химизмі

Қазіргі кезде синтезделген жаңа өнімдердің сапасына қойылатын талаптар артып келеді. Осыған байланысты халық шаруашылығының әртүрлі саласына қажет химиялық қосылыстардың синтезін және технологиясын жасау үшін бұл процестердің механизмдерін яғни жаңа ғылыми тәсілдерін әзірлеу қажеттілігі туындауда.

Осыған байланысты біздің алдымызда көмір өндірісі қалдықтарынан азық қоспалары ретінде пайдаланылатын орғано-минералды қосылыстар алудың механизмін әзірлеу міндеті тұрды.

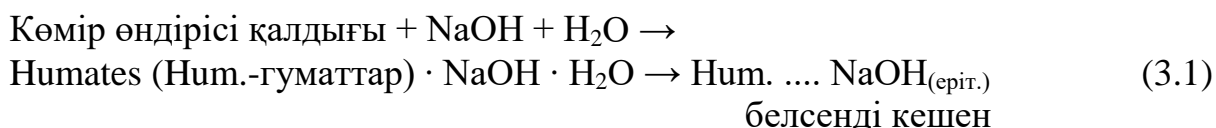
Азық қоспалары ретінде ұсынылатын органо-минералды қосылыстар алу проблемасының айқын маңыздылығына: біріншіден, бастапқы шикізат ретінде Түркістан облысының Леңгір кен орнының көмір өндірісі өнеркәсіптік қалдықтарының жергілікті шикізаты қолданылады, екіншіден, оңтүстік аймақта

негізінен елдің аграрлық секторының өндірістері шоғырланған, бірақ бұл проблеманың шешімі алынған қосылыстардың түзілу химизмінің зерттелуі, құрамы, құрылымдық ерекшеліктері және негізделген технологиялық әзірлемелердің болмауымен тежеленеді.

Синтезделген органоминаралды қосылыстарды (комплекс-хелаттар) алу әдістері, құрамы мен құрылымы туралы әдеби шолу натрий гидроксидінің сулы ерітіндісімен өңделген көмір қалдықтарынан (Түркістан облысының Леңгір кен орны) гуматтар алу процесінің механизмі химиялық технологияда аз зерттелген аймақ деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, жаңа органоминаралды қосылыстардың синтезі олар түзетін комплексондардың құрамын, қасиеттерін және химиялық құрылымын зерттемей мүмкін болмайтыны анық. "Гумат - натрий гидроксиді-кальций тетрагидроортофосфатының - сулы ерітінділері" құрамының кешен (комплекс-хелаттар) түзу процесінің механизмін зерттеу молекуланың құрылымын түсінуге және химиялық құрылым теориясының дамуына әкеледі. Кешен түзу (комплекс-хелаттар) механизмін жасау өз кезегінде Қазақстан Республикасының өнеркәсіптік қалдықтарынан азық қоспалары ретінде пайдаланылатын кешенді органоминаралды қосылыстар алу технологиясының ғылыми негіздерін құру үшін алғышарт болып табылады.

Алынған эксперименттік мәліметтер мен белгіленген кинетикалық деректерді сипаттау үшін таңдалған оңтайлы жағдайларда химиялық реакциялардың жүру механизмі ұсынылады.

Бірінші кезеңде гуматтарды Humates (Hum) алу үшін натрий гидроксидінің сулы ерітіндісімен эксперименталды түрде анықталған құрамына сәйкес көмір қалдықтарымен өзара әрекеттесу процесінің механизмі ұсынылады, мұндағы жүретін үрдістерді келесідей жалпы химиялық теңдеумен сипаттауға болады:



Егер гуматтардың түзілуі (3.1), реакция бойынша Hum ... NaOH_(epit.) белсенді кешенінің түзілуімен жүзеге асырылады десек, химиялық құрылымы және құрамы кешеншілік қосылыстардың (хелаттардың) түзілуін алынған тәжірибелік деректермен келістіруге болады.

Тәжірибелік деректерді көмір өндірісі қалдықтарының құрамындағы екі зарядты металл иондары (Ca²⁺, Mg²⁺, ...), кейбір бейметалдар: Si, S, N және p-Al..., d-Ti, Fe... - элементтер, сондай-ақ бірнеше органикалық функционалды топтар, үлкен қолданбалық маңызы бар берік кешендерді, яғни комплекстер-полидентантты лигандтарды түзеді.

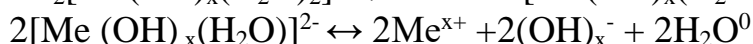
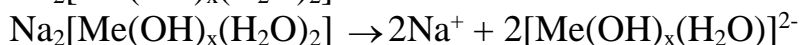
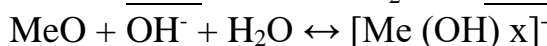
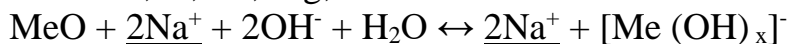
Бірінші кезеңде ұсынылған механизмге сәйкес түзілген белсенді кешен (3.1) ішкі кешенді органикалық қосылыстар (хелаттар) болып табылады.

Көмір өндірісі қалдықтарының белгіленген құрамына сәйкес гуматтар алу үшін натрий гидроксидінің сулы ерітіндісімен келесі мүмкін болатын химиялық реакциялар ұсынылады, олар келесі теңдеулермен сипатталады:



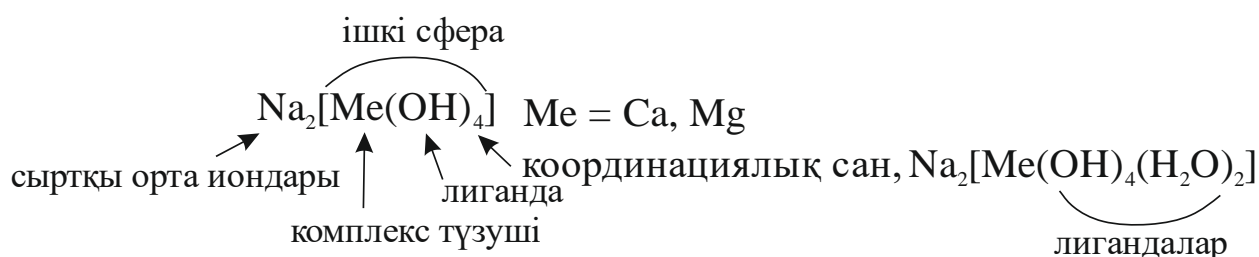
$\text{Na}_2 [\text{Me} (\text{OH})_x]$ – Me-натрий тетрагидроксометалы

Me = Na; K; Ca; Mg; Ti.

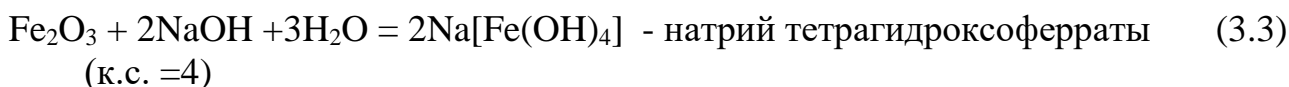


$$K_{\text{тұрақс.}} = \frac{2[\text{Me}^{x+}] * [(\text{OH})_x^-]^2 * [\text{H}_2\text{O}]^2}{2[\text{Me}(\text{OH})_x(\text{H}_2\text{O})]^{2-}}$$

Мұнда, кешенді қосылыстардың тұрақтылығы тұрақсыздық константасымен $K_{\text{тұрақс.}}$ анықталады, қосылыстар теориясына сәйкес $K_{\text{тұрақс.}}$ мәні неғұрлым төмен болса, кешенді қосылыс соғұрлым тұрақты болады (3.5-сурет).

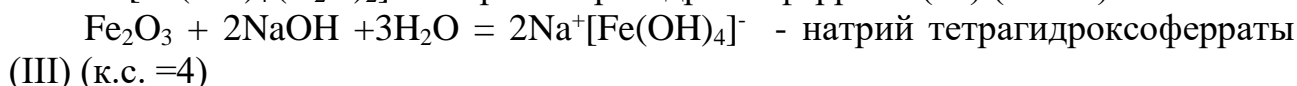


Сурет 3.5 – Комплексті қосылыстың құрылымы

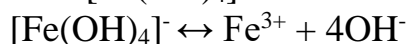
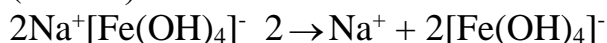


$\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6]$ – натрий гексагидроксоферраты (III)

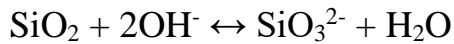
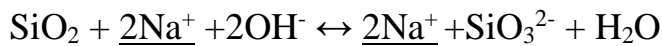
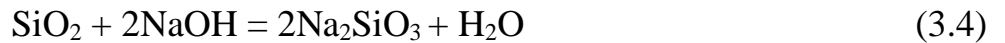
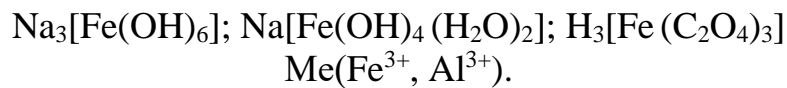
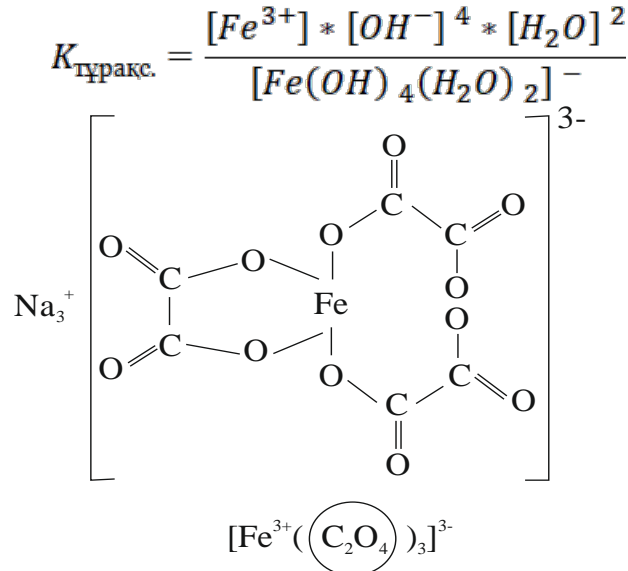
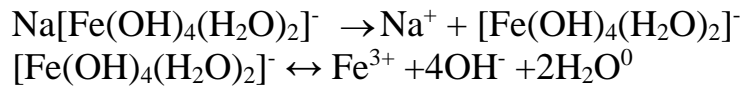
$\text{Na}[\text{Fe}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$ – натрия тетрагидроксоферраты (III) (к.с.=6)



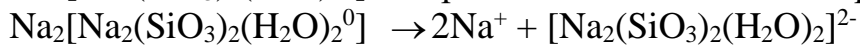
(к.с. =6)



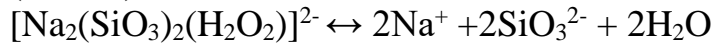
$$K_{\text{тұрақс.}} = \frac{[Fe^{3+}] * [OH^{-}]^4}{[Fe(OH_4)]^{-}}$$



$Na_2[Na_2(SiO_3)_2(H_2O)_2]^0$ - натрий дисиликатодиакванатрий

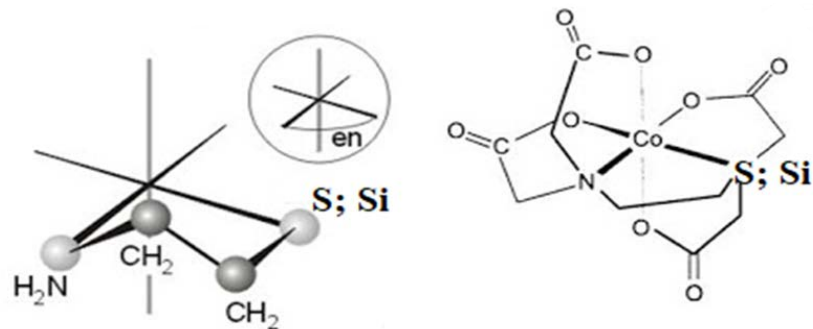


(к.с. =4)

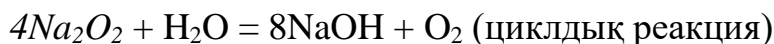
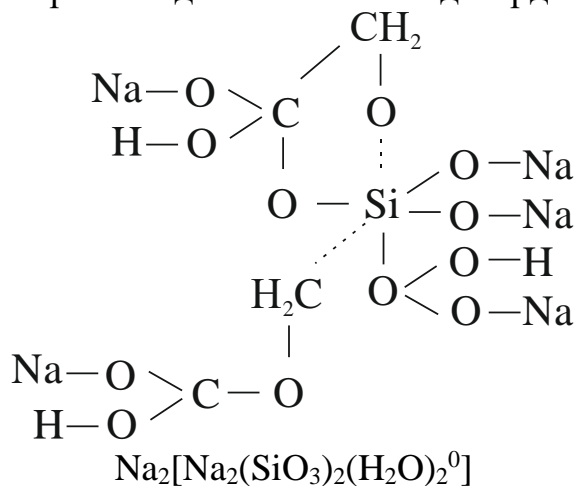


$$K_{\text{тұрақс.}} = \frac{[Na^{+}]^2 * [SiO_3]^{2-} * [H_2O]^2}{[Na_2(SiO_3)_2(H_2O)_2]^{2-}}$$

Жартылай дентантты лигандалар (dents-зуб) – олар бірнеше донорлық атомдардан тұрады және координациялық сферада бірнеше позицияға ие. Жартылай дентантты лигандтары көбінесе хелаттар түзеді, онда лиганд және орталық атом цикл құрайды (3.6-сурет).

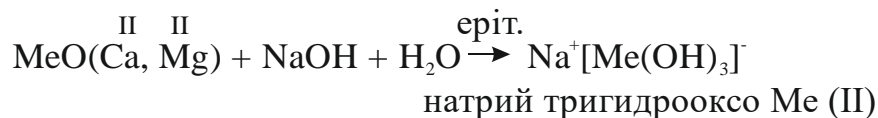


Сурет 3.6 – Жартылай дентантты лигандалардың құрылымы

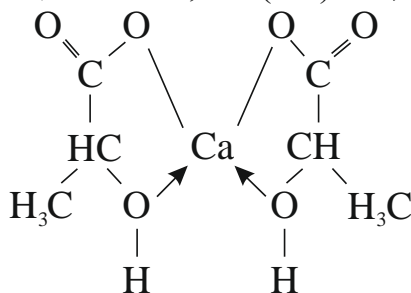


$\text{Na}_2[\text{Ca}(\text{OH})_4]$ – натрий тетрагидрококальцийі

$\text{Na}_2^{+1}[\text{Ca}^{+2}(\text{OH})_4^{-4} (\text{H}_2\text{O})_2^0]$ – натрий кальций тетрагидроксодиаквасы (к.с. =4,6)



координациялық саны Me, к.с.(Me) = 3; 4



Кальций-лактат – хелатты комплекс



$\text{TiO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2^{+1} [\text{Ti}^{+4}(\text{OH})_6^-]$ - натрий гексагидрооксотитанаты (IV)

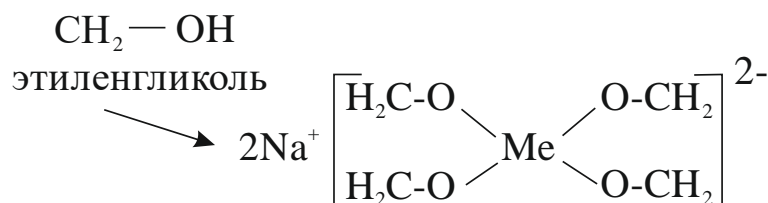
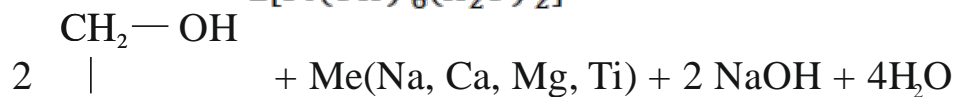
$\text{Na}_2[\text{Ti}^{+4}(\text{OH})_6(\text{H}_2\text{O})_2^0]_2$ - натрий гексагидрооксодиакватитанаты (IV)

$\text{Na}_2[\text{Ti}(\text{OH})_6(\text{H}_2\text{O})_2] \rightarrow 2\text{Na}^+ + [\text{Ti}(\text{OH})_6(\text{H}_2\text{O})_2]^{2-}$

(к.ч. =8)

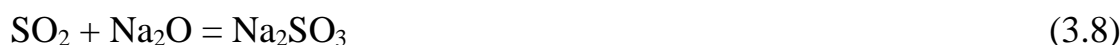
$[\text{Ti}(\text{OH})_6(\text{H}_2\text{O})_2]^{2-} \leftrightarrow \text{Ti}^{4+} + 6\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O}$

$$K_{\text{тұрақс.}} = \frac{2[\text{Ti}^{4+}] * [\text{OH}^-]^6 * [\text{H}_2\text{O}]^2}{2[\text{Ti}(\text{OH})_6(\text{H}_2\text{O})_2]^{2-}}$$



натрий Me (II, III) диэтиленгликоляты

этиленгликолі бар ішкі комплексті $\text{Me}(\text{Na}^{\text{I}}, \text{Ca}^{\text{II}}, \text{Mg}^{\text{II}}, \text{Ti}^{\text{IV}})$ тұзы

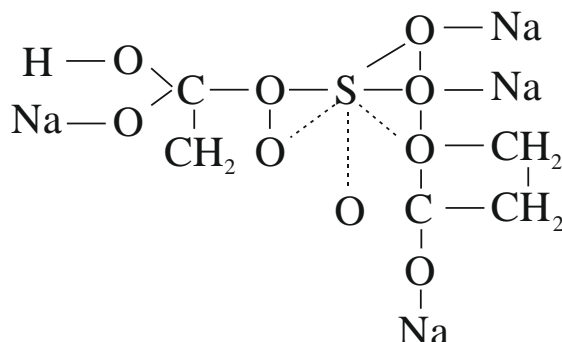


$\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2[\text{Na}_2(\text{SO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2^0]$ – натрий дисульфито (IV) аква натрий

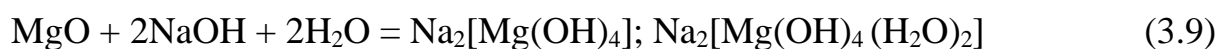
$\text{Na}_2[\text{Na}_2(\text{SO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2^0] \rightarrow 2\text{Na}^+ + [\text{Na}_2(\text{SO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2]^{2-}$ (к.с. =4)

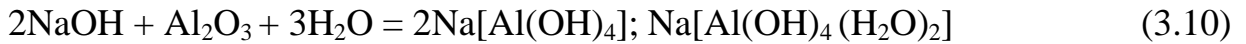
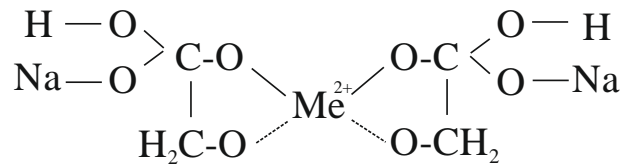
$[\text{Na}_2(\text{SO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2]^{2-} \leftrightarrow 2\text{Na}^+ + 2\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$

$$K_{\text{тұрақс.}} = \frac{[\text{Na}^+]^2 * [\text{SO}_3]^{2-} * [\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{Na}_2(\text{SO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2]^{2-}}$$

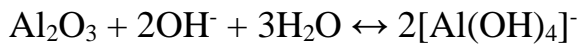
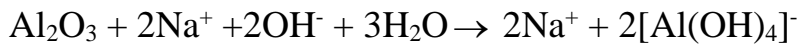


$\text{Na}_2[\text{Na}_2(\text{SO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2^0]$





$\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+[\text{Al}^{3+}(\text{OH})_4]^-$ - натрий тетрагидроксоалюминаты, к.с. = 4

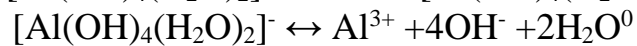
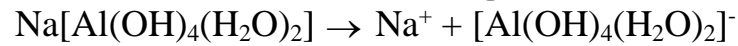


$\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ – натрий гексагидроксоалюминаты

$\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$ - натрий тетрагидроксодиакваалюминаты

(к.с.=6)

$$K_{\text{тұрақс.}} = \frac{[\text{Al}^{3+}] * [\text{OH}^-]^4}{[\text{Al}(\text{OH}_4)]^-}$$

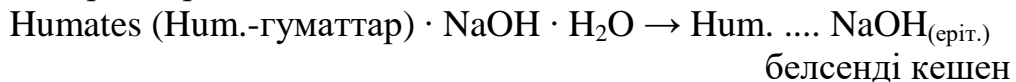


$$K_{\text{тұрақс.}} = \frac{[\text{Al}^{3+}] * [\text{OH}^-]^4 * [\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{Al}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})]^-}$$

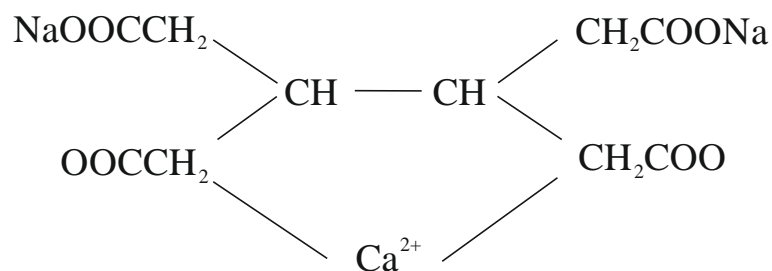
Кешенді қосылыстар теориясына сәйкес комплекстүзушінің координациялық саны – к.с. комплекстүзушінің лигандтармен түзетін байланыстар санын көрсетеді. Координациялық саны 2-ден 12-ге дейін шекті мәнде болуы мүмкін. Ең көп тарағандары – 4 және 6. Көп жағдайда мынадай ереже орындалады: координациялық сан өз зарядынан екі есе көп.

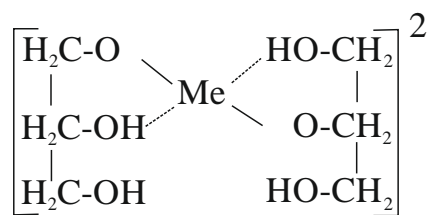
Осы жағдайда: Me^{2+} (Ca, Mg) к.с. – 4, 6; Me^{3+} (Al, Fe) = к.с. – 6; Me^{4+} (Ti) = к.с. – 8.

(3.2-3.10) - реакция жиынтығы келесі жалпы процесті жүзеге асыруға әкеледі:

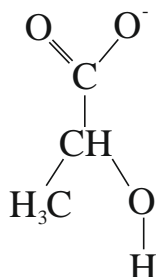


Реакция өнімі – белсенді кешеннің Hum. $\text{NaOH}_{(\text{сpит.})}$ химиялық құрылымын келесідей түрде көрсетуге болады:



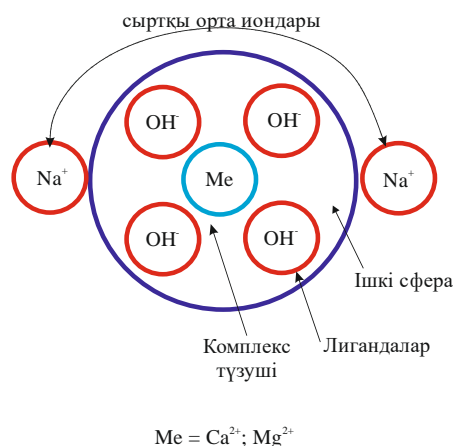


Me глицераты анионды хелатты комплексі



Лактат

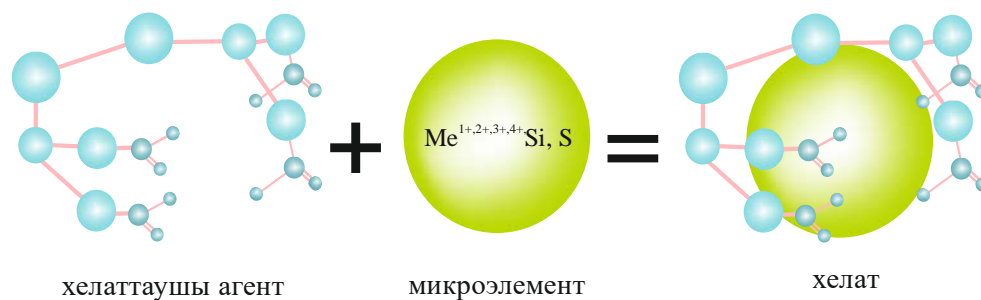
Әрбір этандиол молекуласы - бұл функционалды органикалық қосылыс, ішкікешендік қосылыс, ол Me^{2+} -мен 2 байланыс түзеді-біреуі алмасу, екіншісі донорлық-акцепторлық механизм бойынша.



Сурет 3.7 – Комплексті қосылыстың құрылымы

Зерттелетін жүйедегі микроэлементтер – бұл көмір өндірісі қалдықтарындағы реактанттар, яғни бастапқы заттар, ал хелаттаушы агент-натрий гидроксидінің 1% сулы ерітіндісі болады.

Өзара әрекеттесу механизмі: көмір өндірісі қалдықтары және NaOH (сулы ерітінді) келесі жалпы схемамен (3.8-сурет) көрсетуге болады:



Сурет 3.8 – Хелатты қосылыстар

мұнда, кешенді ионның пайда болуын металл катиондарында s-, p-, d - және f-деңгейшелерде бос орбитальдардың болуымен түсіндіруге болады, олар кешенді қосылыстарды донорлы-акцепторлық механизм бойынша түзеді. Комплекс түзу қабілеті келесі қатардағыдай төмендейді: $f > d > p > s$, сондай-ақ, кейбір металл еместер комплекс түзушілер болуы мүмкін: Si, S, N...

Ұсынылған механизмге сәйкес зерттелген реагенттердің өзара әрекеттесуі кезінде "Көмір өндірісі қалдықтары + NaOH + H₂O" циклдік (хелаттық) қосылыстар түзеді олар металдар мен бейметалдардың полидентантты лигандтарымен тұрақты күрделі қосылыстары, онда орталық атом циклдік құрылымның құрамдас бөлігі болып табылады.

Көмір қалдықтары мен 1% NaOH сулы ерітіндісі хелат (қысқаш-кешня) күрделі қосылыстарын түзеді - бұл циклдік қосылыстар, біздің жағдайда орталық атом екі зарядты металл иондары (Ca²⁺, Mg²⁺,...), кейбір металл еместер- Si, S, N... және p-Al..., d-Ti, Fe-... элементтер, сондай-ақ құрамында бірнеше органикалық функционалды топтар олар донорлы-акцепторлық немесе алмасу механизмі бойынша коваленттік байланыстардың бір немесе бірнеше циклдарының құрамына кіреді.

Координациялық сыйымдылығы 3, 4, 6 болатын полидентантты лигандтар бірнеше атомдар мен функционалды органикалық қосылыстар арқылы кешен түзушіге қосылады.

Әзірленген химиялық реакциялардың (3.2-3.10) негізінде зерттелген түрлендірулерде алынған кешенді қосылыстардың будандастыру түрі, кеңістіктегі бағыты мен геометриялық конфигурациясы анықталды (3.3-кесте).

Кесте 3.3 - Алынған күрделі қосылыстардың кеңістіктік конфигурациясы

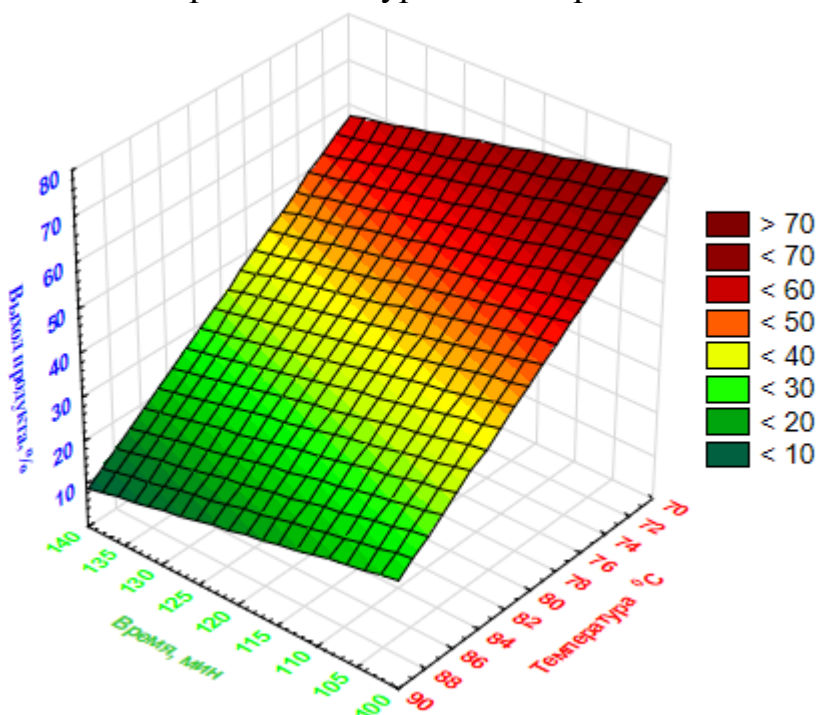
Өлшемі	Бағдар	Түрі
$\text{Na}_2[\text{Me}(\text{OH})_4]^{2-} \rightarrow sp^3, sd^3$ мұнда Me(Ca ²⁺ ; Mg ²⁺)	4	тетраэдр
$\text{Na}_2[\text{Na}_2(\text{SiO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2]^{2-}$ $\text{Na}_2[\text{Na}_2(\text{SO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2]^{2-}$		
$\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6]^{3-} \rightarrow sp^3, d^2$ d^2, sp^6	6	октаэдр
$\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$		
$\text{Na}_2[\text{Ti}(\text{OH})_6(\text{H}_2\text{O})_2]^{2-} \rightarrow sp^3, d^2$ d^2, sp^3	8	октаэдр

3.3 Көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматы қоспасын экстракциялау үрдісін математикалық және статистикалық өңдеу

Зертханалық жағдайда жүргізілген тәжірибелік зерттеулер нәтижелерінің сенімділігі мен дәлдігін анықтау үшін STATISTICA Visual Basic (SVB) арнайы бағдарламасы арқылы математикалық өңдеу әдістері қарастырылған. Жазу теңдеуі сызықтық математикалық функцияға негізделген гуматтың жалпы шығымын көрсетеді:

$$Z=281,5267-0,3955*x - 2,4148y \quad (3.1)$$

Тәжірибе жүзінде алынған натрий гуматы өнімі шығымының математикалық өңделген нұсқасы 3.9-суретте келтірілген.



Сурет 3.9 – Тәжірибе жүзінде алынған натрий гумат қоспасы өнімі шығымының математикалық өңделген нұсқасы

3.9-суреттердегі мәліметтерге сүйене отырып, уақыттың әсерінен натрий гуматы өнімі шығуының жоғарылауы, үрдістің температурасы жазықтықтың төртбұрышты көрінісін жасылдан қанық қызыл түске өзгертумен сипатталады.

Табылған оңтайлы режим жағдайында көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматын экстракциялау дәрежесі бойынша эксперименттік нәтижелер статистикалық өңдеуге ұшырады. 3.3-кестеде 8 тәжірибе үшін ыдырау дәрежесінің мәндері келтірілген.

Кесте 3.4 – Көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматы қоспасын экстракциялау дәрежелері

Тәжірибе реті, i	1	2	3	4	5	6	7	8
x_i	97,85	97,55	97,37	97,68	97,40	97,17	97,35	97,15
Ескерту: 1. i – тәжірибе реті. 2. x_i – көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматын экстракциялау дәрежелері								

x_i біртектілігін анықтау үшін Q мәнін есептеп, Q (\bar{P} , n) кестелік мәнін сенімділік ықтималдығымен \bar{P} анықтаймыз:

$$R = |x_1 - x_n| = |97.85 - 96.70| = 0.7$$

$$Q_1 = \frac{|x_1 - x_2|}{R} = \frac{|97.65 - 97.85|}{0.7} = 0.26$$

3.5-кестеде бақылау критерийін есептеу нәтижелері келтірілген.

Кесте 3.5 – Бақылау критерийлерін Q есептеу нәтижелері

i	1	2	3	4	5	6	7
Q_i	0,42	0,35	0,25	0,44	0,40	0,32	0,25

Бақылау критерийінің критикалық мәндері Q (P , n) келтірілген кестеден [109-111] қажеттісі алынады:

$$Q(95\%, 8) = 0,48 > Q_1 = 0,42$$

Сол сияқты Q_i қалған мәндері үшін Q (95%, 8) бақылау критерийін анықтаймыз. Демек, барлық x_i мәндері 95% сенім ықтималдығымен біртекті болып табылады.

Біртекті мәндердің бір массивіне арналған статистикалық сипаттамалардың жиынтық кестесін MS Excel деректерді талдау құралының көмегімен алуға болады.

Барлық белгілер үшін тиісті көрсеткіштерді есептеу нәтижелері 3.6-кестеде келтірілген.

Кесте 3.6 – MS Excel деректерді талдау құралының көмегімен алынған мәліметтер

Көрсеткіш атауы	Мәні
Орташа арифметикалық	97,44
Дисперсия	0,051175
Түзетілген дисперсия	0,058486
Ортаквадраттық ауытқу	0,226219
Стандартты ауытқу	0,241838
Standard error	0,085503

Вариация коэффициенті	0,002322
Минимум	97,15
Максимум	97,85
Диапазоны	0,7
Медиана	97,385
Орташа сызықтық ауытқу	0,19
Медианның орташа ауытқуы	0,19
Гармоникалық орта	97,439475
Геометриялық орташа	97,439738
Ассиметрия коэффициенті	0,419677
Сенімділік деңгейі (95,0%)	2,36

3.6-кестеде келтірілген мәліметтерден (2.7), (2.8), (2.9), (2.10), (2.11), (2.12) формулалар көмегімен керекті көрсеткіштерді есептеуге болады:

$$\bar{x} = 97.44; s^2 = 0.0576; s = 0.24; f = 8; s_{\bar{x}} = 0.085$$

Жеке анықтау нәтижесінің және P=95% кезіндегі орташа нәтиженің сенімді аралықтары кесте [110] бойынша $t(95\%, 7) = 2.45$ анықталады:

$$x_i \pm \Delta x = x_i \pm t(95\%, 7) \cdot s = x_i \pm 2.36 \cdot 0.24 = x_i \pm 0.588$$

$$\overline{(x \pm \Delta \bar{x})} = \bar{x} + \frac{t(P, f) \cdot s}{\sqrt{8}} = 97.44 \pm 2.08$$

Сонда, (2.16), (2.17) теңдеулерге сәйкес салыстырмалы қателіктер тең болады:

$$\varepsilon = \frac{0,588}{97,44} \cdot 100\% = 0.6\%$$

$$\bar{\varepsilon} = \frac{2.08}{97.44} \cdot 100\% = 2.13\%$$

Көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматын экстракциялау дәрежелерінің шынайы мәндерін белгілей отырып, μ теңсіздіктерді 95% сенімділік ықтималдығымен жарамды деп санауға болады:

$$\mu - 0,588 \leq x_i \leq \mu + 0.588;$$

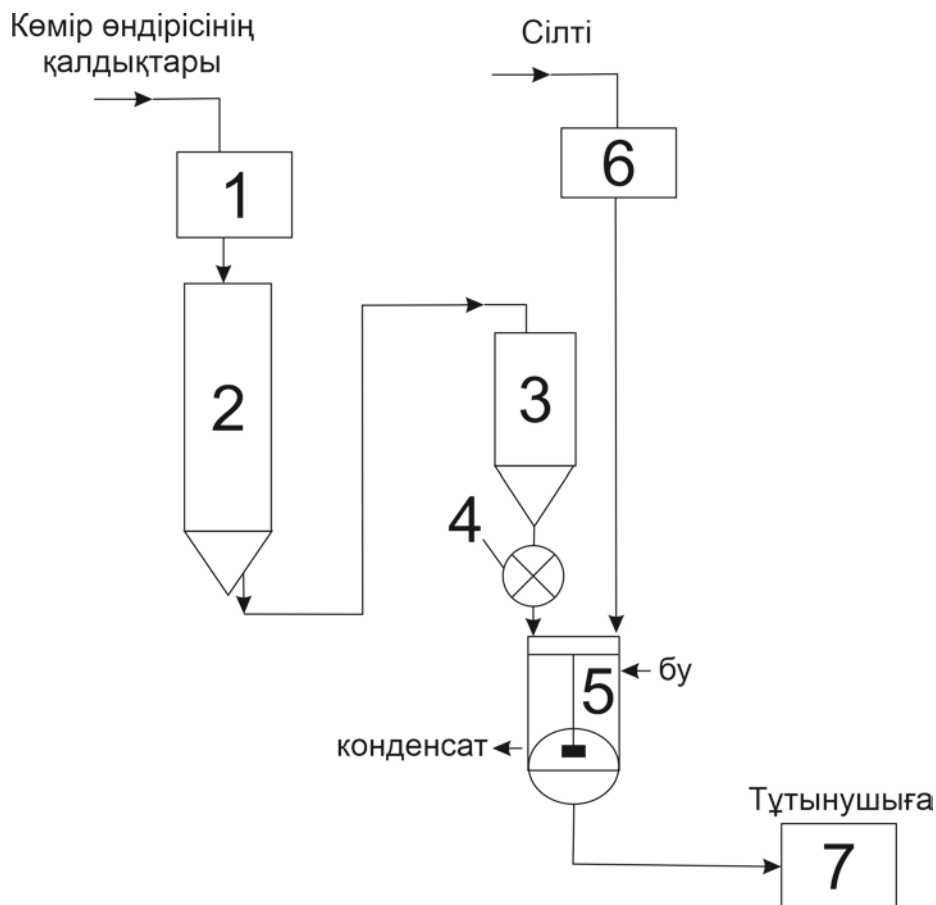
$$x_i - 2.13 \leq \mu \leq x_i + 2.13 \text{ (кез келген } i \text{ кезінде);}$$

$$\mu - 2.13 \leq \bar{x} \leq \mu + 2.13; \bar{x} - 2.13 \leq \mu \leq \bar{x} + 2.13 \text{ (} n = 8 \text{ кезінде)}$$

Осылайша, есептеулер көрсеткендей, көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматын экстракциялау дәрежелерінің (x_i) барлық мәндері сенімділік ықтималдығымен біртекті 95%, ал эксперименттің салыстырмалы қателігі 2,42% құрайды.

3.4 Көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматы қоспасын экстракциялау үрдісінің принципіалды технологиялық сызба-нұсқасы

Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматы қоспасын экстракциялаудың принципіалды технологиялық сызбасы әзірленді (3.10-сурет).



1 – ұсақтаушы, 2 – қабылдаушы бункер; 3 – жинақтаушы бункер; 4 – дозатор; 5 – реактор; 6 – сілтіге арналған бак; 7 – дайын өнім багы

Сурет 3.10 – Көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматын экстракциялаудың принципіалды сызба-нұсқасы

Көмір өндірісінің қалдықтары шарлы диірменге салынып, ұсақталады. Кейіннен арнайы қабылдаушы бункерге жіберіледі. Әрі қарай арнайы ұсақталған шикізат жинақтаушы бункерге бағытталады, осыдан арнайы дозатор арқылы араластырғышы бар реакторға көмір өндірісі қалдығы мен 1% NaOH ерітіндісінің өлшенген мөлшері жіберіледі. Реакторда экстракциялану үрдісі 70⁰C температура мен 100 мин уақытында жүргізіледі. Мұнда коллоидты ерітінді түріндегі натрий гуматы қоспасы түзіледі. Алынған қойыртпақ – натрий гуматы қоспасының дайын өнім багына жіберіледі.

3.5 Көмір өндірісі қалдығынан синтезделген натрий гуматы қоспасының физика-химиялық қасиеттері

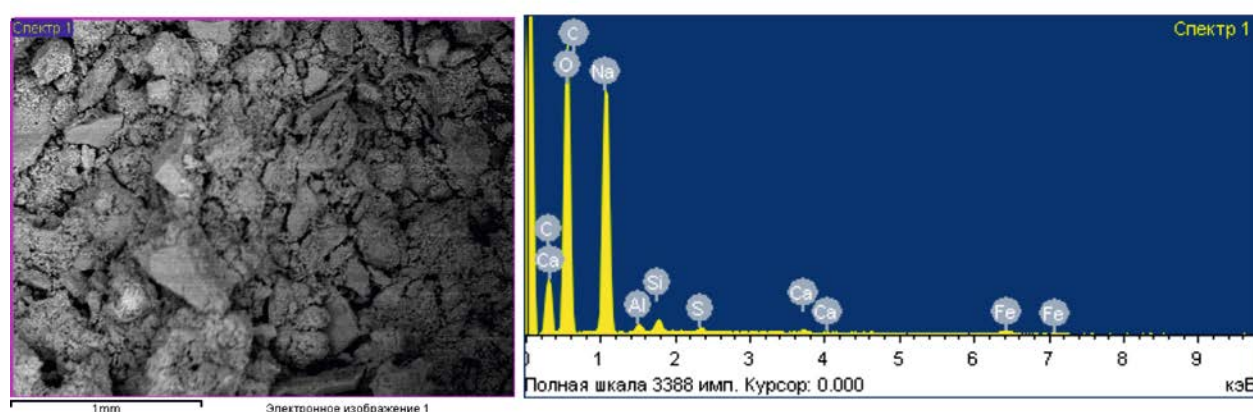
Әзірленген принципіалды технологиялық сызбаға сәйкес натрий гуматы қоспасы мен ондағы ерітілген минералды компоненттерден – алюминий, темір, күкірт және т.б. қосылыстарынан тұратын қара-қоңыр түсті сұйық фазалы коллоидты қоспа түрінде алынады (3.7-3.8-кестелер, 3.11-сурет).

Кесте 3.7 – Көмір өндірісі қалдығынан экстракцияланған натрий гуматын химиялық талдау нәтижелері

Көрсеткіштер, %	Мәні	Стандартты ауытқу, s, n=8
CaO	0,18	1,29
Na ₂ O	52,21	2,60
Al ₂ O ₃	0,63	1,11
SiO ₂	0,97	1,56
Fe ₂ O ₃	0,36	0,94

Кесте 3.8 – Көмір өндірісі қалдығынан экстракцияланған натрий гуматы қоспасының элементтік құрамы

Элемент	Салмақтық, %	Оксидтерге қайта есептегенде, %
C	28,30	-
O	41,88	-
Na	27,01	36,40
Al	0,64	1,20
Si	0,85	1,81
S	0,33	0,82
Ca	0,25	0,34
Fe	0,74	1,05



Сурет 3.11 - Көмір өндірісі қалдығынан экстракцияланған натрий гуматы қоспасының микроқұрылымы

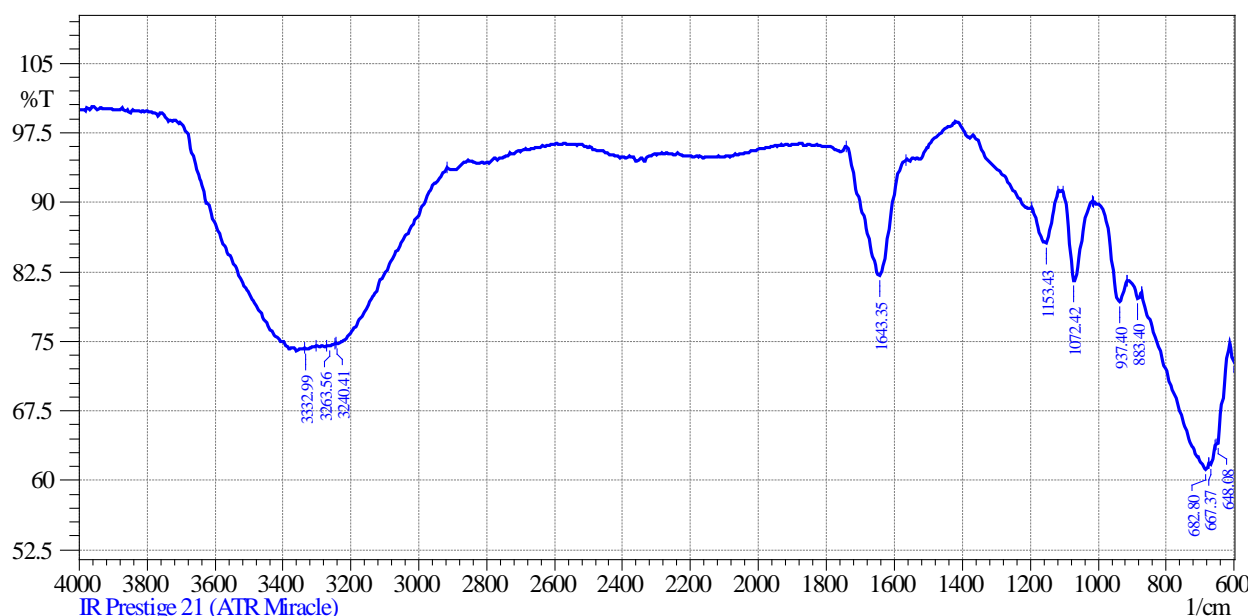
Зерттелетін үлгінің күрделі кристалды минералды құрылымы бар екендігі анықталды. Үлгі құрылымындағы қиықша және алты қырлы пішінді кристалдар натрий қосылыстарына тән болса, алюмосиликатты қосылыстардың

бар екендігін зерттелетін үлгінің микроқұрылымындағы ұсақ түйіршікті кристалдар дәлелдейді. Ұзын құрылымды кристалдар кальций және темір қосылыстарының бар екендігін көрсетеді [112, 113].

Алынған өнімнің органикалық бөлігінің сапалық құрамын анықтау және оның органикалық құрылымын сипаттау үшін Shimadzu IR-Prestige 21 құрылғысында ИҚ-спектрлік талдаудан өткізілді (3.9-кесте, 3.12-сурет).

Кесте 3.9 – Натрий гуматы қоспасының ИҚ-спектрлерінің шыңдары

Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
601,79	72,808	0,759	609,51	597,93	1,576	0,033
648,08	63,858	1,094	651,94	613,36	6,041	0,039
667,37	61,698	0,910	675,09	675,80	3,933	0,062
682,80	61,226	1,322	871,82	675,09	31,869	1,708
883,40	79,655	0,946	914,26	871,82	3,960	0,052
937,40	79,228	4,267	1014,56	914,26	7,291	0,718
1072,42	81,501	9,272	1103,28	1018,41	5,402	1,765
1153,43	85,666	4,698	1195,87	1118,71	4,407	0,994
1643,35	82,088	13,154	1739,79	1566,20	8,961	5,333
3240,41	74,757	0,327	3244,27	2916,37	25,535	0,744
3263,56	74,475	0,114	3271,27	3248,13	2,945	0,009
3332,99	74,218	0,053	3336,85	3302,13	4,473	0,009

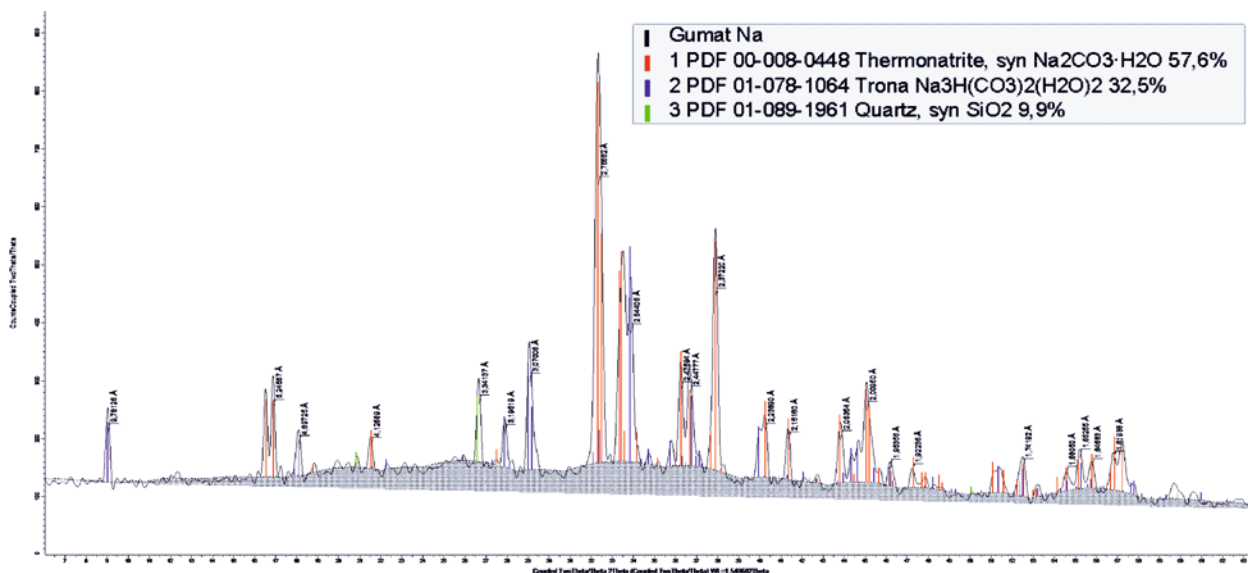


Сурет 3.12 – Натрий гуматы қоспасының ИҚ-спектрлері

Жоғарыда келтірілген мәліметтерге сай, 3400-3100 cm^{-1} толқын ұзықтарында кездесетін ИҚ-шыңдары –COOH карбоксил қосылыстарының бар екендігін көрсетсе, 1600-1500 cm^{-1} толқын ұзындықтары ароматты карбонилді қосылыстырға тән. 1130-1070 cm^{-1} аралығындағы дифракционды шыңдар ароматты альдегидтер секілді органикалық қосылыстарға сай келеді.

Зерттелуші үлгіде кремний органикалық қосылыстардың бар екендігін $1030-850\text{ cm}^{-1}$ толқын ұзындықтары көрсетеді. Сондай-ақ, $690-600\text{ cm}^{-1}$ аралығындағы ИҚ-шыңдар бейорганикалық сипаттағы қосылыстарға тән.

Экстракцияланған натрий гуматының бейорганикалық құрылымын сипаттау мақсатында D8 Advance (Bruker) құрылғысында жүргізілген рентген-фазалық талдаудың түсірілімі 3.13-суретте келтірілген.



Сурет 3.13 – Натрий гуматы қоспасының рентген-фазалық талдау нәтижелері

3.13-суретте келтірілген рентген-фазалық талдаудың түсірілімі экстракцияланған натрий гуматы қоспасының құрамында термонатрит және оның серіктесі ретіндегі трона типті минералдар, сондай-ақ белгілі мөлшердегі кварцтың бар екендігін көрсетеді. Суда жақсы ерімтал болып келетін термонатрит және трона секілді минералдардың болуы көмір өндірісі қалдығы мен натрий гидроксидінің сулы ерітіндісі арасындағы реакцияның жүргендігін дәлелдейді. Осы жүргізілген зерттеу нәтижесі бойынша пайдалы модельге патент алынған (Қосымша А).

3-бөлім бойынша қорытынды

Көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматы қоспасын экстракциялаудың химизмі ұсынылып, реакция механизмдері келтірілді. Экстракциялау үрдісінің оңтайлы режимдік параметрлері мен олардың кинетикасы зерттеліп, «болжамды» белсенділік энергиясы есептелінді. Заманауи зерттеу құрылғыларының көмегімен алынған өнімнің құрамы мен құрылымы зерттелініп, талдау жасалынып, алынған тәжірибелік деректер негізінде натрий гуматы қоспасын экстракциялаудың принципиалды технологиялық сызбасы құрастырылды.

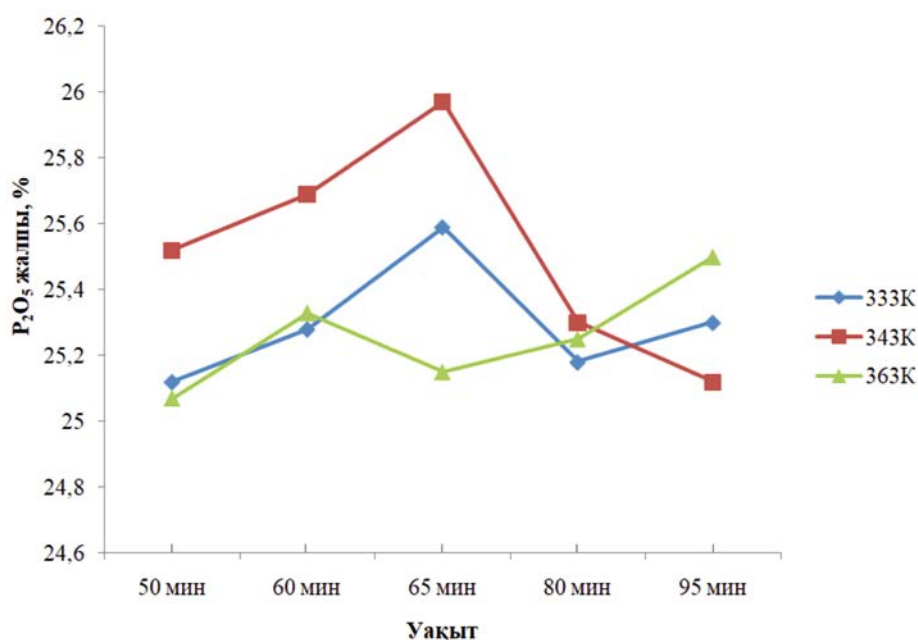
4 КӨМІРТЕГІ ҚҰРАМДАС ШИКІЗАТТАН АЗЫҚ ҚОСПАЛАРЫН СИНТЕЗДЕУДІҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

4.1 Натрий гуматы қоспасы және азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің кинетикасын зерттеу

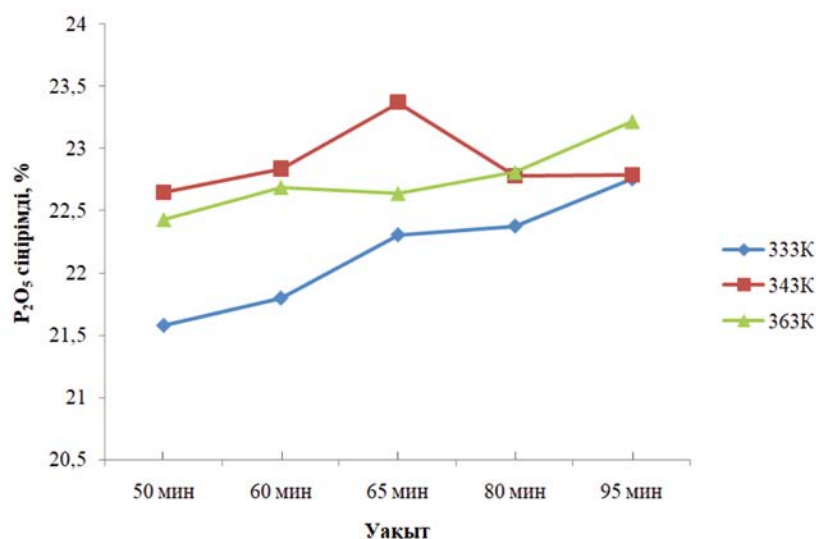
Бұл бөлімде көмір өндірісі қалдығынан экстракцияланған натрий гуматы қоспасы және азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу сатысының режимдік көрсеткіштерін анықтау бойынша зерттеулердің нәтижелері келтірілген.

Тәжірибелік зерттеулерді жүргізу үшін көмір өндірісі қалдығынан экстракцияланған коллоидты ерітінді түріндегі натрий гуматы қоспасы және МЕСТ 23999-80 сәйкес «ҚазФосфат» ЖШС өндірілген 2-сұрыпты азықтық үшкальцийфосфаты қолданылды. Тәжірибелік зерттеулерді орындау әртүрлі температуралық режим (60-90⁰С), үрдістің ұзақтығы (50-95 мин) және Қ:С = 1:2 қатынаста жүзеге асты. Зерттелетін үрдістің тиімділігі Р₂О₅ жалпы және Р₂О₅ сіңірімді формаларының көрсеткіштері бойынша бағаланды (4.1-кесте).

Зерттелуші үрдіске температура мен уақыттың әсері бойынша алынған нәтижелер 4.1, 4.2-суреттерде көрсетілген.



Сурет 4.1 – Тәжірибе нәтижесінде алынған өнім құрамындағы Р₂О₅ жалпы формасының зерттелуші үрдістегі температура мен уақытға тәуелділігі



Сурет 4.2 – Тәжірибе нәтижесінде алынған өнім құрамындағы P₂O₅ сіңірімді формасының зерттелуші үрдістегі температура мен уақытқа тәуелділігі

Кесте 4.1 – Натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің тәжірибелік мәліметтері

Уақыт, мин	P ₂ O ₅ жалпы, %	P ₂ O ₅ сіңірімді, %	Тұз қышқылының 0,4% ерітіндісінде еритін фосфордың массалық үлесі, %	α*, %
T=333K				
50 мин	25,12	21,58	12,12	85,94
60 мин	25,28	21,80	12,06	86,27
65 мин	25,59	22,31	12,09	87,19
80 мин	25,18	22,38	12,10	88,90
95 мин	25,30	22,76	12,07	89,99
T=343K				
50 мин	25,52	22,65	12,01	88,78
60 мин	25,69	22,84	12,09	88,90
65 мин	25,97	23,37	12,10	89,99
80 мин	25,30	22,78	12,07	90,03
95 мин	25,12	22,79	12,05	90,73
T=363K				
50 мин	25,07	22,43	12,01	89,49
60 мин	25,33	22,69	12,08	89,61
65 мин	25,15	22,64	12,12	90,02
80 мин	25,25	22,81	12,04	90,37
95 мин	25,50	23,22	12,06	91,08
* – α - P ₂ O ₅ сіңірімді/P ₂ O ₅ жалпы қатынасы бойынша анықталған				

Жоғарыдағы 4.2-суреттерге мәліметтер негізінде натрий гуматы қоспасы және азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің нәтижесіндегі негізгі көрсеткіші ретінде P₂O₅ жалпы және P₂O₅ сіңірімді формаларының зерттелуші үрдістегі температура мен уақытқа тәуелділігі графигінде уақыт ұзақтылығы мен температураны жоғарылату үрдіске әсер етпейдігінін айтуға болады.

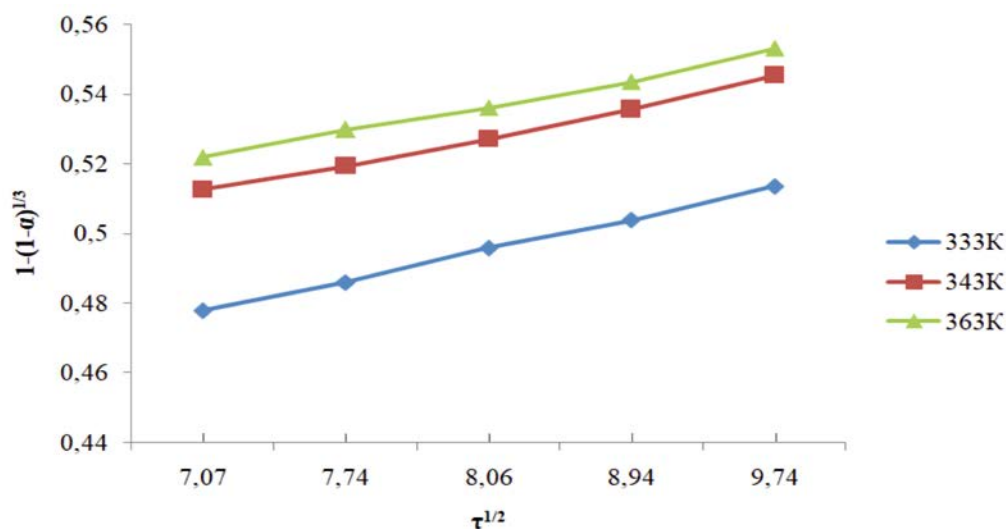
Тәжірибелік зерттеулер нәтижесінде фосфор пентаоксиді екі формасының жоғарғы көрсеткіштері 343 К және үрдістің ұзақтығы 65 мин кезінде жеткен.

Көмір өндірісі қалдығынан экстрацияланған натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің кинетикалық өңделуі тәжірибе жүзінде алынған мәліметтерді Павлюченко формуласымен (2.2) орындалды.

Кесте 4.2 – Тәжірибелік деректерді өңдеу нәтижелері

α (1 үлестер)	$1-\alpha$	$\sqrt[3]{1-\alpha}$	$1-\sqrt[3]{1-\alpha}$	τ , мин	$\sqrt{\tau}$
$T=333K$					
0,8594	0,1406	0,51999	0,48001	50	7,07
0,8627	0,1373	0,51589	0,48411	60	7,74
0,8719	0,1281	0,50410	0,49590	65	8,06
0,8890	0,1110	0,48059	0,51941	80	8,94
0,8999	0,1001	0,46431	0,53569	95	9,74
$T=343K$					
0,8878	0,1122	0,48231	0,51769	50	7,07
0,8890	0,1110	0,48059	0,51941	60	7,74
0,8943	0,1057	0,47281	0,52719	65	8,06
0,9003	0,0997	0,46322	0,53678	80	8,94
0,9073	0,0927	0,45257	0,54743	95	9,74
$T=363K$					
0,8949	0,1051	0,47191	0,52809	50	7,07
0,8961	0,1039	0,47011	0,52989	60	7,74
0,9002	0,0998	0,46384	0,53616	65	8,06
0,9037	0,0963	0,45836	0,54164	80	8,94
0,9108	0,0892	0,44680	0,55320	95	9,74

4.2-кестедегі мәліметтер негізінде $1 - \sqrt[3]{1-\alpha} = f(\sqrt{\tau})$ тәуелділік графигі тұрғызылды.



Сурет 4.3 – $1 - \sqrt[3]{1-\alpha} = f(\sqrt{\tau})$ тәуелділік графигі

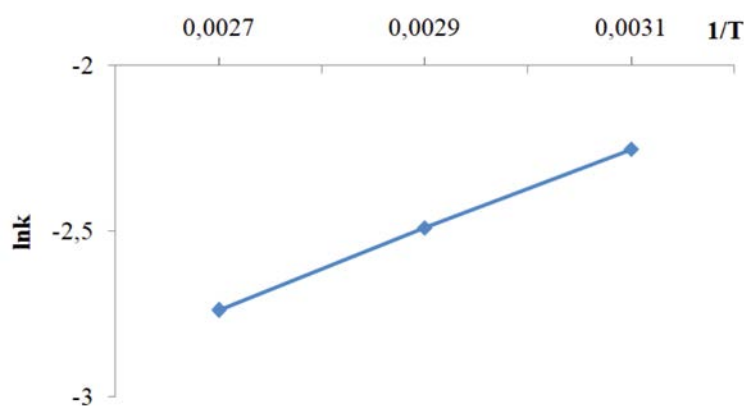
4.3-суретте көрсетілген абсцисса осіне түзу бұрышының тангенсі бойынша реакция жылдамдығының константалары табылды:

– 333К кезінде, $\text{tg}_{\varphi 1} = k_1 = 0.005586$;

– 343К кезінде, $\text{tg}_{\varphi 2} = k_2 = 0.002570$;

– 363К кезінде, $\text{tg}_{\varphi 3} = k_3 = 0.001827$.

Көмір өндірісі қалдығынан экстрацияланған натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің «болжамды» белсенділік энергиясы графикалық тәсілмен анықталды. Осы мақсатта $\ln k = f\left(\frac{1}{T}\right)$ тәуелділік графигі тұрғызылды.



Сурет 4.4 – $\ln k = f\left(\frac{1}{T}\right)$ тәуелділік графигі

4.4-суреттегі деректерге және (2.3) формулаға сай көмір өндірісі қалдығынан экстрацияланған натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің «болжамды» белсенділік энергиясы есептелінді. Есептеулер нәтижесінде $E_A = 10,38$ кДж/моль құрайтынды белгілі болады. Бұл өз кезегінде, натрий гуматы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің сыртқы диффузиялық аймақта орын алатындығын көрсетеді.

4.2 Натрий гуматы қоспасы және азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің химизмі

Тәжірибелік зерттеулердің келесі кезеңінде түзілген гуматтар -«белсенді кешен» үшкальций диортофосфатпен өңдеу жүзеге асырылды, жүрген үрдістердің химизмін келесі жиынтық теңдеумен сипаттауға болады:



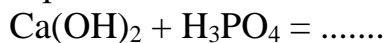
белсенді комплекс

органоминералды кешенді қосылыстар
(комплексон-хелаттар)

мұнда, комплексон-хелаттарды алу белсенді комплекстің (1) түзілу сатысы арқылы жүруі мүмкін.

Сулы ерітіндідегі үшкальций диортофосфаты құрамының ең сiңімді формасын анықтау үшін жүргізілген әдеби шолуларға талдау жасалынған.

Органоминералды күрделі қосылысты алу процесінің механизмін, олардың құрамы мен химиялық құрылымын сипаттамас бұрын, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ – кальций тетрагидро диортофосфатын $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ сулы ерітіндісінде көп негізді ортофосфор қышқылының ең сiңімді түрі ретінде қалыптастыру мүмкіндігі қарастырылады.



реакциясына сәйкес өнім ретінде 3 түрлі зат түзілуі мүмкін: $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$; CaHPO_4 ; $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, себебі көп негізді ортофосфор қышқылында қышқыл қалдық анионының үш түрі бар: H_2PO_4^- ; HPO_4^{2-} ; PO_4^{3-} .

Анықтамалық мәліметтерге сәйкес үш негізді ортофосфор қышқылы үш сатыда диссоциацияланады (4.3-кесте).

Кесте 4.3 – Ортофосфор қышқылының диссоциациясының үш ретті сатысы

Диссоциация	Тепе-теңдік	K_a , моль/дм ³	pK_a
Бірінші	H_3PO_4 (сулы ер.) + H_2O (с.) \leftrightarrow H_3O^+ (сулы ер.) + H_2PO_4^- (сулы ер.)	$7,52 \cdot 10^{-3}$, K_1	2,12
Екінші	H_2PO_4^- (сулы ер.) + H_2O (с.) \leftrightarrow H_3O^+ (сулы ер.) + HPO_4^{2-} (сулы ер.)	$6,23 \cdot 10^{-8}$, K_2	7,21
Үшінші	HPO_4^{2-} (сулы ер.) + H_2O (с.) \leftrightarrow H_3O^+ (сулы ер.) + PO_4^{3-} (сулы ер.)	$6,23 \cdot 10^{-13}$, K_3	12,67
Ескерту - $K_1 > K_2 > K_3$ – көп негізді ортофосфор қышқылының диссоциация константасының өзгеру тізбегі			

Полинг ережесі бойынша әрбір кейінгі pK_a мәні 5 бірлікке артады.

Әр түрлі қышқыл формаларының салыстырмалы мөлшері ерітіндінің рН мәніне байланысты.

Қышқылдың диссоциация тұрақтысы K_a - әлсіз қышқылдардың қышқылдығын есептеу үшін *Оствальдты сұйылту заңын* қолдану керек.

Ортофосфор қышқылының құрылымдық формуласына сәйкес кальций катионы әр түрлі қышқыл және орта тұздарды құрай отырып, үш сутегі катионын алмастыра алады.

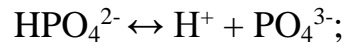
Электролиттердің көп валентті иондары бар диссоциация жағдайында- H_3PO_4 , диссоциациясы үш сатыда жүреді, әр саты үшін диссоциация константасының өзіндік мәні бар:



$$K_1 = \frac{[\text{H}^+][\text{H}_2\text{PO}_4^-]}{[\text{H}_3\text{PO}_4]} = 7.51 \cdot 10^{-3}$$



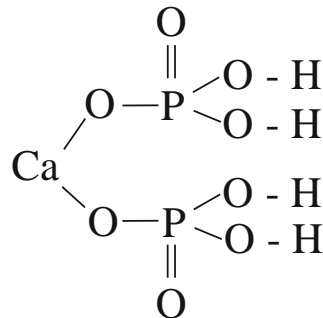
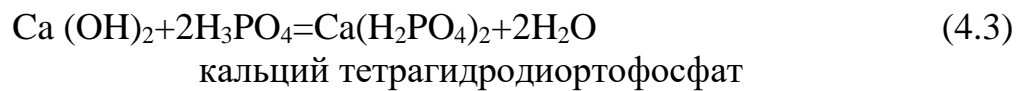
$$K_2 = \frac{[H^+][HPO_4^{2-}]}{[H_2PO_4^-]} = 6.23 \cdot 10^{-8}$$



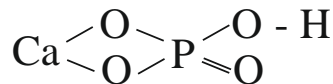
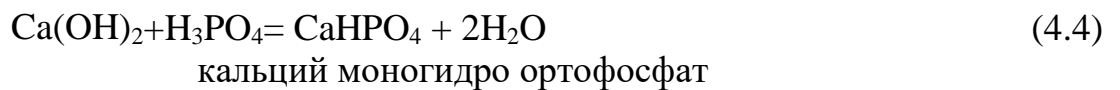
$$K_3 = \frac{[H^+][PO_4^{3-}]}{[HPO_4^{2-}]} = 2.2 \cdot 10^{-13}$$

Ортофосфор қышқылының диссоциация константаларының мәніне сәйкес $K_1 > K_2 > K_3$ – кальций гидроксиді мен ортофосфор қышқылы арасындағы реакция кальций катионының әртүрлі орын басу өнімдерін түзе отырып, келесі үш сатыда жүреді (1-3), бірақ диссоциация константаларының анықтамалық мәліметтеріне сәйкес (4.3-кесте) №1 үрдістің ең үлкен ағымы байқалады, мұнда негізгі өнім ретінде $Ca(H_2PO_4)_2$ (кальций тетрагидро диортофосфаты) түзіледі.

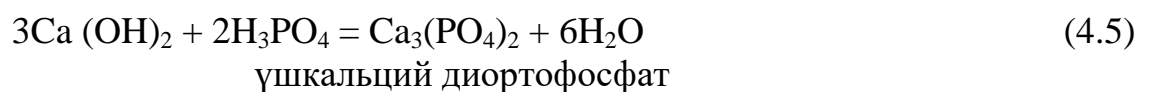
1-саты:

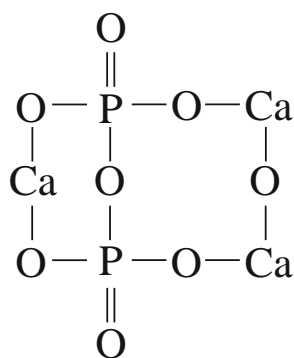


2-саты:



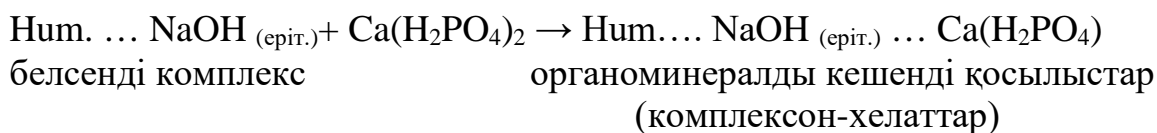
3-саты:





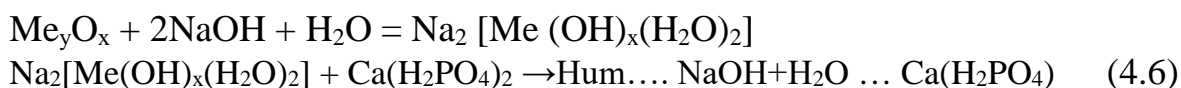
Айта кету керек, әдеби шолудағы анықтамалық мәліметтерді талдау нәтижесінде, натрий гидроксиді сулы ерітіндісінде үшкальций диортофосфаты негізінен 1-сатыдағы химиялық формада және құрылымда болады, ол белсенді органикалық комплекспен өзара әрекеттесіп, жаңа органоминаралды кешенді қосылыс (комплексон-хелаттар) түзеді.

Демек, бұл факт үрдістің негізгі реакцияларының басым бөлігі $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ қатысуымен жүретінін келесі жиынтық теңдеумен сипаттауға болады:

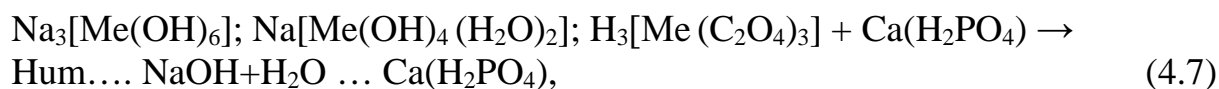
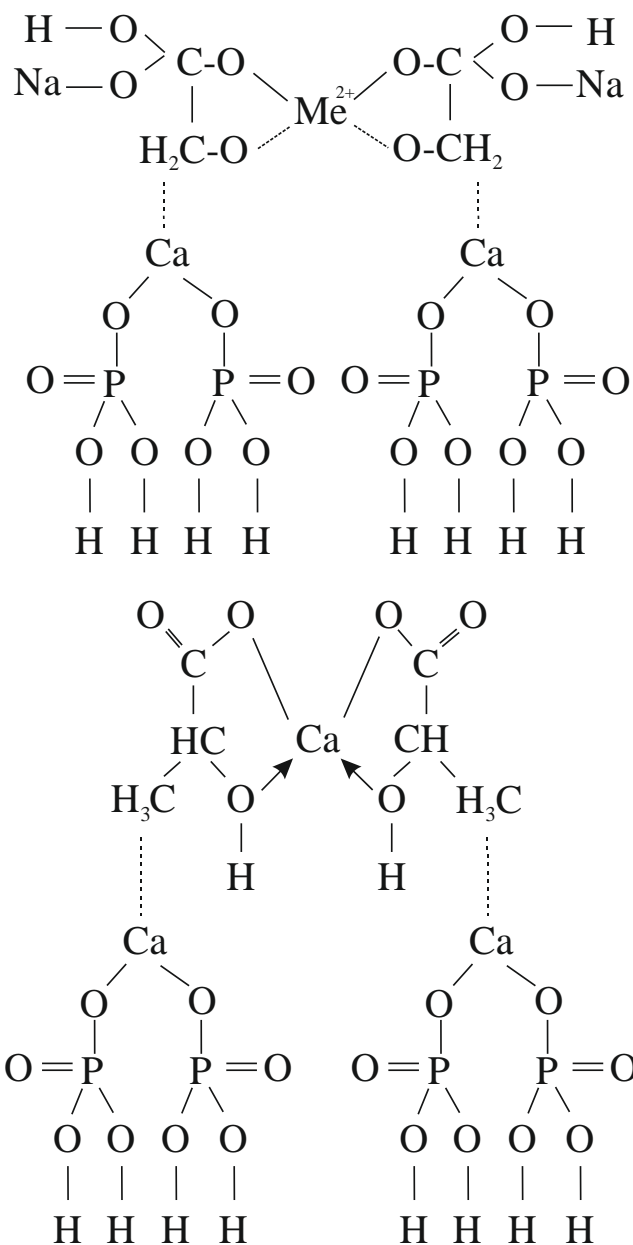


Төменде бірінші рет алынған органоминаралды кешенді қосылысының (комплексон-хелаттар) «натрий гидроксидінің гумат-сулы ерітінділері-кальций тетрагидроортофосфаты» химиялық құрамы мен құрылымдық формуласы келтірілген.

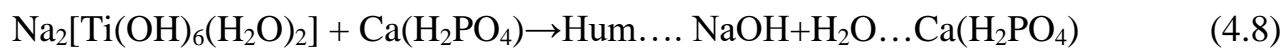
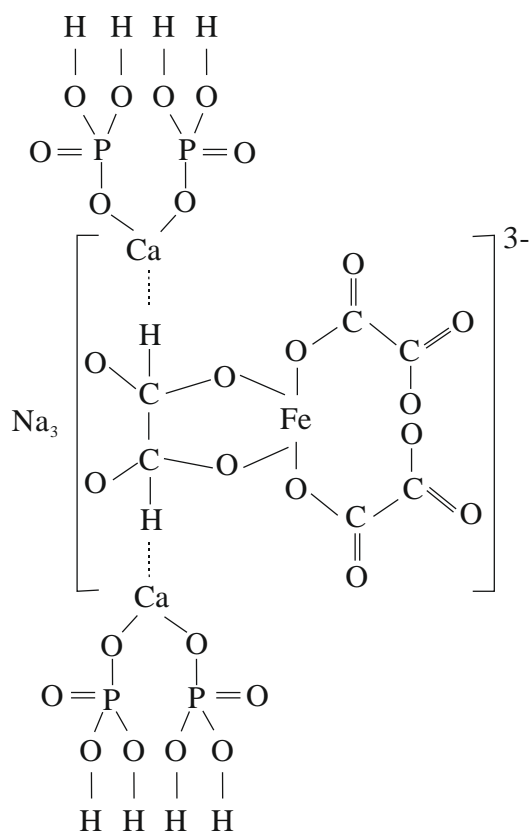
Тәжірибелік мәліметтерге және белгіленген кинетикалық деректерге қатысты органоминаралды кешенді қосылысты алудың екінші кезең механизм келесі химиялық реакциялардың жиынтығы ретінде жазуға болады:



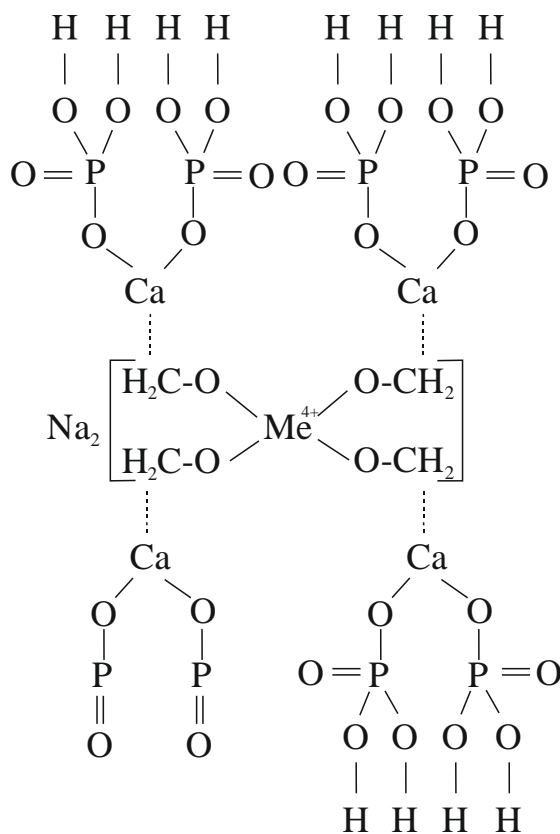
мұнда $\text{Me} = \text{Na}; \text{K}; \text{Ca}; \text{Mg}$ қатысуындағы органоминаралды комплексті қосылыс келесі химиялық құрам мен геометриялық құрылымға ие болады:



мұнда $\text{Me}(\text{Fe}^{3+}, \text{Al}^{3+})$ қатысындағы органоминералды комплексті қосылыс келесі химиялық құрамы мен геометриялық құрылымға ие болады:

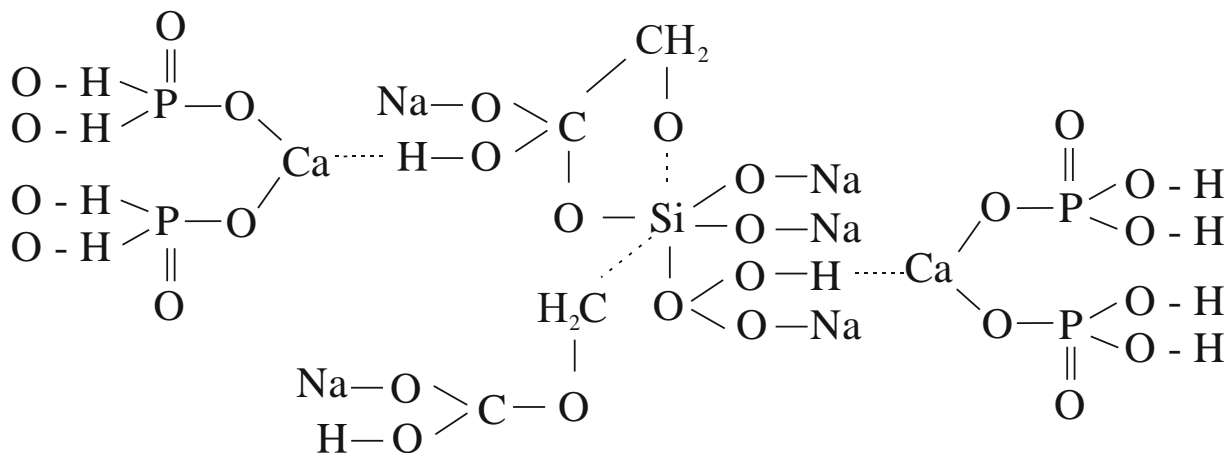


мұнда Ti^{4+} қатысындағы органоминералды комплексті қосылыс келесі химиялық құрамы мен геометриялық құрылымға ие болады:

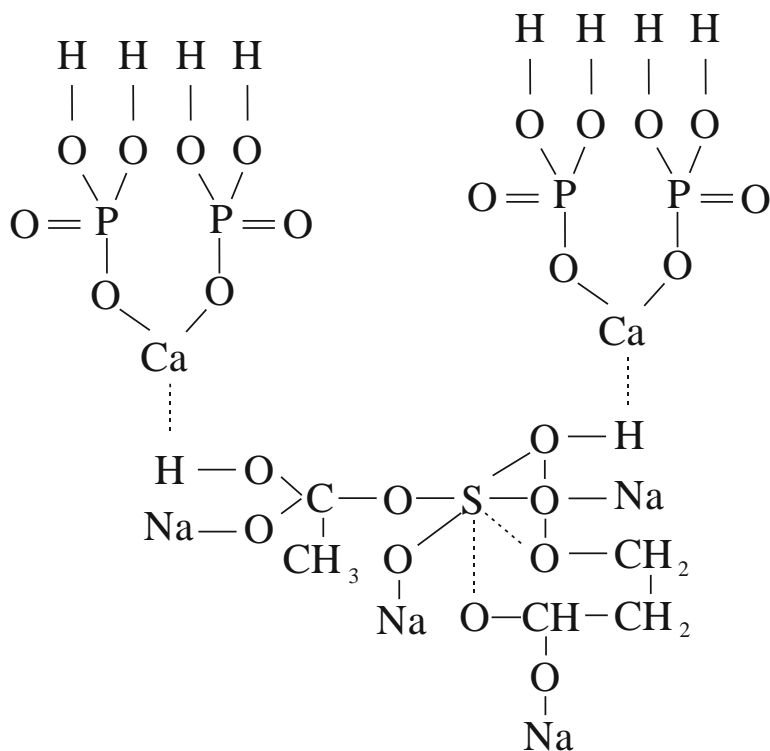




мұнда Si^{4-} қатысындағы органоминералды комплексті қосылыс келесі химиялық құрамы мен геометриялық құрылымға ие болады:



мұнда S^{4-} қатысындағы органоминералды комплексті қосылыс келесі химиялық құрамы мен геометриялық құрылымға ие болады:



Соныменен, бұл тарауда тәжірибелік деректер мен белгіленген кинетикалық деректерді сипаттайтын "натрий гидроксидінің гумат-сулы ерітінділері - кальций тетрагидродиортофосфаты" комплекс түзілу реакциясының зерттелген үрдістерінің механизмдері ұсынылған. Ұсынылған

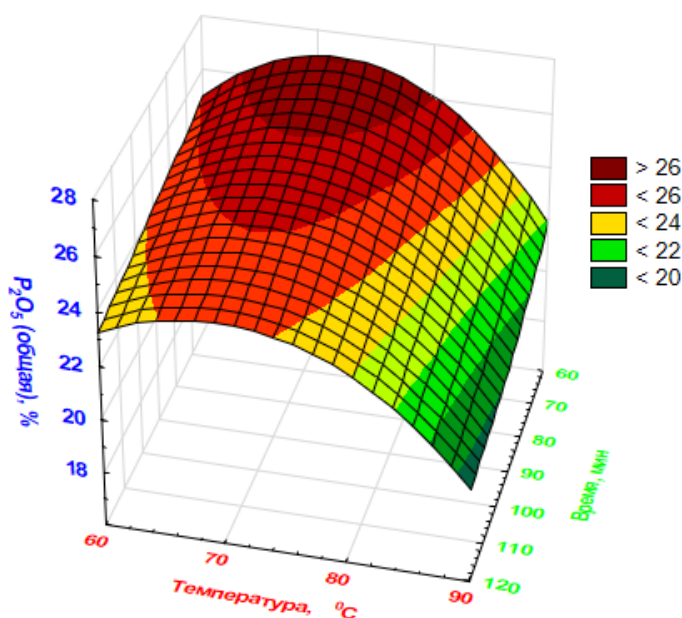
механизмдерді, сипатталған үрдістерді сулы ерітінділердегі аналогиялық ішкі комплексті органикалық қосылыстардың түрлендірулерін түсіну үшін "модель" ретінде пайдаланылуға мүмкін болады.

4.3 Натрий гуматы қоспасы және азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісін математикалық және статистикалық өңдеу

Натрий гуматы қоспасы және азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің математикалық өңделуі STATISTICA Visual Basic (SVB) арнайы бағдарламасы арқылы жасалынды. Жазу теңдеуі сызықтық математикалық функцияға негізделген P_2O_5 жалпы формасын көрсетеді:

$$Z = -16,7213 - 0,1330 * x + 0,0023y + 0,0235x * y \quad (4.1)$$

Тәжірибе жүзінде алынған өнімдегі P_2O_5 жалпы формасының математикалық өңделген нұсқасы 4.5-суретте келтірілген.

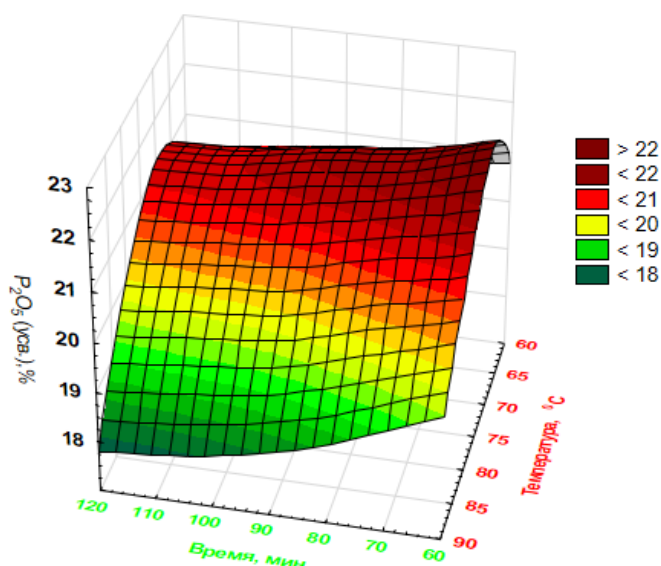


Сурет 4.5 – Тәжірибе жүзінде алынған өнімдегі P_2O_5 жалпы формасының математикалық өңделген нұсқасы

4.5-суретке сай, уақыт пен температураның әсерінен P_2O_5 жалпы формасы үлесінің артуы жазықтықтың квадрат көрінісін жасыл түстен қаныққан қызыл түске өзгеруімен сипатталады.

Тәжірибе жүзінде алынған өнімдегі P_2O_5 сіңірімді формасының математикалық өрнектелуі (4.6-сурет):

$$Z = -14,2328 - 0,2289 * x + 0,0083y + 0,0144x * y \quad (4.2)$$



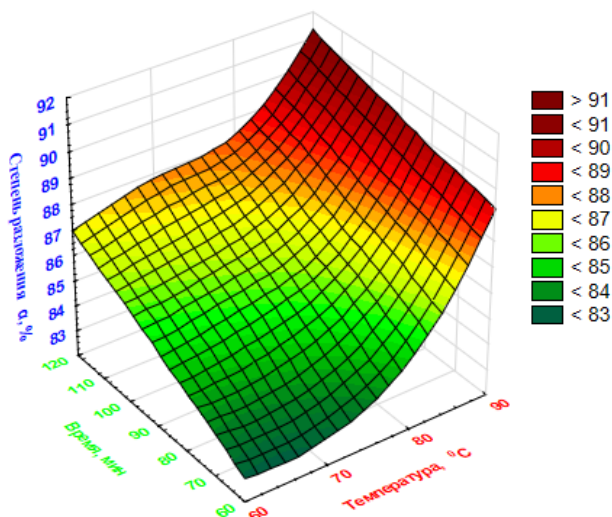
Сурет 4.6 – Тәжірибе жүзінде алынған өнімдегі P_2O_5 сіңірімді формасының математикалық өңделген нұсқасы

4.6-суретке сай, уақыт пен температураның әсерінен P_2O_5 сіңірімді формасы үлесінің артуы жазықтықтың квадрат көрінісін жасыл түстен қаныққан қызыл түске өзгеруімен сипатталады.

Сызықтық математикалық функция негізінде натрий гуматы және азықтық үшкальцийфосфатының әрекеттесу дәрежесін жазу теңдеуі келтірілген:

$$Z = 42,33 - 0,3345 \cdot x + 0,00285y \quad (4.3)$$

Натрий гуматы қоспасы және азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу дәрежесінің математикалық өңделген нұсқасы 4.7-суретте келтірілген.



Сурет 4.7 – Натрий гуматы қоспасы және азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу дәрежесінің математикалық өңделген нұсқасы

4.7-суретке сай, уақыттың пен температураның әсерінен натрий гуматы қоспасы және азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу дәрежесі үлесінің артуы жазықтықтың квадрат көрінісін жасыл түстен қаныққан қызыл түске өзгеруімен сипатталады.

Табылған оңтайлы режим жағдайында натрий гуматы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінде P_2O_5 сіңірімді/ P_2O_5 жалпы қатынасы негізінде алынған мәндері бойынша эксперименттік нәтижелер статистикалық өңдеуге ұшырады. 4.4-кестеде 8 тәжірибе үшін ыдырау дәрежесінің мәндері келтірілген.

Кесте 4.4 – Натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінде $\frac{P_2O_5\text{сіңірімді}}{P_2O_5\text{жалпы}}$ қатынасы бойынша алынған дәрежелері

Тәжірибе реті, i	1	2	3	4	5	6	7	8
x_i	83,30	83,15	83,23	83,38	83,52	83,44	83,58	83,75
Ескертулер: 1. i – тәжірибе реті. 2. x_i – натрий гуматы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінде P_2O_5 сіңірімді / P_2O_5 жалпы қатынасы бойынша алынған мәндері								

x_i біртектілігін анықтау үшін Q мәнін есептеп, Q (\bar{P} , n) кестелік мәнін сенімділік ықтималдығымен \bar{P} анықтаймыз:

$$R = |x_1 - x_n| = |83.30 - 83.75| = 0.45$$

$$Q_1 = \frac{|x_1 - x_2|}{R} = \frac{|83.30 - 83.15|}{0.45} = 0.33$$

4.5-кестеде бақылау критерийін есептеу нәтижелері келтірілген.

Кесте 4.5 – Бақылау критерийлерін Q есептеу нәтижелері

i	1	2	3	4	5	6	7
Q_i	0,33	0,17	0,33	0,31	0,17	0,31	0,37

Бақылау критерийінің критикалық мәндері Q (P , n) келтірілген кестеден [109] қажеттісі алынады:

$$Q(95\%, 8) = 0,48 > Q_1 = 0,33$$

Сол сияқты Q_i қалған мәндері үшін Q (95%, 8) бақылау критерийін анықтаймыз. Демек, барлық x_i мәндері 95% сенім ықтималдығымен біртекті болып табылады.

Біртекті мәндердің бір массивіне арналған статистикалық сипаттамалардың жиынтық кестесін MS Excel деректерді талдау құралының көмегімен алуға болады.

Барлық белгілер үшін тиісті көрсеткіштерді есептеу нәтижелері 4.5-кестеде келтірілген.

Кесте 4.6 – MS Excel деректерді талдау құралының көмегімен алынған мәліметтер

Көрсеткіш атауы	Мәні
Орташа арифметикалық	83,41
Дисперсия	0,033736
Түзетілген дисперсия	0,038555
Ортақвадраттық ауытқу	0,183673
Стандартты ауытқу	0,196355
Standard error	0,069422
Вариация коэффициенті	0,002202
Минимум	83,15
Максимум	83,75
Диапазоны	0,6
Медиана	83,41
Орташа сызықтық ауытқу	0,15375
Медианның орташа ауытқуы	0,14
Гармоникалық орта	83,418346
Геометриялық орташа	83,418548
Ассиметрия коэффициенті	0,276756
Сенімділік деңгейі (95,0%)	2,36

4.6-кестеде келтірілген мәліметтерден 2.7-2.12 формулалар көмегімен керекті көрсеткіштерді есептеуге болады:

$$\bar{x} = 83.41; s^2 = 0.0385; s = 0.19; f = 8; s_{\bar{x}} = 0.069$$

Жеке анықтау нәтижесінің және $P = 95\%$ кезіндегі орташа нәтиженің сенімді аралықтары кесте [110, с.278; 111, с.583] бойынша $t(95\%, 7) = 2.45$ анықталады:

$$x_i \pm \Delta x = x_i \pm t(95\%, 7) \cdot s = x_i \pm 2.36 \cdot 0.19 = x_i \pm 0.4484$$

$$\overline{(x \pm \Delta \bar{x})} = \bar{x} + \frac{t(P, f) \cdot s}{\sqrt{8}} = 83.41 \pm 1.59$$

Сонда, 2.16-2.17 теңдеулерге сәйкес салыстырмалы қателіктер келесідей мәндерге тең болады:

$$\varepsilon = \frac{0,4484}{83,41} \cdot 100\% = 0.5\%$$

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1,59}{83,41} \cdot 100\% = 1.90\%$$

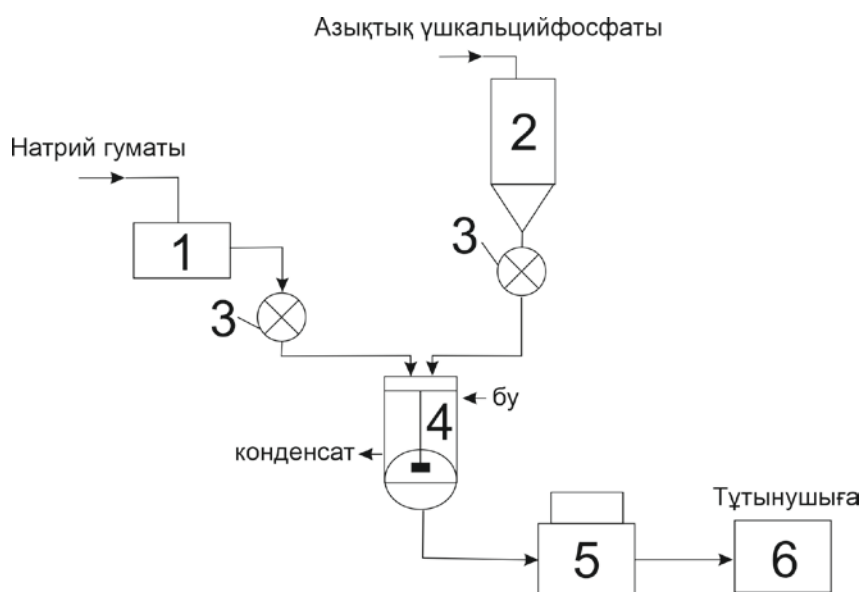
Натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінде P_2O_5 сіңірімді / P_2O_5 жалпы қатынасы бойынша алынған дәрежелерінің шынайы мәндерін белгілей отырып, μ теңсіздіктерді 95% сенімділік ықтималдығымен жарамды деп санауға болады:

$$\begin{aligned} \mu - 0,4484 &\leq x_i \leq \mu + 0,4484; \\ x_i - 1,90 &\leq \mu \leq x_i + 1,90 \text{ (кез келген } i \text{ кезінде);} \\ \mu - 1,90 &\leq \bar{x} \leq \mu + 1,90; \bar{x} - 1,90 \leq \mu \leq \bar{x} + 1,90 \text{ (} n = 8 \text{ кезінде)} \end{aligned}$$

Осылайша, есептеулер көрсеткендей, натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінде P_2O_5 сіңірімді / P_2O_5 жалпы қатынасы бойынша алынған дәрежелерінің (x_i) барлық мәндері сенімділік ықтималдығымен біртекті 95%, ал эксперименттің салыстырмалы қателігі 1,90% құрайды.

4.4 Натрий гуматы қоспасы және азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің принципіалды технологиялық сызба-нұсқасы

Тәжірибелік зерттеулердің нәтижесінде көмір өндірісі қалдығынан экстракцияланған натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфат негізінде азық қоспасын синтездеудің принципіалды технологиялық сызба-нұсқасы әзірленді (4.8-сурет).



1 – натрий гуматының бағы; 2 – азықтық үшкальцийфосфат бункері; 3 – дозатор; 4 – реактор; 5 – кептіру; 6 – дайын өнім бағы

Сурет 4.8 – Натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфат негізінде азық қоспасын синтездеудің принципіалды технологиялық сызба-нұсқасы

Арнайы бункерде орналасқан азықтық үшкальцийфосфаты және көмір өндірісінің қалдығынан экстракцияланған натрий гуматы қоспасының қажетті

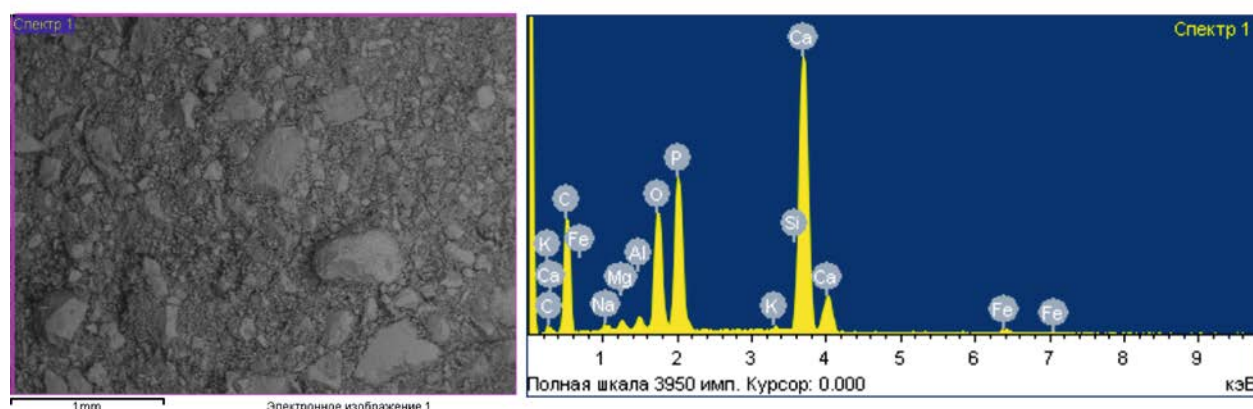
мөлшері дозатор көмегімен реакторға әрекеттесу үрдісіне жіберіліп, араластырғышпен жабдықталған реакторда 70⁰С, 65 мин уақытта әрекеттестіріледі. Осы үрдісте түзілген қойыртпақ сорғы көмегімен кептіру сатысына жөнелтіледі. Кептіруден кейінгі қатты өнім – дайын өнім, яғни синтезделген азық қоспасы болып табылады.

4.5 Синтезделген азық қоспаларының құрамы мен құрылымын зерттеу

Әзірленген принципіалды технологиялық сызба нәтижесінде мақсатты өнім – азықтық үшкальцийфосфаты мен натрий гуматы қоспасы негізіндегі органоминаралды азық қоспасы құрғақ зат ретінде алынады. Оның құрамындағы негізгі заттар мен қосылыстарды анықтау мақсатында жүргізілген зерттеу нәтижелері төменде келтірілген (4.7-4.8 кестелер, 4.9-4.11 суреттер).

Кесте 4.7 - Синтезделген азық қоспасының элементтік-салмақтық құрамы

Элемент	Салмақтық, %	Оксидтер	Оксидтерге қайта есептелген құрамы, %
C	20,13	-	-
O	16,78	-	-
Na	14,73	Na ₂ O	19,85
Mg	0,76	MgO	1,26
Al	0,74	Al ₂ O ₃	1,39
Si	6,82	SiO ₂	14,58
P	12,08	P ₂ O ₅	27,63
K	0,28	K ₂ O	0,33
Ca	25,81	CaO	36,10
Fe	0,91	Fe ₂ O ₃	1,30



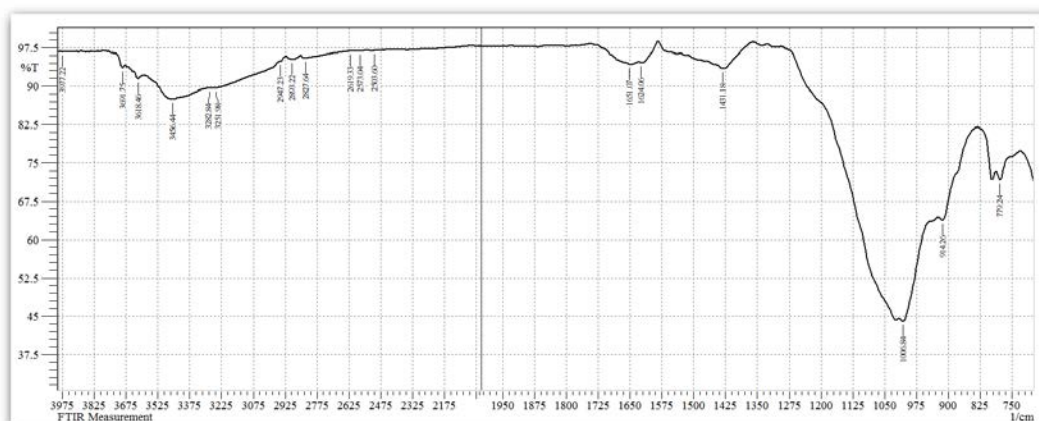
Сурет 4.9 – Синтезделген азық қоспасының микроқұрылымы

Кесте 4.8 – Синтезделген азық қоспасының химиялық құрамы

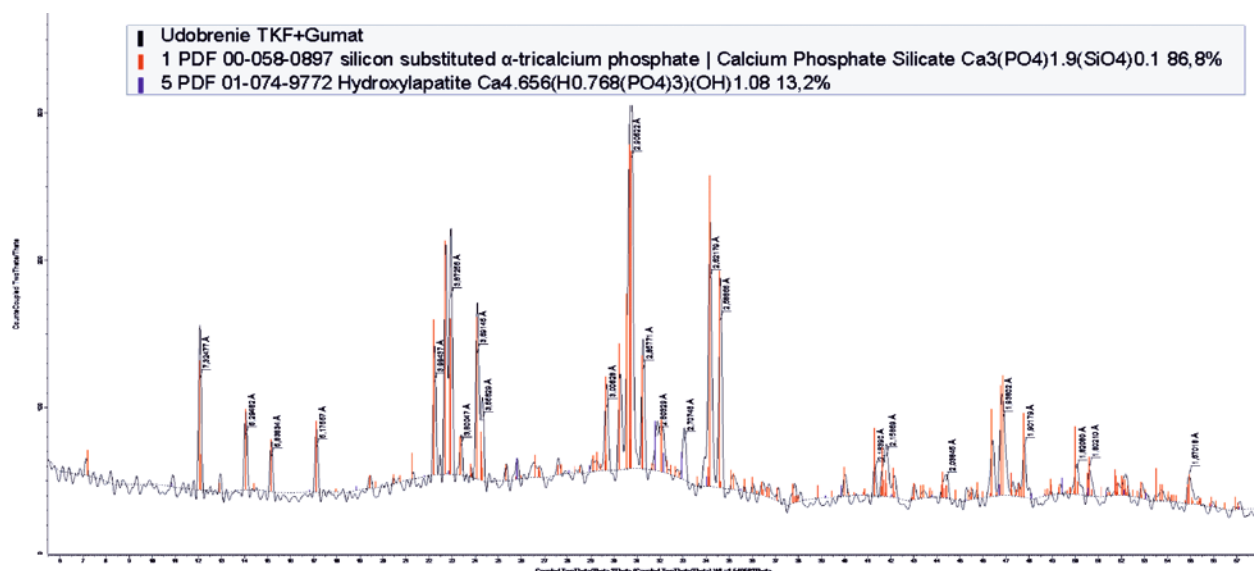
Көрсеткіштер	Мәні	Стандартты ауытқу, s, n=8
P ₂ O ₅ жалпы, %	25,97	0,47
P ₂ O ₅ сіңірімді, %	23,37	0,59
Тұз қышқылының 0,4% ерітіндісінде еритін фосфордың массалық үлесі, %	12,10	0,45
CaO, %	28,19	0,32
MgO, %	1,34	0,48
Na ₂ O, %	13,76	0,63
Al ₂ O ₃ , %	1,18	0,41
SiO ₂ , %	17,91	0,81
COOH, ммоль·г ⁻¹	0,16	0,27

Жоғарыда көрсетілген деректерден синтезделген азық қоспасының құрамындағы негізгі қосылыстарды РЭМ және химиялық талдау нәтижелері ұқсас екендігін көруге болады. Бастапқы үшкальцийфосфат құрамындағы фосфор (V) тотығының екі формасының да артуы натрий гуматымен реакцияның жүргендігін және соның нәтижесінде үшкальцийфосфат құрамындағы қосылыстар сіңірімді (хелатты) формаға өткендігін дәлелдейді. Сонымен қатар, кальций және магний оксидтері қосылыстарының да мәндері келтірілген. Мұндағы алюминий, темір, натрий және калий қосылыстарының мөлшері мал және құс шаруашылығына арналған азық қоспаларына қойылатын талаптарға сай келеді [114].

Синтезделген азық қоспасының сапалық құрамын білу мақсатында жүргізілген ИҚ-спектрлік зерттеу нәтижесі (4.10-сурет) бойынша 3900-3600 см⁻¹ толқын ұзындықтарында бензол сақиналы ароматты көмірсутектердің бар екендігін көрсетеді. 3200-2600 см⁻¹ спектрлік шыңдары алифатты альдегидтерді, 1800-1600 см⁻¹ аралығындағы толқын ұзындықтары карбон қышқылдарын көрсетеді. 1010-800 см⁻¹ шыңдары кремнийорганикалық қосылыстарға, және 800-700 см⁻¹ шыңдары фосфорорганикалық қосылыстарға тән болып келеді.



Сурет 4.10 – Синтезделген азық қоспасының ИҚ-спектрлік зерттеу нәтижесі



Сурет 4.11 – Синтезделген азық қоспасының рентгенфазалық зерттеу нәтижесі

Азықтық үшкальцийфосфаты мен натрий гуматы негізінде синтезделген азық қоспасын рентгенфазалық талдау нәтижесі бойынша оның құрылымының негізі болып үшкальцийфосфаты болып табылатындығын көрсетеді. Кремниймен бірлескен үшкальцийфосфатының мөлшері 86,8% құрайды.

Алынған мәліметтер негізінде «Органоминералды азық қоспасын алу тәсілі» №6627 (05.11.2021 ж.) пайдалы модельге өнертабыс алынды (Қосымша А).

Азық қоспаларының құрамындағы қоспалардың радиобелсенділігін зерттеу мақсатында сынамалар Қоғамдық денсаулық сақтау комитеті «Ұлттық сараптама орталығы» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорынның Түркістан облысы бойынша филиалына тапсырылған болатын. Кеден одағының ТР ТС 015/2011 «Астық қауіпсіздігі туралы» нормативті құжатына сәйкес гамма-бета спектрометрлік зерттеу Прогрес БГ қондырғысын қолдана отырып жүргізілді. Зерттеу нәтижелері 4.9-суретте келтірілген.

Кесте 4.9 – Азық қоспаларының радиобелсенділігін зерттеу нәтижелері

Үлгі атауы	Көрсеткіштердің атауы	Өлшем бірлігі	Радионуклидтердің үлестік тиімді белсенділігі	Рұқсат етілетін құрамы
Натрий гуматы	Цезий-137	Бк/кг, л	4,05	180,0
	Стронций-90	Бк/кг, л	<0,56	100,0

Гамма-бета спектрометрлік зерттеу нәтижелері азық қоспасының құрамындағы радиобелсенді заттардың рұқсат етілген мөлшерінен аспайтындығын көрсетеді және бұл зерттеу аталған мекеменің хаттамасымен расталған (Қосымша Ә).

Жүргізілген зерттеу нәтижелерін апробациялау мақсатында “Intercllover-2020” химиялық және биологиялық ғылым саласындағы ғылыми-зерттеу

жұмыстарының Халықаралық конкурсына (Нижний Новгород, Ресей, 2020 жыл) қатысып, нәтижесінде II-дәрежелі диплом марапатына ие болған (Қосымша Б). Сондай-ақ, алынған нәтижелердің тәжірибелік маңыздылығын айқындау мақсатында зерттеу жұмысы Шымкент қалалық ауылшаруашылығы және ветеринария басқармасына тексеруге беріліп, жан-жақты қарастырылған. Нәтижесінде аталған басқарма басшысының диссертациялық зерттеу жұмысы жөніндегі оң пікірі берілді (Қосымша В).

4.6 Көміртегі құрамдас шикізаттан азық қоспаларын синтездеудің техника-экономикалық көрсеткіштері

Маркетингтік зерттеулер көрсеткендей, Қазақстандағы натрий гуматы: 1) жануарларға арналған натрий гуматы азық қоспасы ретінде қолданылады; 2) өнеркәсіптік пайдалану: натрий гуматы ағынды сулардан улы металдарды жою үшін, сондай-ақ ерімтал органикалық заттарды жою үшін коагулянт ретінде қолданылады; 3) өнімі қоректік заттарға бай экологиялық таза дақылдарды өсіру үшін қолданылады [115-118].

Натрий гуматын алу үшін қолданылатын шикізат Леңгір кен орнының көмір өндірісінің қалдықтары болып табылады, олар төмен калориялы және көп мөлшерде күл қалдықтарының түзілуіне байланысты энергетикада қолдануға қисынсыз.

Өнеркәсіптік ауқымда натрий гуматын өндіруді ұйымдастыру үшін осы өнім нарығындағы жағдай зерттелді және елдің аграрлық секторының оған деген қажеттілігі талданды.

Құрылатын цехтың негізгі артықшылықтары:

- көмір өндірісі қалдықтарын пайдалану есебінен ауыл шаруашылығы үшін пайдалы өнім шығару, бұл шикізатқа ерекше шығындарды талап етпейді;
- үйінділерді пайдалану арқылы қоршаған ортаны жақсарту;
- аймақ халқының денсаулығына оң әсер етеді;
- ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыру;
- өнімді азықтық қоспа ретінде пайдаланғанда мал өсіру жағдайларын жақсарту;
- уытты металдарды жою үшін натрий гуматын өнеркәсіптік қолдану;
- күрделі тыңайтқыштармен және жануарлардың тағам қоспаларымен салыстырғанда өнімнің арзандығы.

Бәсекелестік артықшылықтарды талдау нәтижелері бойынша жобаланған цехтың өнімдері қазіргі уақытта сұранысқа ие өнімдердің бірі болып табылады. Өндіріс кезінде шығындардың болжамды неғұрлым төмен көрсеткіштерін, үйінділер түрінде жергілікті шикізаттың және өнімді өткізудің әлеуетті нарықтарының болуын ескергенде жобаланған өндіріс болашақта табысты даму үшін үлкен әлеуетке ие. Сонымен қатар, Төлеби ауданында тартымды инвестициялық климат, инфрақұрылым жеткілікті дамыған.

Шетелдік компаниялар бәсекелес емес, шағын импорт Қытай мен Ресейден келеді. Бүгінде Қазақстанда натрий гуматы мынадай мекемелерде өндіріледі:

1. Екібастұз құю-механикалық зауыты ЖШС.
2. "Азия Компогум Ресурс" ЖШС.
3. EXROSNEM компаниясы.
4. "Аха" ЖШС, Екібастұз.
5. "Rasma" ЖШС, Нұр-сұлтан.

Ең ірісі - "Азия Компогум Ресурс" ЖШС, ол соңғы үш жылда әлемнің 15-тен астам елінде 2 000-нан астам клиентке қызмет көрсетті, 15 000 тоннадан астам өнім тиелген.

Ғаламтордағы сұраныс пен жарнамаға сүйенсек, өнім үлкен құндылыққа ие және оның өндірісі экологиялық таза өнімдерге деген қажеттіліктің өсуі аясында өзекті болады. Бағасы ассортиментке байланысты әр түрлі және 1 литр/кг үшін 500 теңгеден 1500 теңгеге дейін өзгереді. Шығындар мен өндіріс тиімділігі жылына 50000 л. Сұйық натрий гуматы мен 50 000 тонна құрғақ өнімнің жылдық қажеттілігіне негізделген.

Натрий гуматын өндіру цехына арналған инвестициялар ШОБ кәсіпорны үшін цехтың ұқсас көлеміне қарай жоспарланады. Жоспарланған цехтың ауданы шамамен 723 шаршы метрді құрайды, ішкі бөлімдері бар. Ғимарат бір қабатты кірпіштен салынған, онда: персоналға арналған бөлме; реактивтер қоймасы; жұмыс аймағы – жабдық орналасқан үй-жай; дайын өнім қоймасы орналастырылады. Көмір үйінділерін сақтауға арналған шатыр бөлек салынған.

Жоба бойынша инвестициялық шығындар ғимараттардың, құрылыстар мен жабдықтардың құнын қамтиды. Satu.kz интернет-ресурсы негізінде күйдірілген кірпіштен салынған өндірістік үй-жайдың 1 шаршы метрінің құны, содан кейін цехтың жалпы құны анықталды (4.10-кесте). Ғимараттың 1 шаршы метрінің \$100-ден \$250-ға дейінгі бағасына сүйене отырып, 52 200 тг төменгі бағасы есепке алынды.

Кесте 4.10 – Ғимараттар мен құрылыстардың құны

Үй-жайлардың атауы	Ауданы, шаршы метр	1 ш.м. құны, мың теңге	Сомасы, мың теңге
Жобалауға арналған шығыстар (1 шаршы метр үшін 5 мың теңге)	1 000	5 000	5 000
Құрылыс шығындары			
Шикізатты дайындау қоймасы	9x9=81	52 200	4 228
Реактивтер қоймасы	9x9=81	52 200	4 228
Жұмыс аймағы	15x20=300	52 200	15 660
Қызметкерлерге арналған кеңсе	9x10=90	52 200	4 698
Дайын өнім қоймасы	18x9=171	52 200	8 926
Көмір үйінділерін сақтауға арналған шатыр, полигон	20x20=400	5 220	2 088
Барлығы	-	-	39 828
Болжанбаған шығыстар, 1-6-баптар бойынша сомадан 5%	-	-	1 991
Барлығы	-	-	41 819
Ескерту – Анықтама: 2021 жылғы 5 маусымдағы жағдай бойынша еуро бағамы 522 теңге, яғни 1 шаршы метр үшін 52 200 теңге болып қабылданды			

Жабдық және техника. Жабдықтың бағасы Ресей Федерациясы мен Қазақстандағы бағаларды шолу және талдау нәтижелерінің негізінде көрсетілген. Жабдықты жеткізу шығындары жабдықтың өзіндік құнына кіреді. Жабдықтың тізбесі және оны сатып алуға арналған шығындар төмендегі 4.11-кестеде келтірілген.

Кесте 4.11 – Жабдықтардың құны

Атауы	Саны	Құны, теңге	Сомасы, теңге
1	2	3	4
Білгалдылық талдауы	1	90000	90 000
Кептіргіш шкаф	1	120 000	120 000
Бөлшек ұсақтағыш	1	155000	155 000
Шикізат жинағы	1	100 000	100 000
Елек талдағышы	1	90000	90 000
1% NaOH ерітіндісі бар аппарат	1	130 000	130 000
Араластырғыш / экстракция реакторы	1	170 000	170 000

4.11-кестенің жалғасы

1	2	3	4
Коллоидтық массаны сүзуге арналған аппарат	1	150 000	150 000
Сұйық фазаны жинауға арналған сыйымдылық	1	100 000	100 000
Натрий гуматын жинақтаушы	1	110 000	110 000
Техникалық таразылар	1	50000	50 000
Буып-түюге арналған жабдық	1	180 000	180 000
Зертханалық және жұмыс үстелдері	4	40000	160 000
Кеңсе үстелдері	4	30000	120 000
Орындықтар/креслолар (кеңселік және зертханалық)	12	20000	240 000
Барлығы	-	-	1 965 000

Кесте 4.12 – Инвестициялардың жалпы құны

Негізгі капиталға инвестициялар, оның ішінде (млн. теңге)	44 222
- ғимараттар мен құрылыстар	41 819
- жабдықтар	1 965
- коммуникациялық инфрақұрылым, сомадан 1%	438
- айналым капиталы (соманың шамамен 5%)	2 190
Барлығы	46 412

Қазақстан Республикасы Салық кодексінің 120-бабының 1-тармағына сәйкес тіркелген активтердің құны амортизациялық аударымдарды есептеу арқылы шегерімге жатқызылады. 110-бапта "Тіркелген активтер амортизациясының шекті нормалары" көзделген: мұнай, газ ұңғымалары мен

беру құрылғыларын қоспағанда, ғимараттар, құрылыстар – 10%, машиналар мен жабдықтар – 25%, компьютерлер, бағдарламалық қамтамасыз ету және ақпаратты өңдеуге арналған жабдықтар – 40% (4.13-4.14-кестелер).

Кесте 4.13 – Амортизациялық аударымдар

Активтердің атауы	Сомасы, мың теңге
Ғимараттар мен құрылыстардың амортизациясы (10%)	4182
Жабдықтың амортизациясы (25%)	393
Амортизация жиыны	4 575

Өнім ассортименті:

- әртүрлі модификациялары мен қоспалары бар құрғақ натрий гуматы;
- әртүрлі модификациялары мен қоспалары бар сұйық натрий гуматы.

Кесте 4.14 – Жобаны іске асыру жылдары бойынша жоспарланған өндіріс бағдарламасы, т

Көрсеткіш	Өлшем бірлігі	2021 жыл	2022 жыл	2023 жыл	2024 жыл	2025 жыл
Өндірістік қуатты игеру	%	70	90	100	100	100
Құрғақ натрий гуматы	т	35 000	45 000	50 000	50 000	50 000
Сұйық натрий гуматы	л	35 000	45 000	50 000	50 000	50 000

Сату бағдарламасы тұтынушылардың өнім түрлерін таңдаудағы қалауын анықтау мақсатында маркетингтік зерттеулер негізінде жүзеге асырылады. Бағаны қалыптастыру кезінде аймақтағы ауылшаруашылық тауар өндірушілері мен өнеркәсіп кәсіпорындарының сатып алу қабілеттілігін ескеру қажет. Жалпы, бағаның қалыптасуы нарықтық жағдайға, NaOH және үшкальцийфосфатының бағаларына және өнімнің өзіндік құнын анықтайтын басқа факторларға негізделген.

Сату бағдарламасын есептеу кезінде инфляция ескерілмеді, өйткені инфляцияға байланысты бағаның өсуі кәсіпорынның өнімдерін сату бағасының өсуіне пропорционалды түрде әсер етеді. Өнімнің жоспарланған бағаларына сүйене отырып, өнімді сатудан түскен түсім құрайды (4.15-кесте).

Кесте 4.15 – Өнімді сатудан түскен жалпы түсім

Көрсеткіш	Өндіріс көлемі	Өнім бірлігінің нарықтық бағасы, теңге	Жалпы түсім, теңге
Құрғақ натрий гуматы, т	50 000	500 000	25 000 000
Сұйық натрий гуматы, л	50 000	670	33 500 000
Барлығы	-	-	58 500 000

Цехтың жұмысына қызмет көрсету үшін ең аз саны 10 адам жоспарланған, жалақы және жалақы қоры 4.16-кестеде келтірілген.

Кесте 4.16 – Персоналдың саны және жалақы қоры

Лауазымы	Саны	Айына жалақы, мың теңге	Жылдық еңбекақы төлеу қоры
Директор-цех бастығы	1	200	2 400 000
Шикізат қоймасының меңгерушісі (көмір өндірісі қалдықтары)	1	170	2 040 000
Реактивтер қоймасының меңгерушісі	1	160	1 920 000
Офис-регистратор	1	140	1 680 000
Инженер-технолог	1	180	2 160 000
Цех жұмысшылары	3	160	5 760 000
Күзет	1	90	1 080 000
Барлығы	9	-	17 040 000

Шығындарды нарықтағы қолданыстағы бағалармен салыстыру мақсатында әзірленген технология бойынша натрий гуматын өндірудің өзіндік құны есептелді.

Әрбір кезеңдегі шығындар жеке есептелген (4.17, 4.18-кестелер).

Кесте 4.17 – Коллоидты натрий гуматы қоспасының өзіндік құнының жобалық калькуляциясы (1 кг/л)

Шығыс баптарының атауы	Өлшем бірлігі	Өнім бірлігінің бағасы, теңге	Өнім бірлігіне шығындар	
			саны	сомасы
Көмір өндірісінің қалдығы	кг	30	1,0	30,0
NaOH 1% ерітіндісі	л	10	6,0	60,0
Электркуаты	кВт/сағ	20,07	2,3	46,16
Су	м ³	133,17	0,25	33,29
Қызметкерлердің жалақысы	теңге	-	-	85,2
Коллоидты натрий гуматының толық құны	теңге	-	-	254,65

Кесте 4.18 – Үшкальцийфосфат негізінде азық қоспасының өзіндік құнының жобалық калькуляциясы (1 кг)

Шығыс баптарының атауы	Өлшем бірлігі	Өнім бірлігінің бағасы, теңге	Өнім бірлігіне шығындар	
			саны	сомасы
Коллоидты натрий гуматы	-	-	-	254,65
Үшкальцийфосфат	грамм	612	50	30,60
Электркуаты	кВт/сағ	20,07	2	40,14
Амортизациялық аударымдар	теңге	-	-	45,75
Полиэтилен пакеттері/қаптар (шөлмектер)	дана	10	1	10,00

Қызметкерлердің жалақысы	теңге	-	-	85,2
Жалпы өндірістік және коммерциялық шығындар	теңге	-	-	9,33
Түпкілікті өнімнің толық өзіндік құны	теңге	-	-	475,67

Ұнтақ түріндегі NaOH құны 1 кг үшін 180 теңгеден 310 теңгеге дейін ауытқиды.

Өңір үшін электр энергиясына тариф 1 кВт/сағ үшін 20,07 теңге (Қазақстандағы электр энергиясына шекті тарифтер: ҚР Энергетика министрінің 2021 жылғы 30 наурыздағы "Электр энергиясына шекті тарифтерді бекіту туралы" бұйрығы). Шымкент өңірі үшін 1 текше метр судың құны-133,17 теңге. 1 кг үшкальцийфосфаттың бағасы 140-тан 1950 теңгеге дейін ауытқиды.

Жүргізілген есептеулердің негізінде жобаланған технология бойынша натрий гуматы мен азықтық үшкальцийфосфаттан синтезделген азық қоспасының 1 кг жұмсалатын шығындар 475,67 теңгені құрайды, ал қазіргі нарықтық баға 500-1500 теңге шегінде ауытқиды, бұл әзірленген технологияның тиімділігін және біздің өнімнің неғұрлым төмен баға мен неғұрлым жоғары сапа салдарынан нарықта сұранысқа ие екендігін айғақтайды.

Жобаланған цехтың басты мақсаты - нарыққа шығу және оны одан әрі кеңейту. Өрлеудің негізгі әдісі ретінде тұтынушылардың мақсатты топтары үшін тікелей жарнаманы қолданған жөн. Ол үшін пайдалануға болады:

- кәсіпорын туралы ақпаратты тегін интернет-ресурстарда орналастыру, тегін хабарландырулар беру;

- цех туралы жарнамалық материалдарды және оның өнімдері бойынша жарнамалық-техникалық құжаттаманы тарату;

- өнімнің барлық ассортиментін жарнамалау арқылы арнайы сайт құру.

Кәсіпорында өнімді өткізуді ұйымдастыруды мынадай қағидаттарды ескере отырып жүзеге асыру болжанып отыр:

1. Цех өнімдерінің бәсекеге қабілеттілігін үнемі бақылау және оны жетілдіру бойынша жұмыс.

2. Сұранысты қалыптастыру және сатуды ынталандыру, жағымды имидж құру және тұрақты клиенттерді шоғырландыру бойынша түрлі іс-шаралар өткізу.

Сұранысты қалыптастыру және өткізуді ынталандыру мынадай тармақтарға сүйене отырып жоспарланады:

- интернетте және теледидарда ақылды жарнама;

- жеңілдіктер мен бонустар жүйесін қолдану;

- басқалармен салыстырғанда бағаның салыстырмалы түрде төмен деңгейі;

- заманауи жабдықтарды қолдану;

- білікті қызметкерлерді жалдау.

20% нормативтік рентабельділікке сүйене отырып, өнімнің бағасы 570,80 теңгені құрауы мүмкін. Бұған дейін 58,5 млн.теңге көлемінде құрғақ және сұйық натрий гуматы өндірісінің құрылымына сүйене отырып, өндірістің

барлық жылдық көлеміне түсімі айқындалды. Осыдан пайда $58\,500\,000 - 475,67 \times 100\,000 = 10\,933$ мың теңге.

Кесте 4.18 – Цех қызметінің тиімділік көрсеткіштері

Жылдық пайда (екінші жылдан бастап), мың теңге	10 933
Инвестициялардың жалпы көлемі, мың теңге	46 412
Активтердің рентабельділігі (есептік), %	19,0
Жобаның өтелімділігі, жыл	4,25

Экономикалық тұрғыдан алғанда, жоба мыналарға ықпал етеді:

1. Леңгір қаласында 9-10 жаңа жұмыс орнын құру.
2. Төлеби ауданының бюджетіне қосымша кірістердің түсуі.

4.7 Көміртегі құрамдас шикізаттан синтезделген азық қоспаларын зоотехникалық сынақтан өткізу нәтижелері

Зоотехникалық сынақ жұмыстары 2021 жылы Түркістан облысында орналасқан "Шымкент-Құс" ЖШС жағдайында "Айбор Айкресс" кроссының бройлерлерінде 100 бас аралас табында жүргізілді. Отырғызу нормалары, жарық, температура, ылғалдылық жағдайлары, азықтандыру және суару фронттары ұсыныстарға сәйкес келді. Құс Айбор Айкрестің осы крестіне арналған стандарттарға сәйкес қоректік заттармен құрғақ, борпылдақ азықпен қоректенді. Бройлерлердің қоректену схемасы: Старт маркасымен құрама азықты қолданумен 1-10 тәулік кезеңінде; 11-21 тәулік - құрама азық Рост; 22-ден 35 тәулікке дейін-құрама азық Финиш.

Сурет 4.12 – "Айбор Айкресс" кроссының бройлерлері

Тәжірибеде әр топта жиырма бройлер тауықтарынан 5 топ құрылды: бақылау – бройлер тауықтарының рационында азық қоспасы жоқ стандартты рацион қолданылды, тәжірибелі 1-рационда 0, 5% азық қоспасы, тәжірибелі 2 – рационда 1% азық қоспасы, тәжірибелі 3 – рационда 1,5% азық қоспасы, тәжірибелі 4 – рационда 2% азық қоспасы болды (4.19-кесте).

Кесте 4.19 – Бройлер тауықтарындағы тәжірибе схемасы

Топ		Рациондардың сипаттамасы
Бақылау		Азықтық қоспасыз толық рационды құрама азық
Тәжірибелік	1	0,5% азықтық қоспасы бар толық рационды құрама азық
	2	1% азықтық қоспасы бар толық рационды құрама азық
	3	1,5% азықтық қоспасы бар толық рационды құрама азық
	4	2% азықтық қоспасы бар толық рационды құрама азық

Сынақ барысында барлық топтағы құстардың клиникалық жағдайына, азық пен суды қабылдауға бақылау жүргізілді, тәжірибелік бройлерлердің мінез-құлқына, олардың мотор белсенділігіне, сыртқы ынталандыруларға реакциясына, нәжістің сипатына, құстардың қауіпсіздігіне күнделікті визуалды бақылау жүргізілді, мүмкін болатын жанама әсерлердің пайда болуы байқалды.

Сынақ барысында екі аптада бір рет бройлерлердің тірі массасы және тауықтардың орташа тәуліктік өсуі бағаланды. Сондай-ақ, олар азық қоспасының құстың қауіпсіздігі мен шағуына әсері зерттелді (4.13-сурет).

Барлық топтағы құстарды ұстау және тамақтандыру шарттары біркелкі болды. Қоректену жағдайлары, ауыз суға қол жетімділігі, орналасу жағдайындағы микроклимат параметрлері бірдей болды (4.20-кесте).

Кесте 4.20 – Бройлер тауықтарының өсу қарқыны

Көрсеткіштер	Топтар				
	бақылау	тәжірибелік			
		1	2	3	4
Сақталуы, %	97,1	97,3	97,4	96,7	97,1
Тәуліктік жастағы орташа тірі салмағы, г	42,3	42,3	42,2	42,3	42,2
7 күн жасындағы орташа тірі салмағы, г	139,3	139,2	140,2	138,9	139,3
21 күн жасындағы орташа тірі салмағы, г	755,5	757,0	759,1	755,6	758,1
37 күн жасындағы орташа тірі салмағы, г	2107,2	2108,2	2144,1	2110,7	2111,7
Тірі салмақтың орташа тәуліктік өсуі, г	55,8	55,8	56,8	55,9	55,9
Тірі салмақтың 1 кг салмағына құрама азық шығыны, кг	1,64	1,68	1,60	1,64	1,65
Өсіру кезеңінде 1 басқа азық тұтыну, кг	3,38	3,48	3,37	3,39	3,41



Сурет 4.13 – "Шымкент-Құс" ЖШС жүргізілген зоотехникалық сынақ жұмыстары

Зоотехникалық сынақтарды жүргізу барысында тәжірибелі топтардың құсы азық қоспасымен суды ерікті түрде тұтынғаны атап өтілді. Осы топтардағы бройлерлердің мінез-құлқы, тамақ пен суды тұтыну, сыртқы ынталандыруларға реакциясы, көрінетін шырышты қабаттардың, қауырсындардың, қылшықтар мен сырғаларының жағдайы, тәжірибе кезінде нәжістің сипаты бақылау құстарының көрсеткіштерінен өзгеше болмады.

Құрама азыққа азық қоспасын сараланған енгізу – өсіру кезеңдеріне сәйкес 0,5%; 1,0%; 1,5% және 2%-бұл тәжірибелі топтардың бройлер тауықтарының, атап айтқанда 2-тәжірибелік топтың тірі салмағын бақылау тобындағы тауықтардың тірі салмағымен салыстырғанда 1,75%-ға арттыруға мүмкіндік берді. Бройлер тауықтарының қауіпсіздігі 2-ші тәжірибелік топта жоғары болды - 97,4%.

Құстардың азық тұтынуы бойынша тәжірибелі және бақылау топтары арасында айтарлықтай айырмашылықтар байқалмады, тек 2-ші тәжірибелік топта бұл көрсеткіш бақылау тобымен салыстырғанда 0,04 кг-ға төмен болды. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша PhD-докторлық диссертациялық жұмысының нәтижелерін енгізу бойынша №272 1.10.2020 ж. екі тарап мөрімен расталған акті алынды (Қосымша Г).

4-бөлім бойынша қорытынды

Жұмыстың осы бөлімінде ұсынылған нәтижелер негізінде келесі қорытынды жасауға болады:

– тәжірибелік деректер мен белгіленген кинетикалық деректерді сипаттайтын "натрий гидроксидінің гумат-сулы ерітінділері - кальций тетрагидро диортофосфаты" комплекс түзілу реакциясының зерттелетін үрдістерінің механизмдері ұсынылды. Әзірленген механизмдер, сипатталған процестер сулы ерітінділеріндегі аналогиялық ішкі комплексті органикалық қосылыстардың түрлендірулерін түсіну үшін "модель" ретінде пайдаланылуы мүмкін;

– көмір өндірісі қалдығынан экстрацияланған натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің «болжамды» белсенділік энергиясы есептелінді. Есептеулер нәтижесінде $E_A = 10,38$ кДж/моль құрайтынды белгілі болады. Бұл өз кезегінде, натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің сыртқы диффузиялық аймақта орын алатындығын көрсетеді;

– натрий гуматы қоспасы және азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің математикалық өңделуі STATISTICA Visual Basic (SVB) арнайы бағдарламасы арқылы жасалынды. Сондай-ақ, табылған оңтайлы режим жағдайында натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінде P_2O_5 сіңірімді / P_2O_5 жалпы қатынасы бойынша алынған дәрежелері бойынша эксперименттік нәтижелер статистикалық өңдеуге ұшырады;

– тәжірибелік зерттеулердің нәтижесінде көмір өндірісі қалдығынан экстракцияланған натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфат негізінде азық қоспасын синтездеудің принципіалды технологиялық сызбасы әзірленді. Сонымен бірге, әзірленген принципіалды технологиялық сызба нәтижесінде мақсатты өнім – азықтық үшкальцийфосфаты мен натрий гуматы қоспасы негізіндегі органоминаралды азық қоспасының физика-химиялық қасиеттері зерттелінді. Алынған мәліметтер негізінде «Органоминаралды азық қоспасын алу тәсілі» №2021/0620.2 (21.06.2021 ж.) өтінімі бойынша Қазақстан Республикасының пайдалы модельге патент беру туралы «Ұлттық зияткерлік меншік институты» сараптама ұйымының шешімі қабылданған (Қосымша А);

– азық қоспаларының құрамындағы қоспалардың радиобелсенділігін зерттеу мақсатында сынамалар Қоғамдық денсаулық сақтау комитеті «Ұлттық сараптама орталығы» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорынның Түркістан облысы бойынша филиалына тапсырылған болатын. Кеден одағының ТР ТС 015/2011 «Астық қауіпсіздігі туралы» нормативті құжатына сәйкес гамма-бета спектрометрлік зерттеу Прогрес БГ қондырғысын қолдана отырып жүргізілді. Зерттеу нәтижелері азық қоспасының құрамындағы радиобелсенді заттардың рұқсат етілген мөлшерінен аспайтындығын көрсетеді және бұл зерттеу аталған мекеменің 20.02.2019 ж. № 06-п/с хаттамасымен расталған (Қосымша Ә);

– әзірленген технологияның техника-экономикалық көрсеткіштері есептелінді және жүргізілген есептеулердің негізінде жобаланған технология бойынша натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттан синтезделген азық қоспасының 1 кг жұмсалатын шығындар 475,67 теңгені құрайтындығы анықталды, және бұл көрсеткіш нарықтық бағадан 2-3 есеге арзан екендігін, сондай-ақ әзірленген технологияның тиімділігін және өнімнің неғұрлым төмен баға мен неғұрлым жоғары сапа салдарынан нарықта сұранысқа ие екендігін айғақтайды;

– натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаты негізінде синтезделген азық қоспасын «Шымкент-Құс» ЖШС жағдайындағы «Айбор Айкросс» бройлер тауықтарында зоотехникалық сынақтан өткізу нәтижелері бақылау топтарындағы құстармен салыстырғанда тәжірибелік топтарда тірі салмақ көрсеткіштері 1,75% артқанын көрсетті.

ҚОРЫТЫНДЫ

Заманауи кешенді физика-химиялық зерттеулердің көмегімен зерттеу нысандары – Леңгір қоңыр көмір өндірісінің қалдықтары, және олардың негізінде синтезделген натрий гуматы қоспасы, азықтық үшкальцийфосфатының элементтік-салмақтық құрамы зерттелініп, ИҚ-спектрометр, рентгенфазалық талдау, растрлы электронды микроскоп секілді қондырғылар пайдаланылды. Жүргізілген зерттеу нәтижелеріне сәйкес көмір өндірісінің қалдығы гуматтарды алуға арналған жарамды шикізат көзі екендігі көрсетілді. Бұл өз кезегінде гуматтарды азық қоспалары ретінде қолдануға толық негізделген.

Көмір өндірісі қалдықтарының (Түркістан облысы Леңгір кен орны) және натрий гидроксидінің 1% сулы ерітіндісінің химиялық өзара әрекеттесуі кезінде гуматтар түзілуінің бірінші сатысында құрамы мен химиялық құрылымы бойынша ішкі комплексті органикалық қосылыстар - комплекс-хелаттар болып табылатын белсенді кешеннің түзілу механизмі бойынша жүретіні ұсынылды. Көмір өндірісі қалдықтарындағы екі зарядты металл иондары (Ca^{2+} , Mg^{2+} ,) кейбір бейметалдар: Si, S, N... және р-элемент: Al..., d-элементтер: Ti, Fe..., сондай – ақ құрамында бірнеше органикалық функционалды топтар гуматтарды алудың механизмінің бірінші сатысында күшті органишілік кешендерді, комплекстер-полидентантты лигандтарды түзетіндігі ұсынылды. Алынған гуматтардың кальций тетрагидро диортофосфатымен өзара әрекеттесуінің екінші сатысында ұсынылған механизмге сәйкес бастапқы реагенттардың соңғы өнімге айналуы олардың құрамы мен химиялық құрылымы күрделі кешенішілік хелаттарға сәйкес келетіні және комплексті қосылыстар теориясына сәйкес сіңірімді органоминаралды қосылыстың түзілуімен жүретіндігі ұсынылды.

Алынған гуматтардың органоминаралды қосылыс түзуінің ұсынылған механизмдеріне сәйкес, сіңірімді кальций тетрагидродиортофосфаты қоспаларымен байытылған орталық атом - екі зарядты металл иондары (Ca^{2+} , Mg^{2+} ,) Si, S, N... , Al..., Ti, Fe..., органикалық функционалды топтар донорлық-акцепторлық /алмасу механизмдері бойынша коваленттік байланыстардан бір немесе бірнеше цикл құрамына кіретін циклдік (хелаттық) кешенді қосылыс түзеді және орталық атом циклдік құрылымның құрамдас бөлігі болып табылады.

Ұсынылған механизмге сәйкес ішкі комплексті органикалық қосылыста полидентантты лигандтар болады. Циклдік (хелаттық) құрылымда металдар мен бейметалдар полидентатты лигандтармен тұрақты кешенді қосылыстары, координациялық саны 3, 4, 6 бірнеше атомдар мен функционалды органикалық қосылыстар арқылы комплекс түзушімен химиялық байланысқа түсіп негізгі өнім түзеді.

Көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматы қоспасын экстракциялаудың оңтайлы режимдік параметрлері ретінде – 70°C , 100 мин екендігі анықталды. Сондай-ақ, көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматы қоспасын экстракциялау

үрдісінің «болжамды» белсенділік энергиясы есептелінді. Есептеулер нәтижесінде $E_A = 16,9$ кДж/моль құрайтынды белгілі болады. Бұл өз кезегінде, натрий гуматы қоспасын экстракциялау үрдісінің сыртқы диффузиялық аймақта орын алатындығын көрсетеді. Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде көмір өндірісі қалдығынан натрий гуматы қоспасын экстракциялаудың принципіалды технологиялық сызбасы әзірленді. Әзірленген принципіалды технологиялық сызбаға сәйкес натрий гуматы қоспасы мен ондағы ерітілген минералды компоненттерден – алюминий, темір, күкірт және т. б. қосылыстарынан тұратын кара-қоңыр түсті сұйық фазалы коллоидты қоспа түрінде алынатындығы анықталды. Көмір өндірісі қалдықтарынан натрий гуматы қоспасын синтездеу бойынша жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде пайдалы модельге өнертабыс алынды (Қосымша А).

Көмір өндірісі қалдықтарын мен азықтық үшкальцийфосфаты негізіндегі "натрий гидроксидінің гумат-сулы ерітінділері-кальций тетрагидро диортофосфаты" хелат комплексонды гуматтардың ішкі кешенді органикалық қосылыстарға айналдырудың механизмдері ұсынылды және оларды практикалық қолдану үшін берілген қасиеттері бар сулы ерітінділердегі органоминералды қосылыстарға айналуын түсіну үшін пайдаланылуы мүмкін. Алынған органоминералды қосылыстардың күрделі қалыптасу негіздерінің тетіктері жасалды, олардың құрамы мен химиялық құрылымы ұсынылды, ұқсас химиялық реакциялардың процестерін терең түсіну, олардың химиялық технологиясын тереңдету және дамыту, сонымен қатар ауыл шаруашылығында азық қоспалары ретінде қолданылатын органоминералды қосылыстарды өндірудің болашақты технологияларын әзірлеу үшін "модель" ретінде пайдаланылуы мүмкін.

Көмір өндірісі қалдықтарын химиялық түрлендірудің алғашқы механизмдері оларды азық қоспаларын алу үшін қолданудың тиімділігін көрсетеді, өйткені ұсынылған технология сапа көрсеткіштері бойынша стандартталған таза (ұсынылған механизмге сәйкес қажетсіз қоспалар мен жанама өнімдер жоқ) және жоғары тиімді органоминералды қосылыс алуға мүмкіндік береді.

Көмір өндірісі қалдығынан экстракцияланған натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің «болжамды» белсенділік энергиясы есептелінді. Есептеулер нәтижесінде $E_A = 10,38$ кДж/моль құрайтыны анықталды. Бұл өз кезегінде, натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің сыртқы диффузиялық аймақта орын алатындығын көрсетеді. Сондай-ақ, тәжірибелік зерттеулер нәтижесінде көмір өндірісі қалдығынан экстракцияланған натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің оңтайлы режимдік параметрлері ретінде 65 мин уақыт және 70°C екендігі анықталған. Дәл осы көрсеткіштер кезінде P_2O_5 сіңірімді = 23,37% ұлғайған.

Көмір өндірісі қалдықтарынан натрий гуматы қоспасын синтездеу, кейінгі синтезделген натрий гуматы қоспасы және азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінің математикалық өңделуі

STATISTICA Visual Basic (SVB) арнайы бағдарламасы арқылы жасалынды. Сондай-ақ, табылған оңтайлы режим жағдайында натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттың әрекеттесу үрдісінде P_2O_5 сіңірімді / P_2O_5 жалпы қатынасы бойынша алынған дәрежелері бойынша эксперименттік нәтижелер статистикалық өңдеуге ұшырады.

Тәжірибелік зерттеулердің нәтижесінде көмір өндірісі қалдығынан экстракцияланған натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфат негізінде азық қоспасын синтездеудің принципіалды технологиялық сызбасы әзірленді. Сонымен бірге, әзірленген технологиялық сызба нәтижесінде мақсатты өнім – азықтық үшкальцийфосфаты мен натрий гуматы қоспасы негізіндегі органоминаралды азық қоспасының физика-химиялық қасиеттері зерттелінді. Алынған мәліметтер негізінде «Органоминаралды азық қоспасын алу тәсілі» №6627 (05.11.2021 ж.) пайдалы модельге өнертабыс алынған (Қосымша А).

Азық қоспаларының құрамындағы қоспалардың радиобелсенділігін зерттеу мақсатында сынамалар Қоғамдық денсаулық сақтау комитеті «Ұлттық сараптама орталығы» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорынның Түркістан облысы бойынша филиалына тапсырылған болатын. Кеден одағының ТР ТС 015/2011 «Астық қауіпсіздігі туралы» нормативті құжатына сәйкес гамма-бета спектрометрлік зерттеу Прогрес БГ қондырғысын қолдана отырып жүргізілді. Зерттеу нәтижелері азық қоспасының құрамындағы радиобелсенді заттардың рұқсат етілген мөлшерінен аспайтындығын көрсетеді және бұл зерттеу аталған мекеменің 20.02.2019 ж. № 06-п/с хаттамасымен расталған (Қосымша Ә). Жүргізілген зерттеу нәтижелерін апробациялау мақсатында “Intercllover-2020” химиялық және биологиялық ғылым саласындағы ғылыми-зерттеу жұмыстарының Халықаралық конкурсына (Нижний Новгород, Ресей, 2020 жыл) қатысып, нәтижесінде II-дәрежелі диплом марапатына ие болды (Қосымша Б).

Әзірленген технологияның техника-экономикалық көрсеткіштері есептелінді және жүргізілген есептеулердің негізінде жобаланған технология бойынша натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаттан синтезделген азық қоспасының 1 кг жұмсалатын шығындар 475,67 теңгені құрайтындығы анықталды, және бұл көрсеткіш нарықтық бағадан 2-3 есеге арзан екендігін, сондай-ақ әзірленген технологияның тиімділігін және өнімнің неғұрлым төмен баға мен неғұрлым жоғары сапа салдарынан нарықта сұранысқа ие екендігін айғақтайды.

Натрий гуматы қоспасы мен азықтық үшкальцийфосфаты негізінде синтезделген азық қоспасын «Шымкент-Құс» ЖШС жағдайындағы «Айбор Айкросс» бройлер тауықтарында зоотехникалық сынақтан өткізу нәтижелері бақылау топтарындағы құстармен салыстырғанда тәжірибелік топтарда тірі салмақ көрсеткіштері 1,75% артқандығы анықталған (Қосымша Г).

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Сыздыкова Д. Анализ рынка сельского хозяйства в Казахстане: валовый продукт, занятость населения, производственные системы, госпрограмма развития АПК, сельскохозяйственные организации // <http://marketingcenter.kz/2019/05-10-kazakhstan-selskoe-khoziaistvo.html>. 30.03.2021.
- 2 Талдау Ақпараттық-талдамалық жүйесі // <https://taldau.stat.gov.kz/kk/Search/SearchByKeyWord>. 28.03.2021.
- 3 ТМД Агроөнеркәсіптік кешені мәселелері жөніндегі үкіметаралық кеңесі // <https://cis.minsk.by/page/2386>. 28.03.2021.
4. Обзор кормовой отрасли по итогам 2019. – 09.01.2020 // <https://www.dairynews.ru/news/rynok-kormov-itogi-2019-obzor>. 30.03.2021.
- 5 Қазақстан Республикасы Үкіметінің Қаулысы. Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2017-2021 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы: 2018 жылдың 12 шілдесі, №423 бекітілген // <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1800000423>. 30.03.2021.
- 6 Сечин В.А., Ткаченко В.П., Жанбаев Б.Н. и др. Корма и кормовые добавки. – Оренбург: ОГАУ, 2008. – 212 с.
- 7 Технический регламент Республики Беларусь «Корма и кормовые добавки. Безопасность» (ТР 2010/025/ВУ). Постановление Совета Министров Республики Беларусь 14.07.2010 № 1055.
- 8 Pandey A.K., Kumar P., Saxena M.J. Feed Additives in Animal Health // In book: Nutraceuticals in Veterinary Medicine. – Cham: Springer Nature, 2019. – P. 345-362.
- 9 Animal Feed Additives. Process, Technology, Applications, Patent, Consultants, Company Profiles, Reports, Market // <http://www.primaryinfo.com/industry/animal-feed-additives.htm>. 30.03.2021.
- 10 Coelho R.P., de Toledo J.C. Safety programs for the feed industry: characterization and perceived benefits of the implementation // Gest Prod São Carlos. – 2017. – Vol. 24, №4. – P. 704-718.
- 11 Мусаев Ф.А., Торжков Н.И., Майорова Ж.С. и др. Кормовые добавки с биологически активными свойствами в кормлении скота // Фундаментальные исследования. – 2015. – №2, ч. 23. – С. 5133-5138.
- 12 Чехранова С.В., Шерстюгина М.А. Использование новых кормовых добавок на основе продуктов местного происхождения в рационах сельскохозяйственных животных и птицы // Матер. национ. конф. «Развитие животноводства — основа продовольственной безопасности». – Волгоград, 2017. – С. 176-180.
- 13 The Feed Additives Regulation (Regulation (EC) No 1831/2003) / European Commission // <https://ec.europa.eu/food/safety/animal-feed>. 30.03.2021.
- 14 Прокопьева М.В., Нестерова О.П. Биологически активные кормовые добавки, как один из резервов повышения экономической эффективности предприятия свиноводческой отрасли // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2018. – №2(61). – С. 86-87.

15 Соловьев А.М. Совершенствование способов производства и использования в животноводстве консервированных кормов и кормовых добавок: автореф. док. биол. наук: 06.02.02. – Боровск: Всероссийский НИИ физиологии, биохимии и питания сельскохоз. животных, 1997. – 34 с.

16 Набоков З.И., Хаткова М.Х. Хаджохский трикальцийфосфат в рационе сельскохозяйственных животных и птицы // Зоотехния. – 2018. – №9. – С. 15-17.

17 Бабкина Т.Н., Табацкая А.Г. Эффективность применения трикальцийфосфата и гранувита е при нарушении кальций-фосфорного баланса у верблюдов // Ветеринария Кубани. – 2015. – №6. – С. 20-22.

18 Пат. 2327365 С2. Способ получения кормового фосфата кальция и линия для его производства / Атажахова С.П.; опубл. 27.06.08, № 18. – 9 с.

19 Юрина Н.А. Перспективы применения природной кормовой добавки // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: матер. конф. – Краснодар, 2018. – С. 195-200.

20 Колосович Г.Г. Использование нетрадиционных кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственной птицы // Наука и молодежь: новые идеи и решения: матер. конф. – Волгоград, 2017. – С. 214-216.

21 Краморова О.С. Современные кормовые добавки для овцеводства // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: матер. конф. – Ставрополь, 2018. – С. 108-111.

22 Андреев Н.Г. Луговоеводство. – М.: Колос, 1981. – 383 с.

23 Белоусов Н.М. Применение гуминовых веществ из торфа в растениеводстве и животноводстве для профилактики и повышения эффективности лечения микотоксикозов. – М.: Достижения науки и техники АПК, 2012. – 145 с.

24 Варшал Г.М. Геохимическая роль гумусовых кислот в миграции элементов // Гуминовые вещества в биосфере. – М.: Наука, 1993. – С. 97-117.

25 Гороя А.И. Гуминовые вещества. – Киев: Наук. думка, 1995. – 304 с.

26 Драгунов С.С. Образование гуминовых кислот в различных природных условиях // Генезис твердых горючих ископаемых. – М.: Мир, 1959. – С. 5-15.

27 Zhao Y. Roles of composts in soil based on the assessment of humification degree of fulvic acids // Ecological Indicator. – 2017. – Vol. 72. – P. 473-480.

28 Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 325 с.

29 McMurphy C.P. Effects of supplementing humates on rumen fermentation in Holstein steers // South African Journal of Animal Sciences. – 2011. – Vol. 41, Issue 2. – P. 134-140.

30 Бокова Т.И. Детоксиканты различного происхождения // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – №5. – С. 57-59.

31 Wei Z. Assessment of humification degree of dissolved organic matter from different composts using Fluorescence spectroscopy technology // *Chemosphere*. – 2014. – Vol. 95. – P. 261-267.

32 Бузлама А.В. Анализ фармакологических свойств, механизмов действия и перспектив применения гуминовых веществ в медицине // *ЭиКФ*. – 2010. – Т. 73, №9. – С. 43-48.

33 Полянская И.С. Биоэлементы в биоэлементологии // *Санитарный врач*. – 2014. – №9. – С. 49-55.

34 Маслов М.Г. Влияние гумата натрия (гумината) на использование питательных веществ, энергии рационов и мясную продуктивность бычков симментальской породы: автореф. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02. – Оренбург, 1998. – 17 с.

35 Банчи Л. Специфические кофакторы и кластеры металлов // В кн.: Биологическая неорганическая химия: структура и реакционная способность. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – Т. 1. – С. 72-89.

36 Майрова Ж.С. Влияние гумата калия на продуктивность и здоровье откармливаемого молодняка свиней // *Вестник Башкирского ГАУ*. – 2012. – №4. – С. 38-40.

37 Písaříková V. The Effect of Dietary Sodium Humate Supplementation on Nutrient Digestibility in Growing Pigs // *Acta Veterinaria Brno*. – 2010. – Vol. 79. – P. 349-353.

38 Nagaraju R. Effect of dietary supplementation of humic acids on performance of broilers // *Indian Journal of Animal Sciences*. – 2014. – Vol. 84, Issue 4. – P. 447-452.

39 Edmonds M.S. Effect of supplemental humic and butyric acid on performance and mortality in broilers raised under various environmental conditions // *J. Appl. Poult. Res.* – 2014. – Vol. 23. – P. 260-267.

40 Wang Q. Effects of supplemental humic substances on growth performance, blood characteristics and meat quality in finishing pigs // *Livest. Sci.* – 2008. – Vol. 117. – P. 270-274.

41 Вятчина О.Ф., Жданова Г.О., Стом Д.И. Некоторые эффекты гуминовых веществ на микроорганизмы // *Гуминовые вещества в биосфере: матер. 4-й всеросс. конф.* – М., 2007. – С. 405-411.

42 Гостищева М.В. Характеристика химических и биологических свойств различных фракций гуминовых кислот торфов и сапропелей // *Матер. 5-й науч. школы «Болота и биосфера»*. – Томск: ЦНТИ, 2006. – С. 168-175.

43 Горовая А.И. Гуминовые вещества. Строение, функции, механизм действия, протекторные свойства, экологическая роль. – Киев: Наука думка, 1995. – 304 с.

44 Демин В.В., Завгородняя Ю.А., Терентьев В.А. Природа биологического действия гуминовых веществ // *Доклады по экологическому почвоведению*. – 2006. – №1, ч. 1. – С. 72-79.

45 Кухаренко Т.А. О молекулярной структуре гуминовых кислот // *Гуминовые вещества в биосфере: сб. ст.* – М.: Наука, 1993. – С. 27-36.

- 46 Лиштван И.И., Бамбалов Н.Н. Гуминовые вещества торфа и их практическое использование // Химия тверд. топл. – 1990. – №6. – С. 14-20.
- 47 Наумова Г.В., Жмакова Н.А., Овчинникова Т.Ф. и др. Новые гуминовые препараты фунгицидного и бактерицидного действия на основе торфа // Гуминовые вещества в биосфере: матер. 4-й всеросс. конф. – М., 2007. – С. 497-502.
- 48 Орлов Д.С. Гуминовые вещества в биосфере // Соровский образовательный журнал. – 1997. – №2. – С. 56-63.
- 49 Кулешов С.М. Исследования ранозаживляющего действия биологически активных препаратов органического происхождения // Актуальные проблемы ветеринарной хирургии: матер. междунар. науч. конф. – Ульяновск, 2011. – С. 74-81.
- 50 Алексеева О. История Ленгерских шахт // Тобольский экспресс. – 2012. – №25.
- 51 Оберлис Д. Биологическая роль макро-и микроэлементов у человека и животных. – СПб.: Наука, 2008. – 544 с.
- 52 Попов А.И. Гуминовые вещества: свойства, строение, образование. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2004. – 325 с.
- 53 Кухар Е.В., Ермагамбет Б.Т., Касенова Ж.М. и др. Кормовая добавка для животных, содержащая гумат из бурых углей Казахстана // Пища. Экология. Качество: матер. конф. – Новосибирск, 2020. – С. 331-336.
- 54 Наумова Г.В., Кветковская А.В., Макарова Н.Л. и др. Биологически активные препараты из местного природного сырья и их испытания в качестве кормовых добавок // Природопользование. – 2010. – №18. – С. 164-169.
- 55 Бурова Е.В. Выделение и исследование токсических свойств солей гуминовых кислот и возможности их применения как пищевой добавки // Башкирский химический журнал. – 2012. – Т. 19, №5. – С. 15-19.
- 56 Краснощекова Т. А. Использование нетрадиционных кормовых добавок для восполнения недостатка хрома у животных и птицы // Зоотехния. – 2014. – №3. – С. 20-21.
- 57 Arafat R.Y. Effect of dietary humic acid via drinking water on the performance and egg quality of commercial layers // American Journal of Biology and Life Sciences. – 2015. – Vol. 3, №2. – P. 26-30.
- 58 Волков Г.К. Зоогигиена и ветеринарная санитария в промышленном животноводстве. – М.: Колос, 1982. – 414 с.
- 59 Лапшин С.А. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 205 с.
- 60 Смышляев Э. И. Экономическая эффективность применения гуминовых препаратов в сельскохозяйственном производстве // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. – 2012. – №3. – С. 117-120.
- 61 Улахович Н.А. Металлы в живых организмах. – Казань: Казанский университет, 2012. – 102 с.

62 Arif M., Alagawany M., Abd El-Hack M.E. et al. Humic acid as a feed additive in poultry diets: a review // *Iran J Vet Res.* – 2019. – Vol. 20, Issue 3. – P. 167-172.

63 Краснощекова Т.А. Эффективность использования микроэлементов в органической форме в кормлении кур // *Зоотехния.* – 2012. – №5. – С. 14-15.

64 Abd El-Hack M.E., Alagawany M. Performance, egg quality, blood profile, immune function, and antioxidant enzyme activities in laying hens fed diets with thyme powder // *J. Anim. Feed Sci.* – 2015. – Vol. 24. – P. 127-133.

65 Abdel-Mageed M. Effect of using organic acids on performance of japanese quail fed optimal and sub-optimal energy and protein levels 2 // *Butyric acid. Egypt. Poult. Sci. J.* – 2012. – Vol. 32. – P. 625-644.

66 Arafat R.Y., Khan S.H., Abbas G. et al. Effect of dietary humic acid via drinking water on the performance and egg quality of commercial layers // *Am. J. Biol. Life Sci.* – 2015. – Vol. 3. – P. 26-30.

67 Arafat R.Y., Khan S.H., Baig S. Evaluation of humic acid as an aflatoxin binder in broiler chickens // *Ann. Anim. Sci.* – 2017. – Vol. 17. – P. 241-255.

68 Arif M., Rehman A., Saeed M. et al. Impacts of dietary humic acid supplementation on growth performance, some blood metabolites and carcass traits of broiler chicks // *Indian J. Anim. Sci.* – 2016. – Vol. 86. – P. 1073-1078.

69 Arpášová H., Kačániová M., Pistová V. et al. Effect of probiotics and humic acid on egg production and quality parameters of laying hens eggs // *Anim. Sci. Biotechnol.* – 2016. – Vol. 49. – P. 1-9.

70 Cetin E., Guclu B.K., Cetin N. Effect of dietary humate and organic acid supplementation on social stress induced by high stocking density in laying hens // *J. Anim. Vet. Adv.* – 2011. – Vol. 10. – P. 2402-2407.

71 Chang-Hua C., Jun-Jen L. et al. The effect of humic acid on the adhesibility of neutrophils // *Thromb. Res.* – 2003. – Vol. 108. – P. 67-76.

72 Disetlhe A.R.P., Marume U., Mlambo V. et al. Humic acid and enzymes in canola-based broiler diets: effects on bone development, intestinal histomorphology and immune development // *S. Afr. J. Anim. Sci.* – 2017. – Vol. 47. – P. 914-922.

73 Dobrzanski Z., Trziska T., Herbut E. et al. Effect of humic preparations on productivity and quality traits of eggs from greenleg partridge hens // *Ann. Anim. Sci.* – 2009. – Vol. 9. – P. 165-174.

74 Симакова С.А. Влияние кормовой добавки на основе гумата калия и биомассы спирулины на биохимические показатели крови цыплят-бройлеров // *Известия Самарской ГСХА.* – 2011. – №1. – С. 97-101.

75 Edmonds M.S., Johal S., Moreland S. Effect of supplemental humic and butyric acid on performance and mortality in broilers raised under various environmental conditions // *J. Appl. Poult. Res.* – 2014. – Vol. 23. – P. 260-267.

76 Ergin O., Isa C., Nuh O. et al. Effects of dietary humic substances on egg production and egg shell quality of hens after peak laying period // *Afr. J. Biotechnol.* – 2009. – Vol. 8. – P. 1155-1159.

77 Gomez-Rosales S., Angeles M.D. Addition of a worm leachate as source of humic substances in the drinking water of broiler chickens // *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* – 2015. – Vol. 28. – P. 215-222.

78 Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1985. – 185 с.

79 Краснощекова Т.А. Зональные особенности химического состава и питательности кормов // *Вестник Новгород. гос. ун-та.* – 2014. – №76. – С. 30-33.

80 Макарец Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных. – Калуга, 2012. – 639 с.

81 Nakan K., Gultekin Y., Ozge S. Effects of boric acid and humate supplementation on performance and egg quality parameters of laying hens // *Rev. Bras. Cienc. Avic.* – 2012. – Vol. 14. – P. 283-289.

82 Huck T., Porter N., Bushell M. Effect of humates on microbial activity // *Gen. Microbiol.* – 1991. – Vol. 137. – P. 2321-2329.

83 Пройдаков А.Г., Полубенцев А.В., Кузнецова Л.А. Гуминовые кислоты из бурых углей, механически обработанные в присутствии воздуха // *Химия в интересах устойчивого развития.* – 2005. – №13. – С. 641-647.

84 Стом Д.Н., Таран Д.О., Потапов Д.С. Влияние гумата «Powhumus» на токсичность тяжелых металлов и ароматических углеводородов // *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН.* – 2006. – №6(52). – С. 170-172.

85 Ipek H., Avci M., Iriadam M. et al. Effects of humic acid on some hematological parameters, total antioxidant capacity and laying performance in Japanese quails // *Archiv. fur Geflugelkunde.* – 2008. – Vol. 72. – P. 56-60.

86 Ertel G.R. et al. Sources of sedimentary humic substances: vascular plant debris // *Geochimica et Cosmochimica Acta.* – 1984. – Vol. 49, Issue 10. – P. 2097-2107.

87 Padikal T.N. *Medical Physics Data Book.* – Washington, 1982. – 117 p.

88 Якименко О.С., Терехова В.А. Гуминовые препараты и оценка их биологической активности для целей сертификации // *Почвоведение.* – 2011. – №11. – С. 1334-1343.

89. Peña-Méndez E.M., Havel J., Patočka J. Humic substances-compounds of still unknown structure: applications in agriculture, industry, environment, and biomedicine // *J. Appl. Biomed.* – 2005. – Vol. 3. – P. 13-24.

90 Thiel K.D. Comparison of the in vitro activities of ammonium humate and of enzymically oxidized chlorogenic and caffeic acids against type 1 and type 2 human herpes virus // *Pharmazie.* – 1981. – Vol. 36. – P. 50-53.

91 Sahin A., Iskender H., Terim K.K. et al. The effect of humic acid substances on the thyroid function and structure in lead poisoning // *Rev. Bras. Cienc. Avic.* – 2016. – Vol. 18. – P. 649-654.

92 Salah H., Masour E.S., Reham R.R. et al. Study on the effect of humic acid on growth performance, immunological, some blood parameters and control intestinal closterdium in broiler chickens // *Zag. Vet. J.* – 2015. – Vol. 43. – P. 102-109.

- 93 Schepetkin I.A., Khlebnikov A.I., Ah S.Y. et al. Characterization and biological activities of humic substances from mumie // J. Agric. Food Chem. – 2003. – Vol. 51. – P. 5245-5254.
- 94 Stepchenko L., Zhorina L., Kravtsova L. The effect of sodium humate on metabolism and resistance in highly productive poultry // Nauchnye Doki Vyss Shkoly Biol. Nauki. – 1991. – Vol. 10, Issue 10. – P. 90-95.
- 95 Taklimi S.M., Ghahri H., Isakan M.A. Influence of different levels of humic acid and esterified glucomannan on growth performance and intestinal morphology of broiler chickens // Agric. Sci. – 2012. – Vol. 3. – P. 663-668.
- 96 Ur Rehman Z., Haq A.U., Akram N. et al. Growth performance, intestinal histomorphology, blood hematology and serum metabolites of broilers chickens fed diet supplemented with graded levels of acetic acid // Int. J. Pharmacol. – 2016. – Vol. 12. – P. 874-883.
- 97 Wang Q., Yoo J.S., Chen Y.J. et al. Effects of supplemental humic substances on egg production and quality in laying hens // Korean J. Poult. Sci. – 2006. – Vol. 33. – P. 317-321.
- 98 Windisch W., Schedle K., Plitzner C. et al. Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry // J. Anim. Sci. – 2008. – Vol. 86. – P. E140-E148.
- 99 Yalcin S., Ergun A., Ozsoy B. et al. The effects of dietary supplementation of l-carnitine and humic substances on performance, egg traits and blood parameters in laying hens. Asian-Australas // J. Anim. Sci. – 2006. – Vol. 19. – P. 1478-1483.
- 100 Taklimi S.M. Influence of different levels of humic acid and esterified glucomannan on growth performance and intestinal morphology of broiler chickens // Agric Sci. – 2012. – Vol. 3. – P. 663-668.
- 101 Бузлама А.В. Параметры острой токсичности солей гуминовых кислот // Вестник ВГУ. – 2014. – №1. – С. 111-115.
- 102 Klocking R. Medical aspects and application of humic substances // In book: Biopolymers for Medical and Pharmaceutical Applications. – Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co, 2004. – P. 3-16.
- 103 Jindo K. Influence of biochar addition on the humic substances of composting manures // Waste Manag. – 2016. – №49. – P. 545-552.
- 104 Yang H.L., Chiu H.C., Lu F.J. Effects of humic acid on the viability and coagulant properties of human umbilical vein endothelial cells // Am. J. Hematol. – 1996. – Vol. 51. – P. 200-206.
- 105 Yörük M.A., Gül M., Hayirli A. et al. The effects of supplementation of humate and probiotic on egg production and quality parameters during the late laying period in hens // Poult. Sci. – 2004. – Vol. 83. – P. 84-88.
- 106 Sales of veterinary antimicrobial agents in 31 European countries in 2017 // <https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/sales-veterinary>. 30.01.2021.
- 107 Кухар Е.В., Ермагамбет Б.Т., Нургалиев Н.У., Касенова Ж.М. Опыт применения отечественного препарата гуматов калия в качестве кормовой добавки // Матер.респуб.конф. «Сейфулинские чтения-14». – Астана, 2018. – С. 314-318.

- 108 Есмагамбетова Р. Использование отечественного гумата калия как кормовой добавки для телят // Матер.респуб.конф. «Сейфулинские чтения-15». – Астана, 2019. – С. 28-31.
- 109 Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пос. – М.: Юрайт, 2013. – 479 с.
- 110 Горлач Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пос. – СПб.: Лань, 2013. – 320 с.
- 111 Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. – М.: Физматлит, 2012. – 816 с.
- 112 Nazarbek U.B., Kambatyrov M.B., Abdurazova P.A. et al. Humates from coal mining waste: synthesis, study of composition and radioactivity // *Rasayan Journal of Chemistry*. – 2020. – Vol. 13, Issue 3. – P. 1308-1312.
- 113 Камбатыров М.Б., Назарбек У.Б., Назарбекова С.П. и др. Результаты исследования возможности извлечения гуматов из отходов угледобычи бурых углей Ленгерского месторождения с целью применения в качестве кормовых добавок // *Вестник КазННТУ*. – 2019. – №4(134). – С. 636-640.
- 114 Nazarbek U., Kambatyrov M., Nazarbekova S. et al. Obtaining a humate-containing feed additive with a mineral component // *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*. – 2021. – Vol. 56, Issue 3. – P. 561-565.
- 115 Камбатыров М.Б., Назарбек У.Б., Абдуразава П.А. Исследование рынка кормовых добавок в Республике Казахстан // *Вестник КазННТУ*. – 2018. – №6(130). – С. 309-314.
- 116 Kambatyrov M.B., Nazarbek U.B., Nazarbekova S.P. et al. Market of feed additives of the Republic of Kazakhstan // *Proceed. 5th internat. conf. «Industrial Technologies and Engineering» (ICITE-2018)*. – Shymkent: M. Auezov South Kazakhstan State University, 2018. – P. 173-175.
- 117 Kambatyrov M.B., Nazarbek U.B., Besterekov U.B. et al. Review of modern methods of using humic substances in agriculture // *Bulletin of KazNRTU*. – 2019. – Vol. 6, Issue 136. – P. 885-888.
- 118 Kambatyrov M.B., Nazarbek U.B., Abdibasil A. Overview of modern raw materials for the production of feed additives // *Proceed. of internat. scient.-pract. conf. «Fundamental and Applied Scientific Research»*. – Berlin, 2019. – P. 52-56.

ҚОСЫМША А

Патенттер

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  **РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН**

REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ПАТЕНТ
PATENT

№ **5441**

ПАЙДАЛЫ МОДЕЛЬГЕ / НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ / FOR UTILITY MODEL



(21) 2020/0232.2

(22) 02.03.2020

(45) 16.10.2020

(54) Көміртекті шикізаттардан түрлендірілген гуматтарды алу тәсілі
Способ получения модифицированных гуматов из углеродсодержащего сырья
Method of obtaining modified humanates from carbon-containing raw materials

(73) Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің «М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорны (KZ)
Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Южно-Казахстанский государственный университет имени М.Ауэзова» Министерства образования и науки
Республики Казахстан (KZ)
«M.Auezov South Kazakhstan State University» Republican State Enterprise on the Right of Economic Management of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (KZ)

(72) Назарбек Улжалғас Бақытқызы (KZ) Назарбек Улжалғас Бақытқызы (KZ)
Камбатыров Максат Батырович (KZ) Камбатыров Максат Батырович (KZ)
Назарбекова Сауле Полатовна (KZ) Назарбекова Сауле Полатовна (KZ)
Абдуразова Перизат Адилбековна (KZ) Абдуразова Перизат Адилбековна (KZ)
Райымбеков Еркебұлан Батырбекұлы (KZ) Raimbekov Yerkebulan Batyrbekuly (KZ)



ЭЦҚ қол қойылды
Подписано ЭЦП
Signed with EDS

Н. Әбілқайыров
Н. Абулкаиров
N. Abulkairov

«Үлттық зияткерлік меншік институты» РМК директорының м.а.
И.о. директора РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»
Executive director of RSE «National institute of intellectual property»

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ПАТЕНТ
PATENT

№ 6627

ПАЙДАЛЫ МОДЕЛЬГЕ / НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ / FOR UTILITY MODEL



(21) 2021/0620.2

(22) 21.06.2021

(45) 05.11.2021

- (54) Органоминералды азык қоспасын алу тәсілі
Способ получения органоминеральной кормовой добавки
Method of obtaining organomineral feed additive
- (73) «М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы (KZ)
Некоммерческое акционерное общество «Южно-Казахстанский университет имени М.Ауэзова» (KZ)
«M.Auezov South Kazakhstan University» Non-profit Joint-Stock Company (KZ)
- (72) Назарбек Улжалғас Бакытқызы (KZ) Nazarbek Ulzhalgas Bakytqyzy (KZ)
Камбатыров Максат Батырович (KZ) Kambatyrov Maksat Batyrovich (KZ)
Назарбекова Сауле Полатовна (KZ) Nazarbekova Saule Polatovna (KZ)
Абдуразова Перизат Адильбековна (KZ) Abdurazova Perizat Adilbekovna (KZ)
Дауренбеков Ханибек Толикбаевич (KZ) Daurenbekov Khanibek Tolikbaevich (KZ)
Райымбеков Еркебұлан Батырбекұлы (KZ) Raimbekov Yerkebulan Batyrbekuly (KZ)



ЭЦҚ қол қойылды
Подписано ЭЦП
Signed with EDS

Е. Қуантыров
Е. Қуантыров
Y. Kuantyrov

«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМҚ директоры
Директор РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»
Director of the «National Institute of Intellectual Property» RSE

ҚОСЫМША Ә

Хаттамасы

Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау Министрлігі Министерство Здравоохранения Республики Казахстан		Нысанның БҚСЖ бойынша коды Код формы по ОКУД _____ КҰЖЖ бойынша ұйым коды Код организации по ОКПО _____
Қоғамдық денсаулық сақтау комитеті «Ұлттық сараптама орталығы» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорнының Түркістан облысы бойынша филиалы Филиал Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный центр экспертизы» Комитета охраны общественного здоровья по Туркестанской области		Қазақстан Республикасының Ұлттық Экономика министрінің 2015 жылғы « 30 » 05 № 415 бұйрығымен бекітілген 149/е нысанды медициналық құжаттама Медицинская документация Форма 149/у Утверждена приказом Министра Национальной Экономики Республики Казахстан « 30 » 05 2015 года № 415

Тағам өнімдерінің радиобелсенділігін зерттеудің ХАТТАМАСЫ ПРОТОКОЛ

исследования радиоактивности пищевых продуктов

№ 06-п/с
от « 20 » 02 күні 20 19 ж.(г.)

- Объектінің атауы, мекен-жайы (Наименование объекта, адрес) Камбатыров М., г. Шымкент, 4 микрорайон, д.17, кв.46
- Үлгі алынған орын (Место отбора образца) г. Шымкент, пр.Тауке-хана, 5, ЮКГУ им.М.Ауезова
- Материалдың, бұйымның атауы (Наименование образца) Гумат натрия
- Өлшеулер мақсаты (метод исследования) гамма спектрометрическое исследование
- Өлшеу құралдары (Средства измерений) гамма, бета-спектрометрическая установка Прогресс Б.Г № 1125
(атауы, (наименование,))
- Мөлшері (Объем) 1 л.
- Топтамалар саны (Номер партий) не указано
- Өндірілген мерзімі (Дата выработки) не указано
- Мемлекеттік тексеру туралы мәліметтер (Сведения о государственной поверке) ВА.17-04-31460 (от) « 25 » 08 2018 г.
- Үлгілердің (нің) НҚ-ға сәйкестігіне зерттеулер жүргізілді
(Исследование образца проводилось на соответствие НД) ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна»

Өлшеу нәтижелері (Результаты измерений)

№ п/п	Үлгі атауы Наименование образца	Көрсеткіштердің атауы Наименование показателей	Өлшем бірлігі Единица измерения	Радионуклиттердің үлестік тиімді белсенділігі Удельная эффективная активность радионуклидов	Рұқсат етілетін құрамы Допустимое содержание
1	2	3	4	5	6

1	Гумат натрия	Цезий-137	Бк/кг,л	4,05	180,0
		Стронций-90	Бк/кг,л	<0,56	100,0

Зерттеу жүргізген маманның Т.А.Ә. (Ф.И.О., специалиста проводившего исследование) Туреханова М.А.

Қолы _____
(Подпись) *Туреханова*

Зертхана меңгерушісінің қолы, Т.А.Ә. (Ф.И.О., подпись заведующего лабораторией) Белгибекова Л.З.

Қолы _____
(Подпись) *Белгибекова*



Заместитель директора

Мероприятия
Место печати

А. Аккошкарва

А. Аккошкарва
Т.А.Ә., қолы (Ф.И.О., подпись)

Хаттама 2 данада толтырылады (Протокол составляется в 2-х экземплярах)

Сынау нәтижелері тек қана сынауға түсірілген үлгілерге қолданылады/Результаты исследования распространяются только на образцы, подвергнутые испытанием
Рұқсатсыз хаттаманы жартылай қайта басуға ТЫЙЫМ САЛЫНҒАН/ Частичная перепечатка протокола без разрешения ЗАПРЕЩЕНА

1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10

ҚОСЫМША Б

Дипломдар



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



ДИШЛЮМ

II ДӘРЕЖЕЛІ

Қазақстан Республикасының жоғары оқу орындары жаратылыстану, техникалық, әлеуметтік-гуманитарлық және экономикалық ғылымдар бойынша студенттердің ең үздік ғылыми жұмысына арналған республикалық байқауында М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінің докторанттары

Камбаров Максат Батырович, Альмахан Ернұр Қайратұлы

II – ші орын алғаны үшін

МАРАПАТТАЛАДЫ

Ғылыми жетекшісі: PhD докторы Назарбек Ұ. Б.



Білім және ғылым вице-министрі

Қ.Ерғалиев

Нұр-Сұлтан, 2020

ҚОСЫМША В

Пікір

Мақсат Батырұлы Қамбатыровтың «Құрамында көміртегі бар шикізат негізінде жемшөп қоспаларын алу технологиясын әзірлеу» тақырыбында жазылған диссертациялық ғылыми жұмысына пікір

Қазақстан Республикасында агроөнеркәсіптік кешенді жүйелі дамыту елдегі азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің бірден-бір маңызды бағыттарының бірі. Үкімет тарапынан ауылшаруашылығы саласын дамытуға арналған арнайы бағдарламалары жергілікті мемлекеттік мекемелердің орындауымен кешенді түрде жүзеге асырылуда.

Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2017-2021 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында аграрлық ғылымды, технологиялар трансфертін және АӨК субъектілері құзыретінің деңгейін дамытуды қамтамасыз ету сынды маңызды міндетті орындау қарастырылған. Осы орайда, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» кафедрасында PhD У.Б. Назарбектің жетекшілігімен докторант Мақсат Батырұлы Қамбатыровтың «Құрамында көміртегі бар шикізат негізінде жемшөп қоспаларын алу технологиясын әзірлеу» тақырыбында жазылған диссертациялық ғылыми жұмысы мал және құс шаруашылығы саласында қолданатын жемшөп қоспаларының заманауи, экологиялық залалсыз технологиясын әзірлеуге арналған. Технологияның қоңыр көмір өндірісі қалдықтарынан гуматқұрамдас заттарды бөліп алу, кейіннен азықтық трикальцийфосфатпен араластыру үрдістеріне негізделген. Гуматқұрамдас заттардың биологиялық және физиологиялық қасиеттері мен көрсеткіштері осы уақытқа дейін жіті зерттелген. Азықтық трикальцийфосфат та мал және құс шаруашылығында кальций мен фосфор жетіспеушілігін жоюда қолданылады. Екі күрделі құрамдас заттарды араластыру үрдісі арқылы хелатты жемшөп қоспасын алу жануарлар бойында қоректік фосфор, кальций және басқа да микроэлементтердің жақсы сіңуіне ықпал етеді. Бұған дәлел ретінде «Шымкент-Құс» ЖШС және «Ленгер –құс » АӨК базаларында жүргізілген зерттеулерді атауға болады.

Осыған орай, диссертациялық жұмыстың нәтижелері толыққанды және сенімді деуге болады. Зерттеулерді орындауда заманауи әдістемелер мен кешенді аспаптардың жиынтығы қолданылған. Ізденіс нәтижелерінің өңірдегі құс шаруашылығы саласын дамытудағы тәжірибелік маңызы бар.

Шымкент қаласының
ауыл шаруашылығы және ветеринария
басқармасының басшысы

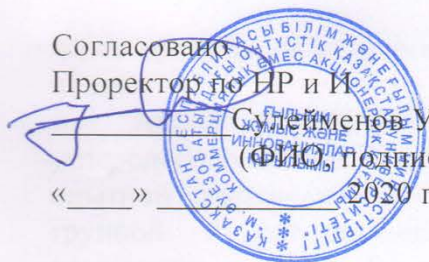


А.С.Қаныбеков

ҚОСЫМША Г

Енгізу акт

Согласовано
Проректор по ИР и И
Сулейменов У.С.
(ФИО, подпись)
« ___ » _____ 2020 г.



Утверждаю
Зам. директор ТОО «Шымкент-Кус»
Доспулов А
(ФИО, подпись)
_____ 2020 г.



АКТ № 299/2020 1.10.2020

внедрения результатов PhD-докторской диссертации
Камбатырова Максата

по теме «Разработка технологии получения кормовых добавок на основе углеродсодержащего сырья», выполненной на кафедре «Химическая технология неорганических веществ» Южно-Казахстанского государственного университета имени М.Ауэзова под руководством PhD-доктора Назарбек У.Б.

Настоящий акт составлен по результатам опытных испытаний проведенных на базе ТОО «Шымкент-Кус» в период с января по апрель 2020 года. Испытания проводились на кур-несушек с использованием кормовой добавки из углеродсодержащего сырья. В испытаниях принимали участие представители с кафедры «Химическая технология неорганических веществ» ЮКГУ имени М.Ауэзова и ТОО «Шымкент-Кус».

Опытные испытания состояли из следующих основных этапов: деление 20 кур—несушек на опытный и контрольные группы, введение в рацион опытных кур-несушек кормовой добавки из углеродсодержащего сырья в дозе 5% к массе корма, наблюдение и регистрация результатов.

В течение испытания в обеих группах проводили наблюдение за клиническим состоянием птиц, приёмом корма и воды, осуществляли ежедневный визуальный контроль за поведением подопытных несушек, их двигательной активностью, реакцией на внешние раздражители, характером фекалий, сохранностью поголовья, отмечали падёж и расклёв, возникновение возможных побочных явлений.

На протяжении всего испытания один раз в две недели оценивали яйценоскость кур-несушек, среднюю массу яйца. Также изучали влияние кормовой добавки на сохранность и расклёв птицы.

Условия содержания и кормления птицы в обеих группах были одинаковы. Она получала корм, соответствующий возрасту, имела свободный доступ к питьевой воде. Параметры микроклимата в помещениях были аналогичны.

В ходе проведённых испытаний отмечено, что птица опытной группы охотно потребляла воду с кормовой добавкой. Поведение кур-несушек в этой группе, потребление корма и воды, реакция на внешние раздражители, состояние видимых слизистых оболочек, перьев, гребешка и серёжек,

характер фекалий во время опыта не отличались от показателей контрольной птицы.

Актом подтверждается, что использование кормовой добавки из углеродсодержащего сырья положительно влияет на яйценоскость кур. В опытной группе отмечен рост яйцекладки по сравнению с контрольной группой. У кур-несушек, получавших кормовую добавку, масса яйца повысилась на 1,75%. Во время испытания не отмечено побочных явлений от применения кормовой добавки в рационе кур-несушек.

Акт составили и подписали

От ТОО «Шымкент-Кус»



Зам. директор по производству
Доспулов А.

Заведующий испытательным отделом
Балабеков А.

От кафедры «Химическая технология неорганических веществ» ЮКГУ имени М.Ауэзова
PhD-докторант

Камбатыров М.

Научный руководитель
Назарбек У.Б.

Консультант
Дауренбеков Х.Т.