

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты
«Материалтану, нанотехнология және инженерлік физика» кафедрасы

Қожақмет Ұлбосын Сенбайқызы

«Полимерлі гидрогельдерді алу және оның қасиеттерін зерттеу»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6B07109 – «Инженерлік физика және материалтану» білім беру
бағдарламасы

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты
«Материалтану, нанотехнология және инженерлік физика» кафедрасы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
НАО «КазНУТ им.К.И.Сатпаева»
Горно-металлургический институт
им. О.А. Байқоңырова

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

«МНЖИФ» кафедра
меңгерушісі, PhD

К.К.Кудайбергенов

«13» маусым 2024ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Полимерлі гидрогельдерді алу және оның қасиеттерін зерттеу»

6B07109 – «Инженерлік физика және материалтану» білім беру
бағдарламасы

Орындаған:

Қожакмет Ұ.С.

Пікір беруші:

PhD аға оқытушы аль-Фараби

ҚазУТУ
Техникалық
Сағалы Гөлов Ж.К.

«10» маусым 2024ж

Ғылыми жетекші

PhD докторы

Кудайбергенов К.К.

«03» маусым 2024ж

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты
«Материалтану, нанотехнология және инженерлік физика» кафедрасы

БЕКІТЕМІН

«МНЖИФ» кафедра
меңгерушісі, PhD

Кудайбергенов К.К.

«13» мамыр 2024ж.

Дипломдық жұмыс орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы: Қожакмет Ұлбосын Сенбайқызы

Тақырыбы: «Полимерлі гидрогельдерді алу және оның қасиеттерін зерттеу»

Университет ректорының "04" желтоқсан 2023 жылғы №548-П/Ө
бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі "13" мамыр 2024 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

- 1) Күріш қауызынан органосольвенттік тотықтыру әдісі арқылы целлюлоза алу.
- 2) Гидрогель дайындау және оның қасиеттерін зерттеу.

Дипломдық жұмыста қарастырылған мәселелер:

1. Күріш қауызы, МКЦ, НЦ, гидрогельге жалпы шолу.
2. Тәжірибелік жұмыс жүргізу.
3. Ұсынылған негізгі әдебиет 16 атаудан тұрады

Негізгі әдебиеттер:


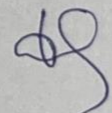
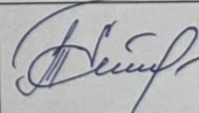
1. Hydrogels based on cellulose and chitin: fabrication, properties, and applications Xiaoping Shen,^{ab} Julia L. Shamshina,^c Paula Berton,^{ad} Gabriela Gurau^{cd} and Robin D. Rogers*

2. Гидрогели на основе растительных целлюлоз и их композиты с наночастицами серебрата диссертации и автореферата по ВАК РФ
02.00.06, кандидат наук Мартакова Юлия Владимировна

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ


Бөлім атаулары, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Әдеби шолу	23.02.2024-28.03.2024	
Тәжірибелік бөлім	07.04.2024-25.04.2024	
Дипломдық жұмысны алдын-ала қорғау	29.04.2024	


Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған қолтаңбалары (жұмысқа қарасты тараулардың нұсқаумен)

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Әдеби шолу	Құдайбергенов К.К., PhD доктор, аға оқытушы	10.05.2024	
Тәжірибелік жұмыстар	Құдайбергенов К.К., PhD доктор, аға оқытушы	10.05.2024.	
Нормоконтролер	Етиш Т.Е., техника ғылымдарының магистрі, ассистент	13.05.2024	

Ғылыми жетекші:

Тапсырманы орындауға білім алушы:

 Құдайбергенов К.К.

 Қожақмет Ұ.С.

Күні « 13 » маусар 2024ж

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс

Қожакмет Ұлбосын Сенбайқызы

6B07109- «Инженерлік физика және материалтану» білім беру бағдарламасы

Тақырыбы: «Полимерлі гидрогельдерді алу және оның қасиеттерін зерттеу»

Дипломдық жұмыстың мақсаты күріш қауызынан гидрогель алу болып табылады.

Дипломдық жұмыс кіріспеден, үш бөлімнен және қорытындыдан тұрады.

Дипломдық жұмыстың бірінші бөлімінде шикізатты ұнтақтап, бірнеше рет сыртқы шаң тозандардан тазарту үшін соклет экстракторында шайдық.

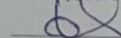
Дипломдық жұмыстың екінші бөлімінде органосольвенттік тотықтыру әдісі арқылы микрокристалды целлюлоза алу. Күкірт қышқылдық гидролиздеу арқылы наноцеллюлоза және одан гидрогель алу көрсетілген. Дипломдық жұмыстың үшінші бөлімінде тәжірибе нәтижелерінен алынған үлгілердің морфологиясы, зерттеу нәтижелері және олардың қасиеттері зерттелген.

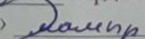
Қожакмет Ұ.С. дипломдық жұмысы жоғары деңгейде орындалған, диплом алушы материалды толық игергенін зерттеу нәтижелерінен байқауға болады.

Ұ.Қожакметтің дипломдық жұмысы бітіруші жұмыстарына қойылатын талаптарды қанағаттандырады, ал білім алушы 6B07109 - «Инженерлік физика және материалтану» мамандығы бойынша «бакалавр» дәрежесін беруге лайық.

Ғылыми жетекші:

PhD доктор, кафедра меңгерушісі

 Кудайбергенов К.К.

«03»  2024ж.

Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Қсжақмет Ұлбосын Сенбайқызы

Тақырыбы: Полимерлі гидрогельдерді алу және оның қасиеттерін зерттеу

Жетекшісі: Кудайбергенов К.К.

1-ұқсастық коэффициенті (30): 6.7

2-ұқсастық коэффициенті (5): 3.7

Дәйексөз (35): 0.3

Әріптерді ауыстыру: 16

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 5

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.


Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

Күні

24.05.2024



Кафедра меңгерушісі

Кудайбергенов К.К.

СЫН-ПІКІР

Дипломдық жұмыс

Қожақмет Ұлбосын Сенбайқызы

6В07109- «Инженерлік физика және материалтану» білім беру бағдарламасы

Тақырыбы: «Полимерлі гидрогельдерді алу және оның қасиеттерін зерттеу»

Дипломдық жұмыстың мақсаты күріш қауызынан гидрогель алу болып табылады.

Дипломдық жұмыс кіріспеден, үш бөлімнен және қорытындыдан тұрады.

Дипломдық жұмыстың бірінші бөлімінде шикізатты ұнтақтап, бірнеше рет сыртқы шаң тозандардан тазарту үшін сокслет экстракторында шайдық.

Дипломдық жұмыстың екінші бөлімінде органосольвенттік тотықтыру әдісі арқылы микрокристалды целлюлоза алу. Күкірт қышқылдық гидролиздеу арқылы наноцеллюлоза және одан гидрогель алу көрсетілген.

Дипломдық жұмыстың үшінші бөлімінде тәжірибе нәтижелерінен алынған үлгілердің морфологиясы, зерттеу нәтижелері және олардың қасиеттері зерттелген.

Дипломдық жұмыс талапқа сай жасалынған және қорғауға жіберілсін.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Дипломдық жұмыс толығымен аяқталған құрылымды, стандартқа сәйкес келетін ғылыми еңбек болып табылады. Жоба толығымен қойылатын талаптарға сай және 90% (А-) « өте жақсы » деген бағаға лайық.

Пікір беруші:

PhD, аға оқытушы

Әл- Фараби атындағы ҚазҰУ

Толепов Ж.К.

« 10 » мамыр 2024ж.

Толепов Ж.К. *Қолдан*

Қазақстан



АҢДАТПА

Дипломдық жұмыстың көлемі 42 бет, 17 сурет, 3 кесте, 16 дереккөз

Мақсаты: Күріш қауызынан полимерлі гидрогельдерді алу және оның қасиеттерін зерттеу

Объект –күріш қауызы, наноцеллюлоза.

Қазіргі таңда біздің заман тек жоғары технологиялық өндірістердің дамуымен ғана емес, сонымен қатар әртүрлі қалдықтардың үлкен шығарындыларымен де танымал. Қалдықтарды кәдеге жарату мәселесі өнеркәсіптік өндірістің кез келген технологиялық процесінің өзекті мәселелерінің бірі болып табылады. Жоғары сапалы табиғи шикізаттың азаюымен техногендік өндіріс өнімдерінің қорларының жинақталуы қалдықтарды кәдеге жарату мәселесін өзекті етеді. Қалдықтар әдетте шикізатты өндіру және өңдеу кезінде түзілетін өнімдерді білдіреді, бірақ бұл процестердің тікелей мақсаты емес, тиімді пайдалануды табуға немесе жай ғана қоқысқа тастауға болады, бұл қоршаған ортаның айтарлықтай ластануымен бірге жүреді.

Нәтижелері:

- Күріш қауызын диірменнің көмегімен ұнтақтадық.
- Ұнтақталған күріш қауызын Сокслет экстракторында 99% гексанмен 120минут шайдық, өңдеу уақыты 90мин.
- Мкц алу үшін гексанмен шайылған үлгіні ПСҚ-мен шайылып, Мкц шығымы-70% болды.
- Қол жеткізген МКЦ-ның морфологиясы оптикалық микроскоптың көмегімен зерттедік. ПСҚ өңдеуден кейін талшық тәрізді бөлшектер түзілгені анықталды.

АННОТАЦИЯ

Объем диссертации 42 страниц, 17 рисунков, 3 таблицы, 16 источников.

Цель: Получить полимерные гидрогели из рисовой шелухи и изучить их свойства.

Объект - рисовая шелуха, наноцеллюлоза.

Сегодня наше время известно не только развитием высокотехнологичных производств, но и большими выбросами различных отходов. Проблема утилизации отходов является одной из актуальных проблем любого технологического процесса промышленного производства. С уменьшением запасов высококачественного природного сырья, накоплением запасов продукции техногенного производства становится актуальной проблема утилизации отходов.

Полученные результаты:

- Рисовую шелуху измельчаем с помощью мельницы.
- Измельченную рисовую шелуху промывали 99% гексаном в экстракторе Сокслета в течение 120 минут, время обработки составило 90 минут.
- Промытый гексаном образец промывали ФСК для получения МК, выход МК составил 70%.
- Морфологию полученных МКЦ изучали с помощью оптического микроскопа.

ANNOTATION

The thesis consists of 42 pages, 17 figures, 3 tables, 16 sources.

The purpose of the work: To obtain polymer hydrogels from rice husks and study their properties.

Objects of research: rice husk, nanocellulose.

Today, our time is known not only for the development of high-tech industries, but also for large emissions of various wastes. The problem of waste disposal is one of the pressing problems of any technological process of industrial production. With the decrease in reserves of high-quality natural raw materials and the accumulation of reserves of man-made products, the problem of waste disposal becomes urgent.

Results:

- Grind the rice husks using a mill
- .The milled rice husk was washed with 99% hexane in a Soxhlet extractor for 120 minutes, the processing time was 90 minutes.
- The sample washed with hexane was washed with FSC to obtain LA; the yield of LA was 70%.
- The morphology of the obtained MCCs was studied using an optical microscope.

Мазмұны

Кіріспе	10
1 Әдеби шолу	12
1.1 Ауыл шаруашылығы қалдықтарынан гидрогель алу	12
1.2 Наноцеллюлоза және оның қолданылуы	14
1.3 Целлюлоза негізіндегі гидрогельдер	16
1.4 Гидрогельдердің қолданылуы.	21
1.5 Гидрогельдердің негізгі қасиеттері	24
1.6 Өсімдік шаруашылығында гидрогельдердің маңызы	25
1.7 Гидрогельдердің классификациясы	25
1.8 Гидрогельдердің экологиялық қауіптері және оларды азайту жолдары	26
1.8.1 Биологиялық ыдырамауы	26
1.8.2 Судың ластануы	26
1.8.3 Табиғи материалдардың орын ауыстыруы	26
1.8.4 Микропластиктерден ластану қаупі	26
1.8.5 Жауапты түрде кәдеге жарату және қалдықтарды басқару	27
1.8.6 Реттеу	27
1.8.7 Қоршаған ортаға әсерді ұзақ мерзімді зерттеулер	27
2 Тәжірбиелік бөлім	28
2.1 Зерттеу объектілері	28
2.1.1 Күріш қауызы	28
2.2 Зерттеу әдістері	28
2.2.1 Шикізатты синтезге дайындау	28
2.2.2 Делигнификациялаушы агентті дайындау әдісі	29
2.3.1 Күріш қауызын органосольвенттік тотықтыру әдісінің «жұмсақ» жағдайында делигнификациялау	30
3 Тәжірбие нәтижелері және оларды талқылау	32
Қорытынды	38
Қолданылған әдебиеттер тізімі	39

БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТЫЛҒАН СӨЗДЕР

КҚ–Күріш қауызы

ПСҚ–Пероксикірке қышқылы

СЭМ–Сканерлеуші электрондық микроскоп

ИҚ–Инфрақызыл спектр

ВНС-Бактериялық наноцеллюлоза

МКЦ-микрочисталлды целлюлоза

КІРІСПЕ

Зерттеу тақырыбының өзектілігі: Өнеркәсіптік өсудің қоршаған ортаға тигізетін жағымсыз салдарының бірі әртүрлі ластану түрлерін тудыруы мүмкін үлкен көлемдегі қауіпті қалдықтардың түзілуі болып табылады. Көптеген өнеркәсіптік және тұрмыстық ағынды сулардың құрамында органикалық және бейорганикалық материалдардың көп мөлшері бар, ауыр металл қалдықтары бүкіл әлемде күрделі мәселе болып табылады.

Күріш қауызының негізгі сипаттамаларына тоқтайтын болсақ, күріш қауызының жануы өте қиын, көлемді және шаңды болып келеді. Сонымен қатар күріш қауызын өртеген жағдайда күлдің мөлшері 17-ден 26% -ға дейін болады, бұл ағаштан (0,2-2%) және көмірден (12,2%) әлдеқайда жоғары болып саналады. Ауа тараған күлдің мөлшері табиғатқа айтарлықтай зиян келтіреді. Күріш қауызының ерекшелігі одан кремний таза күйінде алынады, ол заманауи технологияларда қолданылады. Бұл кремнийді алудың ең тиімді әрі арзан әдістерінің бірі болып табылады. Жер шарында жыл сайын бастыру нәтижесінде 600 миллион тоннаға жуық күріш қауызы өндіріледі. Оның көп бөлігі пештерде жағылады немесе жерге көміледі, бұл үлкен жер учаскелерін пайдалануды талап етеді. Бірақ ең қызығы, күріш қауызында кремний диоксиді болғандықтан жерде ыдырамайды. Ал қауызын өртеу кезінде табиғат пен адам денсаулығына кері әсерін тигізетін заттар бөлінеді. Осы мәселені шешу үшін біз ауыл шаруашылығындағы қалдықтардан гидрогель алуды жоспарладық. Полимерлі гидрогельдер қазіргі таңда адам өмірінің көптеген салаларында қолданылуда. Әіресе, полимерлі гидрогельдер медицинаның көптеген салаларында яғни, жанаспалы көз линзаларында, косметикалық протездерде, таңғыш материалдар ретінде, стоматологиялық бұйымдар және ортопедияның барлық түрлерінде қолданылады.

Жұмыстың мақсаты: Қызылорда қаласындағы ЖШС «Абзал и Компания» алынған күріш қауызынан полимерлі гидрогельдерді алу және оның қасиеттерін зерттеу.

Жұмыстың теориялық маңыздылығы: Ауыл шаруашылық қалдығында кең тараған күріш қауызынан қосымша тазартуды қажет етпейтін «жұмсақ» әдіспен және қолданыста болған РАА-ны бірнеше циклде қолдану арқылы целлюлозалық материал алудың практикалық маңыздылығы өте жоғары. Қолданылған әдістің қоршаған ортаға техногендік әсері аз, күріш қауызының экологияға зиян әсерін жою; Осы жағдайда целлюлоза нанокристалдары негізінде алынған пленкалық материал салыстырмалы түрде биоыдырауға бейім болғандықтан, ауыл шаруашылығында жабын ретінде, шөлейт жердегі топырақтарға «кондиционер» ретінде, тамақ өнеркәсібінде, фармацевтика, медицина салаларында кеңінен қолданысқа ие бола алады.

Зерттеу нысаны: күріш қауызы, наноцеллюлоза, сірке қышқылы, оттегі асқын тотықтырғышы, күкірт қышқылы.

Зерттеу әдістері: Органосольвенттік тотықтыру, Механикалық өңдеу, Инфрақызыл (ИК) спектроскопия, X-ray дифрактометр, Ультра күлгін (УК)

спектроскопия.

Мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылады:

- Делигнификациялаушы агентті дайындау әдісі күріш қауызын органосольвенттік тотықтыру әдісінің «жұмсақ» жағдайында делигнификациялау,
- Алынған өнімнің сапа көрсеткіштерін анықтау,
- Механикалық өңдеу әдісімен НЦ алу,
- Күкірт қышқылдық гидролиз әдісімен целлюлоза нанокристалдарын алу,
- Целлюлоза нанокристалдары негізіндегі материалдар синтезі,

1 ӘДЕБИ ШОЛУ

1.1 Ауыл шаруашылығы қалдықтарынан гидрогель алу

Өндірістік қалдықтардың көпшілігі бірегей шикізат емес. Өндіріс пен тұтыну қалдықтарынан қоршаған ортаның ластануынан келетін жыл сайынғы экономикалық шығын ЖІӨ-нің 10%-ын құрайды. Ауылшаруашылық қалдықтары целлюлоза биомассасының маңызды көзі болғандықтан, орман қалдықтары, мақта сабақтары, жеміс қалдықтары, жүгері, күріш қауыздары сияқты әртүрлі ауыл шаруашылығы қалдықтарынан целлюлозаны алу үшін бірнеше әрекеттер жасалды. Қазақстан Орталық Азиядағы ірі күріш өндірушілердің бірі болып табылады, ол полимерлі гидрогель өндірісі үшін күріш қауызын пайдалануды перспективалы салаға айналдырады. Дегенмен, бұл технологияны Қазақстанда кеңінен қолданылатын күріш қауызынан полимерлі гидрогель алу үшін оңтайлы шарттарын анықтауға қосымша зерттеулер мен тәжірибелер қажет. Күріш қауызы – күріш дәнінің сыртқы жабыны. Ол өзегін зиянкестерден қорғайды. Күріш жармаларын дәнді дақылдарға өңдегеннен кейін қалдықтар: сабан, кебек және гүл қабыршақтары (қабықтар) қалады. Күріш қауызының массалық үлесі барлық қалдықтардың жалпы үлесінің 30%нан 20% дейін құрайды. Күріш қауызының құрамында су, шикі талшық, ақуыз, целлюлоза, пентозандар, лигнин, витаминдер, 90-97% кремний диоксидінен тұратын минералды күл болады.[1]

Күріш қауызын пайдаға жарату бүкіл әлемде өзекті мәселе болып табылады, әсіресе күріш негізгі дәнді дақылдар өнімі болып табылатын елдерде (Қытай, Үндістан, Египет, Оңтүстік Корея, Африка елдері және ішінара Ресей, Өзбекстан). Сонымен қатар, қайта өңделген күріш қауызы адамдарға үлкен пайда әкелуі мүмкін; оның әлеуеті өнеркәсіп пен ауыл шаруашылығында әлі де аз пайдаланылуда. Күріш қауызы – ірі ауылшаруашылық қалдықтарының бірі. Бұл қалдықтар целлюлозаның потенциалды көзі болып табылады, оны гидрогельдер алу үшін шикізат ретінде пайдалануға болады. Гидрогельдерді өндіру үшін қалдық күріш қабығын пайдалану қалдықтарды азайтуға және олардың пайдалану мүмкіндігін жақсартуға көмектеседі. Гидрогельді судан мыс (Cu) сияқты ауыр металдарды кетіру үшін биоматериал ретінде пайдалануға болады. Cu суда оңай ериді, нәтижесінде су оңай ластанады. Мысты байланыстырудың бір әдісі - адсорбция. Цеолиттер сияқты саз минералдары ауыр металдарды кетіру үшін тамаша адсорбциялық қабілеті бар екендігі дәлелденді. Гидрогелдің адсорбциялық қабілеті микротолқынды әдіспен цеолитпен біріктірілгенде одан әрі артады.

Табиғи көздерден алынған материалдар жоғары функционалдылық пен жақсы механикалық қасиеттерге ие, дегенмен уақыт талабына байланысты олардың тиімділігі мен функционалдығына қойылатын талаптар үнемі өсіп отырады. Табиғи полимерлердің ішінде ең қызықтысы табиғатта адамның араласуынсыз көбейетін целлюлоза және оның бірегей қасиеттері оның

негізіндегі материалдар мен туындыларды кеңінен қолдануға мүмкіндік береді.

Күріш сабанына (43,6%) қарағанда күріш қауызында целлюлоза аз (34,3,43,1%). Пентозандар мен лигниннің құрамы кең ауқымда өзгереді. Пентозандардың жоғары құрамымен техникалық целлюлозаның жоғары сорбциялық сипаттамаларына сенуге болады, егер олар пісіру кезінде сақталса. Қазіргі уақытта күріш қауызы гидролиз өнеркәсібінде қолданылады. Күріш қауызы техникалық целлюлоза өндірісі үшін шикізат ретінде пайдаланылмайды.[9]

Өсімдіктің жер үсті және су асты бөліктерінің анатомиялық және морфологиялық құрылымының ерекшеліктеріне байланысты кремний кремний қышқылы түрінде сіңірілуі мүмкін. Кремний қосылыстарының ерігіштігі топырақтың рН-ына, гумин қышқылдарының, силикат бактерияларының болуына, температураға және т.б. Микробиологтар кремнийдің вегетациялық кезеңде өсімдіктердің өсуі мен қорғанысының стимуляторы ретінде әрекет ететінін анықтады. Вегетациялық кезеңнің әртүрлі кезеңдерінде кремний әртүрлі химиялық және агрегаттық күйде болады.

Силикаттың бетінде әр түрлі күйде силанол және силоксан топтарының бес түрі болуы мүмкін екендігі көрсетілген: силанол ОН топтары; физикалық байланысқан су; силоксан топтары; ОН егіз (геминальды) топтар; реактивті вицинальды ОН топтары. Мұндай қасиеттер аморфты кремний оксидтері әсер ету спектрі кең сорбциялық материалдар ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

1 кестеде- күріш қауызының негізгі физика-химиялық қасиеттері көрсетілген.[6]

Күріш қауызы	Құрамы ,% массасы
Ылғалдылық	8,47-11
Күл	15,65-18,69
Шикі ақуыз	2,94-3,62
Эфирде еритін сығынды	0,82-1,2
Шикі талшық	39,05-42,9
SiO ₂	18,17

1.2 Наноцеллюлоза және оның қолданылуы

Наноцеллюлоза - бұл табиғи целлюлозадан әртүрлі әдістермен алуға болатын ұзындығы бірнеше жүз нанометр және диаметрі 100 нм-ден аз кристалдардың немесе талшықтардың пішініне байланысты целлюлоза. Жалпы, наноцеллюлоза материалдары үшке бөлінеді: целлюлоза нанокристалдары(CNC)деп аталатын негізгі түрлері, целлюлоза наноталшықтар(CNF) және әртүрлі жолмен алынған бактериялық наноцеллюлоза (BNC) әдістері.

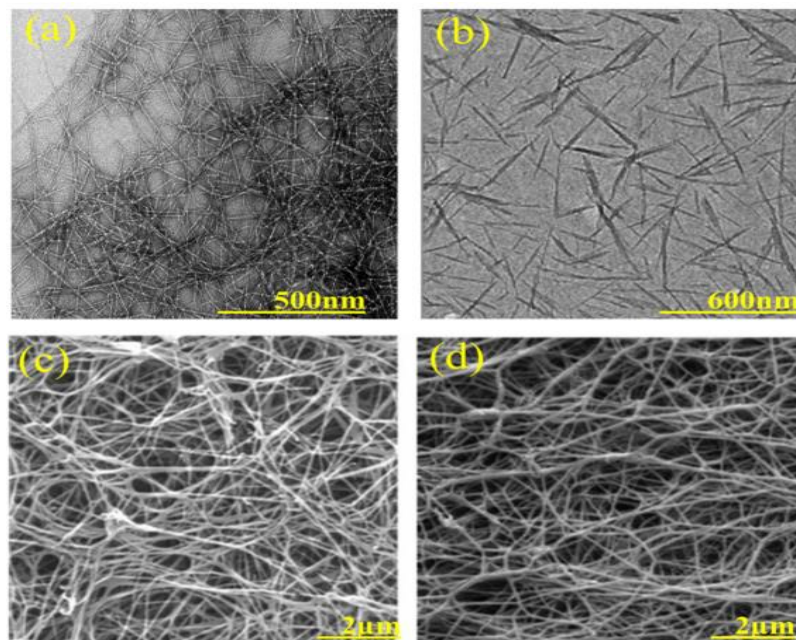
Целлюлоза нанокристалдары - бұл целлюлозадан биосинтез процесі, сонымен қатар кристалды аймақтардың керемет домендері бар целлюлоза ретінде ұсынылған. Қышқылдық гидролиз кезінде аморфты аймақтардың көп бөлігі қозғалады және жоғары кристалдылығына байланысты целлюлоза нанокристалдары жоғары дәрежелі болып саналады. Целлюлоза нанофибрилдерімен салыстырғанда қатты болып келеді. Әдетте, целлюлоза нанокристалдары бөлшектерін алу үшін қолданылатын әдіс алдын ала өңдеу процестерін қамтиды (сілтілік және ағарту өңдеулері).

Целлюлоза наноталшықтары диаметрі жоғары көлемді және жоғары беттік целлюлоза талшықтары (20–60 нм) және ұзындығы бірнеше микрометр табиғи целлюлозалық материал ретінде қарастырылады. Целлюлоза наноталшықтар экстракция процесі жоғары үйкелісті ұнтақтау, жоғары қысымды гомогенизация, дымқыл ұнтақтау, криогенді салқындату, химиялық және ферментативті алдын ала ультрадыбыстық өңдеу сияқты механикалық құралдарды пайдалана отырып, целлюлоза талшықтарын ось бойымен жоюды қамтиды. Әдетте, механикалық әдістер фосфорлану, ферментативті гидролиз, карбоксиметилизация сияқты әртүрлі алдын ала өңдеулерді қамтиды.

Бактериялық наноцеллюлоза (BNC) - целлюлоза наноталшықтар(CNF) және целлюлоза нанокристалдары (CNC) бөлшектерінен ерекшеленетін, бактериялардың бірнеше түрінен синтезделген наноцеллюлозаның тағы бір түрі. Бұл бактериялар биологиялық жинақтау процесі арқылы глюкозаны целлюлозалық материалдарға айналдыруға қабілетті. Көміртек көзі ретінде глюкоза, азот ретінде пептон, витамин ретінде ашытқы сығындысы, орта үшін фосфат буфері ретінде лимон қышқылы және натрий фосфаты қолданылады. Олар CNF және CNC-ге ұқсас болса да, BNC жоғары молярлық массасы, жоғары полимерлену дәрежесі, жоғары кристалдылығы бар жергілікті целлюлоза I-дің кристалдық құрылымына ие, сонымен қатар өте жұқа желілік құрылымды қалыптастыру мүмкіндігіне ие.

Табиғи ресурстардан (ауылшаруашылық, биомасса және орман шаруашылығы ресурстары) алынған наноцеллюлоза негізіндегі материалдарды күнделікті өмірде кең және инклюзивті перспективасын көрсететін көптеген қолдану аймақтары бар. Қарастырылған қосымшаларға пластик, қағаз, тамақ өнеркәсібі, автокөлік және құрылыс секторлары нанокомпозиттік материалдарда беріктік қоспалар ретінде қолданылатын наноцеллюлоза, тағамдық қоспалар және тосқауыл немесе жабын

қолданбалары кіреді. Дәл осылай косметика, медицина, фармацевтика секторларында немесе ганикалық жарық диодты шамдар, фотонды пленкалар, қайта өңделетін электроника және 3D басып шығаратын фотоникалық және электрлік қасиеттерге ие наноцеллюлоза жаңа материал ретінде пайдаланылады.



1 сурет-(a) целлюлоза наноталшықтар, (b) целлюлоза нанокристалдарының және (c), (d) екі түрлі алынған бактериялық наноцеллюлоза талшықтарының трансмиссиялық электрондық микросуреттері *Gluconacetobacter* штаммдары.

Биологиялық белсенді қасиеттері бар матрица ретінде целлюлозаны қолдану арқылы көпкомпонентті жүйелерді алудың көптеген әдістері бұрын гетерогенді жағдайларда жүргізілді, бұл эксперименттік қиындықтар туғызды және көп жағдайда қымбат болды. Бұл мәселелерді шешу жолдарының бірі ерітінділерден кейін гидрогельдер түзе отырып, целлюлоза ерітінділерін алу болып табылады. Наноцеллюлоза - жоғары арақатынасы (ұзындығы мен ені) бар нано өлшемді целлюлоза талшықтарының жиынтығы болып табылатын материал. Мұндай талшықтың әдеттегі ені 5-20 нм, ал бойлық өлшемі 10 нм-ден бірнеше микронға дейін өзгереді. Қазіргі уақытта наноцеллюлоза талшықтары ағаш талшықтарынан жоғары қысымды гомогенизациялау арқылы оқшауланады, бұл өте көп энергияны қажет ететін өте қымбат технологиялық процесс. Өндірістің күрделілігі осы материалдың таралуын шектейтін негізгі факторлардың бірі болып табылады. Дәл осы күрделілік пен жоғары баға осы бірегей материалды кеңінен таратуда шектеуші фактор болып табылады. Технологтар наноцеллюлозаны 4 есеге жуық арзан өндіру әдісін ойлап тапты. Мұнда өндеудің 6 кезеңі бар, оның бірі лигнинді бұзатын зеңді енгізу. Наноцеллюлоза 50 жылдан астам уақыт бойы белгілі, бірақ ол соңғы бірнеше жылда мұқият зерттеле бастады.

Наноцеллюлоза әртүрлі машина бөлшектеріне, иілгіш экрандарға,

фармакологияда, гигиеналық өнімдерде, желім ретінде, тамақ өнімдерінде, мұнай өнеркәсібінде және т.б. қолданылады. Наноцеллюлоза пластик пен металды алмастыра алады, бұл қалдықтар шығарындыларын азайтуға және нәтижесінде қоршаған ортаны сақтауға айтарлықтай үлес қосады.

Қоршаған ортаны қорғауға көңіл бөлудің күшеюіне байланысты соңғы уақытта биологиялық ыдырайтын полимерлер негізіндегі жоғары сіңіргіш материалдарды әзірлеуге маңызды көңіл бөлінуде, олардың қасиеттері жиі қолданылатын өте сіңіргіш полиакрилді материалдарға ұқсас. Өте сіңіргіш полимерлі гидрогельдерді дайындау үшін қолданылатын биологиялық ыдырайтын полимерлердің мысалдарына крахмал және целлюлоза туындылары жатады. Биоматериалдар ретінде полимерлер, металдар, бейорганикалық материалдар, көміртегі негізіндегі материалдар және олардың негізіндегі композиттер қолданылады.

1.3 Целлюлоза негізіндегі гидрогельдер

Табиғи полимерлер ішінде целлюлоза әртүрлі қасиеттері бар химиялық материалдарды алудың негізгі шикізаты болып табылады. Бұл оның табиғатта кең таралуымен, химиялық құрылымымен және реактивті функционалдық топтарының болуымен анықталады. Целлюлозаны функционализациялау мүмкіндіктері өте алуан түрлі, бірақ олар іс жүзінде жеткілікті түрде енгізілмеген. Аз қолданылатын функционализация жолдарының бірі целлюлоза гидрогельдерін (СН) дайындау болып табылады.

Целлюлозаны қолдану оның физика-химиялық түрленуінің өнімдерін қолдануға негізделген, көбінесе этерификация. Су жүйелеріндегі модификацияланған целлюлоза туындылары гидрогельдер түзе алады. Мұндай ГГ жоғары сорбциялық қасиеттерімен, целлюлоза-су туындысының негізгі массасындағы полимердің аз мөлшерімен (1-3%-ға дейін) сипатталады және биомедициналық қоса алғанда, кең ауқымдағы мақсаттар үшін функционалды материалдарды жасау үшін пайдаланылуы мүмкін. Дегенмен, целлюлоза негізіндегі гидрогельдерді алудың басқа жолдары бар.

Целлюлоза гидрогельдерін дайындау және қолдану белгілі бір ерекшеліктерге ие. Бұл табиғи целлюлозаның бактериялық целлюлоза сияқты целлюлоза тізбегіндегі гидроксил топтары арасындағы сутектік байланыстардың тұрақты жүйесіне байланысты нашар ерігіштігімен түсіндіріледі. Бір триллион тонна целлюлоза мен оның туындыларының жылдық өндірісі тоқыма, тамақ және фармацевтика өнеркәсібінде оған сұраныстың артуына байланысты 2020 жылға қарай әлемдік нарықта шамамен 1,08 миллиард АҚШ долларын құрайтыны хабарланды.

Қазіргі уақытта МКЦ-ны қолданудың ең өнімді және қарқынды дамып келе жатқан салаларының бірі фармацевтикалық және медициналық өнеркәсіп болып табылады. Мұнда МКЦ қатты және жұмсақ дәрілік формаларды 23 өндіруде жоғары тиімді көпфункционалды көмекші зат ретінде және улы емес биорезорбцияланатын медициналық өнімдерді жасау үшін бастапқы материал

ретінде қолданылады.

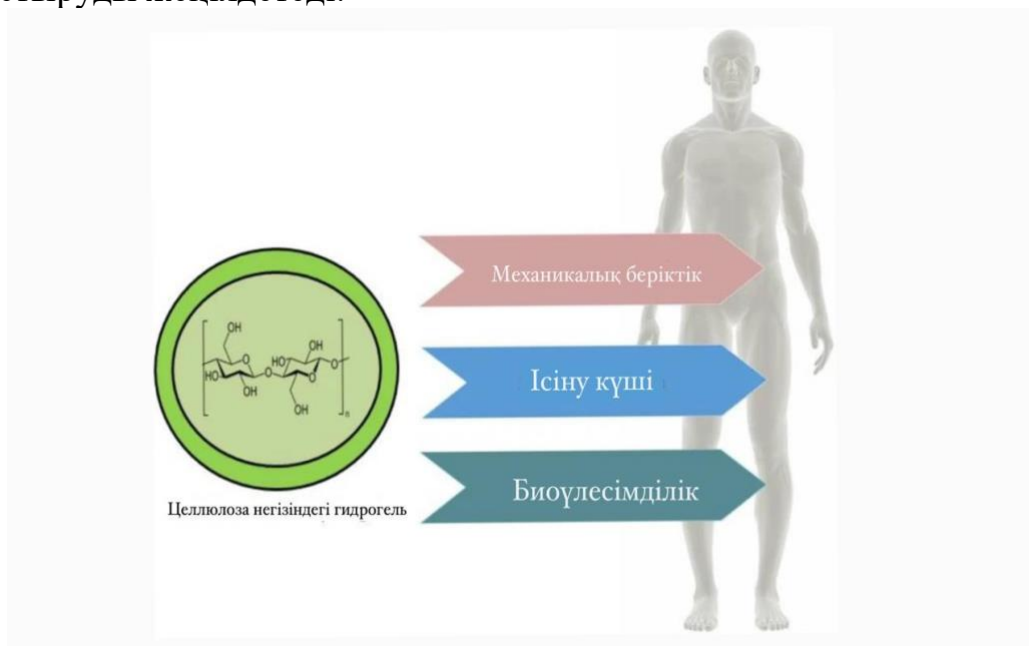
Гидрогельдер табиғи көзден (табиғи гидрогельдер) алынады немесе химиялық реакциялар арқылы синтезделеді. Көбінесе биополимер негізіндегі гидрогельдер деп аталатын табиғи жолмен алынған гидрогельдер биоүйлесімділік, биоыдырағыштық және биомимиялық қасиеттері бойынша синтетикалық гидрогельдерге қарағанда кейбір бірегей қасиеттерге ие. Дегенмен, кейбір синтетикалық гидрогельдер немесе химиялық түрлендірілген гидрогельдер (гибридті гидрогельдер) қазіргі уақытта функционалдық тұрғыдан жақсартылған сипаттамаларды көрсетіп, оларды табиғи гидрогельдерге қарағанда тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Гидрогель – түйіршікті полимерлі мата, зиянсыз және экологиялық жағынан таза болып саналады. Гидрогельді суға салады, біраз уақыттан кейін ісініп гельге айналады. Гидрогельді топырақтар мен өсімдіктер үшін кондиционер деп те атайды.

Гидрогель, әдетте, екі түрлі пішінде кездеседі - жұмсақ және тығыз пішін. Полимерлі гидрогельдер судың көп мөлшерін сіңіре алатын өзара байланысқан гидрофильді полимерлер болып табылады. Атап айтқанда, құрғақ салмағынан 10 есеге дейін суды сіңіруге қабілетті көлденең байланысқан полимерлі гидрогельдер «суперабсорбенттер» деп аталады. Бұл материалдардың кейбіреулері 1 грамм құрғақ полимерге 1 литрден астам суды сіңіруге қабілетті.

Биополимер негізіндегі гидрогельдер негізінен өсімдік сондай-ақ целлюлоза негізіндегі гидрогельдер деп аталатын целлюлозадан дайындалады. Физикалық гидрогельдер - тізбекті түйісулер, ван-дер-Ваальс күштері, сутегі байланыстары, гидрофобты немесе электрондық ассоциациялар сияқты физикалық өзара әрекеттесу арқылы өзара байланысқан. Целлюлоза үшін физикалық гидрогельдер төрт негізгі биополимер көзінен дайындалған: жергілікті целлюлоза ұнтақтары, нано-иіскерлерден (суда дисперсті), биополимер туындыларынан (суда немесе қышқылда ерітілген), және бактериялық целлюлозадан. Целлюлоза, хитин және хитозан сияқты көптеген органикалық биополимерлерден тұратын целлюлоза негізіндегі гидрогельдер гидрофильді материал болып табылады, олар өз құрылымдарының интерстициалды учаскелерінде судың үлкен бөлігін сіңіріп, сақтай алады. Бұл полимерлер өте жоғары суды сіңіру қабілетінен басқа рН, уақытқа, температураға, химиялық түрлерге және биологиялық жағдайларға жауап беру сияқты көптеген ерекше қасиеттерге ие. Биополимерлі гидрогельдерді көптеген қолданбалар үшін өңдеуге және жасауға болады, бұл соңғы уақытта ғылыми қауымдастықтардағы зерттеулерде үлкен серпіліске әкелді. Қоршаған ортаны қорғау мәселелерінің өсуіне және өсіп келе жатқан сұранысқа байланысты бүкіл әлем бойынша зерттеушілер олардың биоүйлесімділігі, биологиялық ыдырайтындығы және көптігі арқасында табиғи жолмен алынған гидрогельдерге ерекше көңіл бөлуде. Целлюлоза негізіндегі гидрогельдер кез келген теріні, ағзаның немесе дененің функцияларын емдеуге, көбейтуге немесе ауыстыруға арналған

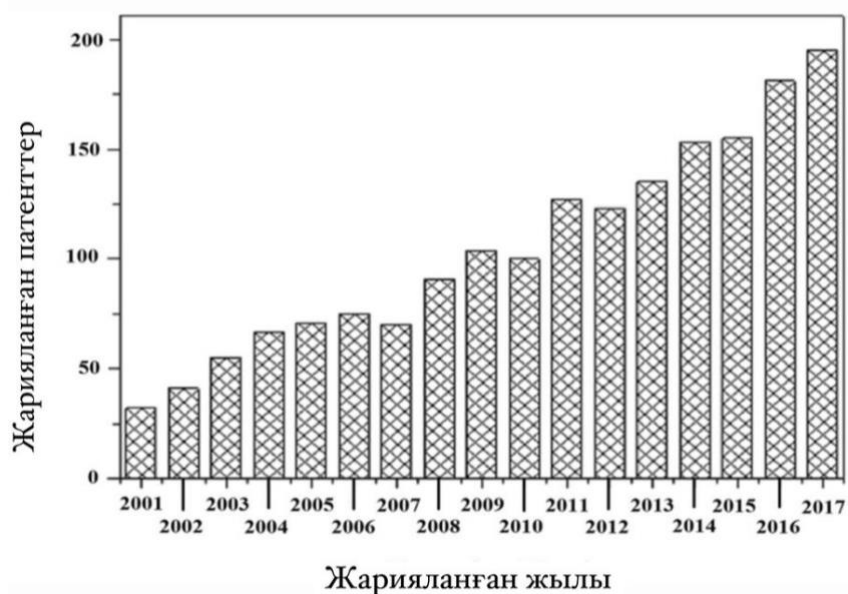
медициналық құрылғыларда қолданылатын пайдалы биоүйлесімді материалдар ретінде қарастырылады. Бұл гидрогельдер сонымен қатар ауылшаруашылық қызметінде, ақылды материалдар мен басқа да пайдалы өнеркәсіптік мақсаттарда қолдану үшін үлкен мүмкіндік береді. Гидрогельдер әртүрлі қасиеттері бар полимерлі биоматериалдардың бір түрі болып табылады. Фармацевтикалық және биомедициналық инженерия саласында гидрогельдер олардың ісіну қасиеттеріне, механикалық беріктігіне және биологиялық тіндермен үйлесімділігіне байланысты өте маңызды, байланыстыруды жеңілдетеді.



2 сурет - Целлюлоза негізіндегі гидрогель

Целлюлоза, хитин және хитозан сияқты көптеген органикалық биополимерлерден тұратын целлюлоза негізіндегі гидрогельдер гидрофильді материал болып табылады, олар өз құрылымдарының интерстициалды учаскелерінде судың үлкен бөлігін сіңіріп, сақтай алады. Бұл полимерлер өте жоғары суды сіңіру қабілетінен басқа рН, уақытқа, температураға, химиялық түрлерге және биологиялық жағдайларға жауап беру сияқты көптеген ерекше қасиеттерге ие. Биополимерлі гидрогельдерді көптеген қолданбалар үшін өңдеуге және жасауға болады, бұл соңғы уақытта ғылыми қауымдастықтардағы зерттеулерде үлкен серпіліске әкелді. Қоршаған ортаны қорғау мәселелерінің өсуіне және өсіп келе жатқан сұранысқа байланысты бүкіл әлем бойынша зерттеушілер олардың биоүйлесімділігі, биологиялық ыдырайтындығы және көптігі арқасында табиғи жолмен алынған гидрогельдерге ерекше көңіл бөлуде. Целлюлоза негізіндегі гидрогельдер кез келген теріні, ағзаның немесе дененің функцияларын емдеуге, көбейтуге немесе ауыстыруға арналған медициналық құрылғыларда қолданылатын пайдалы биоүйлесімді материалдар ретінде қарастырылады. Бұл гидрогельдер сонымен қатар ауылшаруашылық қызметінде, ақылды материалдар мен басқа да пайдалы өнеркәсіптік мақсаттарда қолдану үшін үлкен мүмкіндік береді.

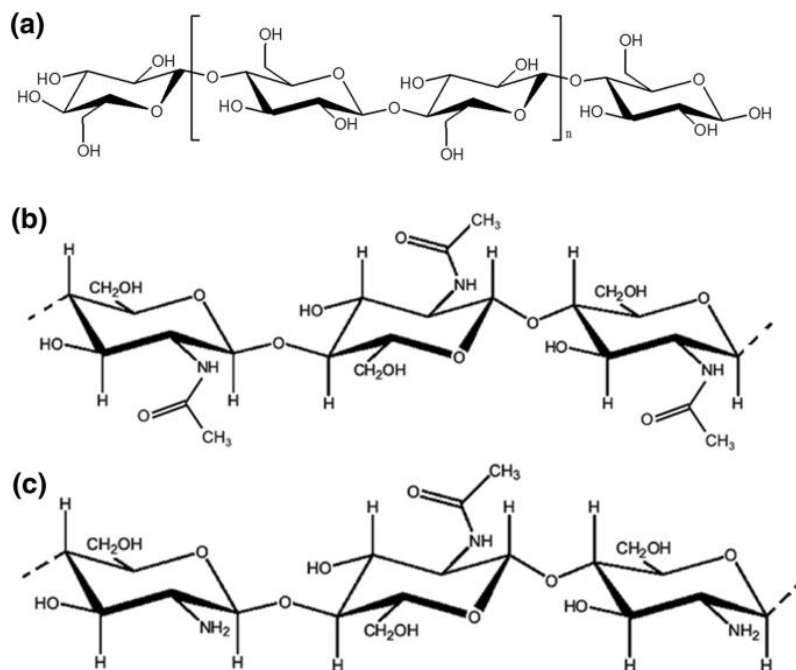
Целлюлоза үлгілерін тікелей еріту арқылы ерітінділерден алынған гидрогельдердің кейбір мысалдарын қарастырайық. Saito және оның тобы аралас еріткіштердегі целлюлоза ерітінділерінен оқшауланған гидрогельдер, соның ішінде N,N-диметилацетамид/литий хлориді. Авторлар ватманнан және целлофаннан жасалған жұмсақ ағаш пен ұнтақ целлюлозаны қолданды және ерітінділерден тұндыруды шыны субстраттарға құю арқылы жүзеге асырды, содан кейін сулы органикалық ортада коагуляция жүргізді. Олар алған үлгілерді толығымен гидрогельдер деп санауға болмайды, өйткені шын мәнінде олар жұқа қабықшалар болды және гидрогельдерге сәйкес көлемге ие болмады. Нәтиже салыстырмалы түрде болды. Ишии және т.б. авторлар DMAA/LiCl қоспасындағы ағаш целлюлозасының 1% ерітінділерінен гидрогельдерді әртүрлі ерітінділерді коагуляциялау әдістерін (ионалмастырғыш шайырман ерітінділерді деионизациялау немесе суды тамшылатып қосу) пайдалана отырып дайындады, нәтижесінде тамшылар түріндегі гидрогель пайда болды. Шағын бұрышты рентгендік шашырау әдісі болды.



3 сурет - Соңғы онжылдықтардағы целлюлоза негізіндегі гидрогельдерге қатысты жарияланған патенттер санына шолу[11]

Табиғи целлюлоза негізіндегі гидрогельдер полимер желісін сутегі байланысы арқылы байланыстыра алатын көптеген гидроксил топтарының болуына байланысты физикалық кросс-байланыс арқылы таза целлюлоза ерітіндісінен дайындалуы мүмкін. Целлюлоза табиғи түрде кездесетін глюкозаның ең көп таралған полимері болып табылады, олар мақта мен зығыр сияқты өсімдіктерде және табиғи талшықтарда кездеседі. Сонымен қатар, хитин, хитозан және гидроксил топтарынан тұратын бактериялық целлюлоза да берік құрылымдары мен қасиеттері бар гидрогельдерді жасау үшін

целлюлозаның балама көздері ретінде пайдаланылуы мүмкін. Целлюлоза тізбегінің С-2 позициясындағы гидроксил тобы хитин құрылымындағы ацетамид ($\text{CH}_3\text{CONH}-$) тобымен ауыстырылды. Хитиннің ацетамидтік топтары бастапқы амин топтарына айналса, олар хитозан деп аталатын N-деацетилденген туындыларға айналады.



4 сурет - Целлюлоза туындылар

Суда еритін целлюлоза туындыларының көпшілігі целлюлозаны этерификациялау арқылы алынады, мұнда целлюлозаның белсенді гидроксил топтары метил және этил бірліктері сияқты органикалық түрлермен әрекеттеседі. Целлюлоза эфирінің туындыларына метилцеллюлоза (MC), этилцеллюлоза (EC), гидроксиэтилметилцеллюлоза (HEMC), гидроксипропил целлюлоза (HPC) және натрий карбоксиметил целлюлозасы (CMCNa) жатады. Глюкоза бірлігіндегі эфирленген гидроксил топтарының орташа саны целлюлоза туындылары су ерітінділерінде қалаған ерігіштік пен тұтқырлыққа ие болатындай бақыланатын алмастыру дәрежесін анықтайды.

Гидрогельдерді LiCl/диметилацетамидпен (DMAc), N-метилморфолин-N-оксидімен (NMMO), иондық сұйықтықтармен (IL), сілті/мочевинамен (немесе тиокарбамидпен) химиялық еріту арқылы таза және табиғи целлюлозадан дайындауға болады. Целлюлоза туындылары әдетте күрделі эфирлерден тұрады (мысалы, целлюлоза ацетаты (CA), целлюлоза ацетаты фталат (CAP), целлюлоза ацетаты бутират (CAB), целлюлоза ацетаты тримеллитаты (CAT), гидроксипропилметилцеллюлоза фталат (ГПМ) немесе целлюлоза фталаты (ГПМ.г.) (MC), этилцеллюлоза (EC), гидроксиэтилцеллюлоза (HEC), карбоксиметилцеллюлоза (CMC), натрий карбоксиметилцеллюлозасы (NaCMC), гидроксипропилцеллюлоза (HPC)

және гидроксипропилметилцеллюлоза (НРМС). Тағы бір соңғы түрі - табиғи полимерлермен, поливинил спиртмен, полиэлектролиттік кешендермен, өзара енетін полимерлі желімен, целлюлоза-бейорганикалық гибридті гидрогельдермен композиттердің қоспасынан тұратын композиттік гидрогельдер.

1.4 Гидрогельдердің қолданылуы

Медицинада гидрогельдерді қолдану туралы алғашқы ескерту икемді контактілі линзаларды жасау үшін полигидроксиэтилметакрилат негізіндегі гидрогельдер 60-шы жылдардан бастап пайдаланылған. Гидрогель ылғал сүйгіш өсімдіктер үшін топырақ алмастырғыш ретінде қолайлы. «Ісіну» процесінде сұйықтыққа судан басқа өсімдіктерге пайдалы заттар қосылады, осылайша «акватопырақ» деп аталатын өсімдікке толық жағдай жасай алады.

Гидрогельдердің механикалық қасиеттері фармацевтикалық тұрғыдан да, биомедициналық тұрғыдан да маңызды. Гидрогельдің оңтайлы механикалық беріктігі оны дәрі-дәрмекпен қамтамасыз ету жүйесі ретінде сәтті енгізудің маңызды талабы болып табылады. Қазіргі уақытта көптеген зерттеушілер гидрогельдерге және олардың қолданылуына, соның ішінде ағынды суларды тазарту мен суларды тазартуға, медициналық және биомедициналық қолданбаларға, ауылшаруашылық қолданбаларына және басқа да көптеген өнеркәсіптік қолданбаларға назар аударуда. Беріктік пен тығыздықтың жоғары байланыстарының, өңдеудің қарапайымдылығына және салыстырмалы түрде төмен өндірістік энергия талаптарының арқасында полимерлер соңғы бірнеше онжылдықта гидрогель синтезі үшін пайдаланудағы ең жоғары дамуға мүмкіндік алды. Алайда, полимерлердің көпшілігі механикалық тұрғыдан, әсіресе электр және жылу өткізгіштік тұрғысынан пайдалы емес. Полимерлердің 95%-дан астамы өндірісте полимер негізіндегі композиттерді алу үшін органикалық немесе бейорганикалық қоспалармен біріктіріледі. Композиттік полимерлі гидрогель әртүрлі бейтарап, катиондық және анионды мономерлер арқылы жасалады.

Қауіпті ауру кейде күрделі емдеуді қажет етеді. Химиотерапияның жанама әсерлерін азайту үшін дәрі-дәрмек тасымалдаушысы ретінде гидрогельдер қолданылады.

Дәстүрлі химиотерапия сау тіндер мен жасушаларға жағымсыз әсерлермен байланысты. Кері әсерді азайту үшін қарапайым химиотерапияны қолдануға болады, яғни белсенді затты ісікке тікелей жеткізу, осы орайда гидрогельдерді қолданамыз. Құрамында химиотерапиялық препараты бар гидрогель әртүрлі тәсілдермен әсер ету арқылы қажет жерге жеткізіледі және ұзақ уақыт бойы белсенді затты біртіндеп шығарады. Техас A&M университеті тіндерге терең енетін инфрақызыл сәулені қолдана отырып, дәрігерлер оны денеге жеткізгеннен кейін манипуляциялай алатын гидрогельдің жаңа түрін жасап жатыр. (5)

Целлюлоза негізіндегі гидрогельдердің қолданылуы

Биомедициналық қолданбалар

Гидрогельдер биомедициналық салаларда қолдануға ыңғайлы полимерлердің ең көрнекті кластарының бірі болып табылады. Гидрогельдер биоүйлесімділігімен және тірі тінге ұқсастығымен әртүрлі қасиеттерге ие, бұл биомедициналық қолдану үшін, әсіресе дәрі-дәрмек жеткізу және босату жүйелерінде, жараларды таңу, сондай-ақ тіндік инженерияда кең мүмкіндіктер береді.

Гидрогель, суда ерімейтін, көлденең байланысқан полимерлі тізбектердің гидрофильді желісі. Суды ұзақ уақыт ұстап тұру қабілетіне байланысты, сондай-ақ өндіруге ыңғайлы болғандықтан, ол ауыл шаруашылығында, медицинада, өнеркәсіпте және басқа да салаларда кеңінен қолданылады.

Ауыл шаруашылығында гидрогельдер көбінесе топырақтағы ылғалды сақтауға көмектесетін зат ретінде пайдаланылады, бұл егіннің шығынын азайтуға, эрозияны азайтуға және құнарлы топырақ қабатының шайылуына әкеледі. Медицинада және биотехнологиялық өнеркәсіпте гидрогельдер күйіктерді оқшаулай алатын, зертханаларда өсімдіктер мен жануарлардың биомассасын өсіру үшін негіз бола алатын немесе адам ұлпаларының қосылуы үшін субстрат бола алатын бейтарап зат ретінде қолданылады.



5 сурет - Наноцеллюлоза материалдарының әр түрлі қолданылуы.

Гидрогельдерді қолданатын дәрі-дәрмек шығару жүйесі жарық, температура, рН, химиялық әсерлер, электр және магнит өрістері сияқты қоршаған ортаның тітіркендіргіштеріне жауап ретінде препараттарды қажетті орындарға (тіндер, жасушалар) жеткізу арқылы жұмыс істейді. Гидрогельдердің ісіну және кішірейту қасиетіне байланысты полимерлі

агрегация өткізгіштіктің, гидродинамикалық радиустың және ынталандырумен индукцияланған молекулааралық және молекулаішілік сутегі байланысының өзгеруіне әкеледі. Нәтижесінде жинаққа жүктелген препараттар босатылуы мүмкін, ал бөлшектеу жақын ынталандырулардың әсерінен гидрогель құрылымдарын босату үшін ісінумен бірге жүреді. Сонымен қатар, ісіну реакция жылдамдығына да әсер етеді, өйткені ол гидрогельдердің құрамына айтарлықтай әсер етеді.

Физикалық айқаспалы байланыстар, сонымен қатар иондық айқаспалы байланыстар, медицинада белсенді қолданылатын гидрогельдердің ең аз уытты түрі болып табылады. Оны ғалымдар коваленттік байланыстары бар гидрогельдердің ықтимал улы метаболиттерінен аулақ болу үшін жасаған. Физикалық айқаспалы байланыс сутегі байланыстарына, гидрофобты әрекеттесулерге және ван-дер-Ваальс күштеріне негізделген. Физикалық және химиялық қасиеттеріне байланысты мұндай гидрогельдер субстрат ретінде, сондай-ақ органдарды немесе, мысалы, адамның шеміршек тінін қалпына келтіру жылдамдығын арттыру үшін негіз ретінде қолданылады.

Гидрогельді таңғыштар

Алғашқы мұндай таңғыштар өткен ғасырдың ортасында, елуінші жылдары пайда болды. Дегенмен, соңғы жетістіктер әртүрлі қасиеттері бар гидрогельді материалдарды алуға мүмкіндік берді. Олар жараларды тазарта алады, бұл әртүрлі шығу тегі жара беттерін - күйіктерді, трофикалық жараларды, төсек жараларын және т.б. сәтті емдеудің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Егер бұрын науқастарға ауырсыну тудыратын және қан кетуді тудыруы мүмкін жаралар хирургиялық жолмен тазартылса, бүгінгі таңда су негізіндегі гельді таңғыштармен жеңіл түрде тазалауға мүмкіндік береді.

Гидрогельді таңғыштар мен патчтар жараны инфекциядан қорғайтын қорғаныс қабатын жасайды, сонымен қатар жараның жазылуына ықпал ететін дәрілерді жара бетіне жеткізеді. 2020 жылы қазақстандық ғалымдар жараларды және басқа да тері ақауларын емдеу үшін қолданылатын хитозан негізіндегі гидрогельдердің қасиеттерін зерттеу нәтижелерін жариялады. Зерттеушілердің пікірінше, бұл материалдың биоүйлесімділігі жоғары, микробқа қарсы қасиеттері бар және табиғи немесе синтетикалық басқа полимерлерді қолдану арқылы модификациялау мүмкіндігі жараларды емдеуде хитозан негізіндегі гидрогельдің орасан зор мүмкіндігін көрсетеді.

1.5 Гидрогельдердің негізгі қасиеттері [7]

Ісіну	Полимердің химиялық құрылымына тура пропорционал және көлденең байланыс тығыздығының деңгейіне кері пропорционал. Көлденең байланыстардың біртіндеп үзілуі гидрогельдің қасиеттерін жоғалтуына әкеледі. Мысалы, ауыл шаруашылығында акрилатты қолданатын гидрогельдер биотикалық және абиотикалық факторлардың әсерінен топырақта ыдырап, 1-2 маусым тұрақты қолданғаннан кейін қасиеттерін жоғалтады.
Серпімділік	Ісінген гидрогельдер серпімділік қасиеттерін көрсетуге бейім: серпімді кернеу және оған қарама-қарсы - қысу. Жоғары көлденең байланыс тығыздығы жоғары механикалық беріктікке әкеледі, бірақ серпімділік пен ісінуді азайтады. Гидрогельдердің икемділігі ауыл шаруашылығында пайдаланған кезде де артықшылық болып табылады, өйткені ісінген полимер өзі орналасқан қуыстың пішінін алады. Бұл оны жылыжайларда белсенді қолданылатын кәстрөлдер мен топыраққа орналастыруға ыңғайлы етеді.
Диффузия	Жасушалық тіндік инженерияда еріген заттың диффузия деңгейі дәрілік заттардың шығарылуын немесе қоректік заттар мен метаболиттердің тасымалдануын анықтауда маңызды. Қоректік заттардың, метаболиттердің және басқа еріген заттардың диффузиясы көптеген факторларға байланысты, соның ішінде желі морфологиясы, полимер құрамы, судың құрамы, еріген заттар мен полимер концентрациясы, ісіну және гель коллапсы. Бірақ коваленттік байланыстары бар гидрогельдер үшін диффузияның маңыздылығы төмендейді, өйткені мұндай гидрогельдер сұйықтықты қоспасыз сіңіреді.
Өткізгіштік	Гидрогельдің кеуектілігі немесе жасуша өлшемі көршілес көлденең байланыстар арасындағы қашықтықпен анықталатын гидрогельдердің құрылымдық қасиеті болып табылады. Кеуектілік айқас байланыс тығыздығының, құрамының және мономер концентрациясының салдары болып табылады. Байланыстар түріне және олардың беріктігіне қатты байланысты.

1.6 Өсімдік шаруашылығында гидрогельдердің маңызы

Гидрогельдер - бұл полимерлі материалдан жасалған кішкентай шарлар. Олардың сіңіру қабілеті жоғары, яғни суды жақсы сіңіреді. Бұл кезде заттың түйіршіктері көлемі ұлғаяды. Жоғары сәндік құндылық үшін олар әртүрлі түстерде шығарылады. Бұл материал топырақты ауыстыру үшін тиімді және бірқатар артықшылықтарға ие болып табылады.

Гидрогельдің артықшылықтары:

Түйіршіктер мүлдем қауіпсіз және улы емес. Оны топырақтың орнына пайдалану топырақта өсетін мидждердің пайда болуын болдырмауға көмектеседі. Зат топырақпен бірге қолданылғанда, жарамдылық мерзімі өткеннен кейін түйіршіктер жай ғана көмірқышқыл газына, суға және аммонийге ыдырайды. Бұл заттар топырақтың бір бөлігі болып табылады. Бұл біріктірілген пайдалану кезінде шарлар шамамен 5 жыл қызмет етеді.

Гидрогель түйіршіктері сәндік және эстетикалық көрініске ие. Түйіршіктерді мөлдір гүлдің ыдысына қою арқылы біз керемет композицияны ала аламыз. Сонымен қатар, гүлдер гидрогельде өте жақсы өседі.

Гидрогельді суға салып, оны топырақпен араластыру арқылы топырақтың кебуін немесе батпақтануын болдырмауға болады. Күнделікті суарудың қажеті жоқ, өсімдіктерді аптасына бір немесе екі рет суаруға болады.

Егер біз шарларды сұйық тыңайтқыштармен жібітетін болсақ, тыңайтқыш қажет болмайды, өйткені өсімдік ұзақ уақыт бойы тыңайтқыштарды алады.

Гидрогель эстетикалық көрінісін жоғалтқаннан кейін де оны тастамау керек. Түйіршіктердің ыдырау уақыты бес жыл. Сондықтан түйіршіктерді жай ғана өсімдіктердің ыдыстарына немесе бақшадағы орындарына көмуге болады.

Гидрогель түрлері

Гидрогель екі түрге бөлінеді - тығыз және жұмсақ.

Тығыз топырақты акватопырақ деп те атайды. Бұл әртүрлі реңктердің шарлары немесе пирамидалары, олар гүл өсіруге арналған сәндік материал ретінде пайдаланылады; Бұл материал негізінен шламды тамырлау үшін қолданылады.

Жұмсақ гидрогель түссіз, оның негізгі мақсаты - көшеттерді өсіру, оларды топыраққа енгізу және тұқымдарды өсіру.

1.7 Гидрогельдердің классификациясы

Құрылымына қарай гидрогельдер аморфты, кристалды және жартылай кристалды болады. Гидрогельдер полимердің бір түрін (гомополимерлі гидрогель) немесе екі түрлі полимердің (сополимер гидрогелі) өзара байланыстыру арқылы жасалуы мүмкін. Кейбір гидрогельдерде бір-бірімен өзара байланысқан полимер тізбегінің екі түрі бар; олар полиполимерлі гидрогельдер деп аталады. Олардың шығу көзіне байланысты гидрогель

табиғи, синтетикалық немесе гибриді болып жіктеледі. Табиғи гидрогельдер табиғи полимерлерді немесе биополимерлерді өзара байланыстыру арқылы түзіледі, ал синтетикалық гидрогельдерде бір-бірімен қиылысатын синтетикалық полимер тізбектері бар. Гибриді гидрогельдердің құрамында бір-бірімен айқаспалы табиғи және синтетикалық полимерлі тізбектер бар.

1.8 Гидрогельдердің экологиялық қауіптері және оларды азайту жолдары [13]

Гидрогельдердің көптеген пайдалы қолданбаларымен қатар экологиялық қауіптерді ескеру өте маңызды.

1.8.1 Биологиялық ыдырамауы

Көптеген гидрогельдердің ыдырауы ұзақ уақыт алады, өйткені олар оңай биоыдырай алмайды. Гидрогельдер топырақта немесе су қоймаларында жинақталуы мүмкін, егер олар пайдаланылғаннан кейін дұрыс өңделмесе, бұл қоршаған ортаға зиян тигізуі мүмкін. Биологиялық ыдырамайтын гидрогельдің пайда болуы табиғи экожүйелерді бұзу және олардың ішінде өмір сүретін организмдердің тепе-теңдігін өзгерту мүмкіндігіне ие.

1.8.2 Судың ластануы

Гидрогельдермен ластану су жолдарына дұрыс қолданбау немесе байқаусызда жіберу нәтижесінде пайда болуы мүмкін. Суда ерімейтін гидрогельдер су жүйелерінде жиналып, судың сапасын нашарлатып, судағы тіршілікке қауіп төндіруі мүмкін. Бұл биологиялық әртүрлілік пен су экологиясына зиян келтіруі мүмкін.

1.8.3 Табиғи материалдардың орын ауыстыруы

Гидрогельдерді пайдалану кейде табиғи материалдарды ауыстыруға әкелуі мүмкін. Мысалы, топырақта гидрогельдерді шамадан тыс пайдалану органикалық заттарды немесе басқа табиғи топырақ элементтерін алмастыра алады, осылайша топырақтың табиғи құрамын және қоректік заттардың айналу процестерін өзгертеді.

1.8.4 Микропластиктерден ластану қаупі

Кейбір гидрогельдер синтетикалық полимерлерден жасалады, олар уақыт өте келе микропластиктерге ыдырай алады. Микропластиктер – топырақ пен су көздеріне сіңіп, тірі организмдер мен экожүйелерге қауіп төндіретін ұсақ бөлшектер. Қоршаған ортаның микропластикалық

ластануының ұзақ мерзімді әсері әлі де зерттеліп жатқанымен, олардың болуы қоршаған ортаға да, денсаулыққа да әсер ету туралы сұрақтар тудырады.

1.8.5 Жауапты түрде кәдеге жарату және қалдықтарды басқару

Гидрогельдерді ұсынылған нұсқауларға сәйкес дұрыс тастау маңызды. Олардың қоршаған ортаға таралуын болдырмау үшін суда ерімейтін гидрогельдерді жинап, қалдықтарды басқарудың тиісті жүйелеріне тастау керек.

1.8.6 Реттеу

Үкіметтер мен реттеуші ұйымдар гидрогельдерді пайдаланумен байланысты қоршаған ортаға қатысты мәселелерді бағалауы және оларды қауіпсіз және жауапты пайдалануды қамтамасыз ету үшін қажетті ережелерді енгізуі керек. Бұл олардың экожүйеге әлеуетті әсерін бағалауды, тұрақты пайдалануды ынталандыруды және қалдықтарды кәдеге жаратудың тиісті процедураларының сақталуын қамтамасыз етуді қамтиды.

1.8.7 Қоршаған ортаға әсерді ұзақ мерзімді зерттеулер

Гидрогельді қолданудың ұзақ мерзімді қоршаған ортаға әсерін толық түсіну үшін қосымша зерттеулер қажет. Бұл олардың әртүрлі мекендеу орындарындағы тағдырын, ағзаларда мүмкін жинақталуын және олардың болуының экологиялық салдарын зерттеуді қамтиды.

Гидрогельдермен байланысты ықтимал экологиялық қауіптерді осы экологиялық мәселелерді шешу және дұрыс пайдалану және кәдеге жарату тәжірибесін енгізу арқылы оларды ауылшаруашылық мақсатында пайдаланудың пайдасын алу кезінде азайтуға болады.

2 ТӘЖІРИБЕЛІК БӨЛІМ

2.1 Зерттеу объектілері

Зерттеу объектілері –күріш қауызы, мкц, гексан,пероксид сірке қышқылы болып табылады.

2.1.1 Күріш қауызы

Күріш қауызынан экстракциялау арқылы целлюлоза алу және одан гидрогель дайындау.



6 сурет - Күріш қауызы

Күріш қауызының басқа ауылшаруашылық қалдықтарынан ең маңызды айырмашылығы оның құрамында кремнийдің жоғары болуы. Күріш қауызының күлділігі 16,32% а.с. Күл 92,97% кремний диоксидінен тұрады. Барлық қалған элементтер күріш қабығы күлінде қоспа деңгейінде болады.

2.2 Зерттеу әдістері

Керекті құрал-жабдықтар мен реактивтер: Зерттеуде күріш қауызы, гексан (C_6H_{14}) 99%, сірке қышқылы (CH_3COOH) 58% , сутегі асқын тотығы (H_2O_2) 15%, катализатор ретінде күкірт қышқылы(H_2SO_4) 99%, сүзгі қағазы, дистилденген су(H_2O) .

2.2.1 Шикізатты синтезге дайындау

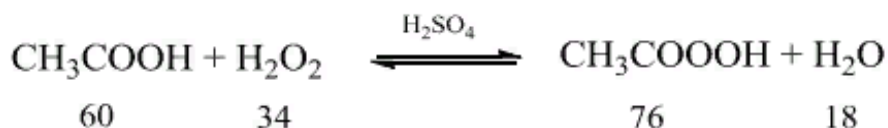
Қызылорда қаласындағы ЖШС «Абзал и Компания» күріш қауызы алынды. Ең бірінші біз күріш қауызын ұнтақтаймыз. Ұнтақтау – қатты заттар бөліктерін механикалық жолмен әсер ету жолымен өлшемін кішірейту процесі. Ұнтақтау еріту, экстракциялау, кептіру және т.б. сияқты процестерді

қамтамасыз ететін қосымша процесс болып табылады. Құрғақ шикізат болғандықтан ешқандайда кептіруді қажет етпейді, аналитикалық үгіткіш арқылы ұсақталып дайындалды.

Ұнтақталған күріш қауызын шаң-тозаңдардан құтылу мақсатында сүзгінің көмегімен Сокслет экстракторында гексанмен 120 минут жуып аламыз. Жуылған күріш қауызын 24 сағат пеште кептіреміз. Сокслет экстракциясының артықшылығы - оны бірнеше рет алуға болады. Жалпы жібіту әдісімен салыстырғанда еріткіштің аз мөлшерлемесі, жоғары тиімділік және толық экстракция артықшылығы бар.

2.2.2 Делигнификациялаушы агентті дайындау әдісі

Делигнификациялаушы агент – РАА алу үшін сірке қышқылын (58,0% кем) 20 ± 5 °С температурада сутегі асқын тотығымен (15,0%) 1,5:1 (Vмл/Vмл) қатынаста араластыру арқылы алынды. Катализатор ретінде концентрлі күкірт қышқылы қолданылды. [15] Тепе-теңдік реакциясы:



Молярлық массалар, г/моль;

500 г РАА алу үшін келесідей есептеулер жүргізіледі:

500г РАА алу үшін қажетті сірке қышқылының $m_{\text{CH}_3\text{COOH}}$ теориялық мөлшері:

$$m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 60 * 500 / 76 = 394,7 \text{ г}$$

Реагенттердің эквимольарлы мөлшерімен (1:1) 394,7 г сірке қышқылы қажет, ал қатынасы 1,5:1 болғанда сірке қышқылының мөлшері көбірек болады. Яғни:

$$m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 394,7 * 1,5 = 592,1 \text{ г}$$

Сірке қышқылының көлемі ($V_{\text{CH}_3\text{COOH}}$, мл) тығыздығы мен концентрациясын ескере отырып есептеледі:

$$V_{\text{CH}_3\text{COOH}} = m_{\text{CH}_3\text{COOH}} * 100 / C_{\text{CH}_3\text{COOH}} * \rho_{\text{CH}_3\text{COOH}}$$

мұндағы $\rho_{\text{CH}_3\text{COOH}}$ – сірке қышқылының тығыздығы (1,06 г/см³)

Сутегі асқын тотығының қажетті мөлшерін есептеу үшін біз ұқсас қатынастарды қолданамыз:

$$m_{\text{H}_2\text{O}_2} = 34 * 500 / 76 = 223,7 \text{ г}$$

Сутегі асқын тотығының көлемі ($V_{\text{H}_2\text{O}_2}$, мл) ерітіндінің тығыздығы мен концентрациясын ескере отырып есептелді:

$$V_{\text{H}_2\text{O}_2} = m_{\text{H}_2\text{O}_2} * 100 / C_{\text{H}_2\text{O}_2} * \rho_{\text{H}_2\text{O}_2}$$

мұндағы $\rho_{\text{H}_2\text{O}_2}$ – сутегі асқын тотығының тығыздығы (1,136 г/см³).

Күкірт қышқылының массасы сутегі асқын тотығы мен сірке қышқылының массасының 2% құрайды:

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = (592,1 + 223,7) * 0,02 = 16,3 \text{ г}$$

Күкірт қышқылының көлемі ($V_{H_2SO_4}$, мл) ерітіндінің тығыздығы мен концентрациясын ескере отырып:

$$V_{H_2SO_4} = m_{H_2SO_4} * 100 / C_{H_2SO_4} * \rho_{H_2SO_4}$$

мұндағы $\rho_{H_2SO_4}$ – күкірт қышқылының тығыздығы (1,811 г/см³); $C_{H_2SO_4}$ – күкірт қышқылының концентрациясы, тығыздығына (95,4%) байланысты анықтамалық бойынша анықталды.

Сірке қышқылының қажетті көлемін цилиндрмен өлшеп, көлемі 1000 мл колбаға құйылды. Үстіне қажетті мөлшерде күкірт қышқылы қосылды. Алынған қоспаға сутегі асқын тотығының қажетті көлемін бюреткадан тамшылата отырып, қосылды. Дайын болған қоспаны араластырып, бөлме температурасында 24 сағатқа қалдырады. Дайын болған РАА-ын тоңазытқышта сақталды. Қолданар алдында РАА-ның концентрациясы анықталды.

2.3.1 Күріш қауызын органосольвенттік тотықтыру әдісінің «жұмсақ» жағдайында делигнификациялау

МКЦ алу үшін, шикізат пен делигнификациялаушы агенттің тиімді гидромодулі анықталды. Ол үшін 10 г шикізатты пероксисірке қышқылымен (шикізат/РАА, г/мл) сәйкесінше: 1/12, 1/14, 1/16. МКЦ алу – айналмалы суытқышы бар колбада шикізат пен РАА-ын 120С температурада 120 минут бойы үздіксіз интенсивті араластыра отырып, қайнату арқылы жүргізілді. Алынған МКЦ-ны 25С температураға дейін суытылып, сүзгі қағаз көмегімен сүзіліп, дистилденген сумен рН=7 болғанша жуылып, бейтарапталды. Бейтарапталған МКЦ 80С температурада 6 сағат бойы массасы тұрақталғанша кептірілді. Кепкен материал ауадаға су буынан бөлек эксикаторда сақталды.

Күріш қауызын перокси сірке қышқылымен өңдеу қатынасының әсерінен МКЦ шығымы орын алды.(10-сурет.) Мен 3 түрлі қатынаста алдым (1/12,1/14,1/16) . Соның ішінде 1/12 қатынаста ,яғни 10гр күріш қауызымен 120мл перокси сіркенің қатынасында алу , мкц шығымының төмен болуына мүмкіндік береді.

Целлюлозананокристалын алу үшін МКЦ:H₂SO₄ г/мл тиімді гидролиздеу қатынасы анықталды. Мен әртүрлі күкірт қышқылымен МКЦ-ны центрифугаладым(11-сурет.). Ең бірінші, 65% Күкірт қышқылымен гр. МКЦ-ны су моншасында араластыра отырып, 25 мл дистилденген су қосып, 40С температурада 1 сағат магнит араластырғышта өңдейміз.Екінші рет 20 күкірт қышқылымен 2,4 гр МКЦ-ны су моншасында араластыра отырып, 70мл дистилген су қосып, 60С температурада 1 сағат магнит араластырғышта өңдейміз. Соңғы мәртеде 15 күкірт қышқылымен 1,9 гр. МКЦ-ны су моншасында араластыра отырып, 48мл дистилденген су қосып, 90С температурада 1 сағат магнит араластырғышта өңдейміз. Соған сәйкес 3 түрлі нәтиже аламыз.

Күріш қауызынан алынған целлюлоза наноталшықтары және альгинат (Ат) нано-гибридті гель алу үшін қолданылады. Гельді алу үшін альгинатның

алдын-ала есептелген мөлшері сірке қышқылының 3% ерітіндісінде ерітіледі. Бұл ерітіндіге ЦН дисперсиясының белгілі бір көлемі қосылады және толық араластыруды қамтамасыз ету үшін 1-2 сағат ішінде орташа жылдамдықта араластырылады. Ерітінді петри табақшасына ауыстырылады және 5-6 сағат ішінде 60-70°C температурада электр пешіне орналастырылады. Соңында, гель әрі қарай пайдалану үшін контейнерде сақталады.

3 ТӘЖІРІБЕ НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ

Бұл жұмыста астық өнімінің қалдығынан гидрогель алу мақсатында күріш қауызын бірнеше сатыда өңделді.



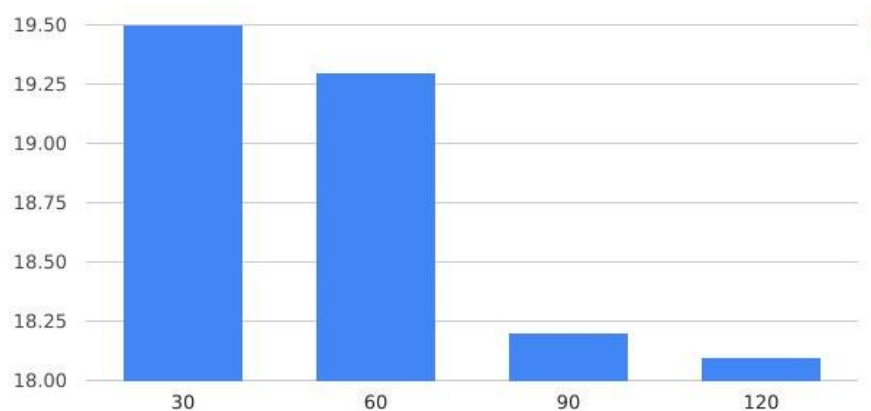
7 сурет - Күріш қауызын ұнтақтау процесі

Қызылорда қаласындағы ЖШС «Абзал и Компания» күріш қауызы алынды. Алынған күріш қауызын диірменнің көмегімен ұнтақтау жүзеге асырылды.



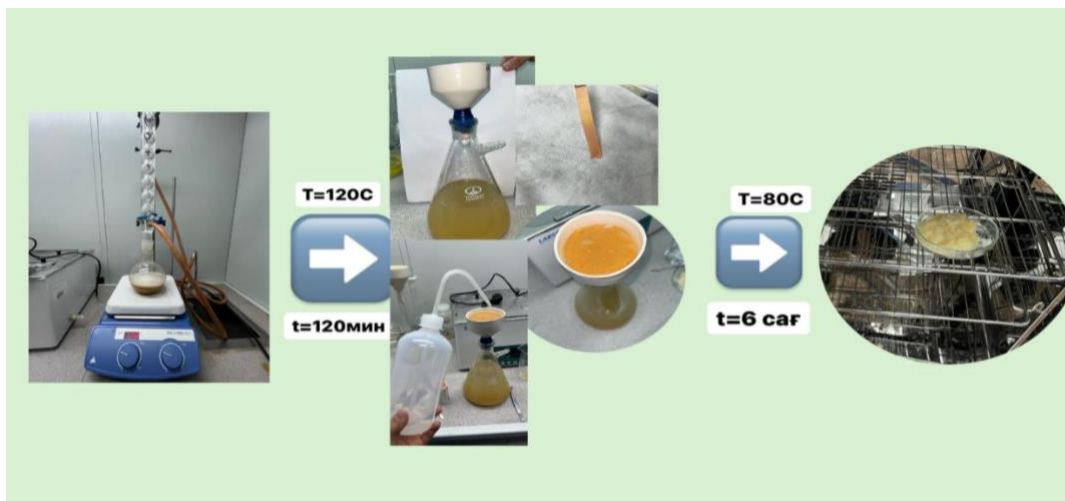
8 сурет - Сокслет экстракторында к.қ. гексанмен жуу процесі

Ұнтақталған күріш қауызын шаң-тозаңдардан құтылу мақсатында сүзгінің көмегімен Сокслет экстракторында гексанмен 120 минут жуып алдық. Бастапқы күріш қауызымен салыстырсақ жуылғаннан кейін күріш қауызында түс өзгерісі (қоңыр түстен сарғыш түске) мен массалық өзгеріс (- сурет) орын алды.



9 сурет - 20г КҚ 99% гексанмен шаю кезіндегі масса өзгерісі

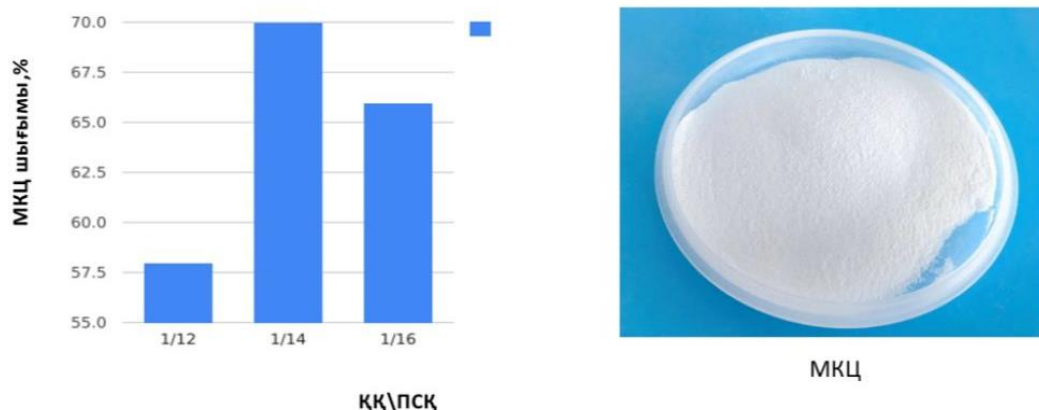
20 гр күріш қауызын 99% гексанмен шаю кезінде әртүрлі уақытта әртүрлі масса өзгерісі орын алды. 30 минутта жуу кезінде 1,5 граммға дейін күріш қауызының шығымы болды. Ең оптималды уақыт 120 минутта жуу екені анықталды.



10 сурет - Органосольвенттік тотықтыру әдісімен МКЦ алу процесі

МКЦ алу үшін, шикізат пен делигнификациялаушы агенттің тиімді гидромодулі анықталып, магнит араластырғышта 120 минут 120 С-та ПСҚ-мен өңделді. Алынған МКЦ-ны дистилденген сумен қышқылдық ортасы рН – 7 болғанша жуылды.

МКЦ шығымына КҚ/ПСҚ өңдеу қатынасының әсері



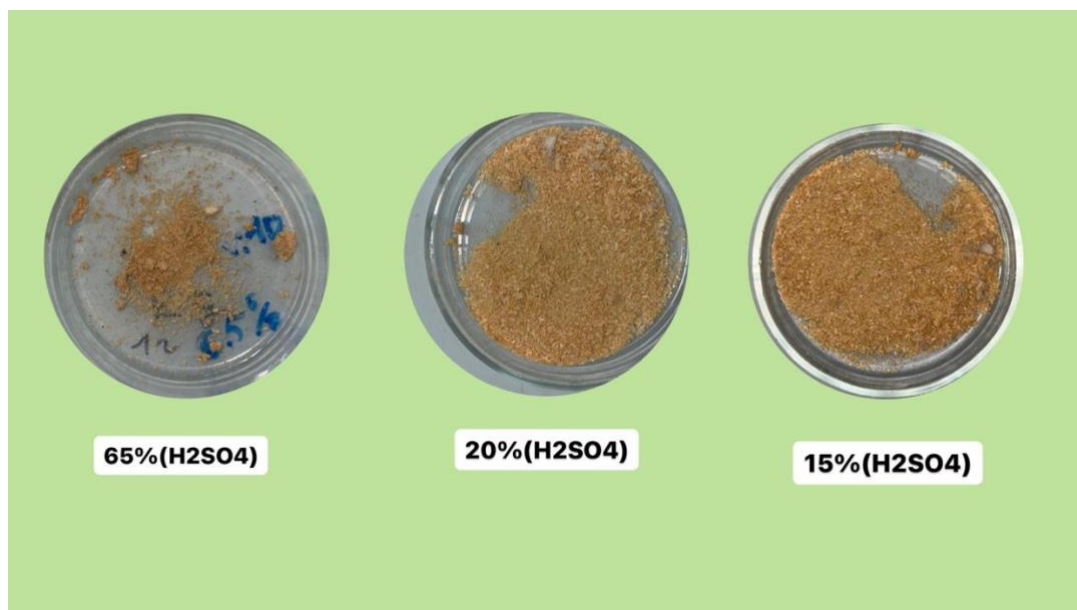
11 сурет - МКЦ шығымына кк/псқ өңдеу қатынасының әсері

11 - суретте күріш қауызын псқ-мен өңдеу кезінде мкц шығымы болды. Бізде әртүрлі қатынаста күріш қауызымен псқ алынып,соған сәйкес әртүрлі мкц шығымы орындалды.Ең тиімді қатынас 1/12 болып табылды.



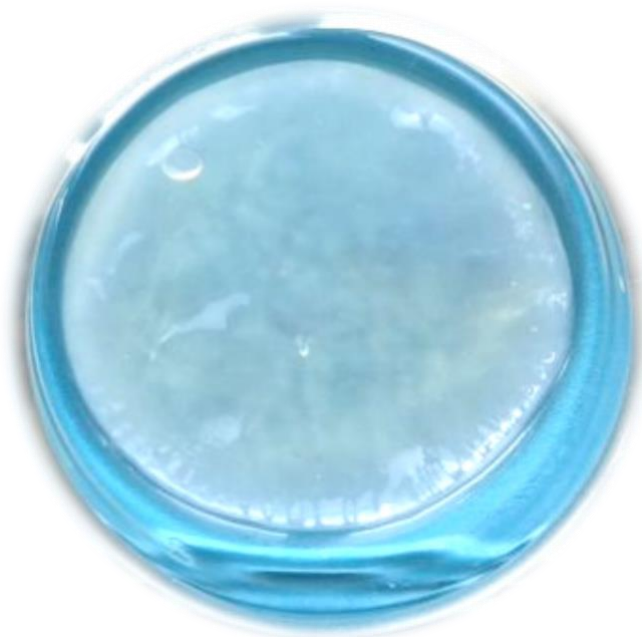
12 сурет - Күкірт қышқылымен МКЦ-ны өңдеу

Целлюлозананокристалын алу үшін МКЦ:H₂SO₄ г/мл тиімді гидролиздеу қатынасы анықталды. Мен әртүрлі күкірт қышқылымен МКЦ-ны өңдедім (12-сурет.). Бұл жұмыста күріш қауызын ұнтақтап,бірнеше сатыда жуып, органоcольвенттік тотықтыру әдісімен перокси сірке қышқылы мен әр түрлі қатынаста (1/12,1/14,1/16) МКЦ алдық.



13 сурет-Әртүрлі қатынаста күкірт қышқылымен өндеудің нәтижелері

Алынған мкц-ны күкірт қышқылымен 3 түрлі концентрацияда өңдеп, наноцеллюлоза алдық. Құрамы жағынан төменгі концентрацияда алу болып анықталды.



14 сурет - ЦН/Ат негізіндегі нано-гибридті гельді алу.

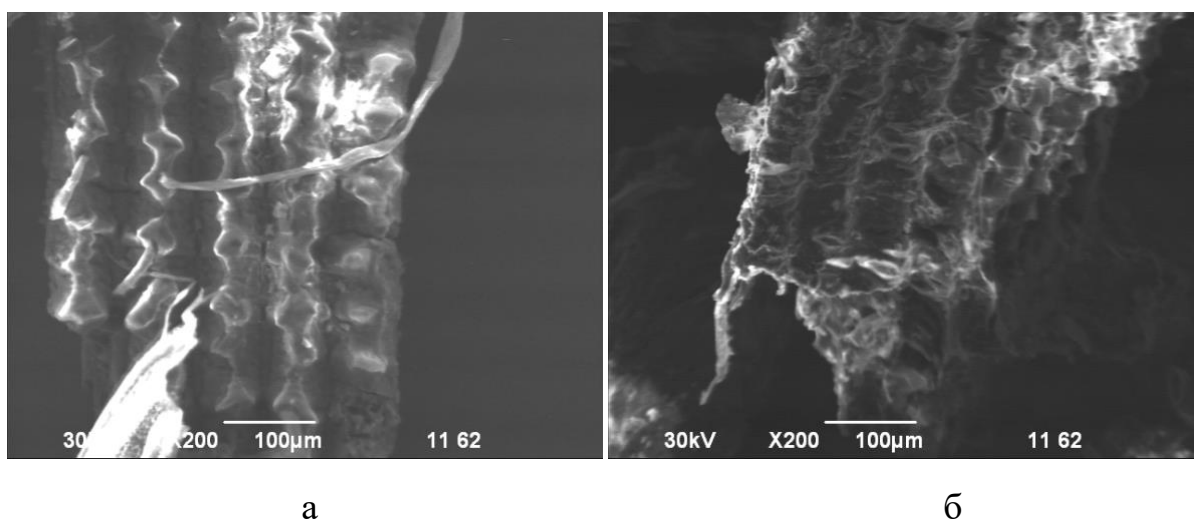
Күріш қауызынан алынған целлюлоза наноталшықтары және альгинат (Ат) нано-гибридті гель алу үшін қолданылды. Гельді алу үшін альгинатның алдын-ала есептелген мөлшері сірке қышқылының 3% ерітіндісінде ерітілді. Бұл ерітіндіге ЦН дисперсиясының белгілі бір көлемі қосылады және толық араластыруды қамтамасыз ету үшін 1-2 сағат ішінде орташа жылдамдықта

араластырылып, Ерітінді петри табақшасына ауыстырылады және 5-6 сағат ішінде 60-70°C температурада электр пешіне орналастырылады. Соңында, гель әрі қарай пайдалану үшін контейнерде сақталады.



15 сурет – (а) КҚ оптикалық микроскоп көмегімен алынған суреті (б) МКЦ оптикалық микроскоп көмегімен алынған суреті

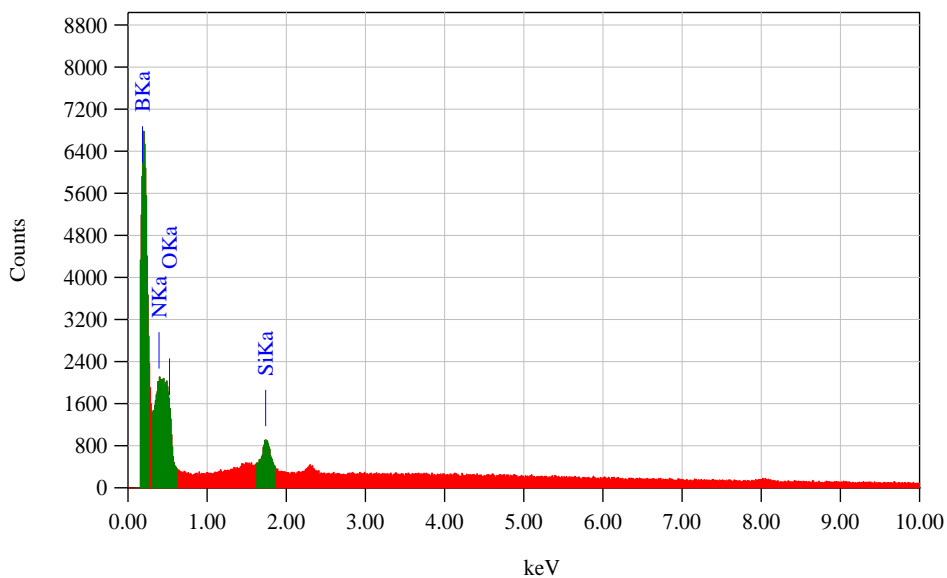
Құрылымдық морфологиясын толық анықтау үшін беткі қабаттарының құрылымын оптикалық микроскоп арқылы зерттелді. 15 (а) суретте бастапқы күріш қауызының бастапқы суреті, (б) суретте күріш қауызынан алынған МКЦ-ның суреті көрсетілген. Алынған МКЦ-ның морфологиясы ПСҚ өңдеуден кейін $d = 5-6$ мкм болатын талшық тәрізді бөлшектер түзілгені анықталды.



16 сурет – НЦ сканерлеуші электронды микроскоп көмегімен алынған суреті (а) $H_2SO_4-20\%$, (б) $H_2SO_4-65\%$

16 - суретте НЦ-ның әртүрлі күріш қауызымен өңдеген құрылымдық және беттік өгерістің пайда болуын байқауға болады. Құрылымын толық анықтау мақсатында СЭМ арқылы беткі қабаттарының құрылымы

микросуреттермен зерттелді. рттелетін үлгіміздің микроқұрылымы мен микроанализдік нәтижелерін білу мақсатында СЭМ Quanta 3D 200I (АҚШ) 0,003 Па қысымда және 20кв кернеуде жұмыс істейтін қондырғыда анықталды. Бұл зерттеу әдісі бастапқы электрондар ағынының зерттелетін зат материалымен өзара әрекеттесуінен туындайтын сәулеленудің барлық түрлерін қолдана отырып кескін қалыптастыруға қабілетті, вольфрам термиялық катодты электронды және галлий сұйық металлдық ион көзі бар жиынтық жүйе.



17 сурет – НЦ-ны элементтік талдау

Орнату коэффициенті: 0,59

Элемент	(кеВ)	Массасы,%	Қате, %	At%	Қосылыстың массасы%
С К*	0,183	78,03	0,03	82,5	90,8172
Н К*	0,392	17,41	1,05	14,22	15,1734
О К*	0,525	4,37	0,42	3,13	2,4138
Si К*	1,739	0,18	0,03	0,07	0,4506
Барлығы		100,00			100,00

2-кесте ZAF әдісі стандартсыз сандық талдау

Ең кең тараған сандық анықтау әдісі «ZAF – үш реттік әдіс» ретінде белгілі. Бұл әдіс белгісіз үлгідегі элементтен I рентгендік сигналды өлшеуді, содан кейін анықтамалық үлгідегі сол элемент үшін деректерді шындық сигналмен салыстыруды қамтиды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Біз бұл дипломдық жұмыста ауыл шаруашылығындағы қалдықтарды соның ішінде күріш қауызын бірнеше рет тазартып , өңдеу арқылы гидрогель алдық.

Зерттеу нәтижелері бойынша келесідей қорытындылар жасауға болады:

- 1.Күріш қауызын диірменнің көмегімен ұнтақтадық.
2. Ұнтақталған күріш қауызын Сокслет экстракторында 99% гексанмен 120минут шайдық, өңдеу уақыты 90мин.
3. Мкц алу үшін гексанмен шайылған үлгіні ПСҚ-мен шайылып,Мкц шығымы-70% болды.
4. Қол жеткізген МКЦ-ның морфологиясы оптикалық микроскоптың көмегімен зерттедік.ПСҚ өңдеуден кейін талшық тәрізді бөлшектер түзілгені анықталды.
- 5.Күкірт қышқылдық гидролиз әдісімен целлюлоза нанокристалдарын алдық.
- 6.Алынған НЦ-дан альгинаттын көмегімен гидрогель алынды.

ПАЙДАЛАНЫЛГАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 . Hydrogels based on cellulose and chitin: fabrication, properties, and applications Xiaoping Shen,^{ab} Julia L. Shamshina,^c Paula Berton,^{ad} Gabriela Gurau^{cd} and Robin D. Rogers*

2 Гидрогели на основе растительных целлюлоз и их композиты с наночастицами серебра тема диссертации и автореферата по ВАК РФ 02.00.06, кандидат наук Мартакова Юлия Владимировна

3 Cellulose-based hydrogel materials: chemistry, properties and their prospective applications S M Fijul Kabir, Partha P. Sikdar, B. Haque, M. A. Rahman Bhuiyan, A. Ali & M. N. Islam

4 Applied Mathematics and Computation 166 (2005) 584–595

5 Гидрогели на основе хитозана и их применение в медицине / Г.К. Абилова, Д.Н. Махаева, Г.С. Ирмухаметова, В.В. Хуторянский // Chem Bull Kaz Nat Univ – 2020

6 A review on hydrogel pharmaceutical preparations / S. K. Kamireddy, P. Sakinala, I. Obilineni [et al.] // International Journal of Current Advanced Research. – 2019. – Vol. 8, № 2. – P. 17273–17276.

7 Диссертация на тему «Получение и свойства сорбционных материалов на основе технической целлюлозы из недревесного растительного сырья», скачать бесплатно автореферат по специальности ВАК РФ 05.21.03 - Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины (dissercat.com)

8 Ревенко В. Ю. Использование гидрогелей в растениеводстве / В. Ю. Ревенко, О. М. Агафонов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 11–2. – С. 59–65.

9 Акбарова С.Р., Балтаева М.М., Сарымсаков А.А., Рашидова С.Ш. Исследование возможности получения наноразмерных частиц микрокристаллической целлюлозы с гелеобразующими свойствами.// Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: материалы II Всероссийской конференции. 21-22 апреля 2005 г. Барнаул, Книга I. С. –19-21 б.

10 Hoenich, N.A. Cellulose for Medical Applications: Past, Present, and Future / N.A. Hoenich // BioResources. - 2006. - V. 1. - N 2. - P. 270-280.

11 Synthesis and physico-chemical properties of poly(N-vinyl pyrrolidone)-based hydrogels with titania nanoparticles / Timaeva O, Pashkin I, Mulakov S, Kuzmicheva G, Konarev P, Terekhova R, Sadovskaya N, Czakkel O, Prevost S. // J Mater Sci. – 2020

12 A. Chamas, H. Moon, J. Zheng, Y. Qiu, T. Tabassum, J.H. Jang, M. Abu-Omar, S. L. Scott, S. Suh, Degradation rates of plastics in the environment// ACS Sustain. Chem. Eng. 8 (2020). – 3494-3511 б.

13 Баттиста О. Микрокристаллическая целлюлоза.// Целлюлоза и ее производные: в 2 т. пер. с англ. / под ред. З.А. Роговина. М., 1974. Т. 2. – 412-423 б.

14 Аутлов С. А., Базарнова Н. Г., Куньер Е. В. Микрокристаллическая целлюлоза: структура, свойства и области применения.// Химия растительного сырья. - 2013. - № 3. – 33-41 б.

15 Атаханов А. А. Получение, структура, свойства и технология производства хлопковой, микрокристаллической и наноцеллюлозы// автореф. дис. д-ра техн. наук: 02.00.12. Ташкент, 2016. – 31 б

16 2 Ewan Y. W. На Carol D. Landi Method for producing microcrystalline cellulose// Patent 5769934 (US) 1998 – 35 б.

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**



Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты
Горно-металлургический институт им. О. А. Байконурова

**«ЭКОНОМИКАНЫҢ ТҰРАҚТЫ ДАМУЫ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ
МИНЕРАЛДЫҚ-ИНДУСТРИЯЛЫҚ МЕГАКЕШЕНДЕГІ
РЕСУРС ҮНЕМДЕУШІ ТЕХНОЛОГИЯЛАР»
Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының
ЕНБЕКТЕР ЖИНАҒЫ
14-15 наурыз 2024**

**СБОРНИК ТРУДОВ
Международной научно-практической конференции
«РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ
В МИНЕРАЛЬНО-ИНДУСТРИАЛЬНОМ МЕГАКОМПЛЕКСЕ
В УСЛОВИЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ»
14-15 марта 2024**

**PROCEEDINGS
International Scientific and Practical Conference
«RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES
IN THE MINERAL-INDUSTRIAL MEGA-COMPLEX
IN CONDITIONS OF SUSTAINABLE ECONOMY DEVELOPMENT»
14-15 of March, 2024**

Алматы 2024

АУЫЛШАРУШЫЛЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДАН МИКРОКРИСТАЛДЫ ЦЕЛЛЮЛОЗА АЛУ

М.К. Шамшиденов¹, Ү.С. Қожақмет¹, Б.У. Рахимова², Е.А. Алтынов¹,
Ү.Е. Жантөкеев¹, К.С. Бексейтова^{1,2}, К.К. Құдайбергенов¹

¹Satbaev University, Алматы қ, Қазақстан

²Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ, Қазақстан

Ауыл шаруашылығы қалдықтарынан микрокристалды целлюлозаны алудың зертханалық әдістері ұсынылды. Олар ресурстарды өңдеуге барынша бейімделген. Шектеулі кеңістік жағдайында ауылшаруашылық қалдықтары үшін экологиялық таза жағдайларда целлюлозаны алудың технологиясы әзірленді. Ауыл шаруашылығы қалдықтарынан целлюлоза алу көлемін анықтау үшін тәуелділіктер алынды.

Laboratory methods for extracting microcrystalline cellulose from agricultural waste are proposed, which are most adapted for resource processing. Techniques have been developed for the extraction of cellulose in environmentally friendly conditions for agricultural waste in limited spatial conditions. Dependencies were obtained to determine the volume of cellulose extraction from agricultural waste

Түйінді сөздер: Микрокристалды целлюлоза, табиғи полимер, наноцеллюлоза, ауылшаруашылық қалдықтары, биомасса, гидрогельдер.

Key words: Microcrystalline cellulose, Natural polymer, Nanocellulose, Agricultural waste, Biomass, Hydrogels.

Микрокристалды целлюлоза (МКЦ) – табиғи полимерлі целлюлозадан алынатын зат. Ол жоғары беттік ауданы, жақсы адсорбция және тұрақтылық сияқты бірқатар бірегей қасиеттерге ие шағын кристалды бөлшектерден тұрады. МКЦ өзінің бірегей қасиеттері мен әр түрлі қолданылуына байланысты өнеркәсіпте, медицинада, тамақ өңдеуде және басқа салаларда кеңінен қолданылады.

Ауылшаруашылық қалдықтарына келетін болсақ, оны биомасса алу үшін пайдалануға болады, ол кейінірек микрокристалды целлюлозаға айналады. Бұған сабан, балшық, астық қабықтары және құрамында целлюлоза бар басқа да биологиялық қалдықтар сияқты өсімдік сабақтарын пайдалану кіруі мүмкін. Бұл қалдықтарды микрокристалды целлюлозаға өңдеу қалдықтардың көлемін азайтуға және әртүрлі салалар үшін қосымша шикізат көздерін жасауға көмектеседі. Ауыл шаруашылығы қалдықтарынан микрокристалды целлюлоза өндірісі Қазақстан үшін маңызды экологиялық әлеуетке ие, өйткені ол биологиялық қалдықтарды қалпына келтіруге және қайта өңдеуге, қалдықтар мен қоршаған ортаның ластануын азайтуға ықпал етеді. Сонымен қатар, микрокристалды целлюлозаны көптеген салаларда, соның ішінде тамақ өнеркәсібінде (қоюландырғыш немесе тұрақтандырғыш ретінде), фармацевтикада (дәрілік заттар өндірісінде), косметикада (кремдер мен гелдерді жасауда ингредиент ретінде) және тіпті құрылыста қолдануға болады. (бетонды нығайту немесе экологиялық таза оқшаулау материалдарын өндіру). Осылайша, ауылшаруашылық қалдықтарын микрокристалды целлюлозаға қайта өңдеу қоршаған ортаға кері әсерді азайтуға көмектесіп қана қоймайды, сонымен қатар экономиканың әртүрлі салаларында құнды шикізат көзін пайдаланудың жаңа мүмкіндіктерін тудырады.

СЕКЦИЯ 4. НАНОМАТЕРИАЛЫ И НАНОТЕХНОЛОГИИ

Д.М. Бердиев, Г.В. Кожеевникова, А.Н. Пушанов

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОСНОВЫ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ.....	411
<i>Г.А. Ихтиярова, Д.У.Кучкарова, Д.С. Исомитдинова</i>	
ПОЛУЧЕНИЕ ХИТОЗАНА ИЗ ПОДМОРА ПЧЕЛ APIS MELLIFERA КРИОГЕННЫМ МЕТОДОМ.....	412
<i>Г.С. Әмірбекова, Ж.Қ. Төлепов</i>	
ТӨСЕНІШТІ ЕРІТІНДІДЕ ҰСТАУ УАҚЫТЫНЫҢ ҚОРҒАСЫН СУЛЬФИДІ ҚҰРЫЛЫМЫНА ӘСЕРІ	414
<i>Ж.У. Палтушева, Л.В. Гриценко, V. Syritski</i>	
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОКСИДА ЦИНКА ДЛЯ СЕНСОРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ.....	416
<i>К.Н. Нұғыманова, Zh.N. Christian, К.К. Кудайбергенов, Д.Р. Мулдаш</i>	
КӨМІРТЕКТІ НАНОТАЛШЫҚТАРДЫ СИНТЕЗДЕУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	418
<i>Р. Кенжалиева А. Абильдина</i>	
УСТАНОВЛЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ПРОЦЕССОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ НА АНОДЕ МАГНИЕВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ.....	421
<i>Ү. Yeszhan, S. Sultakhan, T. Babatayeva, S. Azat</i>	
METHOD OF SLOW SAND FILTRATION FOR WATER TREATMENT.....	422
<i>С.М. Жарылқан, Ж.Т. Тауанов</i>	
СУДЫ СЫНАП ИОНЫНАН ТАЗАРТУ ҮШІН СИНТЕТИКАЛЫҚ ЦЕОЛИТТЕР МЕН НАНОКОМПОЗИТТЕРДІҢ СИНТЕЗІ.....	424
<i>М.К. Шамииденов, Ұ.С. Қожақмет, Б.У. Рахимова, Е.А. Алтынов</i>	
АУЫЛШАРУШЫЛЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДАН МИКРОКРИСТАЛДЫ ЦЕЛЛЮЛОЗА АЛУ.....	425
<i>Д.Е. Жапузак, С.Н. Ахметова, А.И. Джумекеева, А.С. Ауезханова</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНЕСЕННЫХ ХИТОЗАН-СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ ХРОМОВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ В ОКИСЛЕНИИ ЦИКЛОГЕКСАНА В МЯГКИХ УСЛОВИЯХ.....	427