

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.04.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

УМАРОВА ВАСИЛА КАБИЛЕВНА

**ЎСИМЛИК ПОЛИМЕРЛАРИ ВА УНИНГ АСОСИДА
КОМПОЗИЦИОН МАТЕРИАЛЛАР ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

02.00.14 - Органик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент - 2021

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Content of the dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Умарова Васи́ла Кабилевна

Ўсимлик полимерлари ва унинг
асосида композицион материаллар
олиш технологияси

3

Умарова Васи́ла Кабилевна

Технология получения композиционных
материалов на основе растительных
полимеров

19

Umarova Vasila Kabilevna

Plant polymers and receiving technology
composite materials on their basis.....

35

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works

38

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.04.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

УМАРОВА ВАСИЛА КАБИЛЕВНА

**ЎСИМЛИК ПОЛИМЕРЛАРИ ВА УНИНГ АСОСИДА
КОМПОЗИЦИОН МАТЕРИАЛЛАР ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

02.00.14 - Органик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент - 2021

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси хузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2020.2.PhD/T1263 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент кимё-технология институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифаси (ik-kimyo.nuu.uz) ҳамда «Ziyonet» Ахборот-таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Примкулов Махмуд Темурович
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Сайфутдинов Рамзиддин Сайфутдинович
техника фанлари доктори, профессор

Акбаров Ҳамдам Икромович
кимё фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:


ДУК «Фан ва таракқиёт»

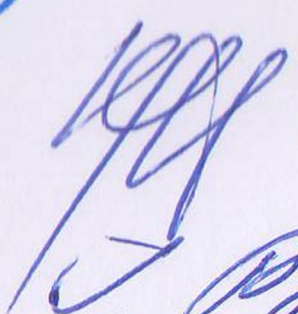
Диссертация химояси Тошкент кимё-технология институти хузуридаги DSc.03/30.12.2019.T.04.01 рақамли Илмий Кенгашнинг «22» 05 2021 йил соат «11⁰⁰» даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100011, Тошкент ш., Шайхонтохур тумани, А.Навоий кўчаси, 32-уй. Тел.: (99871)244-79-20, факс: (99871) 244-79-17, e-mail: tkti_info@edu.uz.). Тошкент кимё-технология институти Маъмурий биноси, 2-қават, анжуманлар зали).

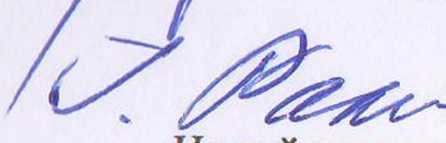
Диссертация билан Тошкент кимё-технология институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (106 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: (100011, Тошкент ш., Шайхонтохур тумани, А.Навоий кўч.32. Тел.: (99871) 244-79-20).

Диссертация автореферати 2021 йил «10» 05 куни тарқатилди.
(2021 йил «07» 05 даги № 08/21 рақамли реестр баённомаси).




С.М.Туробжонов
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш раиси,
т.ф.д., профессор


Х.И.Кодиров
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш котиби,
т.ф.д., профессор


Ғ.Раҳмонбердиев
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш қошидаги илмий семинар
раиси к.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Бугунги кунда дунёда табиий полимерлар кимё, озик-овқат, нефт ва газ, фармацевтика, тўқимачилик саноатларида хомашё ва машинасозлик, самолётсозлик, қурилиш соҳалари материаллари сифатида фойдаланилмоқда. Шу билан бирга ҳидсиз, таъмсиз, гигроскопик, сувда ва органик эритувчиларда эримайдиган, термик бардошли, кимёвий барқарор, бактериологик тоза ва физиологик инерт целлюлоза олиш технологияларни яратиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Жаҳонда бир йиллик ўсимликлар пояларидан целлюлоза ва унинг алкил-, ацил-, алкоксисилаларини синтез қилиш, физик-кимёвий ва эксплуатацион хоссаларини тадқиқ қилишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада биологик тоза тўлдирувчи ва боғловчилар олиш, антиоксидантлар сифатида қўллаш, техник ва специфик хусусиятлари яхшиланган, ноанъанавий композициялар таркибини яратиш, микрокристалл целлюлоза олиш технологияларини ишлаб чиқиш йўналишларидаги илмий-тадқиқотлар муҳим аҳамият касб этмоқда.

Республикамизда охириги йилларда маҳаллий хомашёлардан олинган целлюлоза асосида композицион материаллар яратиш ва кимё, фармацевтика, озик-овқат, қоғоз саноатида қўллаш борасида илмий тадқиқотлар олиб борилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «принципиал жиҳатдан янги маҳсулот ва технология турларини ўзлаштириш, шу асосда ички ва ташқи бозорда миллий рақобатбардошлигини таъминлаш вазифалари, шунингдек, кимё саноати корхоналарини модернизация қилиш, техник ва технологик қайта жиҳозлаш»¹ муҳим вазифалари белгилаб берилган. Бу борада амалга оширилган чора-тадбирлар асосида маҳаллий қишлоқ хўжалик экинлари ғўза, сафлор ва шоли поялари, буғдой сомонидан структура ва хоссалари яхшиланган целлюлоза олишнинг замонавий технологияларини яратиш, микрокристалл целлюлозанинг бактериологик ва физиологик қимматини янада ошириш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 23 августдаги ПҚ-3244-сон «Республикада целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқариш бўйича кўшимча қувватларни ташкил этиб, халқ хўжалигининг бу маҳсулотга бўлган талабини қондириш тўғрисида»ги қарори, ҳамда 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги, 2017 йил 6 апрелдаги Ф-4891-сон «Товарлар (ишлар, хизматлар) ҳажми ва таркибини танқидий таҳлил қилиш, импорт ўрнини босадиган ишлаб чиқаришни маҳаллийлаштиришни чуқурлаштириш» тўғрисидаги фармонлар, шунингдек мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони

диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технология ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимёвий технология ва нанотехнологиялар» устувор йўналишларига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Табиий полимерлар ва улар асосида композицион материаллар олиш технологиясини такомиллаштириш бўйича Ж. Ачисон, А. Паавилайнен, М. Маклеод, А. Маркус, Э. Рейхман, Р. Мареш, Э. Эбинар, А. Колдер, Л.С. Кочева, А.Н. Гладнева, М.С. Дудкин, А.Р. Минакова, Ҳ.У. Усмонов, С.С. Негматов, Т.М. Миркомиллов, Ғ.Р. Раҳмонбердиев, А.А. Саримсаков, Р.С. Сайфутдинов, Н.С. Абед, Д.С. Набиев, И.А. Набиева, Ҳ.А. Бабахонова, У.Ж. Ешбаева, А.А. Атахонов, М.Т. Примкулов ва бошқалар илмий тадқиқот ишлари олиб боришган.

Улар томонидан табиий полимерлардан структура ва хоссалари яхшилланган целлюлоза ҳосилаларини ажратиш, физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш, сувда эрийдиган композицион материалларни қайта ишлаш технологияларини яратиш ва фармацевтика, кимё, озиқ-овқат саноатларида қўллаш бўйича тавсиялар берилган.

Шу билан бирга бир йиллик ўсимликлардан ва қишлоқ хўжалик чиқиндиларидан целлюлоза олиш, хоссаларини ўрганиш, ростлаш, улар асосида сувда ва органик эритувчиларда эримайдиган янги композицион маҳсулотлар ишлаб чиқариш, қўлланилиш соҳаларини кенгайтириш йўналишларида илмий тадқиқотлар олиб боришмоқда.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасининг илмий-тадқиқот режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент кимё-технология институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг №МУ-ПЗ-20171025237 «Полиз экинларидан ҳар хил мақсадлар учун целлюлоза олиш» (2017-2020 йй.) мавзусидаги фундаментал лойиҳаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади бир йиллик ўсимликлардан олинган полимерлар асосида техник ва специфик хусусиятлари яхшилланган композициялар ишлаб чиқариш технологиясини яратишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

ўсимлик полимерлари таркибини сифат ва миқдор жиҳатидан тадқиқ қилиш;

микрористаллик целлюлоза олиш усули, физик-кимёвий хоссалари ва структуравий ўзгаришларини аниқлаш;

маҳаллий бир йиллик ўсимлик - шоли поясидан хона ички деворларини безаш учун суюқ гулқоғозбоп материал олиш жараёнини аниқлаш;

пахта ва шоли поясидан олинган целлюлозанинг сорбцияланиш хоссаларини аниқлаш;

целлюлоза, органик ва ноорганик реагентлардан фойдаланиб, олинган композицион массалар асосида ишлаб чиқарилган суюқ гулқоғоз структурасини аниқлаш;

бир йиллик ўсимликлардан олинган полимерлар асосида ички деворларни безаш учун суюқ гулқоғоз композицияси ишлаб чиқариш технологиясини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида маҳаллий қишлоқ хўжалик экинлари шоли, ғўза, сафлор ўсимликларининг поялари, буғдой сомони, ишқор, сульфат кислота, натрий гипохлорит, водород пероксиди, органик ва ноорганик реагентлар олинган.

Тадқиқотнинг предмети ишқорий ва кислотали муҳитларда ўсимлик полимеридан целлюлоза ва микрокристаллик целлюлоза, суюқ гулқоғоз композициялари олиш усуллари ва олинган тайёр маҳсулотнинг физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлаш ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишида ИҚ-, рентген, электрон-микроскопик усуллар, фотоэлектроколориметрия, элемент таҳлил ва булардан ташқари физик-механик, технологик ва эксплуатацион хусусиятларини аниқлашда стандартлаштирилган синов услубларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

илк бор маҳаллий бир йиллик ўсимлик - шоли пояси асосида хона ички деворларини безаш учун суюқ гулқоғозбоп материал ишлаб чиқарилган;

ўсимлик поялари таркибидаги осон ва қийин эрийдиган полисахаридларни сувда экстракциялаш, кислота ва ишқорда гидролизлаш орқали оптик зичлигининг ўзгариш кинетикаси аниқланган;

комбинирланган усулни қўллаб, кислота÷перексид мақбул нисбатларида микрокристаллик целлюлоза олинган;

шоли поясидан олинган целлюлозанинг сорбцияланиш хоссаси пахта целлюлозасига нисбатан 15 - 20 % гача юқори эканлиги аниқланиб, таркибдаги кристалларининг аморф қисмларга нисбатан кўплиги билан асосланган;

толаларининг узунлиги 2,5 - 3,0 мм целлюлоза асосидаги масса, органик ва ноорганик тўлдирувчилардан иборат композиция, девор юзасида микрорельеф ҳосил қилиши исботланган;

бир йиллик қишлоқ хўжалик маҳсулотлари пояларидан ярим тайёр, соф, микрокристаллик целлюлоза ва суюқ гулқоғоз олиш технологияси ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

маҳаллий бир йиллик ўсимликлар поясидан целлюлоза олишнинг мақбул шароитлари ишлаб чиқилган;

буғдой сомонидан микрокристаллик целлюлоза олиш технологияси ишлаб чиқилган;

шоли поясидан олинган целлюлоза асосида суюқ гулқоғоз маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологияси яратилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги замонавий физик-кимёвий ва технологик тадқиқотлардан фойдаланиш, ишлаб чиқаришга жорий этилишини тасдиқлаш, шунингдек, бир йиллик ўсимликлардан олинган целлюлозадан ички деворларни безаш учун суюқ гулқоғоз олиш технологиясини ва таркибини ишлаб чиқиш ҳамда микрокристаллик целлюлоза асосида қийин прессланади-

ган доривор таблеткаларни олишда боғловчи воситаси сифатида қўлланилиши билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти бир йиллик ўсимликлар пояларидан олинган суюқ гулқоғоз ва микрокристаллик целлюлозанинг физик, физик-кимёвий, структура хоссалари ва улардан олинган маҳсулотлар сифат кўрсаткичлари ўртасидаги боғлиқликнинг илмий асоси яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти бир йиллик ўсимликлардан олинадиган целлюлоза асосида импорт қилинадиган ва рақобатбардош суюқ гулқоғоз ва микрокристаллик целлюлоза ишлаб чиқариш технологияси яратилганлиги билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Маҳаллий хомашёлардан суюқ гулқоғоз олиш технологиясини яратиш бўйича олинган илмий натижалари асосида:

хона ички деворлари сиртларини қоплаш учун ярим тайёр целлюлоза массаси таркиби ва уни олиш усулига Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг ихтирога патенти олинган (№ IAP 06290, 2020). Натижада, шולי поясидан олинган ярим тайёр целлюлоза асосида хона ички деворларини қоплаш учун суюқ гулқоғозбоп материал олиш имконини берган;

шולי поясидан олинган ярим тайёр целлюлоза асосида суюқ гулқоғоз олиш технологияси “SAYQAL DECOR” МЧЖда ишлаб чиқаришга жорий қилинган («O‘ZSANOATQURILISHMATERIALLARI» саноати корхоналари уюшмасининг 2020 йил 24 февралдаги 05/15-749-сон маълумотномаси). Натижада, унуми 1,2 марта юқори бўлган, реагентлар 1,5 марта кам сарфланувчи суюқ гулқоғозбоп целлюлоза ишлаб чиқариш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 1 та халқаро ва 5 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича 20 та илмий иш, шулардан 1 та монография, 1 та патент, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 10 та илмий мақола, шу жумладан 6 та республика ва 2 та хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 110 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган. Тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган

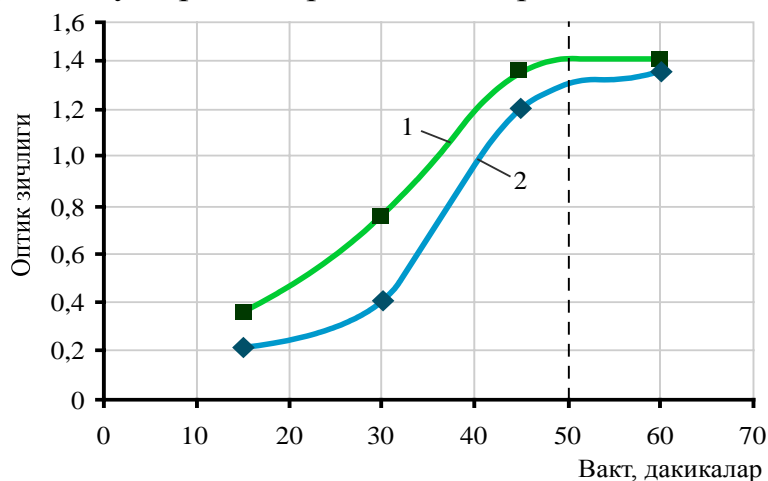
ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Целлюлоза таркибли маданийлаштирилган бир йиллик ўсимлик полимерлардан целлюлоза олиш**» деб номланган **биринчи бобида** тадқиқот мавзуси бўйича нашр этилган илмий ишлар, адабиёт манбалари, олиб борилган изланишлар ва таҳлил натижаларининг шарҳи келтирилган. Бир йиллик ўсимлик турлари ва улардан целлюлоза олиш, целлюлозалар тавсифи, таркиби, қўлланиши, суюқ гулқоғоз технологиясига оид хорижий ва маҳаллий адабиётлар таҳлили батафсил ёритилган. Келтирилган илмий адабиётлардаги маълумотларга асосланган ҳолда диссертация ишининг мақсади ва вазифалари белгилаб олинган.

Диссертациянинг «**Ўсимлик поялари ва уларни қайта ишлашга тайёрлаш**» деб номланган **иккинчи бобида** целлюлоза олиш учун танланган ўсимлик турлари, уларни пишириш жараёнининг оптик усули ва олинган намуналарнинг сифат кўрсаткичларини синаш услублари кўрсатилган. Хусусан, толали ўсимликлар таркибидаги осон ва қийин эрийдиган моддалар ажралиб чиқиши натижасида эритманинг оптик зичлигини аниқлашнинг фотоколориметрик усуллари келтирилган.

Диссертациянинг «**Ўсимлик полимерларидан целлюлоза олиш технологиясини ишлаб чиқиш**» деб номланган **учинчи бобида** сафлор, ғўза ва шоли поялари ҳамда буғдой сомонини экстракциялашни сувда, гидролизлашни кислота ва ишқор муҳитида олиб бориш жараёни ўрганилган.

Гидролизланиш маҳсулотининг ранги кислота муҳитида ишқордагига нисбатан кескин фарқ қилади ва бу шоли пояси таркибидаги полисахаридларнинг суюқликка максимал миқдор ажралиб чиқиши билан изоҳланади. Шоли поясини ишқор ва кислота муҳитларида гидролизлангандаги оптик зичликларининг ўзгариши 1-расмда келтирилган.



1-расм. Шоли поясини ишқорий (1) ва кислотали (2) муҳитда гидролизлаганда оптик зичлигининг ўзгариш кинетикаси

Аниқландики, жараён шоли пояси таркибидан ажратиб олинган моддаларнинг турига (таркибда асосан пентоз звеноларидан ташкил топган пентозанларнинг макромолекулари ва гексозанлар турли хил маннанлар, галактанлар (галактан, арабиногалактан ва крахмал сақланади)) ва миқдорида

боғлиқ бўлиб; кислотали муҳитда гидролизлаганда таркибдан ажралиб чиққан моддалар миқдори кўпроқ.

Танланган ўсимлик пояларидан целлюлоза олишда таркибидаги лигнин ва полисахаридлардан тозаланиб, пишириш вақтининг таркиб билан боғлиқлиги ўрганилди. Жараён сув эритувчилигида 95-105°C ҳароратлар чегарасида 60 дақиқа экстракциялаш, 10 %-ли нитрат кислотада 100-110°C ҳароратлар чегарасида 2 соат ва 13% ли NaOH эритмасида 3 соат гидролизлаш орқали амалга оширилди (1-жадвал).

1-жадвал

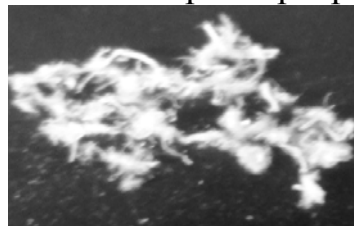
Пишириш вақтининг олинган таркибга таъсири, %

Вақт, соат	Целлюлоза	Лигнин	Куллиги	Смолалар	Сувда эриган модда
Шоли пояси					
1	30,1	9,6	12,1	0,9	7,4
2	34,5	10,2	12,8	1,17	7,8
3	41,6	12,6	13,6	1,29	8,5
4	47,8	13,8	14,2	1,4	8,7
5	47,0	12,2	14,0	1,4	9,0
6	46,1	11,8	14,0	1,4	9,0
Бугдой сомони					
1	31,7	12,0	6,8	1,9	7,6
2	34,5	13,6	7,1	2,2	7,8
3	42,6	14,1	7,6	2,32	8,2
4	48,2	16,0	8,0	2,45	8,5
5	48,0	16,2	8,0	2,45	8,7
6	47,7	16,2	8,0	2,37	8,7
Сафлор пояси					
1	32,7	17,3	6,54	1,5	3,6
2	34,9	18,63	7,92	1,7	4,7
3	35,2	19,8	5,52	1,86	5,3
4	36,9	21,8	5,58	1,9	7,5
5	37,9	22,5	6,2	1,92	8,4
6	37,3	22,5	6,2	1,8	8,4
Ѓўза пояси					
1	37,7	21,3	3,54	1,45	4,6
2	36,9	22,63	4,92	1,52	5,7
3	40,2	25,8	5,52	1,67	6,3
4	41,4	27,8	5,58	1,84	8,45
5	41,9	28,5	6,2	1,92	9,16
6	41,2	27,5	6,2	1,85	9,16

Натижалар таҳлили шуни кўрсатдики, пишириш вақти узайиши билан целлюлоза унуми камаяди ва бу целлюлоза таркибидаги гемицеллюлозалар эритмага ўтиши билан изоҳланади. Шуларни ҳисобга олган ҳолда танлаб олинган намуналардан целлюлоза олишнинг оптимал параметрлари аниқланди.



Целлюлоза



Целлюлоза толалари

2-расм. Ишқорий усулда шоли поясидан олинган целлюлоза

2-расмда шоли поясидан олинган целлюлоза намуналари келтирилган. Олинган целлюлоза толаларининг кўринишини дезинтеграторда ишлов берилиб, уни момиқ ҳолатга келтирилди. Шоли поясидан олинган целлюлоза майин, толалари ингичка, ўртача узунлиги - 1,45 мм; қалинлиги - 0,0015 мм; узунлигининг қалинлигига нисбати - 170:1.

Шоли поясидан олинган целлюлозани сорбцияланиш даражаси пахта целлюлозаси билан таққосланди (2-жадвал).

2-жадвал

Шоли пояси ва пахта целлюлозасининг сорбцияланиши

Кўрсаткичлар	Пахта целлюлозаси	Шоли целлюлозаси
Сорбцияланиши, мг/г	42,4	62,9
Йодни сорбцияланиши, %	46,0	38,0
Бўкиши, 17,5% NaOH, %	503	530 - 550
Сув шимиши, %	254	254 - 256
Кристаллик даражаси, %	69,0	32,8

2-жадвалдан кўринадикки, шоли поясидан олинган целлюлозанинг сорбцияланиш хоссаси пахта целлюлозасига қараганда 15 - 20 % юқори. Сабаби шоли поясидан олинган целлюлоза структурасида кристалл қисмлари кам, аморф қисмларининг кўплиги бўлиб, бу эса ишқорда кўпроқ (530 - 550 %) бўкишини таъминлайди.

Тадқиқотлар давомида, бир йиллик ўсимликлар буғдой ва шоли пояларидан олинган целлюлозаларнинг муҳим кўрсаткичлари бўлган узилиш узунлиги, 60 °ШР гача майдалашга кетган вақт давомийлиги, босимга қаршилик ва икки томонга букилишлар сони каби физик-механик хоссалари ўрганилди (3-жадвал).

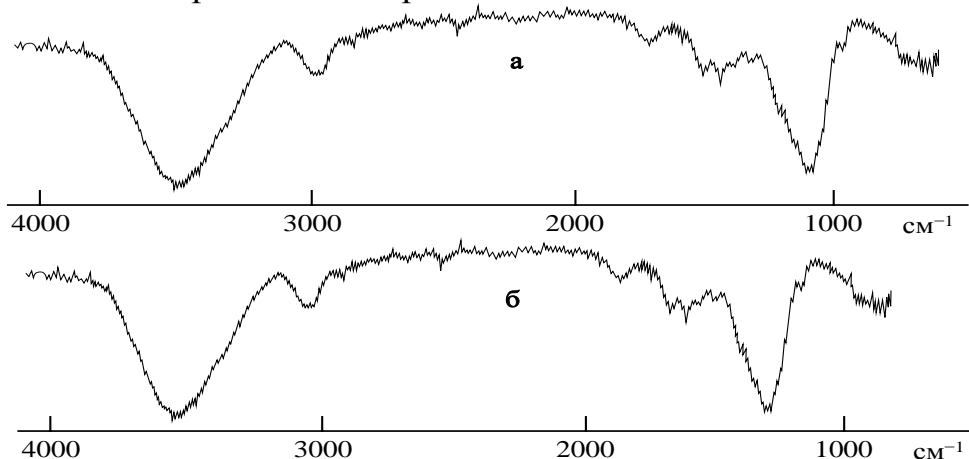
3-жадвал

Буғдой ва шоли целлюлозанинг айрим физик-механик кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	Буғдой целлюлозаси	Шоли целлюлозаси
Олинган целлюлоза миқдори, %	48,2	47,8
60 °ШР гача майдалаш давомийлиги, дак.	15	12
Узилиш узунлиги, м	9800	7630
Босимга қаршилик, кПа	570	410
Икки томонга букилишлар сони	1050	525

Натижалардан кўринадикки, буғдой сомонидан олинган целлюлоза унуми кўпроқ, шоли поясидан олинган целлюлоза буғдой сомонидан олинган целлюлозага нисбатан тезроқ майдаланади. Механик мустахкамлиги буғдой целлюлозасидан паст, узилиш узунлиги юкори, босимга каршилиги 100 - 150 кПа, икки томонга букилишлар сони эса 2 баробар кам. Бу буғдой сомонидан олинган целлюлозанинг структура тузилишидаги фарқлар ва кристаллиги юкорилиги билан боғлиқ.

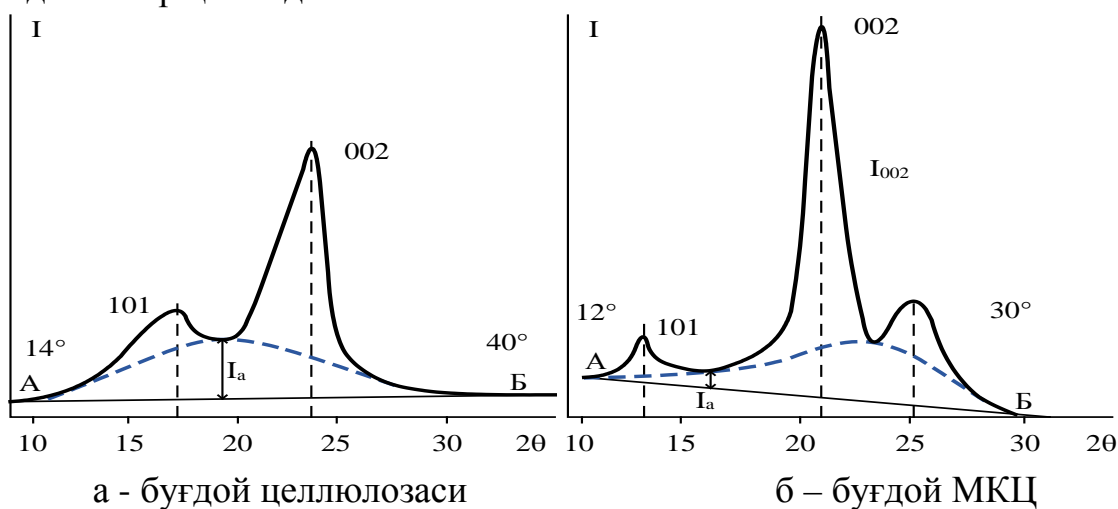
Олинган микрокристаллик целлюлозанинг (МКЦ) ИҚ-спектроскопик усулидаги таҳлили 3-расмда келтирилган.



3-расм. Буғдой целлюлозасидан олинган целлюлоза (а) ва МКЦ (б) намуналарининг ИҚ-спектри

Целлюлоза ва МКЦнинг ИҚ-спектри деярли бир хил ютилиш чизиқларига эга. Шу билан бирга, кучли гидроксил боғланишини ҳосил қилиш билан боғлиқ бўлиши мумкин бўлган МКЦдаги гидроксил гуруҳ чизиги контурининг симметриясида бир оз ўзгариш кузатилади.

Рентгенструктуравий таҳлил ДРОН-3М дифрактометри ёрдамида амалга оширилди: тўлқин узунлиги $\lambda=1,5418 \text{ \AA}$, $2\theta = 2 - 40^\circ$ оралиғида минутига 2° тезликда сканер қилинди.



а - буғдой целлюлозаси

б - буғдой МКЦ

**4-расм. Буғдой целлюлозасининг рентгенграммаси
а - целлюлоза, бурчаклари: $2\theta = 15 \div 16^\circ, 23-24^\circ$; $I_K = 0,88$
б - МКЦ, бурчаклари: $2\theta = 12 \div 13^\circ, 20 \div 22^\circ, 25^\circ$. $I_K = 0,95$**

4-расмда келтирилган рентгенограммада, кичик бурчакли нур тарқалиши натижасида ҳосил бўлган дефрактограмма бурчаклари: $2\theta = 11 \div 12^\circ$, $14 \div 16^\circ$, $20 \div 23^\circ$, $23,5 - 24^\circ$ да МКЦ структурасидаги кристалликни характерлайдиган чўққилар орқали унинг кристаллик даражаси аниқланган.

Кристаллик даражаси X ни рентгенограмма орқали қуйидаги тенглама ёрдамида ҳисобланди:

$$X = \int J_k \cdot d_\theta / \int J_\alpha \cdot d_\theta$$

бунда, J_k - кристалл ҳолатидан ўтган рентген нурларнинг нормал интенсив тарқалиши; J_α - кристалл ва аморф қисмларидан ўтган рентген нурларнинг умумий нормал интенсив тарқалиши (рассеяние).

Сигал формуласига кўра МКЦ кристаллик индекси (4-расм, б)

$$J_k = \frac{J_{002} - J_\alpha}{J_{002}} = \frac{4,1 - 0,2}{4,1} = 0,95,$$

целлюлозаники эса (4-расм, а)

$$J_k = \frac{J_{002} - J_\alpha}{J_{002}} = \frac{3,4 - 0,4}{3,4} = 0,88$$

тенг бўлиб, аморф қисми кўпроқлигидан далолат беради.

Диссертациянинг «**Ўсимлик полимерларидан олинган целлюлозани қўлланилиш соҳаларини ўрганиш**» деб номланган тўртинчи бобида олинган целлюлозаларни суяқ гулқоғоз ишлаб чиқаришда қўллаш, микрокристаллик целлюлоза олиш ва унинг физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш, шоли поясидан целлюлоза олиш жараёнининг математик моделини тузиш ва ишлаб чиқаришда жорий этилишидан кўриладиган иқтисодий самарадорлиги келтирилган.

Саноатда шоли поясидан кам фойдаланилганлиги, целлюлоза ажратиб олиш жараёнининг соддалиги, олинган целлюлоза сифат кўрсаткичларининг меъёрларга мос келишини ҳисобга олиб суяқ гулқоғоз ишлаб чиқариш мақсад қилиб олинди.

4-жадвал

Композицион суяқ гулқоғоз таркиб қўшимчаларининг техник кўрсаткичлари

Композитлар	Техник кўрсаткичлари
Шоли целлюлозаси	Майдаланиш даражаси: $48 - 52^\circ$ ШР; конц.: $2,8 - 3,0\%$; толаларнинг ўртача узунлиги: $2,5 - 3,0$ мм.
Слюда, маркаси: лепидодит; $KLi_2Al[Al_3O_{10}][KOH,F]_2$	Ташқи кўриниши силлиқ юзали юпка кристалл бўлакчалар, ўлчами $3 - 6$ мм; зичлиги: $2,7$ г/см ³
Натрий-карбоксиметил целлюлозаси, (Na-КМЦ)	Карбоксил группаси: 76% , зичлиги: $1,59$ г/см ³ ; полимерланиш даражаси: 1600.
Пахта пилиги (ровница)	Чизиқли зичлиги 320 текис пилиқдан ташкил топган; узунлиги: $5 - 8$ мм ли қирқимлар.
Қум. Маркаси - оғир қум	Зичлиги: $1,5 - 1,7$ г/см ³ ; заррачаларининг узунлиги: $4,5 - 5,0$ мм.
Қум. Маркаси - оғир қум	Зичлиги: $1,5 - 1,7$ г/см ³ ; заррачаларининг узунлиги: $2,0 - 2,5$ мм.
Бўёқлар	Ҳаммаси фаол маркали бўёқлар.

Суяқ гулқоғоз таркиби - пахта, ипак, синтетик толалар, титилган целлюлоза, бۆёк ва боғловчи (натрий-КМЦ) ҳамда жило берувчи - органик ва ноорганик моддалардан иборат.

Боғловчи сифатида 6 % Na-КМЦ танланиб, шоли поясидан олинган целлюлоза асосида композицион суяқ гулқоғоз тайёрланди.

Суяқ гулқоғоз композицион таркиби ва девор юзасида ҳосил бўлган рельефлар тавсифлари 5-жадвалда келтирилган.

5-жадвал

Композицион суяқ гулқоғоз таркиби ва девор юзасида ҳосил бўлган структураларнинг тавсифи

№	Композицион суяқ гулқоғоз таркиби	Миқдори, %	Девор юзасида ҳосил бўлган гулқоғознинг рельефи (кўриниши) тавсифи
1	Шоли целлюлоза Na-КМЦ Бўёқлар Сув	10 2 1 87	Текис, қизил, кўк, ҳаворанг
2	Шоли целлюлоза Na-КМЦ Слюда Сув	10 2 2 86	Текис, ёруғлик нурида слюда бўлакчалари ялтираб товланиб туради
3	Шоли целлюлоза Na-КМЦ Пахта пилиги Сув	10 2 10 78	6-8 мм ўлчамли пахта пилиги бўлакчаларидан массага қўшилганда майда рельефлар ҳосил бўлади
4	Шоли целлюлоза Na-КМЦ Қум (майда) Сув	10 2 10 78	Массага қум қўшиш орқали девор юзасида майда рельефлар ҳосил қилинади
5	Шоли целлюлоза Na-КМЦ Қум (йирик) Сув	10 2 10 78	Массага қум (йирик) қўшиш орқали девор юзасида йирик рельефлар ҳосил қилинади

Бу кўрсаткичлар олинган композицион намуналарининг девор юзасида ҳосил бўлган суяқ гулқоғознинг рельефини характерлайди. Шоли целлюлоза шаффоф бўлганлиги учун унинг таркибига бўёқлар қўшиш натижасида турли хил ранглари, слюда бўлакчаларида ёруғлик нурида ялтираб товланиши, пахта пилигида майда рельефлар ва қум (йирик) қўшиш орқали девор юзасида йирик рельефлар ҳосил қилинишини шунингдек, 1 м² юзадаги сарфини ҳисобга олиб, қурилишнинг турли тармоқларига тавсия этилган. (5-расм).



5-расм. Суяқ гулқоғоз намуналари:
1 м² массаси: А – 521 г; Б – 341 г; С – 344 г.

Тадқиқот давомида целлюлоза толалари узунлигининг девор юзасида ҳосил бўлган суяқ гулқоғоз рельефига таъсири ўрганилди (6-жадвал).

6-жадвал

Целлюлоза толалари узунлигининг девор юзасида ҳосил бўлган суяқ гулқоғоз рельефига таъсири

№	Толаларнинг ўртача узунлиги, мм	Девор юзасида ҳосил бўлган гулқоғоз рельефи (структураси) тавсифи
1	30 – 32	Йирик кўринишли рельефлар, баъзи жойларда шаклсиз чуқурчалар, қатлам қалинлиги 3 мм. Девор юзасига юпқа тарзда суртиш қийин
2	3,5 – 4,5	Йирик кўринишли рельефлар, баъзи жойларда шаклсиз чуқурчалар. Қатлам қалинлиги 2 мм. Девор юзасига суртиш нисбатан осон
3	2,5 – 3,0	Рельефлар бир текис, қатлам қалинлиги 1 мм. Девор юзасига массани суртиш осон
4	1,0 – 1,5	Рельефлар бир текис майда, оралиқ масофаси 5 мм, девор юзасига массани суртиш осон. Қуриган масса қалинлиги 0,5 мм
5	0,7 – 1,0	Рельефсиз, девор юзасига массани суртиш осон. Қуриган масса қалинлиги 0,3 мм

Олинган натижалар, суяқ гулқоғоз таркибидаги целлюлоза толаларининг узунлиги девор юзаси рельефи, суртиш ҳамда қуриган масса қалинлигига турлича таъсир қилишини кўрсатди. Бу кўрсаткичлар асосида толалар узунлигининг мақбул варианты танланиб, ўртача узунлиги 2,5 – 3,0 мм бўлган целлюлозалардан суяқ гулқоғоз намуналари тўрт хил қалинликда суртилиб, масса сарфи, қалинлиги ва кул миқдори аниқланди (7-жадвал).

7-жадвал

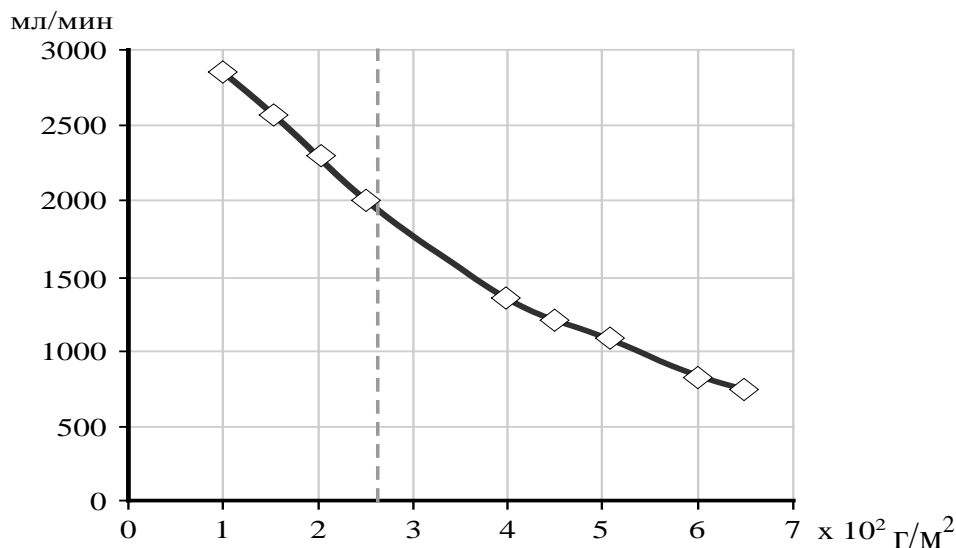
Шоли поясидан олинган целлюлозадан тайёрланган суяқ гулқоғознинг тавсифи

№	Кўрсаткичлар номи	Қалинлиги, мм			
		0,42	0,85	1,70	2,11
1	1 м ² массаси, г	109,1	211,0	421,2	522,4
2	Оқлиги, %	55,34	55,34	55,34	55,34
3	Кул миқдори, %	16,0	16,2	16,3	16,5

7-жадвалдан кўринадикки, суртиш қалинлиги гулқоғоз сарфининг ортишига олиб келса, оқлиги ва кул миқдорига сезиларли даражада таъсир кўрсатмайди.

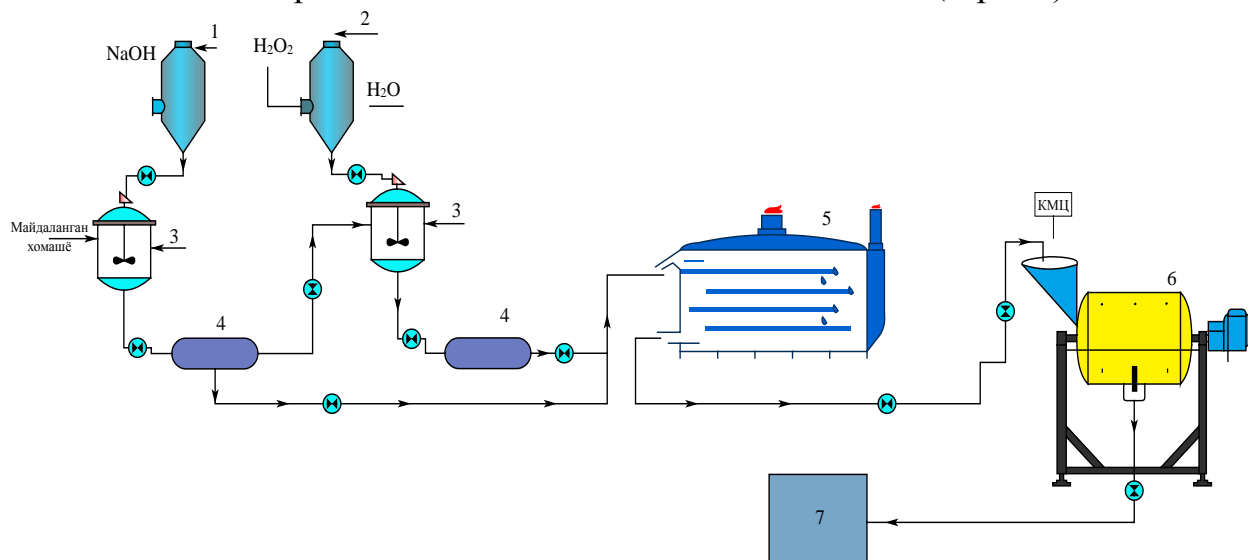
Суяқ гулқоғоз сарфининг ҳаво ўтказувчанлигига таъсири ўрганилди (6-расм). Ҳаво ўтказувчанлиги Бендсен қурилмасидан фойдаланиб аниқланди.

Расмдан кўриниб турибдики, гулқоғоз сарфи 100 г/м² дан 600 г/м² гача ортганда ҳаво ўтказувчанлиги 3 баробаргача камаяди. Бу кўрсаткичлар натижасида 1 м² юзага 260 г суяқ гулқоғоз сарфлаш меъёрлари тавсия этилди.



6-расм. Гулқоғознинг ҳаво ўтказувчанлигининг сарфига боғлиқлиги

Юқорида келтирилган тадқиқотлар натижасида суюқ гулқоғоз композицияси тайёрлаш технологик тизими тавсия этилди (7-расм).



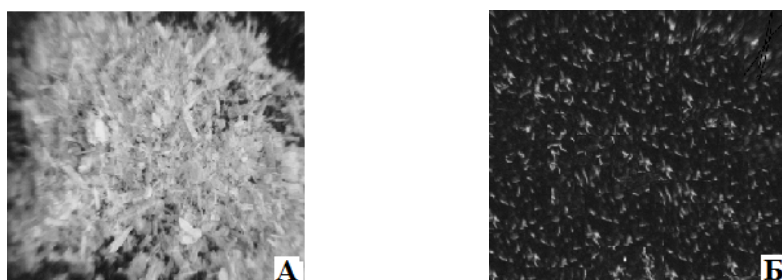
- 1 – NaOH эритмасини тайёрлаш учун қурилма; 2 – H₂O₂ эритмасини тайёрлаш учун қурилма;
 3 – целлюлозани пишириш ва оқартириш қозони; 4 – ювиш ҳавзаси; 5 – қуритгич;
 6 – аралаштиргич; 7 – қадоқлаш қурилмаси

7-расм. Суюқ гулқоғоз композицияси ишлаб чиқариш принцинал технологик тизими.

Хом ашё 2-3 см узунликда пишириш қозонида (3) катта босим ва ҳароратда ишқор таъсирида пиширилади. Тизимда оқ рангдаги суюқ гулқоғоз ишлаб чиқариш учун водород пероксид билан оқартириш жараёнига (3) юборилиши ҳам режалаштирилган (оқартириш жараёни рангли суюқ гулқоғоз ишлаб чиқариш учун шарт эмас). Пишириш жараёнидан ювиш ҳавзаларига (4) узатилади, нейтрал муҳитгача ювилади ва қуритиш жараёнига юборилади. Қуритиш жараёнида (5) масса 90 – 95 % гача қуритилади, масса аралаштиргич (6)га узатилади. Массани аралаштириш жараёнида тайёрланган маҳсулотга керакли ингредиентлар: тўлдиргич, бўёқ, елим ва бошқа моддалар қўшилади.

Аралаштириш бир хил масса ҳосил бўлгунича давом эттирилади. Бир хил массанинг ҳосил бўлиши муҳим жараён бўлиб, суюқ гулқоғоз сифатига таъсир этувчи асосий бўлим ҳисобланади. Масса аралаштиргичдан чиқувчи тайёр маҳсулот кадоқлаш қурилмасига (7) келиб тушади.

Тадқиқотлар давомида ўсимлик полимерларидан МКЦ олиш жараёнлари ўрганилди. Маълумки, МКЦ дарахт ва пахта целлюлозаси асосида ишлаб чиқарилади. Танланган намуналарни ўрганиш жараёнида буғдой сомонидан олинган целлюлозадан комбинирланган усулда ($H_2SO_4+H_2O_2$ нинг 8:2 нисбатда, 1:50 модулда аралашмасини 60 мин қайнатиб) МКЦ олиш усули ишлаб чиқилиб, физик-кимёвий хоссалари, структуравий ўзгариши ва толаларнинг характеристикаси ўрганилди (8-расм).



8-расм. Буғдой сомонидан олинган целлюлоза (А) ва МКЦ (Б)

Расмдан кўринадикки, целлюлоза толаларининг узунлиги МКЦ толаларининг узунлигидан 15 - 20 баробар катта, сомон поясининг бўғинлари асосий қисмидан қаттиқроқ бўлгани учун тугун ҳолатида ҳам учрайди. Сомон пояси йирик бўлган қисмлари оппоқ кўринишда, целлюлоза толалари зич жойлашган, гидролизга учрамаган. МКЦ заррачалари деярли бир хил ва ўлчамлари 0,5 - 0,7 мм ташкил этади. 8-жадвалда буғдой сомони ва пахта целлюлозаларидан олинган МКЦ нинг физик-кимёвий хоссалари келтирилган.

8-жадвал

МКЦнинг физик-кимёвий хоссаси

МКЦ	Кул миқдори, %	Намни сўриши, %	Сочма массаси, кг/м ³	Полимерланиш даражаси
Пахта	0,09	10	60,3	257
Дарахт	1,3	9	62	200-210
Сомон	2,2	8	61,3	131

Жадвалдан пахта целлюлозасидан олинган МКЦнинг полимерланиш даражаси сомон целлюлозаси МКЦсидан 1,96 (~2) баробар юқори эканлигини кўрамиз.

Пахта ва буғдой сомони целлюлозасидан олинган МКЦларнинг сувда бўқиш даражаси 9-жадвалда таққосланган.

9-жадвал

Сувда бўқиш даражаси, %

Номи	Пахта	Сомон
Целлюлоза	65,0	152,0
МКЦ	39,2	108,0

Пахта целлюлозасининг сувда бўкиш даражаси (65 %), буғдой сомони целлюлозаси (152 %)никига қараганда юқори. Улардан олинган МКЦларнинг сувда бўкиш даражаси кам (пахта МКЦ – 39,2 %, сомондан МКЦ – 108 %). Бунинг сабаби целлюлоза толаларининг структура тузилиши аморф ва кристалл қисмлардан ташкил топган бўлиб, МКЦ олиш жараёнида деструкцияга дастлаб целлюлозанинг аморф қисми учрайди. Кристалл қисмида фибриллари зич жойлашганлиги сабабли, тезда деструкцияга учрамайди. Шу сабабли МКЦ кристалл қисми сувда аморф қисмига қараганда кам бўкади.

Маълумки, МКЦ нейтрал зарарсиз модда бўлиб, антиоксидант сифатида кенг қўлланилади. Шуни инобатга олиб лаборатория шароитида МКЦга турли таъм берувчи моддалар қўшиб, таблеткалар тайёрланди. МКЦ ошқозон суюқлигида бир неча баробар бўкиб, ҳажми ортади, натижада тўйинганлик ҳиссини беради ва қанд касалликлари билан оғриган ҳамда ортиқча вазнли беморлар фойдаланишлари мумкин.

Тайёрланган таблеткаларни сифати фармакологияда қабул қилинган стандарт бўйича аниқланди. Механик мустаҳкамлиги (ОФС.1.4.2.0004.15 стандарти бўйича), ишқаланишга қаршилиги, ҳажм массаси ва кукуннинг сочилувчанлиги ўрганилди. Текшириш натижалари асосида таблеткаларни ишқаланишга пишиқлиги 97,5 % ни ташкил этди ва буғдой целлюлозасидан олинган микрокристаллик целлюлоза фармацевтика саноатида қийин прессланувчи дори таблеткаларни олишда антиоксидант ва боғловчи сифатида фойдаланиш учун тавсия этилди.

ХУЛОСАЛАР

1. Маҳаллий хомашё бўлган шоли, ғўза, сафлор поялари ва буғдой сомонининг биологик ҳамда кимёвий таркиби ўрганилиб, улар асосида ярим тайёр ва тайёр целлюлоза олиш усуллари тавсия этилди.

2. Ўсимлик полимерларининг таркибий қисмини аниқлашнинг экспресс услуби ишлаб чиқилиб, осон ва қийин эрийдиган моддалар миқдорини аниқлашнинг фотоэлектроколориметр усули тавсия этилди.

3. Олинган ярим тайёр ва тайёр целлюлозалар асосида ички деворларни қоплаш учун суюқ гулқоғоз композициялари таркиби ишлаб чиқилиб саноатга тадбиқ этилди.

4. Суюқ гулқоғоз композицияларини қалинлиги 100 г/м² дан 600 г/м² гача ортганда ҳаво ўтказувчанлиги 3 баробаргача камайиши аниқланиб, натижада 1 м² юзага 260 г суюқ гулқоз сарфлаш тавсия этилди.

5. Буғдой сомонидан микрокристаллик целлюлоза олиш усули ишлаб чиқилди ва унинг механик ва физик-кимёвий хусусиятлари аниқланди.

6. Буғдой сомонидан олинган микрокристаллик целлюлоза қийин прессланувчи дори таблеткалар ишлаб чиқаришда антиоксидант ва боғловчи сифатида қўлланилишига тавсия этилди.

7. «SAYQAL DECOR» МЧЖ қувватларидан фойдаланиб, шоли целлюлозаси асосида йилига 132 тонна гулқоғоз ишлаб чиқаришдан қўриладиган фойда 528 млн. сўмни ташкил этиши ҳисоблаб чиқилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.04.01
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УМАРОВА ВАСИЛА КАБИЛЕВНА

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА
ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ**

02.00.14 – Технология органических веществ и материалы на их основе

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2020.2PhD/T1263.

Диссертация выполнена в Ташкентском химико-технологическом институте.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета по адресу www.tkti.uz и на информационно-образовательном портале «ZiyoNET» по адресу www.ziyo.net.uz.

Научный руководитель:

Примкулов Махмуд Темурович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Сайфутдинов Рамзиддин Сайфутдинович
доктор технических наук, профессор

Акбаров Хамдам Икромович
доктор химических наук, профессор

Ведущая организация:

ГУП «Фан ва тараккиёт»

Защита диссертации состоится 22 05 2021 г. в 11⁰⁰ часов на заседании Ученого совета № DSc.03/30.12.2019.T.04.01. при Ташкентском химико-технологическом институте по адресу: 100011, г. Ташкент, Шайхонтохурский р-н, ул. А.Навои, 32. Тел.: (99871) 244-79-20), факс: (99871) 2447917, e-mail: tkti_info@edu.uz. Административное здание Ташкентского химико-технологического института, 2-этаж, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского химико-технологического института (зарегистрирована за № 106). Адрес: 100011, г. Ташкент, Шайхонтохурский р-н, ул. А.Навои, 32. Тел.: (99871) 244-79-20).

Автореферат диссертации разослан 10 05 2021 года.

(протокол реестра рассылки № 08/21 от 07 05 2021 г.).



[Handwritten signature in blue ink]

Туробжонов С.М.
Председатель научного совета
по присуждению учёных степеней,
д.т.н., профессор

Кадилов Х.И.
Учёный секретарь научного совета по
присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

Г.Рахмонбердиев
Председатель Научного семинара при научном
совете по присуждению ученой степени,
д.х.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день в мире природные полимеры используются в качестве сырья в химической, пищевой, нефтегазовой, фармацевтической, текстильной промышленности, в качестве материалов для машиностроения, самолетостроения, строительства. Вместе с тем разработка технологий производства гигроскопичной, нерастворимой в воде и органических растворителях, термостойкой, химически стабильной, бактериологически чистой и физиологически инертной целлюлозы без запаха и вкуса имеет большое значение в современном мире.

В мире уделяется особое внимание синтезу целлюлозы и ее алкил-, ацил-, алкоксипроизводных из стеблей однолетних растений, изучению их физико-химических и эксплуатационных свойств. В связи с этим приобретают важное значение исследования в области получения биологически чистых наполнителей и связующих для применения в качестве антиоксидантов, создания нетрадиционных композиций с улучшенными техническими и специфическими свойствами, разработки технологий получения микрокристаллической целлюлозы.

В нашей республике в последние годы проводятся научные исследования по созданию композиционных материалов на основе целлюлозы, получаемой из местного сырья, и их использованию в химической, фармацевтической, пищевой и бумажной промышленности. Стратегия действий¹ по пяти приоритетным направлениям дальнейшего развития Республики Узбекистан определяет задачи по разработке принципиально новых видов продукции и технологий, обеспечивая тем самым национальную конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках, а также «модернизацию, техническое и технологическое перевооружение химических предприятий». В связи с этим большое значение имеют научные исследования, направленные на получение продуктов целлюлозы с улучшенной структурой и свойствами из стеблей хлопка, сафлора и риса, пшеничной соломы, которые считаются местными отходами сельского хозяйства.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в постановлениях Президента Республики Узбекистан от 26 декабря 2016 года «О мерах по дальнейшей реализации перспективных проектов локализации производства готовых видов продукции, комплектующих изделий и материалов на 2017-2019 годы» и от 23 августа 2017 года № ПП-3244 «О создании в республике дополнительных мощностей по производству целлюлозы и бумажной продукции», распоряжения Президента Республики Узбекистан от 6 апреля 2017 года № Р-4891 «О мерах по критическому анализу объема и структуры импорта

¹ Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № УП-4947 «О стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах».

товаров (работ, услуг), углублению локализации производства импортозамещающей продукции», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологии VII – «Химическая технология и нанотехнология».

Степень изученности проблемы. Ж. Ачисон, А. Паавилайнен, М. Маклеод, А. Маркус, Э. Рейхман, Р. Мареш, Э. Эбинар, А. Колдер, Л.С. Кочева, А.Н. Гладнева, М.С. Дудкин, А.Р. Минакова, Х.У. Усманов, С.С. Негматов, Т.М. Миркомиллов, Г.Р. Рахмонбердиев, А.А. Саримсаков, Р.С. Сайфутдинов, Н.С. Абед, Д.С. Набиев, И.А. Набиева, Х.А. Бабахонова, У.Ж. Ешбаева, А.А.Атахонов, М.Т. Примкулов и другие проводили исследования по совершенствованию технологии получения природных полимеров и композиционных материалов на их основе.

Ими проведены исследования по выделению из природных полимеров продуктов целлюлозы с улучшенными структурой и свойствами, изучению их физико-химических свойств, разработке технологий обработки водорастворимых композиционных материалов и их применению в фармацевтической, химической и пищевой промышленности.

При этом одной из самых актуальных проблем является извлечение целлюлозы из однолетних растений и сельскохозяйственных отходов, изучение и корректировка ее свойств, производство нерастворимых в воде и органических растворителях новых композитных продуктов на их основе.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование проводилось в рамках планов научно-исследовательских работ Ташкентского химико-технологического института и Регионального центра инноваций и трансфера технологий Наманганского вилоята по фундаментальному проекту МУ-ПЗ-20171025237 «Получение целлюлозы различного назначения из бахчевых культур» (2017-2020 гг.).

Целью диссертации является создание технологии производства композиций с улучшенными техническими и специфическими свойствами на основе полимеров, полученных из однолетних растений.

Задачи исследования:

качественное и количественное изучение состава растительных полимеров; изучение способа получения, физико-химических свойств и структурных изменений микрокристаллической целлюлозы;

местное однолетнее растение - исследование процесса получения жидкого обойного материала из рисовых стеблей для отделки внутренних стен комнаты;

изучение процесса получения жидкого обойного материала из стеблей риса–местного однолетнего растения для отделки внутренних стен комнаты;

сравнение сорбционных свойств целлюлозы, полученной из стеблей

хлопка и риса;

исследование структуры жидких обоев, изготовленных на основе полученных композиционных масс с использованием целлюлозы, органических и неорганических реагентов;

создание технологии производства жидких обоев для внутренней отделки стен на основе полимеров, полученных из однолетних растений.

Объектом исследования являются местные сельскохозяйственные культуры: стебли риса, хлопка, сафлора и солома пшеницы; щелочь, серная кислота, гипохлорит натрия, перекись водорода, органические и неорганические реагенты.

Предметом исследования является изучение способов получения целлюлозы и микрокристаллической целлюлозы, жидких обоев из растительных полимеров в щелочной и кислой средах и физико-химических свойств готового продукта.

Методы исследования. В диссертационной работе использованы ИК-спектроскопический, рентгеновские, электронно-микроскопические методы, фотоэлектроколориметрия, элементный анализ и другие стандартизированные методы испытаний для определения физико-механических, технологических и эксплуатационных свойств.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые произведен жидкий обойный материал для отделки внутренних стен помещения на основе целлюлозы из стеблей риса – местного однолетнего растения;

определена кинетика изменения оптической плотности при экстракции в воде, гидролизе в кислоте и щелочи легко- и труднорастворимых полисахаридов в стеблях растений;

разработан комбинированный способ получения микрокристаллической целлюлозы при оптимальном соотношении кислота÷перекись;

установлено, что сорбционные свойства целлюлозы, полученной из рисовых стеблей, на 15-20% выше, чем у хлопковой целлюлозы, которые объясняются высоким содержанием кристаллов в композиции по сравнению с аморфными частями;

доказано формирование микрорельефа на поверхности стены при использовании композиции, состоящей из массы на основе целлюлозы с длиной волокон 2,5 - 3,0 мм, органических и неорганических наполнителей;

разработана технология получения полуготовой чистой микрокристаллической целлюлозы и жидких обоев из стеблей однолетней сельскохозяйственной продукции.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны оптимальные условия получения целлюлозы из стеблей местных однолетних растений;

разработана технология получения микрокристаллической целлюлозы из соломы пшеницы;

создана технология производства жидких обоев на основе целлюлозы из рисовых стеблей.

Достоверность полученных результатов исследования объясняется использованием современных физико-химических и технологических исследований, подтверждением внедрения в производство, а также разработкой технологии и состава жидких обоев для внутренних стен из целлюлозы, полученной из однолетних растений, и связующих для прессованных таблеток на основе микрокристаллической целлюлозы.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования объясняется тем, что установлена научная основа взаимосвязи физических, физико-химических и структурных свойств жидких обоев и микрокристаллической целлюлозы, получаемой из стеблей однолетних растений, и качества их продукции.

Практическая значимость результатов исследований объясняется тем, что разработана технология производства импортных и конкурентоспособных жидких обоев и микрокристаллической целлюлозы на основе целлюлозы, получаемой из однолетних растений.

Внедрение результатов исследования. На основании научных результатов, полученных при разработке технологии получения жидких обоев из местного сырья:

получен патент (№ IAP 06290, 2020) Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан на изобретение на состав массы полуготовой целлюлозы для покрытия поверхностей внутренних стен помещений и способ его производства. В результате появилась возможность получить жидкий обойный материал для покрытия внутренних стен комнаты на основе полуготовой целлюлозы, полученной из рисовых стеблей;

технология получения жидких обоев на основе полуготовой целлюлозы из рисовых стеблей внедрена на производстве ООО «САЙКАЛ ДЕКОР» (справка Ассоциации промышленных предприятий «Uzsanoatqurilishmateriallari» от 24 февраля 2020 года №05/15-749). В результате выход был в 1,2 раза выше, а реагенты позволили получить жидкую целлюлозу для обоев, расход которой уменьшается в 1,5 раза.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждены на 1 международной и 5 республиканских научно-технических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 20 научных работ. Из них 1 монография, 1 патент, 10 научных статей, в том числе 6 в республиканском и 2 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций (PhD).

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. Объем диссертации состоит из 110 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и необходимость исследования, приведены цели и задачи, объекты и тематика исследования, показано его соответствие приоритетам развития науки и технологий в стране. Описаны научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение результатов исследования в практику, приведены данные по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием «**Извлечение целлюлозы из полимеров культивированных однолетних целлюлозосодержащих растений**», представлен обзор опубликованных научных работ, литературных источников, результатов исследований и анализа по теме исследования. Подробно дан анализ зарубежной и отечественной литературы по однолетним видам растений и извлечения из них целлюлозы, характеристики, состава, применения целлюлозы, технологии жидких обоев. На основании информации в научной литературе определены цели и задачи диссертации.

Во второй главе диссертации под названием «**Стебли растений и их подготовка к переработке**», описаны виды растений, отобранные для производства целлюлозы, оптический метод их варки и методы проверки качества полученных образцов. В частности, представлены фотокolorиметрические методы определения оптической плотности раствора при выделении легко- и труднорастворимых веществ из волокнистых растений.

В третьей главе диссертации под названием «**Разработка технологии получения целлюлозы из растительных полимеров**» изучен процесс экстракции стеблей сафлора, хлопка, риса и соломы пшеницы в воде, гидролиза в кислой и щелочной средах.

Цвет продукта гидролиза резко отличается от цвета щелочи в кислой среде, что объясняется максимальным выделением полисахаридов из стеблей риса в жидкость. Изменение оптической плотности экстракта рисовых стеблей при гидролизе в щелочной и кислой средах показано на рис. 1.

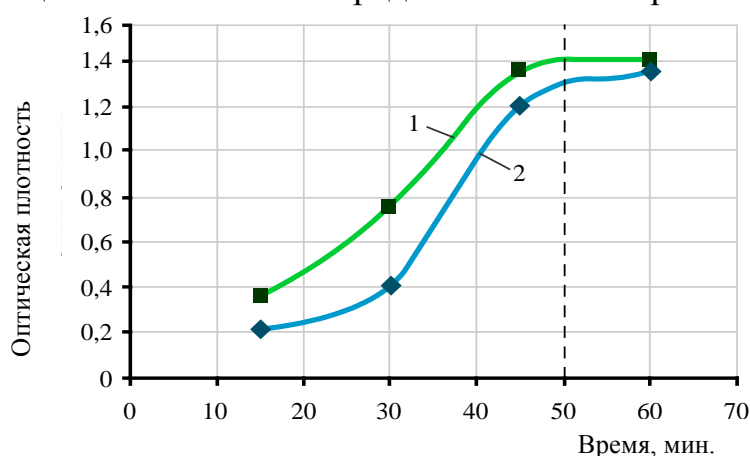


Рис. 1. Кинетика изменения оптической экстракта плотности при гидролизе стеблей риса в щелочной (1) и кислой (2) средах

Выявлено, что процесс зависит от типа (макромолекул пентозанов, состоящих из пентозных звеньев, гексозанов, построенных из различных маннанов, галактанов (галактан, арабиногалактан) и крахмала) и количества веществ, экстрагированных из стебля риса, и количества веществ; содержание высвобождаемых веществ больше при гидролизе в кислой среде.

Изучена зависимость времени варки от состава после удаления остаточного лигнина и полисахаридов из целлюлозы, получаемой из стеблей выбранных растений. Процесс проведен экстракцией в водной среде в течение 60 минут при 95-105°C и гидролизом в среде 10 % азотной кислоты в течение 2 часов и в среде 13% раствора NaOH в течение 3 часов при 100-110°C (табл. 1).

Таблица 1

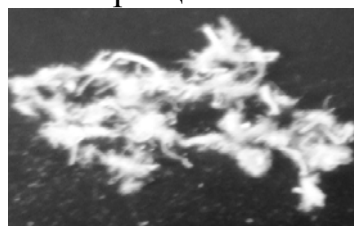
Влияние времени варки на полученный состав, %

Время, час	Целлюлоза	Лигнин	Зольность	Смолы	Водорастворимое вещество
Стебель риса					
1	30,1	9,6	12,1	0,9	7,4
2	34,5	10,2	12,8	1,17	7,8
3	41,6	12,6	13,6	1,29	8,5
4	47,8	13,8	14,2	1,4	8,7
5	47,0	12,2	14,0	1,4	9,0
6	46,1	11,8	14,0	1,4	9,0
Солома пшеничная					
1	31,7	12,0	6,8	1,9	7,6
2	34,5	13,6	7,1	2,2	7,8
3	42,6	14,1	7,6	2,32	8,2
4	48,2	16,0	8,0	2,45	8,5
5	48,0	16,2	8,0	2,45	8,7
6	47,7	16,2	8,0	2,37	8,7
Стебель сафлора					
1	32,7	17,3	6,54	1,5	3,6
2	34,9	18,63	7,92	1,7	4,7
3	35,2	19,8	5,52	1,86	5,3
4	36,9	21,8	5,58	1,9	7,5
5	37,9	22,5	6,2	1,92	8,4
6	37,3	22,5	6,2	1,8	8,4
Стебель хлопка					
1	37,7	21,3	3,54	1,45	4,6
2	36,9	22,63	4,92	1,52	5,7
3	40,2	25,8	5,52	1,67	6,3
4	41,4	27,8	5,58	1,84	8,45
5	41,9	28,5	6,2	1,92	9,16
6	41,2	27,5	6,2	1,85	9,16

Анализ результатов показал, что выход целлюлозы снижается с увеличением времени варки, что объясняется переходом гемицеллюлозы из состава целлюлозы в раствор. С учетом этого были определены оптимальные параметры получения целлюлозы из отобранных образцов.



Целлюлоза



Целлюлозные волокна

Рис.2. Целлюлоза, полученная из рисовых стеблей щелочным методом

На рис. 2 показаны образцы целлюлозы из рисовых стеблей. Полученные целлюлозные волокна обрабатывали в дезинтеграторе и сделали пухлыми. Целлюлоза из рисовых стеблей - мелкая, волокна - тонкие, средняя длина - 1,45 мм; толщина - 0,0015 мм; соотношение длины к толщине - 170:1.

Степень сорбции целлюлозы из стеблей риса сравнивали со степенью сорбции хлопковой целлюлозы (табл.2).

Таблица 2

Сорбция рисовых стеблей и хлопковой целлюлозы

Показатели	Хлопковая целлюлоза	Рисовая целлюлоза
Сорбция, мг/г	42,4	62,9
Сорбция йода, %	46,0	38,0
Набухаемость, 17,5% NaOH, %	503	530 – 550
Водопоглощение, %	254	254 – 256
Степень кристалличности, %	69,0	32,8

Как видно из табл. 2, сорбционные свойства целлюлозы, полученной из рисовых стеблей, на 15-20% выше, чем у хлопковой целлюлозы. Это объясняется тем, что в структуре целлюлозы, полученной из стеблей риса, меньше кристаллических частей, больше аморфных частей, что обеспечивает большее набухание (530 - 550 %) в щелочи.

Таблица 3

Некоторые физико-механические свойства пшеничной и рисовой целлюлозы

Показатели	Пшеничная целлюлоза	Рисовая целлюлоза
Количество полученной целлюлозы, %	48,2	47,8
Время измельчения до 60 оШР, мин.	15	12
Длина разрыва, м	9800	7630
Сопrotивление давлению, кПа	570	410
Количество изгибов в обоих направлениях	1050	525

В ходе исследований были изучены физико-механические свойства однолетних зернобобовых, полученных из стеблей пшеницы и риса, такие как

длина измельчения, время измельчения до 60 °ШР, сопротивление давлению и количество изгибов в обоих направлениях, которые являются важными показателями (табл. 3).

Результаты показывают, что выход целлюлозы из пшеничной соломы выше, целлюлоза из рисовых стеблей измельчается быстрее, чем целлюлоза из пшеничной соломы. Механическая прочность ниже, чем у пшеничной целлюлозы, длина разрыва высокая, сопротивление давлению составляет 100-150 кПа, а количество изгибов в обоих направлениях в 2 раза меньше. Это связано с различиями в пространственной структуре и высокой кристалличностью целлюлозы, полученной из пшеничной соломы.

ИК-спектроскопический спектр полученной микрокристаллической целлюлозы (МКЦ) показан на рис. 3.

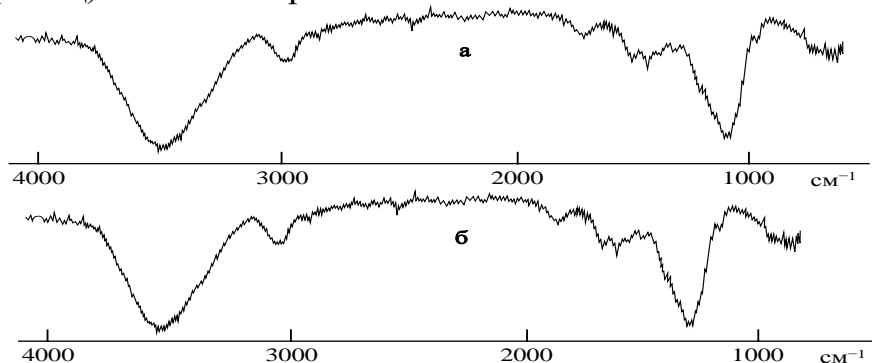


Рис.3. ИК-спектр образцов целлюлозы (а) и МКЦ (б), полученных из пшеничной целлюлозы

В ИК-спектрах целлюлозы и МКЦ линии поглощения практически совпадают. Однако наблюдается небольшое изменение симметрии контура линии гидроксильной группы в МКЦ, что может быть связано с образованием прочной гидроксильной связи.

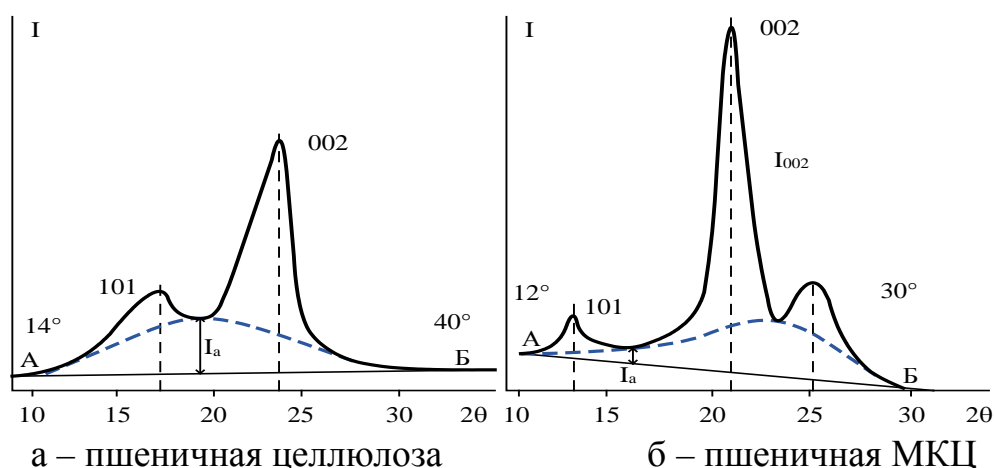


Рис.4. Рентгенограмма пшеничной целлюлозы. а – целлюлоза, углы: $2\theta = 15\div 16^\circ, 23-24^\circ$; $I_k = 0,88$, б – МКЦ, углы: $2\theta = 12\div 13^\circ, 20\div 22^\circ, 25^\circ$. $I_k = 0,95$

Рентгеноструктурный анализ выполнен на дифрактометре ДРОН-3М: длина волны сканировалась при $\lambda = 1,5418 \text{ \AA}$ в диапазоне $2\theta = 2-40^\circ$ со скоростью 2° в минуту.

На рентгенограмме, представленной на рис. 4, степень кристалличности определялась пиками, характеризующими кристалличность в структуре МКЦ под углами дифрактограммы $2\theta=11\div 12^\circ$, $14\div 16^\circ$, $20\div 23^\circ$, $23,5-24^\circ$, сформированной в результате малоуглового рассеяния света.

Степень кристалличности X рассчитывали с помощью рентгеновских лучей, используя следующее уравнение:

$$X = \frac{\int J_k \cdot d_\theta}{\int J_\alpha \cdot d_\theta}$$

где J_k – нормальная интенсивность рентгеновских лучей, проходящих через кристаллическое состояние; J_α – общая нормальная интенсивность рентгеновских лучей, проходящих через кристаллическую и аморфную части.

По формуле сигнала значения кристаллического индекса для МКЦ составляет (рис. 4,б)

$$J_k = \frac{J_{002} - J_\alpha}{J_{002}} = \frac{4,1 - 0,2}{4,1} = 0,95,$$

а для целлюлозы равен (рис.4, а):

$$J_k = \frac{J_{002} - J_\alpha}{J_{002}} = \frac{3,4 - 0,4}{3,4} = 0,88$$

которые свидетельствуют, что аморфная часть больше.

В четвертой главе диссертации под названием «Изучение областей применения целлюлозы из растительных полимеров» представлены результаты применения целлюлозы в производстве жидких обоев, исследования микрокристаллической целлюлозы и ее физико-химических свойств, разработки и экономической эффективности при внедрении в производство математической модели процесса получения целлюлозы из стеблей риса.

Учитывая низкое использование рисовых стеблей в промышленности, простоту процесса выделения целлюлозы, соответствия качества получаемой целлюлозы стандартам, поставлена цель производства жидких обоев.

Таблица 4

Технические характеристики композиционных добавок для жидких обоев

Композиты	Технические показатели
Рисовая целлюлоза	Степень измельчения: 48 – 52 °ШР; конц.: 2,8 – 3,0 %; средняя длина волокон: 2,5 – 3,0 мм.
Слюда, марки: лепидодит; $KLi_2Al[Al_3O_{10}]KOH,F)_2$	Внешний вид: тонкие кристаллические частицы с гладкой поверхностью размером 3-6 мм; плотность: 2,7 г/см ³
Натрий-карбоксиметилцеллюлоза, (Na-КМЦ)	Карбоксильная группа: 76 %, плотность: 1,59 г/см ³ ; степень полимеризации: 1600.
Хлопковая ровница	Линейная плотность составляет 320 плоских ровниц; длина: 5 – 8 мм отрезков.
Песко. Марки – тяжелый песок	Плотность: 1,5-1,7 г/см ³ ; размер частиц: 4,5-5,0 мм.
Песко. Марки – тяжелый песок	Плотность: 1,5-1,7 г/см ³ ; размер частиц: 2,0-2,5 мм.
Краски	Все краски активной марки

Жидкие обои состоят из органических и неорганических веществ – хлопка, шелка, синтетических волокон, трапленной целлюлозы, красителей и связующих (натрий-КМЦ).

В качестве связующего была выбрана 6% к Na-КМЦ и были приготовлены композиционные жидкие обои на основе целлюлозы, полученной из стеблей риса.

Композиционный состав жидких обоев и характеристика рельефов, образующихся на поверхности стен, приведены в табл.5.

Таблица 5

Состав композиционных жидких обоев и характеристика структур, образующихся на поверхности стены

№	Состав композиционных жидких обоев	Количество, %	Описание рельефа (внешнего вида) обоев, образовавшихся на поверхности стены
1	Рисовая целлюлоза Na-КМЦ Краски Вода	10 2 1 87	Гладкий, красный, синий, голубой
2	Рисовая целлюлоза Na-КМЦ Слюда Вода	10 2 2 86	Гладкий, частицы слюды блестят в лучах света
3	Рисовая целлюлоза Na-КМЦ Хлопковая ровница Вода	10 2 10 78	Образуются небольшие рельефы при добавлении к массе кусочков хлопковой ровницы размером 6-8 мм.
4	Рисовая целлюлоза Na-КМЦ Песок (мелкий) Вода	10 2 10 78	Формируются мелкие рельефы на поверхности стены путем добавления в массу песка
5	Рисовая целлюлоза Na-КМЦ Песок (крупный) Вода	10 2 10 78	Формируются крупные рельефы на поверхности стены путем добавления в массу (крупного) песка

Эти показатели характеризуют рельеф жидких обоев, образовавшихся на поверхности стен, полученными образцами композиций. Благодаря прозрачности и экономного расхода на 1 м² поверхности рисовая целлюлоза рекомендована для применения в различных отраслях: добавление красителей придает ей разный цвет, на частицах слюды блестит в лучах света, образуются мелкие рельефы на поверхности хлопковой ровницы и крупных рельефов при добавлении песка (большого размера) (рис.5).



Рис.5. Образцы жидких обоев:

Масса 1 м² : А – 521 г; Б – 341 г; С – 344 г.

В ходе исследований было изучено влияние длины целлюлозных волокон на рельеф жидких обоев, образующихся на поверхности стены (табл. 6).

Таблица 6

Влияние длины целлюлозного волокна на рельеф жидких обоев, образующийся на поверхности стены

№	Средняя длина волокон, мм	Описание рельефа (структуры) обоев, сформированных на поверхности стены
1	30 – 32	Рельефы крупные, местами бесформенные ямки, толщина слоя 3 мм. Трудно тонко наносить поверхность стены.
2	3,5 – 4,5	Крупные на вид рельефы, местами бесформенные ямы. Толщина слоя 2 мм. Относительно легко наносится на поверхность стены.
3	2,5 – 3,0	Рельеф плоский, толщина слоя 1 мм. Массу легко наносить на поверхность стены.
4	1,0 – 1,5	Рельефы плоские мелкие, расстояние 5 мм, масса легко наносится на поверхность стены. Толщина высушенной массы 0,5 мм.
5	0,7 – 1,0	Без рельефа, масса легко наносится на поверхность стены. Толщина высушенной массы 0,3 мм.

Результаты показали, что длина целлюлозных волокон в жидких обоях по-разному влияет на рельеф поверхности стены, процесс нанесения и толщину высохшей массы. На основании этих параметров был выбран оптимальный вариант длины волокна, и были нанесены образцы жидких обоев из целлюлозы со средней длиной 2,5–3,0 мм четырех различных толщин для определения массового расхода, толщины и зольности (табл.7).

Таблица 7

Характеристики жидких обоев из целлюлозы, полученной из стеблей риса

№	Показатели	Толщина, мм			
		0,42	0,85	1,70	2,11
1	Масса 1 м ² , г	109,1	211,0	421,2	522,4
2	Белизна, %	55,34	55,34	55,34	55,34
3	Зольность, %	16,0	16,2	16,3	16,5

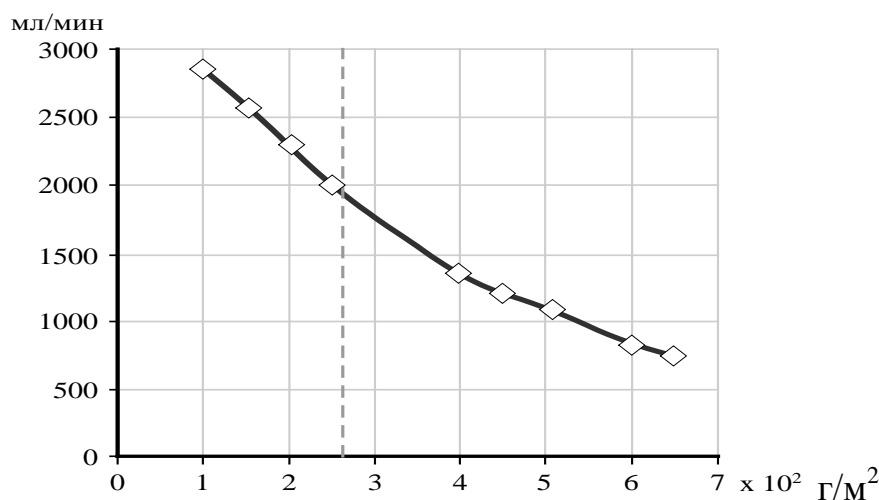


Рис.6. Зависимость воздухопроницаемости обоев от расхода

Как видно из табл.7, толщина покрытия не оказывает существенного влияния на белизну и зольность, что приводит к увеличению расхода обоев.

Изучено влияние расхода жидких обоев на воздухопроницаемость (рис. 6). Воздухопроницаемость определяли с помощью прибора Бендсена.

Как видно из рис.6, воздухопроницаемость уменьшается в 3 раза при увеличении расхода обоев со 100 г/м^2 до 600 г/м^2 . Основываясь на этих результатах были рекомендована норма расхода 260 г жидких обоев на 1 м^2 поверхности.

В результате проведенных исследований была предложена технологическая система приготовления жидкой обоевой композиции (рис.7).

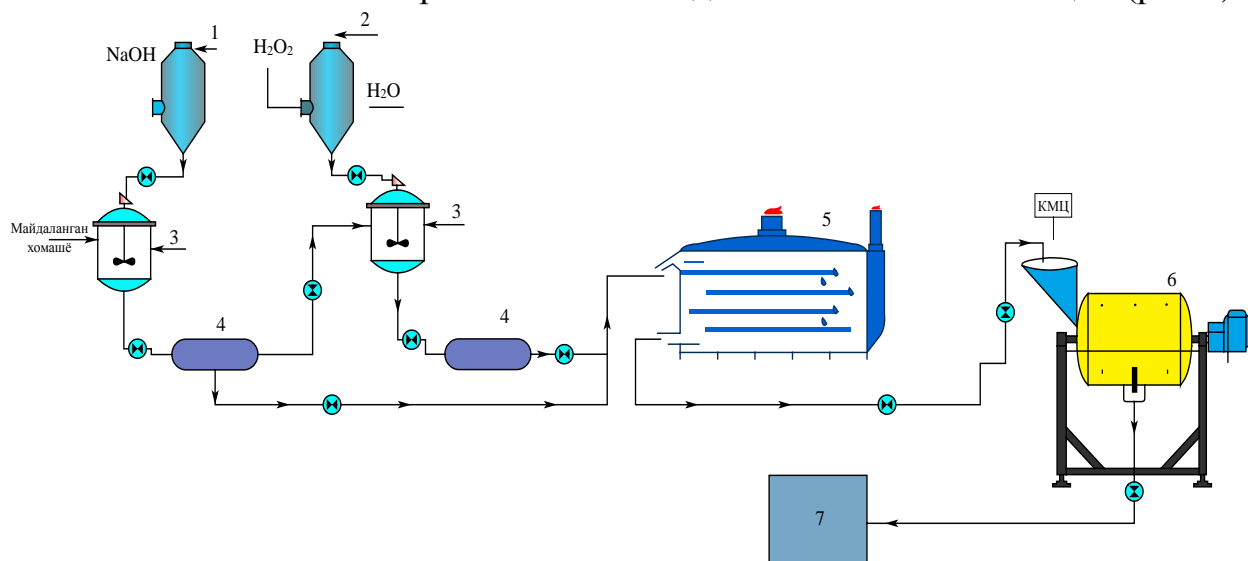


Рис.7. Принципиальная технологическая система производства жидких обоев: 1-устройство для приготовления раствора NaOH; 2-устройство для приготовления раствора H_2O_2 ; 3-котел варочно-отбеливающий; 4 – емкость для промывки; 5 - сушилка; 6 - смеситель; 7 - упаковочное устройство.

Сырье длиной 2–3 см готовится в котле варки (3) под воздействием щелочи при высоком давлении и температуре. В системе также предусмотрен режим отправки на процесс отбеливания (3) перекисью водорода для получения белых жидких обоев (процесс отбеливания не требуется для производства цветных жидких обоев). Из процесса варки он переносится в емкости для промывки (4), где промывается до нейтральной среды и отправляется на сушку. В процессе сушки (5) масса сушится до 90-95%, затем переносится в смеситель (6). В процессе перемешивания массы в приготовленный продукт добавляются необходимые ингредиенты: наполнитель, краска, клей и другие вещества. Перемешивание продолжают до образования однородной массы. Формирование однородной массы - важный процесс и основной этап, влияющий на качество жидких обоев. Масса из смесителя поступает в устройство упаковки готовой продукции (7).

В ходе исследований были изучены процессы получения МКЦ из растительных полимеров. Известно, что МКЦ производится на основе древесной и хлопковой целлюлозы. В процессе изучения отобранных образцов была разработана методика получения МКЦ из целлюлозы, полученной из соломы пшеницы, путем комбинирования (смешения $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ в

соотношении 8:2, модуль 1:50 в течение 60 мин), изучены физико-химические свойства, структурные изменения и характеристики волокна (рис.8).

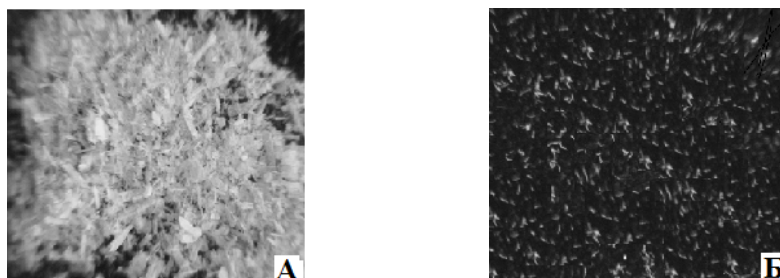


Рис.8. Целлюлоза (А) и МКЦ (Б) из пшеничной соломы

Как видно из рисунка, длина целлюлозных волокон в 15-20 раз больше длины волокон МКЦ, а также находится в узловом состоянии, поскольку стыки стебля соломы жестче основной части. Крупные части стебля соломы на вид белые, волокна целлюлозы плотные, не гидролизованы. Частицы МКЦ практически одинаковы и имеют размер 0,5-0,7 мм. В табл. 8 показаны физико-химические свойства МКЦ, полученной из пшеничной соломы и хлопковой целлюлозы.

Таблица 8

Физико-химические свойства МКЦ

МКЦ	Зольность, %	Влаго-поглощение, %	Насыпной вес, кг/м ³	Степень полимеризации
Хлопок	0,09	10	60,3	257
Древесина	1,3	9	62	200-210
Солома	2,2	8	61,3	131

Из таблицы видно, что степень полимеризации МКЦ, полученной из хлопковой целлюлозы, в 1,96 (~2) раза выше, чем МКЦ соломенной целлюлозы.

В табл. 9 приведены сравнительные показатели водопоглощения МКЦ, полученной из целлюлозы хлопковой и пшеничной соломы.

Таблица 9

Степень набухания в воде, %

Название	Хлопок	Солома
Целлюлоза	65,0	152,0
МКЦ	39,2	108,0

Степень набухания хлопковой целлюлозы в воде (65%) выше, чем у целлюлозы из соломы пшеницы (152%). Полученная из нее МКЦ имеет низкую степень набухания в воде (МКЦ из хлопка - 39,2%, МКЦ из соломы - 108%). Это связано с тем, что пространственная структура целлюлозных волокон состоит из аморфной и кристаллической частей, а в процессе получения МКЦ аморфная часть целлюлозы изначально подвергается разрушению. Поскольку фибриллы плотно упакованы в кристаллической части, они не разрушаются быстро. Следовательно, кристаллическая часть МКЦ набухает в воде меньше, чем аморфная часть.

Известно, что МКЦ является нейтральным безвредным веществом и широко используется в качестве антиоксиданта. Учитывая это, в лаборатории таблетки были приготовлены путем добавления различных ароматизаторов к МКЦ. МКЦ многократно набухает в желудочной жидкости, увеличивается в объеме, вызывая чувство сытости, и может применяться пациентами с диабетом и избыточным весом.

Качество приготовленных таблеток определяли согласно принятому стандарту в фармакологии. Изучали механическую прочность (согласно ОФС.1.4.2.0004.15), сопротивление трению, насыпную плотность и насыпаемость порошка. На основании результатов испытания устойчивость таблеток к истиранию составила 97,5%, и микрокристаллическая целлюлоза, полученная из пшеничной целлюлозы, была рекомендована для использования в качестве антиоксиданта и связующего вещества в фармацевтической промышленности при производстве таблеток с твердым прессованием.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Изучен биологический и химический состав стеблей риса, хлопка, сафлора и пшеничной соломы, являющиеся местным сырьем, и на их основе рекомендованы методы получения полуготовой и готовой целлюлозы.

2. Разработан экспресс-метод определения состава растительных полимеров и предложен фотоэлектроколориметрический метод определения количества легко- и труднорастворимых веществ.

3. Разработан и внедрен в промышленность состав жидких обоев для покрытия внутренних стен на основе полученных полуготовых и готовых целлюлоз.

4. Установлено, что при увеличении толщины жидких обоев со 100 г/м^2 до 600 г/м^2 воздухопроницаемость снизилась в 3 раза, в результате рекомендована норма расхода 260 г жидких обоев на 1 м^2 поверхности.

5. Разработан метод получения микрокристаллической целлюлозы из соломы пшеницы и определены ее механические и физико-химические свойства.

6. Микрокристаллическая целлюлоза, полученная из пшеничной соломы, рекомендована для использования в качестве антиоксиданта и связующего вещества при производстве труднопрессуемых лекарственных таблеток.

7. Рассчитана прибыль от производства 132 тонн жидких обоев на основе рисовой целлюлозы в условиях ООО «SAYQAL DECOR», которая составит 528 миллионов сумов в год.

SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARD OF SCIENTIFIC DEGREES
DSc.03/30.12.2019.T.04.01.AT
TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE

TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE

UMAROVA VASILA KABILEVNA

PLANT POLYMERS AND RECEIVING TECHNOLOGY
COMPOSITE MATERIALS ON THEIR BASIS

02.00.14 - Technology of organical compounds and materials on their base

DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
BY TECHNOLOGICAL SCIENCES

Tashkent - 2021

The theme of dissertation Doctor of Philosophy (PhD) was registered by Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number of B2020.3PhD/T1263

The dissertation has been carried out at the Tashkent Chemical Technological Institute.

The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) is available on line www.tkti.uz and on the website of information-educational portal «ZiyoNet» www.ziynet.uz

Scientific supervisor:

Primkulov Makhmud Temurovich
doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Sayfutdinov Ramziddin
doctor of technical Sciences, professor

Akbarov Xamdani Ikramovich
doctor of chemical sciences, professor

Leading organization

GUF "Science and Development"

Defence of the dissertation will take place on «22» 05 11⁰⁰ 2021 at the meeting of Scientific Council DSc.03/30.12.2019.T.04.01. at Tashkent Chemical Technological Institute. (Address: Navoi str., 32. Tashkent, 100011, Tel.: +998-71-244-79-20; Fax: +998-71-244-79-17; e-mail: info_tkti@edu.uz. Conference hall of the Tashkent Chemical Technological Institute).

The dissertation has been registered at the Information Resource Centre of the Tashkent Chemical Technological Institute under No 106 (Address: Navoi str., 32 Tashkent, 100011, Administrative Building of the Tashkent Chemical Technological Institute, Tel.: +998-71-244-79-20)

The abstract of the dissertation has been distributed on «10» 05 2021
Protocol at the register No 08/21 dated «07» 05 2021



[Handwritten signature]

S.M. Turobjonov
Chairman of scientific Council for the
Award of the scientific Degrees,
Doctor of Technical Sciences, Professor

H.I. Qodirov
Scientific Secretary of the Scientific Council
for the Award of the scientific Degrees,
Doctor of Technical Sciences, Professor

[Handwritten signature]

G. Rakhmanberdiev
Chairman of the Scientific Seminar at the
Scientific Council for the Award of the scientific Degrees,
doctor of chemical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research is to create a technology for the production of compositions with improved technical and specific properties on the bases of polymers obtained from annual plants.

The objects of research are local agricultural crops such as rice, cotton stalk, safflower stalks, wheat straw, alkali, sulfuric acid, sodium hypochlorite, hydrogen peroxide, organic and inorganic reagents.

The scientific novelty of the research is as follows:

for the first time, liquid wallpaper material to decorate the interior walls of the room on the basis of local annual plant - rice stalks was developed;

the kinetics of changes in optical density by extraction of easily and difficultly soluble polysaccharides in water, hydrolysis in acid and alkali in plant stems were determined;

microcrystalline cellulose in optimal ratios of acid-peroxide was obtained using the combined method;

the sorption properties of cellulose obtained from rice stalks were found to be 15-20% higher than that of cotton cellulose, based on the large number of crystals in the composition compared to amorphous parts;

cellulose-based mass of fibers 2.5 - 3.0 mm in length, a composition of organic and inorganic fillers, proven to form microrelief on the wall surface;

The technology of obtaining semi-finished, pure, microcrystalline cellulose and liquid wallpaper from the stems of annual agricultural products has been developed.

Implementation of the research results. Based on the scientific results obtained on the development of technology for obtaining liquid wallpaper from local raw materials:

patent for the invention of the Intellectual Property Agency of the Republic of Uzbekistan on the composition of the mass of semi-finished cellulose and the method of obtaining it to cover the surfaces of the interior walls of the room (№ IAP 06290). As a result, it allowed to obtain a liquid wallpaper material to cover the interior walls of the room on the basis of semi-finished cellulose obtained from rice stalks;

the technology of obtaining liquid wallpaper on the basis of semi-finished cellulose from rice stalks was introduced into the production in "SAYQAL DECOR" LLC (certificate by the Association of Industrial Enterprises "UZSANOATQURILISHMATERIALLARI" dated February 24, 2020 №05 / 15-749). As a result, the yield was 1.2 times higher, and the reagents allowed to produce liquid wallpaper cellulose, which was consumed 1.5 times less.

Structure and volume of the dissertation. The thesis consists of introduction, four chapters, a conclusion, the list of literature and appendixes. The volume of the thesis is 110 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLICATIONS

I бўлим (I часть; part I)

1. Монография. Умарова В.К., Халилов Х., Қодиров Н., Примкулов М.Т. Суюқ гулқоғоз ишлаб чиқариш ва уни деворга қоплаш технологияси. “Фан ва технологиялар маркази босмахонаси”. Тошкент 2017.
2. Патент. Умарова В.К., Примкулов М.Т., Халилов Х.С., Норматов Г.А., “Хона ички деворларини қоплаш учун яримтайёр целлюлоза массаси таркиби ва уни олиш усули”. № IAP 06290, 2020
3. Умарова В.К., Каримова Ш.Г., Примкулов М.Т. Получение микрокристаллической целлюлозы из хлопка и пшеничной соломы и изучение их физико-химических свойств // Журнали «Композиционные материалы» Тошкент, 2015. -№ 4. –С.14-17 (02.00.00, №4)
4. Умарова В.К., Исмоилов С.Н., Примкулов М.Т. Бугдой сомони, шоли ва ғўза поялардан целлюлоза олиш ва уларнинг структурасини сувда бўқиш усули орқали ўрганиш // Журнали «Композиционные материалы» Тошкент, 2015, №1. –С.62-64 (02.00.00, №4)
5. Умарова В.К., Исмоилов С.Н., Раҳманбердиев Г.Р., Примкулов М.Т. Obtaining cellulose from various fibrous raw materials and research of its structure. // Журнали «Композиционные материалы» Тошкент, 2016, №4. –С.105-107 (02.00.00, №4)
6. Умарова В.К., Норматов Г., Примкулов М.Т., Ўсимликлар поясидан суюқ гулқоғозбоб целлюлоза олиш // Журнали «Композиционные материалы» Тошкент, 2016, №4. –С.105-107 (02.00.00, №4)
7. Бабаханова Х., Умарова В., Прикулов М., Применение недревесного сырья в бумажной композиции // Журнали «Композиционные материалы» Тошкент, 2017, № 3. -С.72-75. (02.00.00, №4)
8. Умарова В.К., Халилов Х.С., Примкулов М.Т., Ш.А.Рашидов., Девор юзасини қопловчи янги композицион материаллар // Журнали «Композиционные материалы» Тошкент, 2018, №1. –С.82-84 (02.00.00, №4)
9. Умарова В.К., Хамдамова Д.Ш., Примкулов М.Т. Суюқ гулқоғоз ишлаб чиқариш учун сафлор ва ғўза пояларидан целлюлоза олиш ва унинг хоссаларини ўрганиш // Журнали «Композиционные материалы» Тошкент, 2018, №1. –С.23-25 (02.00.00, №4)
10. Умарова В.К., Мардонов А.Х., Хамдамова Д.Ш., Акмалова Г.Ю., Примкулов М.Т. Получение микрокристаллической целлюлозы из бахчевых культур // Кимё ва кимё технологияси. 1/2020, стр. 38 - 41 (02.00.00, №4).
11. Umarova V.K., Primkulov M.T., Baltabaev U.N. Obtaining cellulose from rice straw for liquid wall-paper // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, 2019, №7-8.-pp.69-72 (02.00.00, №2)
12. Umarova V.K., Primkulov M.T., Baltabaev U.N. Composition of liquid wall-paper based on rice straw // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, 2019, №7-8.-pp.73-75 (02.00.00, №2)

13. Умарова В.К., Хабибуллаев Р.А., Примкулов М.Т. Шоли поясидан целлюлоза олиш жараёнини ПФЭ-2³ 2³ тўлиқ омилли эсперимент режалари асосида ўрганиш ва унинг сифат кўрсаткичларининг математик моделини тузиш // Журнали «Композиционные материалы» Тошкент, 2020, №3. -С.76-81 (02.00.00, №4)

14. Умарова В.К., Примкулов М. Состав жидкого обоя на основе рисовой соломы.// Журнали «Композиционные материалы» Тошкент, 2020, №3. -С.12-16 (02.00.00, №4).

II бўлим (II часть; part II)

15. Умарова В., Абдусатторов А., Хамдамова Д., Абдумавлянова М., Шоли ва буғдой сомонидан микрокристалл целлюлоза олиш ва унинг физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш //Целлюлоза ва унинг ҳосилалари кимёси ва технологиясини долзарб муаммолари. Республика илмий-техникавий конференциясини мақолалар тўплами. Тошкент. 2018, -С.7-8.

16. Примкулов М.Т., Умарова В.К., Целлюлоза-қоғоз саноатини ривожлантиришда Ўзбекистоннинг хом ашё захиралари //Целлюлоза ва унинг ҳосилалари кимёси ва технологиясини долзарб муаммолари. Республика илмий-техникавий конференциясини мақолалар тўплами. Тошкент. 2018, -С. 11-18.

17. Умарова В., Норматов Ғ., Шералиев К., Примкулов М., Пахта момиғидан суюқ гулқоғоз олиш технологияси //Целлюлоза ва унинг ҳосилалари кимёси ва технологиясини долзарб муаммолари. Республика илмий-техникавий конференциясини мақолалар тўплами. Тошкент. 2018, -С.80-81.

18. Умарова В., Хамдамова Д., Усмонов Б., Примкулов М., Шоли ва буғдой пояларидан суюқ гулқоғозбоп целлюлоза олиш // Целлюлоза ва унинг ҳосилалари кимёси ва технологиясини долзарб муаммолари. Республика илмий-техникавий конференциясини мақолалар тўплами. Тошкент. 2018, -С. 114-115.

19. Эгамбердиев Э.А., Умарова В., Рахмабердиев Г.Р., Хамдамова Д.Ш., Рашидов Ш.А., Investigating the production of layered vacuum thermally insulating polymer materials with basalt application // 2nd International Conference on electrical engineering and automation (ICEE 2018) Chengdu. China. 2018, б 416-418.

20. Умарова В., Примкулов М., Буғдой целлюлозасидан микрокристалл целлюлоза олиш // Тўқимачилик матоларини пардозлаш ва қоғоз саноати ишлаб чиқаишдаги инновацион технологиялар. Халқаро илмий-амалий семинар тўплами. Ташкент. 2019, -С.101-104.

Автореферат «Кимё ва кимётехнология» журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди.

Бичими: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» гарнитураси.
Рақамли босма усулда босилди.
Шартли босма табағи: 3. Адади 100. Буюртма № 40/21.

Гувоҳнома № 10-3719
«Тошкент кимё технология институти» босмаҳонасида чоп этилган.
Босмаҳона манзили: 100011, Тошкент ш., Навоий кўчаси, 32-уй.