

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ЎРТА ВА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

Қўлёзма ҳуқуқида
УДК 676.2 (575.1)

ЖЎРАЕВ АВАЗБЕК УСМОН ЎҒЛИ

**КАНАКУНЖУТ (КЛЕШАВИНА) ЎСИМЛИГИ АСОСИДА
ОЛИНГАН ЦЕЛЛЮЛОЗАДАН УНИНГ МУРАККАБ ЭФИРИ
НИТРОЦЕЛЛЮЛОЗА – КОЛЛОКСИЛИН ОЛИШ
ТЕХНОЛОГИЯСИ**

Мутахассислик: 5320300 – “Технологик машиналар ва жиҳозлари
(Целлюлоза - қоғоз)”

бакалавр даражасини олиш учун тақдим этилган

**ЯКУНИЙ МАЛАКА ИШИ
(ИЛМИЙ ИШ)**

Илмий раҳбар, к.ф.н., доц.

Ю. Г. Акмалова

ЦЁТ кафедрасининг

“ “ 2018 йил сонли

мажлисининг қарорига асосан

ҳимояга тавсия қилинади.

Кафедра мудири, т.ф.н., доц.

Г.Ю. Акмалова

Ҳимояга рухсат этилди:

2018 йил.

ТОШКЕНТ-2018

МУНДАРИЖА

К И Р И Ш.....	
1 БОБ. АДАБИЁТ ШАРҲИ.....	
1. Ёғочи целлюлозасидан нитроцеллюлоза олиш.....	
1.1. ЦЕЛЛЮЛОЗА ВА УНИНГ ХОССАЛАРИ.....	
1.2. ЦЕЛЛЮЛОЗАНИНГ ТАБИАТДА УЧРАШИ ҲАМДА УНИ	
ИШЛАТИЛИШИ.....	
1.3. ЦЕЛЛЮЛОЗАНИНГ КИМЁВИЙ РЕАКЦИЯЛАРИ.....	
1.4. ЦЕЛЛЮЛОЗАНИНГ РЕАКЦИОН ҚОБИЛИЯТИ.....	
1.5. ЦЕЛЛЮЛОЗАДАГИ ПЕНТОЗА МИҚДОРИ.....	
1.6. Ёғочнинг гетерокапилляр структураси ва целлюлоза	
толаларининг ўзига хос бўлиш хусусияти.....	
II БОБ. УСЛУБИЙ ҚИСМ.....	
2.1. Пахта момиги (линт) асосида целлюлоза олиш.....	
2.2. Буғдой сомонидан целлюлоза олиш.....	
2.3. Буғдой сомонидан яримтайёр целлюлоза ҳосил қилиш ҳамда	
унинг асосида қалин қоғоз қуйма намуналарини олиш.....	
2.4. Канакунжут ўсимлиги асосида	
целлюлоза олиш.....	
2.6. Натронли усулда целлюлоза олиш жараёнида ажралиб	
чиққан ишқор (қора шелоқ) концентрациясини аниқлаш.....	
2.7. Лигнин миқдорини аниқлаш.....	
2.8. Целлюлоза таркибидаги α-целлюлозани аниқлаш.....	
2.9. Целлюлозадаги кул (золь) миқдорини аниқлаш.....	
III БОБ.....	
ТАЖРИБАВИЙ ҚИСМ.....	
1. Канакунжут ўсимлиги целлюлозасидан нитроцеллюлоза олиш..	
Канакунжут ўсимлиги асосида целлюлоза олиш жараёнини	
ўрганиш.....	
Канакунжут ўсимлиги ҳамда терак ёғочи асосида олинган	
целлюлоза структураларининг ўзига хослиги.....	
ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР.....	
ХУЛОСАЛАР.....	

Инновация бўлмас экан ҳеч бир соҳада рақобат, ривожланиш бўлмайди. Бу соҳадаги ўзгаришларни ҳалқимизга кенг тарғиб қилмасак, одамларда кўникма пайдо қилмасак, бугунги давр шиддати, фан-техникани мисилсиз ютуқлари билан ҳамқадам бўлолмаймиз

Ш. Мирзиёев

К И Р И Ш

Пахта тозалаш саноатини толали чиқиндиларини (линт, угар, улюк, циклон момиғи ва бошқа чиқиндилар) кимё, енгил ва тўқимачилик саноати хом ашёси бўлган юқори сифатли турли маркалардаги пахта целлюлозасига қайта ишлаб, пахта саноати корхоналарини ишлаб чиқариш унумдорлигини ошириш ва уни атроф муҳитга таъсирини ижобий томонга яхшилашнинг инновацион технологиясини яратиш, тақдим этилаётган лойиҳанинг ечилиши лозим бўлган муҳим вазифаларидан саналади. Толали чиқиндилардан целлюлоза ажратиб олиш жараёнида, мавжуд технологиялардан авзалиги юқорилиги, ҳамда баргли ва игна баргли дарахтлар асосида олинган сульфатли ва сульфидли, бисульфидли целлюлозаларнинг физик-кимёвий ва механик хоссаларидан қолишмаслиги билан ажралиб туради.

Яратилаётган технологияда-пахта тозалаш корхоналари чиқиндилари асосида, ҳамда бир йиллик ўсимлик саналмиш канакунжут ўсимлигидан олинган целлюлоза маҳсулотларининг турли соҳалар бўйича ассортиментларга ажратиш синтези назарда тутилган. Лойиҳа асосида яратилиши кўзда тутилган технология ўзининг соддалиги ва ундаги режимларни талаб этилган сифат кўрсаткичлари бўйича юқори аниқликда бошқарилиши, яъни концентрация, вақт, температурани ўзгартириб, керакли унум, полимерланиш даражаси ва α -целлюлозага эга бўлган кимёвий қайта ишлашга яроқли целлюлоза маркаларини олиш имкониятини бериши билан ажралиб туради.

Маълумки Республикада целлюлоза ва унинг эфирларига бўлган талаб йил сайин ошиб бормоқда. Республикада ишлаб чиқарилаётган целлюлоза миқдорининг камлиги ва таннарҳининг қимматлиги юқорида такидлаб ўтилган талабни қоплай олмайди. Республикада пахта тозалаш саноатининг толали чиқиндилари ктта миқдорда мавжуд. Уларнинг таркибида 55% дан 95% гача целлюлоза мавжуд. Толали чиқиндиларни

лойиха асосида яратилиши кўзда тутилган технология орқали кимёвий қайта ишлаб, турли саноат корхоналарини целлюлозага бўлган эҳтиёжини қондириш ва уларни тўла қувватда ишлашини таъминлаш мумкин.

Лойиҳанинг бажарилишида, пахта тозалаш саноатининг толали чиқиндилари асосида саноат миқёсида целлюлоза ва унинг маҳсулотларини ишлаб чиқарилиши кўзда тутилган.

Лойиҳада жараён сўнгида ажралиб чиқадиган техник сувни эффектив тозалаш ва ундан рационал фойдаланиш, ҳамда целлюлоза ва унинг маҳсулотларини олиш жараёнларида атроф муҳитга салбий таъсир кўрсатмайдиган реагентлардан фойдаланиш чора тадбирлари алоҳида илгари сурилган.

Мавзунинг долзарблиги. Бизга маълумки саноатнинг турли соҳа тармоқларида целлюлоза ва унинг маҳсулотлари кенг миқёсда ҳам асосий маҳсулот ҳам бошланғич ҳом ашё сифатида кўплаб миқдорда ишлаб чиқарилади. Хозирда Ренспубликамизда целлюлоза ва унинг маҳсулотларини ишлаб чиқарадиган корхоналар сони жуда ҳам камдир. Ваҳоланки мамлакатимизда целлюлоза ва унинг маҳсулотларига бўлган эҳтиёж жуда ҳам катта. Мавжуд корхоналар эса ҳам ашё танқислиги сабабли тўлиқ қувватда ишламаяпти.

Ишнинг мақсади. Юқоридагиларни инобатга олиган ҳолда, пахта тозалаш корхоналарининг толали чиқиндилари ҳамда канакунжут ўсимлигидан целлюлоза ва унинг асосида нитроцеллюлоза-коллоксиилн олиш ва мебел ҳамда қурилиш соҳалари учун ишлатилинадиган копламалар олишдан иборат.

Ишнинг вазифаси.

- Пахта тозалаш корхоналарининг толали чиқиндилар ҳамда канакунжут ўсимлиги поя қисмидан целлюлоза олиш жараёнини ўрганиш.
- Олинган целлюлозаларнинг сифат кўрсаткичларини аниқлаш ҳамда унинг асосида турли маҳсулотлар олишга сафарбар этиш.
- Олинган целлюлоза асосида унинг маҳсулотларини ишлаб чиқаришга жорий этиш
- Олинган целлюлозалар асосида унинг мураккаб эфири нитроцеллюлоза – коллоксиилн олиш жараёнини ўрганиш.
- Яратилган Инновацион техногияни иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш.

Ишнинг илмий янгилиги. Нафақат Ўзбекистонда, илк бор Канакунжут ўсилиги целлюлозаси асосида целлюлозанинг мураккаб эфири нитроцеллюлоза – коллоксилин синтез қилинди.

Олинган пахта тозалаш корхоналарининг толали чиқиндилари ҳамда канакунжут ўсимлигидан целлюлоза ва унинг асосида нитроцеллюлоза-коллоксиилн олиш ва мебел ҳамда қурилиш сохалари учун ишлатилинадиган қопламалар олишда қўлланилди.

Амалий аҳамияти. Такдим этилаётган илмий иш, Республикамизда целлюлоза заҳираларини бойитишга ва унинг асосидаги препарат маҳсулотларини жадаллик билан ишлаб чиқаришга туртки саналади. Ундаги яратилган қуллаи технология эса қўлланилиш объектларини таклиф этади.

Тадқиқот объекти. Пахта тозалаш корхоналарининг толали чиқиндилари, канакунжут ўсимлиги пайрахаларидир.

Тадқиқот предмети. Целлюлоза ва унинг маҳсулотлари технологияси ва жараёнлари.

Ишнинг хажми ва структураси.

1 БОБ. АДАБИЁТ ШАРҲИ

1. Ёғоч целлюлозасидан нитроцеллюлоза олиш

Ушбу бўлимнинг мақсади ёғоч целлюлозасидан нитроцеллюлоза тайёрлаш технологиясини ишлаб чиқиш, нитрациянинг хусусиятларини ўрганиш, терак ёғоч целлюлозасидан нитроцеллюлоза олишнинг асосий босқичларида кечадиган физик-кимёвий жараёнларнинг қонуниятлари ўрнатилиши, нитроцеллюлоза асосидаги тажриба коллоксилини характеристикаларини тадқиқ қилишдан иборат.

Конверсиясабабли ёғоч целлюлозаси нитрацияси бўйича тадқиқотлар ўтказилди ҳамда лакомастик ва лакли коллоксилинлар олиш технологик жараёни ишлаб чиқилди. Ёғоч целлюлозасидан коллоксилинлар тайёрлаш технологиясини ишлаб чиқишда асосий эътибор мавжуд бўлган ускуналардан максимал фойдаланиш ва пахта целлюлозасидан коллоксилинлар олиш режимидан оғиш минимал бўлишига қаратилди.

Биринча марта ўтказилган тажрибалар ва тадқиқотлар натижасида сифати жиҳатидан ёғоч целлюлозаси нитрациясида олинган аналоглардан қолишмайдиган ёғоч целлюлозасидан коллоксилин олишнинг асосий босқичларининг технологик режимлари илмий асослаб берилди. Стабилизация босқичида аралашмалардан тозалаш ҳамда қовушоқликни самарали камайтириш ва терак ёғоч целлюлозасидан сифатли коллоксилинлар олиш учун автоклавда пиширишни 0,8-1,5% ли концентрациядаги азот кислотаси эритмасида ўтказиш таклиф қилинди.

Ҳом ашёдан рационал фойдаланиш ва уни нитроцеллюлоза олиш учун тайёрлаш ишларининг кам меҳнат талаб этадиган усулларини ишлаб чиқиш масаласи замонавий ишлаб чиқариш корхоналарининг муҳим ва долзарб вазифаларидан биридир.

Ҳозирга қадар нитроцеллюлоза ишлаб чиқаришда ҳом ашё сифатида тайёрлаш усуллари билан фарқ қилувчи пахта целлюлозаси ёки ёғоч целлюлозасидан фойдаланилган ва бунинг натижасида тозалаш даражаси ва таркибидаги α -целлюлоза ҳамда нарҳи ҳам фарқ қилади.

Ишлаб чиқариш корхоналаридаги ҳом ашё сифатига бўлган талабларга қарамадан алоҳида бир компонентларнинг технологик параметрларга ва якуний маҳсулот сифатига таъсирини ўрганиш долзарб масала бўлиб қолмоқда. Ҳозирги пайтда ушбу тадқиқотлар якуний маҳсулот таннархини камайтириш ва унинг сифатини ошириш имконини берувчи қўшимча ҳом ашё манбаларини жалб этишда муҳим аҳамият касб этади.

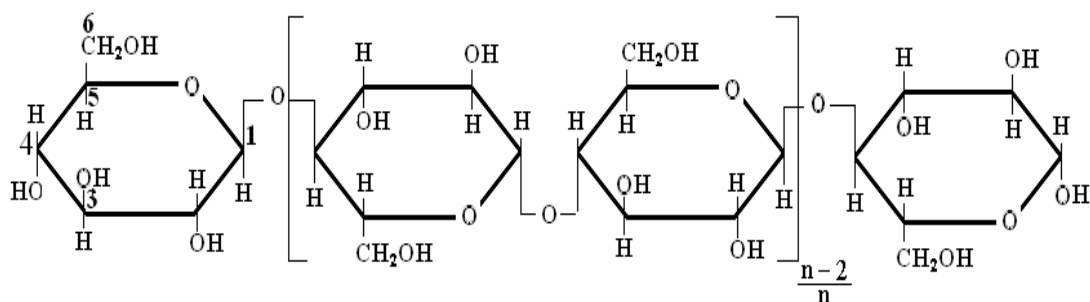
Эйленбург фирмаси фикрига кўра нитроцеллюлоза учун ҳам ашё куйидаги талабларга жавоб бериши керак. Ҳом ашё таркибидаги α -целлюлоза миқдори 87-90% бўлганидан нитроцеллюлоза нормал чиқиши мумкин, бунда пентозанлар 0,55% гача, 0,5% лигнин, 0,5% кул бўлиши мумкин.

Ҳозирги вақтда нитроцеллюлозани нитрациядан тозалаш имконини берадиган бир қатор усуллар мавжуд. Нитроцеллюлозани натрий сульфатлари ва нитратлари, калий, кальций, аммоний ёки уларнинг аралашмалари эритмалари билан қайнатиш, водород перекиси, натрий гипохлорит, калий перманганат билан ювиш ва оқлаш, оқлаш жараёнини нитроцеллюлоза қовушоқлигини камайтириш, майдалаш, сода эритмасида ювиш ва босим остида қайнатиш усуллари билан биргаликда олиб бориш таклиф қилинди.

Маълум бўлган ишларнинг таҳлили шуни тасдиқлашга асос берадики, нитроцеллюлоза ишлаб чиқиш учун чет элда юқори сифатли целлюлоза билан бир қаторда таркибида 89% дан кам бўлмаган миқдорда α -целлюлоза сақлайдиган ёғоч целлюлозасидан ҳам кенг фойдаланадилар.

1.1. ЦЕЛЛЮЛОЗА ВА УНИНГ ХОССАЛАРИ

Целлюлозанинг саноатда ишлаб чиқарилиш миқдори ҳамда унинг турли соҳаларда қўлланилиши, барча синтетик полимерларнинг шундай кўрсаткичларидан бир қанча кўпдир. Целлюлозанинг гидроксил группалари оддий қуйи молекуляр спиртларга хос барча кимёвий реакцияга киришади. Целлюлоза макромолекуласининг тузилиш структураси қуйдагича:



Юқорида келтирилган формуладан кўриш мумкинки, целлюлоза макромолекулалари ўзаро 1,4-глюкозид боғлар билан бириккан бўлиб, β -D-ангидроглюкопираноза қолдиқларидан иборат. Целлюлозанинг ҳар бир элементар ҳалқасида, яъний ангидроглюкопираноза қолдиғида учта гидроксил группа бор. Уларнинг олтинчи углерод атомидаги гидроксил группа бирламчи, иккинчи ҳамда учинчи углерод атомларидаги эса иккиламчи гидроксил группаларидир. Улар қуйи молекуляр спиртлар каби

ишқорлар таъсирида - алкоголятлар, кислоталар таъсирида - альдегид ва карбоксил группалар ҳосил қилади. Ишлаб чиқаришда юқорида санаб ўтилган реакция турлари асосида целлюлозанинг турли хил янги ҳосилалари олиниб, улар ҳалқ хўжалигининг кўп тармоқларида сунъий толалар, турли таркибдаги махсулотлари, портловчи моддалар, ионалмашгич материаллар, елимлар ва пластмассалар сифатида ишлатилади.

Целлюлозанинг молекуляр массаси ўн минглардан бир неча миллионларгача бўлиши мумкин. Макромолекуласининг стереотартибли тузилиши ва элементар ҳалқаси конформацион ҳолатининг барқарорлиги билан целлюлоза барча полисахаридлар ичида алоҳида ўрин эгаллайди. У бошқа полисахаридлардан ўзининг ижобий физик-механик хоссалари ва турли кимёвий таъсирларга чидамлилиги билан ажралиб туради.

Целлюлоза таркибида жуда кўплаб кутибланган гидроксил группа тутган полициклик юқори молекуляр бирикма бўлганидан унинг макромолекула занжири эгилувчан эмас, макромолекула ўта тартибли бўлгани учун у зич жойлашган. Бундан целлюлоза ҳар хил эритувчиларда эмас, балки айрим эритувчилардагина эрийди деган хулосага келиш мумкин. Бу мис-амиак комплекси ва тўрсимон тўртламчи аммоний асосларининг концентрланган эритмаларидир.

Одатда, целлюлоза: α -целлюлоза ва гемицеллюлозага бўлинади. Полимерланиш даражаси жуда юқори бўлиб, ишқорнинг 18 фоизли эритмаси билан ишланган целлюлоза α -целлюлоза дейилади, ишқорнинг 18 фоизли эритмасида қолган целлюлоза гемицеллюлоза дейилади. Унинг полимерланиш даражаси 150 дан кам бўлади. Гемицеллюлоза ўз навбатида β - ва γ -целлюлозага бўлинади.

Полимерланиш даражаси 50-150 га тенг целлюлоза β -целлюлозадир. Полимерланиш даражаси 50 дан кам целлюлоза γ -целлюлоза дейилади. α -целлюлозанинг сульфит целлюлоза таркибидаги миқдори 90% дан кам бўлмаслиги, пахта целлюлозаси таркибида эса 98-99 % бўлиши керак. Целлюлозанинг зичлиги 1,4-1,55 га тенг бўлиб, унинг молекуляр массаси ўсимликнинг ўсиш шароити ва турига қараб ҳар хил қийматларга эга бўлади. Целлюлозанинг барча турлари ёнади. Целлюлоза оддий шароитда шишасимон ҳолатда; юқори эластик ҳолатга ўтиш температураси парчаланиш температурасидан юқори. Шунинг учун целлюлоза 200⁰ С гача қиздирилганда юмшашга улгурмай, парчаланиб кетади. Целлюлоза минерал кислоталар рух, висмут, сурма, титан, симоб ва қўрғошин хлоридларнинг тўйинган эритмаларида яхши эрийди. Лекин бунда макромолекулалар деструкцияга учраб, целлюлозанинг молекуляр массаси

анча камаяди. Бундай салбий ҳолатлар целлюлозадан янада кенгрок фойдаланиш имкониятини чеклаб қўяди.

Целлюлоза макромолекуласининг яхши ориентациялангани, анча пишиқ тола ҳосил қилиши ҳам водород боғлар таъсиридандир. Целлюлоза макромолекулаларининг реакцияга киришиш хусусияти ҳам ундаги водород боғларининг миқдорига боғлиқ. Макромолекулаларнинг жойлашиш зичлиги ва ориентация даражаси ортиши билан ундаги водород боғлар таъсири ҳам ортиб боради. Агар макромолекулалараро водород боғлари таъсири камайтирилса, целлюлозанинг реакцияга киришиш хусусияти ортади. Амалда водород боғлар таъсирини камайтириш учун целлюлоза турли суюқликларда бўктирилади ёки ундаги гидроксил группаларнинг бир қисми бошқа группаларга алмаштирилади.

Маълумки, чизиксимон макромолекулаларда катта ҳажимли тармоқлар ҳосил бўлиши натижасида полимернинг зичлиги камаяди. Целлюлозани спирт ёки карбон кислоталар билан эфирлаш, бир томондан, макромолекуланинг ғовак тузилишига сабаб бўлса, иккинчидан, водород боғлар билан ўзаро таъсир эта оладиган гидроксил группалар миқдорининг камайишига олиб келади. Шунинг учун целлюлоза ҳосилалари кўпчилик суюқликларда осон эрийди ва температура кўтарилган сари секин-аста юмшаб, дастлаб юқори эластик, сўнгра қовушқоқ-оқувчан ҳолатга ўтади. Макромолекулаларнинг водород боғларининг камайиши, ўрин алмашган гидроксил группалар миқдорига ва ҳосил бўлган янги функционал группалар ҳажмига ҳам боғлиқ. Функционал группаларнинг ҳажми ортиши ёки миқдорининг кўпайиши водород боғлар сонини камайтириб молекулаларнинг ўзаро таъсир кучини сусайтиради.

Толаларда целлюлоза макромолекулалари батартиб жойлашганлиги сабабли целлюлоза толалари мустаҳкам. Бундай чидамли толалар ишлаб чиқариш саноатининг жуда кўплаб тармоқларида ва турмушда кенг қўлланилади.

1.2. ЦЕЛЛЮЛОЗАНИНГ ТАБИАТДА УЧРАШИ ҲАМДА УНИ ИШЛАТИЛИШИ

Ранги. Целлюлоза оқ рангли бўлиб, тарам – тарам ҳолда, яъни фибриланган шаклда бўлади. Фибриллалар бир-бири билан ингичка толачалар билан уланган.

Фазавий ҳолати. Целлюлоза аморф – кристалл фазали бўлиб, кристаллик даражаси 40 – 90 % гача бўлади. Целлюлозани кристаллик даражаси миқдорининг ҳар хил бўлишига сабаб, уни қайта ишлаш шароитига боғлиқ. Масалан, сунъий тола олиш жараёнида гидратцеллюлозани чўктириб олиш вақтида юқори температура таъсирида

чўзилиб ориентирланади. Натижада, унинг физик мустаҳкамлиги ошиши билан бир каторда кристаллик даражаси ҳам ортиб боради. Аморф ҳолидаги целлюлозадан олинган тола ёки плёнкаларнинг механик мустаҳкамлиги паст бўлади, шу билан бирга кристаллик даражаси ҳам паст бўлади. Плёнкани эни ва узунлиги бўйича мустаҳкамлигини ўлчаганда, уларда фарқ бўлмайди. Яъни материал изотроп ҳолда бўлади.

Целлюлозанинг молекуляр массаси ва полимерланиш даражаси ўсимликнинг ўсиш шароити ва турига қараб ҳар хил қийматларга эга бўлади.

Целлюлозанинг барча турлари аланга таъсирида ёнади. Целлюлоза оддий шароитда шишасимон ҳолатда бўлиб, унинг юқори эластик ҳолатга ўтиш температураси парчаланиш температурасидан баланд. Шунинг учун қиздирилганда 200°C атрофида юмшашга улгурмай парчаланиб кетади. Целлюлоза органик эритувчиларнинг ҳеч бирида эримайди, фақат мис-аммиак эритмаси ва тўртламчи аммоний гидроксидларда қисман эрийди.

Целлюлоза макромолекулалари фазовий тузилиши жиҳатидан синдиотактик полимерлар қаторига киради. Турли толаларда целлюлоза макромолекулалари батартиб жойлашган, шунинг учун, целлюлоза толалари катта мустаҳкамлик ва ёмон чўзилувчан хоссаларга эга. Бундай пишиқ ва чидамли толалар саноатнинг кўп тармоқларида ва турмушда жуда кенг ишлатилмоқда.

Ишлатилиши. Целлюлоза асосан қоғоз, картон, сунъий тола (вискоза) ва фибра каби материаллар олишда кенг қўлланилади. Целлюлозанинг оддий ва мураккаб эфирлари кенг қўлланилади. Улардан халқ хўжаликнинг турли тармоқларида фойдаланилади.

1.3. ЦЕЛЛЮЛОЗАНИНГ КИМЁВИЙ РЕАКЦИЯЛАРИ

Целлюлоза-стереорегуляр чизикли табиий полимер бўлиб, у ривожланган боғланишлар (асосан водород боғланишлари) туфайли, иссиқликда эримайди ва кўп учрайдиган эритувчиларда эримайди. Шунинг учун целлюлозада тайёрланган маҳсулотлар амалда полимерларни қайта ишлашда, одатда қўлланадиган усуллар – эритилган моддасидан қолиплаб, эритмасидан қуюлтириб тайёрлаш орқали ёки пластик деформация усуллари билан тайёрланиши мумкин эмас. Таркибида целлюлоза бўлган материалларнинг асосий қисми уларни механик ва кимёвий усуллар билан толаларга дисперсиялаб ажратиш орқали, кейинчалик буюмларни (қоғоз ёки картонни) нам ҳолда қолиплаб тайёрлаш билан қайта ишланади. Бунда толалар қурилганда бир-бири билан толалараро боғланишлар, энг аввало водородли боғланишлар билан мустаҳкам боғланади.

Целлюлоза – энг кўп тарқалган ва олиниши осон бўлган табиий полимер бўлиб, кенг қўламда кимёвий қайта ишловдан ўтади. Целлюлозани қайта ишлаш нафақат целлюлозани эрувчан ҳолатга ўтказиш, балки ундан мутлақо янги хусусиятлари бўлган моддаларни олишга имкон беради. Бир қатор ҳолларда целлюлозани олиниши осон бўлган эритувчиларда эрийдиган ҳосила маҳсулотларига айлантирилади, эритмасидан толаларни ёки қопламларни қолиплаб тайёрланади. Ҳосила маҳсулотлардан целлюлозани тиклаб, тикланган целлюлозанинг толаларини ёки қопламларини олинади. Масалан, вискоза толалари ва целлофан. Целлюлозани кимёвий қайта ишлашда янги хоссалари бўлган моддалари олиниши мумкин: тутунсиз порох; этроллар; гидрофоб яъни намланмайдиган моддалар; ёпиштириш, қуюлтириш ва аппретловчи хоссалари бўлган сувда эрувчан маҳсулотлар; янги юза хоссалари бўлган материаллар; ион алмашувчанлик хоссалари бўлган маҳсулотлар; микроорганизмлар таъсирига чидамли материаллар; ёнмайдиган, ёруғликка ва иссиқликка чидамли бўлган ҳосила материаллар ва ҳоказо.

Целлюлозанинг кимёвий хусусиятлари унинг молекуласининг тузилиши билан изоҳланади. Молекуланинг бир учи тикловчи гуруҳ билан тугалланади ва у целлюлозага тикловчи хоссалар беради.

Барча полисахаридлар каби, целлюлоза гидролиз (гидролитик парчаланиш) реакциясига кириша олади. Бутунлай гидролизда целлюлоза куйидаги реакция бўйича глюкозага айланади:



Ушбу реакция ёғоч гидролиз саноатининг замирида ётади.

Целлюлозани кимёвий қайта ишлаш жараёнларининг кўпчилиги целлюлоза макромолекулаларининг гидроксид гуруҳларининг реакцияларига асосланади. Целлюлозанинг юзага келувчи ҳосила маҳсулотлари учта асосий синфга бўлиниши мумкин: молекуляр бирикмалар, ўрин алмашув маҳсулотлари ва оксидланиш маҳсулотлари. Молекуляр бирикмалари барқарор бўлмаган маҳсулотлар бўлиб, целлюлозанинг гидроксидлари ва баъзи ўта кутбли реагентлар ўртасидаги водород боғланишлар ҳисобига ҳосил бўлади. Ўрин алмашув маҳсулотлари целлюлоза гидроксидлари ва ушбу гидроксид гуруҳлар кислороди билан ковалент боғланиш орқали бирикувчи реагентлар ўртасида кимёвий реакция натижасида ҳосил бўлади. Уларга целлюлозанинг мураккаб ва оддий эфирлари киради. Ушбу маҳсулотлар энг катта техникавий аҳамиятга эга бўлади. Целлюлозанинг оксидланган маҳсулотлари одатда парчаланган бўлади. Улар узоқ вақт мобайнида амалда кенг қўлланмас эди. Ҳозирги вақтда азот диоксиди билан

оксидланган целлюлоза саноат кўламида ишлаб чиқарилмоқда. Ушбу маҳсулот тиббиётда биринчи навбатда, яхши қон тўхтатувчи восита сифатида қўлланади. Бундан ташқари, у тўқимачилик саноатида ва бошқа саноат соҳаларида ҳам қўлланмоқда. Целлюлоза макромолекулаларига янги реакцияга кириша оладиган функционал гуруҳларни киритиш, классик органик кимёда тасвирланган кимёвий айлантиришлар учун улардан фойдаланиш, целлюлозага пайванд қилинган сополимерлар ҳамда целлюлозанинг бошқа полимер моддалар билан сендвич-полимерларини ҳосил қилиш мумкин. Бу эса целлюлоза препаратларидан халқ хўжалигининг турли соҳаларида кенг фойдаланишга имкон бермоқда.

Целлюлозани кимёвий қайта ишлаш унинг оддий ва мураккаб эфирларини олишдан иборат бўлади. Иккала ҳолда целлюлоза макромолекулаларидаги гидроксид гуруҳлардаги водородни мураккаб ёки оддий эфир гуруҳлари билан алмаштириш рўй беради. Целлюлоза макромолекуласининг ҳар бир элементар бўғимида (ангидроглюкоза бирлиги) учта гидроксил гуруҳи бўлиб, улар этерификация (эфир кўшилиши) ва алкилланиш (спирт кўшилиши) реакцияларига кириша олади. Битта глюкоза қолдиғига тўғри келувчи киритилган гуруҳларнинг ўртача сони ўрин алмашиш даражаси – АД дейилади. Целлюлоза эфирларида ўрин алмашиш даражаси 0 дан 3 гача ўзгариб бориши мумкин. Ўрин алмашиш даражаси билан бирга кўпинча 100 глюкоза қолдиқларига тўғри келувчи киритилган гуруҳларнинг ўртача сонини кўрсатувчи γ катталиги ишлатилади, яъни $\gamma = 100 \times \text{АД}$.

Целлюлоза эфирларининг хусусиятлари ўрин алмашиш даражасига боғлиқ ҳолда ўзгаради. Целлюлозанинг кимёвий қайта ишловининг мақсадига қараб, ўрин алмашишнинг турли даражаси, яъни турли хусусиятлари бўлган моддаларни олиш мумкин.

Целлюлоза реакциялари гомоген ва гетероген реакциялар бўлиши, яъни гомоген ва гетероген муҳитда ўтиши мумкин. Гомоген реакцияларда эритилган целлюлоза реакцияга киришади. Гомоген реакцияга целлюлозани 72 % ли сульфат кислотасида гидролиз қилиш мисол бўла олади. Целлюлоза аввал бундай кислотада эритилади, кейин гидролизланади. Целлюлозани музли сирка кислотасида сирка ангидриди билан ацетиллаш ёки метиленхлорид ичида катализатор билан ацетиллаш реакцияси гетероген муҳитда бошланади, гомоген муҳитда тугалланади. Гомоген реакциялар натижасида, гетероген реакцияларга қараганда ўз хусусиятларига ва кимёвий таркибига кўра, кўпроқ бир жинсли бўлган маҳсулотлар ҳосил бўлади. Целлюлозанинг этерификацияси жараёнлари ва бошқа реакцияларининг кўпчилиги гетероген реакцияларга киради.

Гетероген реакцияларнинг хусусияти кўп жиҳатдан целлюлозанинг молекуляр таркибидан йирикрок тузилишига, яъни целлюлоза толасида йўналтирилган ва йўналтирилмаган участкалар мавжудлигига боғлиқ бўлади. Целлюлозанинг турли реакцияларида жараён ёки фақат йўналтирилмаган участкаларида (ва йўналтирилган участкаларининг юзасида) ёки макромолекулаларининг йўналиши бузилган ҳолда бутун массаси бўйлаб бориши мумкин, буни рентгенограммалардан билиш мумкин.

Целлюлоза этерификациясининг гетероген реакцияларида жараённинг бориши R реакция тезлиги ва D реагент ёки реагентлар аралашмасининг тола ичига диффузия орқали кириб боришининг тезлиги ўртасидаги нисбатга боғлиқ бўлади. Кўпинча целлюлозанинг этерификациясида реакция тезлиги реагентлар диффузия тезлигидан юқори бўлади, яъни $R > D$.

Олинадиган целлюлоза ҳосила маҳсулотларининг (эфирларининг) бир жинслилигини ошириш учун кимёвий реакция тезлиги R ва реагентлар диффузия тезлиги D ўртасидаги фарқни камайтириш лозим. Буни ёки диффузия тезлигини ўзгартирмаган ҳолда реакция тезлигини камайтириш билан (буни амалиётда юзага келтириш жуда қийин) ёки реакция тезлигини оширмаган ҳолда диффузия тезлигини ошириш билан ҳосил қилиш мумкин. Диффузия тезлигини целлюлоза толасининг аввалдан кучли концентрацияли ишқорлар эритмаларида, кислоталарда пишириш ёрдамида ошириш мумкин. Масалан, целлюлозанинг ксантогенати ва унинг оддий эфирларини олиш учун аввалдан ўювчи натрий эритмасида бўктириш қўлланади. Шунингдек целлюлозани инклюдлаш мумкин, унда целлюлоза сувда бўкиб, кейинчалик сув органик эритувчи, масалан, спирт билан у эса ўз навбатида пиридин билан сиқиб чиқарилади. Бундай ишлов беришда олинадиган целлюлоза тузилишига кўра, зичлиги камроқ бўлади ва кўпроқ реакцияга кириша олади.

1.4. ЦЕЛЛЮЛОЗАНИНГ РЕАКЦИОН ҚОБИЛИЯТИ

Целлюлозага кимёвий ишлов беришда целлюлозанинг кимёвий таркибига кўра, яқин препаратлари кўпинча турли реакцияларга киришади, турли тезликда этерификацияланади ва сифати турлича бўлган маҳсулотларни беради. Шу муносабатда целлюлозанинг реакцияга киришувчанлиги масаласи юзага келади.

Кўпинча реакцияга киришувчанлиги деганда этерификация жараёнининг тезлиги ва ҳосил бўлган маҳсулотларнинг сифати – уларнинг тўлиқ эрувчанлиги, бир жинсли, шаффоф ва филтрландиган юқори концентрацияли эритмаларни бера олиши тушунилади. Реакцияга

киришувчанлиги атамаси етарлича аниқ ва бир маъноли эмас – адабиётларда унинг турлича талқинлари учрайди. Целлюлозанинг бирон-бир препаратининг реакцияга киришувчанлиги ҳақида умуман, ушбу препаратга қўйиладиган муайян усулни кўрсатмаган ҳолда гапириш тўғри эмас. Ксантогенлашда юқори реакцияга киришувчанлиги бўлган целлюлоза ацетиллашда паст реакцияга киришувчанлиги бўлиши мумкин ва ҳоказо. Вискоза ҳосил қилишга юқори реакцияга киришувчанлиги деб, сунъий толалар саноатида целлюлозанинг кейинги қайта ишлаш учун яроқли бўлган яхши филтрланадиган вискоза толаларини бера олиш қобилияти тушунилади. Шу билан целлюлоза макромолекулаларининг кимёвий ўзаро таъсирининг тезлиги эмас, кимёвий реакция натижасида олинадиган ксантогенатлар, уларнинг ишқорда эрувчанлиги ва шу билан боғлиқ бўлган вискоза эритмаларининг филтрланиши баҳоланади. Лекин бу кўрсаткичлар одатда, реакцияга киришувчанлик дейилмайди. Целлюлозанинг ацетиллашда реакцияга киришувчанлиги деб кўпинча ацетиллаш жараёнининг тезлиги тушунилади.

Шундай қилиб, целлюлозанинг реакцияга киришувчанлиги тушунчаси бир маъноли эмас. Шунинг учун битта атаманинг ўрнига иккита атамани қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади: реакцияга киришувчанлиги (ёки кимёвий реакцияга киришувчанлиги) ва реакцияга яроқлилиги.

Целлюлозанинг кимёвий реакцияга киришувчанлиги целлюлоза этерификацияси жараёнининг тезлигини тавсифлайди. Целлюлозанинг турли препаратларининг этерификациясининг тезлиги кенг доирада ўзгариб туради. Бу энг аввало содир бўлаётган кимёвий реакцияларнинг гетерогенлиги ва целлюлоза материалларининг бир жинсли эмаслиги билан белгилаб берилади. Целлюлозанинг макромолекуласи элементар бўғимида гидроксил гуруҳлар турли фаоллигига эга; целлюлоза макромолекуласида элементар бўғимлар бир-биридан у ёки бу функционал гуруҳлари (карбонил, карбоксил гуруҳлари) борлиги билан фарқланиши ҳамда турли конформациясига эга бўлиши мумкин («кресло», «ванна»). Бошқа юқори молекуляр бирикмалар каби, целлюлоза – молекуляр бир жинсли бўлмаган (полидисперсли) маҳсулотдир, целлюлоза макромолекулалари турлича бўғимлар сонига эга бўлиб, шу билан изомер туридаги баъзи фарқлари бўлиши мумкин. Целлюлоза макромолекулаларининг бир нечта турдаги кристалл тузилишига тахланишининг зичлиги ҳар хил бўлиши мумкин. Ва ниҳоят, морфологик бир жинслилик мавжуд эмас. Ушбу омилларнинг барчаси целлюлозанинг реакцияга киришувчанлигини белгилаб беради.

Кимёвий қайта ишлаш учун мўлжалланган целлюлоза юқори ва бир жинсли реакцияга киришувчанлигига эга бўлиши лозим. Целлюлозанинг этерификациясида реакцияга киришувчанлиги юзасидан етарлича бир жинсли бўлмаслиги ёки целлюлозанинг тўлиқ этерификациясигача реакциянинг тўхташига, жараённинг жуда узоқ бўлишига олиб келади. Целлюлозанинг энг осон реакцияга киришадиган қисми асосий қисмига қараганда анча тез бўлса, целлюлозанинг асосий қисми маълум белгиланган тезлик билан реакцияга киришади. Бундан ташқари, қийин реакцияга киришувчи қисми, асосий қисмидан анча секинроқ реакцияга киришади. Ва ниҳоят, препаратда ушбу шароитда умуман реакцияга киришмайдиган аралашмалар бўлиши мумкин. Целлюлозанинг ҳар хил ҳосилаларини олишда ушбу таркибий қисмларнинг роллари турлича бўлади. Умуман олганда, бу бўлиниши шартли бўлиб, целлюлозанинг шу фракцияларини аниқ бўлиш мумкин эмас.

Целлюлозанинг реакцияга киришувчанлиги юзасидан бир жинслилиги целлюлозанинг тўлиқ ўрин алмашмаган ҳосилаларини (хусусан, ксантогенатларни) олишда айниқса муҳим бўлади. Бу ҳолда ўрин алмашиш даражасига кўра, кўпроқ бир жинсли бўлган целлюлоза ўрин алмашиш даражасига кўра, бир жинсли, тўлароқ эрийдиган маҳсулотларни беради, қийин реакцияга киришувчи толалар мавжудлиги эса шундай шароитларда умуман реакцияга киришмайдиган толалар борлиги каби таъсир кўрсатиши мумкин. Реакцияга киришувчанлиги бир жинсли бўлмаган целлюлозадан тўлиқ эрувчан маҳсулотларни олиш учун юқорироқ ўртача ўрин алмашиш даражасигача этерификация талаб этилади ва этерификацияловчи реагентларнинг сарфланиши кўпроқ бўлади. Шунинг учун целлюлоза сифатини баҳолаш мезони маълум жиҳатдан этерификацияловчи реагентлар сарфланиши ўзгаргани сари целлюлоза ҳосилаларининг эрувчанлиги (яъни филтрланиши) ўзгариши ҳам хизмат қилиши мумкин.

Целлюлозанинг реакцияга киришувчанлиги бир жинсли бўлмаган препаратларида этерификация пайтида толалар турли даражада реакцияга киришади, натижада, олинадиган маҳсулот толалари турлича эрувчан бўлади. Шунга яраша толаларнинг эришидан аввалги бўкиши ҳам турлича бўлади. Шунинг учун этерификацияланган толалар бўкишининг турини кузатиш ҳам целлюлозанинг бир жинслилигини баҳолаш мезони бўлиши, айти пайтда толалар тузилишини тавсифлаши мумкин.

Целлюлоза препаратларининг турли қисмлари реакцияга киришувчанлигининг тезлиги турли усуллар билан тавсифланиши мумкин. Этерификация жараёнининг кинетикасини қуйидагича ўрганиш мумкин:

махсулотнинг олинадиган синамаларининг ўрин алмашиш даражасини аниқлаш ёки этерификация жараёнида ўзгариб борадиган реакция аралашмасининг физикавий-кимёвий кўрсаткичларини назорат қилиш (аралашма ҳарорати, шаффофлиги, электр ўтказувчанлиги ва ҳоказо). Реакция ўтиши сари синамаларни олиш усуллари ва кейинчалик шу синамаларда ўрин алмашиш даражасини аниқлаш экзотермик реакциялар ҳолатида иссиқлик таъсирини ўлчашга асосланган усуллар каби асосан маҳсулотнинг асосий қисмининг реакция тезлигини тавсифлайди. Қийин реакцияга киришувчи қисмининг этерификация тезлиги гомоген муҳитда тугайдиган реакцияларда ундаги эритмаларнинг шаффофлиги ўзгаришига кўра, ўлчаниши мумкин. Реакцияга киришмайдиган қисми кўп жиҳатдан олинадиган маҳсулотларнинг сифатини, эритмаларнинг хиралашуви ва филтрланиши ва ҳоказоларни белгилаб беради. Целлюлозанинг тез реакцияга киришадиган қисмининг реакциясининг бошланғич тезлигини аниқлаш энг қийин бўлади, чунки, модданинг бу қисми одатда катта бўлмайди. Лекин реакция таъсири целлюлоза билан ёки этерификацияловчи реагент билан оралиқ маҳсулотларни ҳосил қилишдан иборат бўлган катализаторнинг озгина миқдори билан ўтадиган бўлса, катализаторнинг айланишини назорат қилиб туриб, жараённи ўрганиш мумкин. Хусусан, ацетиллашда ацетилланадиган аралашманинг электр ўтказувчанлигини ўлчашга асосланган усул қўлланиши мумкин.

Целлюлозанинг реакцияга яроқлилиги целлюлозадан юқори сифатли буюмларга осон қайта ишланадиган у ёки бу ҳосила маҳсулотларини олиш имкониятини кўрсатади. Целлюлозанинг кимёвий қайта ишлаш мақсадлари турлича бўлиши мумкинлиги туфайли целлюлозанинг реакцияга яроқлилигини баҳолаш мезонлари ҳам ўзгаради. Масалан, эритмадан тола ёки қопламни шакллантириш мақсадида целлюлозани осон олинадиган эритувчиларда эрувчан ҳосила маҳсулотларига айлантиришда юқори концентрацияли эритмаларнинг хусусиятлари биринчи даражали аҳамиятга эга бўлади. Улар ҳам ўртача молекуляр вазни билан олинган ҳосила маҳсулотларнинг тозалиги ва кимёвий бир жинслилиги ҳамда уларнинг полидисперслиги билан ажралиб туради. Толалар ва қопламларни ишлаб чиқаришда асосий амаллардан бири филтрлаш бўлади. Шунинг учун целлюлозанинг ушбу қайта ишлаш учун яроқлилигининг мажбурий шарти целлюлозанинг юқори концентрацияли эритмалари осон филтрланадиган ҳосила маҳсулотларини бера олиши бўлади.

Пластик деформация усуллари билан буюмларга айлантириладиган целлюлозанинг ҳосила маҳсулотларини олишда. Хусусан, этроллар учун

ацетилцеллюлозани олишда филтрланиши эмас. Масалан, термик барқарорлиги кўпроқ аҳамиятга эга бўлади.

Целлюлозанинг ҳосила маҳсулотларининг кучли концентрациядаги эритмаларининг филтрланиши биринчи навбатда эритмаларда мавжуд бўлган аралашмалар билан белгилаб берилади. Ушбу аралашмаларни анорганик киритмалар, эримайдиган толалар қолдиқлари ва гелсимон зарралар («геликлар»)га бўлиш мумкин. Целлюлоза ҳосила маҳсулотларининг эритмаларида анорганик аралашмалар бошланғич целлюлозанинг кул (золь) кўрсаткичи билан белгиланади, шунингдек, улар технологик сув билан олиб кирилган бўлиши мумкин. Толаларнинг эримайдиган қолдиқлари асосан реакцияга киришмаган целлюлоза ёки кам ўрин алмашиш даражаси бўлган эфирлардан иборат бўлади. Айти пайтда гелсимон зарралар эриган маҳсулот каби ўрин алмашиш даражасига ва ўртача полимерланиш даражасига эга бўлиши мумкин. Геликлар йўналтирилган целлюлоза зарраларининг этерификациясида ҳосил бўлади ва тегишли целлюлоза эфири, масалан, триацетатнинг қийин эрувчан юқори тартибланган соҳалари бўлиши мумкин, деб ҳисобланади. Кучли концентрацияли эритмаларнинг яхши филтрланиши уларни толаларга ёки қопламларга қайта ишлашни анча осонлаштиради ва соддалаштиради, лекин олинадиган маҳсулотларнинг юқори сифатини белгилаб берувчи ягона омил бўлмайди. Целлюлоза ҳосила маҳсулотларининг эрувчанлиги ва олинган эритмаларнинг филтрланиши олинадиган буюмлар сифатига жиддий таъсир кўрсатади, лекин ушбу хусусиятларни белгилаб берувчи ягона омил эмас. Масалан, юқори мустаҳкам ва ўта мустаҳкам кордни ишлаб чиқариш учун қўлланидиган юқори тозаланган целлюлоза кўпинча одатдаги вискоза целлюлозасига қараганда камроқ филтрланади.

Целлюлозанинг реакцияга киришувчанлиги целлюлоза макромолекулаларининг тахланиши зичлиги, тартибланганлиги ёки осон киришувчанлиги билан белгиланади. Бу кўрсаткични аниқлаш учун турли усуллар, масалан, рентгенография, сув ютилиши, оғир сув билан алмашув реакцияси, нисбий вазнини аниқлаш, оксидланиш, гидролиз, этанолиз ва ҳоказолар ишлатилади. Лекин целлюлозанинг яроқлилиги турли ишлов бериш усулларида ўзгариши мумкин; шунинг учун целлюлозанинг этерификацияси тезлигига таққосланиши мумкин бўлган натижаларни олиш учун яроқлилигини этерификация шароитларига максимал яқин бўлган шароитларда аниқлаш лозим. Масалан, целлюлозанинг реакцияга яроқлилигини уни хром уч оксиди билан оксидлаш орқали аниқлаш усули ацетиллашнинг бевосита тезлигини ўлчаш билан яхши мослашади. Бу кўп жиҳатдан целлюлозани хром уч оксиди билан оксидлаш сирка кислотаси

ва сирка ангидриди аралашмасида ўтказилиши билан боғлиқ, яъни целлюлозанинг яроқлилиги ацетиллаш шароитларига яқин шароитларда аниқланади. Целлюлозанинг ҳосила маҳсулотларининг сифатига целлюлозанинг умумий реакцияга яроқлилиги таъсир этади, у қийин реакцияга киришувчан қисми ҳамда шу шароитларда умуман реакцияга кириша олмайдиган фракциясининг миқдори билан боғлиқ бўлади.

Кимёвий қайта ишлаш учун қўлланидиган целлюлозаларнинг тўла тавсифланиши учун бир қатор усулларнинг биргаликда қўлланиши яхшироқ бўлади. Баъзида бир қатор ҳолларда фақат иккита кўрсаткични аниқлаш етарли: реакциянинг ўртача тезлиги ҳамда умумий реакцияга яроқлилиги, уни аниқлаш учун мезонлар эса олинган ҳосила маҳсулотларнинг тўлиқ эрувчанлиги, хиралиги, филтрланиши ва ҳоказолар бўлиши мумкин. Масалан, целлюлозанинг ацетатларга қайта ишлаш учун яроқлилигининг даражасини тавсифлаш учун триацетатнинг шаффофлиги, қовушқоқлиги ва филтрланишига асосланган усуллар кенг фойдаланилади.

1.5. ЦЕЛЛЮЛОЗАДАГИ ПЕНТОЗА МИҚДОРИ

Целлюлоза таркибида ёғочга қараганда пентозанлар анча камроқ бўлади ва дистиллятлар таркибида бўлган қўшимча маҳсулотлар (оксиметилфурфурол, метилфурфурол, формальдегид), целлюлоза таркибидаги пентозанларни аниқлашда ёғоч таҳлилига қараганда анча кўпроқ хатоларга олиб келади.

Шунинг учун целлюлозаларда, айниқса юқори навли целлюлозаларда пентозанлар миқдорини аниқлашнинг ҳам вазнли, ҳам ҳажмли усуллари етарлича аниқ кўрсаткичларни бера олмайди. Баъзи ҳолатларда хатолар 50 % гача етиши мумкин.

Пентозанларни аниқлашнинг колориметрик ва спектрофотометрик каби усуллари мавжуд, улар бошқа усуллардан фарқли равишда фақат фурфуролни аниқлашга ёрдам беради (оксиметилфурфурол ва дистиллятлардаги мавжуд бўлган бошқа қўшимча маҳсулотлар текширилмайди). Фурфурол феноллар ва аминлар билан бирга рангли реакциялар бериши мумкин, бунда ушбу рангли реакциялардан баъзилари фақат фурфурол учун хос бўлади. Масалан, сиркали анилин фурфурол билан ўзига хос қизил ранги бўлган маҳсулот беради, фурфурол ва орсин реакциясида эса ҳаворанг маҳсулот ҳосил бўлади. Бу рангли реакциялар дистиллятларда фурфуролни аниқлашнинг колориметрик усуллари ишлаб чиқиш учун асос бўлган эди. Колориметрик усуллар таркибида пентозанларнинг миқдори 1-2 % дан камроқ бўлган намуналарни таҳлил қилишга имкон беради, бу ҳолда вазнли ва ҳажмли усуллар

дистиллятларда фурфуролли моддалар борлиги туфайли аниқ натижалар бера олмайди. Колориметрик усуллар билан фурфуролни аниқлашда дистиллятларда оксиметилфурфурол, метилфурфурол, формальдегид ва чумоли кислотаси борлиги аниқлаш натижаларига таъсир этмайди, чунки, улар фурфурол каби рангли реакциялар бермайди.

Анилин-ацетат ва орсин усулларида назорат амалиётида кенг фойдаланилган. Лекин бу усулларни таққослаш орсин усули анилин-ацетат усулига қараганда аниқроқ эканлигини кўрсатди, бундан ташқари, унинг сезиларли нуқсонлари бор экан. Бу энг аввало, барқарор бўлмаган янги олинган анилиндан фойдаланиш зарурати билан боғлиқ, уни 3 кундан ортиқ сақлаш рангли реакциядан кейин эритманинг ютиш қобилятига салбий таъсир этади. Бундан ташқари, анилин ва фурфурол реакциясининг маҳсулоти ёруғликка жуда сезгир бўлиб, вақт ўтган сари эритма рангининг интенсивлиги жуда тез ўзгаради. Шунингдек, анилин-ацетатли усул баъзан Бера-Ламберт конунидан фарқланувчи калибровка эгри чизиқларни бериши кузатилган, бунда шу четлашувлар услубиёт белгилаб берган шароитлар билан назорат қилинмайдиган омилларга боғлиқ бўлади.

Фурфуролни аниқлаш учун шунингдек, унинг ультрабинафша нурларни ютиш қобиляти ҳам ишлатилади. Фурфурол ҳам, оксиметилфурфурол ҳам, спектрнинг кўринувчан қисмидаги нурларни ютмайди, лекин бир-бирига яқин жойлашган ультрабинафша қисмида максимал нур ютиш қобилятига эга (фурфурол тўлқиннинг $2775 \text{ \AA}^0$, оксиметилфурфурол эса тўлқиннинг $2845\text{-}2855 \text{ \AA}^0$ узунлигида максимал чўққига эга бўлади) амалда уларни ўзаро фарқлаш жуда қийин. Демак, спектрофотометрик усул фурфурол ва оксиметилфурфуролнинг биргаликдаги миқдорини кўрсатади, бу эса оксиметилфурфурол мавжудлиги туфайли эмпирик тузатиш киритишга мажбур этади. Шунинг учун ҳам спектрофотометрик таҳлил учун фурфуролнинг рангли реакциялари натижасида олинадиган бўялган эритмалар ишлатилади. Масалан, фурфурол-орсинли модда нур тўлқинининг $6300 \text{ \AA}$ узунлигида, оксиметилфурфурол-орсинли модда эа $3900 \text{ \AA}$ узунлигида максимал чўққисига эга бўлади. Шундай қилиб, фотоэлектроколориметр ёки спектрофотометрга эга бўлганда, фурфурол ва оксиметилфурфуролнинг миқдорини алоҳида аниқлаш мумкин. Қолган моддалар аниқлашга тўсқинлик қилмайди.

Фурфуролни аниқлашнинг колориметрик ва спектрофотометрик усуллари аниқлиги ва қайталанувчанлиги бир қатор омилларга боғлиқ бўлади, улардан асосийлари рангли реакциянинг ўзига хослиги ва бўялган эритманинг барқарорлиги бўлади. Реакция маҳсулоти чўкишининг олдини

олиш учун одатда таҳлил этиладиган эритмага органик эритувчи кўшилади, у эритманинг барқарор рангини бериши ҳамда эритманинг оптик зичлиги ўлчанадиган тўлқинларнинг узунликларида нур ютилишининг олдини олиши лозим. Этил спирти ушбу талабларнинг барчасига жавоб беради ва энг яроқли эритувчи бўлиб чиқди.

Хона ҳароратида бўялган маҳсулотлар нисбатан секин ҳосил бўлади. Рангнинг доимий интенсивлигига эришиш учун эритмани тахминан 1 соат давомида тутиб туриш талаб этилади. Эритма бўялишининг интенсивлигига органик эритувчининг таъсири ва кўшилган пайти таъсир этади. Уни фақат фурфурол ва орсин ўртасида сувли муҳитда реакция тугаганда кўшиш тавсия этилади. Тажрибалар билан эритманинг оптик зичлиги реакция вақти 50 дақиқадан 80 дақиқача бўлган оралиғида ўзгармаслиги кўрсатилган.

Аниқлаш натижалари реакция аралашмасида мавжуд бўлган орсин миқдориға боғлиқ бўлади. Унинг таъсири айниқса фурфурол ва орсин тахминан бир хил миқдорда бўлган ҳолда сезиларли бўлади. Орсин миқдорининг озгина ўзгариши ҳам аниқлаш натижалариға таъсир кўрсатади. Шунинг учун реакцияни орсиннинг маълум даражада ортиқча миқдорида ўтказиш лозим, зарур бўлганда таҳлил этиладиган эритманинг миқдорини ўзгартириб бориш керак. Етарли даражада аниқ натижаларни олиш учун 1 моль фурфурол учун камида 6 моль орсин олиш тавсия этилади.

Барча фурфуролға ишлов беришдан қолган кўшимча дистиллятдан фойдаланишни кўзда тутадиган фурфурол ва оксиметилфурфуролни аниқлаш учун ультрабинафша спектроскопия усули ҳам мавжуд. Бу усулни ишлаб чиқишда аввал ўтказилган тадқиқотлардан келиб чиқиб, целлюлозани қайта ишлашда оксиметилфурфуролнинг ҳосил бўлиш тезлиги доимий бўлиб, таҳлил этиладиган целлюлозанинг туриға боғлиқ эмаслиги кўрсатилган эди. Шунинг учун асосий дистиллятда фурфурол ва оксиметилфурфуролнинг жами миқдорини ҳамда кўшимча дистиллятда оксиметилфурфуролнинг миқдорини аниқлаган ҳолда асосий дистиллятда фурфуролнинг ҳақиқий миқдорини топиш мумкин.

1.6. Ёғочнинг гетерокапилляр структураси ва целлюлоза толаларининг ўзига хос бўлиш хусусияти

Ҳужайра девори, унинг компонентлари жуда зич жойлашишиға қарамасдан, мутлоқ зич эмас ва ғовак структура ҳосил қилади. Ёғоч толаси гетерокапилляр система бўлиб, унда биринчи тартибли бўшлиқ – микроскопик капиллярлар ва анча майда иккинчи тартибли бўшлиқ-турли ўлчамдаги субмикроскопик капиллярлар бор.

Биринчи тартибли, капиллярлар бўшлиққа анча йирик капиллярлар: хужайралараро бўшлиқ, хужайралар бўшлиқлари ва хужайралар деворларидаги ғоваклар киради. Иккинчи тартибли, капилляр бўшлиққа хужайра деворида жойлашган ламеллар, фибриллар ва микрофибриллар ичидаги бўшлиқлар киради. Бу бўшлиқлар ёғоч сувда ёки нам ҳавода сирти анча катталашади.

Ёғоч оддий структурага эга бўлса, дарахтда сув ва ширанинг ҳаракатланиши, шунингдек, ёғочни технологик жиҳатдар қайта ишлаш, яъни унга турли суюқликларни кимёвий реагентларни шимдириш, полисахаридларнинг гидролизи ва целлюлозани қайнатишда делигнификациялаш жараёни осон кечади. Иккинчи тартибли, капилляр бўшлиқларнинг ички сиртининг катта қисми ҳаводаги сув буғларини эритмалардаги кимёвий реагентларни ва бошқаларни адсорбциялашда қатнашади.

Капилляр бўшлиқларнинг мавжудлиги ёғоч ва целлюлоза толаларининг бўкишига имконият яратади. Хужайралар деворларининг спиральсимон структураси толаларининг энига кучли шишишига имкон беради, бунда тола узунасига нисбатан кам узаяди. Масалан, лигниндан ҳалос бўлган целлюлоза бўкканда кўндаланг йўналишда 20-30 % га, узусига эса эса атиги 1-2 % катталашади. NaOH нинг 17-18 % ли эритмасида алоҳида целлюлоза толаси бўктирилганда унинг диаметри 70 % га катталашади, узунлигига эса аксинча, бир оз қисқаради.

Целлюлоза толалари эритмаларда, масалан, мис-аммик реактивида бўктирилганидан ўзига ҳос шишлар пайдо бўлиши кузатилади. Бу ҳолат хужайралар деворларининг ультраструктурага эга эканлиги билан тушунтирилади. Дастлаб, толалар бир текис бўкади, кейин P ва S_1 қатламлардан ёриқлар пайдо бўлиб, бу ёриқлар орқали эритма тола ичига киради. Бунда бирламчи девор P қатламланади, S_1 қатламнинг спиральсимон йўналган микрофибриллари S_2 қатлам бўйлаб сирпанади, S_2 қатлам эса бўкиб, ўзига ҳос шишлар ҳосил қилади (1.13 расм). Агар P ва S_1 қатламлар эҳтиёткорлик билан олиб ташланса, целлюлоза толаси бир текис бўкади.



**Целлюлоза толасининг эритмада “мунчок” ҳосил қилиб бўқиш
схемаси:**

- 1- S_1 қатламдан микрофибрилларнинг тортилиши; 2-бўккан қатлам S_2
; 3- S_3 қатлам.

II БОБ. УСЛУБИЙ ҚИСМ

2.1. Пахта момиги (линт) асосида целлюлоза олиш

Ишни моҳияти, пахтани қайта ишлаш натижасида ҳамда чигитни механик, яъни толадан ажратиб олиш жараёни сўнгида ажралиб чиққан пахта момигидан ишқорий (NaOH) пишириш йўли билан целлюлоза олишдан иборат. Пахта момигини ишқорий пишириш натижасида унинг таркибидаги ҳар хил бирикмалар, пентозан, лигнин, ёғсимон-мумсимон бирикмалар ажралиб ишқор таркибига ўтади. Бундай жараён натижасида олинган целлюлозанинг тозалик даражаси 97-98 фойизни ташкил этади.

Пахта момигини 2-2,5% ли ишқор (NaOH) эритмасида 95-100⁰С да ишқорий қайнатиш жараёни амалга оширилади. қайнатиш жараёни 1-1,5 соат давом этади. Ҳосил бўлган целлюлоза аввал иссиқ сувда, сўнгра бир неча бор совуқ сувда таркибидан ишқор кетгунича ювилади. Целлюлоза қуритиш шкафида қуритилиб, чиқиш фойизи аниқланади.

2.2. Буғдой сомонидан целлюлоза олиш

Буғдой сомони майдалаб олинади. Сўнгра 300 мл 4 % ли NaOH (ўювчи натрий) эритмаси қуйилган 500 мл ли колбага солиниб электр плитага қўйилади. Ишқорий пишириш жараёни 100⁰С да 2 соат давом этади. Ҳар 5 минутда колбадаги масса аралаштириб турилади. Жараён сўнгида ҳосил бўлган целлюлоза, дастлаб иссиқ сувда сўнгра 50 мл 1,5 % ли нитрат кислотада ва бир неча бор совуқ сувда лакмус қоғоз нейтрал муҳит бергунга қадар ювилади. Целлюлоза сиқиб олиниб, қуритиш шкафида 70-90⁰С да 1,5 соат давомида қуритилади ва унинг чиқиш фойизи қуйидаги формула ёрдамида аниқланади;

$$c = v_1/v_2;$$

v_1 - буғдой сомонининг жараён аввалидаги миқдори, г;

v_2 - жараён сўнгида ажраб чиққан целлюлоза миқдори, г;

c - буғдой сомони асосида олинган целлюлозанинг миқдори, %.

2.3. Буғдой сомонидан яримтайёр целлюлоза ҳосил қилиш ҳамда унинг асосида қалин қоғоз қуйма намуналарини олиш

80 г буғдой сомонини 2,5 % ли NaOH эритмаси қуйилган 500 мл ли колбага солинади ва электр плитага қўйилиб 1,5 соат давомида ишқорий пишириш жараёни амалга оширилади. Ҳар 5-7 минут оралиғида эҳтиёткорлик билан аралаштириб турилади. Жараён сўнгида ҳосил бўлган яримтайёр целлюлоза бир неча бор аввал иссиқ сувда сўнгра совуқ сувда ювилади. Қуритиш камерасида 70-90⁰С да 1,5 соат давомида қуритилади. Қуритиб олинган буғдой сомони целлюлозасидан 20 г аналитик торозида

тортиб олиниб, 7-10 % ли суюқликдаги қалин қоғоз массаси, яъни қоғоз бўтқаси аралаштиргич (блендр) ёрдамида тайёрлаб олинади. Қоғоз массаси тайёр бўлгач, аввалдан тайёрлаб қўйилган мато устига секин асталик билан куйилади. Сўнгра куйилган қоғоз массаси устидан матонинг иккинчи бўлаги ёпилиб, иссиқ пресс валлар орасидан ўтказилади. Сувсизлантириб олинган қоғоз намунаси қуритиш камерасида $75-90^{\circ}\text{C}$ да 30-45 минут давомида қуритилади. Қуритилган қоғоз намуналари валлар орасидан ўтказилиб силлиғланади.

2.4. Канакунжут ўсимлиги асосида

целлюлоза олиш

Ишнинг моҳияти шундан иборатки, дастлаб канакунжут ўсимлиги маҳсулотларини махсус мослама ёрдамида майдалаб ишқорий қайнатиш жараёнига тайёрлаб олинади. Аввал HNO_3 кислотасининг 3-3,5% ли эритмасида маълум температура ва маълум вақт давомида гидролизланади. Сўнгра бир неча бор ювилиб, ишқорнинг 2,5-3% ли эритмасида 1-1,5 соат давомида $95-100^{\circ}\text{C}$ да ишқорий пишириш жараёни амалга оширилади. Ҳосил бўлган целлюлоза ювилиб сиқилади ва қуритиш шкафида қуритилади.

Тозалаб ювилган целлюлоза қуритиш камерасида $100-120^{\circ}\text{C}$ да қуритилади ва унинг чиқиш фойизи аниқланади:

$$n = v_1/v_2;$$

v_1 - ўсимлик маҳсулотлари миқдори, г;

v_2 - жараён сўнгида ажраб чиққан целлюлоза миқдори, г;

n - целлюлозанинг миқдори, %.

2.6. Натронли усулда целлюлоза олиш жараёнида ажралиб

чиққан ишқор (қора шелок) концентрациясини аниқлаш

Ажралиб чиққан ишқор қуйқасидан 1 мл олиб 250 мл ҳажмга эга бўлган колбага солинади. Унинг устига 100 мл дистирланган сув солиб, аралаштирилади. Аралашмадан 10 мл олиб озгина дистирланган сув (25-30 мл) солинади. Унинг устига 2-3 томчи фенолфталеин томизилиб, 0,1 Н ли HCl да титрлаш жараёни амалга оширилади. Титрлаш жараёни аралашма рангсиз ҳолатга келганидан сўнг тезда тўхтатилади [23].

Мисол: титрлаш учун кетган 0,1 Н ли HCl миқдори 1,6 мл.

$$0,1 \cdot 1,6 \text{ мл} = x \cdot 10;$$

$$x = 0,1 \cdot 1,6 / 10 = 0,016 \text{ н};$$

$$0,016 \cdot 100 = 1,6 \text{ н};$$

$$1 \text{ Н} - 40 \text{ г/л} = \text{NaOH};$$

$$1,6 \text{ н} - x;$$

$$X=1,6 \cdot 40/1=64 \text{ г/л};$$

Демак, 1 литр ишқорда (щелокда) 64 г абсолют куруқ ишқор бор экан.

Бу ерда: 1,6 мл- титрлаш учун сарф бўлган 0,1 н ли HCl миқдори;

10- аралашмадан олинган миқдор, мл;

1,6н- ишқор қуйқасининг нормаллиги;

40- NaOH нинг молекуляр массаси;

64 г/л- титрлаш учун 1,6 мл 0,1 н ли HCl кетганида, ишқор қуйқасининг концентрацияси.

2.7. Лигнин миқдорини аниқлаш

Лигниннинг миқдори – техник целлюлоза сифатининг энг муҳим кўрсаткичларидан биридир. Лигниннинг миқдorigа қараб, целлюлоза кейинчалик ишлов бериш пайтида масалан, оқартириш, яхшилаш ва кимёвий қайта ишлашда турлича натижа беради. Лигнин целлюлозанинг гидратланиш қобилятига таъсир кўрсатади ва толаларнинг майдаланиш тезлигига, яъни ушбу целлюлозадан олинган қоғознинг физикавий хусусиятларига салбий таъсир этади.

Целлюлозада лигнинни аниқлаш усуллари жуда кўп ишлаб чиқилган, лекин улардан бирортасини ҳам аниқ деб бўлмайди. Лигниннинг ишлов бериш пайтида тез ўзгара олиш қобиляти, шунингдек унинг тузилиши юзасидан етарлича аниқ тасаввурларнинг йўқлиги целлюлозада қолдиқ лигниннинг миқдорини аниқлашнинг аниқ усулларини ишлаб чиқишга тўсинлик қилади.

Лигнин доимий таркибдаги модда эмас, балки ҳам ароматик, ҳам алифатик гуруҳларга эга бўлган моддаларнинг аралашмасидир. Сульфитли целлюлозадаги қолдиқли лигнин қисман сульфитланган бўлиб, лигносульфитли кислоталари шаклида бўлади, улар целлюлоза ичида толасининг морфологик тузилиши туфайли ушлаб қолинади. Сульфатли целлюлозада қолдиқли лигнин тиолигнин шаклида бўлади. Шунинг учун целлюлозанинг таҳлилида табиий лигнин эмас, шакли ўзгарган маҳсулот билан ишлашга тўғри келади.

Целлюлозада лигнинни аниқлашнинг барча усулларини бевосита ва воситали усулларига бўлиш мумкин. Афсуски, лигнинни аниқлашнинг гидролитик бевосита усуллари барча целлюлозалар учун мос келавермайди. Ушбу усуллар билан масалан, оқартирилган целлюлозаларда ҳамда кимёвий қайта ишлаш учун мўлжалланган целлюлозаларда лигниннинг қолдиқ миқдорини аниқлаш мумкин эмас, чунки уларда лигниннинг миқдори жуда кам. Бундан ташқари, лигнинни аниқлашнинг гидролитик усуллари анча узоқ ва меҳнатталаб бўлиб, ишлаб

чиқариш назоратида улар камдан-кам қўлланади, целлюлозадаги қолдиқ лигниннинг миқдори ҳақида эса воситали тарзда, целлюлозанинг пиширилиш даражаси ёки оқартирилиши даражасига қараб хулоса чиқарилади.

Целлюлозада лигнинни аниқлашнинг воситали усуллари турли оксидловчилар таъсирида лигниннинг осон оксидланиш хусусиятига ҳамда целлюлозанинг лигнинни оксидловчи реагентларнинг таъсирига чидамлилигига асосланади. Оксидловчининг сарфланишига қараб целлюлозанинг пишиқлик (қаттиқлиги) даражаси ҳақида хулоса чиқарилади. Қайта ҳисоблаш омилларидан фойдаланиб, қаттиқлик сонини целлюлозадаги қолдиқли лигнин миқдорини ҳисоблаб чиқариш мумкин. Лекин улардан эҳтиёт бўлиб фойдаланиш лозим, чунки ҳар бир усулда маълум чегара мавжуд бўладики, ундан ўтиб кетганда целлюлозадаги қолдиқли лигниннинг миқдори ҳамда пиширилиш даражаси ўртасидаги тўғри чизиқли боғланиш бузилади. Қайта ҳисоблаш омили целлюлозанинг қаттиқлигини аниқлаш усулига қараб турли кўрсаткичига эга бўлади.

Юқорида кўрсатилган целлюлозада қолдиқли лигнинни аниқлашнинг воситали усулларида ташқари, амалиётда колориметрик усуллар қўлланади, айниқса оқартирилган целлюлозалар учун, бу ерда анъанавий бевосита усуллар одатда хато натижалар беради. Лекин ушбу усуллар лигнинни пиширилиши даражасига кўра, аниқлаш усулларига қараганда камроқ аниқ натижа беради.

Ультрабинафша ютиш спектрига кўра, лигниннинг кичик миқдорини аниқлашга имкон берувчи лигнинни спектроскопик аниқлаш усулларига тобора кўпроқ аҳамиятли саналади. Ушбу усул оқартирилган целлюлозалар учун айниқса қимматлидир.

Сомон целлюлозасидан 1г тортиб олиниб, уни шиша идишга жойланади ва 15мл реакцион кислотали аралашмага бўктирилади. Намуна солинган шиша идиш сувли термостатда $35,0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ да 45 дақиқа ушланади. Вақти-вақти билан аралаштириб турилади. Сўнг шиша идишга 400мл дистирланган сув солиниб қайнатишга қўйилади ва 15 дақиқа қайнатилади. Жараён тугагач шиша идиш 10 дақиқага совутиб қўйилади. Бу даврда ажралган лигнин чўкмага тушади.

Чўкмага тушган лигнин дастлаб 2 қаватли фильтр қоғоздан, кейин эса ғовак пластинкали шиша филтрдан ўтказилади [24].

Қоғоз филтрдан ўтказилаётганда бутунлай таркибни кислотадан ювиш мақсадида натрий хлор эритмасидан фойдаланилади. Лигнин чўкмали филтрлар қуриштиш шкафида $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ҳарорат оралиғида қуриштилади. Сўнгравутиш мақсадида кальций хлор гранулалари

солинган эксикаторга жойлаштирилади. Хона харорати оралиғида совиган филтёрлар оғирлиғи ўлчанади.

Натижаларни аниқлаш

Таркибдаги лигнин улуши (X) фойизларда қуйдаги формула орқали аниқланади;

$$X=(L-A)(100-B)100/E(100-B),$$

бу ерда: *L*- лигнин оғирлиғи, г;

A-лигнин таркибидаги кул миқдори, г;

B-экстракцияланган бирикма миқдори, %;

E-намуна оғирлиғи, г;

B-намуна намлиғи, %.

ЭСЛАТМА: Тажрибаларни олиб бориш даврида иккита паралел намуналардан фойдаланилади. Уларнинг натижалари ҳисобланади. Уларнинг ўртача арифметик ҳисоблари солиштирилиб, тафовутларга ойдинлик киритилади. Параллел намуналар орасидаги тафовут 0,2% дан ошмаслиғи керак.

2.8. Целлюлоза таркибидаги α-целлюлозани аниқлаш

Одатда целлюлоза α-целлюлоза ва гемицеллюлозага бўлинади. α-целлюлозани целлюлозага ишқорий ишлов бериш йўли билан аниқланади. Полимерланиш даражаси юқори, яъни ишқорнинг (ўювчи натрий NaOH) 18 фойзли эритмаси билан ишланганда эримайдиган целлюлоза α-целлюлоза дейилади. Ишқорнинг 17,5 фойзли эритмасида эрийдиган целлюлоза гемицеллюлоза дейилади. Унинг полимерланиш даражаси 200 дан кам бўлади. Гемицеллюлоза ўз навбатида иккига, яъни β- ҳамда γ-целлюлозага бўлинади. Полимерланиш даражаси 50-200 га тенг целлюлоза β-целлюлоза, полимерланиш даражаси 50 дан кам целлюлоза γ-целлюлоза дейилади.

3 гр целлюлозани 150 мл ли чинни стаканга солинади. Унинг устидан 17,5 % ли NaOH эритмасидан 15 мл қуйилади ва 2-3 минут эхтиёткорлик билан шиша таёкча ёрдамида аралаштирилади (харорат $20\pm0,2^{\circ}\text{C}$ дан ошмаслиғи зарур).

ЭСЛАТМА: 17,5 % ли NaOH эритмасининг температураси $20\pm0,2^{\circ}\text{C}$ бўлиши керак.

Сўнгра ишқор эритмасининг (17,5 % ли) қолган 30 мл қуйилади ва 1-2 минут давомида аралаштирилади. Эритманинг усти шиша қопқоқ билан беркитилиб 45 минут ($20\pm0,2^{\circ}\text{C}$) термостатга жойлаштирилиб ишқорда ишлов берилади.

Жараён сўнгига етгач ишлов берилган целлюлозанинг устига 45 мл дистирланган сув қуйилади ва яхшилаб аралаштирилади (1-2 мин).

Ишқорий целлюлоза аввалдан тайёрлаб қўйилган «ПОР 160» шишали филтр варонка ёки 65-80 мм ли диаметрга эга Бюхнер варонкасига бир текисда қилиб солинади. Филтр варонкага жойлаштирилган ишқорий целлюлоза устига 9,5 % ли NaOH эритмасидан 25 мл ($20 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$) кучсиз вакуум остида целлюлозани ишқорий ювиш жараёни амалга оширилади [25].

ЭСЛАТМА: Ишқорий (9,5 % ли NaOH) ювиш жараёни 2-3 мин давом этади. Ана шу вақт оралиғида 9,5 % ли NaOH эритмаси бир неча бор порция тарзида қуйилиб турилади.

Ишқорда ювилгач дистирланган сув ($18-20^{\circ}\text{C}$) билан лакмус қоғоз нейтрал мухит бергунга қадар ювиш жараёни давом эттирилади. Ювилган целлюлоза аввалдан тайёрлаб қўйилган бюксга ўтказилади ва доимий оғирликка келгунга қадар қуришти шкафида ($103 \pm 2^{\circ}\text{C}$) 6-7 соат давомида қурилади. Сўнгра бюкс қуришти шкафидан олиниб эксикаторга жойлаштирилади, совигандан сўнг унинг оғирлиги аналитик тороз ёрдамида ўлчаб олинади. Қуруқ ҳолдаги целлюлозанинг таркибидаги α -целлюлозанинг фойиз улуши қуйдаги формула ёрдамида аниқланади;

$$X_{\alpha} = m_1 - m / g * 100;$$

m- бюкснинг оғирлиги, г;

m₁- қурилган α -целлюлоза билан бюкснинг оғирлиги, г;

g- қуруқ ҳолда тортиб олинган целлюлозанинг миқдори, г;

2.9. Целлюлозадаги кул (золь) миқдорини аниқлаш

Целлюлоза таркибидаги кул миқдори асосан целлюлоза таркибида минерал бирикмаларнинг мавжудлиги билан характерланади. Целлюлоза таркибидаги кул миқдори нафақат дарахт фибралари орқали балки, унинг асосида целлюлоза олиш жараёнида турли омиллар таъсирида ҳам ҳосил бўлади. Масалан, целлюлозани қайта ишлаш жараёнида қаттиқ сувлар таркибидаги туз, оқартириш жараёнида, механик ишлов беришда турли ифлосликлар, кимёвий моддалар шулар жумласидандир [26].

2 г. қуруқ ҳолдаги целлюлоза чинни тигелга солиниб муфел печга жойлаштирилади. Ҳарорат 300°C да ёндириш жараёни амалга оширилади. Тигелда қорайиб қолган, яъни углероднинг қолдиқлари батамом йўқ бўлиши учун ҳарорат $575 \pm 25^{\circ}\text{C}$ га кўтарилади ва 3 соат давомида ушлаб турилади. Жараён ниҳоясиги етгач, муфел печга жойлаштирилган тигел бир неча сония эксикаторга жойлаштириб совутилади. Совутилган тигелдаги минерал модда доимий оғирликка келгунча 1 соат давомида қайта-қайта аналитик торозда ўлчанади. Қуруқ ҳолдаги целлюлоза

таркибидаги кулнинг фоиз улуши қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$A = \frac{m_1 - m}{g} * 100$$

m-бўш тигелнинг оғирлиги- г;

m₁- кул билан тигелнинг оғирлиги- г;

g- куруқ ҳолдаги целлюлоза миқдори- г.

III БОБ

ТАЖРИБАВИЙ ҚИСМ

Канакунжут ўсимлиги асосида целлюлоза олиш жараёнини ўрганиш.

Канакунжут ўсимлиги навларидан целлюлоза олиш жараёнида турли факторларнинг таъсири ўрганилиши таълаб этилди. Чунки целлюлоза сифат кўрсаткичларининг юқори даражада эканлиги, ундан кимёвий қайта ишлашда ҳамда турли соҳаларда кенг фойдаланиш имконини беради.

Хозирда целлюлоза саноати ривожланган мамлакатларда таркибида табиий полимер сақлаган турли ўсимликлардан целлюлоза олиш жараёнида ҳар хил деструктив ҳолатларни келтириб чиқарадиган факторлар иштирокини камайтириш борасида турли изланишлар олиб борилмоқда. Чунки олинган целлюлозанинг сифат кўрсаткичлари истикболда ундан кенг фойдаланишга имкон бериш даражасида бўлиши талаб этилмоқда. Юқоридаги фикрларни инобатга олган ҳолда Канакунжут ўсимлигидан целлюлоза олиш жараёнида бир мунча енгилликлар қилишга эришилди. Ўсимлик поялари дастлаб майда пайрахаларга ажратиб олинди ва махсус дефибратор мосламаси ўрнатилган қайнатиш қозонида босқичма босқич механик янчиш ва кимёвий ишлов бериш жараёнлари амалга оширилди.

Қуйдаги 1-жадвалда Канакунжут ўсимлиги асосида целлюлоза олиш жараёнига ишқорий янчиш вақтини таъсири келтирилган.

Пайрахаларни ишқорий янчилиш вақтини целлюлозанинг сифат кўрсаткичига таъсири (янчиш тезлиги 1000 ай/дақиқа)

1-жадвал

№	NaOH, г/л	I-босқич		II-босқич		Целлюлозанинг сифат кўрсаткичлари				
		янчиш τ, дақиқа	янчиш, t°C	Қайна- тиш τ, дақиқа	Қайна- тиш, t°C	цел-за унуми, %	намлик, %	кул миқ- ри, %	α – цел-а, %	ПД
1	20	10	98-100	60	130	-	-	-	-	-
2	20	20	98-100	60	130	-	-	-	-	-
3	20	30	98-100	60	130	45.4	3.6	0.89	90.4	1200
4	20	40	98-100	60	130	42.6	3.5	0.82	90.6	1050
5	20	50	98-100	60	130	39.1	3.6	0.78	91.4	890

1-жадваллардан кузатиш мумкинки, биринчи босқичдан ўрин олган ишқорий янчиш жараёни кейинги кимёвий қайта ишлаш босқичидаги турли параметрларни қисқаришига сабаб бўлади.

Биринчи босқич ҳар иккала ўсимликнинг пайраҳаларга ажратилган поялари юқори тезликда турли янчиш вақтлари оралиғида белгиланган ишқор концентрацияси ҳамда аниқ температура иштирокида олиб борилди. Босқичдаги температура ва ишқорнинг иштироки пайраҳаларни кимёвий гидролизланишига, яъни делегнификация даражасини юзага келишига, юқори тезликда янчилиши эса механик гидролиз, яъни пайраҳалар таркибидаги табиий ярим толани ажралишига имкон беради.

Канакунжут ўсимлиги ҳамда терак ёғочи асосида олинган целлюлоза структураларининг ўзига хослиги.

Маълумки целлюлозанинг зичлиги, шимувчанлиги, кристаллик даражаси унинг морфологик ва надмолекуляр структурасига бевосита боғлиқдир. Шулар сабабли ҳам целлюлоза асосида қоғоз маҳсулотлари ҳамда унинг эфирларини олишда, целлюлозанинг реакцион қобилятини аниқлашда албатта капиляр ғоваклилиги, целлюлоза надмолекуляр ва морфологик структураси бўйича илмий тадқиқот ишлари амалга оширилади.

Юқоридаги фикрларни инобатга олган ҳолда қуйида Канакунжут ўсимлиги «Файз-Барака», «Мўжиза» навлари ҳамда терак ёғочи ва ТТЧ асосида олинган целлюлозаларнинг капиляр ғоваклилик структуралари, S_{OH} , СК ва целлюлоза надмолекуляр структураларини таққословчи тадқиқот натижалари келтирилган. Целлюлоза намуналари қуйдаги усулларда, яъни сув буғини шимувчанлиги, ИК-спектроскопия, рентгенография ҳамда электрон ва нурли микроскоп кабиларда тадқиқ ва таҳлил этилди. Целлюлоза намуналарининг ҳар хил солиштирама намликлардаги сув буғини шимувчанлик даражаси қуйдаги 1-жадвалда келтирилган.

25⁰С да целлюлоза намуналарини сув буғини шимувчанлиги

3-жадвал

Намуналар	Пахта цел-си	*ТТЧ цел-за	Терак дарахти цел-си	КЦ цел-си	Тапинамбур «Мўжиза» цел-си
Солиштирама намлик, %	Шимувчанлик даражаси, %.				
10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,45
20	0,40	0,50	0,90	1,00	1,00
30	0,60	0,60	1,10	1,40	1,35

40	0,70	0,80	1,40	1,70	1,65
50	0,90	1,00	1,50	3,00	2,95
60	1,30	1,40	2,00	6,60	6,40
70	2,00	2,20	3,40	8,10	8,00
80	2,40	2,90	3,60	9,00	8,90
90	3,70	4,60	8,80	9,50	9,40
100	8,00	8,40	9,10	9,90	9,80

* ТТЧ - тўқимачилик корхонасининг толали чиқиндиси

3-жадвалдан намуналарнинг ҳар хил солиштирма намликлардаги сув буғини шимувчанлиги турлича эканлиги, яъни пахта целлюлозасига қараганда терак целлюлозасининг сув буғини шимувчанлик даражаси юқорилиги ёки бўлмаса терак целлюлозасига солиштирилганида Тапинамбур ўсимлиги навлари асосида олинган целлюлоза намуналарининг гидрофоблик хоссаси юқорилигини кузатиш мумкин. Бундай кўрсаткичлардан Канакунжут ўсимлиги асосида олинган целлюлозаларнинг реакцион қобилияти юқори эканлиги ҳақида хулоса қилиш мумкин.

1. Канакунжут ўсимлиги целлюлозасидан нитроцеллюлоза олиш

Ушбу бўлимнинг мақсади канакунжут ўсимлиги целлюлозасидан нитроцеллюлоза тайёрлаш технологиясини ишлаб чиқиш, нитрациянинг хусусиятларини ўрганиш, канакунжут целлюлозасидан нитроцеллюлоза олишнинг асосий босқичларида кечадиган физик-кимёвий жараёнларнинг қонуниятлари ўрнатилиши, нитроцеллюлоза асосидаги тажриба коллоксилини характеристикаларини тадқиқ қилишдан иборат.

Конверсиясабабли канакуежут целлюлозаси нитрацияси бўйича тадқиқотлар ўтказилди ҳамда лакомастик ва лакли коллоксилинлар олиш технологик жараёни ишлаб чиқилди. Канакунжут целлюлозасидан коллоксилинлар тайёрлаш технологиясини ишлаб чиқишда асосий эътибор мавжуд бўлган ускуналардан максимал фойдаланиш ва пахта целлюлозасидан коллоксилинлар олиш режимидан оғиш минимал бўлишига қаратилди.

Биринча марта ўтказилган тажрибалар ва тадқиқотлар натижасида сифати жиҳатидан канакунжут целлюлозаси нитрациясида олинган аналоглардан қолишмайдиган канакунжут целлюлозасидан коллоксилин олишнинг асосий босқичларининг технологик режимлари илмий асослаб берилди.

Стабилизация босқичида аралашмалардан тозалаш ҳамда қовушоқликни самарали камайтириш ва канкунжут целлюлозасидан

сифатли коллоксилинлар олиш учун автоклавда пиширишни 0,8-1,5% ли концентрациядаги азот кислотаси эритмасида ўтказиш таклиф қилинди.

Ҳом ашёдан рационал фойдаланиш ва уни нитроцеллюлоза олиш учун тайёрлаш ишларининг кам меҳнат талаб этадиган усуллари ишлаб чиқиш масаласи замонавий ишлаб чиқариш корхоналарининг муҳим ва долзарб вазифаларидан биридир.

Ҳозирга қадар нитроцеллюлоза ишлаб чиқаришда ҳом ашё сифатида тайёрлаш усуллари билан фарқ қилувчи пахта целлюлозаси ёки канакунжут целлюлозасидан фойдаланилган ва бунинг натижасида тозалаш даражаси ва таркибидаги α -целлюлоза ҳамда нарҳи ҳам фарқ қилади.

Ишлаб чиқариш корхоналаридаги ҳом ашё сифатига бўлган талабларга қарамасдан алоҳида бир компонентларнинг технологик параметрларга ва якуний маҳсулот сифатига таъсирини ўрганиш долзарб масала бўлиб қолмоқда. Ҳозирги пайтда ушбу тадқиқотлар якуний маҳсулот таннарҳини камайтириш ва унинг сифатини ошириш имконини берувчи қўшимча ҳом ашё манбаларини жалб этишда муҳим аҳамият касб этади.

Эйленбург фирмаси фикрига кўра нитроцеллюлоза учун ҳом ашё куйидаги талабларга жавоб бериши керак. Ҳом ашё таркибидаги α -целлюлоза миқдори 87-90% бўлганидан нитроцеллюлоза нормал чиқиши мумкин, бунда пентозанлар 0,55% гача, 0,5% лигнин, 0,5% кул бўлиши мумкин.

Ҳозирги вақтда нитроцеллюлозани нитрациядан тозалаш имконини берадиган бир қатор усуллар мавжуд. Нитроцеллюлозани натрий сульфатлари ва нитратлари, калий, кальций, аммоний ёки уларнинг аралашмалари эритмалари билан қайнатиш, водород перекиси, натрий гипохлорит, калий перманганат билан ювиш ва оқлаш, оқлаш жараёнини нитроцеллюлоза қовушоқлигини камайтириш, майдалаш, сода эритмасида ювиш ва босим остида қайнатиш усуллари билан биргаликда олиб бориш таклиф қилинди.

Маълум бўлган ишларнинг таҳлили шуни тасдиқлашга асос берадики, нитроцеллюлоза ишлаб чиқиш учун чет элда юқори сифатли целлюлоза билан бир қаторда таркибида 89% дан кам бўлмаган миқдорда α -целлюлоза сақлайдиган ёғоч целлюлозасидан ҳам кенг фойдаланадилар.

Қўйилган вазифага мувофиқ коллоксилин тайёрлаш учун ҳом ашё бўлиб ГОСТ 3818.0-72 талабларига мос келадиган терак ёғоч целлюлозаси хизмат қилади (1- жадвал).

1- жадвал**НЦ ишлаб чиқиш учун керакли бўлган КЦнинг хусусиятлари**

Кўрсаткичлар номи	ГОСТ 3818.0-72 талаблари	КЦ*
Етилганлик, % дан кам эмас	85	86
Тола узунлиги, мм	от 5/6 до 10/11	от 5/6 до 10/11
Намликнинг нормадаги массавий нисбати, % дан кўп эмас	8,0	9,0
Чиқинди аралашмаларининг масавий ҳиссаси:	4,5	5,0
- базисли, % дан ортиқ эмас	4,5	5,0
- мумкин бўлгани, % дан ортиқ эмас	1,7	0,9
Кулнинг массавий ҳиссаси, % дан ортиқ эмас		

* КЦ- терак ёғоч целлюлозаси

КЦ ёғоч целлюлозаси ГОСТ 5143-75 талабларига мувофиқ ўрганиб чиқилди ва кўрсаткичлари % да аниқланди: пентозанлар миқдори -2,8 (талабга кўра 4,5 дан ортиқ эмас); кулнинг массавий ҳиссаси – 0,7 (0,3дан ортиқ эмас); лигнин миқдори - 2,1 (0,4дан ортиқ эмас). Коллоксилин олиш учун ўтказилган таққосий тажрибаларда турли муаллифларнинг маълумотларидан фойдаланилди. Турли маркадаги ПЦ целлюлозасининг ГОСТ 595-79 бўйича сифатига бўлган талаблар 2-жадвалда келтирилган.

2- Жадвал**Турли маркадаги пахта целлюлозасининг хусусиятлари**

№ п/п	Кўрсаткичлар номи	Навлар учун ГОСТ 595-79 талаблари		
		Олий	Биринчи	Иккинчи
1	Ташқи кўриниши	Оқ рангдаги ёт аралашмаларсиз бўлган юмшоқ масса		
2	Таркибидаги α- целлюлозы миқдори, %, дан кам эмас	98,5	97,7	97,5
3	Намланиши, г, дан кам эмас	150	140	130
4	Намлиги, % дан ортиқ эмас	8,0	10,0	10,0
5	Кул миқдори, %, дан ортиқ эмас	0,1	0,2	0,3
6	Олтингугурт кислотасида	0,10	0,30	0,50

	эримай қолган қолдик миқдори,%,дан ортик эмас			
7	Тола чангининг массавий ҳиссаси, %,дан ортик эмас	2,0	2,0	2,0
8	Оқлиги , %,дан кам эмас	88	85	-
9	Темирнинг массавий ҳиссаси,мг/кг абс. Қурук целлюлозада, дан ортик эмас	25	-	-
10	Динамик қовушоқлиги, Пас (СП)	2,1-3,0 (21-30)	-	-

Тажрибада фойдаланиладиган ёғоч целлюлозаси намуналарининг сифат характеристикалари ишнинг мувофиқ бўлимларида келтирилган, дастлабки целлюлоза ҳом ашёсининг сифатини аниқлаш ГОСТ 595-79, ГОСТ 3818.0-72ларга мувофиқ ўтказилди.

КЦ целлюлозасидан нитроцеллюлоза олишда нитрация учун уч ёклама аралашмадан фойдаланилди: азот (HNO_3), олтингугурт (H_2SO_4) кислоталари ва сув (H_2O). Аралашма компонентларининг нисбати талаб қилинаётган нитрация махсулоти сифатидан келиб чиққан ҳолда бошқариб турилди, қоидага кўра, у соҳа корхонасининг технологик регламентлари талабларига мос келди.

Тажрибалар учун нитроцеллюлоза намуналари ГОСТ В 9195-75 бўйича тайёрланди.

Нитроцеллюлоза намуналари таркибидаги азот миқдори соҳада қўлланиладиган Дюма методи орқали аниқланди,шунингдек, ИК-спектроскопик методдан ҳам фойдаланилди, таҳлилдаги нисбий ҳатолик 0,8 мл NO /г.дан ошиқ эмас.

Нитроцеллюлоза таркибидаги кул миқдори ГОСТ В 5768-75 бўйича аниқланди,таҳлилнинг нисбий ҳатолиги $\pm 0,05\%$.

Нитроцеллюлозанинг эрувчанлиги ГОСТ В 5766-75 бўйича аниқланди,ўлчовдаги ҳатолик -0,3 %.

Нитроцеллюлозанинг қовушоқлиги ГОСТ В 5769-75 бўйича аниқланди, таҳлилнинг нисбий ҳатолиги – 0,1 °Э.

Нитроцеллюлозанинг намлиги ГОСТ В 9196-75бўйича аниқланди, таҳлилнинг нисбий ҳатолиги - $\pm 0,5\%$.

Нитроцеллюлозанинг кимёвийбарқарорлиги ГОСТ В 10836-75 бўйича аниқланди, таҳлилнинг нисбий ҳатолиги – 0,5 мл NO/г.

Нитроцеллюлозанинг ишқорийлиги ГОСТ В 10837-75 бўйича аниқланди, таҳлилнинг нисбий ҳатолиги - $\pm 0,05$ %.

Нитроцеллюлозанинг майдаланиш даражаси ГОСТ В 5765-75 бўйича аниқланди, таҳлилнинг нисбий ҳатолиги - $\pm 0,05$ %.

Нитроцеллюлоза олишнинг соҳада қабул қилинган технологияси бир неча босқичлардан иборат. Дастлаб ёғочдан целлюлоза олинади, сўнггра уни нитрациялайдилар, яъни нитроцеллюлоза олиш жараёни ёғоч целлюлозаси нитроцеллюлоза схемаси бўйича боради. Целлюлоза олиш жараёни бир неча операциялардан иборат бўлиб, улар 3 бўлимда таърифланган. Сўнг масса натрий гипохлорит эритмаси ва водород пероксиди билан оқланади, шундан сўнг кислотка ўтказилади. Барча босқичлар яхшилаб ювиш билан боради. Тайёр целлюлоза қуригилади ва кипларга прессланади, ўз навбатида киплар нитрацияга юборилади. 73 жадвалда терак ёғоч целлюлозасининг характеристикалари келтирилган. Ёғоч целлюлозасининг сифат кўрсаткичлари таққосланганида кўриниб турибдики:

- асосий компонент — α -целлюлоза миқдори ёғоч целлюлозаси таркибида ГОСТ талабидан юқори;

- пентозанлар миқдори эса деярли 2 баробар кам;

- КЦ целлюлозасида ёғ мум моддалар унча кўп эмас, улар қайта ишлов жараёнида чиқариб юборилади, бироқ, бир қатор муаллифларнинг фикрига кўра улар нитроцеллюлоза олишда пресслаш ва вальцовкалашга ижобий таъсир кўрсатар экан.

3- жадвал

Целлюлоза ҳом ашёсининг сифат характеристикалари

Физик-кимёвий кўрсаткичлар	КЦ целлюлозаси таркибидаги компонентлар миқдори	Ёғоч целлюлозасига ГОСТ 5143-75 талаблари
α -целлюлоза, %	93-96	92 дан кам эмас
Пентозанлар, %	2,5-3,6	4,5 дан кўп эмас
Ёғ-мум моддалар, %	0,4-0,5	0,6 дан кўп эмас
Кул, %	0,5-1,1	0,3 дан кўп эмас
Лигнин, %	1,3-1,5	0,4 дан кўп эмас

- КЦ целлюлозаси таркиби маълум бир миқдорда кул бўлиб, у нитрации пайтида, ювишда, кислотали ва содали қайнатишда, нитроцеллюлоза синтези жараёнида чиқариб юборилади;

- КЦ целлюлозаси таркибида – 1,3-1,5 % ва нормада 0,4% лигнин бор. Бу КЦ целлюлозаси олишда чиқариб юбориш энг қийин бўлган компонентдир. Шу боис целлюлозани делигнификациялаш жараёни янада чуқур муҳофаза қилишни талаб этади.

Делигнификациянинг усулларида бири бу целлюлозани ишқорда қайнатишдир, бунда лигнинни ўзини тўлиқ чиқариб ташлашнинг иложи йўқ. Агарда КЦ целлюлозасида лигнин толадан узоқда бўлган чиқиндиларда мавжуд бўлса, у ҳолда ишқорда қайнатилганда ҳосил бўладиган эриган лигнин микрорадикаллари целлюлозага қаттиқ чирмашиб олади ва лигнин фақатгина КЦ целлюлозасининг бир қисми билангина чиқариб ташланади, бу пахта билан тажриба ўтказилганда исботланган. Пахта қайнатилганда суюқликка алкалигини қўшилган, бунда 20% лигнин целлюлоза билан боғланиб қолган.

Кимёвий қайта ишлов учун юқори сифатли целлюлоза олишнинг маълум бўлган усуллари албатта дастлабки кислотали гидролиз билан кўп босқичли қайнатишни ўз ичига олади. Кислоталар лигнин-углевод боғларини узадилар, гемицеллюлозалар гидролизини тезлаштирадилар, лигниннинг реакцион қобилятини пасайтирадилар, бу билан унинг келгусида целлюлозага чирмашиб олишини олди олинади. Целлюлоза олишнинг кўп босқичли усулларида бири бу азот кислотасининг делигнификациялаш таъсирига асосланган азот кислотада қайнатиш усулидир. Жараён ўсимлик материални 4%-ли концентрациягача суюлтирилган 15%-ли азот кислотага ботириш, ҳом ашёни кислота билан қиздириш ва шундан сўнг ишқорий экстракциялашдан иборат. Азот кислотаси билан ишлов берилганида нитрация ва лигниннинг оксидланиши рўй беради, шундан сўнг у кичик молекуляр фракцияларга парчаланади. Ўзгартирилган деструкцияланган лигнин иссиқ сувда ва, айниқса ишқорий эритмада осон эрийди, яъни бу босқичда лигнин тўлиқ чиқариб юборилади. Бир вақтнинг ўзида у гидролизланади ва гемицеллюлоза эритмасига ўтади (пентозанлар). Азоткислотали усулда олинган целлюлоза тозалиги юқори бўлиши билан ажралиб туради ва кимёвий қайта ишлаш учун фойдаланилади.

Нитроцеллюлоза олишда целлюлоза олтингугурт азот аралашмаси билан ишлов берилади, сўнгра окислота ва содада қайнатиш билан ювилади. Кўриниб турибдики, КЦ целлюлозасидан нитрация учун

фойдаланилганда, линтдаги аралашмалар ушбу жараёнларда парчаланади ва чиқариб юборилади.

Кўриниб турибдики, ушбу усул пайраҳадан 25-28 % лигнин ва 20%дан ошиқ гемицеллюлозани чиқариб ташлаш ҳамда тоза целлюлоза олиш имконини берса, КЦ целлюлозасидан нитроцеллюлоза олиш жараёни ва бир вақтнинг ўзида КЦ нитрациялашда ҳам ашёдаги аралашмалар компонентларининг (яъни – 2,5% пентозанлар ва 2% лигнин) парчаланиши ва уларни чиқариб ташлаш рўй беради. Ўсимликни бундай қайта ишлаш, фикримизга кўра, пахта целлюлозаси босқичларини четлаб ўтган ҳолда, бевосита канакунжут ўсимлигидан сифатли нитроцеллюлоза олиш имконини беради.

КЦ целлюлозасидан сифатли коллоксилин олиш ҳақидаги фикрларни текшириб кўриш мақсадида тажриба ишлари ўтказилди.

КЦ целлюлозасининг реакцияга киришиш қобилияти, дастлабки ҳам ашё сифат кўрсаткичларининг нитрация жараёни ва коллоксилин чиқишига таъсири ўрганилди, нитроцеллюлоза стабилизацияси параметрларини танлаш ва ишлаб чиқиш ўтказилди, шунингдек, ёғочи целлюлозасидан олинган коллоксилин характеристикалари комплекс ўрганилди.

Ўтказилган барча тажриба тадқиқотларида ёғочи целлюлозаси олинган махсулотлар сифати назорат қилинди ва аналогик иш кўрсаткичлари билан тақослаб борилди.

КЦ целлюлозаси реакцион қобилиятини ўрганиш ва унинг нитрацияси режимларини ишлаб чиқиш учун бир қатор тажрибалар ўтказилди. Ўрганилаётган КЦ целлюлозаси намунаси характеристикаси аввалроқ келтирилган (73- жадвалдан қаранг). Нитрация таркиби турлича бўлган кослотали аралашмаларда 25-27°C ҳароратда ва нитрация модули – 1:40 ÷ 1:45 да ўтказилди. Нитрация вақти – 30 минут. КЦ нитрацияси бўйича натижалар 74- жадвалда тасвирланган.

4-жадвал

КЦ целлюлозасидан олинган нитроцеллюлоза таркибидаги азот миқдорининг кислотали аралашма таркибига боғлиқлиги

КЦ* намуналари	РКС таркиби, %				В НЦ даги азот миқдори, мл NO/г
	HNO ₃	H ₂ SO ₄	H ₂ O	Азот оксидлари	
КЦ-1	24,41	57,56	17,63	0,4	182,8
КЦ-2	22,31	60,65	16,74	0,3	185,2
КЦ-3	23,05	60,21	16,34	0,5	193,6

КЦ-4	23,30	59,79	15,75	1,1	192,0
КЦ-5	24,21	58,62	16,27	1,0	189,1
КЦ-6	23,81	59,42	15,84	0,9	192,2
КЦ-7	22,54	61,45	15,41	0,7	201,5
КЦ-8	26,22	57,38	15,40	0,9	200,2
КЦ-9	24,33	60,53	15,00	0,3	203,3
КЦ-10	22,20	60,22	16,08	1,6	190,0

ПЦ учун тех регламент талаблари

63,5-54,3 дан кўп эмас

189,0-194,5

22,0-28,03

15,0-18,5

0,3

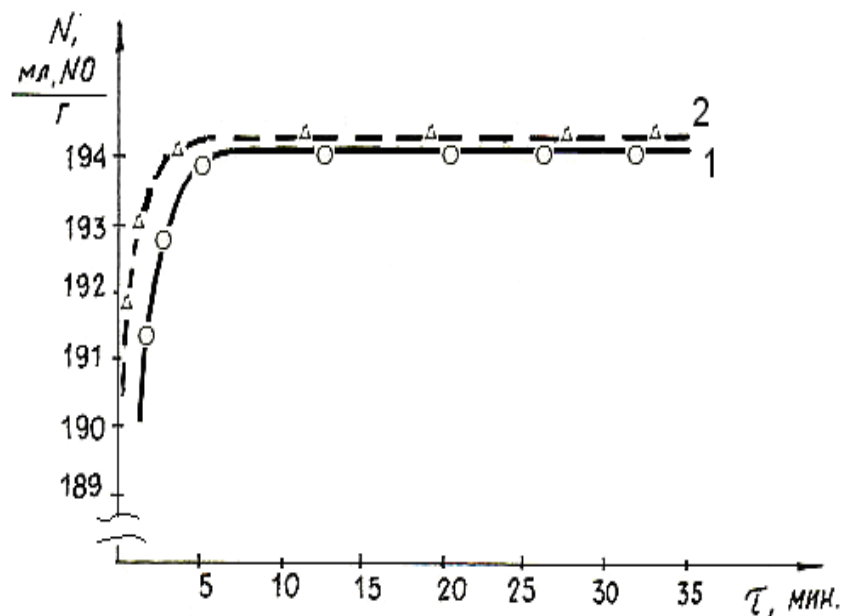
КЦ* - канакунжунг ўсимлиги целлюлозаси

4-жадвалдан келиб чиқиб ёғочи целлюлозасидан таркибида 182,8-203,3 мл NO/г азот бўлган ва коллоксилинга бўлган ГОСТ 2163-73 талабларига жавоб берадиган нитроцеллюлоза олиш учун таркибида HNO_3 - 22,0 ÷ 25,2%; H_2O – 15,0 ÷ 17,1 %; H_2SO_4 - фарқлилиқ 100 % бўлган, яъни ёғочи целлюлозаси нитрацияси учун қўлланиладиган кислота аралашмаси таркибига мос келадиган кислота аралашмасидан фойдаланиш зарур.

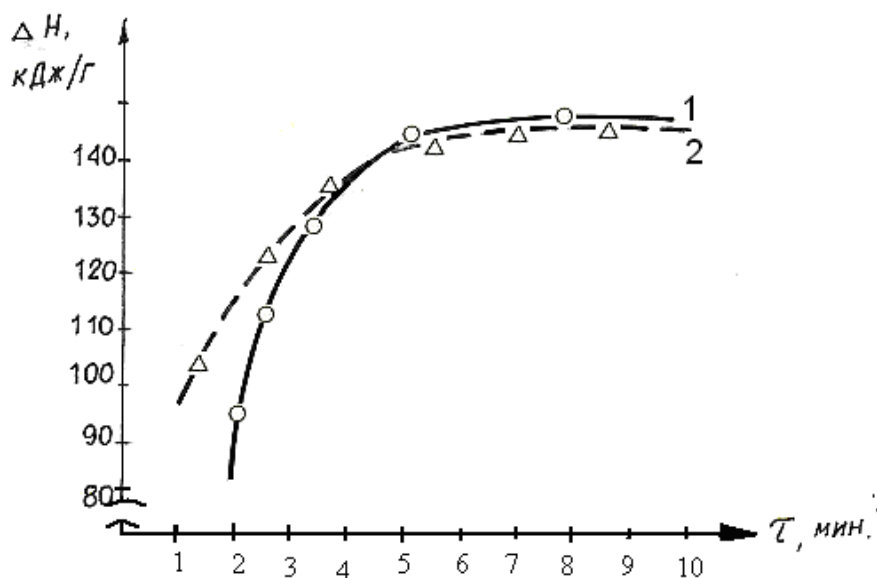
КЦ целлюлозаси реакцион қобилятини ўрганиш ва пахта целлюлозасининг реакцион хусусиятлари билан таққослашда бир қатор муаллифларнинг ишлари натижаларидан фойдаланилди.

Ҳар иккала намуналарнинг реакцион қобилятини ўрганишда нитрация бир ҳил шароитда қуйидаги таркибли азот кислотали аралашмада ўтказилди: HNO_3 -23,72%; H_2SO_4 – 59,83%; H_2O – 15,61%; азот оксидлари – 0,84%. Нитрация модули 1:40, температура 27°C дан юқори бўлганда целлюлозанинг гидролизланиши ва оксидланиши тезлашиши сабабли нитрация температураси 25 – 27°C интервалда ушлаб турилди. Нитрации вақти – 30 минут. Жараён қуйидаги тартибда ўтказилди: 2,8-3,0 % гача қуритилган 500 г целлюлоза материали (КЦ целлюлозаси) аралаштириш учун ичида реакцион кислотали аралашма бўлган аппаратга солинади. Нитрация пайтида ҳар 2 минутда нитрацияланаётган массанинг турли нуқталаридан 5 намуна олиниб турилди (намуналарни солиштириш учун) ва улар кимёвий реакцияни тўхтатиш мақсадида ичига муз солинган совуқ сувли идишга солинди. Тадқиқот натижалари 34 расмда тасвирланган. КЦ целлюлозасидан азот олинишининг дастлабки секинлашиши шундан гувоҳлик берадики, нитрациянинг дастлабки 3÷5 минутида кислота аралашмаси толанинг сиртидаги юпқа ёғ мум моддалар қатламини парчалайди ва шундан сўнг нитрацияловчи агент диффузияси

аралашмалардан тозаланган терак ёғоч целлюлозаси толалари диффузияси даражасига етади. КЦ целлюлозасининг реакцион қобилияти амалда пахта целлюлозасидан қолишмайди, бу намуналарнинг нитрация пайтида иссиқлик ажратиб чиқариш кинетикаси тадқиқот қилинганда ўз тасдиғини топган (1-расм).



1- расм. КЦ целлюлозасидан (1) ва пахта целлюлозасидан (2) олинган коллоксилинда азот тўпланиши кинетикаси



2-расм. Нитрация пайтида КЦ целлюлозаси ва пахта целлюлозаси намуналаридан иссиқлик ажралиб чиқиши кинетикаси

Олинган маълумотларни, фикримизга кўра, қуйидагича изоҳлаш мумкин. КЦ целлюлозаси яхши намланиши туфайли кислотали аралашма зудлик билан целлюлозанинг реакцион марказларига “етиб борган” – бу нитрациянинг дастлабки пайтидаги иссиқлик ажралиб чиқишнинг сакрашини белгилаб беради. Линтдан фойдаланилган ҳолатда эса

этерификация учун нитрацияловчи аралашманинг кутикулалари парчаланиши, ёғ мой моддалар, пентозанлар ва целлюлозанинг нитрацияси вақти чўзилиб кетган ва иссиқлик ажралиб чиқиши бир текисда боради ҳамда миқдорий жиҳатдан кичикроқ қийматга эга. КЦ целлюлозаси нитрацияси пайтидаги ажралиб чиқадиغان иссиқликнинг умумий миқдори пахта целлюлозаси билан деярли бир хил даражада туради. Бу шундан дарак берадики, пахта целлюлозаси ўрнига терак ёғоч целлюлозасидан фойдаланиш нитрация температурасининг ошишига олиб келмайди, балки бундаги бир текисда иссиқлик ажралиб чиқиши реактордаги нитрация массасини парчаланиши эҳтимолини камайтиради ҳамда жараённинг ҳавфсизлигини оширади.

Шундай қилиб, экспериментал тадқиқотлар асосида шундай ҳулосага келиндики, терак ёғоч целлюлозасининг реакцион қобиляти пахта целлюлозасиники билан амалда бир хил даражада ва унинг нитрациясини пахта целлюлозасидан нитроцеллюлоза олишда қабул қилинган режимларга муқовофиқ ўтказиш зарурдир.

Одатда, нитрация кимёвий реакцияси ва нитроцеллюлозанинг стабилизацияси жараёни нақадар тўлиқ ўтканлиги якуний маҳсулотнинг сифатига қараб белгиланади. КЦ целлюлозасидан олинган коллоксилин сифатининг бошланғич ҳом ашёнинг физик кимёвий характеристикаларига боғлиқлигини ўрганиш мақсадида ифлосланганлик, этилганлик, толасининг узунлиги, полимеризация даражаси каби кўрсаткичлари турлича бўлган терак КЦ целлюлозасининг 10 та намунаси танлаб олинди. Намуналар нитрацияси қуйидаги таркибдаги реакцион кислота аралашмасида ўтказилди: HNO_3 -23,5 %; H_2O – 15,45 %; H_2SO_4 – 59,77 %; N_2O – 1,28. Нитрация модули – 1:40, температура – 26-27°C, нитрация вақти – 30 минут. Барча намуналар учун нитрация ва стабилизация режими бир хилда бўлишига риоя қилинди.

2-жадвалдан кўриниб турибдики, КЦ целлюлозаси намуналари ифлосланлик, этилганлик, толасининг узунлиги, полимеризация даражаси ва бошқа кўрсаткичлари бўйича бир биридан тубдан фарқ қилади.

3- жадвал

**КЦ целлюлозаси намуналарининг физик-кимёвий
характеристикалари**

Кўрсаткичларнинг	КЦ целлюлозасидан намуналари рақами
------------------	-------------------------------------

номи ва уларнинг КЦ целлюлозасидаги миқдори	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Етилганлик , %	78	82	80	61	89	77	86	71	78	70
Ифлосланганлик, %	3,0	3,5	3,8	4,2	5,2	5,5	5,6	6,7	6,9	9,5
Тола узунлиги , мм	6/7- 7/8	5/6- 8/9	4/5- 7/8	4/5- 7/8	4/5- 9/10	5/6- 9/10	5/6- 7/8	5/6- 8/10	7/8- 9/10	4/5- 7/8
α- целлюлоза, %	94,9	89,0	90,0	89,2	92,9	91,3	94,8	93,5	94,8	93,7
Ёғ мум, %	0,99	1,02	1,32	0,98	0,97	1,43	0,87	1,12	0,98	1,09
Пентозанлар, %	1,93	2,48	2,72	3,01	2,87	3,21	3,03	2,71	3,10	2,91
полимеризация даражаси (ПД)	1296	1290	1320	1380	1361	1381	1584	1597	1497	1594
Кул , %	0,86	1,34	1,29	1,77	1,39	1,64	1,82	1,79	0,97	1,07
Намлик , %	3,0	2,8	2,3	4,2	2,8	2,99	2,5	3,2	3,2	3,0

Бироқ, КЦ целлюлозаси нитрациясидан олинган коллоксилин намуналари бир биридан бир оз фарқ қилади (4-жадвал). Бу шундан дарак берадики, дастлабки намуналарда коллоксилин олиш жараёнида фарқ кузатилмайди.

Бундан келиб чиқадики, аввалдан белгиланган хусусиятларга эга бўлган коллоксилин олиш учун стабилизацияни коррективроқлаш зарур, бу ҳақда қуйида сўз боради. 76-жадвалдаги маълумотларга кўра бир ҳил таркибдаги кислота аралашмасида ва бир ҳил режимда КЦ целлюлозасиданолинган намуналар таркибидаги азот сақланишига кўра бир бирига яқиндир.

Бунда шу нарса кузатилдики, КЦ целлюлозасининг ифлосланлик даражаси 3,4 - 9,7% да бўлганда бу коллоксилин сифатига таъсир этмайди, бироқ ифлосланиш даражаси 6% дан юқори бўлган ёғоч целлюлозасидан фойдаланиш ножоиздир, сабаби ифлосланиш даражаси ортиши билан коллоксилин чиқиши камаёди.

6-жадвал

КЦ целлюлозасидан олинган коллоксилиннинг физик-кимёвий кўрсаткичлари

КЦ целлюлоза си	Шартли ковушоқл ик,	Кимёвий барқарорл ик,	Кулни нг массав	Ишқорийл ик , %	Спиртда эрувчанли ги, %	Азот сақлаш и,
-----------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------------	----------------------

намунаси рақами	Σ^0	мл NO/г	ий ҳиссас и, %			мл NO/г
1	1,7	0,7	0,2	0,05	3	188,6
2	2,2	1,2	0,3	0,02	6	189,1
3	1,9	1,5	0,2	0,01	4	189,5
4	2,3	1,3	0,2	0,01	5	190,0
5	2,0	0,9	0,3	0,04	2	188,7
6	2,4	1,1	0,2	0,01	4	189,5
7	2,6	1,2	0,2	0,01	3	189,2
8	2,1	0,8	0,3	0,02	6	190,0
9	2,2	1,4	0,3	0,01	6	188,2
10	1,8	1,6	0,3	0,02	2	189,0

Пахта целлюлозасидан олинадиган коллоксилинга бўлган ГОСТ 2163-83 талаблари:

1,9-3,0 дан ошиқ эмасдан ошиқ эмасдан ошиқ эмас дан ошиқ эмас
189,0-194,5

2,5

0,3

0,2

10

Коллоксилин чиқишининг КЦ целлюлозаси ифлосланганлик даражасига боғлиқлиги 77-жадвалда келтирилган

77-жадвалдан кўриниб турибдики, КЦ целлюлозасининг ифлосланганлик даражаси 3,0 дан 9,5% га ортиши билан коллоксилиннинг чиқиши 144 дан 122%га ортади.

75- жадвалда тасвирланган маълумотлардан келиб чиқадики, КЦ целлюлозаси таркибидаги кул миқдори ўзгариб туради (0,86 до 1,82 %), тайёр махсулот бўлган – коллоксилин таркибида эса кул миқдори қатъий регламентланади ва ГОСТ 2163-83 талабига кўра 0,3% дан ошиши мумкин эмас.

Шу сабабли, махсулотдан коллоксилин олиниши фазалари бўйича кулнинг чиқариб юборилиши динамикасини ўрганиш катта аҳамиятга эга. Тадқиқот натижалари 78-жадвалда келтирилган ва улар пахта целлюлозасини қайта ишлаш фазалари бўйича олинган наижалар билан солиштирилди.

7-жадвал

Коллоксилин чиқишининг бошланғич ҳом ашёнинг ифлосланиш даражасига боғлиқлиги

КЦ целлюлозаси	КЦ		Азот сақлаши,
----------------	----	--	---------------

намунаси рақами	целлюлозасининг ифлосланганлик даражаси, %	Коллоксилин чиқиши, %	мл NO/г
1	3,0	1,44	188,6
7	5,6	1,37	189,2
9	6,9	1,33	188,2
10	9,5	1,22	189,0

78-жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, КЦ целлюлозаси асосидаги нитроцеллюлозадан кулни чиқариб юбориш жараёни коллоксилин олишнинг барча фазаларида боради ва махсулот лаверли қайнатишдан сўнг таркибида кул сақланиши бўйича ГОСТ 2163-83 талабларига жавоб беради. Пахта целлюлозасининг асорблаш қобиляти юқори бўлганлиги сабабли нитрациядан сўнг пахта целлюлозасидан олинган коллоксилинда кул миқдори ортади (пахта целлюлозасига реакцион кислота аралашмаси таркибидаги тузлар шимилади), сўнггра стабилизация жараёнида яна камаяди.

78-жадвалда келтирилган коллоксилин олиш жараёнининг турли босқичларида чиқиш бўйича натижалар шуни кўрсатадики, ёғоч целлюлозасидан махсулот чиқиши пахта целлюлозасидан махсулот олинишига яқиндир.

Нитроцеллюлозанинг стабилизациясида нитроцеллюлоза толаларидан уни ўз ўзидан парчаланишига ҳамда сақланиш пайтида ва қиздирилганда парчаланишигаолиб келувчи аралашмалардан тозалаш, шунингдек истеъмолчининг талабларига мувофиқ қовушоқликни камайтириш кўзда тутилади.

Қовушоқликни камайтириш учун нитроцеллюлозани автоклавда қайнатиш кенг қўлланилади.

Олинадиган махсулот каерда қўлланилиши кўра ва зарур бўлган даражада тозалаш мақсадида тозалаш рекуператорда, сувда, азот кислотасида ва сода эритмасида ўтказилади. Шу сабабли КЦ целлюлозасидан олинган коллоксилиннинг қовушоқлигини камайтириш учун маълум бўлган усуллардан фойдаланиш мумкинлиги ўрганиб чиқилди.

8-жадвал

КЦ целлюлозаси ва коллоксилиндаги кул миқдорининг уларни қайта ишлови фазаларидаги камайиши

Ишлов бериш номи	КЦ целлюлозаси		Пахта целлюлозаси	
	Кул миқдори, %	Коллоксилин чиқиши	Кул миқдори, %	Коллоксилин чиқиши

Нитрациягача	1,80	-	0,27	-
Нитрация ва сув билан ювишдан сўнг	1,25	1,40	0,61	1,43
Автоклавда HNO_3 муҳитда кислотали қайнатилгандан сўнг	0,82	1,40	-	-
Рекуператда қайнатилгандан сўнг	-	-	0,50	1,41
Содада қайнатилгандан сўнг	0,32	1,36	0,28	1,39
Лаверли қайнатишдан сўнг	0,29	1,37	0,30	1,39

КЦ целлюлозасидан олинган коллоксилин стабилизациясини автоклавда турли концентрациядаги азот кислотаси эритмасида ўтказишга алоҳида эътибор қаратилди. Чунки ушбу технологик усул қовушоқликни камайтиради, аралашмалардан яхши тозалайди ва КЦ целлюлозасидан сифатли коллоксилин олиш имконини беради.

Линтдан коллоксилин олиш имконини берувчи режимларни ишлаб чиқиш стабилизация жараёнини тадқиқ қилиш, стабилизация жараёнига температура, жараён боришининг вақти, азот кислотаси концентрациясининг таъсирини ўрганишни талаб этди.

9-жадвал

Стабилизация шартларининг КЦ дан олинган коллоксилиннинг физик-кимёвий кўрсаткичларига таъсири

Стабилизация шартлари					Нитроцеллюлозанинг физик кимёвий кўрсаткичлари		
Кислотада қайнатиш				Na_2CO_3 конц.даги эритмада 0,03%, мин. содада қайнатиш	Қовушоқлик, $^{\circ}\text{C}$	Кимёвий барқарорлик, Мл $\text{NO}/\text{г}$	Азот сақлаши, мл $\text{NO}/\text{г}$
Конц. HNO_3 , %	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Вақт, мин.	Қовушоқлик НЦ, $^{\circ}\text{C}$				

0,6	130	5	10,9	180	6,4	1,3	188,6
		10	10,6		6,2	1,4	188,3
		15	10,5		5,9	1,5	187,9
		20	10,3		5,3	1,7	188,2
		25	9,9		4,8	1,9	188,5
		30	9,8		4,2	2,0	187,9
0,8	140	5	10,4	120	5,8	1,1	188,3
		10	10,2		5,3	1,3	188,6
		15	9,8		4,9	1,6	188,2
		20	9,7		4,3	1,7	188,7
		25	9,5		3,9	1,9	188,5
		30	9,3		3,7	2,1	188,1
1,0	150	5	9,4	90	5,2	1,0	188,2
		10	8,1		5,0	1,2	188,4
		15	7,3		4,8	1,4	188,7
		20	7,1		4,3	1,7	188,9
		25	6,7		3,8	1,9	188,6
		30	6,2		3,3	2,2	188,5
1,5	160	5	7,2	60	4,8	1,1	188,7
		10	6,9		4,5	1,4	188,3
		15	6,7		4,1	1,7	188,4
		20	6,2		3,6	1,8	189,6
		25	5,1		2,9	2,1	189,9
		30	4,3		2,2	2,3	190,5
ПЦ дан олин ган НЦ учун	-	-	-	-	1,9-3,0	2,5дан ошиқ эмас	189,0- 194,5

Шунингдек, КЦ целлюлозасидан олинган коллоксилин стабилизацияси жараёнининг мавжуд бўлган пахта целлюлозасидан коллоксилин олиш жараёнига солиштириб қилинган таҳлили ўтказилди.

Тадқиқотлар таркибида 189,2-192,4 мл NO/г азот бўлган КЦ целлюлозасидан олинган коллоксилин намуналарида олиб борилди. Эксперимент шароити ва олинган маълумотлар 79- жадвалда келтирилган.

Коллоксилиннинг стабилизацияси ва қовушоқлигини камайтириш автоклавда 130, 140, 150 ва 160°C температураларда ўтказилди. Ушлаб

туриш вақти 5 минутли интервалда 5 дан 30 минутгача бўлди. КЦ целлюлозасидан олинган коллоксилин стабилизациясигерак ёғоч целлюлозасидан олинган коллоксилин стабилизациясидан фарқи шундаки, нитромахсулот автоклавда 0,6-1.8% концентрациядаги азот кислотаси эритмасида қайнатилди ва бу полимеризацияси паст даражада бўлган аралашмаларни самарали парчаланиши ва махсулот қовушоқлигини камайтиришга ёрдам берди.

КЦ целлюлозасидан коллоксилин олиш учун автоклавда нитроцеллюлоза стабилизация қилинишининг оптимал режимини кидиришда мустақил ўзгарувчи сифатида қуйидаги омиллар танлаб олинди: температура (Т), муҳитнинг кислоталилиги (М), белгиланган температура ва кислоталиликдаги қайнаш вақти (τ). Алоҳида омилларни бирлаштиришни танлаш йўли билан коллоксилин стабилизацияси жараёнини оптималлаштириш, бунда олинadиган махсулотнинг физик кимёвий кўрсаткичларини ҳисобга олиш талаб этилди (ташқи кўриниши, қовушоқлиги (η), сифат характеристикалари).

Вазифа бир неча босқичларда бажарилди:

- чиқиш параметрлари ва ўзгарувчи омиллар ўртасидаги боғлиқликни аниқлаш учун тажриба ўтказилди;

- тажрибалар натижаси ва чизиқли дастурлаш усуллари маълумотларидан фойдаланиб ўзгарувчи омиллар қиймати даражаси аниқланди;

- олинган математик боғлиқлик асосида, қовушоқликни ўзгаришидаги ва мустақил ўзгарувчиларнинг ҳамда отклик функциясининг (қовушоқлик) чекловларини ҳисобга олган ҳолда қовушоқлик (отклик) функцияларининг энг муҳим ўзгарувчиларга график боғлиқлиги тузилди.

Кўп факторли тажриба ўтказиш ва $\eta = f(p, t, \tau, C)$ математик моделини куриш учун рақамли матрица тузилди. Бошланғич нуқта – тажриба маркази ва ўзгарувчи омиллар ўқлари бўйлаб масштаблар жараён ҳақида бор бўлган маълумотлардан келиб чиқиб танланди.

Тажрибаларнинг биринчи серияси учун шундай режимлар танландики, унда энг ёмон натижалар олинар эди. Отклик функцияси икки чегара – қуйи ва юқори ($\eta = 1,0^\circ\text{Э}$ и $\eta = 6,3$)га эга бўлганлиги боис, бизда энг ёмон натижанинг икки нуқтаси мавжуд эди, унда отклик функцияси ёки 1,0дан кам, ёки 6,3дан кўп қийматга эга эди. Ушбу нуқталар янги “ойнадаги акси” билан алмаштирилар эди.

Энг ёмон нуқталарни чиқариб ташлаш “деярли стационар” соҳага эришилмагуна қадар давом этди. Ушбу соҳада бир неча тажрибалар

ўтказилди, бу тажрибалар амалга оширилгандан сўнг олинган натижалар таҳлил қилинди.

Олинган ҳолатни баҳолаш учун ҳар бир омилнинг қиймати ва сирт тенгламасидаги квадрат аъзоларнинг қийматлари аниқланди, улар отклик функцияси сирти эгри чизиғини ординатлар ўқиға нисбатини характерлайди. Тажрибалар натижалари STATGRAPHICS дастури бўйича ЭВМ VT 160 да ишланди. Отклик функцияси сирти тенгламаси олинди:

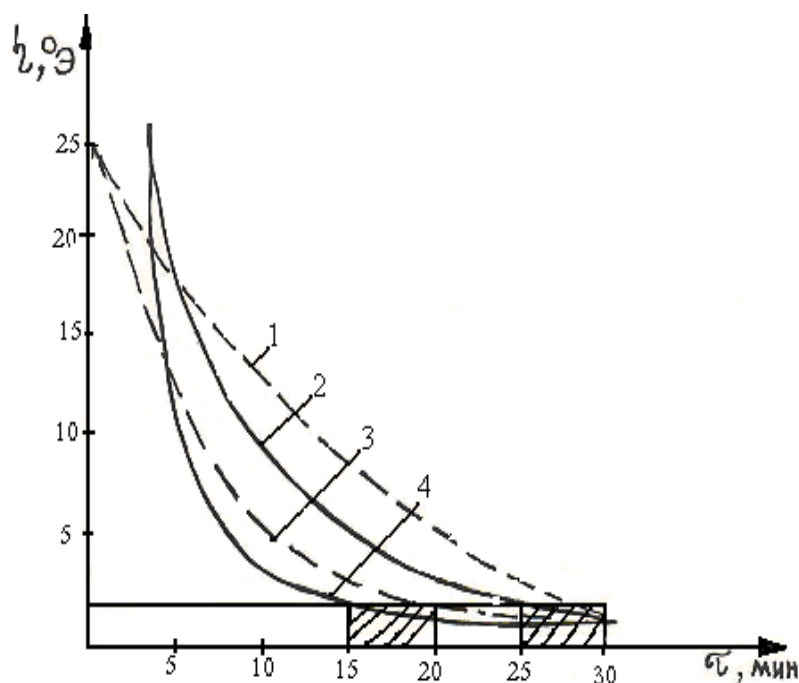
$$Z = C + X + Y + X^2 + Y^2 + XY,$$

Бу ерда $X = 68,42$ (босим); $X^2 = -0,049$; $XY = 0,41$

$Y = 12,1$ (температура); $Y^2 = 1,32$

C – қийматсиз параметрларни ҳисобга олувчи const. Ўзгарувчи маълумотларни ва уларнинг отклик функциясига таъсирини ишлаб чиқилганда энг муҳим ўзгарувчи бу температура эканлиги маълум бўлди. Бу нарса тажрибалар давомида ўз тасдиғини топди. Мисол учун, автоклавда 130°C температурада қайнатилганда ва кислоталик қиймати $1,0\%$ бўлганида 20-23 минут ичида қовушоқлик қиймати $3,0^{\circ}\text{Э}$ га етади, температура 160°C ва кислоталик $1,0\%$ бўлганда эса бошқа параметрлар бир ҳил бўлса ҳам бунга 7 дақиқадаёқ етиш мумкин.

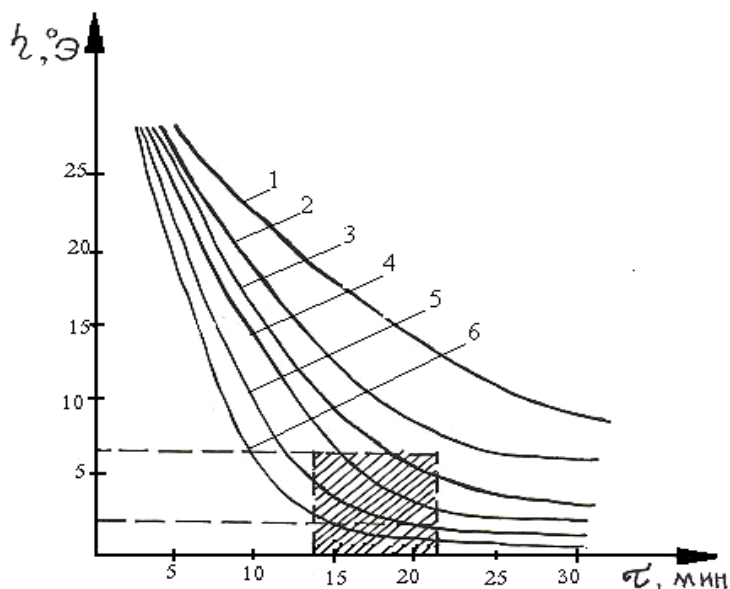
КЦ целлюлозаси ва пахта целлюлозасидан олинган коллоксилин ва қиздириш вақтига боғлиқлиги 7-расмда тасвирланган. Олинган маълумотлар шундан дарак берадики, бир ҳил температуради КЦ целлюлозасидан олинган коллоксилиннинг қовушоқлиги пахта целлюлозасидан олинган коллоксилинникига нисбатан тезроқ боради. Бизнинг фикримизга кўра бунга азот кислотасининг структурани бузиш таъсири ва КЦ целлюлозасидан олинган коллоксилиннинг емирилган морфологик структураси ҳамда целлюлоза майдончаларининг реагент учун қулайлиги сабаб бўлиши мумкин.



**36- расм.КЦ дан олинган коллоксилин қовушоқлигини
камайишининг стабилизация жараёнидаги температура ва қиздириш
вақтига боғлиқлиги:**

- 1- Пахта целлюлозаси 130⁰Сда
- 2- КЦ целлюлозаси 130⁰Сда
- 3- Пахта целлюлозаси 150⁰Сда
- 4- КЦ целлюлозаси 150⁰Сда

Белгиланган температура ва азот кислотаси концентрациясида стабилизация давомийлигининг автоклавдаги КЦ целлюлозасидан олинган коллоксилин стабилизацияси жараёнига таъсири 37-расмда тасвирланган.



**37-расм. Белгиланган температура ва азот кислотаси
концентрациясида стабилизация давомийлигининг КЦ
целлюлозасидан олинган коллоксилин қовушоқлигига таъсири**

- 1- H₂O; 2- р-р HNO₃ 0,6% концентрацияда ; 3- р-р HNO₃ 0,8%концентрацияда;
- 4- р-р HNO₃ 1,5% концентрацияда; 5- р-р HNO₃ концентрацияда 2,0% концентрацияда 6- р-р HNO₃ 2,5% концентрацияда;

Кўриниб турибдики, бир хил ҳароратда (135⁰С) коллоксин сувли аралашмада азот кислотасининг миқдори ортиши билан (КВВ) қовушоқлик пасайиши жараёни интенсивлашади. Сифатли коллоксилин олишни таъминловчи азот кислотасининг оптимал концентрацияси 0,8-1,5 % га тенг, сабаби кислота миқдорининг бундан кам бўлиши белгиланган вақт давомида қовушоқлиги талаб қилинадиган даражада бўлган маҳсулот

олиш имконини бермайди, кислота миқдорини ошириш эса мақсадга мувофиқ эмас, чунки бу сарф ҳаражатни ортишига олиб келади.

Стабилизация пайтида ҳатто 160°C да ҳам пахта целлюлозасидан олинган коллоксилиндаги азот миқдори камайиши унча катта қийматда бўлмади, бунга сабаб белгиланган қовушоқликни олиш учун коллоксилин сувли массанинг қиздириш вақти кам эканлигидир. КЦ целлюлозасидан олинган коллоксилин автоклавда қайнатилгандан сўнг, одатда, таркибидаги азот миқдори ортади. Бунга сабаб ёғоч целлюлозаси нитроцеллюлозаси таркибига кам азотли аралашмалар киришидир, улар коллоксилин таркибидаги суммар азот кўрсаткичига таъсир кўрсатадилар.

НЦ целлюлозасидан олинган коллоксилин стабилизациясида автоклавдаги азот кислотаси эритмасида бўлган 0,8-1,5% концентрациядаги кам азотли аралашмалар парчаланadi ва маҳсулотдан қайнаб турган эритмага ва оқава сувларга ўтади, бу эса ўз навбатида азот миқдорининг ортишига олиб келади.

Шундай қилиб, тадқиқотлар шуни кўрсатдики, КЦ целлюлозасини пахта целлюлозаси нитрацияси режимлари бўйича нитрациялаш зарур. Бунда кислота аралашмаларининг таркиби қуйидагича бўлади: HNO_3 – 22,0–25,2%, H_2O – 15,0 – 17,1%, H_2SO_4 - фарқлиқ 100%, нитрация модули – 1: 35 ÷ 1: 40, температура – 25-27°C, давомийлик – 30 минут.

КЦ целлюлозасидан нитроцеллюлоза олишда уни ноцеллюлозавий аралашмалардан тозалаш ва коллоксилин қовушоқлигини камайтириш автоклавда 0,8-1,5 % концентрациядаги азот кислотаси эритмасида 130 – 150°C температурада ўтказилади ва давомийлик 10-30 минутни ташкил этади.

КЦ целлюлозасидан олинган коллоксилин учун ювиш ва содада қайнатиш режимлари пахта целлюлозасидан коллоксилин олишдаги режимлар билан аналогикдир.

Шундай қилиб, биринчи бора КЦ целлюлозаси асосида коллоксилинлар олиш технологияси ишлаб чиқилди ва стабилизация шартларининг уларнинг физик-кимёвий ҳоссаларига таъсири ўрганилди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

- И.А.Каримов «Ўзбекистон XXI аср бўсағасида» // 1997 й Тошкент
- И.А.Каримов «Юксак маънавият - енгилмас куч» // 2008 й Тошкент
- И.А.Каримов «Ўзбекистон XXI асрга интилоқда» // 2000 й Тошкент

1. Петропавловский Г.А. Гидрофильные частично замещенные эфиры целлюлозы и их модификация путём химического сшивания. – Л.: Наука. 1988. – 295 с.

2. М.М.МУРОДОВ. “Разработка технологии получения целлюлозы из древесины тополя пригодной для производства пластических масс”. Диссертация. Ташкент. 2008-108ст.

3. M Murodov, G Rahmonberdiev, K Negmatova, S Negmatov, A Lysenko. “Effective Technology of Obtaining The Carboxymethyl Cellulose From Annual Plants” // Materials science and engineering an introduction. – Switzerland, 2012. –pp 541-543.

4. М.М. Муродов М.М. «Новая технология получения карбоксиметилцеллюлозы и возможности ее применения» // Кимё ва кимё технологияси журнали. – Тошкент, 2012. -№3. -С. 52-55.

5. M. M. Murodov, G. R. Rahmonberdiev, M. M. Khalikov at al. “Endurance of High Molecular Weight Carboxymethyl Cellulose in Corrosive Environments” // 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON TIMES OF POLYMERS (TOP) AND COMPOSITES. American Institute of Physics Conf. Proc. 1459, pp 309-311, 2012.

6. М. М. Муродов, Э.А. Эгамбердиев, Г.Р.Раҳмонбердиев. “Тапинамбур ўсимлиги “Файз-Барака” ва “Мўжиза” навлари пояларидан целлюлоза олиш жараёнини ўрганиш” // Композицион материаллар илмий-техникавий ва амалий журнали. – Тошкент, 2012. -№2. -С. 59-63.

7. М. М. Муродов, Э.А. Эгамбердиев. “Саноат корхоналарининг толали чиқиндилари асосида кимёвий қайта ишлашга яроқли бўлган целлюлоза олиш жараёнини ўрганиш” // Композицион материаллар илмий-техникавий ва амалий журнали. – Тошкент, 2012. -№3. -С. 58-61.

8. М.М. Муродов М.М. «Махаллий хом ашё асосида Карбоксиметилцеллюлоза баъзи маркаларини олиш» // Кимё ва кимё технологияси журнали. – Тошкент, 2012. -№4. -С. 28-31.

9. М. М. Муродов, Э.А. Эгамбердиев, М.А. Абдуқаюмова. “Махаллий хом ашёлар асосида олинган целлюлозаларнинг оқартириш жараёнини ўрганиш” // Композицион материаллар илмий-техникавий ва амалий журнали. – Тошкент, 2012. -№4. -С. 51-54.

10. М. М. Муродов. «НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ НА-КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

ДРЕВЕСИНЫ ТОПОЛЯ» // Кимё ва кимё технологияси журнали. – Тошкент, 2007. -№4. – С. 38-42

11. М. М. Муродов, М. М. Халиков. «ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ КОЛЛОКСИЛИНА, ПРИГОДНОГО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЛАСТИЧЕСКИХ МАСС, ИЗ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ДРЕВЕСИНЫ ТОПОЛЯ ЦЕНТРАЛЬНО- АЗИАТСКОГО РЕГИОНА» // Композицион материаллар илмий-техникавий ва амалий журнали. – Тошкент, 2008. -№1. -С. 46-49

12. М.М. Муродов. «ПОЛУЧЕНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ТОПОЛЯ ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО РЕГИОНА ПРИГОДНОЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЛАСТИЧЕСКИХ МАСС» // Кимё ва кимё технологияси журнали. – Тошкент, 2008. -№1. -С. 61-63

13. Муродов М.М., Кадыров О.Ш. «ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ПРЕДСОЗРЕВАНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ ТОПИНАМБУРА НА ЕЁ ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ» // Кимё ва кимё технологияси журнали. – Тошкент, 2009. -№3. -С. 46-49

14. М.Муродов. «ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ВОЛОКНИСТЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ Na-КМЦ» // Кимё ва кимё технологияси журнали. – Тошкент, 2010. -№2. – С. 55-58

15. М.М. Муродов, Ж.П. Тожиев., «УЗЛУКЛИ УСУЛИДА-МАҲАЛЛИЙ ХОМ АШЁЛАР АСОСИДА Na-КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ»// Композицион материаллар илмий-техникавий ва амалий журнали. – Тошкент, 2010. -№3. -С. 49-53

16. <http://www.bau-cc.ru>

17. <http://www.xumuk.ru>

18. <http://chemanalytica.com>.

19. http://www.agroyug.ru/page/item/_id-2476/

20. http://www.mcxb.ru/pages/docs/mc_showdoc.

21. angara-woods@ya.ru

22. rosta@extrel.ru

23. <http://www.zerkalo21>.

24. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

25. M Murodov, K Negmatova, S Negmatov, A Lysenko. “Effective Technology of Obtaining The Carboxymethyl Cellulose From Annual Plants” // Materials science and engineering an introduction. – Switzerland, 2012. –pp 541-543.

26. M.M. Murodov. "THE TECHNOLOGY OF MAKING CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) BY METHOD MONOAPPARATUS" // *International Conference "Renewable Wood and Plant Resources: Chemistry, Technology, Pharmacology, Medicine"*. Saint-Petersburg, Russia. June 21-24., 2011. 141-142.

27. M.M. Murodov., M.Q. Urozov, P.J. Tojiev. "TECHNOLOGY OF MAKING CELLULOSE AND ITS ETHERS BY USING RAW MATERIALS" // *International Conference "Renewable Wood and Plant Resources: Chemistry, Technology, Pharmacology, Medicine"*. Saint-Petersburg, Russia. June 21-24., 2011. 142-143.

28. M.M. Murodov., M.Q. Urozov, P.J. Tojiev. "RECONSTRUCT THE DEPARTMENT OF MAKING CARBOXYMETHYL- CELLULOSE (CMC) IN THE ENTERPRISE "KARBONAM" " // *International Conference "Renewable Wood and Plant Resources: Chemistry, Technology, Pharmacology, Medicine"*. Saint-Petersburg, Russia. June 21-24., 2011. 178-179.

29. S.M. Turobjonov., M.M. Murodov., E.A. Egamberdiyev. "THE CHEMICAL TREATMENT OF TEXTILE FIBRIOUS WASTES AND TO OBTAIN CARBOXYMETHYLCELLULOSE ON THE BASES OF THEM" // *International Conference "Renewable Wood and Plant Resources: Chemistry, Technology, Pharmacology, Medicine"*. Saint-Petersburg, Russia. June 21-24., 2011. 232-233.

30. С.М. Турабжанов, М.М. Муродов, М.М. Халиков. «ПОЛУЧЕНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ РАСТЕНИЙ ТАПИНАМБУРА ПРИГОДНОЙ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ» //

III Международная конференция Российского химического общества им. Д.И. Менделеева «Ресурсосберегающие и энергоэффективные технологии в химической и нефтехимической промышленности» - Москва, 2011г. С. 232-234.