

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ЎРТА ВА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК 676.2 (575.1)

УЛУКОВ ЖАВЛОН ТАДЖИ ЎҒЛИ

**НЕФТ ҚУДУҚЛАРИНИ БУРҒУЛАШДА АСОСИЙ СТАБИЛИЗАТОР
СИФАТИДА ИШЛАТИЛИНАДИГАН Na-КМЦ НИ ЮҚОРИ СИФАТ
КЎРСАТКИЧЛАРИГА ЭГА БЎЛГАН БИР НЕЧТА МАРКАЛАРИНИ
ОЛИШНИНГ ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ЯРАТИШ**

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

бакалавр даражасини олиш учун тақдим этилган

ЯКУНИЙ МАЛАКА ИШИ

(ИЛМИЙ ИШ)

Илмий раҳбар, к.ф.д., проф.

Ғ.Р. Раҳмонбердиев

ЦЁТ кафедрасининг

“ “ 2017 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

- 1.1. ЦЕЛЛЮЛОЗА ВА УНИНГ ХОССАЛАРИ.....
- 1.2. ЦЕЛЛЮЛОЗАНИНГ ЗИЧЛИГИ, ТАБИАТДА УЧРАШИ
ҲАМДА УНИ ИШЛАТИЛИШИ.....
- 1.3. ЦЕЛЛЮЛОЗАНИНГ КИМЁВИЙ РЕАКЦИЯЛАРИ.....
- 1.4. ЦЕЛЛЮЛОЗАНИНГ РЕАКЦИЯГА КИРИШ ҚОБИЛИЯТИ....
- 1.5. ЦЕЛЛЮЛОЗАДА ПЕНТОЗА МИҚДОРНИ АНИҚЛАШ.....
- 1.6. ГИДРАТЦЕЛЛЮЛОЗА.....
- 1.7. ЦЕЛЛЮЛОЗАНИНГ ОКСИДЛАНИШИ.....
- 1.8. ЁҒОЧНИНГ ГЕТЕРОКАПИЛЛЯР СТРУКТУРАСИ ВА
ЦЕЛЛЮЛОЗА ТОЛАЛАРИНИНГ ЎЗИГА ХОС БЎКИШ ХУСУСИЯТИ....
- 1.9. ЁҒОЧГА КИМЁВИЙ ИШЛОВ БЕРИШ УЧУН УНИНГ
АНАТОМИК ТУЗИЛИШИ ВА ҲУЖАЙРА ДЕВОРЛАРИ
УЛЬТРАСТРУКТУРАСИНИНГ АҲАМИЯТИ.....

II БОБ. УСЛУБИЙ ҚИСМ.....

- 2.1. ПАХТА МОМИҒИ (ЛИНТ) АСОСИДА ЦЕЛЛЮЛОЗА ОЛИШ.....
- 2.2. БУҒДОЙ СОМОНИДАН ЦЕЛЛЮЛОЗА ОЛИШ.....
- 2.3. БУҒДОЙ СОМОНИДАН ЯРИМТАЙЁР ЦЕЛЛЮЛОЗА ХОСИЛ
ҚИЛИШ ҲАМДА УНИНГ АСОСИДА ҚАЛИН ҚОҒОЗ ҚУЙМА
НАМУНАЛАРИНИ ОЛИШ.....
- 2.4. ТЕРАК ДАРАХТИНИНГ ИККИЛАМЧИ МАҲСУЛОТЛАРИ
АСОСИДА ЦЕЛЛЮЛОЗА ОЛИШ.....
- 2.5. ТЕРАК ДАРАХТИ АСОСИДА ОЛИНГАН ЦЕЛЛЮЛОЗАДАН
ҚОҒОЗ ОЛИШ.....
- 2.6. НАТРОНЛИ УСУЛДА ЦЕЛЛЮЛОЗА ОЛИШ ЖАРАЁНИДА
АЖРАЛИБ ЧИҚҚАН ИШҚОР (ҚОРА ШЕЛОК) КОНЦЕНТРАЦИЯСИНИ
АНИҚЛАШ.....
- 2.7. ЛИГНИН МИҚДОРНИ АНИҚЛАШ.....
- 2.8. ЦЕЛЛЮЛОЗА ТАРКИБИДАГИ А-ЦЕЛЛЮЛОЗАНИ
АНИҚЛАШ.....
- 2.9. ЦЕЛЛЮЛОЗАДАГИ КУЛ (ЗОЛЬ) МИҚДОРНИ АНИҚЛАШ....

III БОБ. ТАЖРИБАВИЙ ҚИСМ.....

- 3.1. ТАПИНАМБУР ЎСИМЛИГИ “ФАЙЗ-БАРАКА” ВА
“МЎЖИЗА” НАВЛАРИ ПОЯЛАРИДАН ЦЕЛЛЮЛОЗА ОЛИШ
ЖАРАЁНИНИ ЎРГАНИШ.....

3.2. ТАПИНАМБУР ЎСИМЛИГИ «ФАЙЗ-БАРАКА» ВА «МЎЖИЗА» НАВЛАРИ ҲАМДА ТЕРАК ЁҒОЧИ АСОСИДА ОЛИНГАН ЦЕЛЛЮЛОЗА СТРУКТУРАЛАРИНИНГ ЎЗИГА ХОСЛИГИ.....

3.3. ЦЕЛЛЮЛОЗА НАМУНАЛАРИНИНГ КАПИЛЯР ҒОВАКЛИЛИК ХАРАКТЕРИСТИКАСИ.....

3.4. ТУРЛИ ПАРАМЕТРЛАР АСОСИДА ОЛИНГАН ЦЕЛЛЮЛОЗАЛАРНИ ОҚАРТИРИШ ЖАРАЁНИНИ ЎРГАНИШ.....

ХУЛОСАЛАР

Фойдаланилган адабиётлар

Ватанимизнинг келажаги, халқимизнинг эртанги кунни, мамлакатимизнинг жаҳон ҳамжамиятидаги обрў-эътибори авваламбор фарзандларимизнинг униб-ўсиб, улғайиб, қандай инсон бўлиб ҳаётга кириб боришига боғлиқдир. Биз бундай ўтқир ҳақиқатни ҳечқачон унутмаслигимиз керак.

И.А. КАРИМОВ

К И Р И Ш

Ҳозирда Республикамизда Кимё саноатини ривожлантириш ҳамда унинг тармоқларида мавжуд бўлган технологияларни янгисига алмаштириш ва улар асосида ишлаб-чиқаришни янгича технологиялар негизида бошқариш борасида бир қанча ишлар амалга оширилмоқда. Биргина целлюлоза ва целлюлозанинг эфирларини, унинг турли маҳсулотларини ишлаб чиқариш саноати бўйича Республикамизда бир қанча корхоналар ўз фаолиятини олиб бормоқда, улар Наманган кимё заводи (Карбонам), Фарғона “Целлюлоза ишлаб чиқариш” корхоналари, кўплаб қўшма ва йирик корхоналар шулар жумласидандир.

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. Ҳозирда Республикамизда 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. Диссертация ишида айнан юқоридаги муаммоларни ҳал этилиши, соҳанинг долзарб масалалар ечими саналади.

Ишнинг мақсади. Менинг диссертациямнинг асосий мақсади ҳам ушбу корхоналарни ҳам ашё билан таъминаш, ишлаб чиқариш қувватини янада ошириш, сифатли экспортбоб рақобатбардош маҳсулот ишлаб чиқариш, мавжуд технологияни биз томондан яратилган инновацион технология асосида реконструкция қилишдан иборатдир.

Целлюлоза олишда асосий ҳам ашё сифатида таркибида целлюлоза сақлаган ўсимликлардан Тапинамбурнинг миллий навлари “Файз Барака” ва “Мўжиза”, ҳамда тўқимачилик корхоналарининг толали чиқиндиларидан, олинган целлюлозанинг сифат кўрсаткичларини солиштириш мақсадида аналог сифатида терак дарахтидан фойдаланилади.

Ишнинг вазифаси.

- Тапинамбурнинг “Файз Барака” ва “Мўжиза” навлари пояларидан, терак дарахти пайрахаларидан, ҳамда тўқимачилик корхоналарининг толали чиқиндилар асосида целлюлоза олиш жараёнини ўрганиш.

- Олинган целлюлозаларнинг сифат кўрсаткичларини аниқлаш ҳамда унинг асосида турли маҳсулотлар олишга сафарбар этиш.

- КМЦ, КарбоПАЦ-М-1, карбокрахмал, карбоПАЦ-М 1-крахмацеллюлоза.

- Олинган целлюлоза асосида унинг маҳсулотларини ишлаб чиқаришга жорий этиш

- Олинган натижалар асосида инновацион технологияни яратиш ва ишлаб чиқаришга жорий этиш.

- Яратилган Инновацион техногияни иқтисодий самарадорлигини хисоблаш.

Ишнинг илмий янгилиги. Тапинамбур ўсимлигидан целлюлоза ва унинг эфирларини олишнинг инновацион технологияси илк бор ишлаб чиқилди. КМЦ нинг 18 та маркаси ҳамда янги препарат саналмиш КАРБОПАЦ М 1 нинг синтез қилиниши ва унинг саноатдаги олиниши ва Қарши шаҳридаги “Гисар Нефт Газ” нефт газ қазиб олишдаги нефт

қудуқлардаги синовларининг ижобий тан олинганлиги, диссертациянинг илмий салоҳиятини янада ошириди.

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

Тадқиқот объекти. Топинамбурнинг “Файз Барака” ҳамда “Мўжиза” навлари поялари, тўқимачилик корхоналарининг толали чиқиндилари ҳамда аналог сифатида олинган терак дарахти пайраҳалари.

Тадқиқот предмети. Целлюлоза ва унинг маҳсулотлари технологияси ва жараёнлари.

Апробация. КМЦ нинг 18 та маркаси ҳамда КАРБОПАЦ М 1 препарати “БАРАКА ААН”ХФ да ҳамда “БЕСТ ПРОДУКТ” МЧЖ нинг ишлаб чиқариш бўлимларида амалга оширилди ва Қарши шаҳридаги “Гисар Нефт Газ” нефт газ қазиб олишдаги нефт қудуқларда ижобий баҳоларга синовдан ўтказилди.

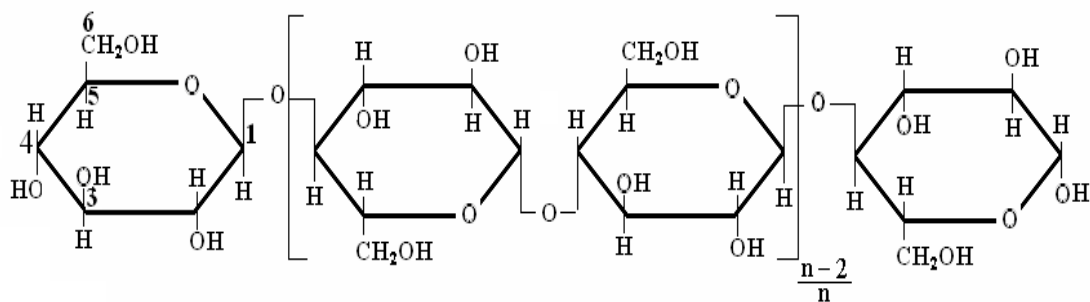
Ишнинг ҳажми ва структураси.

1 БОБ. АДАБИЁТ ШАРҲИ

1.1. ЦЕЛЛЮЛОЗА ВА УНИНГ ХОССАЛАРИ

Целлюлоза табиий полимер саналиб, табиатда энг кўп тарқалган табиий полимердир. У барча ўсимликлар хужайраларининг асосий қисмини ташкил қилади. Дарахт ва ўсимликларнинг 40-60% целлюлозадан иборат. Пахта, жут ва каноп толалари эса асосан целлюлозадир. Уларнинг таркибида целлюлозадан ташқари 7-10% бошқа моддалар мавжуд. Саноатда целлюлоза асосан дарахтнинг бир қанча турларидан олинади ва ёғоч целлюлозаси деб аталади. Пахта момиғи таркибида 96 % гача целлюлоза бўлади. Момигдан целлюлоза олиш учун ишқорнинг 1,5% эритмаси 0,3-1 МПа босим остида 3-6 соат қайнатилади. Ҳосил бўлган целлюлоза гипохлорид эритмаси ёки водород пероксид билан оқартирилади. Бундай жараён натижасида олинган целлюлозанинг тозалик даражаси 98-99% ни ташкил этади. Сифатли қоғоз маҳсулотлари ҳамда кимёвий қайта ишлаш мақсадлари учун целлюлозанинг тозалиги 94 % дан кам бўлмаслиги керак. Целлюлозанинг физик, кимёвий, механик ва шунга ўхшаш хоссалари, унинг полимерланиш даражаси, макромолекулаларининг ўзаро ва макромолекула таркибидаги элементар ҳалқаларнинг бир-бирига нисбатан жойлашишига боғлиқ.

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 маҳсулотлари, портловчи моддалар, ионалмашғич 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 қутибланган 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 киздирилганда юмшашга улгурмай, парчаланиб кетади. Целлюлоза минерал кислоталар рух, висмут, сурма, титан, симоб ва кўрғошин хлоридларнинг тўйинган эритмаларида яхши эрийди. Лекин бунда макромолекулалар деструкцияга учраб, целлюлозанинг молекуляр массаси анча камаяди. Бундай салбий ҳолатлар целлюлозадан янада кенгроқ 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 миқдorigа 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, чизиқсимон 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 миқдorigа 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 ЗИЧЛИГИ, ТАБИАТДА УЧРАШИ ҲАМДА УНИ ИШЛАТИЛИШИ

Зичлиги. Целлюлоза табиатда бир йиллик ва кўп йиллик ўсимликларда учраганилиги ва ўсимликларни ер шарининг ҳар хил қисмларида ҳар хил шароитда ўсганлиги сабабли унинг зичлигида ҳам фарқ бўлади. Целлюлозанинг зичлигини ҳар хил усуллар билан аниқлаш натижасида қуйидаги тўхтамга келинган: $1,32 - 1,54 \text{ г/см}^3$. Шу сабабли целлюлозанинг зичлигини ноорганик моддалар зичлиги каби аниқ қилиб, битта кўрсаткич билан ифодалаб бўлмайди.

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

Фазавий ҳолати. Целлюлоза аморф – кристалл фазали бўлиб, кристаллик даражаси 40 – 90 % гача бўлади. Целлюлозани кристаллик даражаси микдорининг 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 қаторда 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

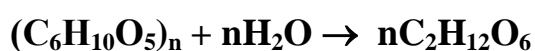
Целлюлоза-стереорегуляр чизикли табиий полимер бўлиб, у ривожланган боғланишлар (асосан водород боғланишлари) туфайли, иссиқликда эримайди ва кўп учрайдиган эритувчиларда эримайди. Шунинг учун целлюлозада тайёрланган маҳсулотлар амалда полимерларни қайта ишлашда, одатда қўлланадиган усуллар – эритилган 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 олиними 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 олиними 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 олиними 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 қўшилиши) ва алкилланиш (спирт қўшилиши) 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 йирикроқ 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 олинadиган 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 филтрланадиган 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 олинadиган 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 караганда 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, айни пайтда толалар тузилишини тавсифлаши мумкин.

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

копламларга 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 қўлланадиган 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 қўлланадиган 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 караганда 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 қобилиятига 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 қонунидан 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 қобилияти ҳам ишлатилади. Фурфурол ҳам, оксиметилфурфурол ҳам, спектрнинг кўринувчан қисмидаги нурларни ютмайди, лекин бир-бирига яқин жойлашган ультрабинафша қисмида максимал нур ютиш қобилиятига эга (фурфурол тўлқиннинг 2775 \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 \AA узунлигида,

оксиметилфурфурол-орсинли модда эа 3900А 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 усулларининг 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 қўшилади, 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 қўшилган пайти таъсир этади. Уни фақат фурфурол ва орсин ўртасида сувли муҳитда реакция тугаганда қўшиш тавсия этилади. Тажрибалар билан эритманинг оптик зичлиги реакция вақти 50 дақиқадан 80 дақиқагача бўлган оралиғида ўзгармаслиги кўрсатилган.

Аниқлаш натижалари реакция аралашмасида мавжуд бўлган орсин миқдорида боғлиқ бўлади. Унинг таъсири айниқса фурфурол ва орсин тахминан бир хил миқдорда бўлган ҳолда сезиларли бўлади. Орсин миқдорининг озгина ўзгариши ҳам аниқлаш натижаларига 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 фурфуролга ишлов беришдан қолган қўшимча 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 турига боғлиқ эмаслиги кўрсатилган эди. Шунинг учун асосий дистиллятда фурфурол ва оксиметилфурфуролнинг жами миқдорини ҳамда қўшимча дистиллятда оксиметилфурфуролнинг миқдорини аниқлаган ҳолда асосий дистиллятда фурфуролнинг ҳақиқий миқдорини топиш мумкин.

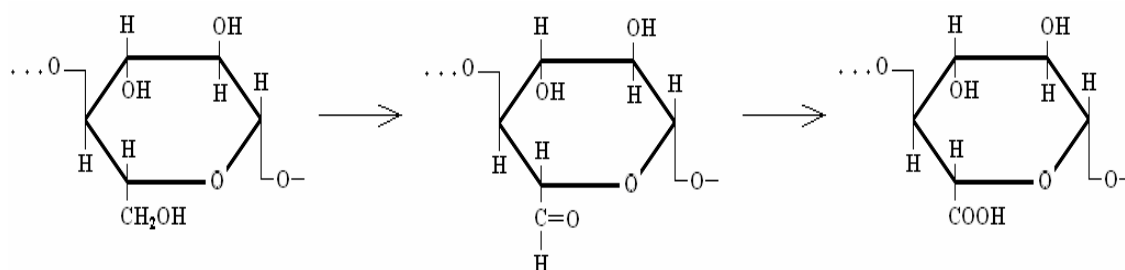
1.6. ЦЕЛЛЮЛОЗАНИНГ ОКСИДЛАНИШИ

Оксидланиш – целлюлозанинг олиниси ва кимёвий ишлов беришнинг барча босқичларида дуч келинадиган энг муҳим реакцияларидан биридир. Целлюлозани оқартириш, ишқорли целлюлозанинг етилиши ва бошқа жараёнларда оксидланиш реакциялари ҳал қилувчи аҳамиятга эга.

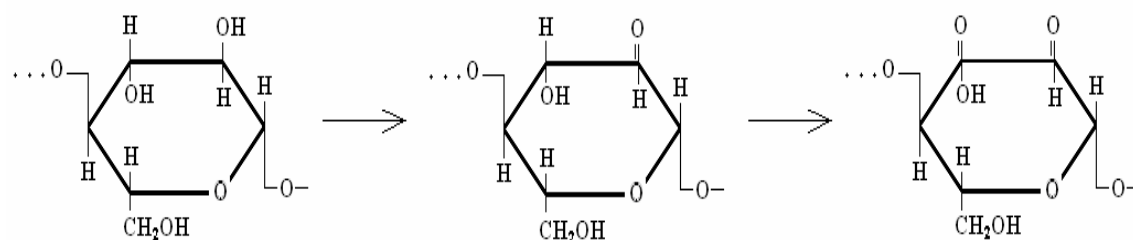
Целлюлоза оксидловчиларнинг таъсирига жуда сезгир, шунинг учун ўсимлик тўқималаридан ажратиб олинган целлюлозанинг амалда ҳар қандай намунасида кам миқдорда карбонил ва карбоксил гуруҳлар мавжуд бўлади.

Оксидланиш реакцияларининг энг муҳим йўналишлари қуйидагилардир:

1) олтинчи углерод атомидаги бирламчи гидроксид гуруҳининг альдегид ва кейинчалик карбоксил гуруҳгача оксидланиши:



2) иккинчи ва учинчи углерод атомларида иккиламчи гидроксид гуруҳларининг оксидланиши, бир ёки иккита кетон гуруҳи ҳосил бўлади ($C_2 - C_3$ боғланиши узилмаган ҳолда)



3) иккинчи ва учинчи углерод атомларида иккиламчи гидроксид гуруҳларининг оксидланиши, $C_2 - C_3$ боғланиши узилган ҳолда ва иккита альдегид ва кейинчалик карбоксил гуруҳи ҳосил бўлади.

Қисман оксидланган целлюлоза, оксидланишнинг турли даражасидаги маҳсулотларнинг аралашмасидан иборат бўлган ҳолда, оксицеллюлоза дейилади. Целлюлозанинг оксидланиш хусусияти муҳитнинг рН кўрсаткичи ва оксидловчининг табиатига боғлиқ бўлади. Кислотали ва нейтрал муҳитларда одатда кўпроқ карбонил гуруҳлари устун бўлган оксицеллюлозалар ҳосил бўлади. Кучсиз тикловчи хусусиятларига эга бўлган ушбу препаратлар тикловчи туридаги оксицеллюлозалар дейилади. Уларда юқори мис ва йод сонлари хос бўлади. Ишқорий муҳитда оксидланганда кўпроқ карбоксил гуруҳларининг кўп миқдори бўлган оксидланган целлюлозалар ҳосил бўлади. Бундай целлюлозалар кислотали хусусиятларига эга бўлади ва кислотали турдаги оксицеллюлозалар дейилади.

Оксидловчиларинг асосан кўпчилиги целлюлозага умумий ҳолда таъсир этади, яъни реакция айна бир вақтда бир нечта йўналишда боради. Фақат жуда озчилик оксидловчилар ўзига хос таъсирга эга бўлади.

Масалан, азот диоксиди асосан бирламчи гидроксил гуруҳларни карбоксил гуруҳларгача оксидлайди, йод кислотаси ва периодатлар эса асосан иккинчи ва учинчи углерод атомларида иккиламчи гидроксид гуруҳларига таъсир этиб, уларни $C_2 - C_3$ боғланиши узилган ҳолда альдегид гуруҳларигача оксидлайди. Хлорли кислота, хлоритлар, хлор диоксид жуда майин оксидловчилар бўлгани ҳолда гидроксил гуруҳларига таъсир этмай, фақат альдегид гуруҳларини оксидлайди.

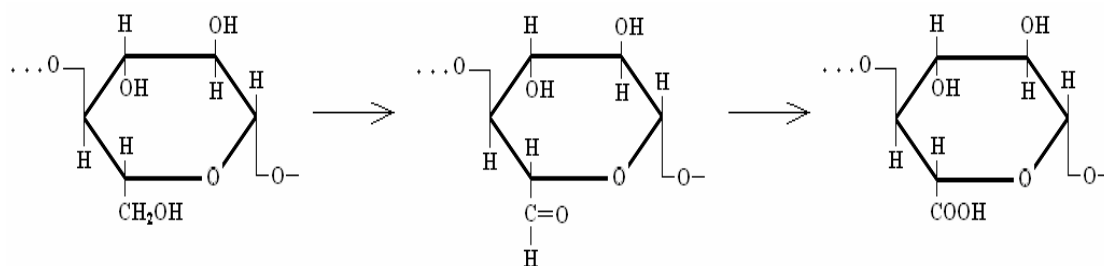
Умумий таъсирига эга бўлган энг муҳим оксидловчилар целлюлозани оқартириш учун қўлланувчи реагентлар (хлор, гипохлоритлар, ўта оксидли бирикмалар) ва ҳаводаги кислород бўлади.

Целлюлоза бўғимида, айниқса олтинчи углерод атомида оксидланган гуруҳларнинг пайдо бўлиши глюкозид боғланишининг ишқорлар таъсирига чидамлилигини кескин пасайтиради, бу эса целлюлоза занжирининг ишқорли муҳитда парчаланишига олиб келади. Целлюлозанинг оксидланиши оқибатида юз берадиган парчаланиш оксидланиш парчаланиши дейилади. Янги функционал гуруҳларнинг юзага келиши целлюлозанинг бошқа хусусиятларини ҳам ўзгартиради. Ҳатто озгина карбонил ёки карбоксил гуруҳлар ҳам целлюлозанинг ишқорларда эрувчанлигини оширади, унинг сарғайишини тезлаштиради, иссиқликка чидамлилигини камайтиради. Карбоксил гуруҳлари пайдо бўлганда целлюлоза, шунингдек, фаол ион алмашувчи бирикмага айланади ва катионларни ушлаб қолиш қобилиятига эга бўлади.

Целлюлозанинг оксидланиши – одатда кераксиз реакция бўлади, лекин бир қатор ҳолларда уни атайлаб ўтказилади. Масалан, вискозали целлюлозани оқартиришда қовушқоқликни пасайтириш учун; целлюлозанинг полимерланиш даражасини камайтириш ва молекуляр бир жинслигини ошириш учун (вискозани ишлаб чиқаришда ишқорли целлюлозанинг етилиши); юқори ион алмашувчан маҳсулотларни олиш учун; целлюлозанинг янги ҳосила маҳсулотларини синтез қилиш учун.

Целлюлоза оксидланиши реакцияларини ўрганишда жараённинг чуқурлиги кислород сарфланишига кўра аниқланади; оксидланган целлюлозани тавсифлашида, шунингдек, карбонил ва карбоксил гуруҳларнинг миқдори аниқланади.

Оксидланиш реакцияси целлюлозанинг толаси ҳамда ундан олинадиган ип-газламаларни оқартириш мақсадида кенг қўлланилади. Целлюлозани оксидлаш-пероксидлар, гипохлорид, калий перманганат, азот оксидлари, кислород каби оксидловчилар иштирокида олиб борилади. Бундай оксидловчилар таъсирида аввало целлюлоза макромолекуласининг бирламчи гидроксил группаси оксидланади. Бунда аввал альдегид, сўнг карбоксил хосилалар хосил бўлади:



Ҳосил бўлган монокарбоксицеллюлоза турли металл ионлари билан ўрин алмашиш қобилиятига эга. Таркибида металл иони бор целлюлоза хосиласи тиббиёт соҳасида қон тўхтатувчи дори сифатида ишлатилинади.

Целлюлоза таркибидаги альдегид ва карбоксил группаларга бошқа бирикмалар таъсир эттириш билан янги хоссаларга эга бўлган-модификацияланган целлюлоза материаллар олиш мумкин.

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

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

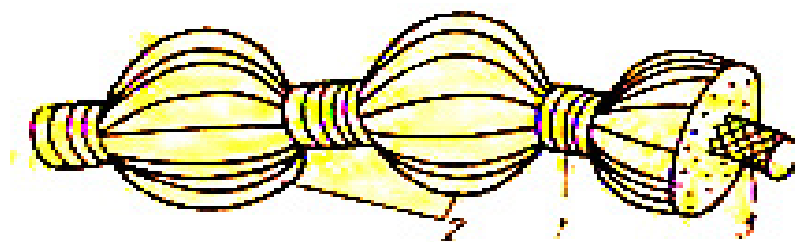
Биринчи тартибли, капиллярлар бўшлиққа анча йирик капиллярлар: хужайралараро бўшлиқ, хужайралар бўшлиқлари ва хужайралар

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 харакатланиши, шунингдек, ёғочни технологик жиҳатлар 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 S₁ қатламлардан ёриқлар пайдо бўлиб, бу ёриқлар орқали эритма тола ичига киради. Бунда бирламчи девор P қатламланади, S₁ қатламнинг спиральсимон йўналган микрофибриллари S₂ қатлам бўйлаб сирпанади, S₂ қатлам эса бўкиб, ўзига ҳос шишлар ҳосил қилади (1.13 расм). Агар P ва S₁ қатламлар эҳтиёткорлик билан олиб ташланса, целлюлоза толаси бир текис бўкади.



**Целлюлоза толасининг эритмада “мунчок” хосил 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 момифи (линт) асосида целлюлоза олиш

Ишни моҳияти, пахтани қайта ишлаш натижасида ҳамда чигитни механик, яъни толадан ажратиб олиш жараёни сўнгида ажралиб чиққан пахта момифидан ишқорий (NaOH) пишириш йўли билан целлюлоза олишдан иборат. Пахта момифини 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 момифини 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. Бугдой сомонидан целлюлоза олиш

Бугдой 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 мухит 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 - бугдой сомонининг жараён аввалидаги миқдори, г;

v_2 - жараён сўнгида ажраб чиққан целлюлоза миқдори, г;

c - бугдой сомони асосида олинган целлюлозанинг миқдори, %.

2.3. Буғдой сомонидан яримтайёр целлюлоза хосил қилиш ҳамда унинг асосида қалин қоғоз қўйма намуналарини олиш

80 г буғдой сомонини 2,5 % ли NaOH эритмаси қўйилган 500 мл ли колбага солинади ва электр плитага қўйилиб 1,5 соат давомида ишқорий пишириш жараёни амалга оширилади. Ҳар 5-7 минут оралиғида эхтиёткорлик билан аралаштириб турилади. Жараён сўнгида хосил 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 қўйилади. Сўнгра қўйилган қоғоз массаси устидан матонинг иккинчи бўлаги ёпилиб, иссиқ пресс валлар орасидан ўтказилади. Сувсизлантириб олинган қоғоз намунаси қуритиш камерасида 75-90⁰С да 30-45 минут давомида қуритилади. Қуритилган қоғоз намуналари валлар орасидан ўтказилиб силлиғланади.

2.4. Терак дарахтининг иккиламчи маҳсулотлари асосида целлюлоза олиш

Ишнинг моҳияти шундан иборатки, дастлаб терак дарахтининг иккиламчи маҳсулотларини махсус мослама ёрдамида майдалаб ишқорий қайнатиш жараёнига тайёрлаб олинади. Терак пайрахалари аввал HNO₃ 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 95-100⁰С да ишқорий пишириш жараёни амалга оширилади. Ҳосил бўлган целлюлоза ювилиб сиқилади ва қуритиш шкафида қуритилади.

Тозалаб ювилган терак дарахти асосидаги целлюлоза қуритиш камерасида 100-120⁰С да қуритилади ва унинг чиқиш фойизи аниқланади:

$$П = V_1/V_2;$$

V₁- терак дарахтининг иккиламчи маҳсулотлари миқдори, г;

V₂- жараён сўнгида ажраб чиққан целлюлоза миқдори, г;

n- целлюлозанинг миқдори, %.

2.5. Терак дарахти асосида олинган целлюлозадан қоғоз олиш

Лаборатория шароитида терак дарахти асосида олинган целлюлозадан қоғоз олиш имконияти ўрганилади. Қоғоз саноати ривожланган мамлакатларда қоғоз турлари асосан ёғоч целлюлозасидан олинади.

Қоғоз олиш учун қўлланиладиган толалар қуйдаги талабларга жавоб бериши керак:

1) толалар эгиловчан бўлиб, ўзаро ўралиши ва мустаҳкам структура ҳосил қила олиши;

2) толалар уларни ташкил қилган фибрилларга бўлиниши ёки майдаланиш хоссасига эга бўлиши;

3) толаларни ҳосил қилган элементар ўзаро молекуляр ва водород боғларни ҳосил қиладиган функционал группаларга эга бўлиши[10];

Қоғоз массаси тайёр бўлгач, аввалдан тайёрлаб қўйилган мато устига секин асталик билан қуйилади. Сўнгра қуйилган қоғоз массаси устидан матонинг иккинчи бўлаги ёпилиб, иссиқ пресс валлар орасидан ўтказилади. Сувсизлантириб олинган қоғоз намунаси қуритиш камерасида 75-90⁰С да 30-45 минут давомида қуритилади. Қуритилган қоғоз намуналари валлар орасидан ўтказилиб силлиғланади.

2.6. Натронли усулда целлюлоза олиш жараёнида ажралиб

чиққан ишқор (қора шелоқ) 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 холатга келганидан сўнг тезда тўхтатилади [23].

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

$$0,1 * 1,6 \text{ мл} = x * 10;$$

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

$$0,016 * 100 = 1,6 \text{н};$$

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

$$1,6 \text{н} - x;$$

$$x = 1,6 * 40 / 1 = 64 \text{ г/л};$$

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 куйқасининг нормаллиги;

40- NaOH нинг молекуляр массаси;

64 г/л- титрлаш учун 1,6 мл 0,1 н ли HCl кетганида, ишқор куйқасининг 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 усуллари 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 усуллари бевосита ва воситали усулларига бўлиш мумкин. Афсуски, лигнинни аниқлашнинг гидролитик бевосита усуллари барча целлюлозалар учун мос келвермайди. 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 каттиқлигини 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 қуритиш шкафида $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ харорат оралиғида қуритилади. Сўнгра совутиш мақсадида кальций хлор гранулалари солинган эксикаторга жойлаштирилади. Хона харорати оралиғида совиган филтрлар оғирлиги 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 оғирлиги, г;

A-лигнин таркибидаги кул миқдори, г;

B-экстракцияланган бирикма миқдори, %;

E-намуна оғирлиги, г;

B-намуна намлиги, %.

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 ошмаслиги 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 таёқча ёрдамида аралаштирилади (харорат $20\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ дан ошмаслиги зарур).

ЭСЛАТМА: 17,5 % ли NaOH эритмасининг температураси $20\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ 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 ($20 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$) 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 қуритиш шкафида ($103 \pm 2^{\circ}\text{C}$) 6-7 соат давомида қуритилади. Сўнгра бюкс қуритиш 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- қуритилган 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. куруқ 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 келгунича 1 соат давомида қайта-қайта аналитик торозуда ўлчанади. Куруқ 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

3.1. Тапинамбур ўсимлиги “Файз-Барака” ва “Мўжиза” навлари пояларидан целлюлоза олиш жараёнини ўрганиш.

Тапинамбур 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 истиқболда ундан кенг фойдаланишга имкон бериш даражасида бўлиши талаб этилмоқда. Юқоридаги фикрларни инобатга олган ҳолда Тапинамбур ўсимлиги “Файз-Барака” ва “Мўжиза” навлари пояларидан целлюлоза олиш жараёнида бир мунча энгилликлар қилишга эришилди. Ўсимлик поялари дастлаб майда пайрахаларга ажратиб олинди ва маҳсус дефибратор мосламаси ўрнатилган қайнатиш қозонида босқичма босқич механик янчиш ва кимёвий ишлов бериш жараёнлари амалга оширилди.

Қуйдаги 1-жадвалда Тапинамбур ўсимлигининг «Файз Барака» нави асосида целлюлоза олиш жарёнига ишқорий янчиш вақтини таъсири келтирилган.

**Тапинамбур «Файз-Барака» нави: 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

Кейинги 2-жадвалда Тапинамбур ўсимлигининг «Мўжиза» нави асосида целлюлоза олиш жарёнига ишқорий янчиш вақтини таъсири келтирилган.

**Тапинамбур «Мўжиза» нави: Пайрахаларни ишқорий янчилиш
вақтини**

целлюлозанинг сифат кўрсаткичига таъсири

(янчиш тезлиги 1000 ай/дақиқа)

2-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	25	98-100	60	130	-	-	-	-	-

2	20	35	98-100	60	130	-	-	-	-	-
3	20	45	98-100	60	130	44,2	3,5	1,1	89,8	1150
4	20	55	98-100	60	130	42,0	3,4	0,92	90,0	970
5	20	65	98-100	60	130	38,2	3,6	0,88	90,8	820

1-2- 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.

1-2- жадвалларда биринчи босқичга паралел равишда иккинчи босқич параметрлари ҳам берилган бўлиб, ҳар иккала босқич бир тизимда кетма кет тарзда амалга оширилади. Бунда Тапинамбур ўсимлиги “Файз Барака” нави асосида целлюлоза олишда биринчи босқичнинг оптимал шароити сифатида қуйдаги параметрларни келтириш мумкин, яъни 30 дақиқа давомида, 20 г/л ишқор эритмасида 98-100⁰С янчиш жараёни. Тапинамбур ўсимлиги “Мўжиза” нави асосида целлюлоза олишда эса биринчи босқичнинг оптимал шароити сифатида қуйдаги параметрларни келтириш мумкин, яъни 45 дақиқа давомида, 20 г/л ишқор эритмасида 98-100⁰С янчиш жараёни.

3.2. Тапинамбур ўсимлиги «Файз-Барака» ва «Мўжиза» навлари 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 қобилиятини аниқлашда албатта капилляр ғоваклилиги, целлюлоза надмолекуляр ва морфологик структураси бўйича илмий тадқиқот ишлари амалга оширилади.

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

3.3. 25⁰С да целлюлоза намуналарини сув буғини шимувчанлиги

3-жадвал

Намуналар	Пахта цел-си	*ТТЧ цел-за	Терак дарахти цел-си	Тапинамбур «Файз Барака» цел-си	Тапинамбур «Мўжиза» цел-си
Солиштирма 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 солиштирама намликлардаги сув буғини шимувчанлиги турлича эканлиги, яъни пахта целлюлозасига караганда 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 Тапинамбур ўсимлиги «Файз-Барака», «Мўжиза» навлари асосида олинган целлюлозаларнинг реакцион қобилияти юқори эканлиги хақида хулоса қилиш мумкин.

Қуйидаги 4-жадвалдан целлюлоза намуналарининг капиляр ғоваклилик характеристикаси келтирилган.

3.4. Целлюлоза намуналарининг капиляр ғоваклилик характеристикаси

4-жадвал

Намуналар	Пахта целлюлозаси	*ТТЧ целлюлозаси	Терак дарахти целлюлозаси	Тапинамбур «Мўжиза» целлюлоза	Тапинамбур «Файз Барака» целлюлоза
X_m , г/г	0,0143	0,0137	0,0127	0,0098	0,0052

Солиштирма сирт, $S_{уд} * M^2/Г$	49,876	47,790	44,010	25,080	24,905
Пораларнинг умумий хажми * $W_0, см^3/Г$	0,095	0,089	0,072	0,235	0,215
капилляр радиуси R_k, A^0	38,8	49,2	76,1	105	112

*ТТЧ- Тўқимачилик корхонасининг толали чиқиндиси

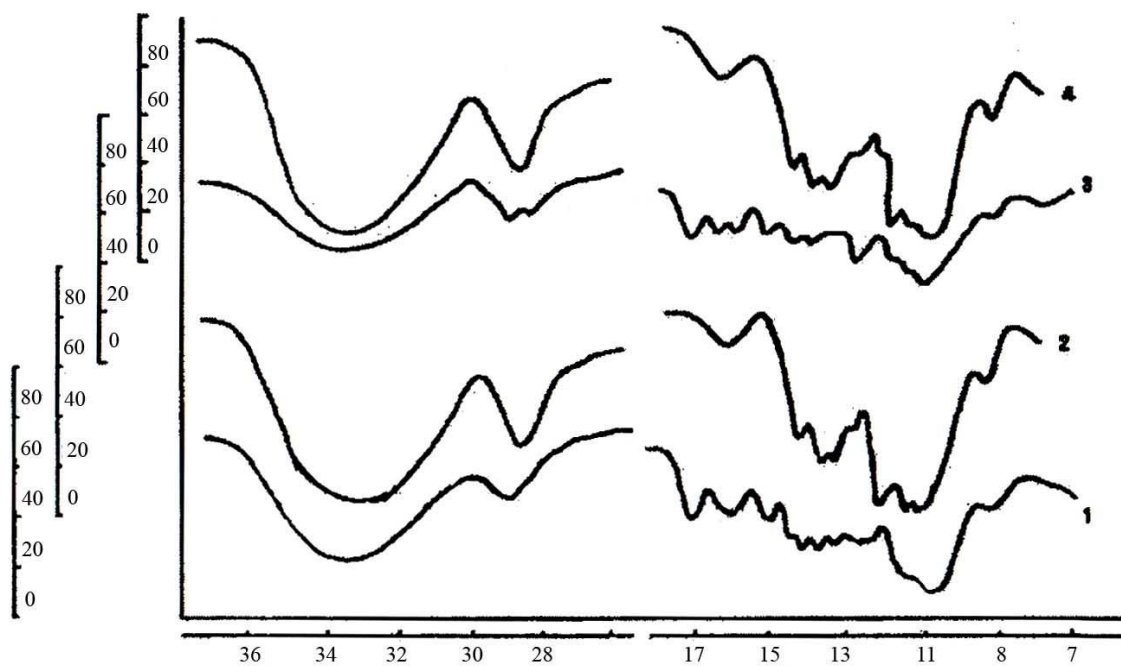
4-жадвалдан кузатиш мумкинки бошқа целлюлоза намуналарига нисбатан пахта ва ТТЧ целлюлозаларининг нисбий юза ва нисбий шимувчанлик хоссаси юқори, терак целлюлозаси намунасининг $S_{уд}$ кўрсаткичи ҳам Тапинамбур ўсимлиги навлари асосидаги целлюлозалар $S_{уд}$ дан юқори. Лекин Тапинамбур ўсимлиги «Файз Барака» ва «Мўжиза» навлари асосида олинган целлюлозаларнинг W_0 ва R_k кўрсаткич фарқлари пахта, ТТЧ ҳамда терак целлюлозаларидан юқори бўлиб, капилляр радиуси 105-112 A^0 ни кўрсатмоқда.

Қуйида эса танланган объект ва улар асосидаги целлюлоза намуналарининг ИК-спектроскопик ва рентгенографик тадқиқотлари натижалари келтирилган.

Расм-1 да Тапинамбур ўсимлиги «Файз Барака» нави пояси терак дарахти пайрахаси ИК-спектрларидан кўриш мумкинки, ҳар иккала намуналарнинг ютиш чегараси улар асосидаги целлюлоза, лигнин ва бошқа моддалардан фарқли равишда жуда ҳам мураккаб характерга эга. Спектрлардан гидроксил гуруҳлари тебранма валентликларининг ютиш

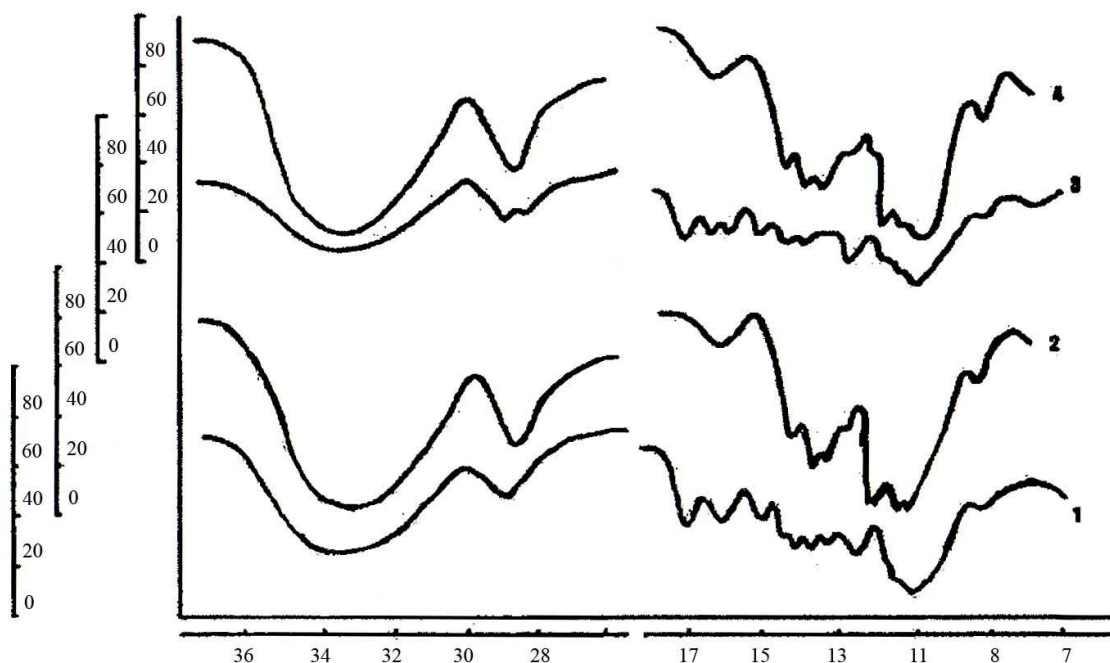
соҳасини тиклаш, яъни аниқлаш мумкин. Бунда 3500-3400 см^{-1} ораликда водород боғлар, гуруҳларнинг тебранма валентликлари 2910 ва 2790 см^{-1} ораликларда, C=O гуруҳларининг ютилиш соҳаси 1740 см^{-1} , ютилган сувнинг соҳаси 1640 см^{-1} ва ароматик ядронинг ютилиш соҳаси 1510 см^{-1} . Булардан ташқари СН-гуруҳларининг ютилиш соҳаси 1420 см^{-1} , ҳамда оддий эфирли боғга мос равишда ютилиш соҳаси 1190-1000 см^{-1} ни кўрсатмоқда.

Ишқорий пишириш ва оқартириш жараёнидан сўнги целлюлозанинг олинган ИК-спектри ниҳоятда яхши ва тўғри аниқликда тасвирланган.



Расм-1. Тапинамбур ўсимлиги «Файз-Барака» нави пояси (1) ва целлюлозасининг(2) ҳамда терак дарахти пайрахаси(3) ва целлюлозасининг(4)

ИК-спектри.



Расм-2. Тапинамбур ўсимлиги «Мўжиза» нави пояси (1) ва целлюлозасининг(2) ҳамда терак дарахти пайрахаси(3) ва целлюлозасининг(4)

ИК-спектри.

Расм-2 да ҳам Тапинамбур ўсимлиги «Мўжиза» нави пояси терак дарахти пайрахаси ИК-спектрларидан, ҳар иккала намуналарнинг ютиш чегараси улар асосидаги целлюлоза, лигнин ва бошқа моддалардан фарқли равишда жуда ҳам мураккаб характерга эга эканлигини кузатиш, ҳамда спектрлардан гидроксил гуруҳлари тебранма валентликларининг ютиш соҳасини тиклаш, яъни аниқлаш мумкин. Яна ютилиш соҳаларининг интенсивлиги камайиши ёки батамом йўқ бўлиши кузатиш мумкин.

Терак пайрахаси ва Тапинамбур навлари пояларининг ИК-спектрдаги тадқиқот натижалари, ҳар иккала намуналарда целлюлоза структуралари мавжудлигини ва спектрограммада улар орасидаги фарқи йўқлиги аниқланди.

Электрон-микроскопдаги тадқиқот таҳлиллари натижаси шуни кўрсатдики, терак ва тапинамбур навлари асосидаги целлюлозаларнинг S_2 қатлами нихоятда титилган, иккиламчи деворларининг фибрилляр

структураси керакли даражада тартибли. Бир сўз билан айтганда уларнинг структураларидаги фарқлар деярли йўқ ва улар бир хилликни намоён этади.

3.5. Турли параметрлар асосида олинган целлюлозаларни оқартириш жараёнини ўрганиш.

Целлюлозани оқартириш жараёни шундан иборатки, целлюлоза олиш жараёнидан сўнг унинг таркибида қолган лигнин оқартириш йўли билан чиқариб ташлаш ҳамда 90-94%гача оқлик даражасига эришиш, ёки целлюлозага 60-70% гача яримоқлик даража беришдан иборат. Хозирги вақтда целлюлоза таркибидаги лигнинни йўқ қилиш йўли билан оқартириш жараёни бир қанча усуллар мавжуд.

Оқартириш жараёни целлюлозанинг бир қанча оптик хоссаларини ўзгартиришга олиб келади.

Ишнинг ушбу босқичида Тапинамбур ўсимлиги “Файз-Барака”, “Мўжиза” навларининг пояларидан олинган целлюлозаларни ва параллел равишда терак целлюлозаларини натрий гипохлорит ҳамда водород пероксидда оқартириш, ҳамда оқартирувчи реагентларни целлюлозанинг айрим сифат кўрсаткичларига таъсири ўрганилди.

Дастлаб целлюлозани оқартиришда натрий гипохлорит (NaOCl) ни турли концентрацияларида олиб борилди.

Натрий гипохлорит (NaOCl) ни целлюлоза билан реакцияга киришишини 2 турга ажратиш мумкин: 1) лигнин ва ранг берувчи моддаларни оксидлаш; 2) целлюлоза ва гемицеллюлозаларни оксидлаш. Ҳар иккала жараёнда актив оксидловчи ва оқартирувчи модда ClO^- аниони бўлади:



1	0,5	62	90,7	0,86	1180	60	89,8	0,97	1000	69	93,0	1,4	1200
2	1,0	74	91,9	0,82	1010	64	91,1	0,88	910	76	93,8	1,0	1030
3	1,5	80	92,6	0,77	910	78	91,8	0,80	820	83	94,5	0,93	910
4	2,0	87	93,0	0,71	840	84	92,2	0,79	740	89	95,0	0,89	890
5	2,5	90	93,6	0,69	800	86	92,8	0,74	700	92	95,2	0,87	830
6	3,0	92	94,7	0,62	710	88	93,1	0,68	690	93	95,5	0,78	780
7	3,5	94	95,2	0,53	540	92	94,9	0,62	480	95	95,8	0,71	610

*Б- оқлик даражаси

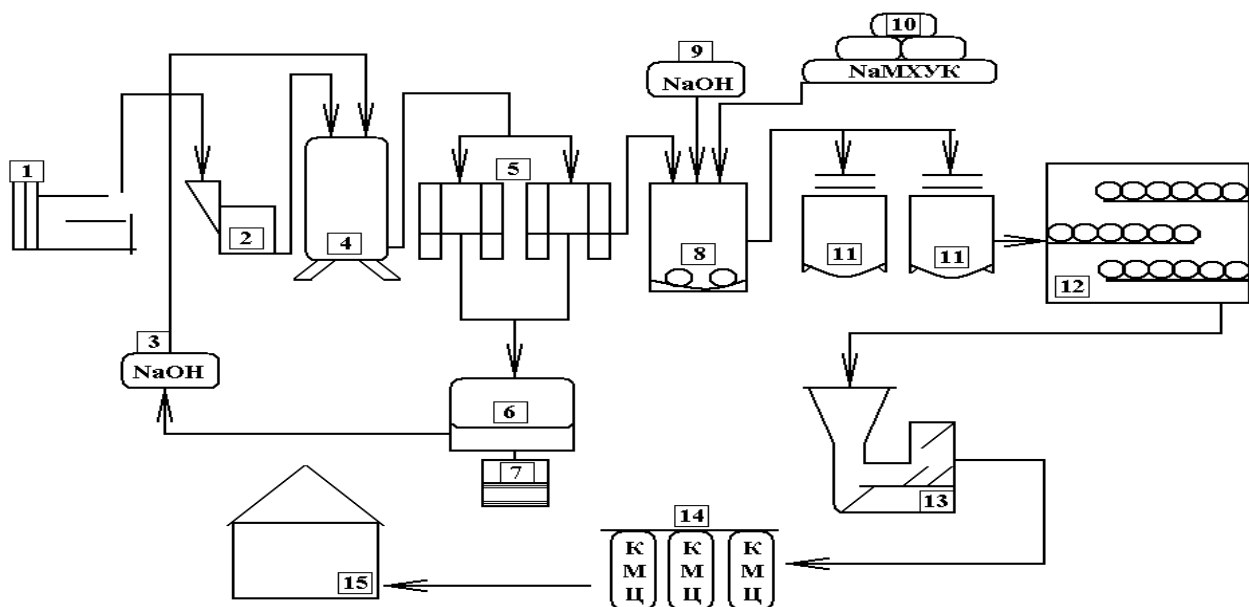
*α- целлюлоза

*З- кул миқдори

*ПД- полимерланиш даражаси

6-жадвалда NaOCl ни турли концентрацияларида оқартириш жараёни амалга оширилганлигини кузатиш мумкин. Кузатиш натижалари шуни кўрсатадики, оқартирувчи реагент концентрацияси ошиб бориши билан целлюлозанинг оқлик даражаси ва унинг α- целлюлозаси миқдори ижобий тарзда ортиб бормоқда, таркибидаги кул миқдори сезирарли даражада тушмоқда. Аксинча целлюлозанинг полимерланиш даражаси эса пасаймоқда, яъни салбий томонга йўналмоқда.

Юқоридаги тадқиқотлар натижасида целлюлоза олишнинг янги инновацион технологияси яратилди.

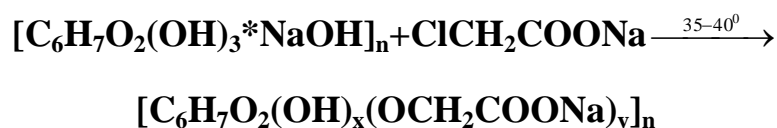


Юқорида келтирилган принципиал технологик схема айнан таркибида целлюлоза тутган ўсимликлардан целлюлоза ва унинг асосида КМЦ олишга асосланган. Бунга кўра хом ашё(1) майдалагичдан(2) ўтиб қайнатиш қозонига(4) берилади. Ишқорнинг(3) талаб этилган концентрациясида қайнатиш жараёни амалга оширилади. Хосил бўлган целлюлоза центрифугалар(5) ёрдамида ювиб олинади ва КМЦ олиш учун моноаппаратга(8) юкланади. Юқорида келтирилган технологиянинг инновацияси шундан иборатки, унда турли таркибида целлюлоза тутган хом ашёлар асосида параметр ва кимёвий реагентлар сарфини рослаган холда турли сифат кўрсаткичларга эга бўлган целлюлоза олиш имконияти мавжуд.

4.1. Тапинамбур ўсимлиги “Файз-Барака” ва “Мўжиза” навлари ҳамда тўқимачилик корхоналарининг толали чиқиндилари асосида олинган целлюлозалардан турли соҳалар учун ишлатиладиган КМЦ нинг бир нечта маркаларини олиш.

Целлюлозанинг оддий эфирлари одатда ишқорий целлюлозага галоид алкиллар, олефин оксидлари ва галоид кислоталар таъсир эттириб олинади. Карбоксиметилцеллюлоза назарий жиҳатдан целлюлоза билан гликол кислотанинг оддий эфири.

Карбоксиметилцеллюлоза(КМЦ) олиш учун хом ашё сифатида сирка кислотанинг натрийли тузи ва сульфат целлюлоза ишлатилади. Саноатда КМЦ олиш учун целлюлоза фойизли ишқор эритмасида одатдаги температурада мерсерланади, майдаланади ва толаларга ажратилади. Кейин унга 35-40⁰С да хлорсирка кислотанинг натрийли тузи таъсир эттирилса, КМЦ ҳосил бўлади.



Саноатда ишлатиладиган эфирда $y=0,5-1,2$, яъни $\gamma=50-120$ бўлади. КМЦ нинг натрийли тузи оқ ёки сарғиш рангли қаттиқ модда. КМЦ нинг целлюлозага нисбатан гигроскопик, оддий шароитда 12 фоизгача сув шимади. Умуман, КМЦнинг хоссалари унинг эфирланиш даражасига

боғлиқ. Масалан, эфирланиш даражаси 50 ва ундан ортиқ бўлган КМЦ ишқорнинг суялтирилган эритмасида эрийди.

КМЦ нефть қудуқларини қазийда ишлатиладиган эритмалар учун стабилизатор сифатида ишлатилади. Эфирнинг тузи сувда эрувчан бўлгани учун техника мақсадларида крахмал ўрнида ҳам ишлатилинади. Эфир тузининг эритмалари тўқимачилик саноатида йиғирилган ипларни оҳорлашда, қимматбаҳо рудалардан металллар олишни бойитишда ва елим ишлаб чиқаришда кенг ишлатилади. Бундан ташқари, КМЦ сунъий совун олиш ва қоғозларнинг сифатини яхшилаш мақсадида кенг қўлланилади.

КМЦ чет эл фирмалари томонидан турли номлар остида ишлаб чиқарилади: тилоза, актизола, фриколат, куриоза, блакоза, целлюфикс, майол, нимцел, целик, ловоза, финфикс ва бошқа номлар.

КМЦ нинг алмашиниш даражаси, асосан целлюлоза билан натрий монохлорацетатнинг қай нисбатда олиниши асосида бошқарилади ҳамда алкалицеллюлоза таркибидаги сув ва ишқор концентрацияси ҳам бундан мустасно эмас.

КМЦ нинг алмашиниш даражасига реагентлар нисбатининг боғлиқлиги (целлюлоза : NaOH : сув=1:2:12 моль нисбатда)

20-жадвал

Целлюлоза: C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ Na моль нисбатда	1:0,1	1:0,25	1:0,5	1:0,7	1:1,0	1:1,2	1:1,4	1:1,7	1:2,0	1:3,0
КМЦ алмашиниш даражаси	7,1	12,6	25,2	32	44	55	62	72	87	102

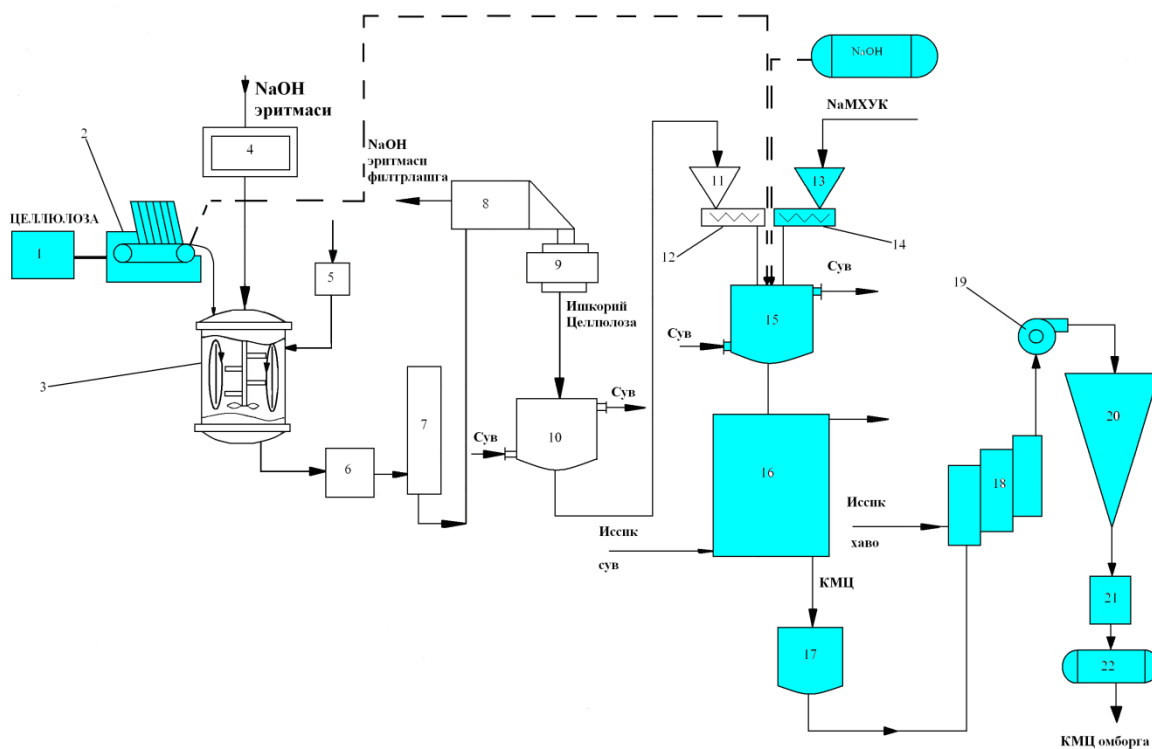
Аралашма таркибидаги сув миқдорининг керакли даражада эканлиги, реагентларнинг целлюлоза толалари бўйлаб диффузияланишини таъминлаб беради. Аксинча сув миқдорини сезирарли даражада ортиши ишқорий целлюлоза ва натрий монохлорацетатнинг гидролиз жараёнини тезлаштириб, ҳосил бўлган КМЦ нинг алмашиниш даражасини салбий тамонга буруб юборади ҳамда эрувчанлик хоссасини ёмонлаштиради.

Бутун дунё бўйича саноатда карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ), асосан ёғоч целлюлозасидан ишлаб чиқарилади. Чунки, ёғоч целлюлозаси макромолекулаларининг аморф қисми кўп бўлиб, реакция қобилятининг

пахта целлюлозасиникидан юқорилиги ҳамда арзонлиги ишлаб чиқаришда кўл келади.

КМЦ ишлаб чиқаришнинг бир қанча усуллари мавжуд бўлиб, улар асосан юқори полимерланиш даражасига, юқори алмашилиш даражасига, умуман юқори ижобий натижаларга йўналтирилган илмий изланишлар натижасида яратилган. Тапинамбур ўсимлиги “Файз-Барака” ва “Мўжиза” навлари ҳамда тўқимачилик корхоналарининг толали чиқиндилари асосида олинган целлюлозалардан турли соҳалар учун ишлатиладиган КМЦ нинг бир нечта маркаларини олишда, осонлаштирилган янги усул устида илмий тадқиқотлар олиб борилди.

Қуйидаги КМЦ олишнинг принципиал схемаси ҳозирда ишлаб чиқаришда мавжуд технологик кетма-кетликни тўла ўзида мужассам этади:



1-роланг; 2-транспортер-таъмиловчи; 3-мерсеризатор; 4-фильтр; 5-ишқор микдорини таминовчи сизим; 6-массонасос; 7-босим ўлчагич; 8-сиқувчи пресс; 9-ишқорий целлюлозани майдаловчи аппарат; 10- ишқорий целлюлозани совутувчи мослама; 11- ишқорий целлюлозани йиғувчи сизим; 12-дозатор; 13- NaMXUK нинг йиғувчи сизим; 14-дозатор NaMXSK; 15- ишқорий целлюлозани NaMXSK* билан аралаштирувчи аппарат; 16-КМЦ этилтирувчи реактор; 17- КМЦни узатувчи реактор; 18-қуритиш ускунаси; 19-вентилятор; 20-циклон; 21-тегирмон; 22-қадоқловчи агрегат* NaMXUK – натрий монохлоруксус кислота.

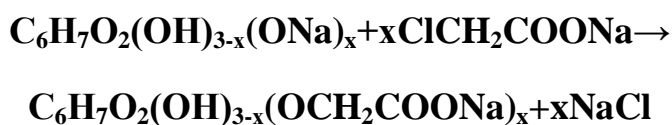
Бунга кўра, целлюлоза транспартёр орқали мерсерлаш апаратыга тушади. Бу ерда целлюлоза ўювчи ишқор эритмаси ёрдамида мерсерланади. Целлюлозани ишқорда ишлаш жараёни 14-16⁰С да амалга оширилади. Сўнгра ишқорий целлюлоза маълум даражада сиқиш прессидадан ўтказилади ва юмшатиб титилади.



Ҳосил бўлган алкалли целлюлоза, яъни ишқорий целлюлоза совутилиб Вернер-Плейдерер апаратыга солинади. Бу ерда ишқорий целлюлоза натрий монохлорацетат билан карбоксиметилланади. Бу реакция алкиллаш деб аталади.

Целлюлоза макромолекуласидаги олтинчи углероддаги ОН группа глюкозит ҳалқасидан узоқда жойлашганлиги учун биринчи бўлиб ўрин алмашади, яъни карбоксиметилланади. Агар целлюлоза ҳамда натрий монохлорацетат моль нисбатлари ошса иккинчи ҳамда учинчи углероддаги ОН группалар ҳам алкилланиш реакциясида иштирок этади.

Карбоксиметиллаш маълум вақт давом этади. Сўнгра яримтайёр маҳсулот этилтириш реакторига ўтказилади. Бу ерда давомида экзотермик реакция натижасида КМЦ этилтирилади.



Масса ҳарорати 90-100⁰С гача кўтарилади. КМЦ олиш жараёни қуритиш мосламаси ҳамда майдалаш тегирмони орқали омборхоналарга жойланиши билан якун топади.

Изланишлар натижасида КМЦ олишнинг осонлаштирилган усули яратилди. Унга кўра, илгари қўлланилган ортиқча технологик жараёнлар чиқариб ташланди. Ҳозирги осонлаштирилган усулга асосан целлюлоза тўғридан-тўғри моноаппаратга келиб тушади. Бу ерда целлюлозага ишқор эритмаси керакли нисбатда қўшилади ва мерсерлаш, алкалли целлюлозани

совутиш, алкиллаш жараёнлари кетма-кет амалга оширилади. Ҳосил бўлган яримтайёр маҳсулот етилтирилади, қуритиш мосламаларидан ўтиб майдалаш тегирмонлари орқали омборхоналарга жойланади. Юқорида берилган схеманинг алоҳида ажратилган қисми айнан КМЦ ишлаб чиқаришнинг осонлаштирилган технологик жараёнига тегишли бўлиб, корхонанинг ўзида кетма-кетликни реконструкция қилиш мумкин.

КМЦ ни юқори сифат кўрсаткичларга эга ҳолда ишлаб чиқаришни йўлга қўйишда, технологик жараёнлардан ўрин олган турли реакциялар муҳим ўрин эгаллайди. Ушбу характерли реакцияли жараёнлардан бири ишқорий целлюлоза олиш, яъни деструктив ҳолатларни камайтирган ҳолда мерсерлаш жараёнини амалга ошириб алкалли целлюлоза олишдир.

Целлюлозанинг реакцияга киришувчанлиги целлюлоза макромолекулаларининг тахланиши зичлиги, тартибланганлиги ёки осон киришувчанлиги билан белгиланади. Целлюлозадан бирон бир унинг эфири, яъни КМЦ эфири синтезининг дастлабки босқичида албатта целлюлозанинг реакция қобилиятини ошириш мақсадида ишқорда ишлов берилади. Ўз навбатида целлюлозанинг макромолекуласи таркибидаги элементар халқаларнинг деструкцияси ҳам содир бўлади.

Маълумки, мерсерлаш жараёнини паст ҳароратларда олиб борилиши целлюлозанинг полимерланиш даражасига ҳамда ундан олинadиган КМЦ нинг барча сифат кўрсаткичларига ижобий таъсир этиши маълум.

КМЦ олиш жараёнида мерсерлаш давридаги ҳароратнинг целлюлозанинг полимерланиш даражасига таъсири ўрганилди. Қуйида мерсерлаш жараёни ҳароратининг целлюлозанинг полимерланиш даражасига таъсири келтирилган.

Мерсерлаш жараёни ҳароратининг целлюлоза намуналари ҳамда улар асосида олинadиган КМЦ ларнинг полимерланиш даражасига таъсири (20 дақиқа вақт оралиғида)

21-жадвал

№	Целлюлозанинг дастлабки полимерланиш даражаси	Мерсерлаш ҳарорати, + °C	Алкалли целлюлозанинг полимерланиш даражаси	КМЦ нинг полимерланиш даражаси

Тапинамбур ўсимлиги “Файз-Барака” нави целлюлозаси ва унинг асосидаги КМЦ				
1	950	10	900	700
2	950	15	850	600
3	950	20	750	550
4	950	25	500	350
5	950	30	350	220
Тапинамбур ўсимлиги “Мўжиза” нави целлюлозаси ва унинг асосидаги КМЦ				
1	900	10	860	650
2	900	15	780	580
3	900	20	670	500
4	900	25	430	320
5	900	30	320	200
ТТЧ дан олинган целлюлоза ва унинг асосидаги КМЦ				
1	850	10	820	750
2	850	15	790	650
3	850	20	710	580
4	850	25	650	520
5	850	30	580	450

Жадвалдан кузатиш мумкинки, мерсерлаш ҳароратининг пасайиб бориши целлюлозанинг деструкциясини камайтириб унинг асосида олинадиган КМЦ нинг ҳам полимерланиш даражасига ижобий таъсир этмоқда, аксинча, мерсерлаш ҳароратини ошиб бориши алкалли целлюлозанинг полимерланиш даражасига ҳамда КМЦ нинг сифат кўрсаткичига салбий таъсир этмоқда.

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.

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. 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.

КМЦ нинг сифат кўрсаткичларига таъсир этувчи энг асосий факторлардан бири, етилтириш жараёнидир. КМЦ нинг етилтириш жараёни асосан экзотермик реакцияга асосланган бўлиб, жараён даврида ярим тайёр маҳсулотдан 50-110⁰С иссиқлик ажралиб чиқади. Бунинг натижасида реакцияга тўлиқ киришмай қолган турли реагентларнинг реакцияси охирига боради, алмашилиш даражаси ҳамда КМЦ нинг асосий модда миқдори ортади. Шу билан бирга ҳосил бўлган маҳсулотнинг макромолекулалари ўртасида деструкция жараёни амалга ошади ва КМЦ нинг полимерланиш даражасига салбий таъсир этади.

Қуйида етилтириш жараёни температурасининг турли объект целлюлозалари асосида олинган КМЦ ларнинг сифат кўрсаткичларига таъсирини кузатиш мумкин.

Тапинамбур ўсимлиги “Файз Барака” ва “Мўжиза” навлари ҳамда тўқимачилик корхоналарининг толали чиқиндилари асосидаги целлюлозадан олинган КМЦ нинг сифат кўрсаткичларига етилтириш жараёни хароратининг таъсири

22-жадвал

Етилтириш жараёни харорати, + °С	1“Ф”	2“М”	3“ТТЧ”	“Ф”	“М”	“ТТЧ”	“Ф”	“М”	“ТТЧ”
	Полимерланиш даражаси			Асосий модда миқдори,			Алмашиниш даражаси		

				%					
50	850	800	830	44	42	43	72	70	69
60	700	650	750	52	48	47	76	75	72
70	600	580	650	60	57	55	81	79	77
80	500	470	550	62	60	58	85	83	80
90	450	420	480	62	61	59	86	84	82

1“Ф”- Тапинамбур ўсимлиги “Файз-Барака”нави целлюлозаси асосидаги КМЦ

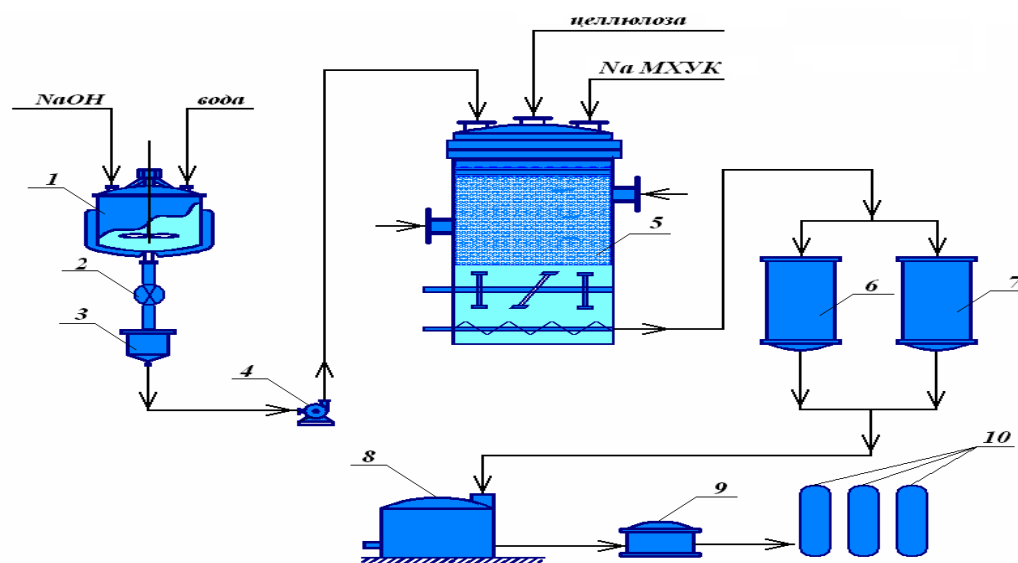
2“М”- Тапинамбур ўсимлиги “Мўжиза” нави целлюлозаси асосидаги КМЦ

3“ТТЧ”- Тўқимачилик корхоналари толали чиқиндилари целлюлозаси асосидаги КМЦ

22–жадвалдан кўриш мумкинки, этилтириш жараёни 70⁰С га етганда КМЦ намуналарининг сифат кўрсаткичлари ижобий тамонга йўналган бўлиб, уларнинг асосий модда миқдори 1“Ф”да 60% ни, 2“М”да 57% ни, 3“ТТЧ”да эса 55% ни ташкил этмоқда. Яъни этилтириш хароратини ошиб бориши КМЦ нинг сифат кўрсаткичларига ижобий таъсир этмоқда. Аксинча унинг полимерланиш даражасига сальбий таъсир этади. Этилтириш хароратини кескин ошиб бориши КМЦ макромолекулалари таркибидаги элементар халқаларини деструкцияга учратади. Бундан кўриниб турибдики КМЦ нинг айрим сифат кўрсаткичлари нафақат унинг синтези давридаги реогентлар сарф меъёрига, балки турли механик ҳамда кимёвий жараёнларнинг таъсирига ҳам боғлиқ. Яна шуни жадвалдан кузатиш мумкинки этилтириш жараёни хароратини ўзгартириб керакли сифат кўрсаткичларга эга бўлган КМЦ олиш мумкинлиги аниқланди.

Юқорида олиб борилган тадқиқотлар натижасида КМЦ ишлаб чиқариш учун янги технология ва унинг ичида ностандарт жиҳоз тавсия этилди. Унга кўра КМЦ ишлаб чиқаришдаги асосий жараёнлар, яъни мерсерлаш, алкиллаш, этилтириш жараёнлари биргина жиҳозда амалга оширилади. Бу жиҳоз “AQUA-CELL-MONO” деб номланди.

“AQUA-CELL-MONO” усулида КМЦ олишнинг принципиал



ТЕХНОЛОГИК СХЕМАСИ

1 – ишқор тайёрланувчи сизим; 2 – вентиль; 3 – дозатор; 4 – насос; 5 – “AQUA-CELL-MONO” усулида КМЦ олишга мўлжалланган аралаштиргич, яъни “AQUA-CELL-MONO” жиҳози; 6, 7 – яримтайёр маҳсулотни этилтирувчи сизимлар; 8 – қуритиш камераси; 9 – майдалагич (тегирмон); 10 – қадоқлаш.

Технологик схемадан кўриш мумкинки-КМЦ олиш жараёни анча соддалаштирилган бўлиб, асосий жараёнлар “AQUA-CELL-MONO” жиҳозида амалга оширилади. Жиҳознинг бошқа турдаги аралаштиргичлардан фарқи, унинг ички конструкциясини мураккаблаштирилганлигидадир. Яъни КМЦ олишда ҳар бир жараёнга мослашишнинг оператив дастурлари мавжуд. Бу эса унинг ишлаб чиқариш қувватини юқорилигини ва унинг асосида ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг сифат кўрсаткичлари юқорилигини белгилайди.

Қуйида Хозирда ишлаб чиқаришда мавжуд технология асосида, ҳамда “AQUA-CELL-MONO” усулида олинган КМЦ намуналарининг физик-кимёвий кўрсаткичлари келтирилган.

Хозирда ишлаб чиқаришда мавжуд технология асосида, ҳамда “AQUA-CELL-MONO” усулида олинган КМЦ намуналарининг физик-кимёвий кўрсаткичлари

КМЦ намуна- лари	КМЦ нинг кўрсаткичлари						
	Нам- лик миқдори, %	Карбоксил груклари билан ўрин алмашиш даражаси	Асосий модда миқдори, %	2% ли сувли эритманинг динамик қовушқоқлиги, мПас	Сувда эрувчан- лиги, %	рН	ПД
Тапинамбур ўсимлиги “Файз-Барака” нави асосидаги КМЦ							
1 [*]	12	82	50	105,4	98,2	12	420
2 ⁺	7	85	58	135,4	98,8	11	600
Тапинамбур ўсимлиги “Мўжиза” нави асосидаги КМЦ							
1 [*]	12	83	49	92,8	98,3	11	360
2 ⁺	8	85	52	122,7	98,2	9	550
ТТЧ асосидаги КМЦ							
1 [*]	11	84	51	118,2	98,4	11	500
2 ⁺	9	85	53	215,8	98,8	9	650

1^{*}-Хозирда ишлаб чиқаришда мавжуд технология асосида олинган КМЦ нинг физик-кимёвий кўрсаткичлари

2⁺-“AQUA-CELL-MONO” усулида олинган КМЦ нинг физик-кимёвий кўрсаткичлари

Жадвалдан кўриш мумкинки, хозирда ишлаб чиқаришда мавжуд технология асосида, ҳамда “AQUA-CELL-MONO” усулида олинган КМЦ намуналарининг физик-кимёвий кўрсаткичлари орасида сезирарли даражада фарқ катта. Масалан, мавжуд технологияда олинган КМЦ нинг сифат кўрсаткичларидан бири полимерланиш даражасининг паслиги, яъни Тапинамбур ўсимлиги “Файз Барака” нави асосидаги КМЦ нинг полимерланиш даражаси 420 ни, Тапинамбур ўсимлиги “Мўжиза” нави асосидаги КМЦ нинг полимерланиш даражаси 360 ни ёки бўлмаса ТТЧ

асосидаги КМЦ ники 500 ни кўрсатмоқда. “AQUA-CELL-MONO” усулида олинган КМЦ намуналарининг полимерланиш даражаси эса бир мунча юқоридир. Бунга сабаб, юқорида такидланганидек “AQUA-CELL-MONO” усулининг авзалигидадир, яъни жиҳознинг ички конструкциясини мураккаблаштирилганлиги, КМЦ олишда хар бир жараёнга мослашишнинг оператив дастурлари мавжудлиги, бунда деструктив ҳолатларнинг кескин камайганлиги, ишлаб чиқариш қувватини юқорилиги. Бу омиллар таклиф этилаётган технология асосида КМЦ нинг турли соҳалар учун бир нечта маркаларини ишлаб чиқаришга имкон беради. Маълумки КМЦ дан турли соҳаларда, жумладан, нефт-газ саноатида бурғулаш реогенти сифатида, лок-бўёқ соҳасида қуюлтурувчи, озик-овқат, парфюмерия, фармацевтика каби соҳаларда тўлдирувчи-елимловчи сифатида катта миқдорда ишлатилинади.

КМЦ олишда “AQUA-CELL-MONO” усулининг яратилганлиги юқорида номлари келтирилган саноат соҳалари учун зарур бўлган препаратнинг бир нечта маркаларини ишлаб чиқаришга имкон беради. Ҳозирда саноатда “AQUA-CELL-MONO” усулида КМЦ олиш “AQUA CELL PRODUKT” МЧЖ да кенг йўлга қўйилган бўлиб, соҳалар талаби учун турли маркалари ишлаб чиқарилмоқда. Ишлаб чиқариш қуввати йилига 1200 т ни (талабдан келиб чиққан ҳолда ишлаб чиқариб берилади) ташкил этади. Ишлаб чиқаришнинг асосий хом ашёси албатта маҳаллий хом ашёлар асосида олинган целлюлозадир.

Қуйида Тапинамбур ўсимлиги “Файз-Барака” целлюлозасидан олинган КМЦ нинг ҳамда Tsh-88.2-12-2005 ва Tsh-2231-001-5353-5770-01 лар асосида саноатда ишлаб чиқарилаётган КМЦ ларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари келтирилган.

Тапинамбур ўсимлиги “Файз-Барака” целлюлозасидан олинган КМЦ нинг ҳамда Tsh-88.2-12-2005 ва Tsh-2231-001-5353-5770-01 лар асосида саноатда ишлаб чиқарилаётган КМЦ ларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари

24-жадвал

№	Кўрсаткичлар	“Ф”	1Tsh	“Ф”	2Tsh	“Ф”	2Tsh	“Ф”	2Tsh
					75/400		70/300		85/500

1	Полимерланиш даражаси, кам эмас	600	500	450	400	350	250-350	550	500-550
2	Карбоксил грухлари билан ўрин алмашиш даражаси	85	80-100	75	65-85	70	65-75	85	80-90
3	Асосий модда миқдори, %	58	50	50	48	51	48	53	50
4	2% ли сувли эритманинг динамик қовушқоқлиги, мПас	135,4	100	95	60	80	40	147,0	100
5	Сувда эрувчанлиги, %	98,9	97	98,2	98	98,4	98	98,8	98
6	Мухит, рН	11	8-12	10	8-12	9	8-11	11	8-12

***1Tsh-88.2-12-2005**

***2Tsh-2231-001-5353-5770-01**

Жадвалдан кўриш мумкинки Тапинамбур ўсимлиги “Файз-Барака” целлюлозасидан олинган КМЦ нинг барча сифат кўрсаткичлари Tsh-88.2-12-2005 ва Tsh-2231-001-5353-5770-01 талабларига жавоб берадиган бир нечта маркалари олинди. Улар 75/400, 70/300, 85/500, 85/600 кабилардир.

Олинган КМЦ нинг полимерланиш даражаси, карбоксил грухлари билан ўрин алмашиш даражаси, асосий модда миқдори, 2% ли сувли эритманинг динамик қовушқоқлиги, сувда эрувчанлиги ва шуларга ўхшаш турли кўрсаткичлари келтирилган техник шарт талабларига мос тушиши аниқланди.

Тапинамбур ўсимлиги “Файз-Барака” целлюлозасидан олинган турли КМЦ маркаларидан қурилиш ва гугурт ишлаб чиқариш саноатида елимловчи сифатида, кон-кимё саноатида силвинидли рудаларни флатацион бойитишда (75/400 марка), синтетик кир ювиш воситаларини ишлаб чиқаришда антиресорбцион тўлдирувчиси сифатида (70/300 марка), нефт ва газ саноатида ва геология соҳасида бурғулаш реогенти сифатида (85/500), ҳамда турли соҳаларда кенг ишлатилинади.

Қуйида Тапинамбур ўсимлиги “Мўжиза” целлюлозасидан олинган КМЦ нинг ҳамда Tsh-88.2-12-2005 ва Tsh-2231-001-5353-5770-01 лар асосида саноатда ишлаб чиқарилаётган КМЦ ларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари келтирилган.

Тапинамбур ўсимлиги “Мўжиза” целлюлозасидан олинган КМЦ нинг ҳамда Tsh-88.2-12-2005 ва Tsh-2231-001-5353-5770-01 лар асосида саноатда ишлаб чиқарилаётган КМЦ ларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари

25-жадвал

№	Кўрсаткичлар	“М”	1Tsh	“М”	2Tsh 75B	“М”	2Tsh 75M	“М”	2Tsh 85/500
1	Полимерланиш даражаси, кам эмас	550	500	450	450	500	500	550	500-550
2	Карбоксил группалари билан ўрин алмашиш даражаси	85	80-100	75	65-85	80	65-85	85	80-90
3	Асосий модда микдори, %	52	50	51	50	50	48	51	50
4	2% ли сувли эритманинг динамик ковушқоклиги, мПас	122,7	100	115,8	100	125,0	90-150	128,8	100
5	Сувда эрувчанлиги, %	98,2	97	98,5	98	98,7	98	98,8	98
6	Мухит, рН	9	8-12	10	8-12	11	8-12	10	8-12

*1Tsh-88.2-12-2005

*2Tsh-2231-001-5353-5770-01

Жадвалдан кўриш мумкинки Тапинамбур ўсимлиги “Мўжиза” целлюлозасидан олинган КМЦ нинг барча сифат кўрсаткичлари Tsh-88.2-

12-2005 ва Tsh-2231-001-5353-5770-01 талабларига жавоб берадиган бир нечта маркалари олинди. Улар 75В, 75М, 85/500 кабилардир.

Олинган КМЦ нинг динамик қовушқоқлиги, сувда эрувчанлиги, полимерланиш даражаси, алмашиш даражаси, асосий модда миқдори ва шуларга ўхшаш турли кўрсаткичлари келтирилган техник шарт талабларига мос тушиши аниқланди.

Тапинамбур ўсимлиги “Мўжиза” целлюлозасидан олинган турли КМЦ маркаларидан қурилиш соҳасида шпатлевкалар учун қуюлтирувчи-елимлов (75В марка), лок-бўёқ ишлаб чиқаришда ҳамда гугурт ишлаб чиқариш саноатида елимловчи сифатида (75М марка), кон-кимё саноатида силвинидли рудаларни флацион бойитишда (75М марка), нефт ва газ саноатида ва геология соҳасида бурғулаш реогенти сифатида (85/500), ҳамда турли соҳаларда кенг ишлатилинади.

Қуйида ТТЧ целлюлозасидан олинган КМЦ нинг ҳамда Tsh-88.2-12-2005 ва Tsh-2231-001-5353-5770-01 лар асосида саноатда ишлаб чиқарилаётган КМЦ ларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари келтирилган.

ТТЧ целлюлозасидан олинган КМЦ нинг ҳамда Tsh-88.2-12-2005 ва Tsh-2231-001-5353-5770-01 лар асосида саноатда ишлаб чиқарилаётган КМЦ ларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари

26-жадвал

№	Кўрсаткичлар	ТТЧ	1Тsh	ТТЦ	2Тsh 85/600	ТТЧ	2Тsh 75М	ТТЧ	2Тsh 85/500
1	Полимерланиш даражаси, кам эмас	550	500	650	560-650	550	500	500	500-550
2	Карбоксил группалари билан ўрин алмашиш даражаси	90	80-100	85	80-90	80	65-85	85	80-90
3	Асосий модда миқдори, %	54	50	53	50	51	48	52	50

4	2% ли сувли эритманинг динамик қовушқоқлиги, мПас	124,0	100	215,8	100	136,2	90-150	123,6	100
5	Сувда эрувчанлиги, %	98,2	97	98,8	98	98,6	98	98,9	98
6	Мухит, рН	11	8-12	9	8-12	10	8-12	11	8-12

***1Tsh-88.2-12-2005**

***2Tsh-2231-001-5353-5770-01**

Жадвалдан кўриш мумкинки ТТЧ целлюлозасидан олинган КМЦ нинг барча сифат кўрсаткичлари келтирилган техник шарт талабларига жавоб берадиган бир нечта маркалари олинди. Улар 90/600, 75М, 85/500 кабилардир.

Олинган КМЦ нинг сувда эрувчанлиги, динамик қовушқоқлиги, полимерланиш даражаси, алмашиш даражаси, асосий модда миқдори ва шуларга ўхшаш турли кўрсаткичлари келтирилган Tsh-88.2-12-2005 ва Tsh-2231-001-5353-5770-01 техник шарт талабларига мос тушиши аниқланди.

ТТЧ целлюлозасидан олинган турли КМЦ маркаларидан нефт ва газ саноатида ва геология соҳасида бурғулаш реогенти сифатида (85/500), лок-бўёқ ишлаб чиқаришда ҳамда гугурт ишлаб чиқариш саноатида елимловчи сифатида (75М марка), ҳамда турли соҳаларда кенг ишлатилинади.

Бўлимга хулоса қили шуни айтиш мумкинки, Тапинамбур ўсимлиги “Файз-Барака” ва “Мўжиза” навлари ҳамда тўқимачилик корхоналарининг толали чиқиндилари асосида олинган целлюлозалардан турли соҳалар учун ишлатиладиган КМЦ нинг бир нечта маркалари олинди. Республикада шу кунга қадар саноат миқёсида КМЦ нинг санокли маркалари ишлаб чиқариб келинган. Илк бор юқорида келтирилган маркаларнинг ишлаб чиқарилиши саноат миқёсида амалга оширилди. Илк бор КМЦ ишлаб чиқаришнинг “AQUA-CELL-MONO” инновацион технологияси яратилди. Яратилган технология асосида саноат сикёсида КМЦ олиш “AQUA CELL PRODUKT” МЧЖ да кенг йўлга қўйилган бўлиб, соҳалар талаби учун турли маркалари ишлаб чиқарилмоқда. Ишлаб чиқариш қуввати йилига 1200 т ни (талабдан келиб чиққан холда ишлаб чиқариб берилади) ташкил этади.

ХУЛОСАЛАР

- Тапинамбурнинг “Файз Барака” ва “Мўжиза” навлари пояларидан, терак дарахти пайраҳаларидан, ҳамда тўқимачилик корхоналарининг толали чиқиндилар асосида целлюлоза олиш жараёнини ўрганилди.

- Олинган целлюлозаларнинг сифат кўрсаткичларини аниқлаш ҳамда унинг асосида турли маҳсулотлар олишга сафарбар этилди.

- КМЦ, КарбоПАЦ-М-1, карбокрахмал, карбоПАЦ-М 1-крахмацеллюлоза препаратлари олинди.

- Олинган целлюлоза асосида унинг маҳсулотларини ишлаб чиқаришга жорий этилди.

- Олинган натижалар асосида инновацион технологияни яратиш ва ишлаб чиқаришга жорий этилди.

- Яратилган Инновацион техногияни иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаб чиқилди.

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 НАКАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ 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 На-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.