

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

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

Қўлёзма ҳуқуқида
удк 676.2 (575.1)

Тиловов Бекзод Эркинович

Тапинамбур поясидан целлюлоза олиш технологиясини яратиш

Илмий раҳбар проф. Ғ.Рахмонбердиев

Тошкент-2013

МУНДАРИЖА

К И Р И Ш.....	3
1. АДАБИЁТ ШАРҲИ.....	6
1.1. Умумий маълумотлар.....	6
1.2. Целлюлоза.....	9
1.3. Ярим тайёр целлюлоза	17
1.4.Техник целлюлоза	18
1.5. Натрон усулида целлюлоза пишириш.....	19
2. УСЛУБИЙ ҚИСМ.....	24
2.1. Хомашё.....	24
2.2. Кимёвий воситалар.....	25
2.3. Олинган целлюлоза миқдорини ҳисоблаш.....	29
2.4. Целлюлозанинг кул миқдорини аниқлаш.....	30
2.5.Целлюлозанинг сульфат кислотада эримаган миқдорини аниқлаш	31
2.6.Лаборатория шароитида целлюлозани майдалаш.....	31
2.7.Майдаланиш даражасини аниқлаш.....	32
2.8. Қоғоз намуна олиш.....	34
2.9.Целлюлозанинг молекуляр массасини вискозиметрик усулда аниқлаш.....	36
3. ТАЖРИБАВИЙ ҚИСМ.....	39
3.1. Топинамбур поясининг таркибий қисмини ўрганиш.....	39
3.2. Топинамбур поясини пиширишга тайёрлаш.....	41
3.3. Топинамбурни пишириш.....	42
3.4. Ярим тайёр целлюлозадан қоғоз олиш.....	46
3.5. Структурасини ўрганиш.....	49
3.6. Топинамбурни йиғиштириш ва қайта ишлашга тайёрлаш.....	50
3.7. Ярим тайёр целлюлозанинг солиштира сарфини ҳисоблаш.....	50
4. ИҚТИСОДИЙ ҚИСМ.....	54
5. АТРОФ МУХИТ МУХОФАЗАСИ.....	56
5.1. Умумий маълумотлар.....	56
5.2. Топинамбурни пиширишда ҳосил бўлган оқава сувни тозалаш технологияси.....	60
ХУЛОСАЛАР.....	62
Фойдаланилган адабиётлар.....	63

К И Р И Ш

Ҳозирда фаолият кўрсатаётган корхоналарни модернизация қилиш техник ва технологик қайта жиҳозлаш ҳамда замонавий юксак технологияларга асосланган янги ишлаб чиқаришни ташкил этишни тезлаштириш борасида фаол инвестиция сиёсатини юритишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Бугунги кунда кўплаб ривожланган ва жаҳон иқтисодиётида етакчи ўрин тутадиган мамлакатлар тажрибаси шуни сўзсиз исботлаб бермоқдаки, рақобатдошликка эришиш ва дунё бозорларига чиқиш, биринчи навбатда, иқтисодиётни изчил ислох этиш, таркибий жихатдан ўзгартириш ва диверсификация қилишни чуқурлаштириш, юқори технологияларга асосланган янги корхона ва ишлаб чиқариш тармоқларининг жадал ривожланишини таъминлаш, фаолият кўрсатаётган қувватларни модернизация қилиш ва техник янгилаш жараёнларини тезлаштириш ҳисобидан амалга оширилиши мумкин.

Ишлаб чиқариш ҳажмини кенгайтириш ва рақобатдош маҳсулотларнинг янги турларини ўзлаштириш бўйича қабул қилинган биринчи навбатдаги чора-тадбирлар дастурига мувофиқ, 2012-2016 йилларда ҳисоб-китоблар бўйича қиймати 6 миллиард 200 миллион доллар бўлган 270 дан зиёд инвестиция лойиҳасини, шунингдек, ишлаб чиқаришни модернизация қилиш, техник ва технологик қайта жиҳозлаш бўйича тармоқ дастурларини амалга ошириш кўзда тутилмоқда.

Ҳақиқатан ҳам 20 йил мобайнида халқимиз Президентимиз раҳбарлигида мислсиз ютуқларга эришдики, буни ижтимоий-иқтисодий, сиёсий ва маънавий соҳаларда кўриш мумкин. Айниқса иқтисодий соҳалардаги муваффақиятларимиз жаҳон аҳлини ҳайратга солмоқда. Келажакка ҳар томонлама баркамол мамлакатни мерос қолдириш сиёсатнинг муҳим бўғинидир.[1]

Мустақиллик йилларида Ўзбекистонда целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқариш саноати жадал суръатлар билан ривожланмоқда. [2] Қисқа вақт

ичида Фарғона, Наманган, Тошкент вилоятларида бир нечта целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқариш корхоналари қурилиб, ишга туширилди. Тошкент шаҳрида 1932 йилда қурилган “Тошкент қоғози” ОАЖ ва Янгийўл қоғоз фабрикаси капитал таъмирдан чиқарилди. Сирдарёда сомон ва ғўзапоядан картон ишлаб чиқариш корхонаси қурилиши бошлаб юборилди. Истикболда қуввати йилига 5 минг тонна ҳимояланган биопаспорт ва банкнот қоғозини Тошкент қоғози корхонаси қошида қуриш мўлжалланмоқда. Яқин келажакда Ўрта Осиё давлатлари ичида Ўзбекистон ўзининг целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқарадиган саноатига эга бўлади.

Маълумки, бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза ишлаб чиқариш Хитой ва Ҳиндистон мамлакатларида яхши ривожланган. Хитой Халқ Республикаси ўзининг қоғозга бўлган эҳтиёжининг 50 % ини бир йиллик ўсимликлардан олинadиган қоғоз билан қондиради. Ўзбекистонда йилига минглаб тонна бир йиллик ўсимлик пояси (асосан топинамбур пояси, ғўзапоя, шоли поя, сомон ва бошқалар) йиғиштириб олинади. Ҳозирча бу маҳсулотлардан саноат миқёсида целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқариш йўлга қўйилмаган. Бу корхона ишга туширилган тақдирда ҳам республикамызда бу маҳсулотга бўлган талаб қондирилмайди. Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А. Каримов “Биз учун асосий йўналиш ... иқтисодий мустақиллигини таъминлашдир” [1] деган эди (Каримов И.А. Ўзбекистон мустақилликка эришиш остонасида. Т.: “Ўзбекистон” 2012 й. 440 б.).

Қоғоз маҳсулотларини республикамызда ишлаб чиқариш мустақиллигини таъминлаш ҳозирги куннинг долзарб муаммоси ҳисобланади.

Шунинг учун биз бир йиллик ўсимлик вакили топинамбур поясидан целлюлоза олиш усулини ишлаб чиқиш, унинг хоссалари ўрганиш асосий мақсад қилиб қўйдик.

Илмий ишнинг мақсади. Топинамбур ўсимлигидан целлюлоза олиш.

Олинган целлюлозанинг хоссаларини ўрганиш.

Ишнинг вазифалари.

- топинамбур пояси асосида целлюлоза олиш жараёнини ўрганиш
- оптимал параметларни аниқлаш ва танлаш
- олинган целлюлоза намуналарини сифат кўрсаткичларини аниқлаш

1. АДАБИЁТ ШАРҲИ

1.1. Умумий маълумотлар

Тарихдан маълумки, целлюлоза олиш технологияси Тошкентда 1915 йилда тутунсиз порох олишга мўлжалланган целлюлоза заводи қурилишидан бошланган. 1932 йилда бу завод ўша даврнинг энг янги техникаси билан жихозланган бўлиб, Тошкентда қоғоз ишлаб чиқарувчи қорхонага (ҳозирги ОАЖ “Тошкент қоғози”) айлантирилган. Мустақиллик даврида целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқариш ҳажми республикамізда бир неча баравор ошди. Ҳозирги кунда Ангрен, Янгийўл, Наманган, Фарғона шаҳарларида ҳамда Тошкент вилоятида замонавий технология асосида целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқариш қорхоналари ишлаб турибди.

Бу қорхоналарда хомашё сифатида асосан пахта момиғи ишлатилади. Ангрен картон қоғози ишлаб чиқариш қорхонасида эса пахта момиғидан ташқари, хомашё сифатида макулатура ҳам ишлатилмоқда. Бу қорхоналар учун хомашё базасини кенгайтириш муҳим аҳамиятга эга.

Дунё бўйича бир йиллик ўсимликлардан толали яриммахсулот ишлаб чиқариш йилдан йилга кўпайиб бормоқда. Бир йиллик ўсимликлардан яриммахсулотлар олишда уларнинг улуши қуйидагича, %:

сомондан – 44;

бегасдан – 18;

қамишдан – 14;

бамбукдан – 13;

бошқа турдаги ўсимликлардан – 11.

Бир йиллик ўсимликларни қайта ишлаб, яриммахсулот олиш бўйича кўрсаткич 1988 йилда Хитойда 50 %, Ҳиндистонда 14%, Мексикада 3% ва АҚШда 2 % ни ташкил этган [1]. Биз ўз ишимизда республикамізда энг кўп экиладиган қишлоқ хўжалик экин тури – топинамбур поясидан целлюлоза олиш усулларига тўхталиб ўтаміз. Чунки бу турдаги махсулот ишлаб

чиқариш учун мамлакатимизда хомашё базаси етарли миқдорни ташкил этади.

Топинамбур- лотин тилида *Хелиантхус туберасус* сўзидан олинган бўлиб, у тугунакли ўсимликлар туркумига кирувчи, кунгабоқарлар авлодидан бўлиб, Астровлар оиласига тегишлидир.

Топинамбурнинг ёввойи турлари Шимолий Америкада кенг тарқалган. Бу ўсимлик кўп йиллик ҳисобланиб, баландлиги 40 смдан 2 метргача бўлади. Попуклари калта ва тугунаги ер остида ўсади, топинамбур асосан сувли жойларда ўсади. Унинг таркибидаги қанд миқдорини кўп ёки ка бўлиши уни йиғиб олиш вақтига ва жараёнига боғлиқ бўлади.

Топинамбурнинг ватани- Шимолий Америка ҳисобланади. У ерда унинг ёввойи турлари кўп бўлиб, аммо индейслар томонидан маданийлаштирилди. Аммо европаликларни кириб келиши билан топинамбур аста-секин истеъмол сифатида қўлланила бошланди. Биринчи бўлиб 1610-йилда европанинг йирик шаҳарларидан бирига Англияга, сўнгра Францияга сабзавот сифатида олиб келинган ва **Топинамбур** номи берилган. (Бразилиялик индейслар қабиласи – **тупинамба** –дан олинган).

Х - асрга келиб, картошканинг кенг миқёсда тарқалиши натижасида топинамбурнинг ишлатилиши тўхтатилган. Аммо 1844-йилга келиб, француз олими Ж.Б.Буссенга томонидан яна эсга олиниб ишлатила бошлади.

Топинамбурнинг энг муҳим афзаллиги шундаки, у инсонларнинг овқатида кўп ишлатилади ва қорамолларга озуқа сифатида берилади. Яшил массасини сентябрнинг охирида ёки октабрнинг илк кунларида йиғиб олинади. Топинамбурнинг яшил массаси ҳисобига 2-3 йил ишлатилади. Биринчи марта ўсимликни 80-100 см қисми кесиб олинади, ўзагидан 6-10 см баландликда бўлади. Шундан сўнг у яна ўса бошлайди.

Тиббиётда қўлланилиши. Халқ табobatiда анемия-камқонлик, организмдан тузни чиқаришда, юрак ва қон томир функцияларини тиклашда кенг қўлланилиб келинади. Бироқ унинг қандли диабет ва ёғ босиш (ожирения) касаллигида ишлатилиши жуда оммалашиб кетган. Даво

эффектининг юқорилиги унинг таркибида мавжуд бўлган инулин полисахаридидадир. Инулин қандли диабет билан оғриган беморларда қанд ўрнини босувчи модда ҳисобланиб топинамбур мевасини қуруқ массасининг 20-23% ни ташкил қилади. Кўп миқдорда микроэлементларнинг борлиги анемия ва аллергияга қарши кенг қўлланилишига асос бўлади.

Топинамбурнинг хусусиятларини санаб адо қилолмаймиз. Энг аввало, бу яхшигина озиқавий ўсимлик бўлиб, зарурат туғилганда картошка ўрнини боса олади. Турли салат ва овқатлар тайёрлаш мумкин. Топинамбур жой танламайдиган, намли ва ёруғликка талабчан бўлмаган, касаллик ва зар арқунандаларга чидамли. У битта жойда ҳеч қандай парваришсиз 40 йнлгача ўсиши мумкин.

Ўсимликда витамин ва минерал тузлар (калий тузи, кальций, темир, кремний) оксил, қанд, пектин ва биолгик фаол моддалар ҳамда ўрнини алмаштириб бўлмайдиган аминокислоталар: аргинин, валин, гистидин, изолейцин, лизин, метионин треонин, триптофан, фенилаланин сероб. Топинамбурнинг бебаҳо жиҳати шундаки, унда табиий равишдаги инсулиннинг ўрнини босувчи полисахарид инулин моддаси мавжуд. Бу инулин моддаси одам организмдаги глюкозани парчалашга ёрдам беради. Топинамбурни шу хусусиятларини ҳисобга олиб кейинги йилларда ўстириш кенг ривожлани бормоқда. Унинг туганаги дори воситсида ишлатилаган, тепа қисми (пояси) ишлатилмай ёқиб юборилмоқда. Бу эса жиддий экологик муаммоларни келтириб чиқармоқда. Шуларни ҳисобга олиб мен ўзимни малакавий битирув ишимда топинамбур поясидан целлюлоза олишни мақсад қилиб қўйдим.

Фан техника тараққиёти, ахборот асри қоғоз ва унинг маҳсулотларига бўлган талаб билан мутаносиблиги ҳаммага маълум, яъни қанчалик даражада фан техника ривожланиб борса шу маҳсулотларга эҳтиёж пропорционал равишда ортади. Бу маҳсулотлар учун хомашё целлюлоза моддаси бўлиб, табиатда ёғоч таркибида бўлади. Ёғочни кимёвий реагентлар билан қайта ишлаш натижасида целлюлоза олинади.

Ёғочнинг энг қиммат хомашё ёки тайёр маҳсулот экаклиги ҳаммага маълум. Шуншг учун унинг альтернативларни - ўрнини босувчи хомашёларни излаб топиш долзарб муаммоларда биридир. 1990-1992 йилларда Россия олимлари ва қоюз саноати мутаххасислари томонидан олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, худди шундай тлабларга тўлиқ жавоб берадиган яъни энг арзон хомашё, кам кимёвий ишлов талаб қиладиган, етиштириш осон ва кулай бўлган қишлоқ хўжалик чиқинди маҳсулоти ҳисобланган топинамбур ўсимлиги пояси юқори сифатли қоғоз маҳсулоти ишлаб чиқаришда ёғоч ўрнини босувчи альтернатив хомашё бўлиб хизмат қилиши мумкин. Бу айниқса ўрмончилик ривожланмаган мамлакатларда худди шунингдек юртимизда йўлга қўйилиши мақсадга мувофиқ.

Мамлакатимизда худди шундай ишлаб чиқаришни йўлга қўйилиши тадбиркорлик фаолиятида кескин бурилиш бўлиши табиий. Сабаб энг арзон хомашё эвазига юқори самарадорликка эга бўлган, энг бозорталаб маҳсулотларни ишлаб чиқаришни ташкиллаштириш тадбиркорлик равнақи учун энг муҳим омил ҳисобланади.

1.2. Целлюлоза

Целлюлоза - биологик синтез асосида, табиатда доимо синтез қилиниб турилади. Целлюлозанинг қатор комплекс физик-кимёвий хоссаларини қадим замонлардан ўрганила бошланган. Бу турли мақсадларда қўлланилаётганлигини ифода этади[3].

Табиатда целлюлоза кимёвий толалар (вискоза, мис аммиакати ва пардасимон маҳсулотлар), ёғоч массаси – картон, қоғоз, турли пластмассалар, эфирларидан эса тутунсиз порох ва шунга ўхшаш маҳсулотлар ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади.

Целлюлоза ва унинг биологик синтези. Целлюлоза синдиотактик гомополиуглерод ҳисобланиб, бир хил звенолардан ташкил топган.

Бундай занжирсимон молекулаларнинг полимерланиш даражаси ўзгармайди. Аммо биокатализаторлар таъсирида ва ферментлар иштирокида

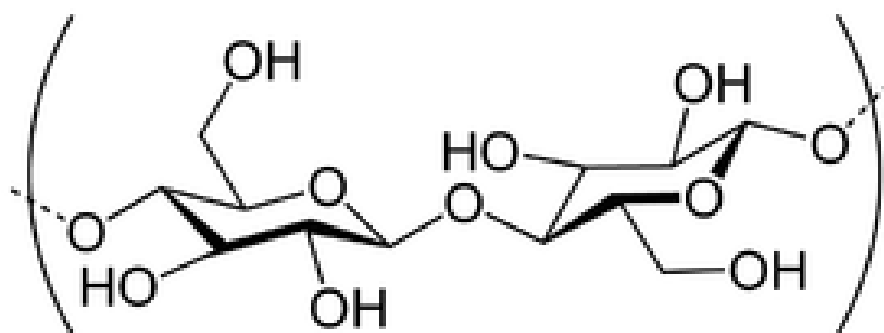


нинг таркибида бошқа монозалар ҳисобига D – β – глюкоза дори ортиб боради. Целлюлозанинг биологик синтез ҳаво таркибидаги CO₂, қуёш, ердаги микроэлементлар арида ҳосил бўлади.

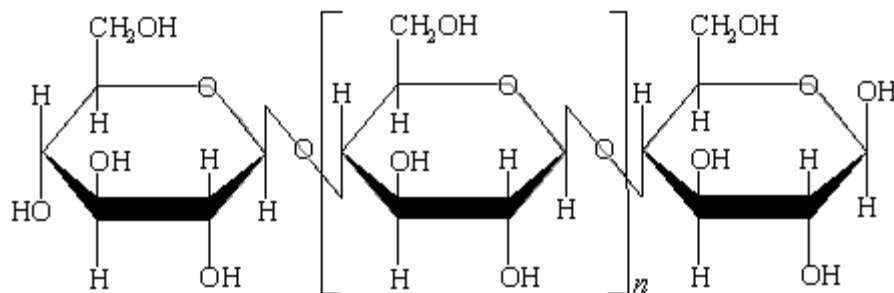
кимёвий таркиби ва тузилиши. Целлюлоза элементар звеноси ангидро β – D – глюкозадан ташкил топган асосида ҳар томонлама мукаммал ўрганилган. Унинг тузилиши қуйидагилар билан характерланади:

1. Целлюлоза тўлиқ гидролизланганда 96 – 98 % атрофида β – α – глюкоза ҳосил бўлади.
2. Целлюлоза молекуласидаги ҳар бир элементар звено учтадан гидроксил группа тутати. Улардан биттаси бирламчи, иккитаси эса иккиламчи ҳисобланади.
3. Бирламчи гидроксил группа 6-углерод атомида бўлиб, иккиламчиси иккинчи ва учинчи углерод атомида жойлашгандир.
4. Целлюлоза молекуласидаги элементар звено ёпиқ занжир (циклик) тузилишга эга бўлиб, пиран ҳалқасимон кўринишда бўлади.
5. Целлюлоза молекуласидаги элементар звенолар ўзаро глюкозид боғ ҳосил қилиб бирикади. Бирикиш биринчи ва тўртинчи углерод атомлари орасидаги гидроксил группалар ҳисобига содир бўлади.

Целлюлоза кимёвий тузилишининг асосий шартлари. Целлюлоза молекуласининг тузилиши қуйидаги кўринишда ифода қилинади:



Бошқа кўринишда:



Табийй целлюлозанинг молекуляр оғирлиги жуда аниқ эмас. Лекин кимёвий қайта ишлаш учун целлюлозанинг полимерланиш даражаси $СД = 1000 - 1500$, унинг ўртача молекуляр оғирлиги 162000 бўлган маҳсулоти қўлланилади.

Целлюлозани қуйидаги оддий $(C_6H_{10}O_6)$ ёки гидроксиди алохида $[C_6H_7O_2(OH)_3]_x$ ажралиб кўрсатилган ҳолда эмперик формула кўринишида ёзиб ифодалаш мумкин.

Целлюлозанинг реакцияга кириш 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 олинадиган ксантогенатлар, уларнинг ишқорда эрувчанлиги ва шу билан боғлиқ бўлган вискоза эритмаларининг филтрланиши баҳоланади. Лекин бу кўрсаткичлар одатда реакцияга киришувчанлик дейилмайди. Целлюлозанинг ацетиллашда реакцияга киришувчанлиги деб кўпинча ацетиллаш жараёнининг тезлиги тушунилади.

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

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

жинслилик мавжуд эмас. Ушбу омилларнинг барчаси целлюлозанинг реакцияга киришувчанлигини белгилаб беради.

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

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

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

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

ацетиллашда ацетилланадиган аралашманинг электр ўтказувчанлигини ўлчашга асосланган усул қўлланиши мумкин.

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

Пластик деформация усуллари билан буюмларга айлантириладиган целлюлозанинг ҳосила маҳсулотларини олишда. Хусусан, этроллар учун ацетилцеллюлозани олишда филтрланиши эмас. Масалан, термик барқарорлиги кўпроқ аҳамиятга эга бўлади.

Целлюлозанинг ҳосила маҳсулотларининг кучли концентрациядаги эритмаларининг филтрланиши биринчи навбатда эритмаларда мавжуд бўлган аралашмалар билан белгилаб берилади. Ушбу аралашмаларни анорганик киритмалар, эримайдиган толалар қолдиқлари ва гелсимон зарралар («геликлар»)га бўлиш мумкин. Целлюлоза ҳосила маҳсулотларининг эритмаларида анорганик аралашмалар бошланғич целлюлозанинг кул (золь) кўрсаткичи билан белгиланади, шунингдек улар технологик сув билан олиб кирилган бўлиши мумкин. Толаларнинг эримайдиган қолдиқлари асосан реакцияга киришмаган целлюлоза ёки кам

ўрин алмашиш даражаси бўлган эфирлардан иборат бўлади. Айни пайтда гелсимон зарралар эриган маҳсулот каби ўрин алмашиш даражасига ва ўртача полимерланиш даражасига эга бўлиши мумкин. Геликлар йўналтирилган целлюлоза зарраларининг этерификациясида ҳосил бўлади ва тегишли целлюлоза эфири масалан, триацетатнинг қийин эрувчан юқори тартибланган соҳалари бўлиши мумкин, деб ҳисобланади. Кучли концентрацияли эритмаларнинг яхши филтрланиши уларни толаларга ёки қопламларга қайта ишлашни анча осонлаштиради ва соддалаштиради, лекин олинadиган маҳсулотларнинг юқори сифатини белгилаб берувчи ягона омил бўлмайди. Целлюлоза ҳосила маҳсулотларининг эрувчанлиги ва олинган эритмаларнинг филтрланиши олинadиган 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 ацетилланишнинг 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.

1.3. Ярим тайёр целлюлоза

Ярим тайёр целлюлоза — бу ўсимлик хомашёсини чала пишириб олинadиган толали яримфабрикат. Чала пишириш натижасида ноцеллюлозавий компонентларнинг бир қисмигина тозаланиб, кейин толаларга ажратиш учун майдаланади. Дастлабки, асос хомашёдан олинadиган целлюлоза миқдори 65...85% ни ташкил этади [3-8].

Ярим тайёр целлюлозанинг қуйидаги турлари мавжуд:

1. Юқори маҳсулли целлюлоза ўсимлик хомашёсини оддий делигнификациялаш усули билан олинган, гемицеллюлоза ҳамда лигниннинг кам ажралиши ҳисобига техник целлюлозага нисбатан юқори маҳсулдорлиги билан ажралиб турадиган толали яриммаҳсулот ҳисобланади. Чиқиш маҳсулдорлиги 55...58% гача бўлган сульфатли целлюлоза идишбоп картон ва айрим қоғоз турларини ишлаб чиқаришда, чиқиш маҳсулдорлиги 65...72%

гача бўлган сульфитли целлюлоза эса газета қоғози, идишбоп картон ва б. ишлаб чиқаришда қўлланилади.

2. Сульфатли целлюлоза ёғочни сульфатли пишириш орқали олинади, у механик пишиқлиги билан ажралиб туради. Оқартирилмаган ва оқартирилган ҳолда турли хил қоғоз, картонлар ишлаб чиқаришда, уларни кимёвий қайта ишлашда қўлланилади.

3. Техник целлюлоза ўсимлик хомашёсини кимёвий моддалар эритмалари билан биргаликда пишириш орқали олинган толали яримфабрикат. Пишириш натижасида ноцеллюлозавий компонентлар: лигнин, гемицеллюлоза, экстрактив моддаларнинг катта қисми ажратилади.

Ярим тайёр целлюлозаларнинг кимёвий таркиби 1.1-жадвалда келтирилган.

1.1- жадвал

Ҳар-хил турдаги ярим тайёр целлюлозаларнинг кимёвий таркиби

Ярим тайёр целлюлоза тури	Ярим тайёр целлюлоза таркиби, а.қ.* масса ҳисобида, %				Олинган ярим тайёр целлюлозанинг умумий миқдори, а.қ. %
	цел- люлоза	геми- цел- люлоза	лигнин	экстак- цияланучи модда	
Нейтрал-сульфит	42	15	13,0	1,0	71
Сульфат	44	12	13,5	0,3	74
Натрон	42	14	19,0	1,0	74
Кислотали сульфит	44	17	13,0	2,0	76
Дастлабки дарахт таркиби, % а.қ. модда	49	23	23	5	100

* - а.қ. — абсолют қуруқ.

1.4.Техник целлюлоза

Целлюлоза ишлатилиш соҳасига қараб сифат кўрсаткичлари бир-биридан фарқ қилади. Целлюлозанинг номи уни олиниш усулига боғлиқ [3-9].

1. Ёғочдан кўп миқдорда ажратиб олинган **целлюлоза юқори унумли (ЦВВ)** целлюлоза деб аталади. У толали яриммахсулот бўлиб, ўсимлик

таркибидаги лигнинни қисман тозалаб олинади. Унинг техник целлюлозадан фарқи таркибидаги лигнин ва гемицеллюлоза тўлиқ ажратилмаганлигидир. Ажратиб олинган целлюлозанинг миқдори 55...58% бўлса картон олишда хомашё сифатида ишлатилади. Целлюлоза миқдори 65...72% га етганда эса газета ва картон ишлаб чиқаришда хомашёга композиция сифатида қўшиб ишлатилади.

2. **Сульфатли целлюлоза** – техник целлюлоза бўлиб, ёғочни сульфатли усулда пишириб олинади. Бу целлюлоза юқори механик пишиқлига эга. У қоғоз, картон ва ҳар хил маҳсулотлар олишда ишлатилади. Сульфатли целлюлоза оқартирилган ва оқартирилмаган бўлиши мумкин.

3. **Сульфитли целлюлоза** ҳам техник целлюлоза бўлиб, ёғочни сульфитли усулда пишириб олинади. Асосий турлари – кимёвий қайта ишлашга мўлжалланган оқартирилган, оқартирилмаган целлюлоза ҳисобланади.

4. **Техник целлюлоза** – толали яриммаҳсулот бўлиб, унинг пишириш натижасида лигнин, гемицеллюлоза ва бошқа экстракцияланувчи моддаларнинг кўп қисмидан ажратилади.

5. **Ярим тайёр целлюлоза** – толали яримфабрикат бўлиб, пишириш жараёнида целлюлоза бўлмаган компонентлардан қисман тозаланади. Хомашёни пишириш натижасида олинган целлюлоза миқдори 65...85% ни ташкил қилади.

6. **Бисульфитли целлюлоза** – пишириш $pH = 3-5$ бўлган муҳитда олиб борилганлиги учун гемицеллюлоза гидролизга учрайди. Олинган целлюлозанинг механик пишиқлиги юқорилиги билан оддий сульфитли усулда олинган целлюлозадан фарқ қилади.

Ўзбекистон шароитида натрон усулида целлюлозани пишириш иқтисодий самарали ҳисобланади. Қуйида бу усулнинг асоси келтирилган.

1.5. Натрон усулида целлюлоза пишириш

Натрон (ишқор) усулида целлюлоза тайёрлашда пишириш жараёнида ишқорий эритма ишлатилади. Целлюлозани пишириш асосан икки усулда

олиб борилади: 1) натрон ёрдамида ва 2) сульфатли ишлаб чиқариш. Натрон усулига 1853 йилда асос солинган бўлиб, *сода усули* деб ҳам юритилади. Усул натрий ишқорини қўллашга асосланган. Пишириш жараёнида сарфланган ишқорнинг миқдорини камайтириш учун кальцинирланган сода ҳам ишлатилади. Натрон усулида ёғоч 0,6...0,8 МПа босимда, 150...180°C да 6 соат давомида, 6...8% ли ишқор эритмасида пиширилади. Бу жараёнда лигнин ишқорда эрийди, гемицеллюлоза эритмага ўтади ва гидролизланади. Натижада гексозан ва пентозан оксидланиб, қуйи молекулали бирикмаларга айланади ва ўтади.

Бир йиллик ўсимликлар поясини пиширишга тайёрлаш. Толали яриммахсулотлар ишлаб чиқаришда хомашёни тайёрлаш ва уни сақлаш энг қийин вазифа ҳисобланади. Чунки хомашёни тайёрлаш ва уни тоза сақлаш ишлаб чиқариш самарадорлигига катта таъсир кўрсатади. Масалан, сомон ёки бошқа экинлар поялари корхона омборхоналарига прессланган той ёки прессланмаган боғланган тўп ҳолида келтирилади. [7]

Прессланган сомоннинг 1 м³ ҳажми 180...200 кг ни ташкил этади, қамишники эса 250 – 280 кг атрофида бўлади. Тўп қилиб боғланган сомон ёки қамишнинг массаси атиги 60...80 кг ни ташкил этади. Сомон ва қамиш омборхоналарда скорт ҳолида тўплаб сақланади. Скорт ўлчамлари 80x40x15 м, ҳажми 12 000 м³, оғирлиги 3000...3500 тонна атрофида бўлади. Омборхоналарда сомон ва қамиш очик ёки ярим ёпик майдонларда сақланади. Улар очик майдонларда сақланганда 2 % дан 8 % гача, ёпик жойларда сақланганда эса 0,5 % гача исроф бўлади. Омборхоналардаги исрофгарчилик асосан бир йиллик ўсимликларнинг чириши натижасида содир бўлади. Шунинг учун хомашёнинг намлиги 8...12 % дан ошмаслиги керак. Сомон ва қамиш пояларини чиришдан сақлаш учун уларга бўр эритмаси шимдирилади.

Бир йиллик ўсимликларни, яъни сомон, қамиш пояларини тегишлича 20...50 мм ва 15...30 мм ўлчамларга келтириш учун “Толиф” типдаги кескич аппаратлардан ёки барабанли кескичлардан фойдаланилади.

Замонавий барабанли сомон кескич аппаратларида 10 та дан 16 та гача пичоқ бўлиб, барабаннинг эни 600...800 мм ва айланиш частотаси 2500...585 мин⁻¹ ни ташкил этади. Сомон ёки қамиш тасмали транспортёрлар ёрдамида 15...20 м/мин тезликда узатилади. Бу шароитда сомоннинг қалинлиги 120...150 мм, барабанли сомон кескич аппаратининг иш унуми соатига 15...20 тонна ёрмани, электрэнергия қуввати 20...30 кВт ни ташкил этади.

Прессланган материаллар тегишли ўлчамларда кесилганда ёрма миқдори 50...60 % ни ташкил этади. Қолган йирик ўлчами ёрмани дезинтеграторларда майдалашга тўғри келади.

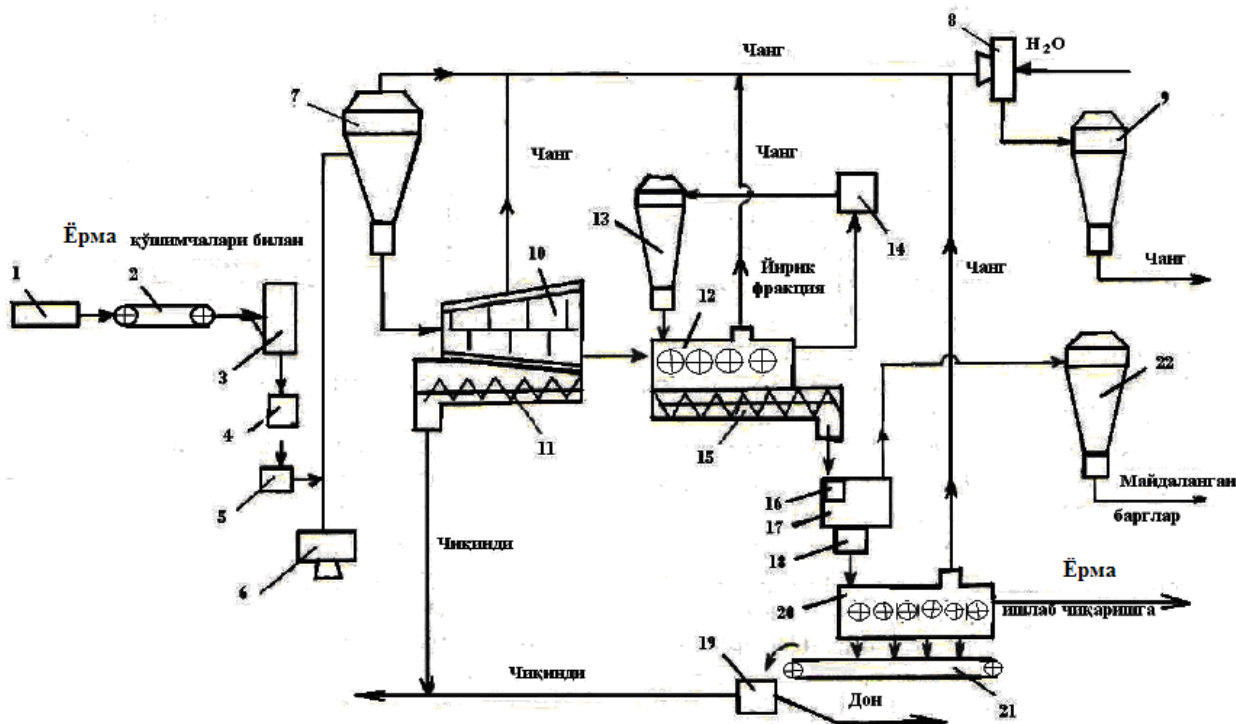
Бир йиллик ўсимликлардан тайёрланган ёрмани пиширишдан олдин чанг, кум, дон, сим бўлакчалари ва бошқа механик (бегона) қўшимчалардан тозаланади. Ёрмани бегона қўшимчалардан тозалаш: 1) қуруқ ва 2) ҳўл усулда олиб борилади.

Мисол тариқасида қуруқ усулда тозалаш технологиясига тўхталамиз (1.1-расм). Ўзбекистонда шоли поясидан оқартирилган целлюлозани қуруқ усулда олиш учун ВНИИБ АЖ томонидан ишлаб чиқилган схемани кўриб чиқайлик. Той ҳолидаги шоли поясидан ёрма тайёрлаш ва уни тозалаш куйидагича амалга оширилади. Тойлар омборхонадан келтирилади ва қабул столи 1 га транспортёр ёрдамида узатилади. Ундаги сим боғичлар ечиб олинади ва транспортёр 2 орқали сомон кескич 3 аппаратнинг кесувчи пичоқларига узатилади. Сомон кескич дискали ёки барабанли бўлиши мумкин. Тойларда шоли пояси бир текис йўналишда тахланмаганлиги учун сомон кескич кўппичоқли бўлиши лозим. Ана шунда ёрма оптимал узунликда (20...50 мм) кесилади. Ёрмадаги сим бўлакчаларини ажратиш учун ёрма металлжратгич қурилмаси 4 га узатилади. Шлюзли таъминлагич 5 орқали ҳавопуфлагич 6 ёрдамида ёрма пневмотранспорт орқали циклон 7 га келади. Циклон дозатор ва сатҳ улчагичлар билан жиҳозланган. Ёрма циклонга бир маромда берилганда чангтуткич қурилмаси самарали ишлайди. Чанг вентилятор 8 орқали сўрилади. Ҳаво-чанг аралашмаси вентиляторга

киришидан олдин сув пуркалади. Бу уни циклон 9 да яхши чўкишини таъминлайди. [8]

Циклон 7 дан ёрма дозатор орқали бир меъёрда айланиб турган барабанли майдалагич 10 га тушади. Бу ерда ёрма ротор орқали тез аралаштирилади ва янчилади.

Натижада ёрмага ёпишган лой, барглар донлар ҳамда майдаланган чиқиндилар ажралади. Ҳосил бўлган чанг вентилятор билан майдалагич



1.1-расм. Шоли поя ёрмасини куруқ усулда тозалаш схемаси:

1 – қабул столи; 2 – транспортёр; 3 – сомон кесгич; 4 – металл тутгич; 5 – шлюзли таъминлагич; 6 – ҳаво пуркагич; 7, 9, 13, 22 – циклонлар; 8 – вентилятор; 10 – барабанли майдалагич; 11, 15 - шнек; 12, 20 – валли саралагич; 14 – дезинтегратор; 16 – барабанли таъминлагич; 17 – ҳаво сепаратори; 18 – таъминлагич; 19 – донларни тутгич; 21 – тасмали транспартёр

аппаратининг перфорланган корпуси орқали сўриб олинади. Оғир минерал заррачалар майдалагич аппаратининг пастки қисмида тўпланади ва улар шнек 11 ёрдамида чиқариб ташланади.

Барабанли майдалагичдан ўтган ёрма ифлос қўшимчалари билан саралагич 12га келади. Бу ерда у қолган сомон тўплари, узун поялари ва барглardan тозаланади. Узун фракциялари қайтадан дезинтегратор 14 га юборилади ва такрорий майдалангач пневмоузаткич билан циклон 13 орқали

яна саралаш 12 га келади. Саралагичнинг юқори қисми ғилоф билан қопланган. Ғилоф тешикчалари орқали чанглар вентилятор ёрдамида сўриб турилади.

Саралагич 12 дан ўтган майда фракциялар ёрма қўшимчалари билан шнек 15 ёрдамида барабанли таъминлагич 16га ҳаво сепаратори 17 орқали узатилади. Барабанли таъминлагич 16 ёрма қатламини титиб, сочиб юборади. Натижада майда қўшимчалар асосий ёрмадан ажратилади ва циклон 22га узатилади. Ёрма ҳаво сепаратори 17дан таъминлагич 18 орқали саралагич 20 га берилади. Унда ёрма узунасига қараб сараланади. Саралагич аппаратининг ҳам уст қисми ғилоф билан қопланган. Чанг ғилофлардаги тешикчалар орқали вентилятор ёрдамида сўриб олинади.

Тозаланган ёрма ишлаб чиқаришга ёки оралик сақлагич бункерига узатилади. Саралагич аппаратининг тагида қолган дон бўлакчалари, минерал қўшимчалар ва бошқа майда қўшимчалар чиқиндига чиқариб ташланади. Агар чиқинди таркибида дон миқдори кўп бўлса, майда фракциялар тасмали транспортёр 21 орқали дон туплагич 19га берилади. Яроқли ёрма миқдори тойларда келтирилган сомоннинг сифатига боғлиқ. Ифлослик даражасининг кўп камлигига қараб, ишлаб чиқаришга яроқли ёрманинг миқдори 50...70 % ни ташкил этади. [9]

2. УСЛУБИЙ ҚИСМ

2.1. Хомашё

Целлюлоза олишда толали хомашё ва кимёвий воситалардан фойдаланилади.

Толали хомашё сифатида топинамбур пояси танланди. Унинг техник тавсифи 2.1-жадвалда келтирилган.

2.1-жадвал

1	Топинамбур	Тўрт бурчак шаклида прессланган, ҳажм массаси 125...130 кг/м ³	Толали хомашё
---	------------	---	---------------

Топинамбур поясини пиширишга тайёрлаш. Топинамбур поясини пиширишга тайёрлаш учун топинамбур пояси 0,8..1,2 см ўлчамларда майдаланди. Майдалаш ишлари Пахтамаш заводида, ИР туридаги пичоқли аппаратда амалга оширилди. Майдаланган топинамбур поясининг ҳажм массаси 170 г/дм³ ни ташкил этди. Пишириш жараёнини тезлаштириш учун у лаборатория шароитида қўшимча майдаланди. Бунда унинг ҳажм массаси 330 г/дм³ ни ташкил этди. Майдаланган топинамбур поясининг намлиги аниқланди. Топинамбур поясининг намлиги 13,6% ни ташкил этди.

Кимёвий воситалар. Кимёвий воситалардан нитрат кислота, натрий ишқор эритмаси, водород пероксид ва юмшоқ сув ишлатилади. Уларнинг тавсифи 2.2-жадвалда берилган.

2.2 Кимёвий воситалар

№	Номи, ГОСТ	Формулasi	Техник тавсифи	Ишлатилиши
1	2	3	4	5
2	Каустик сода, ГОСТ2263-79	NaOH	ГОСТ 2263, маркаси РР. II нав Концентрацияси 42-43 %, зичлиги 1,449- 1,469 г/л. Ҳавфлилик даражаси II, ҳавода суюқланади, сувда эриганда иссиқлик ажралиб чиқади, ўювчи, кўп таъсир эттирилганда яра ва экзема ҳосил қилади.	Ўзапоядан целлюлоза қисмини ажратиш учун қозонда пиширишда
3	Канифоль, ГОСТ 19113-84	C ₁₉ H ₂₉ COOH	Оч-сарикдан тўқ жигарранггача пишасимон модда. Сув-0,2%, кул-0,04%, механик аралашмалар- 0,04%, кислоталар сони-166 мгКОН/г, совунланмайдиган қисми – 7,5%. 10% ли натрийли тузида ёки Na ₂ CO ₃ нинг “канифольное молоко” эритмаси (C ₁₉ H ₂₉ COONa) ишлатилади. Асосий таркиби смолян кислота.	Целлюлоза толаларини массада елимлаш учун
4	Алюминий сульфати “Глинозём”, ГОСТ 12966	Al ₂ (SO ₄) ₃	Ёниш ва портлаш хусусиятга эга, ҳавфлилик даражаси III. ПДК-1-2 мг/м ³ , 10 % ли эритма	Толаларнинг чўкиш даражасининг кўпайтириш мақсадида массага кўшилади
5	Каолин, ТУ 12-14	Al ₂ O ₃ ·2SiO ₂ ·12H ₂ O	Зичлиги 2,6-3,2 г/см ³ , оқлик даражаси 70- 95 %, заррачалар ўлчами 0,3-5 мкм.	Тўлдирувчи сифатида массага кўшилади

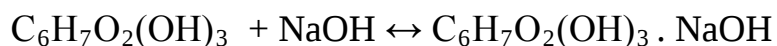
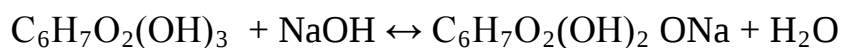
2.2.-жадвалнинг давоми

1	2	3	4	5
6	Сульфат кислота, ГОСТ 2184-77	H_2SO_4	Техник мақсадлар учун, конц. 72%, зичлиги $1,634 \text{ г/см}^3$. Ёниш ва портлаш хусусиятига эга, сув таъсирида кўп миқдорда иссиқлик ажралиб чиқади. Ҳавфлилик даражаси II ҳавфли гуруҳга мансуб.	Ишқорий оқава сувни нейтраллаш учун
7	Водород пероксиди, ГОСТ 177-80	H_2O_2	30-40% ли эритма,, зичлиги $1,195-1,228$ г/см^3 , pH $1,65-2,60$. Рангсиз суюқлик, ёруғлик таъсирида кислород ва сувга парчаланаяди, кўп маҳсулотлар билан реакцияга киришиб, ёнади. ПДК $-0,3$ мг/м^3 . Эритмаси терини ва кўз шох пардасини куйдиради., буғи шиллик қобикқа салбий таъсир кўрсатади.	Целлюлозани массада оқартириш учун
8	Натрий карбоксиметилцеллюлоза, ГОСТ 5588		$[C_6H_7O_2(OH)_2OCH_2COONa]_n$	Қоғоз юзасини елимлаш учун
9	Юмшатиш сув	H_2O	Қаттиқлиги $0,2 \text{ мг экв/л}$; қуруқ қолдиқ – 205 мг/л ; pH $7-8$	Ўзапояни пишириш учун
10	Дистилланган сув	H_2O		Лаборатория ишлари учун
11	Нитрат кислота	HNO_3		Ўзапояни гидролизлаш учун

Асосий кимёвий жараёнлар. Топинпмбур ўсимлиги майдалагич ёрдамида майдаланади, сув билан гидролиз қилинади (пишириш жараёни яхши ўтиши учун), ишқор билан пиширилади ва натрий гипохлорит ёки водород пероксид билан оқартирилади.

Бунда кечадиган кимёвий жараёнлар:

а. *Ишқорий целлюлозанинг ҳосил бўлиши қуйидаги* реакцияга асосланиб, қайтар табиатга эга бўлиши кузатилади. Шунинг учун қайтмас реакция тенгламаси кўринишида ёзилмасдан, қайтар-стрелка($\leftrightarrow$)лар билан ифода қилинади:



Бу реакцияга турли факторлар турлича таъсир кўрсатади. Улар ичида реакция учун олинаётган ишқорнинг *концентрацияси* ва реакцияни олиб боришдаги температура характерли ҳисобланади.

б. *Ишқорнинг концентрацияси* ортиши билан целлюлозанинг бўкиши ва эриши маълум ораликда максимум (10–12%) ҳосил қилади, кейин эса пасайиб кетади.

Агар ишқор билан ишлаш жараёни 10 – 12 % ли ишқор эритмаси иштирокида олиб борилса, целлюлозанинг кўп миқдорда эритмага ўтиши аниқланади. Целлюлоза гидроксил группасининг алмашилиш даражаси юқори бўлмайди. Кейинчалик ишқор концентрацияси оширилса ҳам, бўкиш жараёни камайиб кетади. Худди шунга ўхшаш, целлюлозанинг эриши ҳам камайиб кетади. Шунинг учун целлюлозани ишқор эритмаси билан ишлаганда, эритмани тегишли концентрацияда олиш талаб қилинади. Бундан ташқари, целлюлоза макромолекуласининг турли целлюлоза препаратларида турлича бўлишини эътиборга олиш лозим.

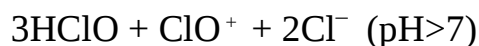
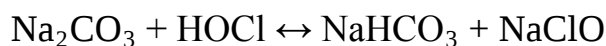
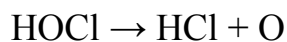
Температуранинг таъсири – температура қанча юқори бўлса, ишқор эритмасининг целлюлоза молекуласи билан таъсирланиш тезлиги ортиши

сабабли реакциянинг бориш тезлиги ҳам шунча ортади. Лекин температура ортиши билан целлюлозанинг эриши ва бўқиши камайиб боради. Сабаби температура қанчалик паст бўлса, ишқорий целлюлозанинг сув ва ишқор билан ҳосил қилаётган сольватланиши ортади. Бинобарин, бўқиш даражасининг ортиши натижасида жараённинг бориши ўзгаради.

в. *Топинамбур целлюлозасини оқартиришдаги (оксидлаш) кимёвий реакциялар.* Топинамбур целлюлозасини оқартиришда қуйидаги жараёнлардан кенг фойдаланилади:

1. Натрий гипохлорит билан оксидлаш;
2. Водород пероксид билан оксидлаш.

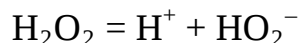
1. *Натрий гипохлорит билан оксидлаш.* Натрий гипохлорит кўк-сарик кристалл. Сувда эрийди (30°C да 50%, 15°C да 30,6%). Фаол хлор миқдори 95,2%. Целлюлозанинг натрий гипохлорит билан кимёвий реакцияларининг бориши қуйидагича кузатилади:



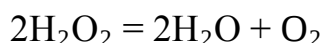
Гипохлоридни оксидлаш хусусиятларини қуйидагича тавсифлаш мумкин: яъни, ионлар ўртасидаги мувозанат муҳити ўзгариши билан қуйидаги кўринишда ўзгариши мумкин: агар муҳит кислотали бўлса, мувозанат гипохлорит кислотанинг парчаланиши томонига қараб силжийди. Муҳит ишқорий бўладиган бўлса, кўпинча гипохлорит ионининг ҳосил бўлиши кузатилади. Шунинг учун оқартириш жараёнида муҳитни $\text{pH} = 7,0 - 7,5$ лиги хавфли зона деб юритилади. Бунда, юқоридаги комплекс ($\text{HClO}^- \text{ClO}^-$) нинг таъсири кучли бўлади. Одатда оқартириш ишини муҳит ишқорий бўлган шароитда ($\text{pH} = 9,0 - 10,0$), уй температурасида олиб бориш тавсия этилади.

2. Топинамбур целлюлозасини водород пероксид билан оксидлаш

Целлюлозани водород пероксид билан оқартиришда, оқартирувчи моддадан ташқари бошқа қўшимча модда ҳам ишлатилади. Бу қўшимча модда водород пероксид билан оқартириш жараёнини бошқариб боради. Водород пероксиднинг диссоциацияси қуйидаги тенглама билан ифодаланади:



Бу ерда, HO_2^- иони фаол оқартирувчи реагент ҳисобланади. Ионланиш жараёни водород ионларини ишқор билан нейтраллашда кучаяди. Ноқулай шароитда (оғир метал ионлари таъсирида, улар водород пероксиднинг парчаланишида инициатор ролини бажаради) водород пероксид сув ва газ ҳолатидаги кислородга парчаланади:



Қуйидаги қўшимчаларнинг жараёнда иштирок этиши шарт ҳисобланади: натрий ишқориси, натрий силикати, магний сульфат. Натрий силикат буфер ролини бажаришидан ташқари, водород пероксид билан оқартириш жараёнини барқарорлайди ва қурилмаларнинг коррозияга учрашини камйтиради – металл юзасида ҳимоя парда ҳосил қилади.

2.3. Олинган целлюлоза миқдорини ҳисоблаш

Топинамбур поясидан олинган целлюлоза миқдори (A) қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$A = \frac{(g_1 - g_2) \times 100 \times 100}{g_1 \times (100 - W)}, \%, \quad (2.2.1.1)$$

бу ерда: g_1 ва g_2 – тегишлича намҳаводаги топинамбур поясининг дастлабки массаси ва топинамбур поясидан олинган целлюлоза массаси, г; W – топинамбурнинг намлиги, %.

Топинамбур поясидан нитрат кислота ёрдамида целлюлоза олиш

Керакли реактив ва идишлар: бир йиллик ўсимлик поясидан намуна; дистилланган сув; водород пероксид; 250 мл ли конуссимон колба; қуритиш шкафи; аналитик тарози; ишиша таёқча.

Аниқлаш. Бир йиллик топинамбур ўсимлиги поясидан целлюлоза олиш учун нитрат кислота усулидан фойдаланилади. Бунинг учун топинамбур пояси 4-5 мм ўлчамларда қирқилиб, чинни ҳовончада майдаланади ва нитрат кислотанинг 3 % ли эритмасида гидролизланади, сўнгра натрон усулида пиширилади.

Қуруқ ҳавода майдаланган 5 г ўсимлик пояси (намуна) нитрат кислота эритмасида 1:20 нисбатда гидролизланди. Гидролиз 20 мин давомида 85 – 95°C да олиб борилади. Сўнгра ювилиб, 5 % ли натрий ишқорида 7 соат давомида қайнатилади. Сўнгра совитилади, совитилгач яна ювилиб, 3 % ли H_2O_2 эритмасида оқартириш мақсадида 20 минут қайнатилади. Оксидланиш реакцияси охиригача бориши учун 24 соат хона шароитида тиндириб қўйилади. Ажратиб олинган целлюлоза нейтрал ҳолатгача ювилиб, хона шароитида қуриштирилади.

Ҳисоблаш. Олинган целлюлоза миқдори (A) қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$A = \frac{(g_1 - g_2) \times 100 \times 100}{g_1 \times (100 - W)}, \%, \quad (2.2.1.2)$$

бу ерда: g_1 ва g_2 тегишлича қуруқ ҳаводаги намуналарнинг дастлабки массаси ва оқартирилган намуна массаси, г; W - намуна намлиги.

2.4. Целлюлозанинг кул миқдорини аниқлаш

Бу усул целлюлоза намунасини муфель печида қуйдириб, қолган кул миқдорини аниқлашга асосланган.

Керакли реактив ва идишлар: намуна; аналитик тарози; 5 мл ли чинни тигель; муфель печи; тигель тутгич.

Аниқлаш. Дастлаб чинни тигелнинг массаси аналитик тарозида тортиб олинади. Қуруқ ҳаводаги намунадан 2 г тортиб олиб, чинни тигелга солинади ва тарозида тортилади. Намунанинг кул миқдори (K) қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$K = \frac{a}{m} 100 \%, \quad (2.2.3.1)$$

бу ерда: m – намунанинг массаси, g ; a – кул массаси, g .

2.5. Целлюлозанинг сульфат кислотада эримаган миқдорини аниқлаш

Бу усул олинган топинамбур целлюлозасини 72 % ли сульфат кислотада эритиб, қолган қисмини тарозида тортиб аниқлашга асосланган.

Керакли реактив ва идишлар: пахта момиги; № 1 Шота фильтри; 250 мл ли конуссимон колба; аналитик тарози; шиша таёқча.

Аниқлаш. 5 g топинамбур целлюлозаси (намуна)дан тортиб олиб, қуритиш шкафида 105 °С да 45 мин давомида қуритиб, намлиги аниқланади (%). Сўнгра 5 g намунани аналитик тарозида тортиб олиб, № 1 Шота фильтрага жойлаштирилади ва устига секинлик билан 72% ли сульфат кислотадан қуйилади. Бунда намуна толалари эриб фильтратга ўтиб кетади, фильтрада қолган қисми нейтрал муҳитгача ювилади сўнгра қуритиш шкафида 105°С да 45 мин давомида қуритилади. Эримаган қисми (A) қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади: [12]

$$A = \frac{(g_1 - g_2) \times 100 \times 100}{g \times (100 - W)}, \%, \quad (2.2.4.1)$$

бу ерда: g_1 ва g_2 – тегишлича фильтрнинг қолдиқ билан массаси ва қуритилган фильтр массаси, g ; g – намҳаводаги намуна массаси, g ; W – целлюлоза намлиги.

2.6. Лаборатория шароитида целлюлозани майдалаш

Лаборатория шароитида қоғоз олиш учун целлюлозани лаборатория роллида (Тошкент Қоғоз фабрикаси қошида) майдаланди. Тайёрланган намунанинг намлиги аниқлангач, бўкиши учун сув шимдирилди. Целлюлоза материаллини бўктириш, титиш ва майдалаш учун дистилланган сув ишлатилди. Намуна 30 мин давомида бўктирилади.

Лаборатория роллининг сиғими 4 л. Толали материални майдалашда концентрацияси 1 % ли суспензия тайёрланади. Демак, ҳажми 4 л суспензия тайёрлаш учун 40 г абсолют куруқ целлюлоза олинади. Қоғоз композициясини ҳосил қилиш мақсадида керакли миқдорда майдаланган целлюлозадан фойдаланилади.

Лабораторияда ишлатиладиган ҳажми 4 л ли роллнинг умумий кўриниши 2.2.-расмда келтирилган.

Целлюлозани роллга юклашдан олдин бегона қўшимчалардан тозаланади. Толали масса миқдори 4 л суспензия тайёрлашга ҳисобланган. Майдаланиш жараёнини кузатиш мақсадида вақт-вақти билан лабораторияда толаларнинг майдаланиш даражаси ва ўртача узунлиги аниқланиб турилади. Аниқлашлар оралиғи 8 мин бўлади. [14]



2.2-расм. 72-13 маркали лаборатория ролли

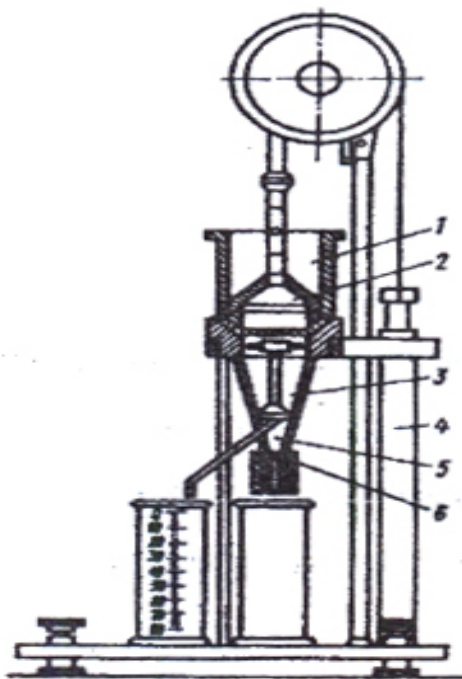
Толалар майдалангач, ролл барабани тўхтатилиб, тайёр масса челаққа қуйиб олинади. Иш тугагач ролл аппарати сув билан яхшилаб ювилди.

2.7. Майдаланиш даражасини аниқлаш

Массанинг майдаланиш даражаси СР-2 (2.3-расм) аппаратида аниқланади ва Шопер-Риглер градусларида (°ШР) белгиланади.

Асбобнинг юқори қисми цилиндр 1 шаклида бўлиб, унинг таг қисми №40 бир турдаги миткалли тўр матодан тайёрланган. Цилиндрнинг тўрли таги 2, клапан билан маҳкамланган. Унинг ён томонлари тортилиб, ҳалқа шаклидаги резина ёрдамида зичланган. Асбобнинг пастки қўзғалмас қисми конус 3 кўринишида бўлиб, штатив 4 га бириктирилган.

Асбобнинг юқори қисми цилиндр 1 шаклида бўлиб, унинг таг қисми №40 бир турдаги миткалли тўр матодан тайёрланган. Цилиндрнинг тўрли таги 2, клапан билан маҳкамланган. Унинг ён томонлари тортилиб, ҳалқа шаклидаги резина ёрдамида зичланган. Асбобнинг пастки қўзғалмас қисми конус 3 кўринишида бўлиб, штатив 4 га бириктирилган.



2.3-расм. Майдалаш даражасини аниқловчи СР-асбоби.

У икки тешикли: марказий тор 5 (диаметри 3,1 мм) ва ён томондаги кенг 6 (диаметри 12,5 мм) тешикдан иборат. Тешиклар шундай жойлашганки, сув ён тешиклардан оқиб ўтиши учун унинг тезлиги марказий тешикдан ўтаётган сув тезлигидан катта бўлиши керак.

Асбобнинг тўри горизонтал ҳолда жойлашган бўлиши шарт. Иш бошлашдан олдин асбобнинг қуйи қисмидаги болтлар ёрдамида асбоб

горизонтал ўрнатилади. Тўрда очилган жойлари бўлмаслиги, тортилган ҳолатда ва толалар қолдиғидан тозаланган бўлиши шарт.

Синашдан олдин цилиндр таги конус шаклидаги клапан билан ёпилади. Синаш вақтида намуна цилиндр ичига ручка маховиги ёрдамида туширилади. [16]

Майдаланиш даражасини аниқлаш учун 2 г абсолют қуруқ тола олинади. Роллдаги масса концентрацияси 1 %. Намуна ўлчов цилиндрига қўйилади, сўнгра сув билан 1 л гача суюлтирилади. Намунанинг майдаланиш даражасини аниқлашда сув ва намуна температураси 20 °С га келтирилади. Массани бир стакандан иккинчисига қўйиш орқали массани аралаштириб, асбобнинг цилиндрига қўйилади. Бунда асбобнинг тўри клапан билан ёпилган ҳолатда бўлади. Сўнгра клапан кўтарилади, масса тўрда сувсизланди, сув аппаратнинг пастки қисмига ўтади. Ён цилиндрдаги сув ҳажмини 10 мл аниқликда ўлчаб, массанинг майдаланиш даражаси МД, °ШР градусларида қўйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$МД = \frac{1000 - V}{10}, \quad (2.2.7.1)$$

бу ерда: V - тешикдан оқиб ўтган сув ҳажми, мл. Намунанинг майдаланиш даражасини икки марта ўлчаб, ўртача арифметик қиймати олинади. [13]

2.8. Қоғоз намунасини олиш

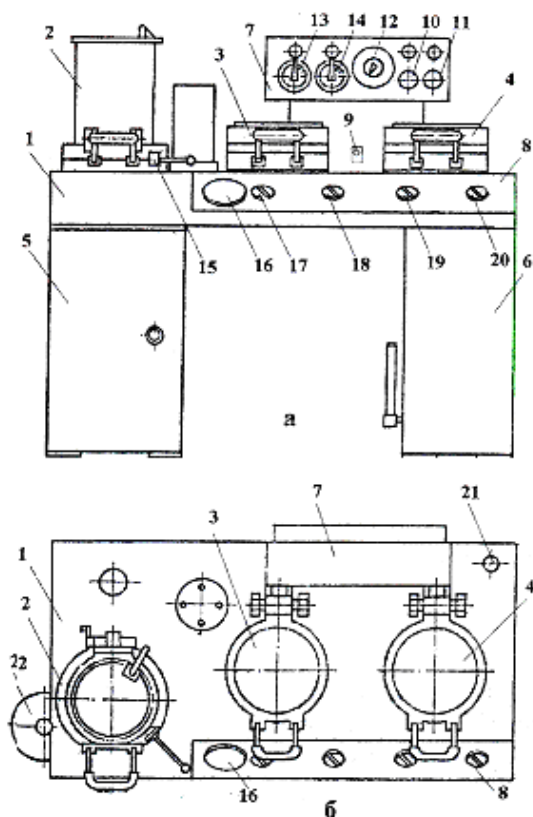
Лаборатория шароитида қоғоз намунани тайёрлаш ЛА-3 русумли қоғоз қўйиш асбобида амалга оширилади (2.6-расм). Бунинг учун қоғоз массаси олдиндан ажратиб олинади.

Қоғоз намунасини олишдан олдин ЛА-3 қоғоз қўйиш асбоби қўйидаги тартибда ишга тайёрланади:

- 1) Умумий вентилни очиб, асбоб сув ўтказиш тизимига уланади
- 2) Буғ ҳосил қилувчи камерада сув борлиги текширилади. Бунда сув сатҳи махсус белгидан паст бўлмаслиги керак.

- 3) Асбоб ишга туширилади.
- 4) Вакуум-насос ишга туширилади.
- 5) Вакуумметр кўрсаткичлари текширилди. Шундан сўнг 18,19,20 - кранлар ёрдамида тегишли параметрга қўйилади.

Юқорида қайд этилган ишлар бажарилгандан кейин қоғоз қуйиш ишлари бошланади. Тайёрланган қоғоз массаси аралаштирилади. Мўлжалланган 1 м² қоғоз олиш учун белгиланган ҳажмда массадан олинди. Қоғоз қуйиш асбоби тўрининг юзаси 0,0314 м². [18]



2.6-расм. Лаборатория шароитида қоғоз қуйиш учун ишлатиладиган ЛА-3 русумли асбобнинг схемаси:

а – олдидан кўриниши; *б* – юқоридан кўриниши: 1 – станина; 2 – №40 тўр диаметри 200 мм ли 26,6 кПа босимда қоғоз намунаси олиш қурилмаси; 3- ва 4 – қуриткичлар; 5 – вакуум-насос; 6-буғ ҳосил қилувчи қурилма; 7-8 – бошқарув панеллари; 9- ишга туширувчи асбоб; 10 – вакуум-насосни ишга туширувчи тумблер; 11- буғ тайёрловчи камера учун электр двигателининг тумблери; 12-қуритиш камерасининг вакуумметри; 13 – сўрувчи камера; 16 – қоғоз қуйиш камераси; 17 – шакл берувчи камера; 18 – камерага вакуум очиш жўмраги; 19,20 – кран жумраклари.

Массанинг концентрацияси 0,5 % бўлганда бир дона қоғоз намунаси олиш учун керакли суспензия ҳажми қуйидагича топилади:

$$1,7 \times \frac{100}{0,5} = 340 \text{ мл.}$$

Қоғоз қуйишдан олдин тўр намланади ва ўз ўрнига яхшилаб ўрнатилди. Сўнгра шакл берувчи камерага аввал 7 л, сўнгра 8 л гача сув қуйилди. Суспензияни кўпик ҳосил қилдирмасдан аралаштирувчи қурилма ва тўрга теккизмасдан аста-секин аралаштирилди. Жўмракни очиб, шакл берувчи камерада сув чиқарилади. Бунда тўр юзасида толали қатлам чўка бошлайди. Шакл берувчи камерада 2 л сув қолганда сўрувчи камерадаги қолган сув вакуум-насос ёрдамида сўриб олинади. Шакл берувчи камерада суюқлик сўриб олингач, тўр устида ҳосил бўлган толалар қатлами 10 сек давомида кўшимча сувсизлантирилди.

Хўл қоғоз намунаси 200 г/м² ли картон листга қўйилади ва устидан вал юргизилиб, текисланади. Шу тариқа кўшимча сувсизлантирилади. Шундан сўнг хўл қоғоз намунаси қуритиш камерасида қуририлди. Қуриган қоғоз намунасини олиб техник тарозида тортилди.

2.9. Целлюлозанинг молекуляр массасини вискозиметрик усулда аниқлаш

Вискозиметрик усул ёрдамида целлюлозанинг молекуляр массасини берилган интервалларда аниқлаш мумкин.

Бу усул целлюлоза эритмасининг маълум миқдорини вискозиметрдан оқиб ўтиш вақтини аниқлашга асосланган. Целлюлоза суюлтирилган (~ 0,1 % ли) мис-аммиак эритмасида эригани учун эритманинг қовушоқлигини вискозиметрик усулда ўлчаб, целлюлоза препаратларининг молекуляр массаси (полимерланиш даражаси) аниқланади.

Целлюлозанинг молекуляр массасини аниқлаш унинг солиштира қовушоқлигини аниқлаш орқали амалга оширилади. Бунинг учун аввал нисбий қовушоқлик топилади. [19]

Нисбий қовушоқлик ($h_{нис}$) бир хил шароитда вискозиметр капилляри орқали ўтган целлюлозанинг энг суяқ эритмаси ўтган вақтнинг эритувчи – мис-аммиак эритмасининг оқиб ўтган вақтига нисбати билан ҳисобланади:

$$h_{нис} = \frac{\eta}{\eta_0} \approx \frac{\tau}{\tau_0},$$

бу ерда: η – целлюлоза эритмасининг қовушоқлиги; η_0 – мис-аммиак эритмасининг қовушоқлиги; τ – целлюлоза эритмасининг вискозиметр капилляридан оқиб ўтиш вақти, *сек*; τ_0 – мис-аммиак эритмасининг вискозиметр капилляридан оқиб ўтган вақти, *сек*.

Нисбий қовушоқлик топилгандан сўнг солиштирма қовушоқлик аниқланади.

Солиштирма қовушоқлик ($\eta_{сол}$) – эритма ва эритувчи қовушоқликлари орасидаги фарқнинг эритувчи қовушоқлигига нисбатидир:

$$\eta_{сол} = \frac{\eta - \eta_0}{\eta_0} = \eta_{нис} - 1 \approx \frac{\tau}{\tau_0} - 1 \quad (2.2.10)$$

2.3- жадвал

Целлюлозанинг ўртача ПД кўрсаткичини аниқлаш

Мис-аммиак эритмасидаги целлюлоза таркиби 0,1 %.

($h_{сол}$ нинг полимерланиш даражасига боғликлиги) [20]

$h_{сол}$	ПД	$h_{сол}$	ПД	$h_{сол}$	ПД	$h_{сол}$	ПД
0.10	199	0.64	1078	1.14	1709	1.68	2288
0.12	242	0.66	1107	1.16	1730	1.70	2311
0.14	290	0.68	1135	1.18	1752	1.72	2334
0.16	322	0.70	1163	1.20	1774	1.74	2349
0.18	355	0.72	1199	1.22	1795	1.76	2363
0.20	414	0.74	1217	1.24	1816	1.78	2377
0.22	421	0.76	1246	1.26	1837	1.80	2392
0.24	453	0.78	1274	1.28	1859	1.82	2407
0.26	486	0.80	1299	1.30	1881	1.84	2421
0.28	519	0.82	1323	1.32	1900	1.86	2435
0.30	552	0.84	1352	1.34	1920	1.88	2449
0.32	586	0.86	1376	1.36	1939	1.90	2463
0.34	619	0.88	1403	1.38	1958	1.92	2478
0.36	652	0.90	1426	1.40	1988	1.94	2492
0.38	684	0.92	1452	1.42	2009	1.96	2508
0.40	713	0.94	1476	1.44	2030	1.98	2521

0.42	749		0.96	1501		1.46	2051		2.00	2535
0.44	780		0.98	1525		1.48	2072		2.02	2549
0.46	812		1.00	1549		1.50	2094		2.04	2563
0.48	842		1.02	1574		1.52	2115		2.06	2577
0.50	873		1.04	1597		1.54	2138		2.08	2591
0.52	903		1.06	1623		1.56	2158		2.10	2605
0.54	933		1.08	1643		1.58	2179		2.12	2619
0.56	963		1.10	1667		1.60	2200		2.14	2633
0.58	992		1.12	1688		1.62	2222		2.16	2647
0.60	1022		1.14	1709		1.64	2244		2.18	2661
0.62	1052		1.16	1730		1.66	2266		2.20	2657

2.3-жадвалнинг давоми

$h_{сол}$	ПД		$h_{сол}$	ПД		$h_{сол}$	ПД
2.22	2689		2.74	3026		3.30	3346
2.24	2703		2.76	3037		3.32	3358
2.26	2716		2.78	3049		3.34	3372
2.28	2730		2.80	3061		3.36	3383
2.30	2744		2.82	3073		3.38	3394
2.32	2756		2.84	3084		3.40	3405
2.34	2770		2.86	3095		3.42	3416
2.36	2784		2.88	3108		3.44	3427
2.38	2798		2.90	3110		3.46	3438
2.40	2811		2.92	3131		3.48	3449
2.42	2824		2.94	3143		3.50	3460
2.44	2837		2.96	3155		3.52	3471
2.46	2850		2.98	3167		3.54	3481
2.48	2864		3.00	3178		3.56	3492
2.50	2878		3.02	3190		3.58	3503
2.52	2892		3.04	3202		3.60	3514
2.54	2905		3.06	3214		3.62	3525
2.56	2918		3.08	3226		3.64	3536
2.58	2932		3.10	3237		3.66	3547
2.60	2944		3.12	3249		3.68	3558
2.62	2957		3.14	3261		3.70	3569
2.64	2968		3.16	3272		3.72	3580
2.66	2980		3.18	3284		3.74	3591
2.68	2992		3.20	3296		3.76	3601
2.70	3003		3.22	3306		3.78	3612
2.72	3014		3.24	3317		3.80	3623
2.74	3026		3.26	3328			

3. ТАЖРИБАВИЙ ҚИСМ

3.1. Топинамбур поясининг таркибий қисмини ўрганиш

Топинамбур



а



б

3.1-расм. Топинамбур майдони (*а*) ва топинамбур ҳосили билан (*б*).

Топинамбур поясининг таркибий қисми. Дастлаб топинамбур ўсимлигининг таркибий қисмлари аниқланди (3.1-жадвал).

3.1-жадвал

Топинамбур таркибий қисми

Қисм	Топинамбур%
Шоҳчаси	28,8 35,5
Танаси	71,2 87,8

Тажриба топинамбур намунасидан аналитик тарозида 5 г тортиб олинади ва кимёвий ишлов беришни осонлаштириш мақсадида 0,8...1,2 см ўлчамда қирқиб, чинни ҳавончада қисман майдаланади. Сўнгра унинг намлиги ва кул миқдори аниқланади:

Топинамбур поясининг кул миқдори ўртача 3,54% бўлса-да, қобиғи, чаноқлари ва ёғоч қисмларида унинг миқдори бир оз юқори (4,92...5,53%) бўлади. Сувда экстракцияланган полисахаридлар миқдори топинамбур поя қисмларида ҳар хил: ёғоч қисмида энг кам – 4,6%, қобиғида эса энг кўп – 13% бўлади. Нитрат кислотада гидролизлаганда ажралган полисахаридларнинг миқдори ҳам шу тартибда – 3,2...7,6% атрофида бўлади. Водород пероксид билан ишлов берилганда топинамбур поясидаги полисахаридлар кўп миқдорда оксидланади ва суюқликка ўтиб кетади (6,2%), қолган қисмларидаги сарф миқдори 1,8...2,1% ни ташкил этади. Топинамбур таркибидаги целлюлозанинг ўртача миқдори 41,4%, қолган қисмларида бир оз камроқ – 31,7...40,7%, лигнин эса 27...28% атрофида бўлади. Полимерланиш даражаси ўртача 570, Топинамбур поясининг ёғоч қисми ўзаги (пўккак)нинг полимерланиш даражаси 355 ни ташкил этади.

Олинган ярим тайёр целлюлоза жигарранг бўлади. Бу рангни моддани йўқотиш мақсадида олинган целлюлозага оксидловчи модда – водород пероксидининг таъсири ўрганилди. Бунинг учун маҳсулотга 1...8% ли водород пероксид эритмаси қўшилди. Водород пероксид эритмасининг концентрациясини ортиши билан целлюлозанинг полимерланиш даражасининг камайиши кузатилди. Водород пероксиднинг эритмадаги оптимал концентрацияси аниқланди (3.2-расм). [26]



3.2-расм. Целлюлозанинг полимерланиш даражасига водород пероксид концентрациясининг таъсири.



Целлюлозани оқартириш учун водород пероксиднинг оптимал концентрацияси 2,8-3,6% атрофида бўлиб, топинамбур поясидан олинган целлюлозаларнинг полимерланиш даражаси 420...440 эканлиги аниқланди. Намунага кимёвий ишлов бериш ва эритмалар параметрлари 3.4-жадвалда келтирилган.

3.4-жадвал

Топинамбур поясига кимёвий ишлов бериш параметрлари

Сув		Нитрат кислота, 3%		Натрий ишқори, 4%	
Температура, °C	Вақти, соат	Температура, °C	Вақти, соат	Температура, °C	Вақти, соат
102-105	3	105-110	3	105-110	2

Топинамбур поясининг ёғоч қисми кўпроқ бўлгани сув, кислота ва ишқор билан ишлов беришда температура 5-10 °C юқори, вақт эса бир соат кўпроқ бўлиши мақсадга мувофиқдир.

3.2. Топинамбур поясини пиширишга тайёрлаш

Тошкент қоғоз Қоғоз фабрикаси лабораториясида тажрибалар ўтказиш учун мақсадида 1,5 кг атрофида топинамбур поясини пиширишга тайёрладик.

500 г атрофида ярим тайёр целлюлоза олиш учун ғўзапоя Пахтамаш заводидаги ИС туркумидаги киркувчи машинада топинамбурпояси ўлчамлари 15-20 мм атрофида қирқиб олинди. Бу жараён топинамбур поясини майдалашнинг дастлабки босқичи ҳисобланади (3.3-расм).

3.3-расм. 15-20 мм ўлчамларда қирқиб олинган топинамбур намунасининг умумий кўриниши.

Тайёрланган топинамбур бўлаклари қўшимча майдаланди. Уларнинг умумий кўриниши 3.4-расмда келтирилган.



3.4-расм. Қўшимча майдаланган топинамбур намуналарининг умумий кўриниши.

3.3. Топинамбурни пишириш

Пишириш атмосфера босимида лаборатория шароитида олиб борилди. Бунинг учун куруқ ҳолатдаги 500 г намунани техник тарозида тортиб олиб, 24 соат давомида сувда экстракцияладик. Бунда топинамбур таркибидаги сувда эрийдиган моддаларнинг бир қисми ажралиб чиқади. [27]

Намунага ишлов бериш қуйидагича олиб борилди: намуна аввал сувда экстракцияланди, кислотали муҳитда гидролизланди, сўнгра ишқор ва водород пероксид билан ишлов берилди. Намуна ва суюқликнинг модул нисбати 1:20 ни ташкил этди. Намуналар водород пероксидда 1 соат қайнатилгач, реакция тўлиқ бориши учун 24 соат хона ҳароратида сақланди. Намунага ҳар сафар ишлов берилгандан кейин у дистилланган сув билан нейтрал ҳолга келгунча ювилди. Намунага ишқорда ишлов беришда унинг оптимал концентрациясини топиш учун ишқор концентрацияси 10 % дан 15 % гача ўзгартирилди ва ҳосил бўлган целлюлоза миқдори аниқланди (3.5-жадвал).

**Топинамбурдан целлюлозани ажратиб олишдаги ишқор
концентрациясининг таъсири**

№	NaOH концентрацияси, %	Топинамбурдаги целлюлоза микдорининг ўзгариши, %	намлик, %	кул микдори, %	α – целлюлоза, %	Полимерланиш даражаси
1	10	37	3.8	1.4	85	800
2	15	42	3.6	1.2	88	1000
3	20	44	3.5	1.0	89.5	1050
4	25	39	3.3	0.95	91.6	900

**Топинамбурдан целлюлозани ажратиб олишда
қайнаш вақтинининг таъсири**

№	Қайнаш вақти, мин	топинамбурдаги целлюлоза микдорининг ўзгариши, %	намлик, %	кул микдори, %	α – целлюлоза, %	полимерланиш даражаси
1	130	37	3.8	1.4	85	800
2	140	42	3.6	1.2	88	1000
3	145	44	3.5	1.0	89.5	1050
4	155	39	3.3	0.95	91.6	900

**Топинамбурдан целлюлозани ажратиб
олишда қайнатиш температурасини таъсири**

№	Қайнаш температураси, °C	Топинамбурдаги целлюлоза микдорининг ўзгариши, %	намлик, %	кул микдори, %	α – целлюлоза, %	Полимерланиш даражаси
1	140	37	3.8	1.4	85	800
2	145	42	3.6	1.2	88	1000
3	165	44	3.5	1.0	89.5	1050
4	175	39	3.3	0.95	91.6	900

Жадваллардан кўриниб турибдики ишқор концентрацияси, қайнатиш температураси, қайнатиш вақти топинамбурдан целлюлоза олиш жараёнига таъсири катта. Бу албатта оптимал режимлар танлаш аҳамиятли ҳисобланади.

Олинган толали массанинг умумий кўриниши 3.5-расмларда келтирилган.



3.5-расм. Пиширилган толали массанинг майдаланиш кинетикаси.

Олинган ярим тайёр масулот – целлюлозанинг ранги сарғиш кўринишга эга бўлгани сабабли, бу рангни йўқотиш мақсадида унга оксидловчи модда билан икки босқичда ишлов берилди. Биринчи босқичда концентрацияси 3...4 % ли водород пероксидидан фойдаланилди.

Водород пероксиднинг концентрациясини камайтириш мақсадида унга 6% ли эритма тайёрланди. Қуйида нисбат 1:20 ни ташкил этди. Биринчи босқичда оқартириш жараёни 2 соат давомида 95...100°C да олиб борилди. Водород пероксид кучли оксидловчи бўлгани учун целлюлоза таркибидаги қуйи молекулали моддалардан ташқари бета ва гамма целлюлозалар ҳам деструкцияга учрайди. Деструкцияга учраган моддалар эса эритмага ўтиб кетади. Целлюлоза эса қисман деструкцияга учрайди. Натижада унинг полимерланиш даражаси камаяди. [28]

3.6-расмда биринчи босқичдан кейин олинган ярим тайёр целлюлозанинг умумий кўриниши келтирилган.



3.6-расм. Биринчи босқич оқартиришдан кейинги ярим тайёр целлюлозанинг умумий кўриниши.

Иккинчи босқичда фойдаланилган водород пероксид эритмаси нинг концентрацияси 4%. Масса 1:20 модулда 60 минут давомида 95...100°Cда қайнатилди. Сўнгра 24 соат давомида хона ҳараратида сақланди. Нейтрал

муҳитгача сув билан ювилиб, қуритиш шкафида қуритилди. Олинган ярим тайёр целлюлозанинг ранги сарғиш (3.7-расм).



3.7-расм. Иккинчи босқичдан кейин олинган ярим тайёр целлюлоза намунасининг умумий кўриниши.

Топинамбурдан олинган қоғоз намуналари сирт тузилишининг кўриниши



3.4. Ярим тайёр целлюлозадан қоғоз олиш

Топинамбурдан ярим тайёр целлюлоза олишда натрон усулидан фойдаландик.

Топинамбурни кимёвий реагентлар билан реакцияга киришишини осонлаштириш мақсадида уни майдаладик. Майдалаш ишлари Пахтамаш заводидаги ИР русумли сомон майдалагич аппаратида олиб борилди. Дастлаб аппаратнинг иккита пичоқлари ўрнатилган ҳолатида майдаладик. Топинамбур бўлаклари лаборатория шароитида қўшимча майдаланди ва унинг ҳажм массасини аниқладик. Ҳажм массаси $112,0 \text{ г/дм}^3$ ни ташкил этди. Майдаланган топинамбурни пиширишдан олдин сувда 24 соат хона шароитида экстракцияланди. Экстракт тўкиб ташланиб, 1:20 модулда сув солиб, 3 соат давомида қайнатилди ва сувда эриган қисми аниқланди. Сувда эриган қисми 12-15% ни ташкил этди. Шундан сўнг массани ишқорий муҳитда атмосфера босимида пиширдик. Пишириш 4; 6; 8; 10 % ли натрий ишқорининг эритмасида 7 соат минут давом этди ва ишқорнинг оптимал концентрацияси аниқланди. Олинган целлюлоза миқдори 3.6-жадвалда келтирилган. [29]

3.6-жадвал

Топинамбурдан натрон усулида ярим тайёр целлюлоза олиш

№	Ишқор концентрацияси, %	Целлюлоза миқдори, %
1	4	45,2
2	6	49,9
3	8	43,3
4	10	40,2

Топинамбурдан ярим тайёр целлюлоза олиш учун ишқор концентрацияси 4-10% бўлганда олинган целлюлоза миқдори юқори (49,9%) бўлиши аниқланди.

Топинамбурнинг кимёвий таркибидаги целлюлоза, лигнин, пентазанлар, смола ва ёғ ҳамда кул миқдори аниқланди. Олинган натижалар 3.7-жадвалда келтирилган.

3.7-жадвал

Топинамбурнинг кимёвий таркиби

Масса улуши, %			
целлюлоза	лигнин	суда экстракцияланган қисми	кул миқдори
49,8	26,0	25,0	3,6

Топинамбурнинг кул миқдори ўртача 3,6% суда экстракцияланган моддала миқдори 25% ни ташкил этди. Ғўзапоя таркибидаги целлюлозанинг ўртача миқдори 49%, лигнин эса 25...26% атрофида. Олинган ярим тайёр целлюлозанинг ранги жигарранг кўринишда бўлди. Рангли моддани йўқотиш мақсадида олинган целлюлозага оксидловчи модда водород пероксидининг таъсири ўрганилди. Бунинг учун оқартириш ишлари 4...8% ли водород пероксид эритмасида олиб борилди. Водород пероксид эритмасининг концентрациясини ортиши билан целлюлозанинг полимерланиш даражасини камайиши кузатилди. [30]

Топинамбурдан олинган ярим тайёр целлюлозадаги целлюлоза миқдорини ошириш мақсадида, унга оксидловчи модда эритмаси билан ишлов берилди. Оксидловчи модда сифатида водород пероксиднинг 6% ли эритмасидан фойдаланди. Бунинг учун 100 г ярим тайёр целлюлозани водород пероксиди эритмасида 45 мин қайнатиб, реакция охиригача бориши учун 24 соат хона ҳароратида сақланди. Сўнгра оқартирилган целлюлозани нейтрал ҳолгача дистилланган сув билан ювиб, таркибидаги ортиқча сув сиқиб чиқарилди ва лаборатория қуриштиш шкафида 105°C да 60 мин давомида қуриштирилди. Қуйида расмда сурати келтирилган.

Целлюлоза толаларининг узунлиги ва уларнинг фракция таркиби.

Толаларнинг ўртача узунлиги ва фракция таркиби .Шопер-Риглер приборида аниқланди. Аниқлаш жараёни толалар намунаси топинамбурни пиширгандан ва оқартирилгандан кейинги намуналарда олиб борилади.

Оқартирилган целлюлозанинг кўриниши.

Бу целлюлозани барча оқартирилган целлюлозага қўшиб ёзув ва босма қоғоз олишда ишлатиш мумкин. Оқартирилган целлюлозадан Тошкент қоғоз фабрикасида ўрнатилган ЛА-3 русумли лаборатория қоғоз қуйиш машинасида қоғоз намуналари олинди.

3.5. Структурасини ўрганиш

Қоғоз намуналарининг сув шимишини аниқлашни икки усулда олиб борилди. Биринчи усул – қоғоз капиллярларининг сув томчиларини шимишини аниқлаш ва иккинчи усул қоғоз капиллярларининг сувни шимиш қобилиятини аниқлаш.

Биринчи усулда целлюлоза ва қоғоз намуналарнинг структурасини сувда бўкиш даражаси орқали аниқладик. Бунинг учун намуналарнинг 5 минут давомида да 0,5 мл (бир томчи) сувни сўриш қобилиятини (мм) аниқланди. Сув томчилари барча йўналишлар бўйича ўртача бир хил бўлиб, 27 мм ни ташкил этди. Томчиларнинг қоғозга сўрилишга кетган вақти – 63 секунд. Қоғоз намуналари лаборатория шароитида олинганилиги сабабли сув томчиси бир хил ёйилади. Чунки бу шароитда целлюлоза толалари барча томонларга хаотик йўналган (орентациясиз) бўлади. [32]

Бўкиш даражасини аниқлаш. Қуруқ қоғоздан 100х20 мм ўлчамларда қирқиб олинади. Иккита Петри ликобчасининг бирига 25 мл сув, иккинчисига 25 мл натрий ишқорининг 5% ли эритмаси солинди. Сўнгра тортиб олинган қоғознинг 2 таси сувга, бошқа 2 таси ишқорга солинади. 30 минутдан сўнг сувда ва ишқорда бўккан қоғозларни пинцет билан олиб, икки бўлак картон қоғоз орасига қўйилди ва ортиқча суюқлик чиқариб юборилди.

Сув ва ишқорда бўккан қоғозлар алоҳида тортилди. Бўккан қоғоз массасининг ўнинг дастлабки массасига нисбати – бўкиш даражасини ифодалайди. У қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$W = \frac{b}{a}100,$$

бу ерда: a – қоғоз намунасининг дастлабки массаси, г; b – бўккан қоғоз массаси, г.

Олинган натижалар:

1. Намуна қоғознинг сувда бўкиш даражаси - **341 %**
2. Ишқор эритмасида бўкиш даражаси - **493%**.

3.6.Топинамбурни йиғиштириш ва қайта ишлашга тайёрлаш

Маълумки, топинамбур мавсуми асосан ноябр ойининг охириларида тугайди ва топинамбурни ўриб, ерни келгуси йилга тайёрлаш ишлари бошланади. Йиғиб олинган топинамбурни қайта ишлаб, ундан халқ хўжалигига керакли маҳсулотлар ишлаб чиқариш мумкин. Топинамбурдан қоғоз ва картон ишлаб чиқариш корхонасининг қурилиши жадал сурътлар билан давом этмоқда.

Топинамбурни қоғоз ишлаб чиқаришга мослаб йиғиштириб олиш услини (ўриш, йиғиштириш, майдалаб пресслаш) Ўзбекистон қишлоқ-хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий-текшириш институти (УЗМЭИ) ишлаб чиққан. [34]

3.7. Ярим тайёр целлюлозанинг солиштирма сарфини ҳисоблаш

1. 1000 кг ярим тайёр целлюлоза ишлаб чиқаришга сарфланадиган топинамбурнинг материал баланс тузиш

Берилган: Тайёр маҳсулот намлиги – 12 %:

1000 кг ярим тайёр целлюлозадаги намлик миқдори:

$$\frac{1000 \cdot 12}{100} = 120 \text{ кг}, \quad (3.7.1)$$

бу ерда: 12 – ярим тайёр целлюлозанинг намлиги, %

Абсолют қуруқ ярим тайёр целлюлоза миқдори: $1000 - 120 = 880$ кг;

Ишлаб чиқариш жараёнида ҳосил бўладиган чиқиндилар

3.9-жадвал

Жараён номи	Ҳосил бўладиган чиқинди %	Қайта ишлатиладиган чиқинди %	Қайта ишлатилмайдиган чиқинди %
Саралаш ва тахлаш	1,5	1,5	0,0
Ярим тайёр целлюлоза полотносини қирқиш ва рулонга қайта ўраш	1,0	1,0	0,0
Полотно қуйиш	5,0	5,0	0,0
Массани тозалаш	0,5	0,5	0,0
Масса тайёрлаш	0,05	0,06	0,04
Топинамбурни пишириш	30	0	30
Топинамбур майдалаш ва саралаш	20	0	20

Тайёр маҳсулотнинг саралаш ва тахлаш жараёнида ҳосил бўлган чиқинди миқдори

$$880 \times 1,015 = 893,2 \text{ кг}$$

бу ерда: 1,015 – саралаш ва тахлаш жараёнида ҳосил бўлган 1,5 % чиқинди,

Чиқинди миқдори:

$$893,2 - 880 = 13,2 \text{ кг}$$

Шу жумладан:

- қайта ишлатиладигани: 13,2 кг
- қайта ишлатилмайдигани -0.

Ярим тайёр целлюлоза полотносини қирқиш ва рулонга қайта ўраш

$$893,2 \times 1,01 = 902,132 \text{ кг}$$

бу ерда: 1,01 – пардозлаш жараёнида ҳосил бўлган 1% чиқинди.

Чиқинди миқдори:

$$902,132 - 893,2 = 8,932 \text{ кг}$$

Шу жумладан:

- қайта ишлатиладигани: 8,932 кг.;
- қайта ишлатилмайдигани -0.

Полотно қуйиш жараёнида ҳосил бўлган чиқинди миқдори

$$902,132 \times 1,05 = 947,2386 \text{ кг}$$

бу ерда: 1,05 – картон қуйиш жараёнида ҳосил бўлган 5% чиқинди.

Чиқинди миқдори:

$$947,2386 - 902,132 = 45,1066 \text{ кг}$$

Шу жумладан:

- қайта ишлатиладигани: 45,1066 кг;
- қайта ишлатилмайдигани -0.

Массани тозалаш жараёнида ҳосил бўлган чиқинди миқдори

$$947,2386 \times 1,005 = 951,974793 \text{ кг}$$

бу ерда: 1,005 – массани саралаш жараёнида ҳосил бўлган 0,5 % чиқинди.

Чиқинди миқдори:

$$951,97473 - 947,2386 = 4,736193 \text{ кг}$$

Шу жумладан:

- қайта ишлатиладигани: 4,736193 кг;
- қайта ишлатилмайдигани -0.

Масса тайёрлаш жараёнида ҳосил бўлган чиқинди миқдори

$$951,974793 \times 1,001 = 952,926768 \sim 953 \text{ кг}$$

бу ерда: 1,001 – массани тайёрлаш жараёнида ҳосил бўлган 1 % чиқинди.

Чиқинди миқдори:

$$953 - 951,974793 = 1,025207 \sim 1 \text{ кг}$$

Шу жумладан:

- қайта ишлатиладигани: $\frac{1 \cdot 0,03}{0,05} = 0,6 \text{ кг};$

- қайта ишлатилмайдигани: $1 - 0,6 = 0,4$ кг.

Топинамбурни пишириш

$$953 \times 1,3 = 1238,9 \text{ кг}$$

бу ерда: 1,3 – массани тайёрлаш жараёнида ҳосил бўлган 30 % чиқинди.

Чиқинди миқдори: $1238,9 - 953 = 285,9$ кг

- қайта ишлатиладигани: 0 кг;

- қайта ишлатилмайдигани: 285,9 кг.

Топинамбурни майдалаш ва саралаш

$$1238,9 \times 1,2 = 1486,68 \sim 1487 \text{ кг}$$

бу ерда: 1,2 – массани тайёрлаш жараёнида ҳосил бўлган 30 % чиқинди.

Чиқинди миқдори: $1487 - 1238,9 = 248,1$ кг

- қайта ишлатиладигани: 0 кг;

- қайта ишлатилмайдигани: 248,19 кг.

Қайта ишлатиладиган чиқиндилар билан ҳисоблангандаги сарфи:

$$1487 - (13,2 + 8,932 + 45,1066 + 4,736193 + 0,6) =$$

$$1487 - 72,574793 = 1414,425207 \sim 1415 \text{ кг}$$

12 % намлигини ҳисобга олгандаги топинамбурнинг солиштирма сарфи:

$$1415 \times 1,12 = 1584,8 \sim 1585 \text{ кг}$$

Топинамбурдан ярим тайёр целлюлоза олишда ишлатиладиган каустик сода (ишқор), натрий гипохлорит ва сувнинг солиштирма сарфи турдош корхоналарда ўзлаштирилган миқдори олинди.

Умумий солиштирма сарф:

Топинамбур солиштирма сарфи – 1585 кг.

Каустик соданинг солиштирма сарфи – 300 кг.

Натрий гипохлорит солиштирма сарфи – 50 кг.

Сув сарфи – 60 м³

4.ИҚТИСОДИЙ ҚИСМ

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 чиқариш миқдори ҳамда унинг турли соҳаларда қўлланилиши, барча синтетик полимерларнинг шундай кўрсаткичларидан бир неча хисса кўпдир. Целлюлозанинг гидроксил группалари оддий қуйи молекуляр спиртларга хос барча кимёвий реакцияга киришади.

Целлюлозанинг молекуляр массаси ўн минглардан бир неча миллионларга бўлиши мумкин. Макромолекуласининг стерео тартибли тузилиши ва элементар ҳалқаси конформацион ҳолатининг барқарорлиги сабабли целлюлоза барча полисахридлар ичида алоҳида ўрин эгаллайди. У бошқа полисахаридларидан ўзининг ижобий физика-механика хоссалари ва турли кимёвий таъсирларга чидамлилиги билан ажралиб туради.

Целлюлоза таркибида жуда кўплаб қутбланган гидроксил группа тутган помциклик юқори молекуляр брикма бўлганидан унинг макромолекула занжири эгилувчан эмас, макромолекула ўта тартибли бўлгани учун у энг жойлашган. Шунинг учун целлюлоза фақат айрим эритувчилардагина эрийди деган хулосага келамиз. Бу мис аммиак эритмаси, комплекси ва тўрсимон тўртламчи аммоний асосларининг концентрланган эритмалардир.

Бундай илмий изланишлар натижасида турли маҳаллий хом-ашёлар асосидасифатли маҳсулотлар ишлаб чиқариш мумкин. Ички бозоримизни тўлдириш билан бир қаторда жаҳон бозорига сифатли ва рақобатбардош маҳсулотлар ишлаб чиқариш мақсаддир. Юқорида қайд этилган хом

ашёлардан целлюлоза олиш технологиясини яратиш хозирги куннинг талабларидан саналади.

Целлюлоза ва унинг махсулотларини ишлаб чиқарувчи корхоналарда иқтисодий самарадорликни оширишнинг йўлларида бири технологик жараёнлари яъни таркиб ва ишловларга асосланган прогрессив технологиялар ҳисобига қисқартиришдир.

Республикаимизни ички бозорларини тўлдириш ҳамда ташқи бозорга чиқиш учун тайёр махсулотларни эстетик ва харидорлигини ошириш керак.

Топинамбурдан олинган целлюлозага кетган сарф харажат (таклиф этилаётган)					Бўғдой сомонидан олинган целлюлозага сарф харажати				
хом ашё	бир-к	1т маҳ-га сарф меъёри	нархи, сўм	1т маҳ-га кетган сарф, сўм	хом ашё	бир-к	1т маҳ-га сарф меъёри	нархи, сўм	1т маҳ-га кетган сарф, сўм
топинамбур	Тн	1,7	1400000	2380000	бўғдой сомони	Тн	1,5	1900000	2850000
электр энер-я кВт соат	кВт соат	194	102	19788	электр энер-я кВт соат	кВт соат	194	102	19788
NaOH	м ³	0,155	2750000	426250	NaOH	м ³	0,163	2850000	464550
Жами				2826038	Жами				3334338

Жадвалдан кузатиш мумкинки таклиф этилаётган шароит ҳамда хом ашё Республикаимиз иқтисодиётига муносиб хисса қўшади деган умиддамиз.

5. АТРОФ МУХИТ МУХОФАЗАСИ

5.1. Умумий маълумотлар

Топинамбурдан целлюлоза олишда юмшатиш ва тиндирилган сув ишлатилади. Қуйида тиндирилган ва юмшатиш сувни тайёрлаш технологиясини ҳамда оқава сувни тозалаш усулини таклиф этилади.

Целлюлоза олишдаги барча технологик жараёнларда сув иштирок этади ва жараённинг боришига катта таъсир кўрсатади. Целлюлоза – қоғоз ишлаб чиқаришда сув кўп миқдорда ишлатилади. Сувнинг сифат кўрсаткичи унда эриган ва муаллақ ҳолдаги минерал ҳамда органик моддаларга боғлиқ. Улар сувнинг рН и, оксидланиши, ранги ва бошқа хоссаларини ифодалайди.[35]

Оддий сувдан тиндирилган ва юмшатиш сув тайёрлаш. Сувнинг энг муҳим хусусиятларидан бири унинг қаттиқлиги ҳисобланади. Қаттиқлик асосан сувдаги кальций ва магний тузлари миқдorigа боғлиқ. Сувнинг қаттиқлиги вақтинчалик (таркибида $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ва $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ бўлади) ва доимий (таркибида кальций ва магнийнинг – сульфат, хлорид ва силикат тузлари) бўлади.[41] Уларнинг йиғиндиси *умумий қаттиқлик* деб юритилади. Сув таркибидаги туз (1 литр сувдаги кальций оксид CaO ҳисобланади) мг-эквивалент (мг-эв/л) билан ўлчанади. Сув таркибидаги темир, марганец ва кремний тузлари сув сифатини пасайтиради. Чунки улар сувга ранг беради ёки чўкма ҳосил қилади. Ишлатиш учун олинган сувнинг қаттиқлиги олинган жойига қараб ҳар хил бўлади. Қуйида сувнинг қаттиқлигига қараб, тавсифи келтирилган, мг-экв/л CaO :

Жуда юмшоқ.....1,5 гача

Юмшоқ.....1,5...3,0

Ўртача қаттиқ3,0...6,0

Қаттиқ6,0...9,0

Жуда қаттиқ9,0 дан ортиқ

Табиий сувнинг рН и 4,5...7,5 атрофида бўлади.

Кимёвий усулда тозалаш. Сувни тозалаш қуйидаги босқичларни ўз ичига олади:

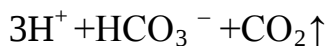
- дағал тозалаш (тиндириш, филтрлаш);
- тиндирилган ва филтрланган сувни юмшатиш;
- органик моддалардан тозалаш.

Сув кўмир филтрдан ўтказилганда унинг карбонатли қаттиқлиги ва коллоид кўринишидаги силикат кислота миқдори камаяди, лекин сульфат-ионлар ва карбон кислота миқдори кўпаяди.[42]

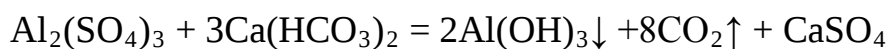
Коллоид эритмадаги барча заррачалар бир хил зарядланади ва шу сабабли бир биридан итарилади. Агар тозаланган сувга каогулянт қўшилса, коллоид эритма таркибидаги заррачалар зарядини камайтиради ёки тўлиқ нейтраллайди, натижада заррачалар йириклашиб чўкмага тушади. Каогулянт сувда эримайдиган ғовақ структурали чўкма ҳосил қилади. Агар коллоид моддалар билан бирга сув таркибида йирик дисперс заррачалар-(кум, лой ва бошқа аралашмалар) бўлса, ҳосил бўлган ғовақ паға-паға кўринишдаги каогулят ҳосил қилади. [36] Ҳосил бўлган коллоид эритма ўзи билан бирга муаллақ заррачаларнинг чўкмага тушишига сабабчи бўлади. Йирик чўкманинг ҳосил бўлиш жараёнини тезлаштириш учун эритмага юқори молекулали бирикма – флокулянт-полиакриламид ёки алюминий сульфат ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$) қўшилади. Ишлов берилаётган сувга алюминий сульфат қўшилганда у гидролизланиб, алюминий гидроксиди $\text{Al}(\text{OH})_3$ ҳосил бўлади:



Сувдаги карбонатлар қуйидагига реакцияга киришади:



Бу икки реакциянинг йиғиндиси қуйидагича ёзилади:



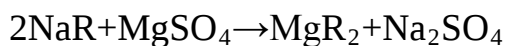
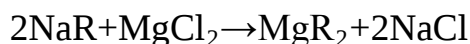
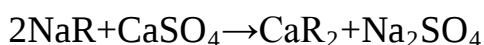
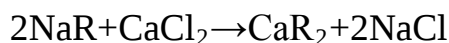
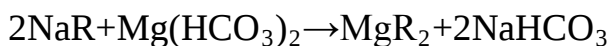
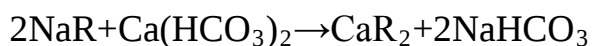
Алюминий гидроксид сувда қийин эрийди. Алюминий эритмаси сувга қўшилганда оқ ва сарғиш рангли майда паға-паға заррачалар ҳосил бўлади.

Бу заррачалар ўзаро бирикиб, ўлчами 1-2 мм га етади ёки ундан ҳам йириклашади. Флокулянт сифатида қўшилган поликапрамид эритмадаги макрозаррачаларни адсорбилайди. Натижада каогуллаш жараёни ҳосил бўлади ва йирик паға-паға кўринишидаги тизим системаси вужудга келади. Улар филтрланганда *тиндирилган сув* ҳосил бўлади.[43]

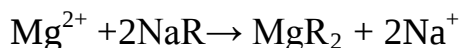
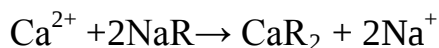
Тиндирилган сув ҳавзанинг юқори қисмидан ажратиб олинади ва у сув юмшатиш қурилмасига юборилади. [37]

Сувни юмшатиш. Ишлов берилаётган сувни юмшатиш учун таркибида натрий иони бўлган қатламдан ўтказилади. Бунинг учун катионит ош тузи билан аввал қисман регенирацияланади.

Сувни натрийли катионлашда қуйидаги реакция боради:

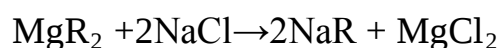
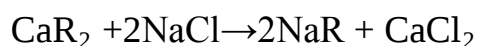


ёки ион шаклида:



бу ерда: NaR , CaR_2 , MgR_2 – катионитнинг туз шакли.

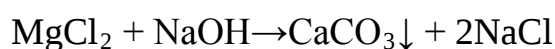
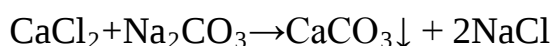
Реакциядан кўриниб турибдики, ишлов берилаётган сувдан Ca^{2+} ва Mg^{2+} катионлари чиқариб юборилди. Сувга эса Na^+ катиони киритилди. Натижада натрий-катионитли сув таркибидаги қолдиқ қаттиқлик миқдори 0,01 мг-экв/л гача бўлади. Бунда сувнинг ишқорийлиги ва анион таркиби ўзгармайди. Ионитларнинг алмашиниш сиғими камайганда у регенерацияланади. Ионитни регенерациялаш 5...8 % ли ош тузи эритмаси ёрдамида олиб борилади:



Регенерация жараёни куйидаги изчилликда амалга оширилади:

- катионитни пастдан юқорига қаратиб ҳаво билан аралаштириш;
- катионит тагидаги сув қатламини чиқариб юбориш;
- регенерацияланадиган эритмани киритиш;
- катионитни регенерацияловчи қолдиқдан ювиш.[44]

Ишлатилган регенерацияловчи эритма таркибида ион алмашинишга киришмаган қаттиқлик ҳосил қилувчи тузлар ва ортиқча ош тузи мавжуд бўлади. Ош тузи эритмаси сарфини камайтириш мақсадида минералланган оқова сув тузлардан (Na_2CO_3 ва NaOH эритмаларидан қўшиб) тозаланади ва бир оз юмшатиб, қайтадан ишлатилади. Бунда куйидаги кимёвий реакция боради:



Бу усулда тиндирилган ва юмшатирилган Бўзсув канали сувининг кўрсаткичлари 3.6-жадвалда келтирилган.

3.10-жадвал

Тиндирилган ва юмшатирилган сувнинг сифат кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	Дарё суви	Тиндирилган сув	Юмшатирилган сув
Тиниқлиги, см	15...30	4,1...5,6	4,1...5,6
Қаттиқлиги, умумий, мг-экв/л да	2,0...2,5	2,2...2,5	0,2
Ишқорийлиги, мг/л	2,0...2,2	1,5...1,7	1,5...1,7
Компонентлари, мг/л: - темир; - алюминий	0,1...1,5 0,05...0,15	0,1...0,6	0,09 0,3
Қуруқ қолдиқ, мг/л	90...130	-	240 гача
ХПК, мг O_2 /л	0,5...0,8	0,5	0,5
Водород курсаткичи, pH	7,7...8,4	7...8	7...8

ли флокулянт (“унифлок” эритмалари) қўшилади. Натижада майда заррачалар йириклашиб, паға-паға ҳолда чўкмага тушади. Чўкма ажратилиб, алоҳида сиғим 3 га йиғилади. Тиндирилган оқова сув қувурлар орқали канализацияга оқизилади. Чўкма таркибида толалар бўлгани учун қайта ишлашга юборилади.[47]

Наманган қоғоз фабрикасида целлюлозадан қоғоз олинади. Чиқинди қоғозлар корхонанинг ўзида қайта ишлатилади. Оқава сув – қоғоз қуйиш машинаси тўр таги сувининг оз қисмини ташкил этади. Оқава сувнинг асосий қисми айланма сув сифатида ишлатилади. Оқава сувдаги тола қолдиқлари филтрланиб, шаҳар канализациясига оқизилади.

ХУЛОСА

- Таркибида целлюлоза сақловчи хом ашёлар яни бир йиллик ва кўп йиллик ўсимликларда целлюлоза олиш жараёнлари ўрганилди. Улар асосида юқори полимерланиш даражасига эга бўлган целлюлоза олиш имкониятлари ўрганилди.
- Бир йиллик ўсимликлар асосида олинган целлюлозаларнинг турли сифат кўрсаткичлари ўрганилди ва аиқланди
- Таркибида целлюлоза сақловчи хом ашёлар яни бир йиллик ўсимликлардан олинган целлюлозалар асосида қоғоз намуналари олишга эришилди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Каримов И.А. Ўзбекистон мустақилликка эришиш остонасида. Т.: “Ўзбекистон” 2012 й. 440 б.).
2. Оболенская А.В., Ельницкая З.П., Леонович А.А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы. –М.: «Экология» 1991. -320 с.
3. Блажкова А., Лапчик Л., Гривикова Й., Главаты М., Онорейичка М. Изучение кинетики полимеризации мономеров в массе древесины. Полимеризация 1,3 – дифенил – 1-бутена в тополевой древесине. // Химия древесины. -1983, №3. -С. 102-107.
4. Гринберг М.В., Золднерс Ю.А. Влияние температуры полимеризации на некоторые механические свойства древесины березы, модифицированной полистиролом и полиэфирной смолой. // Химия древесины.-1982, №2.-С.104-107.
5. Фляте Д.М. Бумагообразующие свойства волокнистых материалов. Лесная промышленность, Москва, 1990, 134с.
6. Непенин Н.Н., Непенин Ю.Н. Технология целлюлозы В. 3-х т. –М.: Экология. 1994. Т.3. – 592 с.
7. Wood lan M. Альтернатива древесине в производстве бумаги. Кенаф: источник сырья для производства бумаги или предмет спора? Search -1992 - 23, № 6 –С.177-178.
8. Call H.P., Mucke J. Enzymatic break throgh, world. Paper. 1998 № 6. S. 23-26.
9. J.S.Pal. Singh Sunder,Dutt Dharm,Gupta.Gutd /Исследование щелочной сульфитной варки целлюлозы на основе растений/.Indian J., Med, Sei 1991-45, № 8, с.174-183.
10. Аким Э.Л. Изучение механизма ацетилирования целлюлозы. Сб. 2 Химия и технология производства целлюлозы Владимир., 1988, с.118-224
11. Петропавловский Г.А. Гидрофильные частично замещенные эфиры целлюлозы и их модификация путём химического сшивания. – Л.: Наука. 1988. – 295 с.

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

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

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

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

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

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

18. angara-woods@ya.ru

19. rosta@extrel.ru

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

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

22. 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.

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

24. 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.

25. 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.

26. 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.

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

28. Г.Р.Раҳмонбердиев, 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.