

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

Тошкент кимё-технология институти

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК 676.2 (575.1)

ЗОКИРОВ ЖАСУР

**ПОЛИЗ ЭКИНИ – КАРТОШКА ПОЯСИДАН
ЦЕЛЛЮЛОЗА ОЛИШ**

Мутахассислик: 5А320301 – “Целлюлоза қоғоз ишлаб чиқариш
технологияси ва жараёнлари”

Магистирлик илмий даражасини олиш учун тақдим этилган

ДИССЕРТАЦИЯ

Илмий раҳбар, т.ф.д.

М.Т. Примкулов

Тошкент-2017

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

Факультет: Ёқилғи ва органик
бирикмалар кимёси ва технологияси
Кафедра: Целлюлоза ва ёғочсозлик
технологияси
Ўқув йили: 2016/2017

Магистратура талабаси:
Зокиров Ж.
Илмий раҳбар:
Примкулов М.Т.
Мутахассислиги: 5А320306-
Целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқариш
технологияси ва жараёнлари

А Н Н О Т А Ц И Я

Тиббиётда кенг тарқалган табиий полимер сақловчилар - ўсимликлар ҳисобланади. Барча ўсимликлар таркибида целлюлоза, лигнин, пентазан, гексазан, полисахарид, мойсимон ва елимсимон моддалар бўлиб, улар бир бири билан шундай бириккан-ки, ташқи кўриниши қайси ўсимликка таълуқли бўлса, ўша ўсимликнинг шаклини ҳосил қилади. Одамлар уларни гуруҳларга бўлиб – дарахт, бута, бир йиллик ва кўп йиллик ўсимликлар деб аташади. Бир йиллик ўсимликлар ёввои ва маданийлашган бўлади. Кимёгарлар буларни яхши ўрганиб, инсониятга фойдали томонини аниқлашган. Жумладан биз бир йиллик ўсимлик вакилларидан полиз экинлари поясининг кимёсини ўрганишга ҳаракат қилдик. Барча ўсимликлар таркибида целлюлоза бўлгани учун полиз экини вакилидан бири картошка поясининг таркибини ўрганишга ҳаракат қилдик. Вазифамиз бу ўсимликдан целлюлоза қисмини ажратиб олиш ва унинг баъзи физик-кимёвий хоссаларини ўрганиб, ундан фойдаланиш тармоқларини аниқлашдан иборат.

Дастлаб ишлов беришни осонлаштириш учун, ҳаво қуруқлигидаги поясини 2-3 мм ўлчамгача лаборатория шароитида майдаланди. 1:40 модулда сувда 6 соат қайнатиб, қаттиқ моддани суюқлигидан ажратиб олинди. Суюқликнинг оптик зичлигини КФК колориметрида аниқланди.

Бундан мақсад, поя таркибидаги сувда эрийдиган қисмини аниқлаш. Сўнгра худди шу усулда сув ўрнига 5% ли натрий ишқорда ишлов берилди. Қаттиқ моддаси суюқликдан ажратиб олингач, суюқликнинг оптик зичлиги аниқланиб, бир - бири билан солиштирилди, энг кўп ажралганини (оптик зичлигининг ортишига қараб) аниқланди. Шу тариқа пояни оптимал пишириш параметри аниқланди. Сўнгра оптимал усулда пиширилгани водород пероксиднинг 3% эритмаси билан хона шароитида 24 соат ишлов берилди. Олинган қаттиқ модда – целлюлоза нейтрал ҳолгача ювилиб қуритилди ва целлюлоза миқдори аниқланди. Олинган целлюлозанинг сувда бўқиши, кул миқдори, оптик кўрсаткичлари ва полимерланиш даражаси аниқланди.

Тадқиқот ишлари кафедра илмий лабораториясида ва Тошкент Қоғоз фабрикаси лабораториясида олиб борилди.

Илмий раҳбар

(имзо)

Магистратура талабаси:

(имзо)

МУНДАРИЖА

№	Номи	Бет
---	------	-----

АННОТАЦИЯ

КИРИШ

I-боб. АДАБИЙ ШАРХ

- | | | |
|------|--------------------------|----|
| 1.1. | Умумий маълумотлар | 9 |
| 1.2. | Сафлордан целлюлоза олиш | 11 |

II-боб. ХОМ АШЁ ВА УСЛУБИЙ ҚИСМ

- | | | |
|--------|---|----|
| 2.1. | Хом ашё | 17 |
| 2.2. | Услубий қисм | 19 |
| 2.2.1. | Картошка поясидаги сувда, ишқорда ва кислотада эрийдиган
моддаларини аниқлаш | 19 |
| 2.2.2. | Олинган целлюлоза миқдорини ҳисоблаш | 22 |
| 2.2.3. | Картошка поясидан нитрат кислота усулида целлюлоза
олиш | 22 |
| 2.2.4. | Картошка поясидан олинган целлюлозанинг кул миқдорини
аниқлаш | 23 |
| 2.2.5. | Картошка поясидан целлюлоза олиш | 23 |
| 2.2.6. | Олинган целлюлоза толаларининг ўлчамларини аниқлаш | 24 |
| 2.2.7. | Целлюлозанинг молекуляр массасини вискозиметрик усулда
аниқлаш | 24 |
| 2.2.8. | Целлюлозанинг оптик кўрсаткичларини ўлчаш | 26 |
| | II – боб бўйича хулоса | 28 |

III-боб. АСОСИЙ ҚИСМ

- | | | |
|------|--|----|
| 3.1. | Картошка поясини қайнатишга тайёрлаш | 29 |
| 3.2. | Картошка поясининг осон ва қийин экстракцияланиш
кинетикасини ўрганиш | 29 |
| 3.3. | Картошка поясидан ярим тайёр целлюлоза олиш | 32 |
| 3.4. | Картошка поясидан соф целлюлоза олиш | 34 |

- 3.5. Картошка поясидан олинган соф целлюлоза толаларининг тавсифи. 38

УМУМИЙ ХУЛОСА 39

ИЛОВА

ТАҚДИМОТ:

ЧОП ЭТИЛГАН МАҚОЛАЛАРДАН НУСХАЛАР:

1. Зокиров Ж., Примкулов М.Т, Джалилова Н.А. “Полиз экини- картошка поясидан ярим тайёр целлюлоза олиш”, Умидли кимёгарлар – 2016, 5-8 апрель Тошкент, ТКТИ. Тўплам 1т. Бет

2. Зокиров Ж., Примкулов М.Т, Джалилова Н.А. “ “ Умидли кимёгарлар – 2016, 5-8 апрель Тошкент, ТКТИ. Тўплам 1т. бет

3. Зокиров Ж., Примкулов М.Т, Джалилова Н.А. Композицион материаллар. № 2017.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати 39

К И Р И Ш

Мавзунинг долзарблиги. Целлюлоза табиатда кенг тарқалган табиий полимер ҳисобланади. Ундан кўплаб турдаги маҳсулотлар ишлаб чиқарилади. Масалан кимё саноатида сунъий толалар, пластмассалар ва бошқалар; фармацевтикада доривор моддалар; озиқ – овқат саноатида колбаси ва бошқа маҳсулотларга қўшимча сифатида ва бошқалар. Мустақиллик йилларида Ўзбекистонда пахта целлюлоза ишлаб чиқариш учун иккита корхона ишга туширилган: Фарғона шаҳрида Фарғона фуран бирикмалари кимёси заводи қошида ва Янгийўл шаҳрида. Целлюлоза ишлаб чиқариш учун толали хом ашё - барча ўсимликлар пояси ва пахта толаси (момиғи) ҳисобланади. Ҳозирга қадар адабиётларда ёғочдан ва бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза ишлаб чиқариш технологияси мавжуд. Ўзбекистон Республикасини Биринчи Президенти И.А. Каримовнинг мамлакатимизни 2015 йилда иждимой-иқтисодий ривожлантириш яқунлари ва 2016 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг кенгайтирилган мажлисидаги маърузасида ...”**2030 йилга бориб мамлакатимизда ялпи ички маҳсулот ҳажмини камида 2 баробар ошириш вазифасини қўйишимиз учун бугун, ҳеч шубҳасиз, барча асосларимиз бор**”[1] деган эдилар. Шу туфайли кимёгарлар ҳам ўз соҳаси бўйича вазифа қўйиб ишламоқдалар. Целлюлоза, қоғоз ва бошқа кимёвий моддалар ишлаб чиқариш учун янги хом ашё баъзасини қидириб топмоқдалар. Шулар жумласидан полиз экинлари поясидан целлюлоза олиш тадқиқотлар олиб бориш муҳим ҳисобланади. Чунки полиз экинлари йилига минглаб гектар ерга экилади, ҳосили йиғиштириб олингач, пояси ҳар хил усуллар билан йўқ қилинади. Полиз экинлари поясидан фойдаланиш ҳақида адабиётларда маълумотлар учрамайди. Шунинг учун биз полиз экинлари вакиллари бўлган картошка поясидан целлюлоза олиш усулини ишлаб чиқиш ва унинг энг

муҳим физик-кимёвий хоссаларини ўрганишни ўзимизга мақсад қилиб қўйдик.

Диссертация Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2012 йил 29 октябрдаги 418 – сон буйруғи билан тасдиқланган «Магистратура тўғрисида Низом»и асосида шакллантирилди [2].

Ишнинг мақсади. Картошка поясидан ҳар хил усулларда техник целлюлоза олиш ва унинг қўлланиш соҳасларини аниқлаш. Бу мақсадга эришиш учун қуйидаги масалаларни ҳал қилиш лозим: морфологиясини ўрганиш, анатомик тузилишини ва картошка поясининг кимёвий таркибини аниқлаш, поя таркибидаги осон ва қийин экстракцияланадиган компонентларини аниқлаш, целлюлоза қисмини ажратиб олиш технологиясини илмий асослаш ҳамда қўллаш тармоқларини асослаш.

Ишнинг вазифаси. Картошка поясининг техник тавсифини, кимёвий таркибини аниқлаш, унинг таркибидаги целлюлоза қисмини ажратиб олиш қулай усулини ишлаб чиқиш ҳамда унинг физик-кимёвий кўрсаткичларини ўрганиш.

Ишнинг илмий янгилиги. Картошка поясидан целлюлоза олиш тадқиқоти биринчи марта ўрганилмоқда. Жорий адабиётларда бу турдаги толали хом ашёдан целлюлоза олиш ҳақида маълумотлар учрамайди. Картошка пояси таркибидаги осон ва қийин экстракцияланиш кинетикасини ўрганиш ва ундан ҳар хил усулларда целлюлозасини ажратиб олиш усулини ишлаб чиқиш. Натрон ва кислотали усулларда лигнинсизлантириш биринчи марта амалга оширилди. Олинган целлюлоза целлюлоза-қоғоз саноатида, тиббиёт ва фармацевтикада қўлланилиши мумкин.

Амалий аҳамияти. Картошка поясидан олинган целлюлозанинг физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш ва уни қўллаш тармоғини аниқлаш, ишлатилиш тармоғини кенгайтириш.

Тадқиқот объекти: Картошка поясидан целлюлоза олиш технологияси.

Тадқиқот предмети. Полиз экинлари вакили – картошка поясидан целлюлоза олиш технологияси.

Апрабация. Илмий иш натижалари ТКТИ томонидан ташкил этилган конференцияларда ва жорий илмий журналларда эълон қилинган:

1. Зокиров Ж., Примқулов М.Т, Джалилова Н.А. “Полиз экини- картошка поясидан ярим тайёр целлюлоза олиш”, Умидли кимёгарлар – 2016, 5-8 апрель Тошкент, ТКТИ. Тўплам 1т. бет

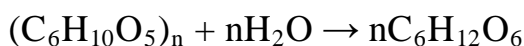
2. Зокиров Ж., Примқулов М.Т, Джалилова Н.А. Умидли кимёгарлар – 2016, 5-8 апрель Тошкент, ТКТИ. Тўплам 1т. бет

Ишнинг хажми ва структураси: Магистрлик диссертацияси- кириш, уч боб, хулоса ва фойдаланилган адабиётлардан иборат. Умумий ҳажмибет, ... расм ва ...жадваллардан ташкил топган. **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати ... та адабиёт ... та интернет сайтлар келтирилган. Диссертация матни компьютерда 14 шрифт 1,5 интервалда шакллантирилган.**

I БОБ. АДАБИЙ ШАРҲ

1.1. Умумий маълумотлар

Целлюлоза глюкоза молекулалари қолдиқларидан ташкил топган бўлиб, кислотали гидролизда целлюлоза ҳосил бўлади:



Целлюлоза узун толалардан ташкил топган бўлиб, 300-2500 глюкоза қолдиқларидан иборат бўлиб, ён томонга тарқалмага эга эмас. Бу ишлар кўплаб водород боғлар билан бир - бири билан боғланиб кучли механик хоссага эга бўлади.

Сульфат кислота гидролиз натижасида целлюлозани мовий рангга бўяйди. Фақат йод – жигаррангга бўяйди. Целлюлоза хужайралар таркибига целлюлозадан ташқари бир қанча бошқа углеводлар киради. Уларнинг умумий номи – гемицеллюлоза. У таркибдан 1% -ли хлорид кислота ёки сульфат кислота билан ажратиб олинади.

Углеводлар таркибига яна – парагалактин киради, гидролизда галактоза ҳосил бўлади. Целлюлозани катакли қобиғи таркибига бошқа гемицеллюлоза – манноза, арабиноза ва ксилоза киради.

Ёши катталашган сари кўплаб катакли қобиғи целлюлозага ҳос реакция бермайди, чунки ёғочга айланади, бошқалари – пўккакка айланади ва ҳ.к. Соф хўжайра бу пахта ҳисобланади. У тўқима материаллар тайёрлашга юборилади. Унинг таркибида 99,5% целлюлоза мавжуд. Ёғоч целлюлоза – қоғоз ишлаб чиқаришга юборилади. Целлюлоза эфирлари – кимёвий толалар, пластмасса, лаклар, тутунсиз порох мақсадлар учун қўлланилади.

Целлюлоза — турғун модда бўлиб, 200°C гача қидирганда парчаланмайди. Сувда ва кучсиз кислоталарда эримайди. Механик кучли ва эластик хоссасига эга.

Целлюлоза-қоғоз саноатида ишлатиладиган реагентларга асосан кислотали, ишқорли ва комбинацияланган усулларда пиширилади:

Сульфидли. Пишириш эритмаси сульфит кислота ва унинг тузлари, масалан натрий гидросульфит. Бу усул кам смалали ёғочлардан олишда: арча, пихта.

Ишқорий:

Натрон усули. Натрий гидроксид эритмаси қўлланилади. Бу усулда япроқли ва бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза олишда қўлланилади.

Сульфат усули кенг тарқалган усул бўлиб, реагент эритма ўрнида гидроксид ва натрий сульфид ва “оқ шелоч” номли эритмалар қўлланилади. Бу усулда барча целлюлоза таркибли ўсимликлардан олиш мумкин. Бу усулнинг камчилиги кўп миқдорда нохуш ҳидли бирикмалар ажралиб чиқишидир. (метилмеркаптан, диметилсульфид ва б.)

Пиширигандан сўнг техник целлюлоза олинади. Унинг таркиби лигнин, гемицеллюлоза. Агар целлюлоза кимёвий толалар олишга мўлжалланган бўлса, у ишқор билан қўшимча ишлов берилиб, сифати яхшиланади – натижада гемицеллюлозадан холис бўлади. Лигнин қолдиғини чиқариб ташлаш учун оқлов ишлари бажарилади. Оқартириш икки босқичда олиб борилади:

Хлор билан ишлов берилганда лигнин макромолекуласи парчаланади; Ишқор билан ишлов берилганда парчаланган лигнин экстракцияланади.

1980 йилда хлор билан ишлов берганда энг ҳавфли модда диоксинлар ҳосил бўлиши аниқланган. Шунинг учун ҳозирда оқартириш учун кислород, озон, водород пероксид ва б. қўлланиладиган бўлган.

Дарахт ва ўсимликларда целлюлозанинг миқдори ва ҳоссаси ҳар хил бўлади. Дарахт ва ўсимликлар турли хил бўлгани учун, уларнинг таркибидан целлюлоза қисмини ажратиб олиш усуллари ҳам ҳар хил бўлади. Чунки дарахт ва ўсимлик танасини керакли шаклда ушлаб туриш учун целлюлозадан ташқари лигнин ва смаласимон моддалар, сув ҳамда ҳар хил кўринишдаги полисахаридлар бўлади. Бу моддалар целлюлозанинг фибрилли толалари,

Ўсимликлар бўйи, йўналиши бўйлаб ориентирланган бўлади. Фибриллар ичига ва атрофида жойлашиб, дарахт ва ўсимлик танасини сақлаб туради. Целлюлозани бу моддалардан ажратиб олиш учун ҳар хил кимёвий воситалар билан ҳар хил шароитда тажрибалар олиб борилади. Дарахтлардан ва бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза қисмини ажратиб олиш устида кўплаб тадқиқот ишлари олиб борилган. Лекин полиз экинлари ўсимликлари поясидан целлюлоза қисмини ажратиб олиш ҳақида адабиётларда маълумотлар учрамайди. Шунинг учун биз ташқи кўриниши полиз экини поясига ўхшаш бўлган бир йиллик ўсимликлар устида тадқиқот ишларини олиб бордик.

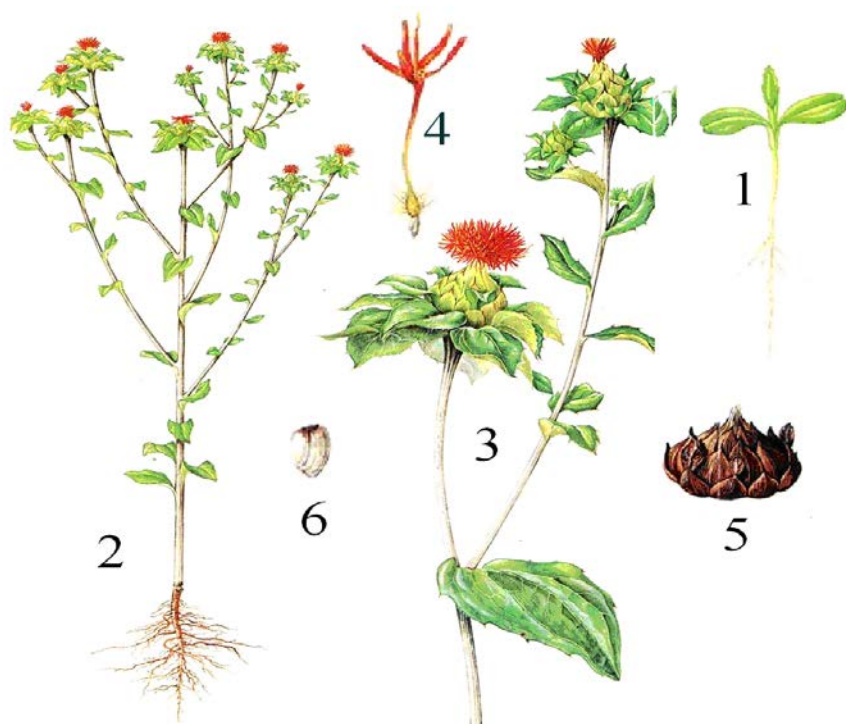
Дунё бўйича бир қанча мамлакатларда бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза ишлаб чиқариш технологияси ўзлаштирилган. Жумладан: сомондан, бегасдан, қамишдан, бамбукдан ва бошқа турдаги ўсимликлардан. Тошкент кимё технология институти олимлари томонидан топинамбур поясидан целлюлоза олиш технологияси яратилган. Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти олимлари томонидан қизилмия ўсимлик илдизидан целлюлоза ажратиб олиш усули яратилган [3-5].

Ўзбекистон Республикаси Биринчи Президенти И.А. Каримов ўз асарларида маҳаллий хом ашёдан унумли фойдаланиш, уларни қайта ишлаб тайёр, халқаро стандартга мос келадиган маҳсулот ишлаб чиқариш зарурлигини бир неча бор таъкидлаганлар.

Полиз экинлари пояси сафлорпояга яқин бўлганлиги сабабли, сафлор пояси устида олиб борилган илмий ишлар таҳлил этилди.

1.2. Сафлор поядан целлюлоза олиш

Тузилиши. Сафлор ўсимлиги Республикамизда ўртача йилига 40 минг гектар ер майдонига экилади. Унинг донидан ўсимлик ёғи олинади. Пояси ҳар хил усуллар билан йўқ қилинади. Чунки поясини мол емайди. Сафлор (баъзи адабиётларда “масхар” деб ҳам номланади) ўсимлигининг умумий кўриниши 1-расмда келтирилган [5].



1.1- расм. Сафлор ўсимлиги:
 1, 2 – ўсиб чиқиши ва ривожланиш фазалари;
 3 – гуллаб турган шоҳчаси;
 4 – гули;
 5 – дондон;
 6 – уруғи.

Гидролизлаш. Сафлор поясидан ярим тайёр целлюлоза олиш учун, гидролизга учратган. Бунинг учун ҳаво қуруқлигидаги сафлор поясини 3...5 мм ўлчамларда қирқиб ёрма (сечка) тайёрланган. Сўнгра гидролиз жараёнини осонлаштириш учун лаборатория шароитида янчилган. Гидролизни нейтрал (сув), кислотали (3 % нитрат кислота) ва ишқорий (3 % натрий ишқори) шароитларда олиб борилган.

Гидролизлаш 1:10 модулда 60 мин давомида қайнатиш орқали олиб борилган. Олинган маълумотлар 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Сафлор ўсимлик поясини гидролизлаш

№	Гидролизловчи суюқлик номи	Эритмага ўтган миқдори, %
1	Сув	12
2	3 % нитрат кислота	38
3	3 % натрий ишқори	33

Олинган маълумотларга қараганда, сафлор ўсимлик поясидан толали яримфабрикат олиш учун қулай усул 3 % нитрат кислотасида бир соат давомида олиб борилса моддаларнинг ажралиб чиқиши қулайроқ бўлган.

Целлюлоза олиш. Сафлор ўсимлигидан целлюлоза олишда 8 % ли нитрат кислота эритмасида 2 соат давомида гидролизлаб, сўнгра ишқорий (натрон) усулда пиширилган. Поянинг таркибий қисми 2-жадвалда келтирилган.

2 – жадвал

Сафлор ўсимлик поясининг масса улуши (%)

№	Қисм	Сафлор
1	Барглар	6,2
2	Чаноқ лар	35,5
3	Шоҳчалар	34,5
4	Тана	17,20
5	Илдиз	6,60

Ўсимлик пояларини пиширишдан олдин улар хона шароитида қуритилган ва майдаланган. Поялар 4 – 5 мм катталиқда қирқилиб, нитрат кислотанинг 8 % ли эритмасида, 20:1 модулда 20 мин давомида 85 – 95°C да гидролизланган. Сўнгра, 6 % ли натрий ишқорида 30 минут давомида қайнатилган. Совутилгач, дистерлланган сув билан рН = 9 – 9,5 муҳитгача ювилиб, 3 % ли водород пероксид эритмасида 10 минут давомида қайнатилган. Оксидланиш реакцияси бир тексда охиригача бориши учун бир сутка давомида хона шароитида тиндирилган.

Ажратиб олинган целлюлоза нейтрал ҳолатгача ювилиб, хона шароитида қуритилди. 3 – жадвалда олинган целлюлозанинг кўрсаткичлари келтирилган.

3 – жадвал

Сафлор ўсимлигидан олинган целлюлоза миқдори, унинг полимерланиш даражаси ва ранги

Тажриба тартиб рақами	HNO ₃ концентрацияси, %	13 % NaOH да пишириш вақти, соат	Ажратиб олинган целлюлоза миқдори, %	Полимерланиш даражаси	Ранги
1	0	30	53	854	Жигар Ранг
2	3	30	50	800	Оқ
3	5	30	48	790	Оқ
4	8	30	54	765	Оқ

3 – жадвалда келтирилган маълумотларга қараганда, нитрат кислотасининг 8 % ли концентрацияси билан гидролизланиб, олинган целлюлоза миқдори кўпроқ бўлиб, 54 % ни ташкил этган, оқлик даражаси ҳам юқори. Кислота концентрациясининг ошиши билан целлюлозанинг полимерланиш даражаси пасайиши кузатилди, яъни HNO_3 3 % бўлганда ПД 800, 8 % - 765.

Ўтказилган тажрибаларга асосан, сафлор ўсимлик поясидан сифатли целлюлоза олиш учун, унинг майдаланган поясини 7,5 – 8,0 % HNO_3 да 90 °С атрофида 15 – 20 минут гидролизлаб, 13 % NaOH да пиширилиб, 2,5 – 3,0 % водород пероксидида ишлов бериб оқартириш лозим.

Баъзи бир йиллик ўсимликлар поясини кимёвий ва физик кимёвий хоссалари(4-6- жадваллар).

4-жадвал

Целлюлозани 60°ШР гача майдаланган целлюлозанинг мустахкамлик тавсифи

Кўрсаткичлар номи	Техник целлюлоза			
	шоли поя	гречиха поя	сули поя	сульфатли
Зичлиги, г/см ³	0,65	0,76	0,91	0,92
Узилиш узунлиги, м	4200	10500	8500	9000
Йиртилишга қаршилиги, мН	160	320	160	180
Чўзишга қаршилик кучи, кгс/см ²	30	80	80	-
Босимга қаршилиги, кПа	160	480	470	110
Совуқ сувдаги экстракция муҳити рН	6,7	6,9	6,9	5,5...7
Оқлиги,%	89,6	92,0	93,0	90,0

Гречиха ва сулидан олинган целлюлозанинг мустахкамлиги, шоли поядан олинганга қараганда анча юқори. Бу кўрсаткичлар баргли дарахтдан олинган оқартирилган целлюлозанинг кўрсаткичларига тўғри келади. Шунинг учун бу целлюлозани турли қоғоз массасига қўшиб қоғоз олиш мумкин [16-21].

Шоли поядан олинган целлюлоза, гречихадан олинган целлюлозага ўхшаб, сўриш ва сорбцияланиш қобилияти юқори (5-жадвал).

Техник целлюлозанинг физик-кимёвий кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	Сомон (поя)			Қипиқ		Ёғоч	
	шоли	сули	гречиха	шоли	гречиха	сульфитли	Пахта
Адсорбцияланиши, мг/г	63,8	38,4	48,6	58,0	59,9	20,9	42,0
Йодни сорбциялаши, %	37,9	20,7	37,7	64,2	62,3	41,5	45,0
Бўкиши, 17,5% NaOH, %	550	300	500	500	500	550	500
Сув шимиши,%	220	220	150	280	250	220	250
Капеллярли сув шимиши,%	25,0	12,0	15,0	27,0	35,0	-	-
Кресталлик даражаси,%	33,0	32,0	45,0	25,0	38,0	63,0	68,0
Бир томонини хўллагандаги шимиши, г/см ²	127	99	100	150	200	-	-

Бунинг сабаби шоли қипиғидан олинган целлюлоза таркибида аморф участкалари кўп, бу унинг морфологик тузилишидандир. Аморф участкалари кўплиги суюқликни сўришини осонлаштиради. Шунинг учун шоли қипиғидан олинган техник целлюлоза сувни ўзида сақлаб қолиш қобилияти жуда юқори. Шунинг учун истиқболда шоли ва гречка қипиғидан олинган техник целлюлозани фармацевтика ва медицина саноатида сорбент сифатида ишлатиш мумкин. 6-жадвалда бир йиллик ўсимлик пояси толаларининг тавсифи келтирилган. 6-жадвалдаги маълуматларни келтиришдан мақсад, жадвалда келтирилган бир йиллик ўсимликлардан олинган целлюлоза толаларини ўлчамларини полиз экинларидан олинган целлюлоза толаларининг ўлчамлари билан солиштиришдан иборат.

Энг узун толалар луб толалари ва япроқли дарахтлардан олинган целлюлоза толалари. Уларнинг узунлиги диаметридан 500 мартагача узун. Улардан кейинги ўринларни бамбук ва шоли поядан олинган целлюлоза толалари эгаллайди. Энг калта толалар – қотиб ёғочга айланган толалар (30:1). Ўртача узунликка эга бўлган толалар буғдой ва сорго ўсимликларидан олинган целлюлоза толалари эгаллайди.

Бир йиллик ўсимлик пояси толаларининг техник тавсифи

Толалар	Ўртача узунлиги, мм	Диаметр, Мм	Узунлигини диаметрга нисбати
Буғдой сомони	1,1-1,5	0,009-0,0015	120:1
Шоли поя	1,45	0,0085	170:1
Қамиш	1,0-1,8	0,008-0,020	120:1
Сорго	1,7	0,020	85:1
Ёғочга айланган тола	0,2-0,3	0,01-0,011	30:1
Луб толалари	20,0-25,0	0,016-0,022	500:1
Япроқли дарахт целлюлоза толалари	6,0-9,0	0,016-0,018	500:1
Бамбук	2,7	0,014	200:1

Сомон, шоли, ёғоч ва пахтадан олинган техник целлюлозанинг физик-кимёвий кўрсаткичлари 7-жадвалда келтирилган.

Техник целлюлозанинг физик-кимёвий кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	Сомон (поя)			Қипиқ		Ёғоч	
	шоли	сули	гречиха	Шоли	гречиха	сульфитли	Пахта
Адсорбцияланиши, мг/г	63,8	38,4	48,6	58,0	59,9	20,9	42,0
Йодни сорбциялаши, %	37,9	20,7	37,7	64,2	62,3	41,5	45,0
Бўкиши, 17,5% NaOH, %	550	300	500	500	500	550	500
Сув шимиши, %	220	220	150	280	250	220	250
Капеллярли сув шимиши, %	25,0	12,0	15,0	27,0	35,0	-	-
Кресталлик даражаси, %	33,0	32,0	45,0	25,0	38,0	63,0	68,0
Бир томонини хўллагандаги шимиши, г/см ²	127	99	100	150	200	-	-

Бунинг сабаби шоли қипиғидан олинган целлюлоза таркибида аморф участкалари кўп, бу унинг морфологик тузилишидандир. Аморф участкалари кўплиги суюқликни сўришини осонлаштиради. Шунинг учун

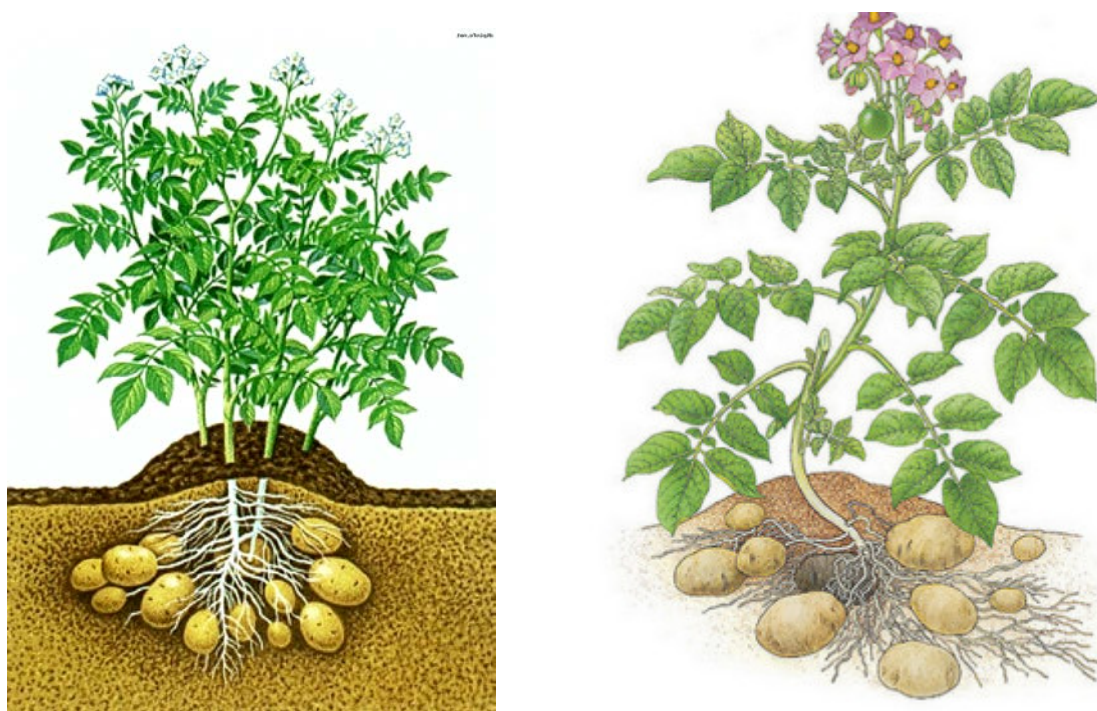
шоли қипиғидан олинган техник целлюлоза сувни ўзида сақлаб қолиш қобилияти жуда юқори. Шунинг учун, истиқболда шоли ва гречка қипиғидан олинган техник целлюлозани фармацевтика ва медицина саноатида сорбент сифатида ишлатиш мумкин.

II БОБ. ХОМ АШЁ ВА УСЛУБИЙ ҚИСМ

2.1. Хом ашё

Целлюлоза олишда толали хом ашё ва кимёвий воситалар қўлланилади.

Толали хом ашё сифатида картошка пояси танланди. Дастлаб картошка поясининг морфологик таркиби, анатомик тузилиши (2.1-расм) ва таркибий қисмлари аниқланди.



2.1-расм. Картошка поясининг пишиб етилган давридаги кўриниши.

Бунинг учун пояни оддий шароитда қуритиб, баргларини, майда шохчаларини ва танасини ажратиб олинди. Сўнгра 6 тупидан ўртача миқдори аниқланди. Аниқланган натижалари: жадвалда келтирилган.

Картошка поясининг ўртача морфологик тузилиши, %:

Барги	11,5
Шохчалари	15,2
Танаси	73,3

Анатомик тузилиши ва хўжайра ўлчамларини ўрганиш учун, картошка поясининг ҳар бир қисмидан ярим тайёр целлюлоза олинди.

Картошка поясини пиширишга тайёрлаш. Пиширишга тайёрлаш учун пояни дастлабки майдаланиши 8-12 мм ўлчамларда майдаланди. Сўнгра лабораторияда блендер приборида кўшимча майдаланди. Майдаланиш даражасини унинг ҳажм оғирлиги орқали баҳоланди (2.1-жадвал):

2.1-жадвал

Картошка поясининг майдаланиш даражаси (ҳажм массаси, г/см³)

Номи	Дастлабки	Кўшимча
Барги	0,311	0,368
Шохчалари	0,261	0,411
Танаси	0,253	0,520

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

2.2-жадвал

Кимёвий воситалар

№	Номи, ГОСТ	Техник тавсифи	Ишлатилиши
1	Каустик сода, ГОСТ2268-79, NaOH	1. NaOH масса улуши - 98,5%	ярим тайёр целлюлозани ажратиш учун
2	Водород пероксида, ГОСТ 177-80, H ₂ O ₂	2. Na ₂ CO ₃ массас улуши- 0,8%, зичлиги. 3. NaCl масса улуши – 0,05%. 4. FeO ва Al ₂ O ₃ – 0,002%. 5. Na ₂ SO ₄ масса улуши –	оқартириш учун

		0,01%	
3	Юмшатирилган сув, H ₂ O	Қаттиқлиги 0,2 мг экв/л; қуруқ қолдиқ – 205 мг/л; рН 7-8	пишириш учун
4	Дистилланган сув, H ₂ O		Лаборатория ишлари учун
5	Нитрат кислота, HNO ₃	56% ли эритма	гидролизлаш учун
6	Карбоксиметилцеллюлоза, NaКМЦ		Карбоксил группаси: 76 %, зичлиги 1,59 г/см ³ ; полимерланиш даражаси : 1600.
7	Слюда, маркаси лепидолит, KLi ₂ Al[Al ₃ O ₁₀ K](OH,F) ₂		Ташқи кўриниши: силлиқ юзали юпқа кристалл бўлакчалар, ўлчами 3-6 мм, зичлиги 2,7 г/см ³ .
8	Қум, маркаси – оғир қум		Зичлиги 1,5-1,7 г/см ³ ; ўлчамлари: 4,5-5,0 мм.
9	Қум, маркаси – оғир қум		Зичлиги 1,5-1,7 г/см ³ ; ўлчамлари: 4,5-5,0 мм.
10	Бўёқлар (целлюлоза толаларини бўяш учун ишлатиладиган): -кипқизил (ярко-красный 5 сх); -кўмкўк (ярко-голубой 2 кт); -яшил (зелёный Ж).		Ҳаммаси актив маркали бўёқлар.

2.2. Услубий қисм

2.2.1. Картошка поясидаги сувда, ишқорда ва кислотада эрийдиган моддаларини аниқлаш

Поя таркибидаги экстракцияланадиган моддалар, шартли равишда, иккига бўлинади. Биринчиси осон экстракцияланадиган ва иккинчиси қийин экстракцияланадиган моддалар. Осон экстракцияланадиган моддаларни аниқлаш пояни сувда қайнатганда ажралиб чиқадиган моддалар ҳисобланади ва иккинчиси қийин экстракцияланадиган моддалар бу кислота ёки ишқор эритмасида қайнатганда ажралиб чиқадиган моддалардир. Бу моддалар миқдорини суюқликнинг рангини ўзгариши орқали аниқланади. Суюқлик рангининг ўзгаришини колориметрия усулида КФК-2 приборида аниқланади. Дастлаб эритманинг нур (ёриғлик) оқимини ўтказиш

коэффициенти аниқланади. Кюветадаги қуюлган тоза сув (эритувчи)дан нур ўтказилиб, ундан ўтган ёриғлик оқими миқдори $F_0\lambda$ аниқланади. Сўнгра текширилаётган суяқлик қўйилган кюветадан нур оқими ўтказилиб, эритмадан ўтган нур оқимининг миқдори $F\lambda$ аниқланади. $F_0\lambda$ нинг $F\lambda$ га нисбати эритманинг оптик коэффициенти τ деб аталади:

$$\tau = \frac{F\lambda}{F_0\lambda} 100, \%$$

Шартли равишда $F_0\lambda = 100\%$ деб олинади. Текширилаётган эритманинг оптик зичлиги D қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$D = -\log \frac{F\lambda}{F_0\lambda} = -\log \frac{\tau}{100} = 2 - \log \tau.$$

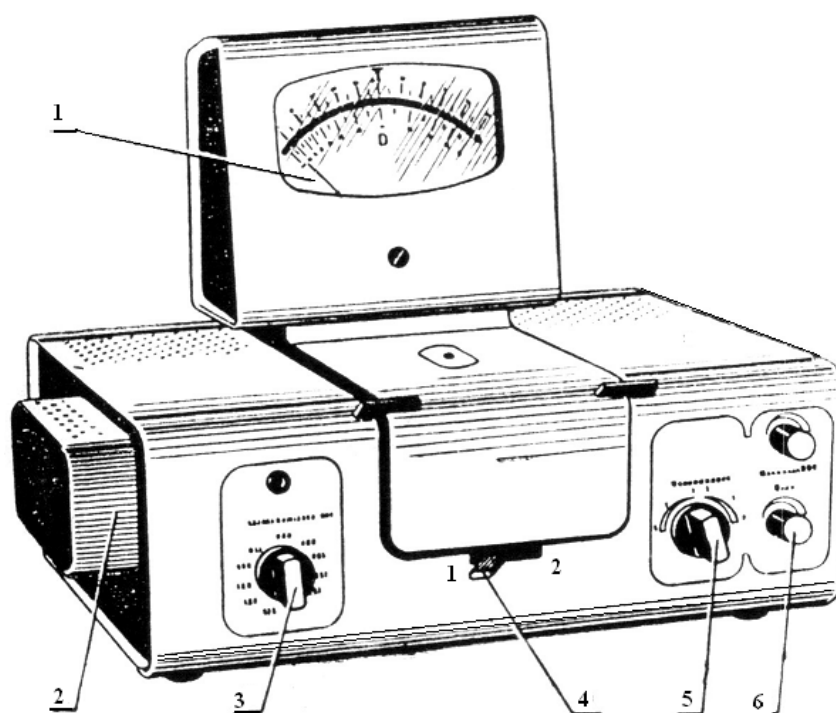
Колориметрни ишлашга тайёрлаш. Колориметр электр тармоғига уланиб, 15 минут қиздирилади. Колориметр қизиш вақтида кювета ўрнатиладиган бўлим қопқоғи очиб қўйилади. Бунда ёруғлик чиқадиган тешикча ёпиб қўйилади. Танланган светофильтр ўрнатилади. Колориферни минимал сезгирликга ўрнатилади. Бунинг учун “ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ” муривати “1” ҳолатга бураб қўйилади. “УСТАНОВКА 100 ГРУБО” муривати чапга охиригача бураб қўйилади.

Ўлчашдан олдин колориметр стрелкаси “0” ҳолатга келтирилади. Бунинг учун кювета бўлими қопқоғи очик ҳолатда, коэффициентлар шкаласидан фойдаланилади. Стрелка “0” га келмаган бўлса “НУЛЬ” потенциометр ёрдамида “0” келтирилади.

Нур ўтказиш коэффициентини ўлчаш. Колорифир кўп вақт ишлатилмасдан сақланган бўлса, ёриткич лампочкасини тўғри ўрнатилганини текшириш лозим. Бунинг учун кювети бўлимидаги нур чиқиш дарчаси юстировкаловчи пробка (тиқин) қўйилади. Лампочкани маҳкамловчи винтни бураш орқали доира шаклидаги нур тўпи ўрни кўрингунча бажарилади. Кўп ишлатилмасдан туриб қолган колориметрда ўлчаш ишларини бажаришдан олдин 2 – 5 соат давомида машқ қилиш керак.

Синовни бошлаш. Сув қуйилган кюветани ўриндигига нур рўпарасига ўрнатилиб, кювета бўлими қопқоғи ёпилади. Колориметрнинг 100 шкаласи бўйича аниқлаш учун “ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ” ва “УСТАНОВКА 100 ГРУБО” ҳамда “ТОЧНО” муриватлари ёрдамидан фойдаланилади. “ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ” муривати “1”, “2”, “3” ҳолатларнинг бирида бўлиши мумкин. “4” муриватини бураб (2.2-расм) кюветадаги сувнинг кўрсаткичи аниқлангач, сув қуюлган кювета ўрнига аниқланадиган эритмали кювета жойлаштирилиб, оптик кўрсаткичи аниқланади.

Колориметр шкаласидан аниқланаётган эритманинг нур ўтказувчанлик коэффициентини, % да аниқланади. 3-5 марта ўлчаниб, ўртача арифметик қиймати олинади. Оптик зичлиги юқорида келтирилган формула ёрдамида ҳисобланади.



2.2-расм. КФК-2 Колориметр:

1. – шкала (микроамперметр, ўтган нурни оптик зичлик D коэффициентга ўтказиб берувчи); 2 – ёритгич лампа; 3 – светофильрни нур қаршисига ўрнатувчи муруват; 4 – кюветага тушган нурни ўзгартирувчи муруват; 5 – фотоприёмникни ўзгартирувчи муруват; 6 – “УСТАНОВКА 100 ГРУБО” ёрдамида сезгирликни минимум кўринишга келтириш мурувати.

КЮВЕТАЛАР

Кюветани иш узунлиги, мм	50	30	20	10	5
Сифими, мл	20	14	9	5	2,3

2.2.2. Олинган целлюлоза миқдорини ҳисоблаш

Олинган целлюлоза миқдори (A) қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

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

бу ерда: g_1 ва g_2 – тегишлича ҳаво намлигидаги пахта момиғининг дастлабки массаси ва олинган пахта целлюлозаси массаси, g ; W – пахта момиғининг намлиги, %.

2.2.3. Картошка поясидан нитрат кислота усулида целлюлоза олиш

Керакли реактив ва идишлар: Бир йиллик ўсимлик поясидан намуна; дистилланган сув; водород пероксид; 250 мл ли конуссимон колба; қуритиш шкафи; аналитик тарози; шиша таёқча, нитрат кислота, холодильник, ўлчов колбаси, варонка, блендр, чинни ховонча.

Аниқлаш. Картошка поясидан целлюлоза олиш учун нитрат кислота усулидан фойдаланилади. Поя 4-5 мм ўлчамларда қирқилиб, чинни ховончада майдаланади ва нитрат кислотанинг 3 % ли эритмасида гидролизланади, сўнгра натрон усулида пиширилади.

Қуруқ ҳавода майдаланган 5 г картошка пояси (намуна) нитрат кислота эритмасида 1:40 нисбатда гидролизланди. Гидролиз 70 мин давомида 95 – 105°C да олиб борилади. Сўнгра ювилиб, 3 % ли натрий ишқорида 30 минут қайнатилади. Совутилгач, яна ювилиб, 5 % ли H_2O_2 эритмасида оқартириш мақсадида 10 минут қайнатилади. Оксидланиш реакцияси охиригача бориши учун 24 соат хона шароитида тиндириб қўйилади. Ажратиб олинган целлюлоза нейтрал ҳолатгача ювилиб, хона шароитида қуритилади.

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

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

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

2.2.4. Картошка поясидан олинган целлюлозанинг кул миқдорини аниқлаш [18]

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

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

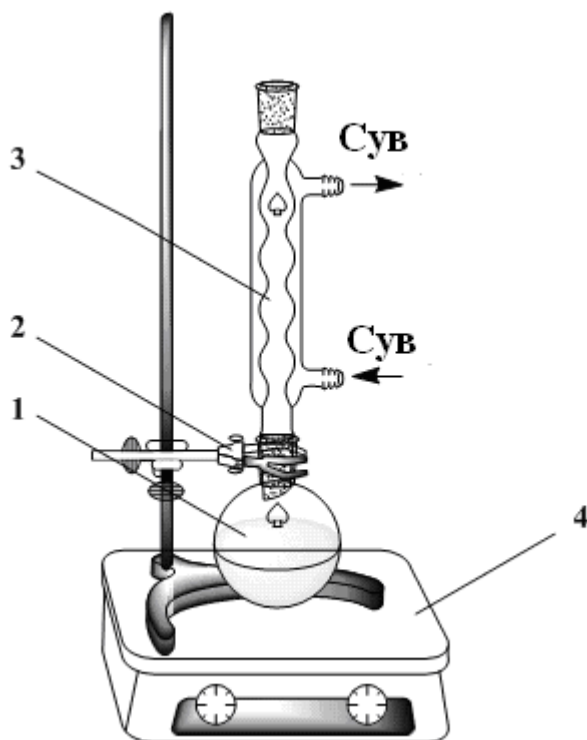
Аниқлаш. Дастлаб чинни тигелнинг массаси аналитик тарозида тортиб олинади. Қуруқ ҳаводаги намунадан 2 g тортиб олиб, чинни тигелга солинади ва тарозида тортилади. Намунанинг кул миқдори (K) куйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$K = \frac{a}{m} 100 \%,$$

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

2.2.5. Картошка поясидан целлюлоза олиш

Блендр приборида майдаланган пояларни (барги, шохчалар, танаси) лаборатория шароитида экстракцияланиш кинетикаси, пишириш ва оқартириш схемаси 2-расмда келтирилган.



2.3-расм. Картошка поясининг экстракцияланиш кинетикаси, пишириш ва оқартириш қурилма схемаси:

1 – колба; 2 – тиқин;

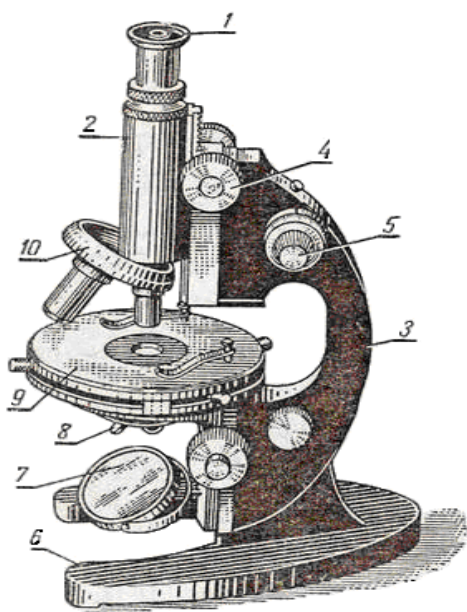
3 – совуткич;

4 – электр плита.

Картошка поясининг барги, шохчалари ва танаси таркибидаги экстракцияланадиган моддалар алоҳида - алоҳида ишқор, нитрат кислотада 90-110°C, 6 соат давомида қайнатилади. Пишган яримтайёр целлюлозага водород пероксид билан ишлов берилади. Концентрацияси 5%, температураси -30°C, ишлов бериш давоми – 60 мин.

2.2.6. Олинган целлюлоза толаларининг ўлчамларини аниқлаш

Целлюлоза толаларининг ўлчамларини МБИ-1 маркали биологик микроскопда олиб борилди (2.4-расм). Катталаштириш даражаси 1350 мартагача.



2.4-расм. МБИ-1 биологик микроскопнинг умумий кўриниши: 1-окуляр; 2-тубус; 3 – тубус тутгич; 4 – дастлабки туғирлаш; 5 – микрометрли винт; 6 – штатив асоси; 7 – кузгу; 8 – конденсор ва диафрагма; 9 – силжийдиган предмет столи; 10 – револьвер объектив билан.

Толаларнинг суратини махсус фотоаппарат билан расмга туширилди.

2.2.7. Целлюлозанинг молекуляр массасини вискозиметрик усулда аниқлаш [20]

Вискозиметрик усул ёрдамида целлюлозанинг молекуляр массасини ҳамма интервалда аниқлаш мумкин.

Бу усул целлюлоза препарати 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-препаратлари молекуляр массаси (полимерланиш даражаси) аниқланади.

Целлюлозанинг молекуляр массасини аниқлаш унинг солиштирма қовушоқликни аниқлаш орқали амалга оширилади. Бунинг учун аввал нисбий қовушоқлик топилади.

Н и с б и й қ о в у ш о қ л и к ($h_{нис}$) бир хил шароитда вискозиметр капелляри орқали ўтган целлюлозанинг энг суюқ 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

капеллярдан оқиб ўтиш вақти, *сек*; τ_0 – мис-аммиак эритмасининг вискозиметр капеллярдан оқиб ўтган вақти, *сек*. Нисбий қовушоқлик топилгандан сўнг солиштирма қовушоқлик аниқланади.

С о л и ш т и р м а қ о в у ш о қ л и к ($\eta_{сол}$) – эритма ва эритувчи қовушоқликлари орасидаги фарқнинг эритувчи қовушоқлигига нисбатидир:

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

2.3-жадвал

Целлюлозанинг ўргача ПД солиштирма қовушоқлиги орқали аниқлаш

$h_{сол}$	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

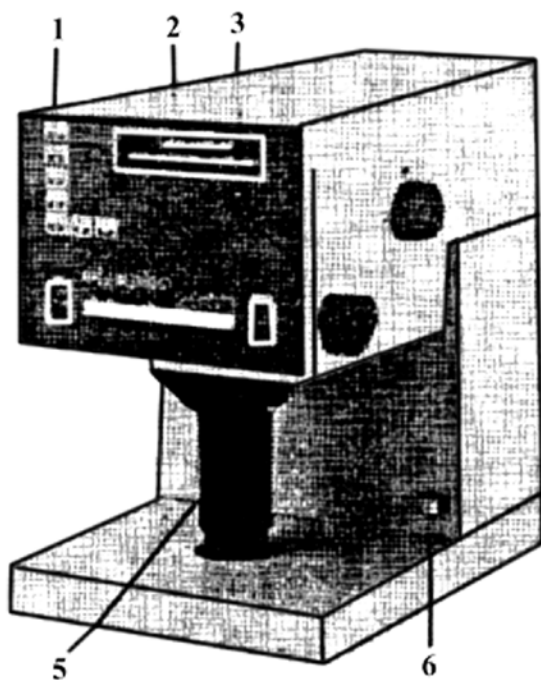
2.26	2716	2.78	3049	3.34	3372
2.28	2730	2.80	3061	3.36	3383
2.30	2744	2.82	3073	3.38	3394
2.32	2756	2.84	3084	3.40	3405
2.34	2770	2.86	3095	3.42	3416
2.36	2784	2.88	3108	3.44	3427
2.38	2798	2.90	3110	3.46	3438
2.40	2811	2.92	3131	3.48	3449
2.42	2824	2.94	3143	3.50	3460
2.44	2837	2.96	3155	3.52	3471
2.46	2850	2.98	3167	3.54	3481
2.48	2864	3.00	3178	3.56	3492

2.2.8. Целлюлозанинг оптик кўрсаткичларини ўлчаш

Бу усул барий ёки магний оксидининг шиша пластинка юзасига силлик қилиб суртилган катламидан стандарт нурни қайтариш хоссасини солиштиришга асосланган[21].

Синаш “Эльрефо – 2000” русумли асбобда бажарилади (2.6-расм).

Асбобни синашга тайёрлаш. Асбоб йўриқномасида кўрсатилганидек, аввал оқ пластинка билан калибрланади. 400, 420 ва 700 нм тўлқин узунликларда 97,71; 97,90; 98,60 % кўрсаткичларга эришилганда асбоб калибрланади.



2.6-расм. Қоғознинг оптик кўрсаткичларини аниқловчи “Эльрефо -2000” асбоби:

- 1 – керакли программага ўтказиш учун клавиатура;
- 2 – ўлчанган натижаларни кўрсатувчи экран;
- 3 – намуна ўрнатиладиган жой;
- 4 – танланган программани ўрнатувчи тугмача;
- 5 – намунани ушлаб тургич.

Намуна хиралигини аниқлаш. Асбоб учун бир ва кўп (8 қават) қаватланган қоғознинг нур қайтариш даражаси бир-бирига солиштирилди. Бир қаватли қоғоз ўлчанганда қора пластинкадан фойдаланилади R_0 , кўп қаватлисида – R_{00} .

$$X = \frac{R_0 \times 100}{R_{00}}, \%$$

Хиралик бу нур ўтказиш қобилияти ҳисобланади, чунки 8 қаватли бир хил қоғоз ёруғлик оқимини ўтказмайди. Бир қават қоғозни асбобнинг синов қисмига жойлаштириб “8” – сариқ тугма босилади, сўнгра бир қаватли қоғоз ўрнига 8 қават букланган қоғоз жойлаштирилади ва сариқ кнопкани босиш билан хиралик аниқланди. Асбоб таблосидаги хиралик миқдори (%) автоматик равишда ёзилади.

Намунанинг оқлик даражасини аниқлаш. Оқлик – бу қоғознинг нур қайтариш хусусияти. Қоғознинг бу хусусияти асбобнинг R-457 фильтри ёрдамида ёруғлик оқимининг қайтарилиши оқлик даражаси сифатида % да асбобнинг таблосида кўринади.

Эльрефо асбобида қоғознинг оқлик даражасини аниқлаш учун намуна асбобга қўйилади ва “7” тугмаси босилади, натижада қоғознинг оқлик даражаси таблода % ҳисобида кўринади.

Қоғоз намунасининг ранг координатларини аниқлаш. Қоғознинг ранг координатлари ҳам “Эльрефо- 2000” асбобида (2.6-расм) аниқланади. Асбоб қоғозни синашга тайёрлаш учун унинг йўриқномасидан фойдаланилади. Асбобда L^* , a^* , b^* курсаткичлари қуйидагича аниқланади. Қоғоз намунаси асбобга ўрнатилиб, “2” тугмаси босилади. Асбоб таблосида L^* , a^* , b^* курсаткичларининг қиймати автоматик равишда кўрсатилади. Бунда: L^* – ёруғлик, a^* – қизил ранг қисми, b^* – сариқ ранг қисми.

II боб бўйича хулоса

Танланган толали хом ашёни ва кимёвий реактивларни керакли даражагача майдаланди, кимёвий эритмалар тайёрланди. Тайёрланган

целлюлоза массанинг физик-кимёвий кўрсаткичлари аниқланди ва толаларнинг ўлчамлари аниқланди.

III БОБ. АСОСИЙ ҚИСМ

3.1. Картошка поясини қайнатишга тайёрлаш

Реакцияга киритилаётган қаттиқ модданинг осон кетиши учун суюқлик билан контактда бўладиган юзасини ошириш лозим. Бу умумий кимё фанидан маълум. Картошка поясини пиширишга тайёрлаш учун дастлаб, ҳаво қуруқлигидаги намунанинг таркибий қисми аниқланди. Бунинг учун 10 тупдан ўртача арифметик қиймати олинди. Яъни бош танаси, шохчалари ва барги миқдори аниқланди. Бунинг учун намуна бўлақларга ажратилди, 5-6 мм ўлчамларда қирқиб, сўнгра лаборатория миксерида майдаланди. Майдаланиш даражасини ҳажм оғирлиги орқали ифодаланди. (3.1-жадвал).

3.1-жадвал

Поянинг таркиби ва майдаланиш даражаси

Номи	Поясининг таркиби,%	Ҳажим массаси, г/см ³	
		5-6 мм	миксерда

			майдалангани
Барги	11,5	0,281	0,392
Шохчаси	15,2	0,324	0,422
Танаси	73,3	0,412	0,512

3.1-жадвалда келтирилган маълумотларга қараганда картошка поясининг асосий ўқ қиси поянинг 73-74% ни, шохчалари – 15-15,5% ва барглари 11-12% ни ташкил этади. Миксер приборида майдаланганда танасининг ҳажм оғирлиги шохчалари ва баргларининг ҳажм оғирлигидан юқори – 0,512 г/см³, шохчалари ва баргларикидан камроқ – 0,422 ва 0,392 г/см³.

3.2. Картошка поясининг осон ва қийин экстракцияланиш кинетикасини ўрганиш

Ўзбекистон Республикаси мустақил бўлгандан бери сўнги 20 йил ичида тараққиёт сари юксалиш тезлашди. Целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқариш бўйича олиб борилаётган илмий ишлар ва яратилаётган турли хил янги технологиялар асосий пойдевор бўлиб хизмат қилмоқда. Ҳозирги кунда бир қатор корхоналар Халқаро стандарт талабларига жавоб бера оладиган ишлаб чиқариш тизимларига эга. Маълумки, хом ашёни эксперт қилишдан кўра тайёр маҳсулотни эксперт қилиш ҳар томонлама фойдалидир. Ўзбекистон Республикаси Биринчи президенти И.А.Каримов ўзининг “Ўзбекистон иқтисодий ислохатларни чуқурлаштириш йўлида” номли китобида “Ҳозирги босқичдаги асосий масала – бу бизнинг иқтисодиётни тубдан ўзгартириш, хом ашё баъзасидан тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришга ўтиш, унинг сифати ва рақобатбардошлигини дунё бозори талаблари даражасигача етказиш ” кераклигини таъкидлаб ўтган.

Целлюлоза, қоғоз ва қоғоз маҳсулотларини олиш учун толали хом ашё ва кимёвий воситалар мамлакатимизда мавжуд. Булар ғўза поя, шоли поя, сомон, топинамбур поя ва сафлор поялари.

Улардан олинган целлюлозанинг физик-кимёвий хоссалари бир биридан фарқ қилади. Шунинг учун ўсимликлардан целлюлоза олинганда,

унинг хоссалари ўрганилади ва шунга қараб ишлатилиш жойи аниқланади. Бизнинг мақсадимиз полиз ўсимлиги вакили бўлган картошка поясидан ярим тайёр целлюлозани ажратиб олиш усулини ишлаб чиқиш ва унинг айрим физик кимёвий хоссаларини ўрганиш.

Маълумки, ўсимликлар пояси таркибида кўплаб моддалар мавжуд. Уларнинг асосий таркибида целлюлоза, лигнин, мумсимон моддалар, полисахаридлар ва бошқалар бўлади. Масалан, буғдой сомони таркиби: целлюлоза - 45,4%; лигнин – 21,7%; пентозанлар – 13,0%; кул миқдори – 4,9%; смолалар – 2,35%; сувда эрийдиган моддалар – 8,5%. Шунга кўра биз ҳам дастлаб картошка поясини олиб, хона шароитида қуриштириб целлюлоза олиш жараёнида суюқликка ажралиб чиқадиган моддаларнинг кинетикасини ўрганамиз. Бу жараёни аниқлаш пояни пишириш вақтини аниқлашда муҳимдир. Шунинг учун унинг таркибини сувда, натрий ишқорида ва нитрат кислота эритмаларида эриш кинетикасини аниқлашдан иборат.

Кимёвий ишлов бериш самарали кетиши учун намуналарни 3-6 мм узунликда қирқиб, сўнгра лаборатория шароитида миксер приборида қўшимча майдаланди. Майдаланиш даражаси ҳажм зичлиги орқали (250кг/м^3) ифодаланди. Сўнгра 10г картошка поясидан тайёрланган намунадан тортиб олиб, (1:40 модулда) сувда, 4-5% ли ишқор эритмасида, 5-6% ли нитрат кислота эритмасида $100-105\text{ }^{\circ}\text{C}$ да қайнатиш жараёнида экстракт рангининг секин оч-яшилдан тўқ яшил рангга ўзгариши кузатилди. Экстракцияланиш жараёнидаги оптик ўзгаришлар оптик коэффициент τ , орқали ифодаланди. Ўзгариш кинетикасини аниқлаш учун дастлаб эритувчининг, сўнгра 5 ва ҳар 10 минутдан бошлаб 70 минут давомида ўлчанди. Бунинг учун 20 мл экстрактдан намуналар олинди. Оптик зичлигини (D) КФК маркали фотоэлектроколориметрда ўлчанди. Ўлчашда сариқ рангли шиша филтрдан фойдаланилди. Экстракцияланган модда миқдори унинг оптик кўрсаткичининг ўзгариши орқали баҳоланиб борилди. Намуна таркибидаги осон эрийдиган моддалар миқдорини сувда экстракцияланган қисми орқали аниқланди. Қийин эрийдиган қисмини

аниқлаш учун эса, натрий ишқори эритмасида ва нитрат кислота эритмасида олиб борилди. Экстрактнинг оптик ўзгаришларини аниқлаш учун, эритманинг нур оқимини ўтказиш коэффициенти аниқланди. Аввал кюветага қуйилган тоза эритувчидан нур ўтказилиб, ундан ўтган ёруғлик оқими миқдори $F_0\lambda$ аниқланди. Сўнгра ўрганилаётган экстрактнинг оптик ўзгаришини оптик коэффициенти орқали аниқланди. Бунинг учун текширилаётган суюқлик қуйилган кюветадан нур оқими ўтказилиб, ўтган нур оқимининг миқдори аниқланди. Оптик коэффициенти қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

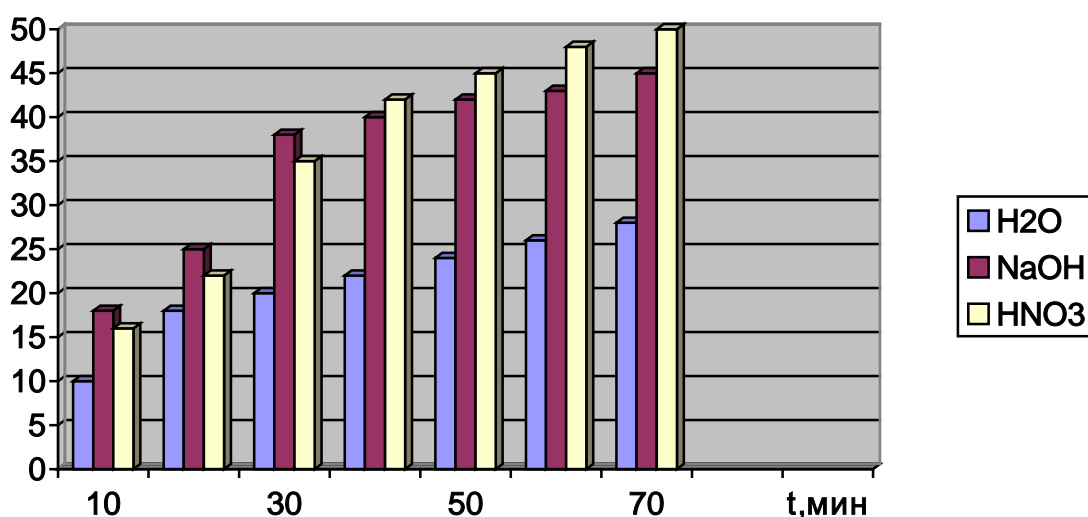
$$\tau = \frac{F\lambda}{F_0\lambda} 100, \%$$

Бу ерда: $F_0\lambda$ – эритувчиларнинг ўтган нур оқими миқдори, унинг миқдорини, $F_0\lambda = 100\%$ тенг деб олинади;

$F\lambda$ – экстрактдан ўтган нур оқими миқдори;

τ – экстрактнинг оптик коэффициенти.

Олинган натижалар қуйидаги графикда (3.1-расм) келтирилган:



3.1-расм. Картошка поясининг экстракцияланиш кинетикаси:

1- сувда; 2 – ишқор эритмасида; 3 – нитрат кислота эритмасида.

Олинган натижалар шуни кўрсатадики, сувда дастлабки 10 минут давомида 10% атрофида, 60-70 минутда эса – икки баравар кўпроқ – 20% осон эрийдиган моддалар экстракцияланади. Ишқор ва кислота эритмаларида шу кетма-кетлик саклансада, сувдаги микдорга қараганда ишқор эритмасида 2,5-3 баравар кўп экстракцияланади. Нитрат кислотасида эса – ишқорда экстракцияланган микдордан 10% атрофида кўпроқ картошка пояси таркибидаги целлюлоза бўлмаган моддалар экстракцияланади.

Полиз экини – картошка поясининг осон ва қийин экстракцияланиш кинетикасини ўрганиш шуни кўрсатадики, картошка поясидан целлюлоза қисмини ажратиб олишда нитрат кислотасининг 5-6% ли эритмасидан фойдаланганда натижа самарали ҳисобланди, яъни пишириш жараёни 10-15% га тезлашди.

3.3. Картошка поясидан ярим тайёр целлюлоза олиш

Целлюлоза, қоғоз ва қоғоз маҳсулотларини олиш учун толали хом ашё ва кимёвий воситалар мамлакатимизда мавжуд. Булар ғўза поя, шоли поя, сомон, топинамбур поя ва сафлор поялари [1].

Улардан олинган целлюлозанинг физик-кимёвий хоссалари бир биридан фарқ қилади [2]. Шунинг учун ўсимликлардан целлюлоза олинган, унинг хоссалари ўрганилди ва шунга қараб ишлатилиш жойи аниқланди. Бизнинг мақсадимиз полиз ўсимлиги вакили бўлган картошка поясидан ярим тайёр целлюлозани ажратиб олиш усулини ишлаб чиқиш ва унинг айрим физик кимёвий хоссаларини ўрганиш.

Дастлаб 6 туп картошка пояни олиб, хона шароитида қуриштириб, поянинг (намуна) ўртача таркибий қисми аниқланди. Кимёвий ишлов бериш самарали кетиши учун намуналарни 3-6 мм узунликда қирқиб, сўнгра лаборатория шароитида миксер приборида кўшимча майдаланди. Майдаланиш даражаси ҳажм зичлиги орқали ифодаланди. Сўнгра 15 г тортиб олиб, (1:40 модулда) сувда ва 4% ли ишқор эритмасида, 3% водород пероксидида намунанинг эриган қисми аниқланди. Қайнатиш вақти 6 соат. Эриган қисми сувда, ишқор ва водород пероксид эритмасида экстракцияланган суюқликнинг оптик зичлигининг ўзгариши орқали ифодаланди. Оптик зичлигини (D) КФК маркали фотоэлектродиметрда ўлчанди. Ўлчашда сариқ рангли шиша филтрдан фойдаланилди. Суюқликнинг оптик зичлиги қайнатишдан олдин ва ҳар 3 соатдан кейин аниқланди. Олинган натижалар жадвалда келтирилган.

3.2-жадвал

Картошка поясини қайнатганда экстрактини оптик зичлигининг

ўзгариши

Номи	Сувда			Ишқорда			Водород пероксида		
	D ₀	D ₃	D ₆	D ₀	D ₃	D ₆	D ₀	D ₁	D ₃
Барги	0	0,8	1,45	0	1,5	1,75	0	1,0	1,4
Шохчаси	0	1,0	1,50	0	1,5	1,75	0	1,0	1,4
Танаси	0	1,2	1,50	0	1,6	1,80	0	1,2	1,6

Жадвалдан кўришиб турибдики, поя таркибидаги осон эрийдиган моддалар сувда қайнатилганда бир қисми эриб кетади. Яъни суюқликнинг ранги хиралашиб, оптик зичлиги орта боради (қайнатишдан олдин $D = 0$), 3 соат қайнатилганда поя таркибидаги моддани ажралиб чиқиши орта боради $D = 1,2$ ва 6 соат қайнатилгандан кейин эса $D = 1,50$. 4% ли ишқорда экстракцияланганда поя таркибидаги қийин эрийдиган модданинг ажралиб чиқиш миқдори 2 баравардан кўпроқ ажралиб чиқади ($D = 1,6 - 1,80$).

Поя таркибидаги ярим тайёр целлюлозасини олиш учун ишқорнинг 4% ли эритмасида 6 соат давомида қайнатилди. Сўнгра толали қисми ажратиб олинган, водород пероксиднинг 3% ли эритмасида, ишқорий муҳитда 3 соат қайнатилди. Сўнгра тола қисми суюқликдан ажратилиб, қуриштириш шкафида 105°C да 45 минут қуриштирилди ва олинган ярим тайёр целлюлоза миқдори электрон тарозида аниқланди. Олинган ярим тайёр целлюлозанинг структурасини қисман бўлсада характерлаш учун, сувда бўқиш даражаси аниқланди [3]. Олинган натижалар 2-жадвалда келтирилган.

3.3-жадвал

Картошка поясидан олинган ярим тайёр целлюлоза миқдори ва унинг сувда бўқиш даражаси

Номи	Пояннинг таркиби, %	Ҳажм массаси, г/см ³	Олинган целлюлоза миқдори, %	Целлюлозанинг Сувда бўқиш даражаси, %
Барги	12,5	0,0376	8,40	11,77
Шохчаси	14,5	0,0270	40,00	13,06
Танаси	63,3	0,0250	40,40	17,50

Картошка поясининг таркибий қисмини аниқлаш учун 6 туп олиб, унда ўртача кўрсаткичи олинди: барги 12,5% ни, шохлари 14,5% ни ва асоси-тана қисми 63,3% ни ташкил этади. Уларнинг майдаланиш даражаси: баргиники – $0,0376\text{г/см}^3$, шохлари ва танасиники бир-бирига яқин $0,0270\text{г/см}^3 - 0,0250\text{г/см}^3$. Олинган ярим тайёр целлюлозанинг энг кам миқдори баргидан олингани 8,40%, шохларидан 40,00% ва танасидан олингани эса 40% ташкил этади. Булардан олинган целлюлозанинг структурасида ҳам фарқ бор. Бу фарқларни сувда бўқиш даражасини аниқлаш орқали ҳисобланади. Баргидан олинган целлюлозанинг сувда бўқиш даражаси 11,77 % ни, шохларидан олингани 13,06 % ни ва танасидан олинган сувда бўқиш даражаси 17,50 % ни ташкил этди.

Полиз экини ҳисобланган картошка поясидан олинган целлюлозанинг ўзига хос томони шундаки, у хом ашё сифатида озиқ-овқат ва фарма саноатида кенг қўлланилиши мумкин.

3.4. Картошка поясидан соф целлюлоза олиш

Соф целлюлоза олиш учун, ярим тайёр целлюлозадан 5 г. аналитик тарозида тортиб олиб, қайта ишлаб соф целлюлоза олинди. Бунинг учун ярим тайёр целлюлозани ҳар бирдан олиб, сувда, ишқорда ва нитрат кислотада 6 соат давомида 1:40 модулда қайнатилди. Қайнагандан кейин ишқорий муҳитда ҳар бирини ювиб, 3% ли водород пероксид эритмасида ишлов берилди.



Поядан олинган ярим тайёр целлюлозага қайта ишлов бериб, соф целлюлоза олинди (3.4-жадвал).

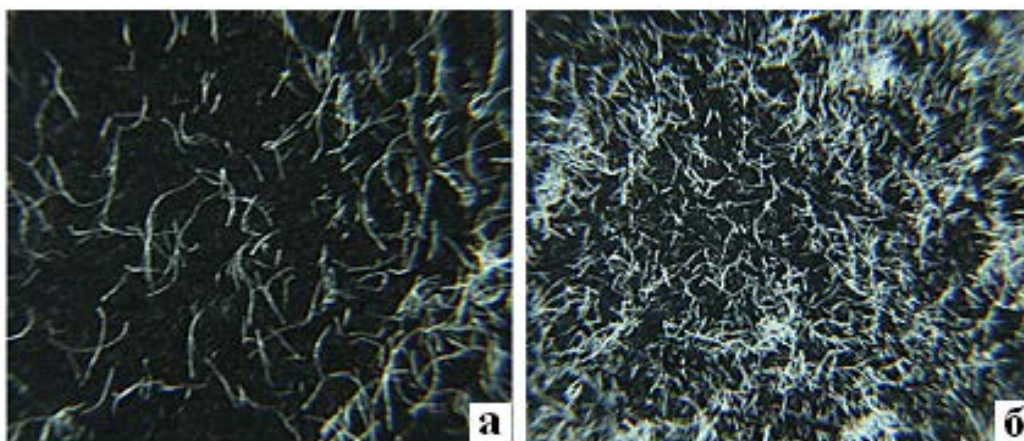
3.4-жадвал

Картошка поясидан олинган ярим тайёр целлюлозадан олинган целлюлозанинг физик, физик-кимёвий кўрсаткичлари

Хом ашё	Кимёвий ишлов бериш шароити	Толаларнинг (10 тасининг) ўртача узунлиги, мм	Ҳажм массаси, г/л	Намунанинг сувда бўқиш даражаси, %
Шохчаларидан	Ярим тайёр			

олинган целлюлоза	целлюлоза	0,82 – 0,97	400	169,0
	NaOH, 5%, 7% HNO ₃ , H ₂ O ₂ 3% 100°C, 6соат			
Танасидан олинган целлюлоза	Ярим тайёр целлюлоза	1,27	440	175,6
	NaOH, 5%, 7% HNO ₃ , H ₂ O ₂ 3% 100°C, 6соат			

Сўнгра, целлюлоза қисми фильтрлаб олингач, юмшоқ сувда нейтрал кўринишгача ювилди ва 6 соат 5% ли нитрат кислотада қайнатилди. Суюқликдан ажратиб олинган целлюлоза нейтрал кўринишгача ювилди ва ишқорий муҳитга келтириб, 3% ли водород пероксид эритмасида 60 минут қайнатиб, сўнгра 24 соат хона ҳароратида, реакция тўла бориши учун қолдирилди. Оқартирилган целлюлоза филтрланиб, нейтрал ҳолатгача ювилиб, хона шароитида қуритилди. Маълумки, целлюлоза толаларига кимёвий ишлов берилгач, унинг структурасида ҳам ўзгаришлар рўй беради. Бу ўзгаришларни ҳажм массаси ва сувда бўқиш даражаларининг ўзгаришлари орқали характерланди. Жадвалда қуйидаги физик-кимёвий хоссалари келтирилган: сувда бўқиш даражаси, кул миқдори, оптик кўрсаткичлари ва полимерланиш даражаси. Поянинг барги, шохлари ва танасидан олинган ярим тайёр целлюлозанинг бўқиш даражаси **14** дан **30%** атрофида бўлса, улардан олинган соф целлюлозанинг сувда бўқиш даражаси бироз юкори яъни: мос ҳолда **66** дан **75%**. Толаларининг ўлчамлари соф целлюлоза толалари кичикроқ – 0,57 дан 0,92 мм атрофида. Ҳажм массаси соф целлюлозаники ярим тайёр целлюлозага қараганда ўртача 10-15% оғирроқ. Бунинг сабаби, ярим тайёр целлюлозани қайта ишлаш жараёнида толаларнинг ўлчамлари калталашади, бу эса зичлигини оширади, яъни ҳажм массаси ортади.



3.3-расм. картошка поясидан олинган ярим тайёр целлюлоза ва пахтадан олинган целлюлозаларнинг кўриниши.

Картошка поясидан олинган целлюлоза толалари пахта момиғидан олинган целлюлоза толаларини ташқи кўринишидан фарқ қилади (3.3 а ва б)-расм. Картошка поядан олинган толалар тўп-тўп, бир - бирига ёпишган кўринишда (3.3-расм), яъни яхши фибрилланмаган. Бунинг сабаби лаборатория шароитида майдаланганлиги деб ҳисоблаймиз. Чунки ишлаб чиқариш шароитида толаларни майдалайдиган аппаратнинг ишчи орган толаларни калталаштиришдан ташқари икки томонини янчиб, фибрилланиш имконияти бор. Лаборатория шароитида бу имконият йўқ. Шунга қарамадан ярим тайёр целлюлоза толаларини соф целлюлоза толаларини ташқи кўринишида (структурасида) бироз фарқ борлиги келтирилган расмлардан фарқлаш мумкин. Соф целлюлоза толалари бироз майдароқ. Толаларининг узунлиги ва эни бир - бирига яқин. Бу ҳолат водород боғининг кучлилиги – яъни толалар яхши бир-биридан ажратилмаганлигидир.

3.5-жадвал

Поясидан олинган соф целлюлозанинг оптик кўрсаткичлари

Целлюлоза	Оқлиги, %	Хиралиги, %	L*	a*	b*
Танаси	67,63	99,3	91,23	0,23	11,68

L* - ёруғлик равшанлиги 0 дан 100% гача;

a^* - индекс яшилдан қизилгача аниқлайди. Яшил – 120° гача, қизил + 120° гача.

b^* - индекс мовий рангдан сариқгача аниқлайди. Мовий – 120° ; сариқ + 120° . Намуналарнинг оқлик даражаси 65 – 67%, Ёруғлик равшанлиги 92 – 94%, Яшил – қизиллик индекси 20 – 22%, мовий – сариқлик индекси – 3 – 5% атрофида.

Целлюлозанинг физик ва физик-кимёвий хоссалари қуйидаги 3.6-жадвалда келтирилган.

3.6-жадвал

Поясидан олинган целлюлозанинг физик ва физик-кимёвий хоссалари

№	Кўрсаткичлар	Миқдори
1	Ҳажм массаси, г/дм ³	105
2	Кул миқдори, %	0,0296
3	Намлиқни сўриши, %	13
4	Оптик кўрсаткичлари:	
	Оқлик даражаси, %	66,70
	Хиралиги, %	99,14
	L^*	75,21
	a^*	0,21
	b^*	11,68
5	Полимерланиш даражаси	311-350

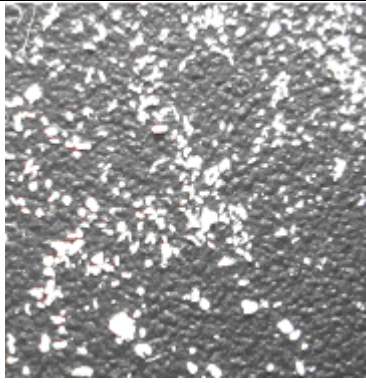
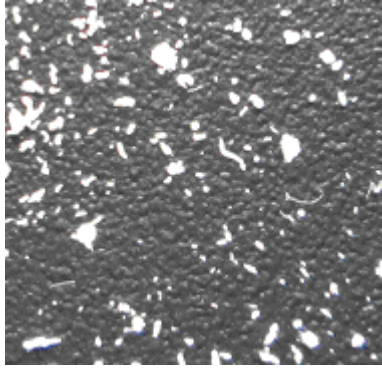
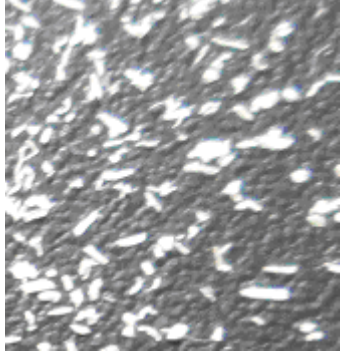
3.5. Картошка поясидан олинган соф целлюлоза толаларининг тавсифи

Картошка поясининг ҳар бир қисмидан олинган яримтайёр целлюлоза толаларини микроскопда ўрганилди. Баргидан олинган яримтайёр целлюлоза толалари калта ва тўп-тўп кўринишда.

3.11-жадвал

Картошка поясидан олинган ярим тайёр целлюлозанинг микроскопик расм ва толаларнинг ўртача ўлчами

Толалар номи	Толаларнинг Микроскопик Кўриниши	Толаларнинг ўртача ўлчамлари, мм	
		узунлиги	Эни

Барги		0,38 – 0,94	0,36- 0,51
Шохчалари		0,28 – 0,61	0,29 – 0,61
Танаси		0,32 – 0,81	0,21 – 0, 28

Баргидан олинган целлюлоза толаларини ўлчамлари узунлиги 0,38 – 0,94 мм, эни - 0,36 – 0,51 мм. Шохчалари ва танасидан олинган целлюлоза толалари баргидан олинганига караганда бироз майдароқ: 0,28 – 0,61 мм, 0,21 – 0, 28 мм. Эни 2 баравар кичик.

III боб бўйича хулоса

Картошка пояси пиширишга тайёрланди, майдаланди, намлиги аниқланди ва уларнинг ҳажм оғирлиги (майдаланиш даражасини шу усулда боғладик) аниқланди. Ярим тайёр ва соф целлюлозалар олиниб, асосий физик-кимёвий хоссаси аниқланди. Картошка поясидан олинган целлюлоза миқдори бошқа қисмидан олинганга караганда кўпроқ. Физик-кимёвий

хоссалари Тошкент қоғози Марказий кимё лабораторияси ёрдамида замонавий приборларда аниқланди.

УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР

1. Структураси полиз экини – картошка поясига яқин бўлган ўсимлик – ғўза поядан целлюлоза олишга бағишланган адабиётлар танқидий ўрганилди.
2. Картошка поясидан целлюлоза олиш ва унинг баъзи физик-кимёвий хоссаларинини аниқлаш бўйича усуллар танланди.
3. Картошка поясига ишлов бериш жараёнида осон ва қийин экстракцияланадиган моддалар кинетикаси ўрганилди.
4. Картошка поясидан ярим тайёр ва соф целлюлоза олиш усуллари ишлаб чиқилди.
5. Картошка поясидан олинган ярим – ва соф целлюлозанинг асосий физик – кимёвий хоссалари ўрганилди: целлюлозанинг сувда бўкиш даражаси – %; кул миқдори – %; полимерланиш даражаси; оқлик даражаси %; хиралиги ўрганилди. .

ИЛОВА

1. ТАҚДИМОТ:

2. ЧОП ЭТИЛГАН МАҚОЛАЛАРДАН НУСХАЛАР:

1. Зокиров Ж., Примқулов М.Т., Джамилова Н.А. “Полиз экини картошка поясидан ярим тайёр целлюлоза олиш”, Умидли кимёгарлар 2016, 5 – 8 апрель Тошкент, ТКТИ. Тўплам 1т.

2. Зокиров Ж., Примқулов М.Т., Джамилова Н.А. “Полиз экини картошка поясининг осон ва қийин экстракцияланиш кинетикасини ўрганиш”, Умидли кимёгарлар – 2016, 5 – 8 апрель Тошкент, ТКТИ. Тўплам 1т.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. **Каримов И.А.** Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислом Каримовнинг 2016 йил 15 январдаги мамлакатимизни 2015 йилда иждимой-иқтисодий ривожлантириш якунлари ва 2016 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг кенгайтирилган мажлисидаги маърузасига чет эл иждимой-сиёсий домралар вакиллари ва хорижий экспертларнинг муносабат ва фикр-мулоҳазалари. Т.: “Ўзбекистон”. НМИУ. 2016.

2. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2012 йил 29 октябрдаги 418 – сон буйруғи билан тасдиқланган «Магистратура тўғрисида Низом».

3. Технология целлюлозно – бумажного производства. В 3 т. Т.1. Сырьё и производство полуфабрикатов. Ч. 2. Производство полуфабрикатов. – СПб.: Политехника, 2003. – 633. с. 309...341.

4. **Primqulov M. T., Rahmonbtrdiev G`., Murodov M.M., Mirataev A.A.** Tarkibida selliyuloza saqlovchi xom ashyoni qayta ishlash texnologiyasi. O`zbekiston faylasuflar milliy jamiyati nashriyati. Toshkent – 2014.

5. **Серков А.Т., Серкова Л.А.** Определение набухания волокна в воде. – Хим. Волокна, 1974, № 5, с. 70 – 71.

6. **Махсудов Ю. М., Абдурашидов Т. Р.** Химия древесины 1976. № 2. С. 41 – 43.

7. **Артиков Г. А., Адылов Д. К., Брилёв А.Н.** и др. Композиционные материалы. № 4. 2002. С. 79-83.

8. **Атабаева Ҳ. Н., Қодирхўжаева О.** Ўсимликшунослик. “Янги авлод” нашриёти, Самарқанд. 2006.

9. **Примқулов М. Т., Махсудов Й. М., Раҳмонбердиев Ғ. Р.** Композицион материаллар. № 3. 2008, 70...74 бетлар.

10. **Примқулов М.Т., Раҳмонбердиев Ғ.Р.** Целлюлоза ва қоғоз технологияси. “Фан ва техно-логия” Т. 2009.,168 бет.

11. **Примкулов М.Т., Юлдашев К.И., Холтаева Х.Ш.** Пахта целлюлозаси солиштирма қовушоқлигининг полимерланиш даражасига боғлиқлик жадвали. Ўзбекистон кимё журнали №4. 42-44, 2002 й.
12. **Иванов С.Н.** Технология бумаги, М.: Школа бумаги, 2006, 696 с.
13. Технология целлюлозно-бумажного производства. Т.1. (ч.1).
Справочные материалы. СПб. 2002. – 428 с.
14. Технология целлюлозно-бумажного производства. Т.1. (ч.3).
Производство полуфабрикатов. СПб. Политехника. 2004. – 316 с.
15. Технология целлюлозно-бумажного производства. Т.II. (ч.1).
Технология производства и обработка бумаги и картона. СПб. Политехника. 2005. – 423 с.
16. Технология целлюлозно-бумажного производства. Т.II. (ч.2).
Основные виды и свойства бумаги, картона, фибры и древесных плит. СПб. Политехника. – 2006 – 499 с.
17. **Умарова В.К., Исмоилов С.Н., Примкулов М.Т.** Буғдой сомони, шoли ва ғўзапоялардан целлюлоза олиш ва уларнинг структурасини сувда бўқиш усули орқали ўрганиш.// Композицион материаллар. – Тошкент, 2015- №1. -62 – 64 бет.
18. **Кочева Л.С.** Структурная организация и свойства лигнина и целлюлозы травянистых растений семейства злаковых. Автореферат диссертации на соискание доктора химических наук. Архангельск 2008г.
19. **Роговин З.А.** Химия целлюлозы. М.: 1972., 520 с.
20. **Минкова А.Р.** Получение целлюлозы окислительно-органосольватным способом при переработке недревесного растительного сырья. Автореф. Дис. Канд.тех. наук. – Архангельск: - 2008 г.
21. **Nabiev D.S., Nabieva I.A.** Selluloza va qog`oz ishlab chiqarish texnologiyasi. O`zbekiston faylasuflar milliy jamiyati. N. 2010.
22. Технология целлюлозно - бумажного производства. В 3 т. Т.1. Сырьё и производство полуфабрикатов. Ч. 2. Производство полуфабрикатов. – СПб.: Политехника, 2003. – 633. с. 309...341.

23. Primqulov M. T., Rahmonberdiev G`., Murodov M.M., Mirataev A.A.
Tarkibida sellyuloza saqlovchi xom ashyoni qayta ishlash texnologiyasi.
O`zbekiston faylasuflar milliy jamiyati nashriyati. Toshkent – 2014.

24. Серков А.Т., Серкова Л.А. Определение набухания волокна в воде.
– Хим. волокна, 1974, № 5, с. 70 – 71.