

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ
БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ИСЛОМ КАРИМОВ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ ДАВЛАТ
ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

ҲАЗРАТОВА ДИЛШОДА АЗАМОВНА

**ХИТОЗАН ИШТИРОКИДА СУВДА ЭРУВЧАН БЎЎВЧИ МОДДАЛАР
БИЛАН ИПАК ВА АРАЛАШ ТОЛАЛИ МАТОЛАРНИ ПАРДОЗЛАШ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**05.06.02 – Тўқимачилик материаллари технологияси ва
хом ашёга дастлабки ишлов бериш**

**КИМЁ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент - 2021

**Кимё фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
автореферати мундарижаси**
**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
по химическим наукам**
**Contents of dissertation for doctor of philosophy (PhD)
in chemical science**

Ҳазратова Дилшода Азамовна

Хитозан иштирокида сувда эрувчан бўёвчи моддалар билан ипак ва аралаш толали матоларни пардозлаш жараёнини такомиллаштириш.....3

Хазратова Дилшода Азамовна

Усовершенствование технологии колорирования шелковых и смесовых тканей на основе хитозана водорастворимыми красителями.....21

Khazratova Dilshoda Azamovna

Improvement of the technology of coloring silk and mixed fabrics based on chitosan with water-soluble dyes.....39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works 42

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ
БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ИСЛОМ КАРИМОВ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА
УНИВЕРСИТЕТИ**

ҲАЗРАТОВА ДИЛШОДА АЗАМОВНА

**ХИТОЗАН ИШТИРОКИДА СУВДА ЭРУВЧАН БЎЎВЧИ МОДДАЛАР
БИЛАН ИПАК ВА АРАЛАШ ТОЛАЛИ МАТОЛАРНИ ПАРДОЗЛАШ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**05.06.02 – Тўқимачилик материаллари технологияси ва
хом ашёга дастлабки ишлов бериш**

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

Кимё фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.2.PhD/К411 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Ислон Каримов номидаги Тошкент давлат техника университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус ва инглиз (резюме)) Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.titli.uz) ва “Ziyonet” ахборот таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Ихтиярова Гулнора Акмаловна
кимё фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Мухамедиев Мухтаржан Ганиевич
кимё фанлари доктори, профессор

Мирзахмедова Муниса Хакимджановна
техника фанлари доктори (DSc)

Етакчи ташкилот:

Тошкент кимё-технология институти

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.03/30.12.2019.T.08.01 рақамли Илмий кенгаш асосида бир марталик Илмий кенгашнинг 2021 йил “9” декабрь соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100100, Тошкент ш., Шохжаҳон-5, тел: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz, Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти маъмурий биноси, 2-қават, 222-хона).

Диссертация билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (117-рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100100, Тошкент ш., Шохжаҳон-5, тел: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Диссертация автореферати 2021 йил “20” ноябрь куни тарқатилди.
(2021 йил “20” ноябрдаги 117- рақамли реестр баённомаси).



И.К.Собиров
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш раиси, т.ф.д.

А.З.Маматов
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш илмий котиби, т.ф.д.

И.А.Набиева
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш қошидаги бир марталик
илмий семинар раиси, т.ф.д.

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Ҳозирги вақтда жаҳон бўйича тўқимачилик соҳасида кимёвий реагентлар ва энергия ресурслари сарфини камайтириш, шу билан бирга дунё бозорида тўқимачилик маҳсулотларининг рақобатбардошлигини таъминлаш мақсадида уларнинг сифатини ошириш зарурати вужудга келмоқда. Бинобарин, ипак толали ва улар асосидаги аралаш толали матоларни органик интенсификаторлар иштирокида фаол ва кислотали бўёвчи моддалар билан бўйаш жараёнини такомиллаштириш бўйича олиб бориладиган илмий ва амалий тадқиқотлар долзарб ҳисобланади. Ўз навбатда интенсификаторларнинг қўлланилиши ҳисобига қимматбаҳо бўёвчи модданинг минимал концентрациясида юқори иқтисодий самардорликка, шунингдек тўқимачилик маҳсулотларнинг юқори сифатига эришиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда хитозан биополимеридан фойдаланиб аралаш толали матоларни бўйаш, гул босиш ва яқунловчи пардоз беришда янги замонавий техника ва технологияларни яратишга йўналтирилган илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришда технологик жараёнларга таъсир этадиган муҳим омилларни аниқлаш, уларнинг рационал кўрсаткичларини илмий асослаш, хитозан иштирокида сувда эрувчан бўёвчи моддалар билан аралаш толали матоларни пардозлаш жараёнини такомиллаштиришга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда тайёр тўқимачилик материалларининг рақобатбардошлигини ошириш учун маҳаллий хомашёлар иштирокида табиий толали матоларни бўйаш жараёнини интенсификациялаш йўллари излаш бўйича кенг қамровли ишлар олиб борилиб, муайян илмий натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш...»¹ каби муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларини амалга оширишда, жумладан, тўқимачилик толалари билан реагентларнинг кимёвий таъсирлашуви асосида табиий толаларни бўйашнинг экологик ҳавфсиз, ресурстежамкор технологиясини ишлаб чиқаришга қаратилган илмий тадқиқотлар муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 29 августдаги ПҚ-3246-сон «Кимё саноати ташкилотларининг экспорт-импорт фаолиятини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2016 йил 26 декабрдаги ПҚ-2698-сон «2017-2019 йилларда тайёр маҳсулот турлари, бутловчи буюмлар ва материаллар ишлаб чиқаришни маҳаллийлаштиришнинг истиқболли лойиҳаларини амалга оширишни давом эттириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ҳамда 2016 йил 15 июндаги ПҚ-2547-сон «2016-2020 йилларда минерал хомашё

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 07.02.2017 йил ПФ-4947-сон "Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида"ги Фармони

ресурсларини чуқур қайта ишлаш негизида экспортга йўналтирилган тайёр кимёвий маҳсулотлар ишлаб чиқаришни кўпайтириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан-техника тараққиётнинг устувор йўналишларига мувофиқлиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимёвий технологиялар ва нанотехнологиялар» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Хитозан иштирокида тўқимачилик материалларини бўйаш ва ушбу жараёни интенсификациялаш соҳасидаги тадқиқотлар ҳамда бўйланган матоларнинг физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш билан А.А. Sayed , М.Р. Julia, S.M.Hudson, С.С. Wang, В.Н. Vorndyорahуay, G.N. Sheth, В.П.Кричевский, В.В.Сафонов, В.П.Варламов, Н.А. Вахитова, И.И. Клочкова, К.Г. Скрыбин, И.И. Манюкова, Н.А..Нестерова каби бир қатор хорижий олимлар шуғулланиб келган.

Ҳозирда мамлакатимизда ипак ва целюлозали матоларни сувда эрувчан бўёвчи моддалар билан бўйаш, гул босиш ва якуний пардоз бериш бўйича Х.А.Алимова, М.З.Абдукаримова, Д.Б.Худайбердиева, И.А.Набиева, Г.А.Ихтиярова, М.Мирзахмедовалар, шунингдек турли хом-ашёлардан хитин, хитозан, карбоксиметилхитозан синтез қилиш бўйича Н.З.Хисматуллин, С.В.Немцев, В.М.Быкова, В.Ю. Новиков, И.Н.Коновалова, Е.Н.Рипачева каби россиялик олимлар тадқиқотлар олиб бормоқда. Республикамизда тут ипак курти ғумбагидан хитозан олиш ва уни пахта чигитини капсулалашда қўллаш бўйича ишлар ЎзРФА академиги С.Ш.Рашидова, Н.Р.Вохидова, М.Кадирханов, нобуд бўлган жонсиз асаларилардан ҳамда бошқа ҳашаротлардан хитозан ажратиб олиш бўйича ишлар Г.А.Ихтиярова, А.Хаитбаевларнинг изланишларида ўз аксини топди.

Бизнинг тадқиқотларда илк бора жонсиз асаларилардан ажратиб олинган хитозан бўйаш жараёнига интенсификатор сифатида ишлатилган. Хитозаннинг турли соҳаларда кенг ишлатилишига қарамасдан унинг ипак ва пахта-ипак толали матоларнинг бўйаш жараёнига таъсир механизмлари бўйича тадқиқотлар етарлича ўтказилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасаси тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент давлат техника университетининг илмий-тадқиқот ишлари режасига мувофиқ №Ф32019081633 «*Apis Mellifera* маҳаллий асаларилардан хитин ва хитозанни ажратиб олиш ва улар асосида биопарчаланадиган полимер плёнкалар олиш» (2020-2022 йй.) мавзусидаги амалий лойиҳаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади маҳаллий хомашёдан синтез қилинган хитозан ва узхитан интенсификатори иштирокида бўйаш технологиясини такомиллаштириш ҳамда фаол ва кислотали бўёвчи моддалар билан бўйланган

ипак ва пахта-ипак толали матоларнинг физик-механик хусусиятларини аниқлашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

хитозан иштирокида сувда эрувчан бўёвчи моддаларнинг матога фиксацияланиш жараёнини интенсификациялаш;

бўяш эритмаларида фаол ва кислотали бўёвчи моддаларнинг фиксацияланиш даражасини оширишга интенсификаторларнинг таъсирини аниқлаш;

бўялган ипак ва пахта-ипак толали матоларнинг физик-механик, ранг-сифат ва структура хоссаларини тадқиқ қилиш;

толаларга фаол бўёвчи моддаларнинг ковалент фиксацияланиш миқдориغا интенсификатор концентрациясининг таъсирини аниқлаш;

жонсиз асаларилардан синтез қилинган хитозан ва узхитан иштирокида ипак ва пахта-ипак матоларни бўяш технологиясини такомиллаштириш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида жонсиз *Apis Mellifera* асаларилардан ажратиб олинган хитозан, шунингдек узхитан (карбоксиметилцеллюлоза ва хитозан аралашмаси), ипак матоси, пахта-ипак толали мато, Туркия ва Хитойда ишлаб чиқарилган фаол ва кислотали бўёвчи моддалар олинган.

Тадқиқотнинг предмети синтез қилинган хитозан иштирокида бўяш жараёнини интенсификациялаш, бўёвчи модданинг фиксацияланиш даражасига интенсификатор концентрациясининг таъсирини ўрганиш, пахта-ипак ва ипак толали материалларнинг ранг сифат кўрсаткичларини аниқлаш ташкил этган.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертацияда замонавий назарий ва физик-кимёвий тадқиқот усуллари, ИҚ-спектроскопия, УБ-спектроскопия, спектроколориметрия, сканерловчи электрон микроскопия (SEM), рентгенофазавий анализ, бўялган матонинг физик-механик хоссаларни аниқлашнинг стандарт усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

илк бор ипак матоси учун бўяш эритмасининг таркибида жонсиз *Apis Mellifera* асалариларидан ажратиб олинган хитозандан интенсификатор сифатида фойдаланиш усули ишлаб чиқилган;

хитозан таркибидаги аминогруҳлар фаол бўёвчи моддалар билан реакцияга киришиши, протонланган NH_3^+ гуруҳлар кислотали бўёвчи моддалар билан ион боғларни, $-\text{OH}$ ва $-\text{NH}_2$ гуруҳлар эса фаол бўёвчи моддалар билан ковалент боғларни ҳосил қилиши исботланган;

хитозан билан ишлов берилган ипак матоларнинг сорбцион қобилияти ортиши, ипак ва целлюлозали толаларда сирт зарядлар ўзгариши аниқланган;

тола-хитозан-бўёвчи модда системасида боғлар хусусияти ва таъсирланишнинг кимёвий механизми, ҳамда фаол бўёқларнинг толада ковалент фиксацияланиш даражаси ва миқдориغا интенсификатор концентрациясининг таъсири аниқланган;

хитозан интенсификатори иштирокида ипак ва пахта-ипак аралаш толали матоларни бўяш технологияси такомиллаштирилган ва уларнинг бўяш жараёнига таъсир қилиш механизми аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

жонсиз асаларилардан олинган хитозан ва узхитан асосида ипак ва пахта-ипак матоларни бўяш учун интенсификаторлар яратилган;

хитозан интенсификатори ва карбоксиметилцеллюлоза асосида ипак толасини сақлаган аралаш толали матоларни бўяш учун таркиб ишлаб чиқилган;

ипак толали матоларда рангнинг юқори сифат кўрсаткичларини таъминловчи фаол бўёвчи моддалар билан самарали интенсификатор иштирокида бўяш технологияси такомиллаштирилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги фойдаланилган физик-кимёвий (ИҚ - спектроскопия, УБ - спектроскопия, оптик микроскопия) ва физик-механик тадқиқот усуллари натижаларининг мутаносиблиги шунингдек назарий ва тажрибавий изланиш натижаларининг ўзаро мослиги, тавсия қилинган тадқиқот натижаларининг ишлаб чиқаришга қўлланилиши ва уларни ишлаб чиқариш корхоналари томонидан ижобий баҳоланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти маҳаллий хомашёдан, яъни жонсиз *Apis Mellifera* асалариларидан олинган хитозан интенсификатор сифатида қўлланилганда фаол бўёвчи моддалар билан хитозан орасидаги кимёвий боғ хосил бўлишини, бўяш жараёнидаги бўёвчи модда миқдори камайиши ва ипак матоларига бўёвчи модда фиксацияланиши аниқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти хитозан иштирокида ипак ҳамда пахта-ипак матолари бўялганда матонинг ранг сифат кўрсаткичлари яхшиланганлиги, бўёвчи модданинг фиксация даражасининг ортганлиги ва шу билан биргаликда кимёвий реагентлар (бўёвчи модда, электролит) сарфи камайганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилинганлиги. Жонсиз асаларидан олинган хитозан ва узхитан ёрдамида ипак ва пахта-ипак матоларни бўяш технологиясини такомиллаштириш ва бўялган матоларнинг ранг сифат кўрсаткичларини аниқлаш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

пахта-ипак матоларни узлукли ва ипак матоларни ярим узлуксиз усулда фаол ва кислотали бўёвчи моддалар билан бўяш жараёни «Vuxoro Brilliant Silk» Бухоро-Хитой МЧЖ корхонасида амалиётга жорий қилинган («Ўзтўқимачилик» уюшмасининг 2021 йил 7 сентябрдаги 04/13-2579-сон маълумотномаси). Натижада, бўяш эритмаси таркибига узхитанни киритиш эвазига ранг интенсивлигини 40% га ошириш имконини берган;

хитозан асосидаги интенсификаторлардан фойдаланиш технологияси “Vuxoro Brilliant Silk” МЧЖда амалиётга жорий қилинган («Ўзтўқимачилик» уюшмасининг 2021 йил 7 сентябрдаги 04/13-2579-сон маълумотномаси). Натижада, ипак ва пахта-ипак матоларни бўяш учун хитозан ва узхитандан фойдаланиш натижасида бўялган матоларнинг ранг сифат кўрсаткичлари ва физик-механик хусусиятларини яхшилаш, шу билан бирга қимматбаҳо бўёвчи модда (27-30%) ва электролит миқдорларини камайтириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Диссертация материаллари бўйича асосий натижалар 12 та конференцияларда муҳокамага қилинган бўлиб, уларнинг 7 таси халқаро ва 5 таси Республика илмий-амалий конференциялари ҳисобланади.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича 17 та илмий ишлар нашр қилинган бўлиб, шулардан 2 та мақола халқаро журналларда (шулардан биттаси Скопус маълумотлар базасига киради) ва 3 та мақола Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан тавсия қилинган республика илмий журналларида нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, умумий хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловадан иборат. Диссертациянинг ҳажми 105 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предмети тавсифланган, республикадаги фан ва технологияларнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Тўқимачилик материалларини бўяш технологиясининг ҳозирги ҳолати ва ривожланиш истиқболлари**» деб номланган биринчи бобида целлюлоза ва ипак толаларини турли хил бўёвчи моддалар билан бўяш жараёнларини оптималлаштириш усуллари, фаол ва кислотали бўёвчи моддалар ва хитозаннинг структура тузилиши, кимёвий хоссалари кўриб чиқилган, шунингдек экологик тоза полимер хитозан ажратиқ олишнинг замонавий усуллари ва уни табиий матоларни бўяш ва пардозлаш учун тўқимачилик саноатида қўлланилиши таҳлил қилинган.

Адабиётлар таҳлили хитозанни табиий матоларини бўяш учун қўллаш тўқимачилик маҳсулотларини сифатини яхшилаш билан бирга, энергия сарфини камайтириш, бўялган матонинг колористик хусусиятларини яхшилаш имкониятларини белгилаб берди. Адабий маълумотлар умумлаштирилган ва илмий таҳлил қилинган ва улар асосида диссертация ишининг мақсади, вазифалари долзарблиги ва муҳимлиги белгилаб берилган.

Диссертациянинг «**Ипак матоларни бўяш ва тадқиқ қилиш услублари**» номли иккинчи бобида кимёвий материаллар, бўёвчи моддалар, ипак, шунингдек аралаш матоларнинг хусусиятлари ҳақида маълумотлар келтирилган. Узлукли ва ярим узлуксиз усулларда бўяш технологияси ва маҳаллий хомашё хитозан асосида бўялган матонинг ранг сифат кўрсаткичларини аниқлаш услублари келтирилган.

Диссертациянинг «**Хитозан иштирокида фаол ва кислотали бўёвчи моддалар билан ипак ва пахта - ипак матоларни бўяш жараёнини тадқиқ**

қилиш» деб номланган учинчи бобида жонсиз асаларидан олинган хитозан асосида ипак матоларни бўйлаб бўйича комплекс тадқиқот натижалари келтирилган. Хитозан биологик фаол аминополисахаридининг ипак матоларни бўйлаб учун интенсификатор сифатида хоссаларини аниқлаш учун унинг физик-кимёвий хоссалари ўрганилди (1-жадвал)

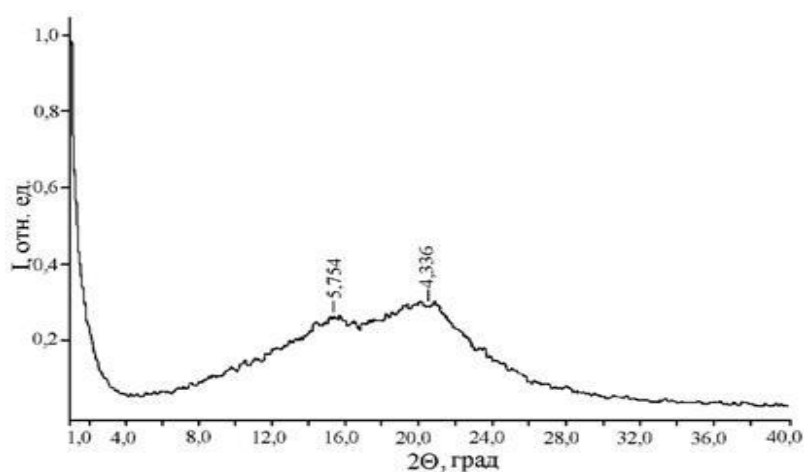
1-жадвал

Жонсиз асалари ва тут ипак қурти ғумбагидан олинган хитозанларнинг физик-кимёвий параметрлари

№	Номи	Намлик, %	Куллилик, %	Умумий азот миқдори, %	Кислотали муҳитда эрувчанлиги, %	Молекуляр масса, кДа
1	<i>Apis Mellifera</i> жонсиз асалари хитозани	10,3	0,58	8,31	10	162
2	<i>Bombix mori</i> Тут ипак қурти ғумбаги хитозани	9,6	0,62	7,37	9,5	282

1-жадвалдан кўришиб турибдики, жонсиз асаларилардан олинган хитозаннинг физик-кимёвий параметрлари тут ипак қурти ғумбагидан синтез қилинган хитозанга мос келади. Нобуд бўлган асаларидан олинган хитозандаги азот миқдорининг юқори ва молекуляр массаси кичик бўлади, шу асосида у 2%-ли сирка кислота эритмасида янада қовушқоқ эритмаларни ҳосил қилади (тегишлича 17,9 ва 12,0 Дл/г).

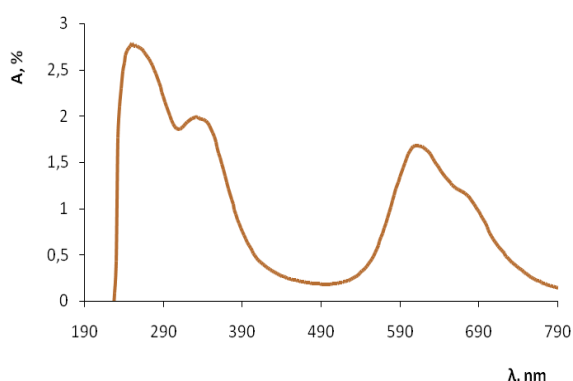
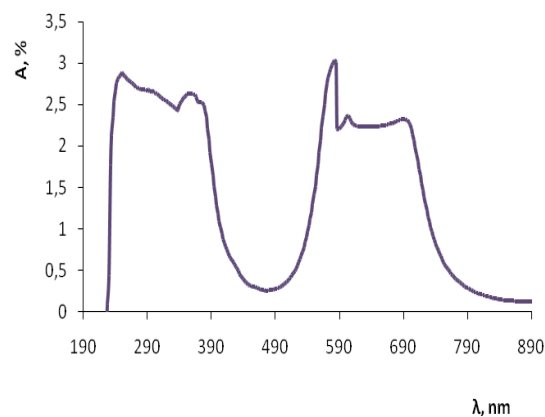
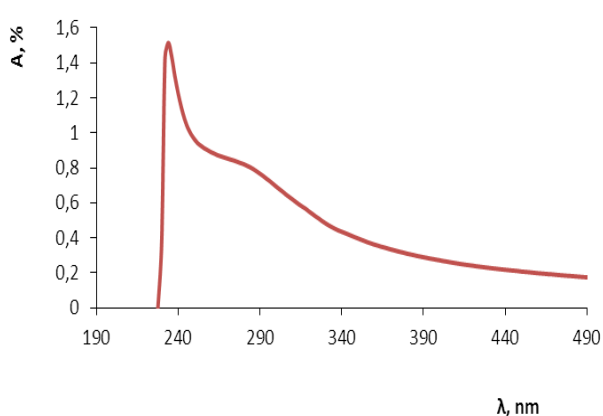
Кейинги босқичда хитозаннинг бўёвчи моддалар, шунингдек тола орасидаги ўзаро кимёвий таъсирланишлари ўрганилди (1-расм).



1-расм. Хитозан плёнкасининг рентгенограммаси

Хитозан плёнкасининг аморфлиги рентгенструктур анализ билан исботланди. Фаол ва кислотали бўёвчи моддалар хитозаннинг аморф плёнкасига фиксацияланади. Ўз навбатда, хитозан плёнкаси адгезион ва молекулалараро боғлар ҳисобига толага бирикади. Ҳосил бўлган боғларнинг мустаҳкамлиги 1,99 Н/см ни ташкил қилади.

Натижаларидан келиб чиққан ҳолда, хитозан тола сиртида плёнка ҳосил қилади деб тахмин қилиш мумкин, бунда у тола билан ёки бўёвчи модда билан, ёхуд иккала компонент билан бир вақтда таъсирлашади.

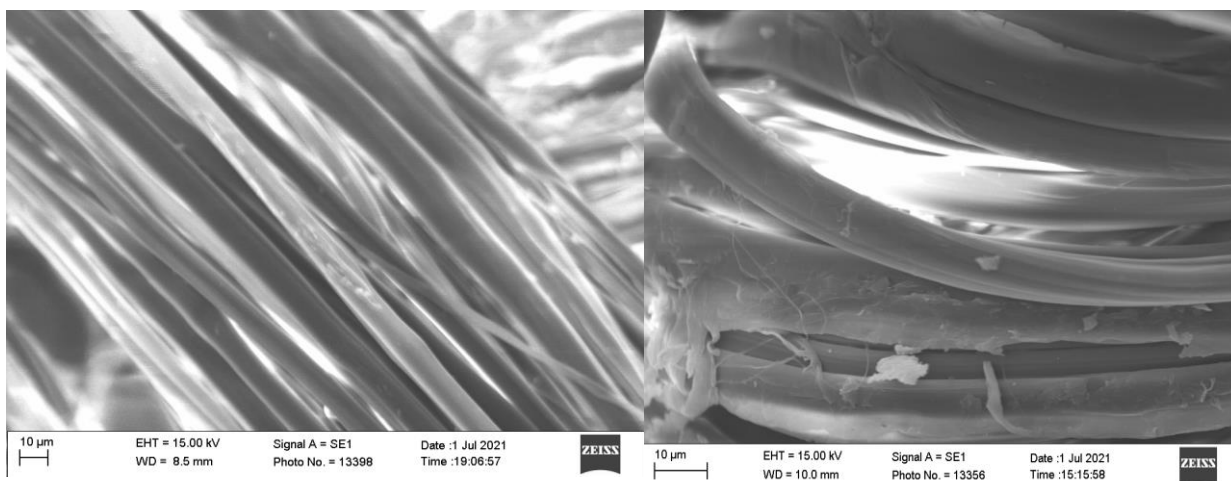


**2-расм. а) Хитозан эритмаларининг УБ-ютилиш спектрлари
б) Reactive blue K бўёвчи модда эритмаси
в) Reactive blue K бўёвчи модда ва хитозан эритмаси**

2-расмлардан кўринадики, с-расм а ва б - расмларнинг аддитив йиғин-дисидан сезиларли фарқ қилади. Спектрнинг 260-340 нм тўлқин узунлигида оптик зичликнинг кескин ортиши ҳамда 590-700 нм оралиқда, яъни спектрнинг кўриш соҳасида ўзгариш кузатилади. Бу шундан далолат берадики, эритмада бўёвчи модда ва хитозан орасида берилган шароитда кимёвий таъсирланиш вужудга келади.

Адабиётлардан маълумки, хитозан плёнка ҳосил қилиш қобилиятига эга. Ипак матонинг сиртини морфологик тадқиқ қилиш SEM - EVO MA 10 (Zeiss, Германия) сканерланган электрон микроскоп ёрдамида амалга оширилди. Хитозан билан ишлов берилган ва ишлов берилмаган ипак матодан олинган микрофотосуратлар 3-расмда кўрсатилган.

Дастлабки тола (3 -расм, а) хитозан ёрдамида ишлов берилган тола (3-расм,б) билан таққослаганда хитозан тола сиртида сезиларли ўзгаришларни келтириб чиқарганини кўриш мумкин.



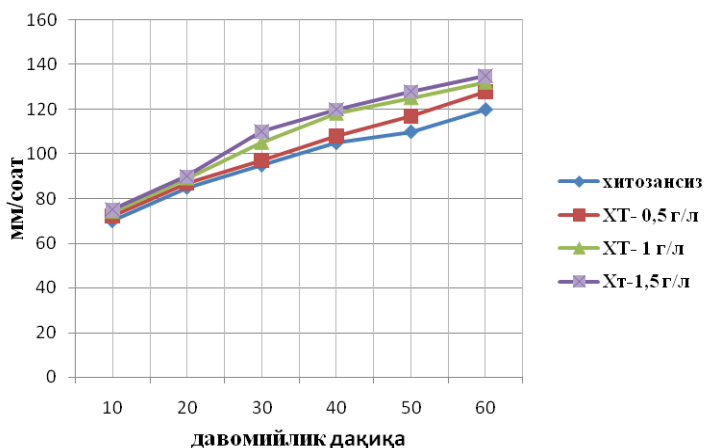
а)

б)

3-расм. Ипак матонинг микрофотосуратлари: (а) хитозан билан ишлов берилмаган; (б) хитозан билан ишлов берилган

3-расмдан кўринадикки, дастлабки матонингсирт қатлами (3-расм, а) бўш структурага эга, хитозан билан ишлов берилгандан кейин эса у бошқа кўринишни олади, яъни матонинг сирти текисланади, уланиш жойлари вужудга келади ва тола сиртида плёнка ҳосил бўлади.

Матонинг капиллярлигига хитозаннинг таъсирини ўрганиш мақсадида хитозан билан ишлов берилган ва ишлов берилмаган ипак мато намуналари олинди. Хитозаннинг концентрацияси 0,5 дан 1,5 г/л гача ўзгартирилди. Олинган натижаларга кўра, турли хил концентрациядаги хитозан ипак матоси учун сўрилган суюқликнинг кўтарилиш баландлигига боғлиқлик графиклари тузилди (4-расм).



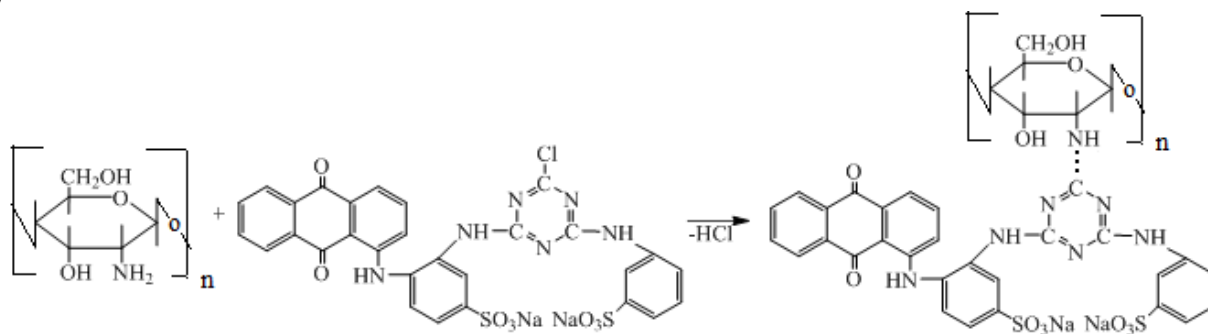
4-расм. Хитозан билан ишлов берилган ва берилмаган ипак матонинг капиллярлигига хитозаннинг таъсири

4-расмдан кўринадикки ипак матосини хитозан билан ишлов бериш жараёнида хитозаннинг концентрацияси ошиши билан сўрилган суюқликнинг кўтарилиш баландлиги сезиларли даражада ошади. Хитозан ипак толаси юзасида плёнка ҳосил қилиши натижасила тола юзаси текисланади ва суюқликнинг кўтарилиш ҳажми ортади.

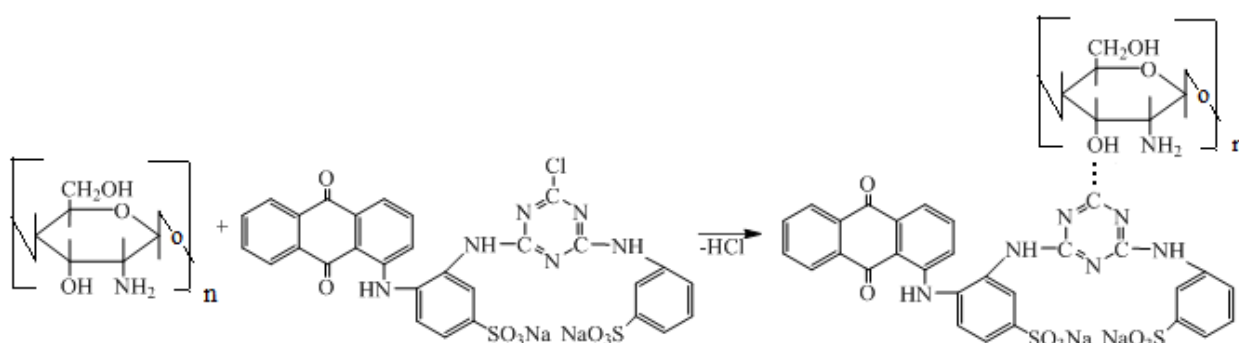
Хулоса қилиб айтганда, матога полимер билан ишлов берилганда унинг сиртида плёнка ҳосил бўлиб, у бўяш жараёнида ранг интенсивлигининг ортишига олиб келади.

Хитозан ва фаол бўёвчи модда ўртасида қуйидаги кимёвий таъсирлашишлар бўлади:

а)



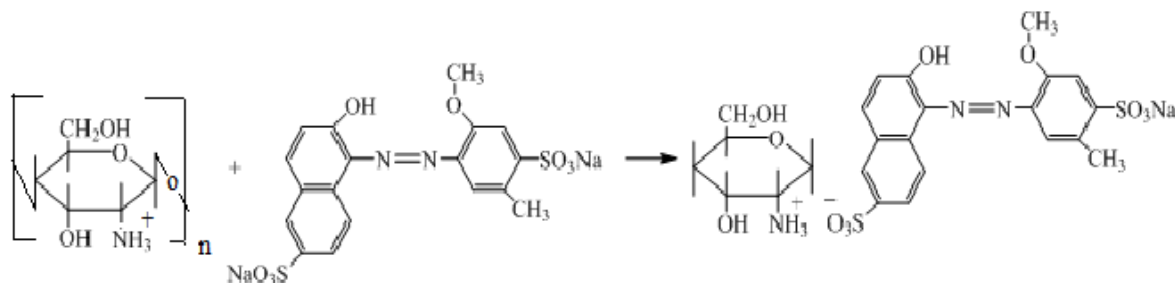
б)



Биринчи (а) реакцияда, хитозаннинг аминогруҳи ва бўёвчи модда фаол маркази углероди ўртасида “С-NH-C” кимёвий боғланиш содир бўлади, иккинчи (б) реакцияда хитозаннинг гидроксил гуруҳи ва бўёвчи модда фаол маркази углероди ўртасида “С-O-C” кимёвий боғланиш содир бўлади.

Кислотали муҳитда хитозан мусбат заряд – NH₃⁺ иони ҳолатида бўлади, фаол ва кислотали бўёвчи моддалар сувли эритмада диссоциланади ва манфий заряд олади, шунинг учун бўёвчи модда хитозан билан қуйидагича таъсирлашади:

с)



Кислотали бўёвчи моддалар, фаол марказга эга бўлмайди, фақатгина сувли эритмада рангли анион ва рангсиз катионга ажралади. Шунинг учун улар реакция(с) га мос таъсирлашади.

Бўяшда “Reactive blue K” монохлортриазин ва “Reactive red X-3B” дихлортриазин бўёвчи моддалари танлаб олинди. Хитозан концентрацияси 0,5 дан 1,5 г/л гача ўзгартириб борилди. Бўяшдан олдин хитозаннинг сирка

кислотадаги эритмаси матога шимдирилди ва 100-110°C ҳароратда қуритилди. Ипак ва пахта-ипак матони бўяшда анъанавий ва таклиф этилаётган таркиб 2 ва 3-жадвалларда келтирилган.

2-жадвал

Ипак матони фаол бўёвчи моддалар билан бўяш таркиби

№	Кимёвий моддалар, г/л	Анъанавий Таркиб	Таклиф этилаётган таркиб		
			1	2	3
1	Бўёвчи модда	0,6	0,4	0,4	0,4
2	Натрий карбонат	10	10	10	10
3	Натрий сульфат	20	15	15	15
4	Хитозан	-	0,5	1,0	1,5

3-жадвал

Пахта-ипак матони фаол бўёвчи моддалар билан бўяш таркиби

№	Кимёвий моддалар, г/л	Анъанавий таркиб	Таклиф этилаётган таркиб		
			1	2	3
1	Бўёвчи модда	0,6	0,4	0,4	0,4
2	Натрий карбонат	10	10	10	10
3	Натрий сульфат	20	10	10	10
4	Узхитан	-	10	15	20

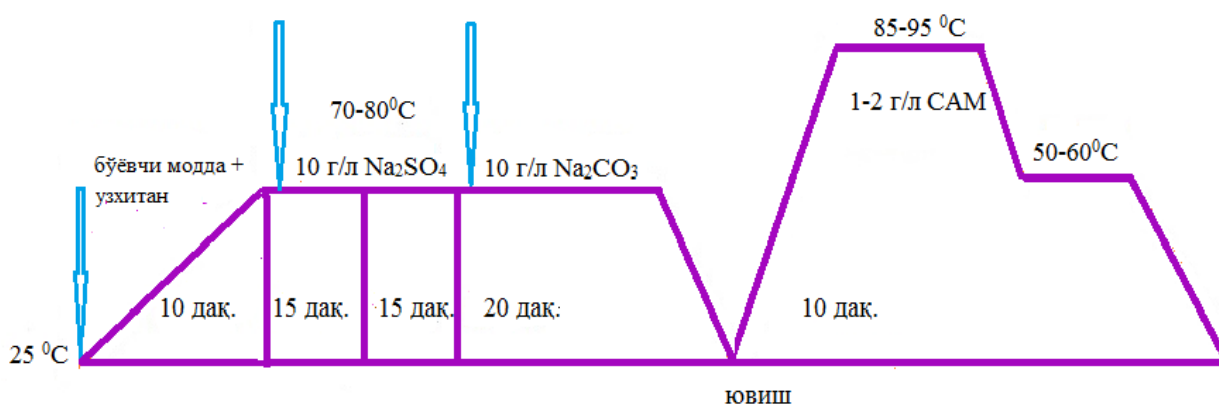
Тайёр эритма бўяш ваннасига қўйилади. Бўяш эритмасининг ҳажмини ҳисобга олган ҳолда натрий сульфатнинг ўлчанган миқдори икки мартага: бўяшдан олдин 5 г/л, қолган миқдори (5 г/л) бўяш бошланишидан 30 дақиқадан сўнг киритилади, бир вақтнинг ўзида ишқорий агентнинг ўлчанган миқдори (10 г/л) қўшилади, 30 дақиқа бўялади ва ювилади.

Маълумки, ипакни фаол бўёвчи моддалар билан бўяшда кислотали ва ишқорий усуллардан фойдаланилади ва бўёвчи модданинг табиатидан келиб чиққан ҳолда уларнинг фиксацияланиш даражаси танланган усулга боғлиқ бўлади.

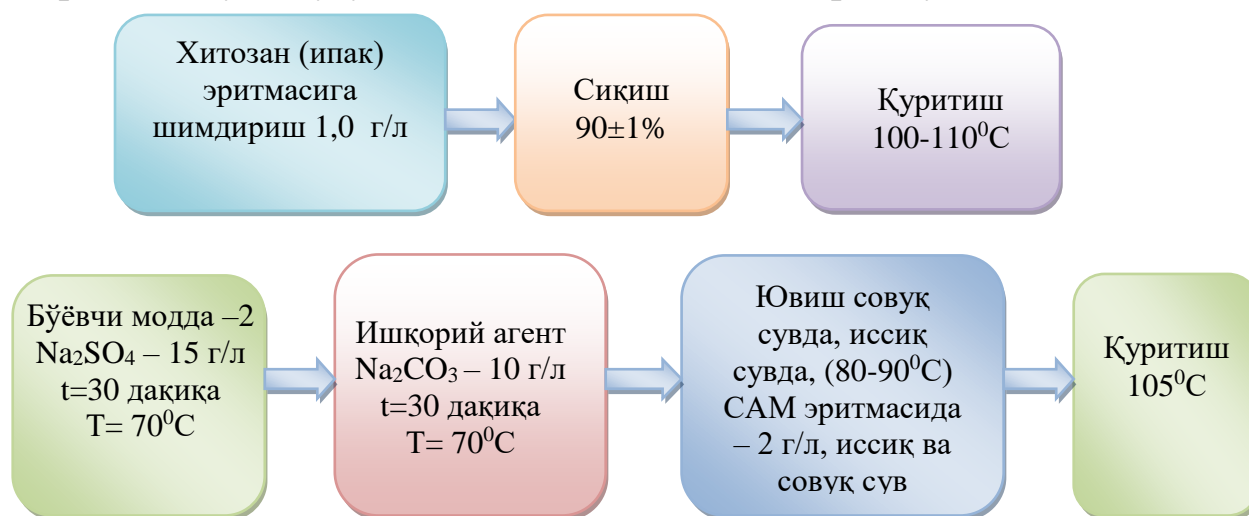
Эритмада хитозан молекуласи аминогуруҳ ҳисобига мусбат зарядга, тола ва кўпчилик бўёвчи моддаларнинг эритмалари эса манфий потенциалга эга бўлади.

Диссертациянинг “**Ипак ва пахта-ипак матоларни фаол ва кислотали бўёвчи моддалар билан бўяш технологиясини такомиллаштириш**” деб номланган тўртинчи бобда узлукли ва ярим узлуксиз усулда фаол ва кислотали бўёвчи моддалар билан икки босқичли бўяш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари келтирилган.

Табиий ипакни фаол бўёвчи моддалар билан бўялиши ярим узлуксиз технология бўйича ишқорий усул ёрдамида икки босқичда олиб борилади (5-расм). Иккинчи босқичда кучсиз ишқорий муҳитда (рН 10,0-10,5) бўёвчи модда ва ипак фиброини орасида ковалент боғланиш ҳосил бўлиб, у рангнинг ювишга нисбатан юқори мустаҳкамлигини таъминлайди.



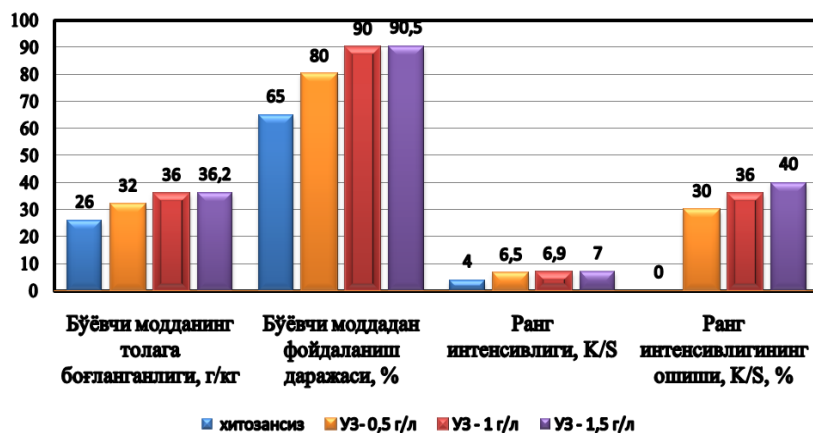
5-расм. Узлукли усул билан пахта-ипак матоларни бўёш технологияси



6-расм. Ярим узлуксиз усул билан ипак матоларни бўёш технологияси

Пахта-ипак матоларни бўёшда фаол бўёвчи моддалардан фойдаланиш мумкин. Ёркин барқарор ранглارни олиш учун шундай шароит бўлиши керакки, бунда бўёвчи модда иккала толага ҳам бир хилда сингиши керак. NH_3^+ мусбат зарядини тутган узхитандан интенсификатор сифатида фойдаланиш бу камчиликларни бартараф этади.

Шуларни инобатга олган ҳолда кейинги изланишларда 34/66 нисбатдаги пахта-ипак матоларни бўёш жараёнига узхитан концентрациясини таъсири ўрганилди. (7-расм).



7-расм. Фаол бўёвчи моддалар билан бўялган пахта-ипак матонинг бўёвчи моддадан фойдаланиш даражаси ва ранг интенсивлигига ХИТОЗАН интенсификаторининг таъсири

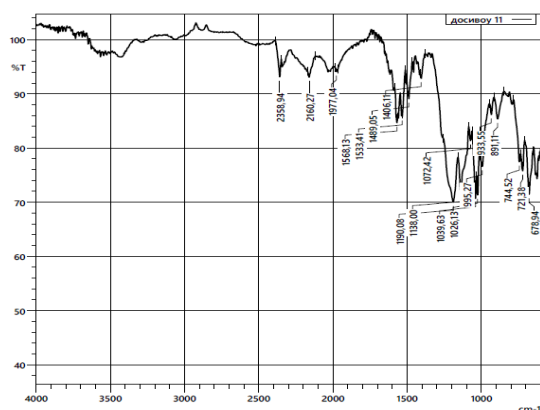
Шундай қилиб, бўяш ваннага 15-20 г/л миқдорда узхитан ишлатиш орқали бўёвчи модданинг концентрациясини мато оғирлигига нисбатан 3 % ёки ундан камроқ ишлатиш мумкин, яъни 100 кг бўялган пахта-ипак мато учун 2 кг бўёвчи модда тежалди.

4-жадвал

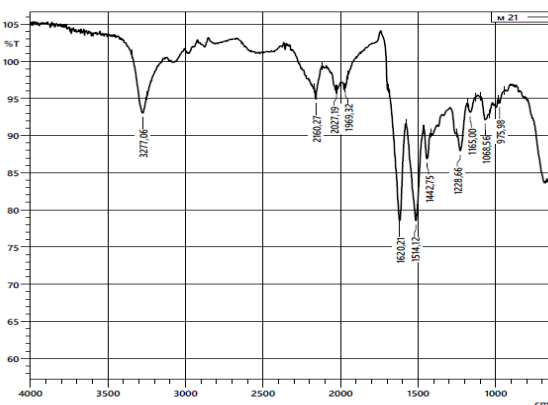
Бўялган ипак матонинг турли хил физик-кимёвий таъсирларга чидамлилиги (балл)

№	Хитозан концентрацияси, г/л	Совунга чидамлилиги, балл. 40 ⁰ С	Терга чидамлилиги, балл	Ишқаланишга, балл	
				Ҳўл	Қурук
1	0	4/4/5	4/4/5	4/5	4/5
2	0,5	4/5/5	5/4/5	5/5	4/5
3	1,0	5/5/5	5/5/5	5/5	5/5
4	1,5	5/5/5	5/5/5	5/5	5/5

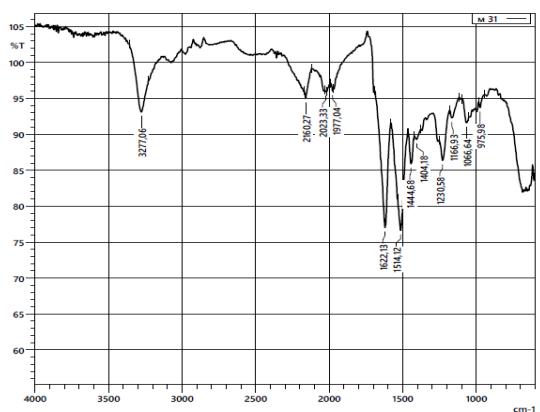
4- жадвалдан кўринадикки, хитозаннинг 1 г/л ли эритмаси билан ишлов берилган ва бўялган матонинг физик-кимёвий таъсирларга чидамлилиги юқори бўлади.



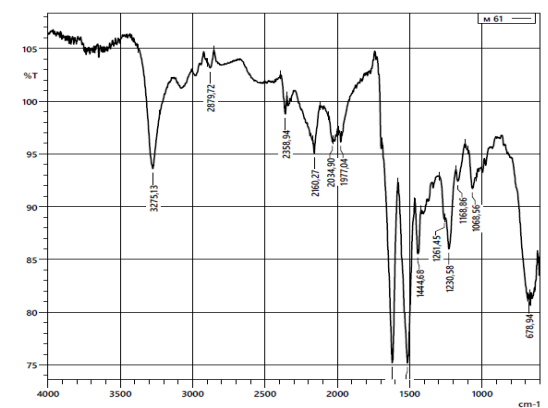
а)



б)



в)



д)

8-расм. ИҚ-фурье спектрлар а) Reactive blue K бўёвчи модда; б) бўялмаган ипак мато; в) бўялган ипак мато; д) Хитозан иштирокида бўялган ипак мато.

8-расмдан кўринадики, хитозаннинг ИҚ-спектрида 3600-3100 см⁻¹ соҳада кенг интенсив чизик кўринишида водород боғларни ҳосил қилувчи -ОН ва -NH гуруҳларнинг ютилиш чизиклари кузатилади. Фиброиннинг ютилиш спектрлари учун тегишлича 1620 см⁻¹, 1228,66см⁻¹, 1514,12см⁻¹ соҳаларда Амид I (C=O), Амид II (N-H, C-H), Амид III (C-N, N-H боғланган, CH₃-C) чизикларнинг мавжуд бўлиши хосдир. Фаол бўёвчи модда билан хитозан плёнкасининг бўялиши ОН-гуруҳлар валент тебранишларига хос бўлган ютилиш чизиклар интенсивлигининг 3600-3100 см⁻¹ соҳада ортишига олиб келади, шу билан бирга NH₃⁺гуруҳга тегишли валент тебранишларнинг йўқолиши ҳисобига чизикнинг торайиши кузатилади.

5-жадвал

Фаол бўёвчи моддалар билан бўялган ипак матонинг бўёвчи моддадан фойдаланиш даражаси ва ранг интенсивлигига хитозан интенсификаторининг таъсири

Ранг-сифат кўрсаткичлари	Бўёвчи модда хитозансиз	Бўёвчи модда + Хитозан 1,0 г/л
Бўёвчи модданинг толага боғланганлиги, г/кг	17	26
Бўёвчи модданинг фойдаланиш даражаси, %	56,6	86,6
Ранг интенсивлиги, К/S	5.0	6.8
Ранг интенсивлигининг ошиши К/S, %	-	36

5 - жадвалдан кўринадики, таклиф қилинган 1,0 г/л концентрацияли хитозан фаол бўёвчи модданинг фиксацияланиш даражасини 26 г/кг га оширади.

6-жадвал

Кислотали бўёвчи моддалар билан бўялган ипак матонинг бўёвчи моддадан фойдаланиш даражаси ва ранг интенсивлигига хитозан интенсификаторининг таъсири

Хитозан концентрацияси, г/л	Ранг интенсивлиги	Ранг интенсивлигининг ошиши, К/S	Бўёвчи модданинг толага боғланганлиги, г/кг	Бўёвчи моддадан фойдаланиш даражаси, %
-	6	-	16	53,3
0,5	8	18	24	80
1,0	9	36	25	83,3
1,5	11	40	25,5	85

6-жадвалдан кўринадики ипак матоларни кислотали бўёвчи моддалар билан бўяшда хитозан концентрациясининг ортиши билан ранг сифат кўрсаткичлари хам ортади.

Олиб борилган кенг камровли тадқиқот натижаларига асосланиб хулоса қилиш мумкинки, ипак ва пахта-ипак матоларни хитозан иштирокида фаол ва кислотали бўёвчи моддалар билан бўяш тайёр маҳсулотнинг юқори эксплуатацион хусусиятларини таъминлайдиган физик-механик ва ранг сифат кўрсаткичларини яхшилайти.

Тўқимачилик материалларини кимёвий пардозлаш, шу жумладан бўяш кўп факторли жараёнлар ҳисобланади. Олинадиган тажриба натижалари бири-бирига боғлиқ бўлган қатор омиллар таъсирига боғлиқ равишда кескин ўзгариб кетиши мумкин. Шунинг учун тажриба сонини камайтириш ва олинадиган натижаларни тасаввур қилиш мақсадида ипак ва аралаш толали матоларни бўяш жараёни бўйича тажрибалар математик режалаштирилди. Бунда кирувчи параметрлар сифатида хитозан (x_1) ва электролит концентрацияси (x_2), ҳарорати (x_3) қабул қилинди. Чиқувчи параметр сифатида фиксация даражаси (y_1), рангларни ювишга бўлган мустаҳкамлиги (y_2) ва ранг интенсивлиги (y_3) олинди.

7-жадвал

Факторларнинг ўзгарувчанлиги ва даражалари

Омиллар	Кодланганлик белгиси	Даражалар омиллари			Олинган ўзгаришлар
		-1	0	+1	
Хитозаннинг концентрацияси	X_1	0,5	1,0	1,5	0,5
Электролит концентрацияси (Na_2SO_4), г/л	X_2	10	15	20	5
Ҳарорат, °С	X_3	40	60	80	20

Тажрибаларни математик режалаштириш орқали фиксация даражаси бўйича регрессия тенгламаси куйидаги кўринишга эга бўлди.

$$y_1 = 85,395 + 3,495x_1 + 0,7117x_2 + 1,3617x_3 - 0,0883x_1x_2 - 0,4883x_1x_3 + 0,245x_2x_3 - 0,605x_1x_2x_3$$

Шу каби ювишга ва ранг интенсивлиги бўйича регрессия тенгламалар кодланган ўзгартурувчилар орқали куйидагича олинди.

$$y_2 = 4,5208 + 0,1875x_1 + 0,1458x_2 + 0,1458x_3 - 0,0208x_1x_2 + 0,0625x_1x_3 - 0,0625x_2x_3 + 0,0208x_1x_2x_3$$

$$y_3 = 6,6992 + 0,6825x_1 + 0,055x_2 + 0,0717x_1x_2 - 0,0558x_2x_3 - 0,0725x_1x_2x_3$$

Бир вақтнинг ўзида y_1 , y_2 ва y_3 оптимизация параметрларининг кўрсаткичлари хитозан концентрацияси 1г/л, электролит Na_2SO_4 концентрацияси 15 г/л сақлаган бўёвчи эритма билан 80 °С ҳароратда бўялган ипак матоси юқори натижаларни кўрсатди.

Шундай қилиб, биологик парчаланадиган табиий полимер – хитозан ёрдамида ипак ва пахта-ипак матоларни фаол бўёвчи моддалар билан бўяш технологияси такомиллаштирилди, бу эса юқори ранг сифат кўрсаткичларга эга ипак матоларни олиш имконини берди.

Синовлар “Buxoro Brilliant Silk” Бухоро-Хитой кўшма корхонасида олиб борилди ва ишлаб чиқаришга қўллаш далолатномаси олинди.

Кутилаётган иқтисодий самарадорликни ҳисоблаш учун фаол бўёвчи моддалар билан анъанавий усул ва таклиф этилаётган усул бўйича қўлланилган материаллар ва олинган натижалар солиштирилди.

Натижаларни таққослаб хулоса қилишимиз мумкинки, хитозан ипак ва пахта-ипак матоларни бўяш жараёнини жадаллаштиришга, қимматбаҳо бўёқ ва электролит миқдорини камайтиришга ёрдам беради. Таклиф этилаётган технология бўйича бўялган матоларнинг сифат кўрсаткичлари, бўёвчи моддаларнинг толага боғланганлиги 8-9 г/кг га ва бўёвчи моддадан фойдаланиш даражаси 27-30 % га ошади.

Хитозан иштирокидаги технология асосида ипак матоларни ва узхитан асосида пахта-ипак матоларни бўяш эритмасидаги кимёвий материалларни тежаш натижасидаги иқтисодий самарадорлик 2000 п.м. учун 3122500 сўмни ташкил этди. (2021 йил 6 август нархларига кўра).

ХУЛОСА

1. *Apis Mellifera* асалариларидан синтез қилинган хитозан биринчи марта интенсификатор сифатида ипак ва пахта-ипак матоларини фаол ва кислотали бўёвчи моддалар билан бўяш жараёнига қўлланилди. Хитозан фаол бўёвчи моддалар билан кимёвий боғ ҳосил қилиб реакцияга киришиши исботланди, протонланган NH_3^+ -гуруҳлар кислотали бўёвчи моддадаги SO_3^- билан ион боғланиш ҳосил қилади, - OH ва - NH_2 гуруҳлар эса фаол бўёвчи моддалар билан кимёвий боғланиш ҳосил қилишда иштирок этади.

2. Тола-хитозан-бўёвчи модда системасида боғланишлар хусусияти ва ўзаро таъсирланишнинг кимёвий механизми таклиф қилинди. Сувда эрувчан фаол бўёвчи модда ва хитозан плёнкаси орасида содир бўладиган жараёнларнинг ўрганилиши, шунингдек хитозан плёнкасининг ипак мато билан таъсирланиш имкониятлари “мат-хитозан-бўёқ” системасида вужудга келадиган боғларнинг хусусияти тўғрисида фикр юритишга имкон беради, улар эса кўп ҳолда тўқимачилик материалларини бўяшда асосан ранг сифатини белгилаб беради.

3. Ипак ва пахта-ипак аралаш толали матоларни бўяш учун интенсификатор хитозан ва узхитан иштирокида янги таркиб ишлаб чиқилди ва улар асосида қимматбаҳо бўёвчи модда ҳамда электролит миқдорлари камайтирилди. Хитозан асосида бўяш жараёнларининг оптимал шароитлари ва бўяш эритмасида реагентларнинг концентрациялари аниқланди.

4. Биопарчаланадиган хитозан полимери ишлатилганда фаол бўёвчи модданинг юқори фиксация даражаси ва ранг интенсивлигини таъминлаши исботланди. Ипак матони бўяш жараёнида кўп омилли тажрибалар ўтказилиб, жараённинг математик режалаштирилди ва унга кўра хитозаннинг концентрацияси 1 г/л ва 1,5 г/л, электролит концентрацияси 15 г/л тутган бўёвчи эритма билан 80 °С ҳароратда бўялган матога бир вақтнинг ўзида у₁

(фиксация даражаси), u_2 (ювишга чидамлилиги) ва u_3 (ранг интенсивлиги) оптимизация параметрларининг юқори кўрсаткичларига эришилди. Хитозан интенсификатори иштирокида ярим узлуксиз усулда ипак матоларни бўяш технологияси такомиллаштирилди.

5. «Bukhara Brilliant silk» корхонасида ипак толали (крепдишин) ва пахта-ипак матоларни бўяш учун интенсификатор сифатида хитозан қўлланилганда тўқимачилик материалларнинг ранг ва сифат кўрсаткичлари ошган ҳолда қимматбаҳо фаол бўёвчи модданинг миқдори 30% га камайди, ҳамда кимёвий реагентлар тежалди.

6. Хитозан ва узхитан асосидаги матоларини бўяш учун ишлаб чиқилган янги таркибни қўллаш натижасида иқтисодий самарадорлик 2000 п.м ипак ва пахта-ипак мато учун 3 122500 сўмни ташкил этди. (2021 йил август ҳисобида).

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО СОВЕТА
DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНА ИСЛАМА КАРИМОВА**

ХАЗРАТОВА ДИЛШОДА АЗАМОВНА

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОЛОРИРОВАНИЯ
ШЕЛКОВЫХ И СМЕСОВЫХ ТКАНЕЙ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА
ВОДОРАСТВОРИМЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ**

**05.06.02 – Технология текстильных материалов и первичная
обработка сырья**

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

Ташкент - 2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) по химическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за B2021.2.PhD/K411.

Диссертация выполнена в Ташкентского государственного технического университета имени И.Каримова.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-сайте Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (www.titli.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель

Ихтиярова Гулнора Акмаловна
доктор химических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Мухамедиев Мухтаржан Ганиевич.
доктор химических наук, профессор

Мирзахмедова Муниса Хакимджановна
доктор технических наук (DSc)

Ведущая организация:

Ташкентский химико-технологический институт

Защита диссертации состоится «9» декабря 2021 года в 14⁰⁰ часов на заседании разового Научного совета на основе Научного совета DSc.03/30.12.2019.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности (Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5, Административное здание, Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2 этаж, 222-аудитория, тел: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz.)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована №117). Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон- 5, тел.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан « 20 » ноября 2021 года.
(реестр протокола рассылки № 117 от « 20 » ноября 2021 года).



И.К.Сабиров
Председатель научного совета по
присуждению ученых степеней, д.т.н.

А.З.Маматов
Ученый секретарь научного совета
по присуждению ученых степеней, д.т.н.

И.А. Набиева
Председатель разового научного
семинара при научном совете по
присуждению ученых степеней, д.т.н.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время в мире в области текстильной промышленности возникает необходимость о снижении затрат на энергоресурсы и химические реагенты с одновременным повышением качества текстильных продуктов для обеспечения её конкурентоспособности на мировом рынке. Следовательно, актуальными считаются научные и практические исследования по усовершенствованию процесса колорирования шелковых и смесовых тканей на её основе активными и кислотными красителями с использованием органических интенсификаторов. В свою очередь применение в качестве интенсификаторов хитозана важно добиться высокую экономическую эффективность при минимальной концентрации дорогостоящего красителя, а также повышением качество текстильных изделий.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на создание новой современной техники и технологии крашения, печатание и заключительной отделки текстильных материалов с использованием биополимера - хитозана. В связи с этим особое внимание уделяется выявлению важных факторов, влияющих на технологические процессы производства готовой продукции, научному обоснование их рациональных показателей, совершенствованию процесса отделки шелковых и смесовых тканей водорастворимыми красителями в присутствии хитозана.

В республике целях повышения конкурентоспособности готовых текстильных материалов проводится большая работа по интенсификации процесса крашения тканей из натуральных волокон с участием местного сырья, и достигаются определенные научные результаты. В стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан сформулированы важные задачи, в частности “повышения конкурентоспособности национальной экономики, ... широкого внедрения в производство энергосберегающих технологий”.¹ При выполнении вышеуказанных задач особую значимость имеют научные исследования, направленные на разработку экологически безопасной, ресурсосберегающей технологии окрашивания природных волокон, на основе химического взаимодействия текстильных волокон и реагентов.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан от 29 августа 2017 года № УП-3246 «О мерах по совершенствованию экспортно-импортной деятельности организаций химической промышленности» и 26 декабря 2016 года № УП-2698 «О мерах по дальнейшей реализации перспективных проектов локализации производства готовых видов продукции, комплектующих изделий и материалов на 2017-2019 годы» и от 15 июня 2016 года № ПП-2547 «О мерах по увеличению производства готовой экспортоориентированной химической продукции на

¹ Указ Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

основе глубокой переработки минерально-сырьевых ресурсов на 2016-2020 годы», а также другими нормативно-правовыми документами, принятыми в данной сфере.

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии приоритетным направлением развития науки и технологии Республики VII «Химические технологии и нанотехнологии».

Степень изученности проблемы. Исследования в области колорирования и интенсификации процесса крашения шелковых и смесовых текстильных материалов на их основе с применением крабового хитозана, а также изучением физико-механических свойств окрашенных тканей, занимались многие зарубежные ученые, такие как А.А. Sayed, М.Р. Julia, S.M.Hudson, С.С. Wang, В.Н. Vorndyорaуay, G.N. Sheth, В.П.Кричевский, В.В.Сафонов, В.П.Варламов, Н.А. Вахитова, И.И. Клочкова, К.Г. Скрыбин, И.И. Манюкова, Н.А.Нестерова и другие.

В нашей республике в области отделки текстильных шелковых изделий по колорированию, заключительной отделки белковых, смесовых тканей водорастворимыми красителями занимаются ученые Х.А.Алимова, М.З.Абдукаримова, Д.Б.Худайбердиева, И.А.Набиева, Г.А.Ихтиярова, М.Мирзахмедова и др., а также российские учёные по изучению синтеза хитина, хитозана, карбоксиметилхитозана из различного сырья, такие как Н.З.Хисматуллин, С.В.Немцев, В.М.Быкова, В.Ю. Новиков, И.Н.Коновалова, Е.Н.Рипачева, а из отечественных учёных получение хитозана и его производных из куколок тутового шелкопряда с применением для капсулирования семян хлопчатника нашли свое отражения в исследованиях академика АН РУз С.Ш.Рашидовой, Н.Р.Вахидовой, М.Кадирханова, синтез из подмора пчел Г.А.Ихтияровой, из насекомых А.Хаитбаева.

В наших исследованиях впервые использован хитозан выделенный из подмора пчел в качестве интенсификатора для процесса колорирования шелковых и смесовых тканей на их основе. Несмотря на широкое использование хитозана в различных областях, недостаточно изучены влияние хитозана и механизмы их воздействия с красителем в процессе крашения шелковых и хлопко-шелковых тканей.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения. Диссертационное исследование проводилось в рамках плана научно исследовательских работ прикладных проектов ФЗ 2019081633 Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова по теме «Синтез хитина и хитозана из местного подмора пчел *Apis Mellifera* и получение на их основе биоразлагаемых полимерных плёнок» (2020-2022 гг.).

Целью исследования является усовершенствование технологии колорирования с использованием в качестве интенсификатора хитозана и узхитана синтезированного из местного сырья, а также определение

физико-механических свойств окрашенных шелковых и хлопко-шелковых тканей активными и кислотными красителями.

Задачи исследования:

интенсификация процесса фиксации водорастворимых красителей с использованием хитозана;

исследование интенсификаторов на способность повышения степени фиксации в красильных растворах активных и кислотных красителей;

изучение взаимодействия структурных свойств хитозана – красителя, хитозана - шелковой ткани;

определение влияния концентрации интенсификаторов на количество фиксации активных красителей на волокне;

усовершенствование технологии процесса крашения шелковых и хлопко-шелковых тканей активными и кислотными красителями с использованием синтезированного хитозана из пчелиного подмора и узхитана.

Объектами исследования является хитозан выделенный из пчелиного подмора, узхитан (смесь карбоксиметилцеллюлозы и хитозана), шелк, смесовая ткань хлопок-шелк, активные и кислотные краситель производимые в Турции и Китае.

Предметом исследования является интенсификация процесса крашения, с использованием синтезированного хитозана и влияние концентрации интенсификатора на степень фиксации красителя, определение колористических показателей качества хлопко-шелковых и шелковых материалов.

Методы исследования. В диссертации использованы современные физико-химические методы исследования: ИК-фурье спектроскопия, УФ спектроскопия, рентгенофазовый анализ, сканирующая электронная микроскопия (SEM), стандартные методы определения физико-механических свойств, а также колористических показателей качества окрашенных тканей.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые разработана методика использования хитозана выделенного из подмора пчел *Apis Mellifera* в качестве интенсификатора в составе красильного раствора;

доказано, что аминогруппы хитозана вступают в реакцию с красителем с образованием химических связей, протонированные NH_3^+ группы образуют ионные связи с кислотным красителем, $-\text{NH}_2$ и $-\text{OH}$ группы участвуют в образовании химических связей активными красителями;

установлено, что обработка с хитозаном шелковых тканей приводят повышению их сорбционных способностей и изменению поверхностного заряда шелковых и целлюлозных волокон;

характер связей и химический механизм действия в системе волокно - хитозан - краситель, а также определено влияние концентрации интенсификаторов на степень и количество фиксации активных красителей на волокне;

усовершенствована технология крашения с применением интенсификатора хитозана для колорирования шелковых и хлопко-шелковых тканей и изучен механизм их действия на процесс крашения;

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

на основе полученного хитозана из пчелиного подмора и узхитана созданы интенсификаторы для крашения шелковой и хлопко-шелковой ткани;

с применением интенсификатора хитозана и узхитана разработан состав красильного раствора для шелковой и хлопко-шелковой ткани;

усовершенствована технология крашения путем эффективного интенсификатора для шелковой ткани активными красителями обеспечивающих улучшения показателей качества окраски.

Достоверность результатов исследования обоснована соответствием результатов использования физико-химических (ИК-спектроскопии, УФ-спектроскопии, оптическая микроскопия) и физико-механических методов исследование. А также подтверждается соответствием теоретических и экспериментальных исследований, внедрением предложенных разработок в производство и их положительной оценкой производителями текстильных изделий.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования объясняется определением химической интенсификации окрашивания шелковых и хлопко-шелковых тканей активными и кислотными красителями с участием хитозанового интенсификатора, синтезированного из местного сырья, в том числе подмора пчел *Apis Mellifera*, а также физико-химические, механические и колористические показатели окрашенных тканей.

Практическая значимость результатов исследования объясняется тем, что окрашивание шелковых и хлопко-шелковых тканей в присутствии хитозана улучшает колористические показатели ткани, уменьшает использование импортных красителей и снижает расход химических реагентов (электролит).

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по усовершенствованию технологии колорирования шелковых и хлопко-шелковых тканей используя хитозан и узхитан полученных из пчелиного подмора и определению качественных свойств окрашенных тканей:

процесс крашения хлопко-шелковых и шелковых тканей активными и кислотными красителями на основе узхитана периодический и полунепрерывным способом внедрен в практику на ООО «Bukhara Brilliant Silk» (Справка Ассоциации «Узтекстильпром» №04/13-2579 от 7 сентября 2021 год). Введения узхитана в красильный раствор даёт возможность повысить интенсивность цвета на 40%;

внедрена технология использования интенсификаторов на основе хитозана в ООО «Bukhara Brilliant Silk» (Справка Ассоциации «Узтекс-тильпром» №04/13-2579 от 7 сентября 2021 год). В результате применения хитозана и узхитана для крашения шелковых и хлопко-шелковых тканей улучшаются колористические свойства и физико-механические

показатели окрашенных тканей при сокращении дорогостоящего красителя (27-30%) и электролита.

Апробация результатов исследования. Основные результаты по материалам диссертации были обсуждены на 12 конференциях, из них 7 международных и 5 Республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследований. По теме диссертационной работы было опубликовано 17 научных работ, в том числе 2 статьи опубликованы в международных журналах (один из которых входит в базу данных Скопус) и 3 в республиканских журналах рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских (PhD) диссертаций.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. Объем диссертации составляет 105 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации, формулируются цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, апробация работы, приводятся сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «Современное состояние и перспективы развития технологии крашения текстильных материалов» рассмотрены способы интенсификация процессов крашения целлюлозных и белковых волокон различными красителями, а также химическое строения, свойства, активных и кислотных красителей и хитозана, а также проанализированы современные методы получения экологически чистого полимера хитозана и применения его в текстильной промышленности для колорирования и отделки шелковых тканей.

Анализ литературы предопределяет возможность применения хитозана для крашения хлопко-шелковых и шелковых тканей для улучшения колористических свойств окрашенных тканей при снижении затрат на энергоресурсы с одновременным повышением качества текстильных продукции. Обобщены и научно проанализированы литературные данные, на основании которых определены цель, задачи, актуальность и важность диссертации.

Во второй главе диссертации «Колорирования шелковых тканей и методы их исследования» изложена характеристика объектов исследования и химических материалов, красителей, а также смесовых тканей. Объясняется технология полунеприрывного крашения и определения качественных свойств, окрашенных тканей с применением местного сырья хитозана.

В третьей главе диссертации «Исследование процессов крашения шелковых и хлопко-шелковых тканей с применением хитозана активными и кислотными красителями» приведены результаты комплексных исследований колорирования шелковых тканей с использованием интенсификатора местного хитозана полученного из пчелиного подмора. Для установления пригодности биологически активного аминополисахарида хитозана в качестве интенсификатора для крашения шелковых материалов были изучены физико-химические свойства (табл.1).

Таблица 1

Некоторые физико-химические параметры хитозана, полученного из пчелиного подмора и куколок тутового шелкопряда

№	Наименование	Влажность, %	Зольность, %	Содержание общего азота, %	Растворимость в кислой среде, %	Молекулярная масса, кДа
1.	Хитозан, полученный из подмора пчел	10,3	0,58	8,31	10	162
2.	Хитозан, полученный из куколок тутового шелкопряда	9,6	0,62	7,37	9,5	282

Из табл. 1 видно что, физико-химические параметры хитозана полученного из пчелиного подмора соответствует хитозаном синтезированного из куколок тутового шелкопряда *Bombix mori*. Хитозан из пчелиного подмора обладает высоким содержанием азота и имеет меньшую молекулярную массу, при этом образует в 2%-ом растворе уксусной кислоте более вязкие растворы (17,9 и 12,0 Дл/г соответственно).

Далее изучали рентгеноструктурный анализ хитозана. Аморфность пленки хитозана доказана рентгеноструктурным анализом (рис. 1).

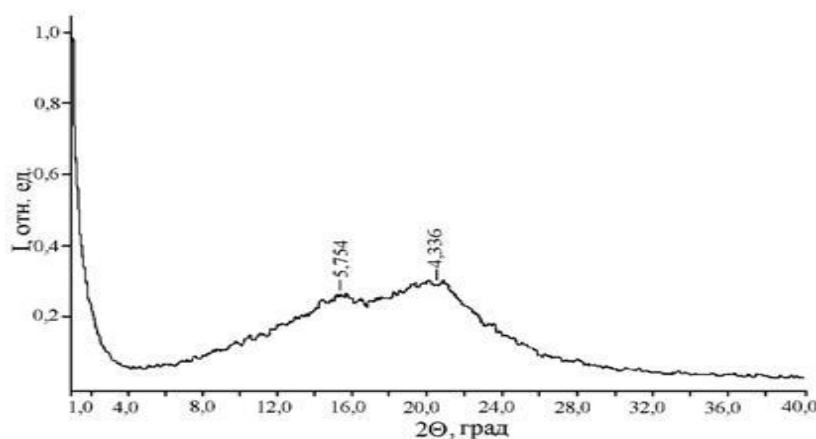
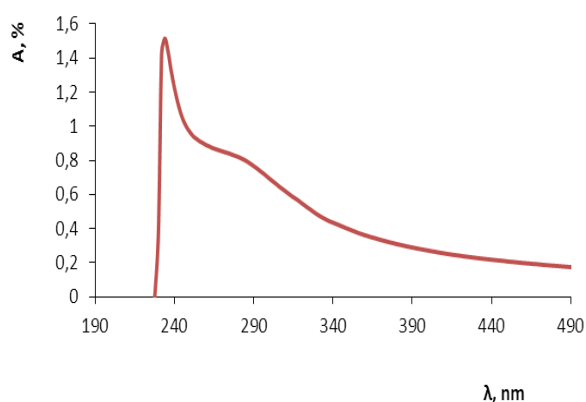


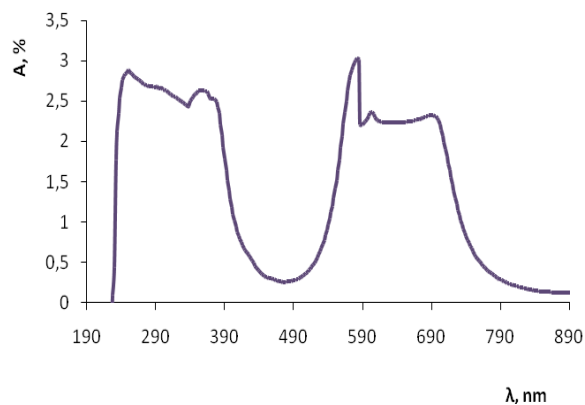
Рисунок 1. Рентгенограмма пленки хитозана

Активные и кислотные красители фиксируются в аморфной пленке хитозана. Пленка хитозана, в свою очередь, закрепляется на волокне за счет адгезионных и межмолекулярных связей.

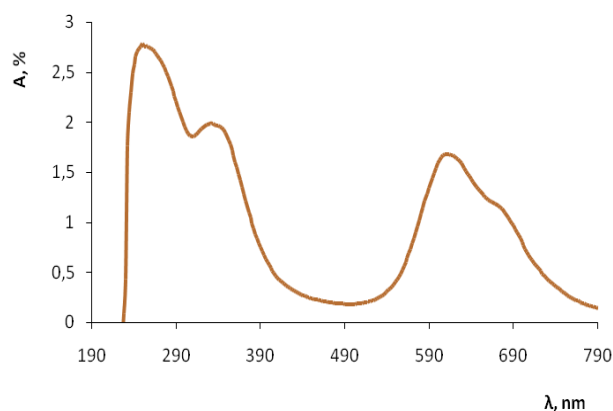
Исходя из результатов предыдущих опытов можно предположить, что взаимодействие хитозана с волокном происходит за счет химической связи, хитозан образует на волокне пленку, при этом взаимодействуя либо с красителем, либо с волокном, либо воздействуя на оба компонента одновременно.



а)



б)

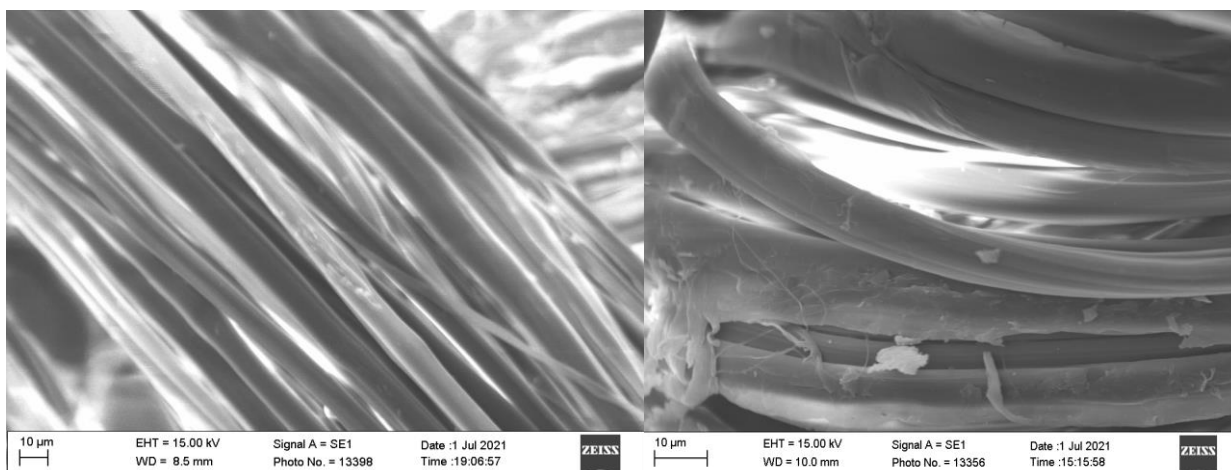


**Рисунок 2. а) Спектры поглощения растворов хитозана
б) Спектры поглощения красителя Reactive blue К.
с) Спектры поглощения красителя Reactive blue К и хитозана.**

с)

Видно, что рис 2.с существенно отличается от аддитивной суммы рис 2.а и 2.б. наблюдается резкое увеличение оптической плотности при длине волны 260-340 нм, которая соответствует ультрафиолетовой области спектра и большое увеличение в диапазоне 590-700 нм, т.е. в видимой части спектра. Это свидетельствует о том, что между красителем и хитозаном в растворе возникает химическое взаимодействие при данных условиях.

Известно из литературы, что хитозан обладает пленкообразующим свойством. Морфологические исследования поверхности текстильного материала проводились с помощью сканирующего электронного микроскопа SEM - EVO MA 10 (Zeiss, Germany). Полученные микрофотографии шелковых тканей, так обработанной и необработанной хитозаном представлены на рис. 3 (а,б). По сравнению исходного волокна (рис. 3. а) с обработанной хитозаном (рис. 3. б), видно, что полимер вызывает заметные изменения поверхности волокна.



а)

б)

Рисунок 3. Микрофотографии необработанной шелковой ткани, (а) и обработанной с хитозаном (б)

Из рис.3 видно, что исходная ткань (рис. 3.а) имеет рыхлую структуру поверхностного слоя, тогда как ткань, обработанная хитозаном (рис,3. б) имеет другой вид, т.е. поверхность ткани сглаживается, образуются спайки, и на поверхности волокна образуется пленка.

Для исследования влияние хитозана на капиллярность тканей были взяты образцы шелковой ткани, обработанной и необработанной растворами хитозана. Концентрация хитозана варьировалась от 0,5 до 1,5 г/л. По полученным результатам были построены графики зависимости от высоты подъема абсорбированной жидкости для исследуемой шелковой ткани при различных концентрациях хитозана на рис.4.

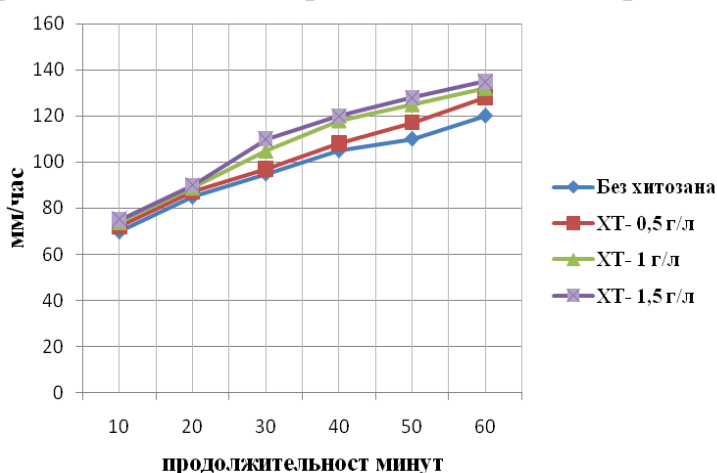


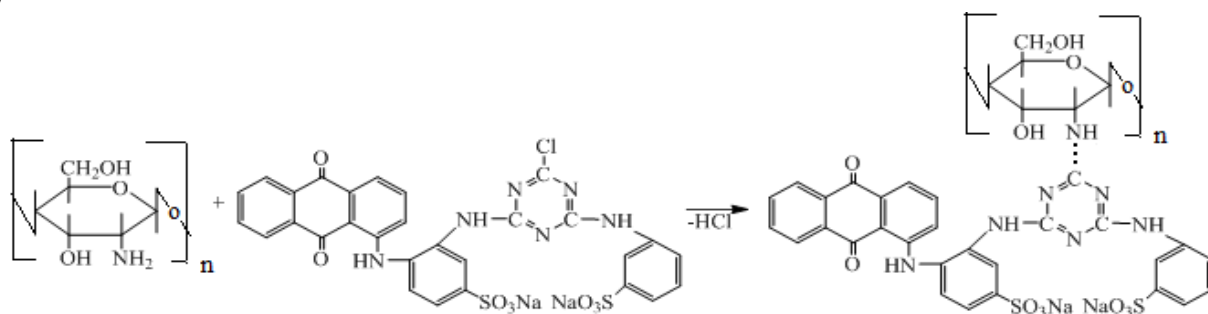
Рисунок 4. Влияние хитозана на капиллярность шелковых тканей, обработанной и не обработанной хитозаном.

Как видно из рисунка 4, во время обработки шелковой ткани хитозаном высота подъема абсорбированной жидкости значительно увеличивается с увеличением концентрации хитозана. В результате образования пленки на поверхности хитозанового шелкового волокна поверхность волокна уплотняется, и поднимающийся объем жидкости увеличивается.

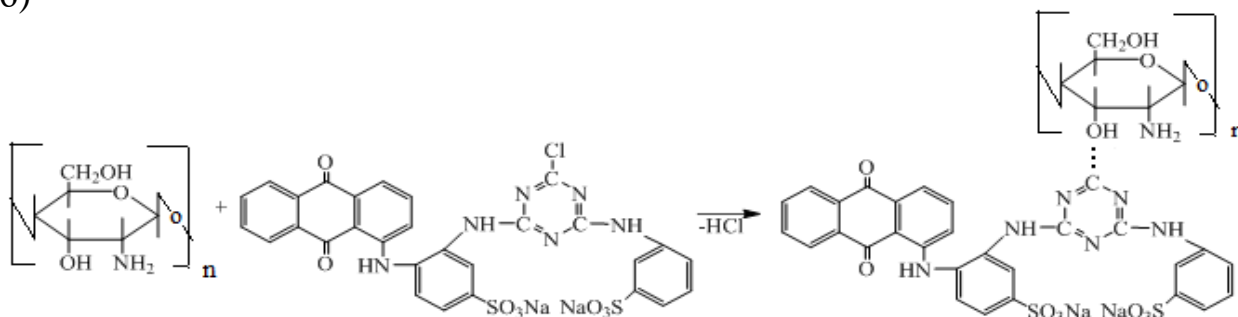
В целом можно заключить, что действительно на ткани после пропитки ее полимером образуется пленка, которая в процессе крашения способствует повышению интенсивности окраски.

Между хитозаном и активным красителем будут следующие химические взаимодействия:

а)



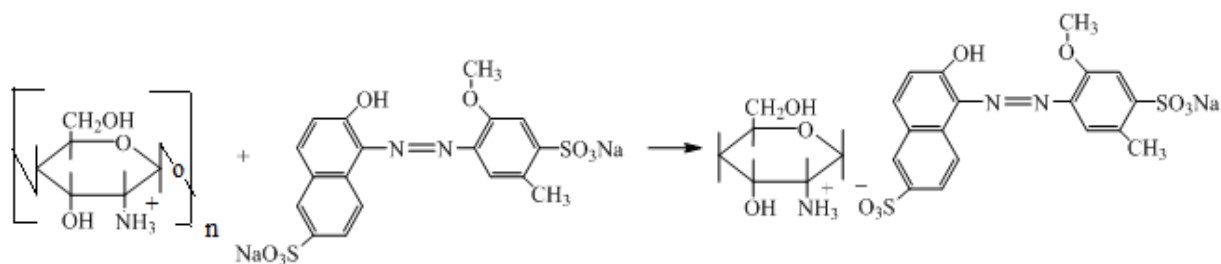
б)



В первой реакции (а) происходит образование химической связи между аминогруппой хитозана и углеродом активного центра красителя «С-NH-С», во второй реакции (б) – образование химической связи гидроксильной группой хитозана и углеродом активного центра красителя «С-О-С».

В кислом растворе хитозан имеет положительный заряд $-\text{NH}_3^+$, тогда активный и кислотный краситель в водной среде диссоциирует, приобретая отрицательный заряд, следовательно, взаимодействия красителя с хитозаном идет по следующей реакции:

с)



Кислотные красители не имея активных центров только в водном растворе диссоциирует на окрашенный анион и неокрашенный катион. Поэтому могут взаимодействовать с ним в реакцию по указанной схеме (с).

Для окрашивания были выбраны дихлортриазиновый краситель Reactive red X-3В и монохлортриазиновый Reactive blue К. Концентрация хитозана изменялась от 0,5 до 1.5 г/л. Раствор хитозана в уксусной кислоте (2%) наносили на ткань перед крашением и высушивали при температуре 100-110° С до полного высушивания.

Составы красильного раствора для ткани шёлк и хлопок-шелк приведены в табл. 2 и 3.

Таблица 2

Состав красильного раствора для шелковой ткани активными красителями

№	Наименование химикатов, г/л	Традиционный	Предлагаемый состав		
			1	2	3
1	Краситель	0,6	0,4	0,4	0,4
2	Натрий карбонат	10	10	10	10
3	Натрий сульфат	20	15	15	15
4	Хитозан	-	0,5	1,0	1,5

Таблица 3

Красильный состав для хлопко-шелковой ткани активными красителями

№	Наименование химикатов, г/л	Традиционный	Предлагаемый состав		
			1	3	4
1	Краситель	0,6	0,4	0,4	0,4
2	Натрий карбонат	10	10	10	10
3	Натрий сульфат	20	10	10	10
4	Узхитан	-	10	15	20

Готовый раствор вливают в красильную ванну. Из раствора сульфата натрия рассчитанное его количество с учетом объема красильного раствора вводится в два приема: 5 г/л до крашения, остальное количество (5 г/л) вводится через 30 мин., одновременно добавляют рассчитанное количество щелочного агента (10 г/л) и узхитан, красят еще 30 мин, промывают и сушат.

Известный шелк окрашивается активными красителями по кислотному и щелочному способу, в зависимости от природы красителя степень их фиксации зависит от выбранного способа.

В растворе молекула хитозана приобретает положительный заряд за счёт аминогруппы, тогда как волокна и большинство красителей в растворе обладают отрицательным потенциалом.

В главе четвертой озаглавленной “Усовершенствования технологии крашения шелковых и хлопко-шелковых тканей активными и кислотными красителями” рассмотрены результаты исследования по разработке двухстадийных технологий крашения шелковых и хлопко-шелковых тканей активными и кислотными красителями по периодическому и полунепрерывному способам.

Крашение натурального шелка активными красителями проводится по полунепрерывному технологии по щелочному способу двух стадийно. Во второй стадии в слабощелочной среде (при рН 10,0-10,5) образуется ковалентная связь между красителем и фиброином шелка, обеспечивающая высокую прочность окрасок к стирке.

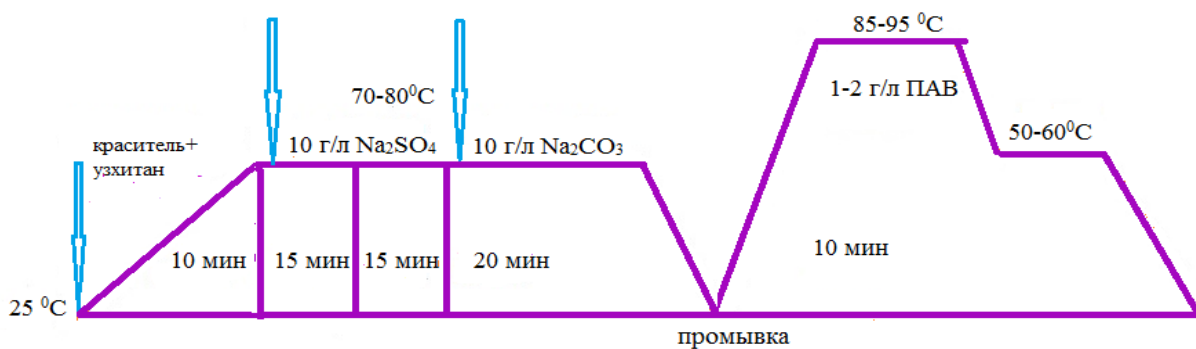


Рис.5. Технология крашения хлопко-шелковых тканей с использованием хитозана по периодическому способу

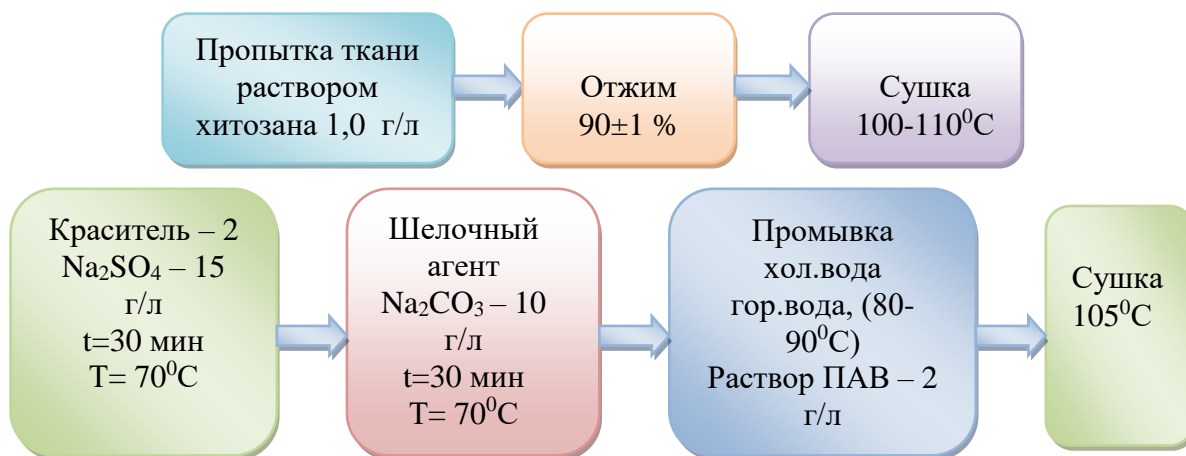


Рис.6. Технология крашения шелковых тканей по полунепрерывному способу

Крашение хлопко-шелковых тканей можно проводить с использованием активных и кислотных красителей. Для получения ровных, ярких, устойчивых окрасок необходимо подобрать красители и оптимальные условия, в которых обе волокнистые составляющие в одинаковой мере зафиксируют краситель. Использование в качестве интенсификатора узхитан, содержащих положительно заряд NH_3^+ , устраняет эти недостатки.

В связи с этим в дальнейших исследованиях изучено влияние концентрации узхитана на интенсивность окрасок хлопко-шелковых тканей соотношением 34/66 (рис.7)

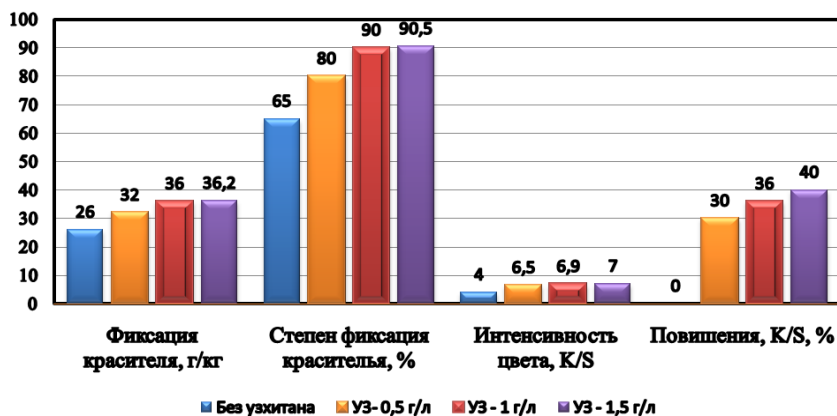


Рис.7. Влияние узхитана на степень фиксации и интенсивность окраски при крашении хлопко-шелковых тканей активными красителями

Для получения одинакового результата, используя Узхитан в красильной ванне в концентрациях 15-20 г/л можно снизить концентрацию красителя на 2% от массы ткани (вместо 5% от массы ткани использовать 3% и ниже т.е, на 100 кг окрашиваемого хлопко-шелковой ткани экономия составит 2 кг красителя.

Таблица 4
Зависимость устойчивости окрашенных шелковых тканей к различным физико-химическим воздействиям (балл)

№	Концентрация хитозана	Устойчивость к мылу, балл 40°С	Устойчивость к поту, балл	К трению, балл	
				Мокрому	Сухому
1	-	4/4/5	4/4/5	4/5	4/5
2	0,5	4/5/5	5/4/5	5/5	4/5
3	1,0	5/5/5	5/5/5	5/5	5/5
4	1,5	5/5/5	4/5/5	5/5	5/5

Таблица 4 показывает, что ткань, обработанная и окрашенная раствором хитозана с концентрацией 1 г/л, обладает высокой устойчивостью к физико-химическим воздействиям.

Далее изучали физикохимические свойства и связь между активным красителем и шелковой тканью с использованием хитозана и без него (рис.8).

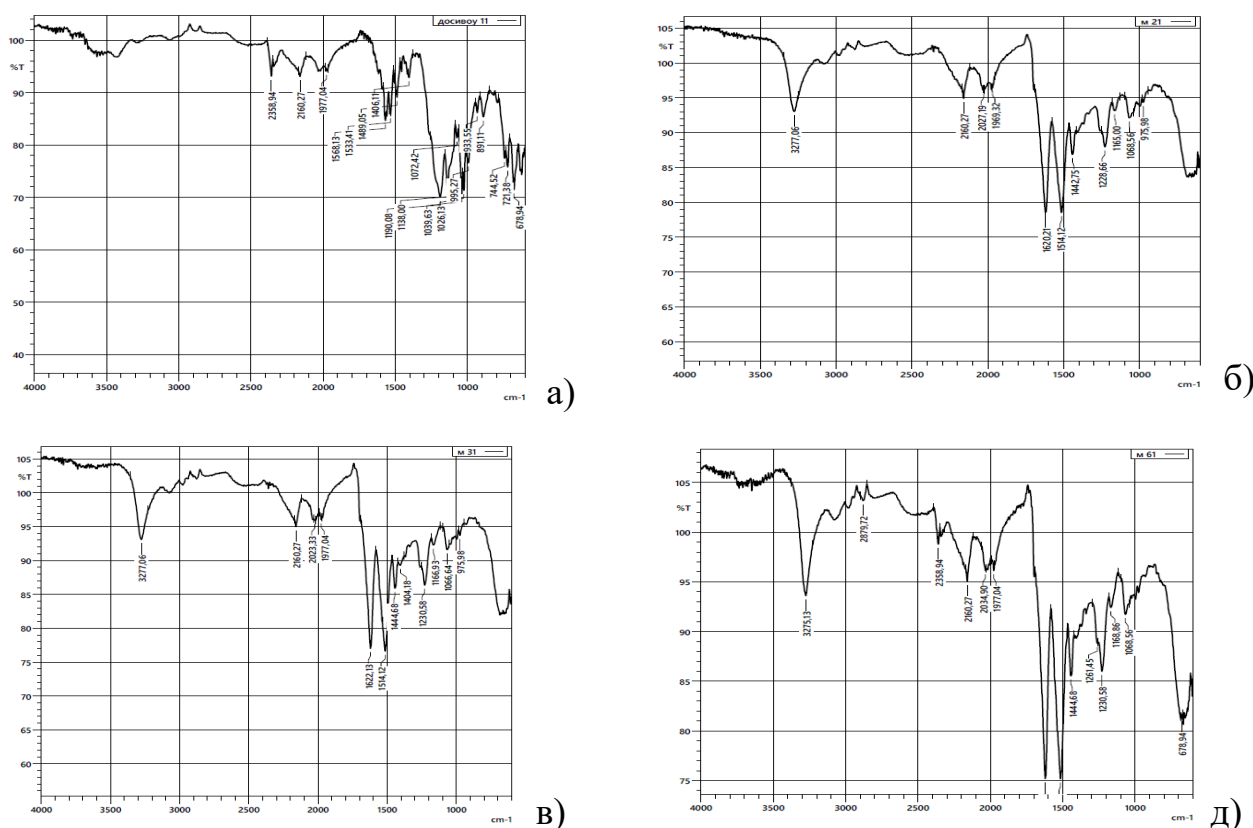


Рис. 8. ИК -фурье спектры образцов а) краситель “Reactive blue K”; б) неокрашенная шелковая ткань; в) окрашенная ткань; д) окрашенная ткань с хитозаном.

Как видно рис.8 в ИК- спектре с использование хитозана наблюдается полоса поглощения -ОН и -NH, включенная в водородную связь в виде интенсивной широкой полосы в области 3600-3100 см⁻¹. Для спектров поглощения фиброина характерно наличия полос Амида I (C=O), Амида II (N-H, C-H), Амида III (C-N, N-H связанные, CH₃-C) в 1620 см⁻¹, 1228,66 см⁻¹, 1514,12 см⁻¹ соответственно. Крашение пленки хитозана в активным красителем также приводит к увеличению интенсивности полосы поглощения в интервале 3600 - 3100 см⁻¹ валентных колебаний и ОН-групп, причем наблюдается сужение полосы, по-видимому, связанное с исчезновением колебаний валентных NH₃⁺ групп.

Таблица 5

Влияние хитозана на степень фиксацию, проникания красителей и интенсивность окрасок при крашении шелковых тканей

Колористические свойства	Краситель без интенсификатора, г/л	Краситель + Хитозан 1,0 г/л
Степень фиксации, г/кг	17	26
Степень использования красителя, %	56,6	86,6
Интенсивность цвета, K/S	5.0	6.8
Повышения K/S, %	-	36

Из таблицы 5 видно, что предлагаемый состав при концентрации хитозана 1,0 г/л приводит повышению колористических свойств и степени фиксации активного красителя на 26 г/кг при этом количество дорогостоящего красителя сокращается и это приводит экономии красителя.

Таблица 6

Влияние хитозана на степень фиксацию и интенсивность окрасок при крашении шелковых тканей кислотными красителями

Концентрация хитозана, г/л	Интенсивность цвета, K/S	Повышения интенсивности, K/S	Фиксация красителя, г/кг	Степень использования красителя, %
-	6	-	16	53,3
0,5	8	18	24	80,1
1,0	9	36	25	83,3
1,5	11	40	25,5	85,5

Как видно из табл.6 при крашении шелковых тканей кислотными красителями также улучшается колористические свойства при увеличении концентрации хитозана.

Основываясь на результатах комплексное исследование, проведено можно заключить, что крашение шелковых и хлопко-шелковых тканей

активными и кислотными красителями в присутствии хитозана, обладает улучшенными физико-механическими и колористическими показателями с высокими прочностями окрасок, что обеспечивает высокие эксплуатационные свойства текстильной продукции.

Химическая отделка текстильных материалов, в том числе колорирование процесс многофакторный. Полученные результаты экспериментов могут сильно различаться в зависимости от влияния ряда взаимосвязанных факторов. Поэтому, чтобы сократить количество экспериментов и наглядно представить полученные результаты, было проведено математическое планирование экспериментов. В качестве входных факторов взяты концентрации хитозана и электролита, а также температура. За исходящие параметры приняты фиксация красителя (y_1), устойчивость к мыльным обработкам (y_2) и интенсивность цвета (y_3). После выбора плана эксперимента, основных уровней и интервалов варьирования (табл.7) перешли к эксперименту.

Таблица 7

Уровни и интервалы варьирования факторов

Наименование Факторов	Кодовое Обозначение	Уровни факторов			Интервал Варьирования
		-1	0	+1	
Концентрация хитозана, г/л	X_1	0,5	1,0	1,5	0,5
концентрация электролита (Na_2SO_4), г/л	X_2	10	15	20	5
Температура, °C	X_3	40	60	80	20

Для исключения систематических ошибок опыты, предусмотренные матрицей, проведены по случайной последовательности. Уравнение регрессии с кодированными переменными для параметра оптимизации y_1 имеют следующий вид:

$$y_1 = 85,395 + 3,495x_1 + 0,7117x_2 + 1,3617x_3 - 0,0883x_1x_2 - 0,4883x_1x_3 + 0,245x_2x_3 - 0,605x_1x_2x_3$$

Путем обработки данных экспериментальных исследований для параметров оптимизации y_2 и y_3 получены регрессионные уравнения с помощью кодированных преобразователей следующим образом:

$$y_2 = 4,5208 + 0,1875x_1 + 0,1458x_2 + 0,1458x_3 - 0,0208x_1x_2 + 0,0625x_1x_3 - 0,0625x_2x_3 + 0,0208x_1x_2x_3$$

$$y_3 = 6,6992 + 0,6825x_1 + 0,055x_2 + 0,0717x_1x_2 - 0,0558x_2x_3 - 0,0725x_1x_2x_3$$

При концентрации хитозана 1 г/л, электролита 15 г/л и температуры 80°C обеспечиваются одновременно наилучшие показатели параметров оптимизации y_1 , y_2 и y_3 . Приведенный режим крашение тканей следует считать рациональным.

Таким образом, при использовании местного биоразлагаемого природного аминополисахарида – хитозана нами усовершенствована технология крашения шелковых и хлопко-шелковых тканей активными

красителями, позволяющая получить ткани с высокими колористическими показателями.

Испытания проводились на совместном предприятии Бухара-Китай «Bukhara Brilliant Silk- BBS» и получен АКТ внедрения.

При расчёте ожидаемого экономического эффекта от внедрения разработанных рецептур крашения были сравнены используемые материалы и полученные данные при крашении активными красителями по рецептам традиционного способа и рекомендуемого способа.

Сравнивая результаты можно заключить, что хитозан способствует интенсификации процесса крашения шелковых и хлопко-шелковых тканей, уменьшая количество дорогостоящего красителя и электролита. Качественные показатели тканей, окрашенные по предложенной технологии фиксация красителя повышается на 8-9 г/кг и степень использования красителя на 27-30%.

В результате расчетов, выявлено, что при использовании хитозана по технологии экономия на химические материалы для красильного раствора для шелковых и использование узхитана предлагаемой для смешанной ткани хлопок-шелк экономический эффект для 2000 п.м. составляет 3122500 суммов (по тарифным ставкам 06 августа 2021г.)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Впервые синтезированный хитозан из подмора пчел *Apis Mellifera* использован в качестве интенсификатора для колорирования в процессе крашения шелковой и хлопко - шелковой ткани активными и кислотными красителями. Доказано, что аминогруппы хитозана вступают в реакцию с активным красителем с образованием химических связей, протонированные NH_3^+ группы образуют ионные связи с активным красителем, $-\text{OH}$ и $-\text{NH}_2$ группы участвуют в образовании химических связей с активным красителем.

2. Предложен химизм взаимодействия и характер связей в системе волокно – хитозан – краситель. Установлено, что при изучение процессов, происходящих между водорастворимыми активными красителями и пленкой хитозана, а также возможности взаимодействия хитозановой пленки с тканью, позволяет судить о характере химических связей, возникающих в системе «ткань - хитозан - краситель», которые могут во многом определять качество окрасок при колорировании шелковых материалов.

3. Разработан новый состав, используя интенсификатор хитозан для крашения шелковых и смесовых тканей на её основе с уменьшением количество дорогостоящего активного красителя и электролита с увеличением качественных показателей колорированных тканей. Найдены оптимальные условия проведения процессов колорирования и концентрации реагентов в красильном растворе при использовании хитозана.

4. Доказано что, биоразлагаемый полимер хитозан обеспечивает высокий степень фиксации красителя и равномерность интенсивной окраски. Проведен многофакторный эксперимент и путем математического планирования процесса крашения шелковой и смесовой ткани на их основе, установлено, что при концентрации хитозана 1-1,5 г/л, и узхитана 15 г/л при температуре 80 °С обеспечиваются одновременно наилучшие показатели параметров y_1 (фиксация красителя), y_2 (прочность окраски к мылу) и y_3 (интенсивность цвета) оптимизации. Усовершенствована технология крашения полунепрерывном способом используя хитозан в качестве интенсификатора для колорирования шелковых тканей.

5. Применения в качестве интенсификатора хитозана для колорирования смесовых и шелковых тканей на предприятие «Bukhara Brilliant silk» позволило значительно уменьшить температуру, количество импортного активного красителя на 30% при увеличении колористических свойств, а также качество текстильного материала при экономии химических реагентов.

6. В результате применения нового состава, разработанного для окрашивания тканей на основе хитозана и узхитана, экономическая эффективность составила 3122 500 сумов для 2000 п.м. шелковых и хлопко-шелковых тканей (по состоянию на август 2021 года)

**ONE-TIME SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03/30.12.2019.T.08.01
ACCOMPLISHMENT OF ACADEMIC DEGREES AT THE TASHKENT
INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY**

**TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY NAMED
AFTER ISLAM KARIMOV**

KHAZRATOVA DILSHODA AZAMOVNA

**IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF COLORING SILK AND
MIXED FABRICS BASED ON CHITOSAN WITH WATER-SOLUBLE
DYES**

05.06.02 – Technology of textile materials and primary treatment of raw materials

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
ON CHEMICAL SCIENCES**

Tashkent - 2021

The subject of doctor of philosophy dissertation is registered by the Supreme Attestation Commission of Ministers of the Republic of Uzbekistan B2021.2.PhD/K411.

The dissertation is carried out at Tashkent State Technical University named after I. Karimov

The abstract of the dissertation in tree languages (Uzbek, Russian, English(summary)) is placed on web-page of Scientific council at the address (www.titli.uz) and information-educational portal Ziyonet at the address (www.ziyonet.uz).

Scientific leader:

Ikhtiyarova Gulnora

Doctor of chemical sciences, professor

Official opponents:

Mukhamediev Muxtarjan

Doctor of chemical sciences, professor

Mirzaakhmedova Munisa

Doctor of technical sciences (DSc)


Leading organization:


Tashkent Chemical Technology Institute


The defense of the dissertation will take place on “9” december 2021 at 14⁰⁰ o'clock at a meeting of Scientific council DSc.03/30.12.2019.T.08.01 at the Tashkent institute of textile and light industry (Address: 100100, Tashkent, 5 Shohjahon str., tel. (99871) 253-06-06, 253-08-08, fax: 253-36-17, e-mail: titlp_info@edu.uz).


The dissertation could be reviewed at the Information-resource center (IRC) of Tashkent institute of textile and light industry (registration number №117).

Abstract of dissertation has been sent out on “20” november 2021.
(mailing report № 117 on “20” november 2021).




I.K. Sobirov
Chairman of the scientific council
on awarding of scientific degree,
doctor of technical sciences


A.Z. Mamatov
Scientific secretary of the scientific
council awarding of scientific degrees,
doctor of technical sciences


I.A. Nabiyeva
Chairman of the one-time academic
seminar under the scientific council awarding
sciences degrees, doctor of technical sciences

AN INTRODUCTION (an abstract from a PhD dissertation)

The purpose of the present research is to improve the coloring technology using chitosan and uzkhitan synthesized from local raw materials as an intensifier, as well as to study the physical and mechanical properties of dyed silk and mixed fabrics based on them with reactive and acid dyes.

The research's object are chitosan isolated from the died honey bee *Apis Mellifera*, uzkhitan (carboxymethylcellulose - chitosan, silk, cotton-silk mixed fabric, reactive and acidic dyes produced in Turkey and China.

A scientific novelty of the study includes the following aspects:

in the first, chitosan isolated from the dead bees of *Apis Mellifera* was used as an intensifier in the composition of a dyeing solution with a decrease in an expensive dye;

it was proved that the amino groups of chitosan react with the dye to form chemical bonds, protonated NH_3^+ groups form ionic bonds with the acid dye, and -OH groups participate in the formation of covalent bonds with the reactive dye;

it was found that the treatment of silk fabrics with chitosan leads to an increase in their sorption capacity and a change in the surface charge of silk and cellulose fibers;

the chemistry of the interaction and the nature of the bonds in the fiber - chitosan - dye system are proposed, the influence of the concentration of intensifiers on the degree and amount of fixation of reactive dyes on the fiber is investigated;

the technology of dyeing with the use of an intensifier of chitosan for coloring silk and cotton-silk fabrics has been improved and the mechanism of their action on the dyeing process has been studied;

Implementation of research results:

On the basis of the obtained scientific results on improving the technology of coloring silk and cotton-silk fabrics using chitosan and uzkhitan obtained from beesworn and determining the qualitative properties of dyed fabrics:

The process of dyeing cotton-silk fabrics with reactive and acidic dyes based on uzkhitan was periodically introduced into practice at "Bukhara Brilliant Silk" LLC (Reference of the "Uztekstilprom" Association № 04/13-2579 dated September 7, 2021). The introduction of uzkhitan into dyeing solutions makes it Possible to increase the light intensity by 40 %;

Dyeing of silk fabrics based on chitosan was introduced at Bukhara Brilliant Silk LLC (Reference of the "Uztekstilprom" Association № 04/13-2579 dated September 7, 2021). As a result of the use of chitosan for dyeing silk and cotton-silk fabrics, the color properties and physical and mechanical properties of the dyed fabrics are improved, while while reducing the expensive dye (27-30%) and electrolyte.

The structure and scope of the dissertation. The content of the dissertation consists of an introduction, 4 chapters, a conclusion, a list of references, and appendices. The volume of the dissertation is 105 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Ихтиярова Г.А., Хазратова Д.А., Умаров Б., Сейтназарова О.М. Extraction of chitosan from died honey bee apis mellifera // Кимёвий технология. Назорат ва бошқарув. – 2020. №.2, Б.15-20. (02.00.00; №10).

2. Хазратова Д.А., Ихтиярова Г.А. Интенсификация процесса крашения шелковых тканей активными красителями с хитозаном //Universum: технические науки. – 2021. – №. 4-3 (85). – С. 17-20. (02.00.00; №1).

3. Хазратова Д.А., Ихтиярова Г.А., Алиева.М.Т. Хитозан иштирокида фаол бўёвчи моддалар билан ипак матоларни бўйаш жараёнини жадаллаштириш// НамДУ илмий ахборотномаси. – 2021. -№6. Б. 62-68. (02.00.00; №18).

4. Хазратова Д.А., Ихтиярова Г.А. Интенсификация процесса крашения хлопка - шелковых тканей на основе хитозана водорастворимыми красителями// Композиционные материалы. –2021.-№3.-С. 234-238. (02.00.00; №4).

II бўлим (II часть; part II)

5. Ихтиярова Г.А., Менглиев А.С., Ҳазратова Д.А., Аюпова М.Б. Применения комплексных загусток на основе узхитана для набивки хлопко-шелковых тканей // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. -2021. -№4(394) . -С. 129-133. (SCOPUS, IF = 0,4)

6. Ихтиярова Г.А., Ҳазратова Д.А., Курбонова Ф.Н., Муинова Н. Xitin va xitozan 21 asr polimerlari // Актуальные проблемы отраслей химической технологии” Материалы международной научно-практической конференции. – Бухара. 2015 –С. 68-71.

7. Ихтиярова Г.А., Ҳазратова Д.А., Аҳадов М. Получение воспроизводимых биополимеров хитина и пчелозана из подмора пчел “*Apis Mellifera*”// Кон-металлургия мажмуаси: ютуқлар, муаммолар ва ривожлантиришнинг замонавий истиқболлари” Халқаро илмий -техникавий анжуман. Навоий – 2017. –С 369-370.

8. Ихтиярова Г.А., Ҳазратова Д.А., Аҳадов М, Ҳайдарова Ҳ.А. Жонсиз асаларидан хитин ва хитозан биополимерлари олишнинг янги технологияси// Кимё саноатида инновацион технологиялар ва уларни ривожлантириш истиқболлари - Республика илмий-амалий анжуманининг мақолалар тўплами. Урганч –2017. 68-69 Б.

9. Ихтиярова Г.А., Ҳазратова Д.А., Менглиев А.С., Муинова Н. Apismellifera жонсиз асалариларидан хитин ва хитозан биополимерларини олиш// “Современные проблемы науки о полемерах» Республика илмий-амалий анжуман материаллари. 31 октябр – 1 ноябрь. 2019. Тошкент-2019. Б. 88-90.

10. Ixtiyarova G.A, Hazratova D.A., Mengliyev A.S., Muinova N. Potential raw sources of chitosan and approaches to its production // Технология органических веществ: материалы 84-ой науч.-технич. конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов, Минск, 3–14 февраля 2020 г. – С.146-149.

11. Ихтиярова Г.А., Хазратова Д.А. Состав и эффективность применения смешанных загусток для печатания хлопко-шелковых тканей// Идеи, разработки в практику: проблемы и решения» Международная научно-практическая онлайн конференция. 27 май, 2020 г. Андижан. –С 182-184.

12. Ихтиярова Г.А., Хазратова Д.А., Нуритдинова Ф.М. Способ получения Получение воспроизводимых биополимеров хитина и пчелозана из подмора пчел// Симпозиум. Химия в народном хозяйстве. Дубровицы - 2020г. – С 47-48.

13. Хазратова Д.А., Ихтиярова Г.А. Хитозан таъсирида фаол бўёвчи моддалар билан ипак матоларни бўяш жараёнини жадаллаштириш // “Замонавий органик кимёнинг долзарб муаммолари” Республика илмий-амалий анжуман материаллари. Қарши. 2021. Б. 238-240.

14. Хазратова Д.А., Ихтиярова Г.А. Фаол бўёвчи моддалар билан ипак матоларни бўяш жараёнини жадаллаштиришда хитозаннинг таъсири // «Маҳаллий хом-ашёлар ва иккиламчи ресурслар асосида инновацион технологиялар» мавзусидаги Республика илмий амалий конференция материаллари тўплами. Урганч. 2021. Б. 442-443.

15. Хазратова Д.А., Ихтиярова Г.А. Жонсиз асаларилардан хитозанни ажратиб олиш ва уни ипак толали матоларни бўяшда қўллаш // «Маҳаллий хом-ашёлар ва иккиламчи ресурслар асосида инновацион технологиялар» мавзусидаги Республика илмий амалий конференция материаллари тўплами. Урганч. 2021.- Б. 446-447.

16. Хазратова Д.А, Ихтиярова Г.А, Муталипова Д. Интенсификация процесса крашения шелковых тканей активными красителями // *InterConf*, вып. 45, март 2021 г., <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article-/view/10343>.

17. Хазратова Д.А., Ихтиярова Г.А. Взаимодействие связи в системе “Ткань- хитозан- краситель” // “Металлорганик юқори молекулали бирикмалар соҳасидаги долзарб муаммоларнинг инновацион ечимлари” Халқаро илмий-амалий онлайн-конференция. Тошкент. 28 май 2021 йил. 51-53 Б.

Автореферат “Ўзбекистон тўқимачилик журнали” илмий-техникавий
журнали таҳририясида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги
матнлар мослиги текширилди (25.10.2021 й.).

Босишга рухсат этилди: 18.11.2021 йил.
Бичими 60x45 1/8 «Times New Roman»
Гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 3. Адади 70. Буюртма № 76.
ТТЕСИ босмахонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Шохжаҳон кўчаси, 5 уй.

