

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМий ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМий КЕНГАШ

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

СОБИРОВ ҚЎЗИБОЙ ЭРКИНОВИЧ

ТУТ ИПАК ҚУРТНИНГ ИНГИЧКА ТОЛАЛИ ПИЛЛАЛАРИНИ
ЧУВИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

05.06.02 – Тўқимачилик материаллари технологияси ва хомашёга
дастлабки ишлов бериш

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент - 2022

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори(PhD) диссертацияси
автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по
техническим наукам
Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
on technical sciences**

Собиров Қўзибой Эркинович

Тут ипак қуртининг ингичка толали пиллаларини чувиш
технологиясини такомиллаштириш3

Собиров Кузибой Эркинович

Совершенствование технологии размотки тонковолокнистых коконов тутового
шелкопряда.....21

Sobirov Kuziboy Erkinovich

Improvement of the technology of unwinding thin-fiber cocoon
of silkworm.....39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works.....42

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

СОБИРОВ ҚЎЗИБОЙ ЭРКИНОВИЧ

ТУТ ИПАК ҚУРТИНИНГ ИНГИЧКА ТОЛАЛИ ПИЛЛАЛАРИНИ
ЧУВИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

05.06.02 – Тўқимачилик материаллари технологияси ва хомашёга
дастлабки ишлов бериш

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент - 2022

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2020.3.PhD/Т1845 рақами билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, 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:

Ахмедов Жаҳонгир Адхамович
техника фанлари доктори, доцент

Расмий оппонентлар:

Муқимов Мирабзал Мираюбович
техника фанлари доктори, профессор

Рахимов Алишер Юсупжонович
техника фанлари доктори, доцент

Етакчи ташкилот:

Ўзбекистон табиий толалар илмий тадқиқот институти

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2022 йил “11” апрел соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил:100100, Тошкент, Шохжаҳон кўчаси, 5. Тел.: (+99871) 253-06-06; факс: (+99871) 253-36-17; titlp info@edu.uz, Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти маъмурий биноси, 2-қават, 222-хона).

Диссертация билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти Ахборот – ресурс марказида танишиш мумкин. (133-рақами билан рўйхатга олинган). Манзил:100100, Яккасарой тумани, Шохжаҳон кўчаси, 5. Тел.: (+9987) 253-08-08.

Диссертация автореферат 2022 йил “28” март куни тарқатилди.
(2022 йил “28” мартдаги 133-рақамли реестр баённомаси).

И.К.Сабиров

Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш раиси, т.ф.д.

А.З.Маматов

Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш илмий котиби, т.ф.д., профессор

Н.Р.Ханхаджаева

Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш қошидаги
илмий семинар раиси, т.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда 22 тадан ортиқ мамлакатлар тирик пилла хом-ашёси етиштириш билан шуғулланиб келмоқда, республикамиз пилла ва ипак ишлаб чиқариш бўйича етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда.¹ Дунё миқёсида 2020 йилда 91,945 минг тонна хом ипак ишлаб чиқарилган бўлиб, унинг асосий қисми Хитой ва Ҳиндистон давлатларига тўғри келади. Тут ипак қурти пиллалари қобик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда уларни чувишга тайёрлаш, жумладан серицинини юмшатиш, пиллалар ичини сув билан тўлдириш, учларини топиш ва силкитиш жараёнлари режимларини тўғри ўрнатиб сифатли хом ипак ишлаб чиқариш мумкин бўлади. Пиллаларни чувиш жараёнларини такомиллаштириб, сифатли хом ипак ишлаб чиқариш муҳим вазифалардан ҳисобланади. Дунёдаги пилла етиштирувчи мамлакатларда турли чизиқли зичликдаги сифатли хом ипаклар олиб, уларни чуқур қайта ишлаб қиймати қўшилган маҳсулотлар ишлаб чиқаришдаги техника ва технологияларни такомиллаштиришга катта эътибор қаратилмоқда. Шу жиҳатдан юқори сифатли хом ипакни ишлаб чиқариш учун энергия-ресурстежамкор техника воситалари ва қурилмаларидан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда пилла хом ашёси етиштирувчи мамлакатларда тут ипак қуртининг юқори технологик хусусиятларига эга бўлган янги зот ва дурагайлар яратиш, пиллани қайта ишлаш соҳасини модернизациялаш, илғор техника ва технологияларни жалб қилган ҳолда ишлаб чиқарилаётган ипак маҳсулотларини рақобатбардошлигини ошириш бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, тут ипак қурти пиллаларини чувишда уларнинг қобик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда пиллаларни чувишга тайёрлаш, жумладан қобик серицинини юмшатиш, пиллалар ичини сув билан тўлдириш, учларини топиш ва силкитиш жараёнлари режимларини тўғри ўрнатиб сифатли хом ипак ишлаб чиқаришга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда тут ипак қурти ингичка толали пиллаларини чувишга тайёрлаш ва чувиш жараёнларини такомиллаштириб, улардан сифатли хом ипак ишлаб чиқариш имконини берадиган ресурстежамкор техника ва технологияларни ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. 2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида, жумладан “...ипак маҳсулотидан шойи газламалари тайёр маҳсулотлари, шунингдек импорт ўрнини босувчи маҳсулотлар ишлаб чиқаришдаги мавжуд бўшлиқларни тўлдириш орқали 2026 йилга бориб саноат маҳсулотлари ишлаб чиқариш ҳажмларини ошириш...”² бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан, тут ипак қуртининг ингичка толали пиллаларини қайта ишлаш режимларини ишлаб чиқиш ва ундан сифатли хом

¹ <https://inserco.org/en/statistics>

² Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармони

ипак олиш технологияларини яратиш ва ишлаб чиқаришга жорий этиш муҳим аҳамият касб этмокда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон “2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”ги Фармони ва 2017 йил 29 мартдаги ПҚ-2856-сон “Ўзбекипаксаноат” уюшмаси фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги, 2019 йил 31 июлдаги ПҚ-4411-сон “Ипакчилик тармоғида чуқур қайта ишлашни ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида”ги, 2020 йил 17 январдаги ПҚ-4567-сон “Пиллачилик тармоғида ипак курти озуқа базасини ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги қарорлари, ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бўлган бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот иши республика фан ва технологиялар ривожлантиришнинг II. “Энергетика, энергия ва ресурстежам-корлик” устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммони ўрганилганлик даражаси. Пиллаларни чувиб, улардан сифатли хом ипак ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш, хом ипак олишда юқори талабларга жавоб берадиган сифатли маҳсулот олиш муаммолари бўйича хорижда К.Д.Ражат, N.Manesh, Y.Zhiyong, L.Min, N.Hazarika, M.Arumugam, C.Minano, S.Gunze, J.Mo, S.Pan, H.Narada ва бошқа олимлар шуғулланишган.

Қурт уруғи селекцияси, пилла етиштириш, хом ипак чувиш ва қайта ишлашда техника ва технологияларни такомиллаштиришга қаратилган илмий изланишлар бўйича тадқиқотлар Кукин Г.К., Рубинов Э.Б., Усенко В.А., Мухаммедов М.М., Қодиров Ш.А., Бурнашев И.З., Алимова Х.А., Гуламов А.Э., Ахмедов Ж.А., Исламбекова Н.М., Авазов К.Р., Данияров У.Т., Насириллаев У.Н., Струнников В.А., Якубов А.Б., Насириллаев Б.У. ва бошқалар томонидан бажарилган.

Мазкур тадқиқотлар натижасида тут ипак куртининг ингичка толали пиллаларини чувиш технологияларини назарий асосларини ишлаб чиқиш ва ундан сифатли хом ипак ишлаб чиқариш технологик режимларини яратиш бўйича тадқиқотлар етарлича ўрганилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг А-3-5 “Ипакнинг нанотехнологияси асосида маҳсулотларнинг рақобатбардош янги турларини ишлаб чиқариш усуллари ва технологияларини яратиш” (2015-2017), Ф-А-2018-026 “Табиий ипакни ва унинг нанобўлакчаларини қўллаб, тиббиётда ва маиший эҳтиёжларда фойдаланиладиган маҳсулотларни янги турларини ишлаб чиқариш усуллари ва технологияларини яратиш” (2018-2020) мавзусидаги лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади тут ипак қуртининг ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайи пиллаларини технологик хусусиятларини тадқиқ қилиш ва улардан юқори сифатли “3А” синфига мос хом ипак чувиб олиш технологиясини асослашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

тут ипак қуртининг ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайлари пиллалари қобиғининг технологик хусусиятларни тадқиқ этиш;

“Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайлари пиллаларини чувишга тайёрлаш жараёнларини тадқиқ қилиш;

ишлаб чиқариладиган хом ипак сифатига таъсир этувчи омилларни назарий ва амалий асослаш;

тут ипак қуртининг ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайлари пиллаларидан юқори сифатли “3А” синфига мос хом ипак олиш учун технологик режимларни ишлаб чиқиш ва асослаш;

тут ипак қуртининг ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайлари пиллаларини чувиш технологиясини асослаб такомиллаштириш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида тут ипак қуртининг ингичка толали “Майин тола-1” ва «Майин тола-2” дурагайлари пиллалари танлаб олинган.

Тадқиқотнинг предмети тут ипак қуртининг ингичка толали пиллаларини чувишга тайёрлаш, хом ипакни сифат кўрсаткичларини аниқлашдаги услуб ва воситалар ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида иплар механикаси, тажриба анализи ва математик статистика, дастурий таъминот, хом ипакни ишлаб чиқариш ва сифат кўрсаткичларини аниқлаш усулларидан фойдаланилди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагай пиллаларни технологик ва қобиқ хусусиятларини инобатга олган ҳолда уларни чувишга тайёрлаш, пиллаларни ичини сув билан тўлдириш, серицинни юмшатиш, якка учини топиш, силкитиш ва чувиш технологик жараёнлари такомиллаштирилган;

чувиш жараёнида хом ипак сифатига таъсир этувчи таранглик кучи, толани ёпишганлик адгезия кучи, чувиш тезлиги омилларининг рационал қийматлари назарий аниқланган;

ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагай пиллаларидан юқори сифатли “3А” синфига мос хом ипак ишлаб чиқаришнинг пиллаларни ичини сув билан тўлдириш, серицинни юмшатиш, якка учини топиш, силкитиш ва чувиш технологик параметрларининг рационал қийматлари ишлаб чиқилган;

тавсия этилаётган пиллаларни ичини сув билан тўлдириш, серицинни юмшатиш, якка учини топиш, силкитиш ва чувиш жараёнлари технологик режимларини хом ипакнинг сифатига ижобий таъсири илмий асосланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагай пиллаларининг қобиғи ва улардан чувиб олинган хом ипакнинг физик-механик хусусиятлари аниқланган;

пиллани чувиш назарияси асосида, пилла ипидаги серицинни юмшатиш, ичига сув тўлдириш, ип учини топиш, силкитиш ва чувиш параметрлари аниқланган;

тут ипак куртининг ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагай пиллаларини чувишга тайёрлаш ва улардан хом ипак ишлаб чиқариш жараёнида сифатга таъсир этувчи омиллар асосланган;

тут ипак куртининг ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагай пиллаларидан “3А” синфига мос сифатли хом ипак олишда пиллаларни пишириш ва чувишни технологик режимлари назарий ва амалий исботланиб, ишлаб чиқариш корхоналарига жорий қилинган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги, катта ҳажмдаги тажриба материалларининг статистикаси, олинган тажриба натижаларининг бошқа тажриба натижаларига мос келиши, пиллаларни чувишни назарий ва амалий моделларининг ўзаро яқинликлари ҳамда замонавий методларни қўлланилиши билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” пиллаларини чувишга тайёрлашни рационал режимларни ишлаб чиқилганлиги, илгич тагидаги пиллалар сонини ва уларнинг чизиқли зичликларини назорат қилиш орқали юқори сифатли “3А” синфига мос хом ипак ишлаб чиқариш учун чувиш тезликларини назарий асосланган технологиясини такомиллаштирилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ингичка толали пиллаларни чувишга тайёрлаш ва чувиш технологияларини такомиллаштириш, уларни жорий этиш натижасида юқори сифатли хом ипак олиш имконияти яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Тут ипак куртининг ингичка толали пиллаларини чувиш технологиясини такомиллаштириш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

тавсия этилган такомиллаштирилган технология “Ўзбекипаксаноат” уюшмаси тасарруфидаги корхоналарида, жумладан, Хоразм вилояти Урганч шаҳар “XORAZM IPAGI” МЧЖ, Хива шаҳар “Khiva Silk Fabrik” МЧЖ, Янгиариқ тумани “XORAZM PILLA HOLDING” МЧЖда жорий қилинган (“Ўзбекипаксаноат” уюшмасининг 2022 йил 27 январдаги 4-2/172-сонли маълумотномаси). Натижада, корхоналарда халқаро стандарт талабларига мос ишлаб чиқарилаётган “А” синфига мос хом ипак сифат кўрсаткичлари яхшиланиб, халқаро стандарт талабларининг “3А” синфига мос юқори сифатли хом ипак олиш имконияти яратилган. Пиллаларни чувиш жараёнидаги солиштирма сарфи 2,9 дан 2,7 гача қисқартирилиб бир килограмм хом ипак ишлаб чиқариш учун кетадиган пилла хомашёсининг сарфи 6,91% га камайтирилишига эришилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 8 та халқаро ва республика миқёсидаги илмий-техник ва илмий-амалий анжуманларда апробациядан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 18 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 8 та мақола нашр этилган, шундан 2 та мақола Scopus базасида индексация қилинган журналда чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, 4 та боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 112 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объекти ва предмети тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг 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 илмий ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Ингичка толали ипак қурти пиллаларидан саноатда фойдаланишнинг ҳолати ва истиқболлари”** деб номланган биринчи бобида адабиёт манбааларининг таҳлили ёритилган бўлиб, унда ипакчилик саноатининг бугунги ҳолати, тўқимачилик саноатида ипакчилик тармоғининг тутган ўрни, юқори сифатли хом ипак ишлаб чиқаришда ингичка толалари пилла хом ашёларидан самарали фойдаланиш, ҳамда ингичка толали зот ва дурагайлар устида олиб борилган илмий тадқиқотларни таҳлили каби масалаларга эътибор қаратилган.

Олиб борилган адабиётлар таҳлили натижалари ингичка толали пиллаларининг технологик имкониятларидан фойдаланиб, юқори сифатли “ЗА” синфига мос хом ипак олиш усуллари ишлаб чиқиш, уни илмий асосланган технологиясини такомиллаштириш зарурлиги аниқланиб диссертация ишининг вазифаси этиб белгиланган.

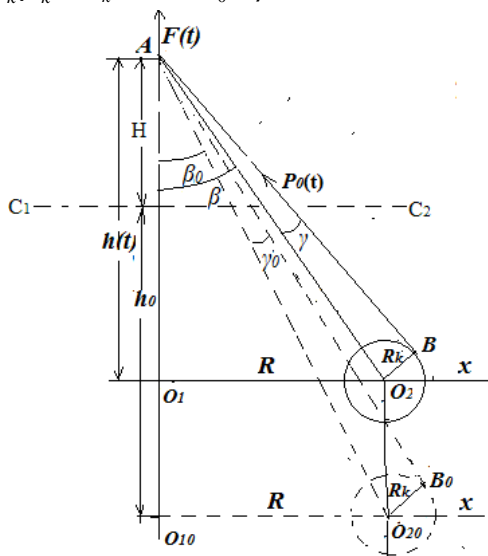
Диссертациянинг **“Тут ипак қуртининг ингичка толали пиллаларидан юқори сифатли хом ипак олиш учун хом ашёни асослаш”** деб номланган иккинчи бобида пиллани яқка чувиш натижалари ва даста тагидаги пиллалар тизимининг ҳаракат моделини куриш орқали пилла ипи таранглигига таъсир этувчи омиллар тадқиқ этилиб, тут ипак қуртининг ингичка толали пиллалари қобиғининг технологик хусусиятлари: қуввати, қаттиқлиги, қалинлиги, зичлиги, ғовақдорлиги, қобик ўтказувчанлиги кўрсаткичлари аниқланган.

Айлананинг ёйи бўйлаб жойлашган пиллаларнинг ҳар биридан ипни тортиб олиш жараёнида пиллалар оғирлик марказини вертикал равишда тепага ҳаракатининг кейинги моделини кўриб чиқамиз. Ипни пилладан ажратиб олиш жараёнида барча пиллалар кўтарилиш ўқидан бир хил масофада жойлашган деб ҳисоблаймиз, бунда пилла юзасидан тортиб олинаётган ҳар бир ип бир хил таранглик кучига эга. Oz ўқни O_1 нуқтадан айланаётган ўраш қурилмаси таъсирида ҳаракатланувчи ипнинг ҳосил бўлиш йўналиши бўйлаб вертикал тепага йўналтирамиз. C_1C_2 чизиги сувли муҳит сатҳида жойлашган. 2-расмда кесимли меридианал эгри чизиклари келтирилган. xuz координаталар системасида пиллаларнинг жойлашиши O_1z ўқи билан ўқли симметрия ҳосил қилади. Алоҳида ишлар BA атрофидаги таранглик кучларини $P(t)$ ва $F(t)$ орқали белгилаймиз ва пиллаларни кўтарилиш ўқи бўйлаб умумий таранглик O_1A . Ҳар битта пиллага қуйидаги кучлар таъсир қилади.

1. Пилланинг оғирлик кучи, $F_g = mg$ (m -пилла оғирлиги); (1)

2. Архимеднинг кўтариш кучи, $F_a = \rho g V_k$ (2)

бу ерда, ρ - сув зичлиги ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$), V_k - чўкувчи пиллалар ҳажми,
 $V = 4N\pi R_1^2 R_2 / 3$; $m = V_k \rho_k$, $\rho_k = \rho + \rho_0$, ρ - намланган пилла қобиғи зичлиги.



2-расм. Чувиш нуқтаси A га нисбатан пиллаларнинг жойлашиш схемаси

3. Стокс қонуни бўйича пиллани вертикал ҳаракатига сувли муҳитнинг қаршилиги

$$F_c = 6\pi\mu R_k \dot{h} \quad (3)$$

(μ - сувли муҳитнинг динамик қовушқоқлиги)

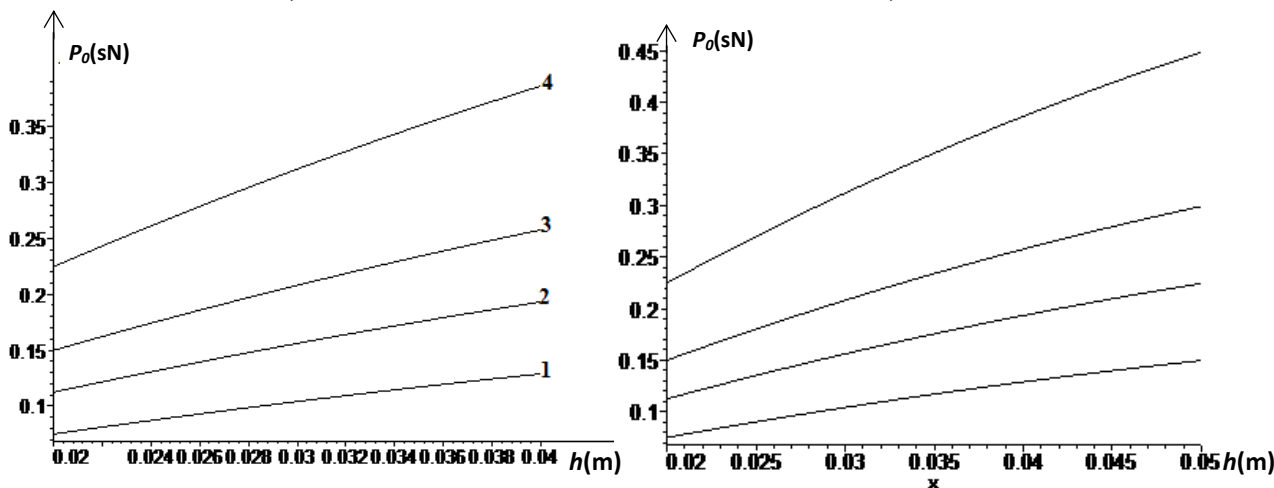
4. Пилла юзасига тортиш кучи таъсир қилади, $P = F(t)$

Олдинига пиллалар тизимини кўтарувчи Архимед кучи таъсирида чўкиш чуқурлиги h_0 ни ўрнатамиз. (2-расм пунктирли чизиқлар) O_z ўқи бўйлаб жойлашган пиллага таранглик кучи $P = P_0$ таъсир этганда унинг мувозанатлик тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади.

$$P_0 - 4\pi g R_1^2 R_2 (\rho_k - \rho_0) \cos(\beta_0 + \gamma_0) / 3 = 0 \quad (4)$$

а)

б)



3-расм. Якка пилла ипини бошланғич таранглигини сувли муҳитдаги чўкиш чуқурлиги $h_0 = 0.02m$ (а) ва $h_0 = 0.03m$ (б) га тенг бўлгандаги ва унинг қобиғи бўқиши $m_c(g)$ нинг ҳар хил қийматларига боғлиқлиги

3-расмда якка пилла ипларини таранглигини пилла қобиғини ҳар-хил тўйинган оғирликдаги пиллани чўкиш чуқурлигига боғлиқлиги эгри чизиклари келтирилган. Кўришимиз мумкинки, қобиқни тўйинганлик даражаси ортиши билан чўкиш чуқурлигини ортиши таранглик кучини ортишига олиб келади.

Вақт $t = 0$ бўлганда ҳар битта пиллага унинг ипи бўйлаб $P(t)$ кучи таъсир этади. Тизимдаги ихтиёрий пилла учун оғирлик маркази ҳаракати ва марказ атрофидаги айланиш бурчаги тенгламасини тузамиз. Координаталарни бошланишини A нуқтада ўрнатамиз (2-расм). Пиллани маркази $h = h(t)$ дан берилган бошланғич ҳолат h_0 оралиғини бирлашган координата сифатида қабул қиламиз. Бунда R -доимий масофадаги пиллар марказларини топиш шартдан кўтарилиш ўқидан билиш мумкинки, уларнинг марказлари $h = h(t)$ қонунига мувофиқ вертикал ҳаракатни амалга оширади. Пилланинг кинетик энергияси $h = h(t)$ бўйлаб тўғри чизикли ҳаракат қилувчи ҳамда оғирлик маркази атрофида айланувчи жисм сингари

$$T = \frac{m\dot{h}^2}{2} [1 + j_c / R_k^2]$$

кўринишда ёзилади.

Бу ерда m -суюқлик билан тўлдирилган пилла массаси.

$J_c = 2\pi(R_1^2 + R_2^2)m/5$ -эллипсоид формасидаги пилланинг инерция моменти.

Сувли муҳитда Архимед кучи, сувли муҳитнинг қаршилиги кучи, оғирлик кучи ҳамда таранглик кучи $P(t)$ таъсирида пилла марказининг айланиши $y(t)$ ва уни ўз ўқи атрофида айланиши ҳаракат тенгламаси

$$\ddot{h} = P(t)\cos(\beta + \gamma) / km - 6\pi\mu R_k \dot{h} / km - (\rho_k - \rho_0)g / k\rho_k \quad (5)$$

Пилла қобиғи юзасидан ипни ажратиб олиш ажралиш нуқталарида серицинни юмшатиш орқали амалга оширилади. Шу сабабли, пиллалар тизимини чувиш жараёнида ипни пилла юзасига ёпишганлик кучини уни ёпишиш нуқталари орасидаги ўзгаришларини чизикли боғлиқликларини кўриб чиқамиз (пружина модели). Бу ҳолатда таранглик кучини қуйидагича кўришимиз мумкин.

$$P = k_0[v(t) - y(t)] \quad (6)$$

бу ерда, v , y ипни қобиқдан чиқиш нуқталаридаги ҳаракати ва қобиқ нуқталари. k_c , k_n пилла ипи ва пиллани қаттиқлиги коэффициентлари.

Пилла оғирлик маркази атрофида айланиш бурчаги тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$\dot{\varphi} = \omega(t) = \dot{y} / R_k \quad (7)$$

Пилладан ипни чиқиш нуқтасини доимий тезлик v_0 даги ҳаракатланиши ҳолатини кўриб чиқамиз.

(5) ва (6) тенгламаларга мувофиқ

$$\ddot{h} = (h - y)[\cos(\beta + \gamma) / km - 6\pi\mu R_k \dot{h} / km - (\rho_k - \rho_0)g / k\rho_k] \quad (8)$$

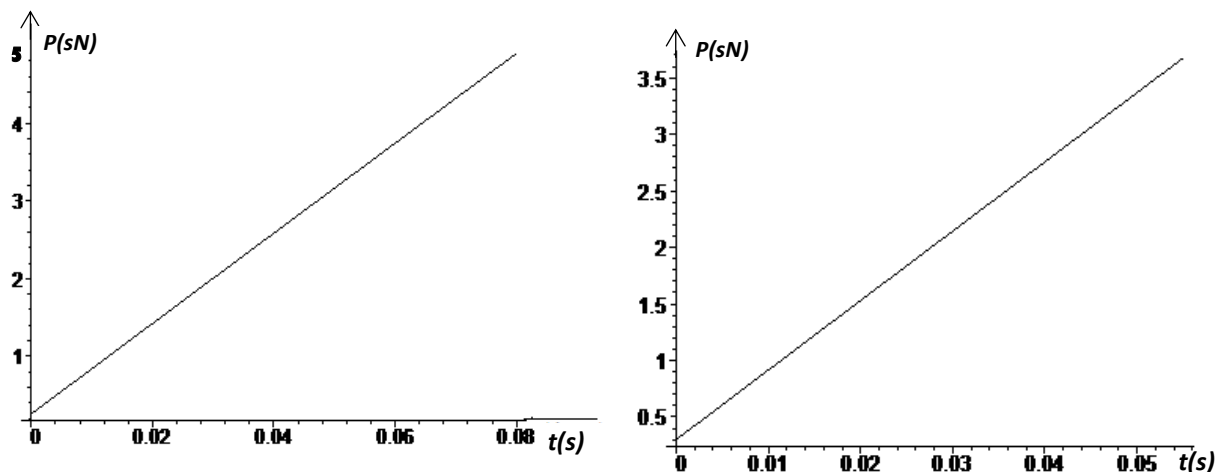
тенгламани оламиз.

Шундай қилиб, (7) ва (8) тенгламалар якка пилла маркази $h(t)$ ни айланиш бурчаги $\varphi = y / R_k$ ни оғирлик маркази атрофидаги ҳаракати тизими

ТЕНГЛАМАСИНИ ҲОСИЛ ҚИЛАДИ.

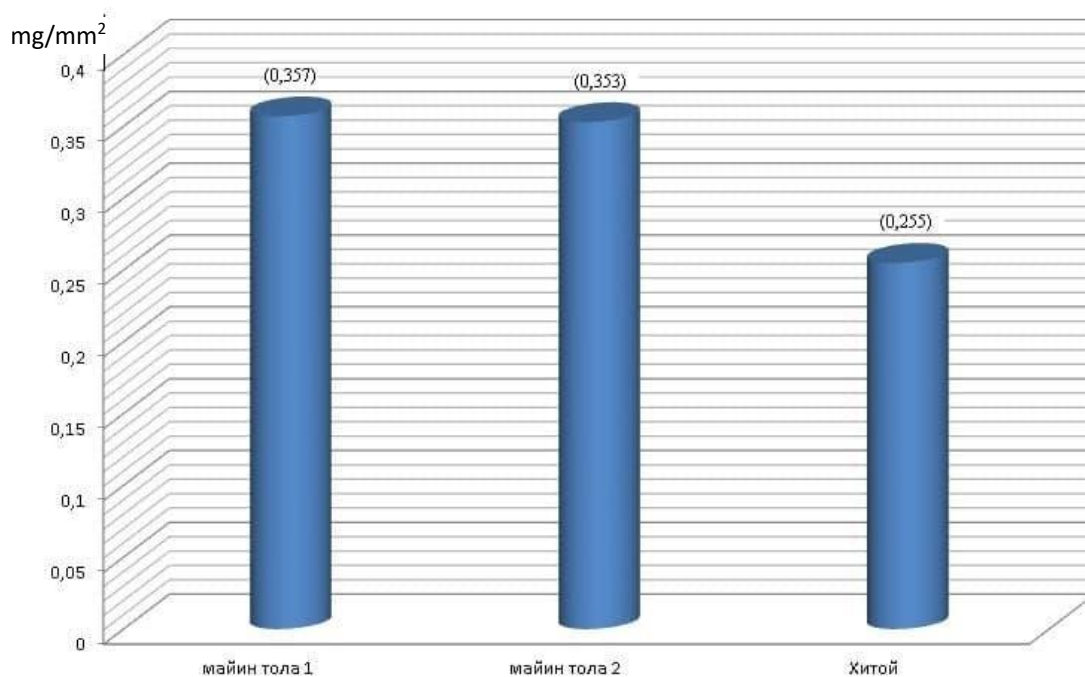
$$h_0 = 0.02m$$

$$h_0 = 0.03m$$



4-расм. Якка ип таранглиги $P(sN)$ ни вақт $t(s)$ бўйича бошланғич чўкиш чуқурлиги $h_0(m)$ нинг иккала қийматларига боғлиқлиги

Графиклар таҳлилидан кўришимиз мумкинки, белгиланган интервалда барча параметрларни вақт бўйича ўзгариши чизиқли характерга эга. Бунда ушбу интервалдаги ип таранглигининг статик қиймати $0,3 \div 0,5$ sN дан (3-расм) 3-5 sN гача ортади (4-расм). Бундан вақтнинг бошланғич моментларида пиллани сувли муҳитдан кўтарилиши зарбали характерга эга эканлигини кўришимиз мумкин. Пилланинг бошланғич чўкиш чуқурлигининг ортиши пиллани сувли муҳитдан итарувчи куч қийматини ошишига, ҳамда пиллани муҳитнинг юзасига кўтарилиш вақтини камайишига таранглик қийматини камайишига олиб келади. Бу ҳол ўз навбатида узуклар сонини камайиши, сифатли хом ипак ишлаб чиқариш имконини беради.



1-расм. Пиллалар қобиғининг ўртача қуввати, mg/mm^2

Ингичка толали пиллалар қобиғининг технологик хусусиятлари тадқиқ этилди ва олинган натижаларни солиштириш учун назорат сифатида маҳаллий шароитда етиштирилган Хитой дурагайи пиллалари олинди.

Пиллалар қобиғининг ўртача қуввати кўрсаткичлари тадқиқ этилди. Олинган натижалар 1-расмда келтирилган.

1-расм таҳлиliga мувофиқ ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайлари пиллалари қобикларини қуввати маҳаллий шароитда етиштирилган Хитой дурагайи пиллалари қобиғи қувватидан 27% га юқори эканлиги аниқланди. Пиллаларни ушбу хусусияти уларни чувишга тайёрлаш, хусусан пиширишда аҳамияти каттадир. Ортиқча пиширилган пиллаларни чувиб улардан хом ипак олиш вақтида иплар пакетлари билан чиқиши шиш ва йўғонлашган жойлар каби нуқсонларнинг ҳосил бўлиши эҳтимолини кўплиги аниқланди.

1-жадвал

Пиллалар қобиғининг қаттиқлиги

Ипак курти дурагайи	Пилла қобиғининг деформацияси, mm
“Майин тола-1”	0,81±0,05
“Майин тола-2”	0,80±0,05
Хитой	1,05±0,05

Ингичка толали “Майин тола-1” дурагайи пиллалари қобиклари қаттиқлиги кўрсаткичи 0,81 mm ни, “Майин тола-2” дурагайи пиллалари қобиклари қаттиқлиги кўрсаткичи 0,80 mm ни ҳамда маҳаллий шароитда етиштирилган Хитой дурагайи пиллалари қобикларининг деформацияси 30% га юқори бўлди, натижалар 1-жадвалда келтирилган.

Пиллалар қобиғи қалинлигини аниқлаш бўйича ўтказилган тажриба натижалари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Пиллалар қобиғи қалинлигини таҳлили

Дурагайлар	Пилла қобиғининг ўртача қалинлиги, mm		
	қобикни ўртача қалинлиги, mm	ўртача квадратик оғиши, mm	квадратик нотекислиги, %
“Майин тола-1”	0,84±0,025	0,126	17,97
“Майин тола-2”	0,83±0,025	0,128	20,52
Хитой	0,85±0,030	0,150	22,15

2-жадвалдан кўриш мумкинки, ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайи пилла қобикларининг маҳаллий шароитда етиштирилган Хитой дурагайи пилла қобиғига нисбатан ўртача квадратик оғиши 19% га ни, квадратик нотекислиги эса 16,6% га кам бўлди.

“Майин тола-1” ва “Майин тола-2” ҳамда назоратдаги Хитой дурагайи пиллаларини технологик хусусиятларини тадқиқ қилиш мақсадида якка чувиш жараёни амалга оширилди. Олинган натижалар 3-жадвалда келтирилди.

3-жадвалда ингичка толали “Майин тола-1”, “Майин тола-2” ва маҳаллий шароитда етиштирилган Хитой дурагайи пиллаларини якка чувишда олинган натижалар солиштирма тарзида келтирилган. Жадвалдан кўриш мумкинки, ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайлари ипининг умумий узунлиги назоратга нисбатан 12%, узлуксиз чувалиш узунлиги 24% га юқори, чизиқли зичлиги эса 26% ингичка бўлиши исботланди. Бу кўрсаткич хом ипакни сифати юқори бўлишини таъминлайди.

3-жадвал

“Майин тола-1” ва “Майин тола-2” ва Хитой дурагайи қуруқ пиллаларини якка чувишдан олинган натижалари

№	Кўрсаткичлар	Хитой дурагайи	“Майин тола-1”	“Майин тола-2”
1.	Пилладан хом ипак чиқиши, %	44,68±0,2	45,25±0,29	45,28±0,27
2.	Пилла лоси, %	3,15±0,20	3,1±0,20	3,17±0,21
3.	Қазноқ пўсти (пленка), %	3,17±0,33	2,9±0,37	2,75±0,31
4.	Ғумбак, %	47,17±0,57	47,15±0,51	47,10±0,51
5.	Ипакдорлиги, %	51,0±0,21	51,25±0,21	51,20±0,21
6.	Чувилувчанлиги, %	87,60±0,56	88,29±0,31	88,43±0,31
7.	Пилла ипини умумий узунлиги, m	1150±20	1300±20	1299±20
8.	Узлуксиз чувалиш узунлиги, m	780±5	1015 ±5	1020±5
9.	Пилла ипини чизиқли зичлиги, tex	0,350±0,004	0,260±0,004	0,255±0,003

Диссертациянинг **“Замонавий пилла чувиш автоматлари учун ингичка толали пиллалардан сифатли хом ипак олиш режимларини асослаш”** деб номланган учинчи боби корхоналарда ўрнатилган пиллаларни ичига сув тўлдириш, учларини топиш ва автоматик пилла чувиш дастгоҳлари учун рационал технологик режимларни ўрнатиш ҳамда аниқланган кўрсаткичларни назарий жиҳатдан асослашга бағишланган. Пиллаларни чувишга тайёрлаш ва чувиш режимларини ўрнатишда пилла қобиғидаги серициннинг эриш даражаси, қобиқ хусусиятлари, жумладан унинг қалинлиги ва ғовақдорлиги, пилла ипи чизиқли зичлиги, ипнинг чизиқли зичлигининг узунлиги бўйича ўзгариши, ипнинг узлуксиз чувалиш узунлиги, қобиқ тозалиги ва донадорлиги каби кўрсаткичлари муҳим ҳисобланади. Корхона шароитида ўрнатилган режимлар асосида пиллаларни чувишга тайёрлаш ва чувиш бўйича олинган натижалар назорат варианты, назарий ва амалий тадқиқотлар асосида ўрнатилган режимлар асосида олинган натижалар тажриба варианты деб қабул қилинди.

Тажриба вариантыда “XORAZM IPAGI” МЧЖда ишлаб чиқариш шароитида ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайлари пиллаларини қобиқ хусусиятларини, жумладан уларнинг қобиқларини қуввати ва зичлиги юқорилиги, ғовақдорлиги, ҳаво ва сув ўтказувчанлиги паст эканлигини эътиборга олган ҳолда пиллалар ичларини сув билан тўлдириш

бўйича тадқиқотлар олиб борилди. Тажрибалар корхонада ўрнатилган замонавий ZD–800 пилла ичига сув тўлдириш дастгоҳида 2 минут давомида - 0,1 МПа вакуум остида, сувнинг ҳарорати 25°C, 30°C, 35°C, 40°C гача бўлган оралиқларда ўзгартирилган ҳолда 6 мартадан такрорлаб ўтказилди. Дастгоҳда сув ҳарорати 40°C бўлганда, камера ичидаги вакуум босими -0,1 МПа остида 2 минут давомида ишлов берилганда пиллаларнинг ичига 100% сув билан тўлдиришга эришилди. Пиллаларни сув билан тўлганлик даражаси уларни сувга солиб кўриш йўли билан аниқланди.

ZD–800 пиллалар ичига сув тўлдириш дастгоҳида назорат ва тажриба вариантларида олинган натижалар 4-жадвалда келтирилган.

4-жадвал

ZD–800 вакуум остида пиллаларни сув билан тўлдириш дастгоҳида назорат ва тажриба вариантларида олинган натижалари

Назорат		Тажриба	
Сув ҳарорати (°C)	Пиллаларни сув билан тўлганлик даражаси (%)	Сув ҳарорати (°C)	Пиллаларни сув билан тўлганлик даражаси (%)
25	70	40	100

Хом ипак чувиб олишнинг оптимал режимлари корхонага келтирилган ҳар бир партия пиллалари учун алоҳида ишлаб чиқилади.

Пилла ипини ундан тортиб олиш кучи 8-10 sN га тенг бўлди, ипни қобикқа елимланган кучидан 5-6 баробар катта бўлади. Пиллаларни чувиш жараёнида серицинни юмшатиш ва адгезия кучини камайтириш муҳим аҳамиятга эга. Адгезия кучи ипни қобикдан тортиб олиш учун уни қобикдан чиқиш нуқтасида мавжуд бўлиб, ипни қобикда елимланиш даражасига тенг ва тескари томонга йўналган бўлади. Серициннинг юмшатилиши пилла қобиғининг ҳамма қаватларида бир хил эмас. Серицинни юмшатилишини пилланинг барча қаватларида бир хиллигини таъминлаш учун “XORAZM IPAGI” МЧЖда ўрнатилган ZD-427 буғлаш дастгоҳида пиллаларга буғ ва сув билан ишлов берилди. ZD-427 буғлаш дастгоҳи учун ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайлари пиллаларини пиширишда назорат ва тажриба вариантлари параметрлари 5-жадвалда келтирилган.

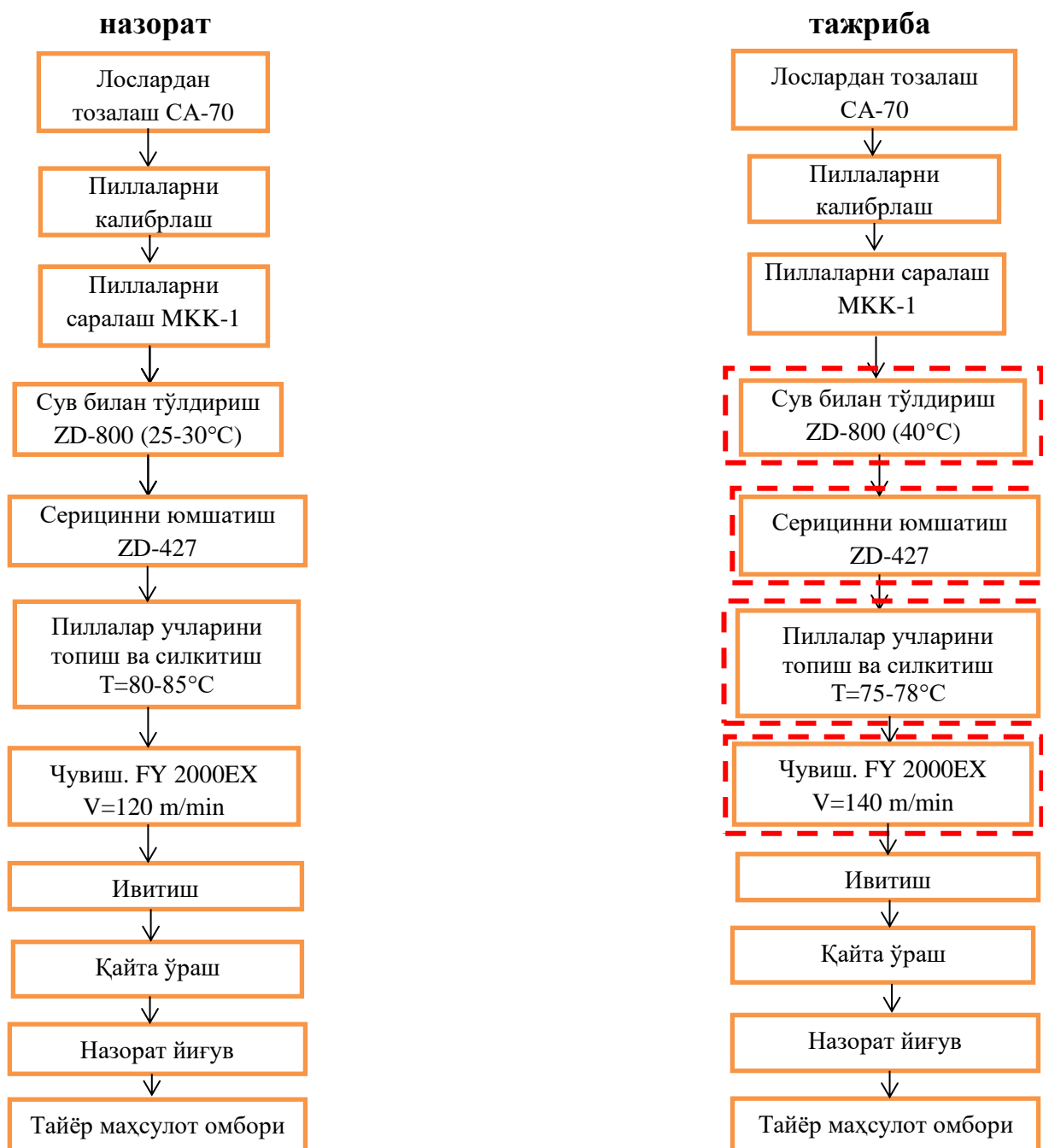
Назорат вариантыда ZD-800 сув билан тўлдириш дастгоҳида ичлари сув билан тўлдирилган пиллалар ZD-427 буғлаш дастгоҳида пиллалар қобиғидаги серицинни юмшатиш ва адгезия кучини камайтириш мақсадида буғлаш дастгоҳида корхона шароитида ўрнатилган режимлар асосида ишлов берилди. Пиширилган пиллаларни сифат кўрсаткичлари уларни ҳолати, сувда чўкканлик даражаси, қўлда учларини чиқиши, учлари топилган пиллалардан 25 таси олиниб битта дастада битта тахлашда чувилганда пиллаларни чувилиб бўлиши кўрсаткичлари критерийлари билан аниқланди. Пиллаларни чўкканлик даражаси уларни сувга солиб кўриш билан аниқланди ва чўкканлик даражаси 100 фоизни ташкил қилди. Пиллаларни рангини ўзгариши бир хилда эканлиги органолептик усулда аниқланди.

ZD-427 буғлаш дастгоҳи учун ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайлари пиллаларини пиширишда назорат ва тажриба вариантлари параметрлари

Кўрсаткичлар	назорат	тажриба
Серицинни юмшатиш		
Пилла пишириш машинаси параметрлари		
1. Пиллаларни машинада ишлов бериш вақти, min	20	15
2. Пиллаларни намлаш (°C) 1-бўлим	55-65	-
2-бўлим	65-75	-
Вақти, min.	3,35	2,5
3. I буғлаш камераси (°C) 1-бўлим	80-98	70-80
2-бўлим	80-98	70-80
Вақти, min.	2,98	2,6
4. Шимдириш (°C)	60-80	-
Вақти, min.	2,41	1,8
5. II буғлаш камераси (°C) 1-бўлим	90-100	75-80
2-бўлим	90-100	75-80
Вақти, min.	2,26	1,69
6. Пиллаларни сув билан тўлдириш 5 та секцияда (°C) 1-бўлим	97-98	-
2-бўлим	85-90	-
3-бўлим	80-85	-
4-бўлим	70-75	-
5-бўлим	60-55	-
Вақти, min.	3,24	2,42
7. Совутиш (°C)	40-45	40-45
Вақти, min.	1,74	1,3

Пиллалар қобиғидаги серицинни юмшатиш ва адгезия кучини камайтириш назорат вариантыда корхона шароитида ZD-427 буғлаш дастгоҳида 20 минут бўлиб, ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайлари дурагайи пиллалари учун ушбу ZD-427 буғлаш дастгоҳида фақат буғлаш секцияларида пиллаларга 70-80 ва 75-80°C ҳароратда 15 минут давомида ишлов берилиб сифатли пиширилган пилла олиш мумкинлиги тажрибалар давомида аниқланиб тавсия этилди.

Тажриба вариантыда пишириб учлари топилган ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайлари пиллалари FY - 2000EX пилла чувиш автоматеда чувилди. “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайи пиллалари учун ҳисобланган оптимал чувиш тезлиги 140 m/min ни ташкил этди. “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайи пиллаларини чувишда хом ипак чиқиши мос равишда 37,3 % ва 36,9 % ни ташкил қилди.



5-расм. Назорат ва янги такомиллаштирилган тажриба вариантларидаги чувиш технологик жараёнлари кетма-кетлиги

Тажрибалар давомида намуналардаги пиллаларни ўрнатилган режимлар асосида чувишда “Майин тола-1” дурагайи пиллаларида торли лос чиқиши 4,6% ни, қазноқ чиқиши 4,1% ни, ғумбак чиқиши 28% ни, “Майин тола-2” дурагайи пиллаларида торли лос чиқиши 4,7% ни, қазноқ чиқиши 4,3% ни, ғумбак чиқиши 28% ни ташкил қилди.

Назорат ва янги такомиллаштирилган тажриба вариантларидаги чувиш технологик жараёнлари кетма-кетлиги 5-расмда келтирилган.

Назарий ва амалий тадқиқотлар асосида пиллаларни сув билан тўлдириш, серицинни юмшатиш, пилла учларини топиш ва силкитиш ҳамда чувиш жараёнлари такомиллаштирилди.

О‘zDSt 3313:2018 давлат стандарти талабларига мувофиқ, ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайлари пиллаларидан назорат ва тажриба вариантларида чувиб олинган хом ипак сифат кўрсаткичлари аниқланди, ишлаб чиқарилган хом ипак сифат кўрсаткичлари б-жадвалда келтирилган.

б-жадвал

Назорат ва тажриба вариантларида ишлаб чиқарилган хом ипак сифат кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	О‘zDSt 3313:2018		назорат				тажриба			
			“Майин тола-1”		“Майин тола-2”		“Майин тола-1”		“Майин тола-2”	
	“3А”	“А”	“А”	“А”	“3А”	“3А”	“3А”	“3А”		
Чизиқли зичлик, tex	2,33	3,23	2,33	3,23	2,33	3,23	2,33	3,23	2,33	3,23
Чизиқли зичлик бўйича оғиш (tex)	0,15	0,18	0,19	0,20	0,20	0,21	0,14	0,18	0,15	0,18
Нотекислик 1	170	170	200	195	205	200	160	165	165	170
Нотекислик 2	17	17	28	30	30	32	15	16	16	17
Йирик нуксонлардан тозалиги % ҳисобида камида	95	95	90	89	90	88	96	95	95	95
Майда нуксонлардан тозалиги % ҳисобида камида	92	92	88	88	89	88	93	92	92	92
Қайта ўралиш қобиляти, узилишлар сони	10	10	15	17	16	17	6	7	6	6
Нисбий узувчи куч, sN/ tex	30	30	28	29	27	28	31	32	30	31
Нисбий узилиш- даги чўзилиш (%)	18	18	16,0	17,0	16,0	17,0	18,5	18,7	18,6	18,7
Жипслиги, кареткани юриш сони	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

б-жадвалдан кўриш мумкинки, назорат вариантыда “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайлари пиллаларидан олинган хом ипак сифат кўрсаткичлари О‘zDSt 3313:2018 давлат стандартида берилган талаблари бўйича тажриба вариантыда олинган хом ипак сифат кўрсаткичларидан паст бўлмоқда. Тажриба вариантыда олинган хом ипак сифат кўрсаткичлари О‘zDSt 3313:2018 давлат стандарти талаблари бўйича “3А” синф талабларига тўла мос келмоқда.

Диссертациянинг **“Ингичка толали пиллаларни қайта ишлаш учун такомиллаштирилган технологияни ишлаб чиқаришга тадбиқ этишдан олинадиган йиллик иқтисодий самарадорлик ҳисоб-китоби”** деб номланган тўртинчи бобида ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайлари пиллаларини қайта ишлаш учун такомиллаштирилган технологияни жорий қилишдан олинадиган иқтисодий самарадорлик тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

Таклиф этилаётган технология асосида ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайи пиллаларни қайта ишлаш учун такомиллаштирилган технологияни ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш орқали йиллик 9675471,45 минг сўм иқтисодий самарадорликка эришилди (2021 йил нархларида).

ХУЛОСА

“Тут ипак қуртининг ингичка толали пиллаларини чувиш технологиясини такомиллаштириш” мавзусида олиб борилган тадқиқот иши бўйича қуйидаги хулосаларга эришилган:

1. Тут ипак қуртининг ингичка толали “Майин тола-1”, “Майин тола-2” дурагайлари пиллалари қобиғининг технологик хусусиятларини ўрганиш натижасида “3А” синфига мансуб юқори сифатли хом ипак ишлаб чиқариш учун пилла ипи хусусиятларини назарий ва амалий тадқиқ этилган.

2. Илгич остидаги пиллаларнинг сувли муҳитда айлана маркази бўйлаб зич тартибда жойлашган пиллалар тизими ҳаракати, пилла ипини ажралишидаги таъсир кучларини ҳисобга олган ҳолда чувиш жараёни назарий томондан тадқиқ қилинди ва математик модели қурилди, амалиётда исботланган.

3. Ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайлари пилла ипининг умумий узунлиги бўйича ингичкаланиши таҳлил қилинди ҳамда ингичка толали пилла ипларининг маҳаллий шароитда етиштирилган Хитой дурагайи пилла ипига нисбатан умумий узунлиги 12%, узлуксиз чувалиш узунлиги 24% га юқорилиги аниқланган.

4. Корхоналарда ўрнатилган ZD-427, ZD-800 дастгоҳларда ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайлари пилларини чувишга тайёрлаш, ичига сув тўлдиришнинг рационал режимлари синаб кўрилган ва такомиллаштирилган чувиш технологияси жорий қилинган.

5. Олиб борилган назарий ва амалий тадқиқотлар таҳлили асосида ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайи пиллаларини учларини топиш, силкитиш ва FY-2000EX дастгоҳида юқори сифатли “3А” синфига мос хом ипак олишнинг мақбул чувиш тезлиги назарий ва амалий асосланган ҳолда амалиётга тавсия этилган.

6. Янги режимлар асосида ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайи пиллаларидан ишлаб чиқарилган хом ипакнинг сифат кўрсаткичлари O’zDSt 3313:2018 стандарти талаблари асосида баҳоланди ва сифатли “3А” талабига мос хом ипак ишлаб чиқарилганлиги исботланган.

7. Ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайи пиллаларини қайта ишлаш учун такомиллаштирилган технологияни ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш орқали 67,1 тонна хом ипак ишлаб чиқаришда олинадиган иқтисодий самарадорлик 9675471,45 минг сўмни ташкил этади (нархлар 2021 йил учун ҳисобланган).

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

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

СОБИРОВ КУЗИБОЙ ЭРКИНОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗМОТКИ
ТОНКОВОЛОКНИСТЫХ КОКОНОВ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА**

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

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

Ташкент – 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2020.3.PhD/T1845.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (www.titli.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziynet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:	Ахмедов Жахонгир Адхамович доктор технических наук, доцент
Официальные оппоненты:	Мукимов Мирабзал Мираюбович доктор технических наук, профессор Рахимов Алишер Юсупжонович доктор технических наук, доцент
Ведущая организация:	Узбекский научно исследовательский институт натуральных волокон

Защита диссертации состоится “11” апреля 2022 года в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc 03/30.12.2019.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности по адресу: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5. Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 222-я аудитория, тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована за №133). Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5, тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан “28” марта 2022 года.
(реестр Протокола рассылки №133 от “28” марта 2022 года).

И.К.Сабилов

Председатель Научного совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н.

А.З.Маматов

Ученый секретарь Научного совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н., профессор

Н.Р.Ханхаджаева

Председатель Научного семинара при научном совете
по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Производством коконов-сырца занимаются более 22 стран мира, а наша республика является одним из лидеров по производству коконов и шелка.¹ В 2020 году во всем мире произведено 91,945 тонн шелка-сырца, большая доля этого объема приходится на Индию и Китай. При размотке коконов тутового шелкопряда можно получить качественный шелк-сырец, учитывая признаки их оболочки и правильным установлением режимов подготовки коконов к размотке, в том числе размягчение серицина, наполнение коконов водой, подыскивание концов нитей и растряски. Совершенствование процессов размотки коконов и получения качественного шелка-сырца является одной из важных задач. В коконовыращивающих странах мира уделяется большое внимание совершенствованию техники и технологий получения качественного шелка-сырца различных линейных плотностей, их глубокой переработке и производства готовой продукции с высокой добавленной стоимостью. В связи с этим актуально использование энергосберегающего оборудования и устройств для производства высококачественного шелка-сырца.

По всему миру в странах, выращивающих коконы ведутся исследования по созданию новых пород и гибридов тутового шелкопряда с высокими технологическими свойствами, модернизации коконоперерабатывающей промышленности с использованием прогрессивных техники и технологий по повышению конкурентоспособности шелковых изделий. В связи с этим при размотке коконов тутового шелкопряда особое внимание уделяется подготовке коконов к размотке с учетом свойств их оболочки, в том числе размягчению серицина, наполнению коконов водой, нахождению концов нитей и растряске, правильному установлению технологических режимов для производства качественного шелка-сырца.

В республике проводятся масштабные мероприятия по разработке ресурсосберегающих техники и технологий, которые позволяют получить высококачественный шелк-сырец за счет совершенствования процессов подготовки к размотке и размотки коконов тутового шелкопряда. В Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы поставлены важные задачи, в том числе “...увеличить объем производства продукции промышленного назначения к 2026 году за счет восполнения имеющихся пробелов в производстве готовых шелковых тканей и изделий из шелковых тканей, а также импортозамещающей продукции...”.² В реализации этих задач, необходима, в частности, разработка режимов переработки тонковолокнистых коконов тутового шелкопряда, создание и внедрение в производство технологий получения высококачественного шелка-сырца.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики

¹ <https://inserco.org/en/statistics>

² Указ Президента Республики Узбекистан №УП-60 от 28 января 2022 года “О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы”

Узбекистан от 28 января 2020 года № УП-60 “О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы” и Постановлением Президента Республики Узбекистан № ПП-4411 от 31 июля 2019 г. “О дополнительных мерах по развитию глубокой переработки в шелковой отрасли”, Постановлением Президента Республики Узбекистан № ПП-4567 от 17 января 2020 г. “О дополнительных мерах по развитию кормовой базы тутового шелкопряда в шелководческой отрасли”, а также изложенных в других нормативных актах, касающихся данной деятельности.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данная исследовательская работа выполнена в соответствии развития науки и технологий Республики Узбекистан II. «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. С проблемами по совершенствованию технологии размотки коконов и получения высококачественного шелка-сырца за рубежом занимались K.D.Rajat, N.Manesh, Y.Zhiyong, L.Min, N.Hazarika, M.Arumugam, C.Minano, S.Gunze, J.Mo, S.Pan, H.Narada и другие.

Исследования, направленные на совершенствование техники и технологии селекции тутового шелкопряда, выращивания и подготовки коконов к размотке проводились Г.К.Кукиным, Э.Б.Рубиновым, В.А.Усенко, М.М.Мухаммедовым, Ш.А.Кадыровым, И.З.Бурнашевым, Х.А.Алимовой, А.Е.Гуламовым, Ж.А.Ахмедовым, Н.М.Исламбековой, К.Р.Авазовым, У.Т.Данияровым, У.Н.Насириллаевым, В.А.Струнниковым, А.Б.Якубовым, Б.У.Насириллаевым и другими.

В результатах этих работ не отражено в достаточной мере исследований по разработке теоретических основ технологии размотки тонковолокнистых коконов тутового шелкопряда и созданию технологических режимов производства качественного шелка-сырца.

Связь диссертационного исследования с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках планов научно-исследовательских работ Ташкентского института текстильной и легкой промышленности А-3-5 “Разработка методов и технологий производства новых конкурентоспособных видов продукции на основе нанотехнологий шелка” (2015-2017 гг.), ФА-2018-026 “Натуральный шелк и разработка методов и технологий производства новых видов изделий, используемых в медицине и для бытовых нужд, с использованием наночастиц” (2018-2020 гг.).

Цель исследования состоит в изучении технологических характеристик коконов тутового шелкопряда тонковолокнистого “Майин тола-1” и “Майин тола-2” и совершенствовании технологии размотки высококачественного шелка-сырца класса 3А, соответствующего требованиям международного стандарта.

Задачи исследования:

исследование свойств оболочки тонковолокнистых гибридов тутового шелкопряда “Майин тола-1” и “Майин тола-2”;

изучение процессов приготовления коконов тутового шелкопряда гибридов “Майин тола-1” и “Майин тола-2” к размотке;

теоретическое и практическое обоснование факторов, влияющих на качество производимого шелка-сырца;

разработка и обоснование технологических режимов получения высококачественного шелка-сырца класса “3А” путем изучения процессов размотки коконов тонковолокнистых гибридов тутового шелкопряда “Майин тола-1” и “Майин тола-2”;

обоснование и совершенствование технологии размотки тонковолокнистых коконов тутового шелкопряда “Майин тола-1” и “Майин тола-2”.

Объектом исследования были выбраны коконы токоволокнистых гибридов тутового шелкопряда “Майин тола-1” и “Майин тола-2”.

Предметом исследования являются подготовка к размотке тонковолокнистых коконов тутового шелкопряда, методы и средства определения качества шелка-сырца.

Методы исследования. В исследованиях использовались методы механики нити, экспериментального анализа и математической статистики, программного обеспечения, производство и методы определения качества шелка-сырца.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

усовершенствованы технологические процессы приготовления к размотке, размягчение серицина, наполнение коконов водой, подыскивание концов нитей, растряски и размотки гибридных коконов “Майин тола-1” и “Майин тола-2” с учетом технологических и оболочных свойств.

теоретически обоснованы рациональные значения таких факторов, как сила натяжения, сила адгезии нити, скорость размотки, влияющие на качество шелка-сырца в процессе размотки;

выработаны рациональные значения технологических параметров наполнение коконов водой, подыскивание концов нитей, растряски и размотки для производства высококачественного шелка-сырца из тонковолокнистых гибридных коконов “Майин тола-1” и “Майин тола-2”, соответствующих классу “3А”;

научно обосновано положительное влияние рекомендуемых технологических режимов процесса приготовления коконов к размотке, наполнение коконов водой, подыскивание концов нитей, растряски и размотки на качество шелка-сырца.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

определены физико-механические свойства оболочки тонковолокнистых гибридных коконов “Майин тола-1” и “Майин тола-2” и шелка-сырца, полученного из них;

на основе теории размотки коконов изучены процессы наполнения коконов водой, размягчения серицина оболочки, нахождения концов нитей, растряски и размотки;

обоснованы факторы, влияющие на качество процесса приготовления к размотке тонковолокнистых гибридных коконов тутового шелкопряда “Майин тола-1” и “Майин тола-2” и получения из них шелка-сырца;

теоретически и практически обоснованы технологические режимы варки и размотки коконов при производстве высококачественного шелка-сырца класса “3А” из гибридных коконов тутового шелкопряда “Майин тола-1” и “Майин тола-2” и внедрены на производственных предприятиях.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследований основана на статистике большого объема экспериментальных материалов, соответствии полученных экспериментальных результатов с другими экспериментальными данными, близости теоретических и практических моделей размотки коконов и использовании современных методов.

Научная и практическая значимость результатов исследования основана на разработке рациональных режимов приготовления к размотке тонковолокнистых коконов гибридных коконов “Майин тола-1” и “Майин тола-2”, а также на основе контроля количества коконов под ловителем и линейной плотности нити, теоретическом обосновании скорости размотки, усовершенствовании технологии для производства высококачественного шелка-сырца класса “3А”.

Практическая значимость результатов исследований объясняется приготовлением тонковолокнистых коконов к размотке и совершенствованием технологии размотки, в результате их внедрения для получения высококачественного шелка-сырца.

Внедрение результатов исследования. На основании научных результатов, полученных по совершенствованию технологии размотки тонковолокнистых коконов тутового шелкопряда: предлагаемая усовершенствованная технология внедрена на предприятиях ассоциации “Узбекипаксаноат”, в том числе ООО “XORAZM IPAGI”, г. Ургенч, Хорезмской области, ООО “Khiva Silk Fabrik”, г. Хива, ООО “XORAZM PILLA HOLDING”, Янгиарикский район, (Справка Ассоции “Узбекипаксаноат” исх. № 4-1/172 от 27 января 2022 г.). В результате улучшилось качество шелка-сырца класса “А”, произведенного в соответствии с требованиями международных стандартов, и появилась возможность получить шелк-сырец высокого качества в соответствии с требованиями класса “3А” международных стандартов. Удельный расход коконов сократился с 2,9 до 2,7 а расход коконного сырья на производство 1 кг шелка-сырца снижен на 6,91%.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования апробированы на 8 международных и республиканских научно-технических и научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследований. Всего по теме диссертации опубликовано 18 научных работ, в том числе 8 статей в научных журналах, рекомендованных к публикации основных научных результатов докторских

диссертаций Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, в том числе 2 статьи в журнале, индексируемом в базе Скопус.

Структура и объем диссертации. Содержание диссертации состоит из введения, 4 глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 112 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и необходимость исследования, приведены цели и задачи, объекты и предметы исследования, указаны соответствия данной работы развитию приоритетных направлений науки и техники республики, приведены научные новизны и практические результаты исследования, научные и практические значимости полученных результатов, практическое внедрение результатов исследования, опубликованные научные работы и сведения о структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием **“Состояние и перспективы промышленного использования тонковолокнистых коконов тутового шелкопряда”** дается аналитический обзор литературы, представлено современное состояние шелковой промышленности, роль шелковой отрасли в текстильной промышленности, эффективность использования тонковолокнистых коконов при производстве высококачественного шелка-сырца, а также анализ научных исследований свойств тонковолокнистых пород и гибридов.

По результатам аналитического обзора литературы установлена необходимость разработки способов получения высококачественного шелка-сырца класса “3А” с использованием технологических возможностей тонковолокнистых коконов, и задачей диссертации обозначено совершенствование его научно обоснованной технологии.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **“Обоснование сырья для получения высококачественного шелка-сырца из тонковолокнистых коконов тутового шелкопряда”** исследованы факторы, влияющие на натяжение нити кокона путем построения модели движения коконной системы под ловителем, определены технологические свойства оболочек тонковолокнистых гибридных коконов, мощность, жесткость, толщина, плотность, пористость, проницаемость оболочек и результаты одиночной размотки коконов.

Рассмотрим процесс съема нити с поверхностей коконов, центры которых расположены вдоль дуги окружности. Считаем, что все коконы в процессе съема все время будут находиться на одинаковом расстоянии от оси подъема, причем каждая нить, снимаемых с поверхности коконов, имеет равные силы натяжения. Направим ось Oz из точки O_1 вертикально вверх по направлению формированной нити движущейся под действием наматываемого устройства. Линия C_1C_2 лежит на поверхности водной среды. При этом картина расположения коконов в пространстве системы координат xyz обладает осевой симметрией с осью симметрии O_1z , кривая в меридиональном сечении, которая представлена на рис.2. Обозначим через $P(t)$ и $F(t)$ силы натяжения вдоль отдельной нити BA и общее натяжение по оси подъема коконов O_1A . На каждый кокон действуют следующие силы.

1. Сила тяжести кокона $F_g = mg$ (m - масса кокона); (1)

2. Подъемная сила Архимеда $F_a = \rho_0 g V_k$ (2)

где, ρ_0 - плотность воды ($\rho_0 = 1000 \text{ kg/m}^3$), V_k - объём погруженного кокона $V_k = 4N\pi R_1^2 R_2 / 3$, $m = V_k \rho_k$, $\rho_k = \rho + \rho_0$, ρ - плотность замоченного кокона без воды

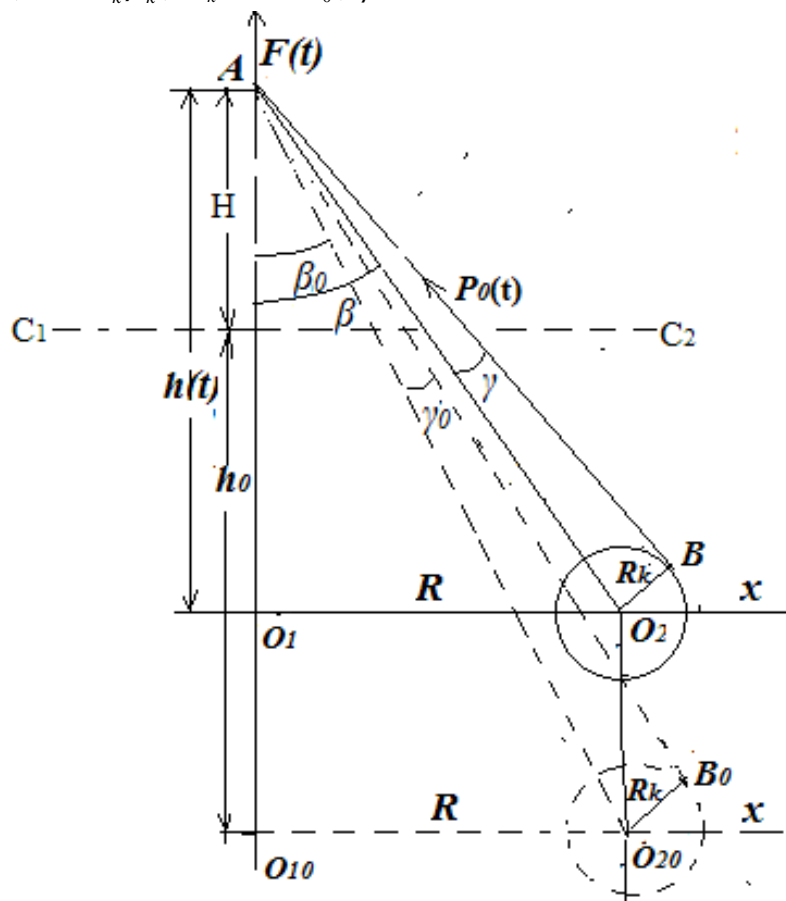


Рис. 2. Схема расположения кокона относительно точки наматывания А

где, ρ_0 -плотность воды ($\rho_0 = 1000 \text{ kg/m}^3$), V_k -объём погруженного кокона $V_k = 4N\pi R_1^2 R_2 / 3$, $m = V_k \rho_k$, $\rho_k = \rho + \rho_0$, ρ - плотность замоченного кокона без воды

3. Сила сопротивления водной среды при вертикальном движении кокона по закону Стокса

$$F_c = 6\pi\mu R_k \dot{h} \quad (\mu - \text{динамическая вязкость водной среды}) \quad (3)$$

4. На поверхность кокона действует сила съема

$$P = F(t)$$

Сначала находим натяжение в отдельном коконе в зависимости от глубины погружения h_0 под действием подъемной силы Архимеда (рис.2, пунктирные линии). Уравнение равновесия для кокона по оси Oz при действии силы (натяжения) $P = P_0$ записывается в виде

$$P_0 - 4\pi g R_1^2 R_2 (\rho_k - \rho_0) \cos(\beta_0 + \gamma_0) / 3 = 0 \quad (4)$$

На рис. 3 представлены кривые зависимости натяжения одиночной нити по глубины погружения кокона при различных массах насыщенной водой оболочки кокона. Видно, что рост степени насыщенности оболочки кокона водой и увеличение глубины погружения могут привести к увеличению силы натяжения.

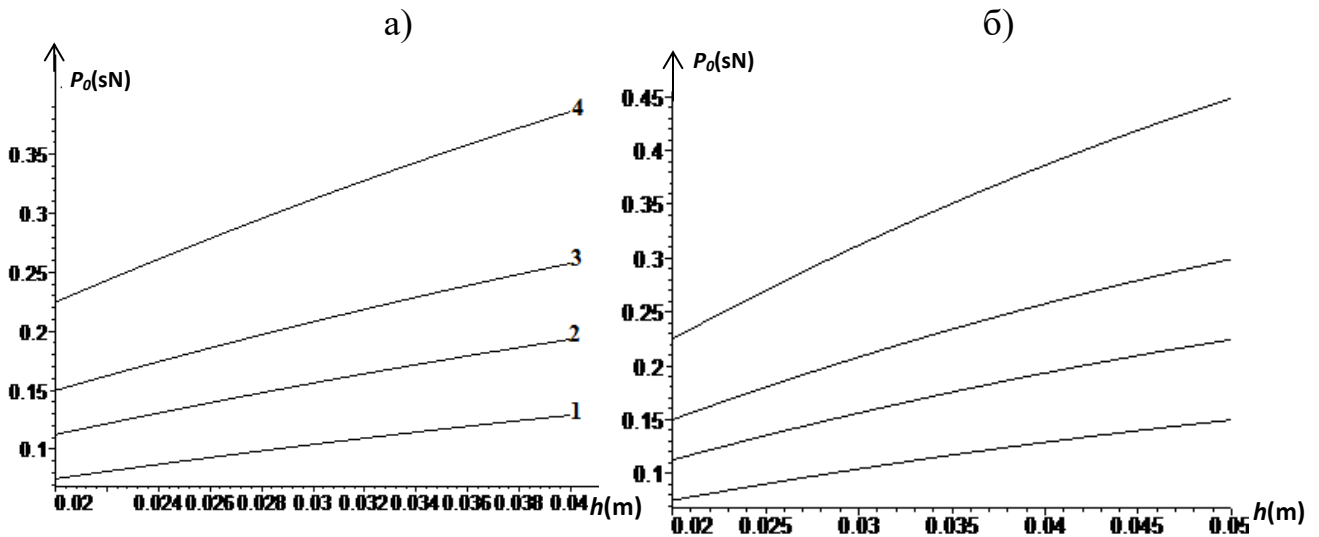


Рис. 3. Зависимости начального натяжения одиночной нити от глубины погружения кокона в водной среде при двух глубинах погружения $h_0 = 0.02m$ (а) и $h_0 = 0.03m$ (б) при различных значениях насыщенности массы m_c (g) его оболочки: 1 – $m_c = 2.69$, 2 – $m_c = 4.038$, 3 – $m_c = 5.385$, 4 – $m_c = 8.077$

При $t = 0$ на каждый кокон вдоль нити действует сила $P(t)$. Составим уравнение движения центра масс и углового вращения вокруг центра произвольного кокона в системе. Начало координат установим в точке A (рис. 2). Принимаем в качестве обобщенной координаты расстояние $h = h(t)$ центра кокона от заданного начального положения h_0 (рис. 2). Из условия нахождения центров коконов на постоянном расстоянии R (рис. 2) от оси подъема следует, что их центр совершает вертикальное движение по закону $h = h(t)$. Кинетическая энергия кокона, как тела, совершающего прямолинейное движение по закону $h = h(t)$ (относительно нити) центра масс, и одновременно вращающегося около центра массы (переносное) вычисляется по формуле

$$T = \frac{m\dot{h}^2}{2} \left[1 + J_c / R_k^2 \right]$$

где, m - масса кокона, заполненного жидкостью, $J_c = 2\pi(R_1^2 + R_2^2)/5$ - момент инерции кокона в форме эллипсоида.

Уравнение движения перемещений центра кокона $y(t)$ под действием Архимедовой силы сопротивления водной среды, силы тяжести и натяжения $P(t)$:

$$\ddot{h} = P(t) \cos(\beta + \gamma) / km - 6\pi\mu R_k \dot{h} / km - (\rho_k - \rho_0)g / k\rho_k \quad (5)$$

Уравнение (6) описывает движение центра масс кокона при известном законе изменения натяжения по времени $P(t)$. Как правило, съём нити с поверхности кокона происходит в результате растворения серицина в точке съема. Съём нити происходит расслаблением силы связи нити в точке контакта с поверхностью кокона. В связи с этим контактную силу представим в линейной зависимости разности перемещения между точками отделяющейся нити и кокона в процессе размотки системы коконов (пружинная модель). В этом случае силу натяжения можно представить в виде.

$$P = k_0[v(t) - y(t)] \quad (6)$$

где, v , y -перемещение конца нити и точки кокона; k_c , k_n -коэффициенты жесткости нити и кокона.

Угол поворота кокона вокруг центра тяжести удовлетворяет уравнению

$$\dot{\varphi} = \omega(t) = \dot{y} / R_k \quad (7)$$

Рассмотрим частный случай, когда точки нити перемещаются с постоянной скоростью v_0 .

Согласно (5) и (6), получаем

$$\ddot{h} = (h - y)[\cos(\beta + \gamma) / km - 6\pi\mu R_k \dot{h} / km - (\rho_k - \rho_0)g / k\rho_k] \quad (8)$$

Таким образом, равенства (7) и (8) образуют систему уравнений для определения перемещения центра одиночного кокона $h(t)$ и угла поворота $\varphi = y / R_k$ его вокруг центра тяжести.

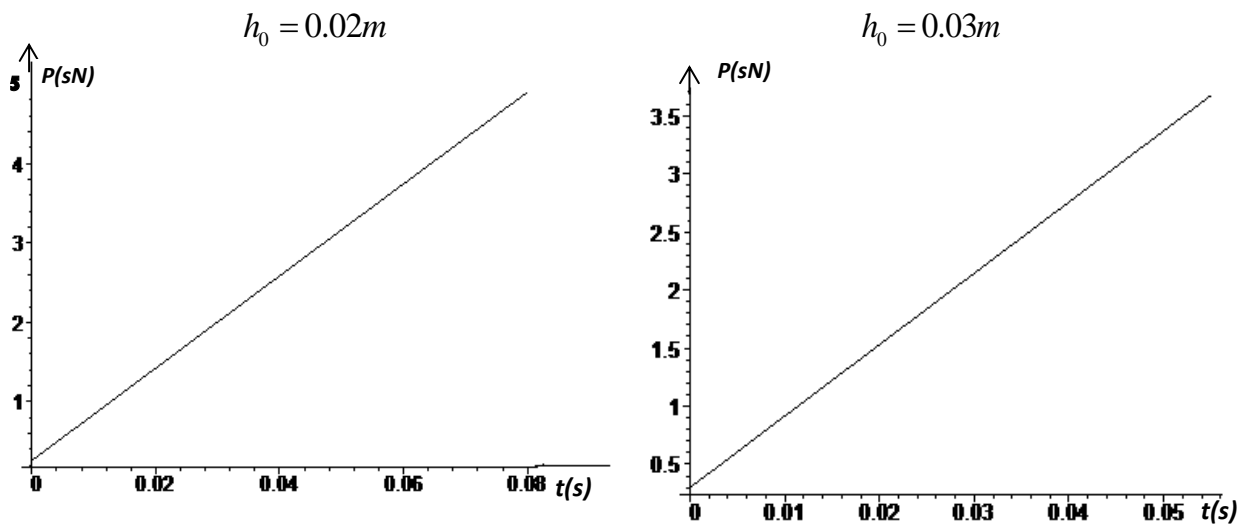


Рис. 4. Зависимости натяжения $P(sN)$ одиночной нити по времени $t(s)$ для двух значений начальной глубины погружения $h_0(m)$

Из анализа графиков следует, что в указанном интервале изменения времени все зависимости параметров от времени носят линейный характер. При этом натяжение нити в этом интервале времени от статического значения $0.3 \div 0.5$ sN (рис. 3) увеличивается до 3-5 sN (рис. 5). Это указывает на ударный характер подъема кокона из водной среды в начальных моментах времени. При этом увеличение начальной глубины погружения приводит к росту значения действующей на кокон выталкивающей силы и может привести к снижению времени подъема кокона на поверхность среды и уменьшения значения натяжения. Это, в свою очередь, позволяет снизить количество обрывов, вырабатывать качественный шелк-сырец.

Изучены технологические свойства оболочек тонковолокнистых коконов и для сравнения полученных результатов были также использованы китайские гибридные коконы.

Были изучены показатели средней мощности оболочки коконов. Полученные результаты представлены на рисунке 1.

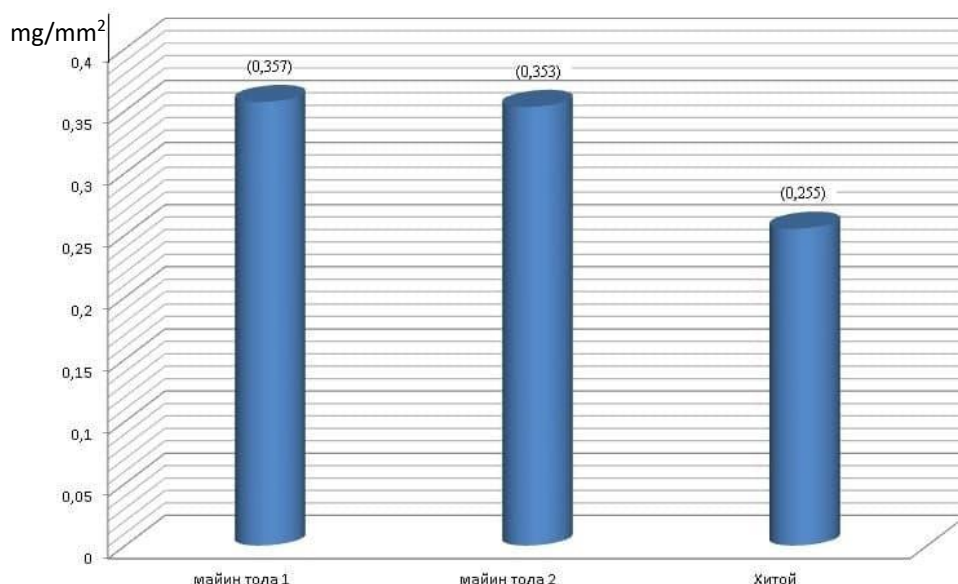


Рисунок 1. Средняя мощность оболочки кокона, mg/mm²

Согласно анализа рисунка 1, при изучении мощности оболочки тонковолокнистых гибридных коконов оказалось, что мощность “Майин тола-1” и “Майин тола-2” выше, чем у китайских гибридных коконов, выращенных в местных условиях на 27%. Эта особенность коконов очень важна при приготовлении коконов к размотке. При размотке перепаренных коконов нити из оболочки коконов выходят с пакетами, увеличивая вероятность возникновения на получаемых нитях шелка-сырца таких дефектов, как утолщенные участки и крупные дефекты.

Жесткость коконов тонковолокнистого гибрида “Майин тола-1” составляет 0,81 mm, жесткость коконов гибрида “Майин тола-2” составляет 0,80 mm и деформация оболочек коконов китайского гибрида местного производства больше на 30 %, полученные результаты приведены в табл. 1.

Таблица-1

Жесткость оболочки коконов

Гибриды тутового шелкопряда	Деформация оболочки кокона, mm
“Майин тола-1”	0,81±0,05
“Майин тола-2”	0,80±0,05
Китай	1,05±0,05

Результаты исследований по определению толщины оболочки коконов приведены в табл. 2.

Таблица-2

Анализ толщины оболочки коконов

Гибриды тутового шелкопряда	Средняя толщина оболочки кокона, mm		
	Средняя толщина оболочки кокона, mm	Среднее квадратическое отклонение, mm	Квадратическая неровнота, %

“Майин тола-1”	0,84±0,025	0,126	17,97
“Майин тола-2”	0,83±0,025	0,128	20,52
Китай	0,85±0,030	0,150	22,15

Из табл. 2 видно, что среднее значение толщины оболочек коконов тонковолокнистого гибрида “Майин тола-1” и “Майин тола-2” по сравнению со значением толщины оболочки кокона китайского гибрида местного выращивания среднее квадратическое отклонение уменьшилось на 19%, а квадратическая неравноота на 16,6 %.

Для исследования технологических свойств тонковолокнистых гибридных коконов “Майин тола-1” и “Майин тола-2” и контрольного кокона китайского гибрида была произведена одиночная размотка коконов, полученные результаты приведены в табл. 3.

Таблица-3

Результаты одиночной размотки сухих тонковолокнистых гибридных коконов “Майин тола-1” и “Майин тола-2” и Китайских гибридных коконов

№	Показатели	Китай	“Майин тола-1”	“Майин тола-2”
1.	Выход шелка-сырца, %	44,68±0,2	45,25±0,29	45,28±0,27
2.	Коконный сдир, %	3,15±0,20	3,1±0,20	3,17±0,21
3.	Одонки, (плёнка), %	3,17±0,33	2,9±0,37	2,75±0,31
4.	Куколка, %	47,17±0,57	47,15±0,51	47,10±0,51
5.	Шелконосность, %	51,0±0,21	51,25±0,21	51,20±0,21
6.	Разматываемость, %	87,60±0,56	88,29±0,31	88,43±0,31
7.	Общая длина коконной нити, m	1150±20	1300±20	1299±20
8.	Длина непрерывно разматываемой коконной нити, m	780±5	1015 ±5	1020±5
9.	Линейная плотность коконной нити, tex	0,350±0,004	0,260±0,004	0,255±0,003

В табл. 3 сравниваются результаты одиночной размотки тонковолокнистых гибридных коконов “Майин тола-1” и “Майин тола-2” и китайского гибрида местного производства. Из таблицы видно, что общая длина нити из коконов тонковолокнистого “Майин тола-1” и “Майин тола-2” больше на 12%, а непрерывно разматываемая длина на 24% и доказано линейная плотность коконной нити тоньше на 26% по сравнению с контрольным образцом. Это обеспечивает повышение качества шелка-сырца.

Третья глава диссертации **“Обоснование режимов получения качественного шелка-сырца из тонковолокнистых коконов для современных кокономотальных автоматов”** посвящена установлению параметров и оптимальных технологических режимов по наполнению коконов водой, размягчения серицина, и размотки коконов для оборудования, установленного на предприятии, также дано теоретическое обоснование установленных параметров. При приготовлении коконов к размотке и

установлении режимов размотки считаются важными показатели степени растворения серицина в оболочке кокона, свойства оболочки, в том числе ее толщина и пористость, линейная плотность коконной нити, длина непрерывноразматываемой коконной нити, чистота оболочки и зернистость коконов. Результаты, полученные по приготовлению к размотке и размотки коконов на основе установленных режимов на предприятии были приняты контрольным вариантом, а результаты полученные на основе теоретических и практических исследований были приняты опытным вариантом.

В опытном варианте коконы тонковолокнистых гибридов “Майин тола-1” и “Майин тола-2” в производственных условиях ООО “XORAZM IPAGI” проводили эксперименты по наполнению водой с учётом высокой мощности и плотности, низкой пористости и водо- и воздухопроницаемости.

Опыты проводились на установленной на предприятии современной машине для наполнения коконов водой под вакуумом ZD-800, в режиме под вакуумом -0,1 МПа в течение 2 минут. Опыты повторялись по 6 раз при температуре воды 25°C, 30°C, 35°C и 40°C. На машине в камере -0,1 МПа при температуре воды 40°C под вакуумом в течение 2 минут удалось наполнить коконы водой на 100%. Степень наполнения коконов водой определяли, погружая их в воду.

Результаты, полученные при контрольном и опытном вариантах на машине для наполнения коконов водой под вакуумом ZD-800, приведены в таблице 4.

Таблица-4

Результаты, полученные при контрольном и опытном вариантах на машине для наполнения коконов водой под вакуумом ZD-800

Контрольный		Опытный	
Температура воды (°C)	Степень наполнения коконов водой (%)	Температура воды (°C)	Степень наполнения коконов водой (%)
25	70	40	100

Оптимальные режимы размотки шелка-сырца разрабатываются отдельно для каждой партии коконов, поступающих на предприятие.

Разрывное усилие коконной нити из него составляло 8-10 sN, что в 5-6 раз превышает прочность нити, приклеенной к оболочке. Важно смягчить серицин и уменьшить силы адгезии в процессе размотки. Сила адгезии, приложенной в точках схода нити с оболочки, численно равна силе склейки нити с оболочкой и направлена в противоположную сторону. Размягчение серицина неодинаково во всех слоях оболочки кокона. Для обеспечения равномерности размягчения серицина на всех слоях кокона, обработка коконов осуществлялась паром и водой на запарочной машине ZD-427, установленной на ООО “XORAZM IPAGI”. Параметры контрольного и опытного вариантов варки коконов тонковолокнистых гибридов “Майин тола-1” и “Майин тола-2” для запарочной машины ZD-427 приведены в табл. 5.

В контрольном варианте коконы, наполненные водой на машине ZD-800, с целью размягчения серицина в оболочке кокона и снижения силы адгезии

обрабатывались на запарочной машине ZD-427 в соответствии с режимами работы, установленной на предприятии. Качество запаренных коконов определяли по критериям их состояния, степени погружения в воду, выходом найденных концов коконов при ручном подыскивании концов нитей, доматываемостью в количестве 25 штук коконов в розе в один приём.

Таблица-5

Параметры контрольного и опытного вариантов варки коконов тонковолокнистых гибридов “Майин тола-1” и “Майин тола-2” для запарочной машины ZD-427

Показатели	контрольный	опытный
Размягчение серицина		
Параметры запарочной машины		
1. Время обработки коконов на машине (min)	20	15
2. Замочка коконов (°C) 1-отделение	55-65	-
2- отделение	65-75	-
Время, min.	3,35	2,5
3. I паровая камера (°C) 1-отделение	80-98	70-80
2- отделение	80-98	70-80
Время, min.	2,98	2,6
4. Пропитка (°C)	60-80	-
Время, min.	2,41	1,8
5. II паровая камера (°C) 1- отделение	90-100	75-80
2- отделение	90-100	75-80
Время, min.	2,26	1,69
6. Наполнение коконов водой 5 отделений (°C) 1- отделение	97-98	-
2- отделение	85-90	-
3- отделение	80-85	-
4- отделение	70-75	-
5- отделение	60-55	-
Время, min.	3,24	2,42
7. Охлаждение (°C)	40-45	40-45
Время, min.	1,74	1,3

Степень погружения коконов определялась погружением их в воду, которая составляла 100 процентов. При этом равномерность изменения цвета коконов установлена органолептическим методом. В контрольном варианте размягчение серицина в оболочке кокона и снижение силы адгезии на запарочной машине

ZD-427 в условиях предприятия происходит в течение 20 минут. В ходе экспериментов установлено и предложено, что при обработке только в паровых секциях при температуре 70-80°C и 75-80°C в течение 15 минут можно получить качественные запаренные коконы.

В опытном варианте с найденными концами коконы тонковолокнистых гибридов “Майин тола-1” и “Майин тола-2” размотали на кокономотальном автомате FY-2000EX. Оптимальная скорость размотки коконов гибрида “Майин

тола-1” и “Майин тола-2” составила 140 м/мин. Выход шелка-сырца при размотке коконов гибрида “Майин тола-1” и “Майин тола-2” составил соответственно 37,3 и 36,9%.

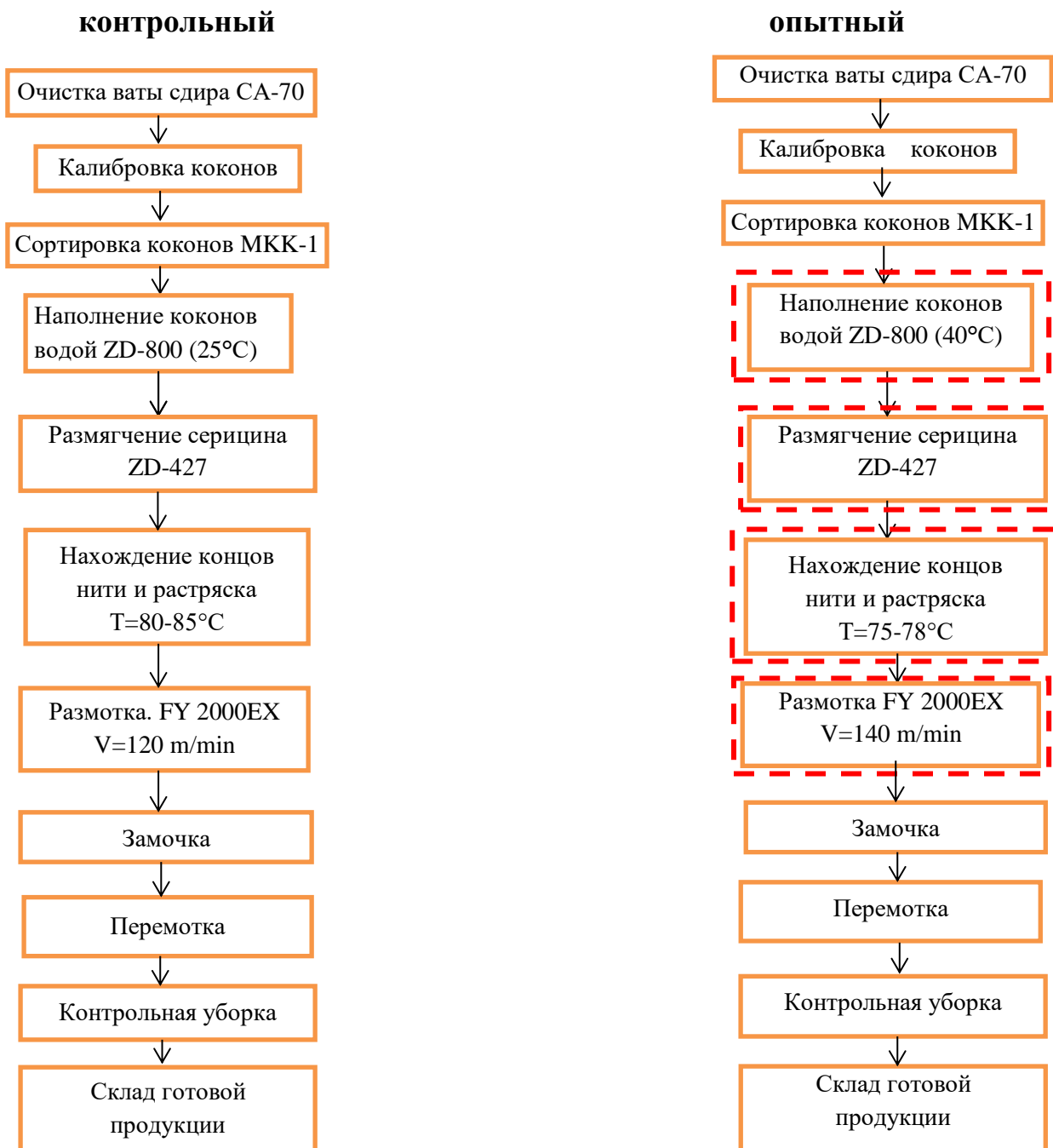


Рис. 5. Последовательность технологических процессов размотки в контрольном и в новом усовершенствованном опытном вариантах

В опытах при размотке коконов гибрида “Майин тола-1” в установленных режимах выход коконного сдира составил 4,6%, выход одонков 4,1%, выход куколки 28%, а при размотке коконов гибрида “Майин тола-1” выход коконного сдира 4,7%, выход одонков 4,3%, выход куколки 28%.

Последовательность технологических процессов размотки в контрольном и в новом усовершенствованном опытном вариантах представлена на рисунке 5.

На основе теоретических и практических исследований были усовершенствованы процессы наполнения коконов водой, размягчение серицина,

нахождение концов нити и растряски, а также размотки.

Таблица-6

Показатели качества шелка-сырца, произведенного в контрольном и опытных вариантах

Показатели	O'zDSt 3313:2018		контрольный				опытный			
			“Майин тола-1”		“Майин тола-2”		“Майин тола-1”		“Майин тола-2”	
	“3А”		“А”		“А”		“3А”		“3А”	
Линейная плотность, tex	2,33	3,23	2,33	3,23	2,33	3,23	2,33	3,23	2,33	3,23
Отклонение по линейной плотности, tex	0,15	0,18	0,19	0,20	0,20	0,21	0,14	0,18	0,15	0,18
Несогласность 1	170	170	200	195	205	200	160	165	165	170
Несогласность 2	17	17	28	30	30	32	15	16	16	17
Чистота по крупным дефектам, % не менее	95	95	90	89	90	88	96	95	95	95
Чистота по мелким дефектам, % не менее	92	92	88	88	89	88	93	92	92	92
Перемоточная способность, кол-во обрывов не более, шт.	10	10	15	17	16	17	6	7	6	6
Относительная разрывная нагрузка, sN/tex	30	30	28	29	27	28	31	32	30	31
Относительное разрывное удлинение, %)	18	18	16,0	17,0	16,0	17,0	18,5	18,7	18,6	18,7
Связность, ходов каретки	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

В соответствии с требованиями государственного стандарта O'zDSt 3313:2018 определены показатели качества шелка-сырца, полученного из коконов тонковолокнистых гибридов “Майин тола-1” и “Майин тола-2” в контрольном и опытных вариантах, качество производимого шелка-сырца приведено в табл. 6.

Из табл. 6 видно, что согласно требований O'zDSt 3313:2018 качество шелка-сырца, полученного из коконов “Майин тола-1” и “Майин тола-2” в контрольном варианте ниже, чем качество шелка-сырца, полученного в опытных варианте. Качество шелка-сырца, полученного в опытных варианте, полностью соответствует требованиям класса “3А” в соответствии с требованиями O'zDSt 3313:2018.

В четвертой главе диссертации под названием “**Годовой расчет экономической эффективности применения усовершенствованной технологии переработки тонковолокнистых коконов**” приведены данные об экономической эффективности применения усовершенствованной технологии переработки коконов тонковолокнистых гибридов “Майин тола-1” и “Майин тола-2”.

На основе предложенной технологии достигнута годовая экономическая эффективность в размере 9675471,45 тыс. сум (в ценах 2021 года) за счет

внедрения усовершенствованной технологии переработки тонковолокнистых гибридов “Майин тола-1” и “Майин тола-2”.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По диссертационной работе **“Совершенствование технологии размотки тонковолокнистых коконов тутового шелкопряда”** сделаны следующие выводы:

1. В результате изучения технологических свойств оболочки коконов тутового шелкопряда “Майин тола-1” и “Майин тола-2” были теоретически и практически изучены свойства коконной нити для производства высококачественного шелка-сырца, относящегося к классу “3А”.

2. Теоретически исследовано и практически доказано движение системы плотно расположенной вдоль дуги центров окружности коконов в водной среде, исследован процесс размотки с учетом сил, действующих при съеме коконной нити и была построена математическая модель.

3. Проведен анализ утонения тонковолокнистых гибридов “Майин тола-1” и “Майин тола-2” по общей длине коконной нити и установлено, что общая длина нити тонковолокнистых гибридных коконов на 12%, а непрерывноразматываемая длина на 24% больше по сравнению с коконами китайского гибрида местного выращивания.

4. На машинах ZD-427, ZD-800 установленных на предприятиях, испытаны рациональные режимы приготовления коконов к размотке, наполнения коконов водой, нахождения концов нитей, растряски и размотки тонковолокнистых гибридных коконов “Майин тола-1” и “Майин тола-2” и внедрена усовершенствованная технология размотки.

5. На основе анализа теоретических и практических исследований рекомендована для практического применения научно и практически обоснованная оптимальная скорость нахождения концов нитей и растряски тонковолокнистых гибридных коконов “Майин тола-1” и “Майин тола-2”, а так же размотки на машине FY-2000EX, подходящей для получения высококачественного шелка-сырца класса “3А”.

6. Произведена оценка качества шелка-сырца, выработанного на основе новых режимов из тонковолокнистых гибридных коконов “Майин тола-1” и “Майин тола-2” в соответствии с требованиями O’zDSt 3313:2018 и доказана эффективность производства качественного шелка-сырца, соответствующего требованиям класса “3А”.

7. Экономическая эффективность внедрения усовершенствованной технологии переработки коконов тонковолокнистых гибридов “Майин тола-1” и “Майин тола-2” в производство при выработке 67,1 тонн шелка-сырца составляет 9675471,45 тыс. сум. (в ценах 2021 года).

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03/30.12.2019.T.08.01 ON AWARDING
SCIENTIFIC DEGREES AT TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE
AND LIGHT INDUSTRY**

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

SOBIROV QUZIBOY ERKINOVICH

**IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF UNWINDING THIN-FIBER
COCOONS OF SILKWORM**

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

**ABSTRACT OF THE DISSERTATION OF DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
IN TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2022

The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation was registered at the Supreme attestation commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2020.3.PhD/T1845.

The dissertation of completed at Tashkent Institute of Textile and Light Industry.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is available on the website of Tashkent Institute of Textile and Light Industry (www.titli.uz) and the Information and Education Portal “Ziyonet” (www.ziyonet.uz)

Scientific advisor: **Akhmedov Jakhongir Adkhamovich**
doctor of Technical Sciences, docent

Official opponents: **Mukimov Mirabzal Mirayubovich**
doctor of Technical Sciences, professor

Rakhimov Alisher
doctor of Technical Sciences, docent

Leading organization: **Uzbek Research Institute of Natural Fibers**

Defense of the dissertation will take place on “11” April 2022 at 14⁰⁰ o`clock at meeting of Scientific council DSc 03/30.12.2019.T.08.01 on award of scientific degrees at Tashkent institute of textile and light industry (address:100100, Tashkent, st. Shokhzhahon, 5, administrative building of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry, 2nd floor, 222 audience, tel.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, fax: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz)

Doctoral dissertation could be reviewed at the Information-resource center of Tashkent institute of textile and light industry (registered by №133). Address:100100, Tashkent, st. Shokhzhahon, 5, tel.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Abstract of dissertation sent out on “28” March, 2022.
(Mailing report №133 dated “28” March, 2022).

I.K.Sabirov

Chairman of the Scientific council on awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences

A.Z.Mamatov

Scientific secretary of Scientific council on award scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

N.R.Khankhadjaeva

Chairman of the Scientific seminar at the scientific council on award of
scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

The purpose of the research is to study the technological characteristics of fine-fibered silkworm cocoons “Mayin tola-1” and “Mayin tola-2” and to substantiate the technology for unwinding high-quality raw silk of class “3A”.

The object of research are cocoons of fine-fibered mulberry silkworm “Mayin tola-1” and “Mayin tola-2” were selected.

The scientific novelty of the study includes the following aspects:

the technological processes of preparation for unwinding, softening of sericin, filling cocoons with water, searching for the ends of the threads, shaking and unwinding of hybrid cocoons "Mayin tola-1" and "Mayin tola-2" were improved, taking into account technological and shell properties;

theoretically determined the rational value of factors such as tension force, thread adhesion force, unwinding speed affecting the quality of raw silk in the process of unwinding;

rational values of technological parameters were developed: filling cocoons with water, searching for the ends of the threads, shaking and unwinding for the production of high-quality raw silk from fine-fibered hybrid cocoons “Mayin tola-1” and “Mayin tola-2”, corresponding to class “3A”;

the positive influence of the recommended technological regimes of the process of preparing cocoons for unwinding, filling the cocoons with water, searching for the ends of the threads, shaking and unwinding on the quality of raw silk is scientifically substantiated.

Implementation of research results:

Based on the scientific results obtained to improve the technology for unwinding fine-fibered silkworm cocoons: the proposed improved technology has been introduced at the enterprises of the Uzbekpaksanoat associations, including “XORAZM IPAGI” LLC, Urgench city, Khorezm region, “Khiva Silk Fabrik” LLC, “XORAZM PILLA XOLDING” LLC, Yangiariq district, Khiva city (January 4, 2022 / Reference No. 172 from “Uzbekpaksanoat” association).

As a result, the quality of raw silk “A”, produced in accordance with the requirements of international standards, has improved, and it has become possible to obtain high quality raw silk in accordance with the requirements of class “3A” of international standards. The specific consumption of cocoons decreased from 2.9 to 2.7, and the consumption of cocoon raw materials for the production of 1 kg of raw silk was reduced by 6.91%.

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 112 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Ermatov SH.K., Axmedov J.A., Sobirov K.E., Sharipov J.SH., Umurzakova H.X. Exploration of the Belly Characteristics of Living Cocoons Grown in Repeated Seasons // Annals of the Romanian Society for Cell Biology, Vol. 25, Issue 1, 2021, 4275 - 4282 p.p. (05.00.00; IF 0,9)

2. Sobirov Q.E., Mardonov B.M., Akhmedov J.A., Ermatov Sh.Q. and Umurzakova Kh.Kh. Investigation of the process of removing the thread from the surface of the cocoon in an aquatic environment // Journal of Physics: Conference Series. 2021. (doi:10.1088/1742-6596/1889/4/042044). 1-8 p.p. (05.00.00; IF 0,547)

3. Alimova Kh., Bobatov U., Akhmedov J.A., Sobirov Q.E. and Umurzakova Kh.Kh. The formation of defects during the reeling of raw silk // Journal of Physics: Conference Series 2021. (doi:10.1088/1742-6596/1889/4/042049) 1-5 p.p. (05.00.00; IF 0,547).

4. Ахмедов Ж.А., Собиров Қ.Э., Исмаилов Д.А. Исследование процесса съема нити с поверхности кокона в водной среде // Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences Scientific Journal. Vol.1, Issue 5, 2021 June. 613-620 p.p. (05.00.00; № 39).

5. Алимова Х.А., Эрматов Ш.Қ., Шарипов Ж.Ш., Собиров Қ.Э. Хом ипакни қайта ишлашни янги усули // “Илм-фан ва инновацион ривожланиш” №5, 2021 й. 93-101 б. (05.00.00; № 40).

6. Akhmedov J.A., Ermatov Sh.Q., Sharipov J.Sh., Sobirov Q.E., Ilkhambaev B.S. Technology of production of cocoon raw materials and study of its impact on raw silk quality // “International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology” (IJIRSET). Vol. 10, Issue 12. 2021. 15037-15041 p.p. (05.00.00; IF 7.569).

7. Ахмедов Ж.А., Ортиқова Э.З., Собиров Қ.Э., Эрматов Ш.Қ., Атабаев И. Технология подготовки сырья для получения качественного шелка-сырца. // “Academic research in educational sciences. Scientific Journal. Vol. 2. Issue 9. 2021. 370-381 p.p. (05.00.00; IF 5.759).

8. Гуламов А.Э., Ахмедов Ж.А., Умурзақова Х.Х., Эрматов Ш.Қ., Сабиров Қ.Э. Такрорий мавсумда етиштирилган маҳаллий зот пиллалар қобигини хусусиятлари. // Тўқимачилик муаммолари. Илмий–техникавий журнал. №4. 2019 йил. 94-100 б. (05.00.00; №17).

II бўлим (II часть; II part)

9. Эшмирзаев А.П., Гуламов А.Э., Марданов Б.М., Исламбекова Н.М., Қ.Э. Сабиров. Пилла чувишдаги омилларнинг регрессия тенгламаларини куриш // Машинашуносликнинг долзарб муаммолари. Республика илмий-амалий конференцияси. ТТЕСИ. 2-қисм 20-21 ноябрь Тошкент-2019. 293-297 б.

10. Шарипов Ж.Ш., Ахмедов Ж.А., Умурзакова Х.Х., Сабиров Қ.Э. Қўлда тайёрланадиган табиий ипак гиламлари учун фойдаланиладиган хомашё тадқиқи // Машинашуносликнинг долзарб муаммолари”. Республика илмий-амалий конференцияси. ТТЕСИ. 2-қисм 20-21 ноябрь Тошкент-2019. 329-332 б.

11. Ахмедов Ж.А., Собиров Қ.Э., Холбойев А.М. Иккинчи ва учинчи мавсумда етиштирилган пилла қобиғи хусусиятларининг тадқиқоти // Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечимлари” Республика илмий-амалий анжумани. I-қисм, I, IV, V- шўъбалар. 24 сентябрь ТТЕСИ. Тошкент-2021. 32-34 б.

12. Ахмедов Ж.А., Шарипов Ж.Ш., Закирова Д.Х., Собиров Қ.Э. Существующие и новые технологии подготовки шелка сырца к кручению // Проблемы текстильной отрасли и пути их решения, всероссийский круглый стол с международным участием. Всероссийский круглый стол с международным участием. Москва-2021 г.-С.25-30.

13. Axmedov J.A., Ermatov Sh.Q., Sobirov Q.E., Xolboyev A.M., Sovuqxonalarda saqlangan tirik pillalarning chuvilishdagi tahlili // International scientific praktikal journal. Global science and innovations 2021: Central asia Nur-sultan, Kazakhstan. 105-108 б.

14. Sobirov Q.E., Axmedov J.A., Ermatov Sh.Q., Xolboyev A. M., Yangi rayonlashtirilgan duragaylarning texnologik ko`rsatkichlari // International scientific praktikal journal. Global science and innovations 2021: Central asia Nur-sultan, Kazakhstan. 112-115 б.

15. Ахмедов Ж.А., Собиров Қ.Э. Ингичка толали Майин тола 1 ва Майин тола 2 дурагайларини тадқиқи // Yengil sanoatda fan-ta'lim va ishlab chiqarishning innovatsion yechimlari. Respublika ilmiy-amaliy anjumani. 1-том. 21-апрель. Бухоро-2021. 157-159 б.

16. Эрматов Ш.Қ., Ахмедов Ж.А., Собиров Қ.Э. Ингичка толали пилла ипи хусусиятлари // Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” Республика илмий-амалий анжумани. I-қисм, I, II- шўъбалар. 21-22 апрель ТТЕСИ. Тошкент-2021. 366-368 б.

17. Ахмедов Ж.А., Эрматов Ш.Қ., Собиров Қ.Э. Хом ипакни сифатини аниқлаш // Тўқимачилик саноатининг ривожланиш тенденциялари: муаммо ва ечимлари. Халқаро илмий-амалий конференцияси. 23-24 апрель Термиз-2021, 647-650 б.

18. Ахмедов Ж.А., Эрматов Ш.Қ., Шарипов Ж.Ш., Собиров Қ.Э. Мавсумларда етиштирилган тирик пиллалар қобиғи хусусиятларининг тадқиқи // Charm-poyabzal va mo'ynachilik sohalarini innovatsion rivojlantirishda oliy ta'lim muassasalarning tutgan o'rnini: muammo, tahlil, yechimlari. Xalqaro ilmiy-amaliy anjumani. 22-23 sentabr Toshkent-2021. 348-354 б.

Автореферат “Ўзбекистон тўқимачилик журнали” илмий техникавий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги матнлари мослиги текширилди (28.02.2022 й.).

Босишга рухсат этилди: 25.03.2022 й.
Бичим 60x84 $\frac{1}{16}$, “Times New Roman”
Гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи: 3. Адади: 70. Буюртма № 28.
ТТЕСИ босмаҳонасида чоп этилган.
100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжаҳон кўчаси, 5-уй.

