

**БУХОРО МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/28.02.2022.Т.101.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

ХАКИМОВ ШАХРУЗ ШУХРАТОВИЧ

**МОЙ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ПАХТА ЧИГИТИГА ДАСТЛАБКИ ИШЛОВ
БЕРИШНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**02.00.17 – Қишлоқ хўжалик ва озиқ-овқат маҳсулотларига ишлов бериш,
сақлаш ҳамда қайта ишлаш технологиялари ва биотехнологиялари**

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

Бухоро – 2023

**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**

Хакимов Шахруз Шухратович

Мой ишлаб чиқаришда пахта чигитига дастлабки
ишлов беришни такомиллаштириш 3

Хакимов Шахруз Шухратович

Совершенствование технологии первичной обработки
семян хлопчатника при производстве масла 20

Khakimov Shahruz Shuhratovich

Perfection of technology of the primary treatment
of cotton seeds at oil manufacture 38

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 41

**БУХОРО МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/28.02.2022.Т.101.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

ХАКИМОВ ШАХРУЗ ШУХРАТОВИЧ

**МОЙ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ПАХТА ЧИГИТИГА
ДАСТЛАБКИ ИШЛОВ БЕРИШНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**02.00.17 – Қишлоқ хўжалик ва озиқ-овқат маҳсулотларига ишлов бериш,
сақлаш ҳамда қайта ишлаш технологиялари ва биотехнологиялари**

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

Бухоро – 2023

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар Вазирлиги ҳузуридаги Олий аттестацион комиссияда В2023.3. PhD/Т302 рақам билан рўйхатга олинган

Докторлик диссертацияси Гулистон Давлат Университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида (www.bmti.uz) ҳамда “Ziyonet” Ахборот-таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Мажидов Кахрамон Халимович
техника фанлари доктори, профессор

**Расмий
оппонентлар:**

Курбонов Жамшед Маджидович
техника фанлари доктори, профессор

Рўзиев Акбарали Турсунович
техника фанлари номзоди, профессор

Етакчи ташкилот:

Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти

Диссертация химояси Бухоро муҳандислик-технология институти ҳузуридаги DSc.03/28.02.2022.Т.101.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2023 йил « » соат 10:00 даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 200117, Бухоро шаҳар, Қ.Муртазов кўчаси, 15-уй. Тел.: (99865) 223-78-84, факс: (99865) 223-78-84, e-mail: bmti_info@edu.uz).

Диссертация билан Бухоро муҳандислик-технология институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№ рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 200117, Бухоро шаҳар, Қ.Муртазов кўчаси., 15-уй. Тел.: (99865) 223-78-84).

Диссертация автореферати 2023 йил « » куни тарқатилди.
(2023 йил « » даги № рақамли рејестр баённомаси).

Н.Р.Баракаев

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

Р.Р.Ҳайитов

Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш котиби, т.ф.д., кат.ил.ход.

И.Б.Исабаев

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

Кириш (фалсафа доктори (PhD) диссертациясининг аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёда ўсимлик мойлари хом ашёларига дастлабки ишлов бериш технологиясини такомиллаштиришга тобора эътибор ортиб бормоқда. Мойли хом ашёларни қайта ишлаш натижасида олинадиган ўсимлик мойларини сифатини ошириш ва озикавий хавфсизлигини таъминлаш мақсадида уруғларга дастлабки ишлов бериш йўналишидаги илмий тадқиқот ишларига кўпроқ эътибор берилмоқда. Изоҳланганлар асосида мой ишлаб чиқаришда пахта чигитига дастлабки ишлов беришнинг янгича такомиллаштирилган ва ресурс тежамкор технологияларини ишлаб чиқиш ва жорий этиш, бу йўналишда чиқиндисиз ишлаб чиқаришни ташкил этиш муҳим аҳамиятга эга.

Жаҳонда сўнгги йилларда ўсимлик мойлари хом ашёларига дастлабки ишлов беришнинг кенг имкониятларидан фойдаланилган ҳолда, магнит ва акустик ишлов беришлар, электрофизик майдонлар, турли частотали электр тоқларини, ҳамда инфрақизил нурларини қўллаш бўйича муҳим илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу йўналишда инфрақизил нурлари таъсирида ишлов бериш усулларида фойдаланиб юқори қолдиқ тукли уруғлардан олинадиган пахта мойларини сифатини ошириш, маҳсулотларни озик-овқат хавфсизлигини таъминлаш бўйича юқори самарали усулларни ва технологияларни яратишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Республикамизда турли хил ва навли мойли хом ашёларга дастлабки ишлов бериш усулларида самарали фойдаланиб, сифатли ўсимлик мойлари ишлаб чиқаришга жиддий эътибор қаратилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Янги Ўзбекистоннинг 2022-2026 йиллардаги тараққиёт стратегиясида “Иқтисодиётга инновацияларни кенг жорий қилиш, саноат корхоналари ва илм-фан муассасаларининг кооперация алоқаларини ривожлантириш” каби муҳим вазифалар белгилаб берилган¹. Шу муносабат билан бугунги кунда пахта чигитидан юқори сифатли ўсимлик мойларини олишда хомашёга дастлабки ишлов беришда электрофизик таъсир усулларида фойдаланиш ва уларни ишлаб чиқаришга жорий этиш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон “2022–2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида” ги Фармони, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 19 январдаги ПҚ-3484 сонли “Ёғ-мой тармоғини жадал ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ва Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2015 йил 29 августдаги 251-сонли қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида» ги Фармони

Тадқиқотнинг Республикада фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устивор йўналишларига мувофиқлиги. Мазкур тадқиқот республика Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлигининг VI. “Кимёвий технология ва нанотехнология” ва IV “Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси” илмий тадқиқот дастурларига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Диссертация ишида қўйилган муаммоли вазифалар бўйича хорижда ва республикада I.Alvarez, A.Angersbach, E.Baumler, A.A.Casazza, V.S.Chandel, B.K.Chung, B.V.Ключкин, В.М.Копейковский, Е.П.Корнена, А.Н.Лисицын, Н.С.Арутюнян, В.В.Белобородов, С.Ф.Быкова, В.П.Ржехин, А.Л.Маркман, А.Г.Сергеев, В.Г.Щербаков, И.В.Гавриленко, А.И.Глушенкова, А.М.Голдовский, Г.В.Зарембо-Рацеевич, А.А.Абдурахимов, С.А.Абдурахимов, А.Х.Атауллаев, А.Т.Илёсов, Ю.К.Қодиров, Қ.Х.Мажидов, Р.М.Мирзакаримов, М.А.Рахимжонов, К.П.Серкаев, Н.К.Мажидова, О.Ф.Сафаров, И.И.Мехмонов ва бошқа олимлар, ҳамда мутахассислар томонидан турли хилдаги мойли хомашёларга дастлабки ишлов бериб ўсимлик мойларини ишлаб чиқариш технологиясини жорий этиш ва уларни қайта ишлаш маҳсулотларидан унумли фойдаланишга йўналтирилган илмий тадқиқот ишлари олиб борилган.

Олимлар ва мутахассислар томонидан мавжуд самарали усуллардан фойдаланиб, мойли уруғларга дастлабки ишлов бериб, ўсимлик мойларини ишлаб чиқаришнинг такомиллаштирилган технологиялари таклиф қилинган. Кунгабоқар, пахта, соя ва бошқа турдаги мойли хомашёлардан фойдаланиб ўсимлик мойларини ишлаб чиқаришнинг оптимал технологик шароитлари ишлаб чиқилган. Амалга оширилган илмий тадқиқот ишларининг таҳлили, мавжуд тавсияларда электрофизик усуллардан фойдаланиб, юқори қолдиқ толали турли навли пахта чигитларига дастлабки ишлов бериш технологиясини такомиллаштириш бўйича тадқиқотларга жуда кам эътибор берилган. Электрофизик усулларнинг, жумладан, инфрақизил нурлари таъсирида юқори қолдиқ толали пахта чигитларига ишлов бериш ва улардан олинадиган ўсимлик мойларини сифатини ва физик-кимёвий таснифларини яхшилашда ушбу таъсирдан фойдаланишнинг илмий ва амалий асосланган технологияси ишлаб чиқилмаган: олинадиган маҳсулотнинг физик-кимёвий кўрсаткичларига инфрақизил нуруни таъсир этишнинг ўрни ва аҳамияти ўрганилмаган ва асосланмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Бухоро муҳандислик-технология институтининг А-9-8 “Юқори сифатли ва озиқ-овқат хавфсизлигига эга бўлган мойларнинг янги технологияларини ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш” (2017–2022 йиллар), ГНТП-5 “Республиканинг минерал хомашё ресурсларини кимё, озиқ-овқат, енгил саноат ва қишлоқ хўжалик маҳсулотлари ҳамда чиқиндиларини ишлаб чиқариш, қайта ишлаш, сақлаш ва улардан фойдаланишнинг ресурстежамкор, экологик хавфсиз технологияларини ишлаб чиқиш” (2017–

2022 йиллар), ППИ-9 “2015–2020 йилларда овқатланиш маҳсулотларининг озик-овқат хавфсизлигини таъминлайдиган юқори технологияларидан фойдаланиб маҳаллий ноанъанавий хомашё асосида ёғ-мой маҳсулотининг сифатини ошириш ассортиментини кенгайтириш” мавзуларидаги илмий-тадқиқот ишлари режаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади мой ишлаб чиқаришда юқори қолдиқ тукли пахта чигитига дастлабки ишлов бериш технологиясини такомиллаштириш ва ишлаб чиқариладиган маҳсулотни сифатини оширишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

паст навли ва юқори қолдиқ тукли пахта чигитлари турларини кимёвий таркиби ва хусусиятини баҳолаш ва таҳлил қилиш;

паст навли ва юқори қолдиқ тукли пахта чигитларига дастлабки инфрақизил нури таъсирида ишлов бериш технологиясини ишлаб чиқиш;

хом-ашёга ва рафинацияланмаган мойларга дастлабки электрофизик усулда ишлов беришнинг маҳсулот сифат кўрсаткичлари ва озик-овқат хавфсизлигини шакллантиришга таъсири ва аҳамиятини аниқлаш;

ишқорий эритмаларни электромагнит майдони таъсирида фаоллаштириш усулларида фойдаланиб, хом пахта мойларини рафинациялаш технологиясидаги таркибий ўзгаришларни ўрганиш;

илмий-технологик ишланмалар натижаларини ишлаб чиқариш шароитларида синовдан ўтказиш ва уларни ишлаб чиқаришга жорий қилиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида паст навли ва юқори қолдиқ тукли пахта чигитлари, улардан олинган ўсимлик мойларини рафинациялаш технологияси, ашёларга инфрақизил нурлари ва магнит майдони таъсирида ишлов бериш технологик усуллари олинган.

Тадқиқотнинг предмети турли навли юқори қолдиқ тукли пахта чигитларига инфрақизил нурлари таъсирида дастлабки ишлов бериш технологик жараёнини ташкил этиш, ҳамда, улардан олинган ўсимлик мойларини рафинациялаш технологиясини такомиллашга қаратилган.

Тадқиқот усуллари. Диссертация тадқиқотларини амалга оширишда замонавий физик, кимёвий ва физик-кимёвий усуллардан (ИК, ГСХ, ИҚХ), шунингдек олинган тажриба маълумотларини математик қайта ишлаш усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қўйидагилардан иборат:

паст навли ва юқори қолдиқ тукли пахта чигитларининг кимёвий таркиби ва хусусиятлари аниқланган;

юқори қолдиқ тукли пахта чигитларига инфрақизил нури таъсирида ишлов бериш усули хомашёнинг физик-кимёвий хоссаларига таъсир кўрсатмай, уруғнинг қолдиқ туклилиқ даражасини пасайтириши, пахта чигитларидан мой чиқишини қисман (2-3% га) ошириши илмий асосланиб, инфрақизил нури билан ишлов беришнинг мақбул давомийлиги хомашёни 80-85⁰С хароратда иситишда 30-45 секундга тенглиги аниқланган;

паст навли ва юқори қолдиқ тукли пахта чигитларига дастлабки ишлов беришда уларга инфрақизил нури таъсир этишнинг такомиллаштирилган усули ишлаб чиқилган;

хомашёга ва хом ўсимлик мойларига дастлабки электрофизик ишлов бериш усулларидан фойдаланишнинг янги илмий асосланган технологиялари ишлаб чиқилган;

рафинацияланган пахта мойининг сифат ва физик-кимёвий кўрсаткичларини шакллантириш учун электромагнит ишлов бериш усулларини танлашда янги илмий асосланган ёндашув ишлаб чиқилган;

тозаланган пахта мойи сифат ва таркиб кўрсаткичларини хомашёга электрофизик ишлов бериш усулларига боғлиқлиги аниқланган;

электромагнит майдони кучланганлик кўрсаткичини рафинацияланадиган пахта мойининг сифат ва физик-кимёвий хоссаларига таъсири аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари:

инфрақизил нури ва электромагнит майдони таъсирида ишлов беришнинг самарали технологик усулларидан фойдаланиб, паст навли ва юқори қолдиқ тукли пахта чигитларидан ўсимлик мойи олиш учун шароитлар ва меъёрий хужжатлар ишлаб чиқилган;

пахта чигитларига электрофизик ишлов бериш (ИК-, ЭММ) усулларидан фойдаланиш, рафинацияланадиган пахта мойининг сифатини ошириш ва озик-овқат хавфсизлигини таъминлаш бўйича тегишли технологик меъёрий хужжатларнинг лойиҳалари ишлаб чиқилган;

ишланмаларнинг амалиётда қўлланилиши натижалари паст навли ва юқори қолдиқ тукли пахта чигитларидан пахта мойи ишлаб чиқариш ҳажми оширилган;

мойни рафинациялаш технологиясида пахта чигитларини инфрақизил нури ва электр майдони билан ишлов бериш технологик жараёнлари ишлаб чиқилган.

Тадқиқотлар натижалари ишончлилиги лаборатория тажрибалари, физик-кимёвий таҳлил, ишлаб чиқариш синов натижалари ҳамда юқори қолдиқ тукли пахта чигити ва ундан олинган ўсимлик мойларини амалдаги стандарт талаблари бўйича аниқланганлиги, ҳамда ишлаб чиқаришда тажриба синовларини ўтказиш ва жорий билан тасдиқланган.

Тадқиқотнинг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларини илмий аҳамияти паст навли ва юқори қолдиқ тукли пахта чигитларининг кимёвий таркиби ва хусусиятларини илмий жиҳатдан баҳолаш ва таҳлил этиш, уларга дастлабки технологик ишлов бериш усулларини инфрақизил нури таъсирида ишлов беришни асослаш, электромагнит ишлов бериш натижасида олинган ўсимлик мойларини сифат ва таркиб кўрсаткичларини оширишни назарий жиҳатдан кенгайтириш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларини амалий аҳамияти юқори қолдиқ тукли пахта чигитларига инфрақизил нури таъсирида ишлов беришнинг оптимал технологик шароитларини ишлаб чиқиш, хом ўсимлик мойига электромагнит ишлов беришда рафинацияланган пахта мойи сифат кўрсаткичларини ошириш, такомиллаштирилган усуллардан фойдаланиб паст навли ва юқори қолдиқ тукли пахта чигитларидан ўсимлик мойи олишнинг самарадорлигини ошириш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Мой ишлаб чиқаришда пахта чигитига дастлабки ишлов бериш технологиясини такомиллаштириш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

паст навли ва ностандарт пахта чигитларини туклилик даражасини камайтириш мақсадида хомашёга инфрақизил нурлар билан ишлов бериш усули “Когон ёғ-экстракция заводи” АЖ корхонасида ишлаб чиқаришга жорий қилинган (“Ўзпахтаёғ” АЖ нинг 2018 йил 03 майдаги МС/2-1132-сон маълумотномаси). Натижада ўсимлик мойи ишлаб чиқаришнинг ҳажмини 1-3% га оширишга, мойли уруғларни туклилик миқдори дастлабки кўрсаткичга нисбатан 30-50% га камайтирилиб, хомашё сарфини 10-15% га, энергия сарфини 17-25% га камайтириш имконини берган;

туклилиги камайтирилган чигитлардан олинган мойларни рафинациялаш технологиясида ишқор эритмаларини электромагнит майдони кучланганлиги таъсирида ишлов бериш технологияси “Когон ёғ-экстракция заводи” АЖ корхонасида ишлаб чиқаришга жорий қилинган (“Ўзпахтаёғ” АЖ нинг 2018 йил 03 майдаги МС/2-1132-сон маълумотномаси). Натижада жараённи давомийлигини камайтириш, рафинациялаш технологиясида натрий ишқори эритмасининг сарфини 15-25 % га камайтириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 6 та халқаро ва 10 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация илмий тадқиқот натижалари бўйича жами 28 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини нашр этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 9 та мақола, шу жумладан, 1 та монография, 5 та хорижий ва 4 та миллий журналларда чоп этилган.

Диссертациянинг таркиби ва ҳажми. Диссертациянинг таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан ташкил топган. Диссертациянинг ҳажми 120 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ ТАРКИБИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурати, мақсад ва вазифалари асосланган, унинг объекти ва предмети тавсифланган, тадқиқотнинг Республикада фан ва технологиялар ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари ифода этилган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш тўғрисида, нашр қилинган ишлар ва диссертация таркиби бўйича маълумотлар берилган.

Диссертациянинг **“Мойли хомашёлар. Мойни ажратиш олиш технологиясида электрофизик усуллардан фойдаланиш”** деб номланган **биринчи бобида** диссертация мавзусига оид адабиётлар таҳлили ўтказилган,

хусусан, мойли чигитларнинг умумий хоссалари таҳлил қилинган, ўсимлик мойларини ажратиб олиш усуллари тавсифи илова қилинган. Мой ажратиб олишнинг электрик усуллари тўғрисида маълумотлар баён этилган, импульсли электр токида ишлов беришдан фойдаланишнинг истиқболлини баҳолаш амалга оширилган, мойли чигитлар ва ўсимлик ёғларини қайта ишлашда электрофизик таъсир этиш усулларидан фойдаланиш ифода этилган. Ўтказилган таҳлиллар асосида тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари шакллантирилган.

Диссертациянинг “Тадқиқот объектлари, тажриба техникаси, хомашё ва уни қайта ишлаш маҳсулотларини баҳолаш усуллари” деб номланган **иккинчи бўлимида** юқори даражадаги қолдиқ туклилик миқдорли пахта чигитларининг баъзи турлари ва навлари таснифлари, чигит ва уни қайта ишлаш маҳсулотларига инфрақизил ишлов бериш техникаси, пахта чигитини баҳолаш усуллари, пахта мойларининг сифат кўрсаткичлари ва физик-кимёвий таснифлари келтирилган.

2017-2022 йй. ҳосили пахта чигитларининг ёғ кислоталари таркиби ва олинадиган липидлари таркиби, шунингдек сифат ва физик-кимёвий кўрсаткичлари билан фаркланадиган ўрта толали навлари (Тошкент-1, Бухоро-6, Бухоро-8) қўлланилди.

Чигитларнинг саноат жамлама “Когон” ва “Жондор” мой олиш заводларида олинди.

Ўрганилган техник пахта чигити таркибий қисмлари нисбати кўйидагича бўлди: мағиз 57,0 – 61,0 %, пўстлоқ -39,0 – 43,0 %; линт ва пўстлоқ ости туки 3 дан 10 % гача.

Ўрганилган пахта чигитининг физик-механик кўрсаткичлари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал.

Ўрта навли пахта чигитларининг физик-механикавий кўрсаткичлари

Чигитнинг нави ва тури	Чизиқли ўлчамлари, мм			1000 дона чигитнинг массаси, гр	Ҳажмий масса, г/л	Намлик, %	Қолдиқ туклилик миқдори, %
	Узунлик, L	Кенглик, a	Қалинлик, d				
Тошкент-1	8,7	4,1	3,9	105	420,5	7,1	7,2
Бухоро-6	9,0	5,0	4,2	107	523,5	8,2	2,5
Бухоро-8	9,6	5,2	4,6	109	443,0	8,0	0,3

Ташкил қилувчи қисмларнинг кимёвий таркиби ва нисбати ҳам мойли чигитларни қайта ишлаш технологиясини баҳолашда муҳим фактор бўлиб ҳисобланади. 2-жадвалда тадқиқ қилинган пахта чигити алоҳида турларининг кимёвий таснифлари маълумотлари келтирилган.

2-жадвал.

Пахта чигитлари таркибидаги саноатда қўлланиладиган моддалар миқдори

Чигитнинг қисмлари	Қуруқ моддага нисбатан миқдори, %				
	Мой	Хом протеин	Клетчатка	Кул	Азотсиз экстракция-

					ланадиган моддалар
Нав Бухоро-6					
Чигит	23,2-23,6	26,0-28,0	17,5-18,0	4,0-4,1	27,1-27,4
Мағз	40,1-40,6	35,5-38,5	1,1-1,7	4,3-4,5	18,1-18,3
Пўстлоқ	0,5-0,6	3,2-3,4	47,2-50,0	1,75-1,80	43,5-45,6
Нав Бухоро-8					
Чигит	22,3-23,3	25,5-28,5	18,0-18,7	4,2-4,3	26,3-29,0
Мағз	39,2-39,4	34,0-37,5	1,3-2,0	4,9-5,2	17,0-19,3
Пўстлоқ	0,6-0,4	3,4-3,6	48,0-51,4	1,87-1,88	43,1-46,3

Ўрганилган пахта чигити намуналарининг мойлилик миқдори ва госсипол таркиби миқдори 3-жадвалда келтирилган

Алоҳида ҳолларда Когон ёғ-экстракция заводида чигитларни инфрақизил ишлов бериш бўйича саноат-ишлаб чиқариш синовларини ўтказишда кўйидаги ўртача кўрсаткичларга эга пахта ностандарт чигитлари турли хил жамламалари тадқиқ қилинди: мойлилик -14,6-18,2%, намлик - 9,8-14,0%, қолдиқ туклилик миқдори - 9,4-12,5%, ифлосланганлик -14,7-20,4%.

3-жадвал.

Пахта чигитларининг кимёвий таснифи

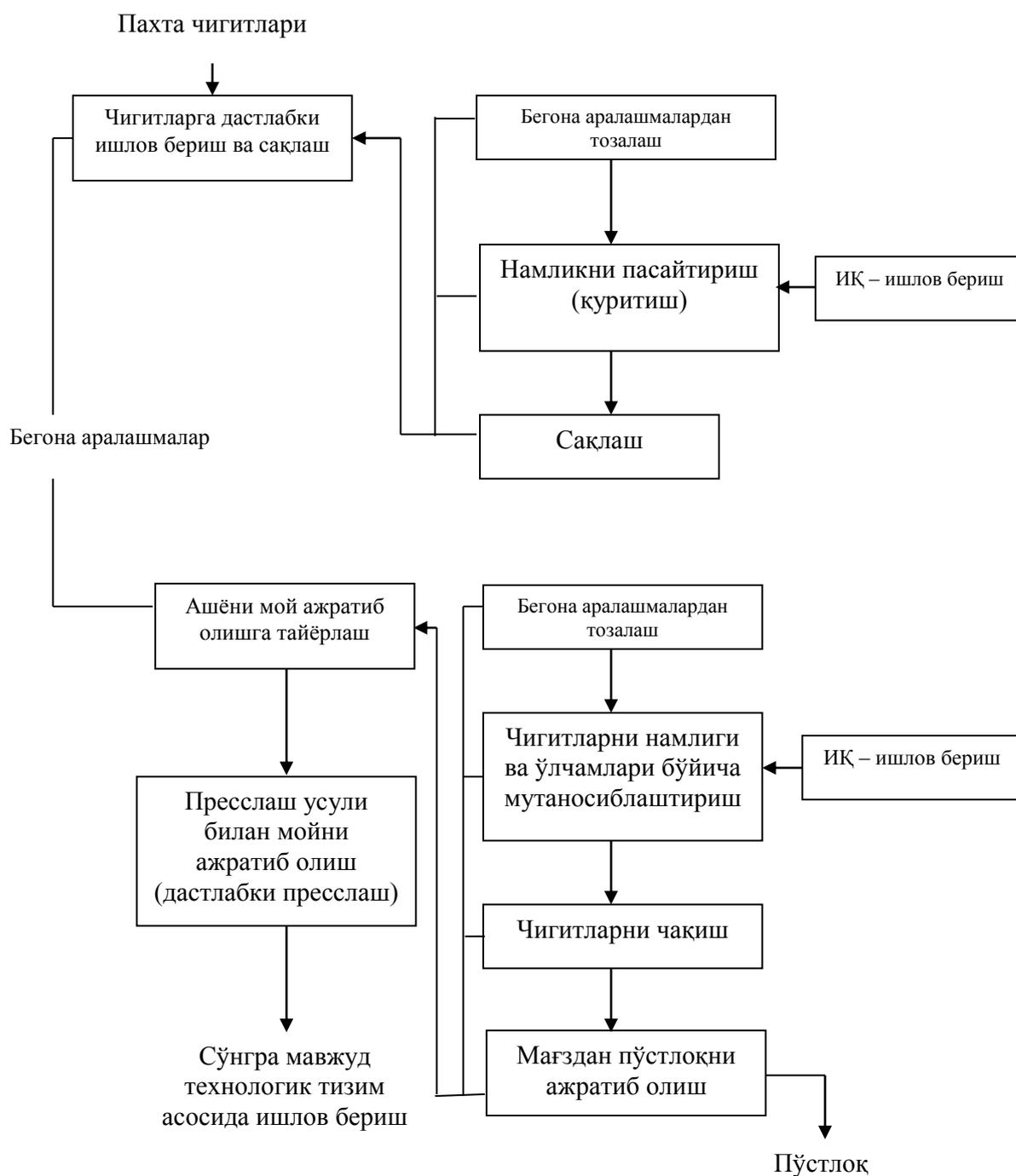
Тур ва нав	Мойлилик, куруқ моддаларга нисбатан % да	Госсиполнинг куруқ моддаларга нисбатан умумий миқдори , %	Чигитдаги мойнинг кислота сони, мг КОН/г
Тошкент-1	23,6	0,53	4,80
Бухоро-6	21,8	0,57	3,10
Бухоро-8	24,6	0,61	3,90

Дастлабки электрофизик ишлов бериш усулларидадан фойдаланиб паст навли ва юқори даражадаги қолдиқ туклилик миқдорли пахта чигитларидан пахта мойи ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш кўйида келтирилган технологик босқичлар билан амалга оширилди (1-расм).

Инфрақизил ишлов бериш бўйича тадқиқотларда паст даражадаги қолдиқ туклилик миқдорли пахта чигитларидан мой олиш мақсадида қайта ишланди. Пахта чигитлари мағзидан мойни ажратиб олиш ишлаб чиқариш амалиётида қўлланиладиган технологик тизим бўйича пресслаш ва экстракция усуллари билан амалга оширилди. Паст даражадаги қолдиқ туклилик миқдорли хом-ашё турларидан олинган хом пахта мойлари рафинацияси технологиясини такомиллаштириш мақсадида хом мойларни нейтраллаштириш технологиясида қўлланиладиган ишқорий эритмаларга электрофизик таъсир кўрсатиш усуллари ишлатилди. Бунинг учун ишқорий эритмаларни фаоллаштириш мавжуд электромагнит аппаратидадан фойдаланиб ўтказилди. Хом пахта мойлари рафинациясини икки босқичли технология асосида амалга оширилди: электромагнит майдонда фаоллаштирилган

натрий алюминат (NaAlO_2) ишқорий эритмаларидан фойдаланиб хом мойни қисман нейтраллаштириш; электромагнит майдонда фаоллаштирилган каустик сода (NaOH) билан қисман нейтраллаштирилган пахта мойини тўлиқ рафинациялаш. Мазкур технология хом-ашёга инфрақизил ишлов бериш усулларида фойдаланиб паст даражадаги туклиликка эга пахта чигитларидан олинган хом пахта мойларини рафинациялаш технологиясидаги материал-технологик харажатларни сезиларли қисқартириш имконини берди.

Диссертациянинг **“Алоҳида навли юқори даражадаги қолдиқ туклиликка эга бўлган пахта чигитларининг туклилигини камайтириш технологиясида янгича ишланмалар”** деб номланган учинчи бўлимида мой ва ёғлар хом-ашё захирасини кенгайтиришнинг технологик усуллари тавсифланган. Аниқланишича, капилляр-ғовакли структура хоссаларининг фарқланиши ҳар бир чигит турининг хужайра структураси хоссалари билан белгиланади. Ундан ташқари, мойли чигитлар қобиғи кенг ривожланган самарали ғовак тизимга эга йирик ғовакли манба бўлиб, бу унинг юқори филтрловчи ва ажратувчи-адсорбцион хоссаларини белгилайди.



1-расм. Юқори туклилик даражали пахта чигитларини қайта ишлаш технологик тизими

Аниқландики, қобиқнинг мойланишини асосий сабаби бўлиб сферосда бузилган мойдан ажралган эквивалент радиуси 1000-35000 Å га тенг макроғовакларнинг гуруҳда капилляр ва адсорбцион боғланиши ҳисобланади. Технологик ишлов беришда ташқи майдонларнинг кўп сонли кетма-кет таъсир кўрсатишлар жараёнида мой сақлаган материалларнинг капилляр-ғовакли структураси хоссаларининг ўзгариши аниқланди. Аниқланишича, янги ташкил топган структураларда технологик факторлар таъсири остида капилляр ва ғовак гуруҳларининг эквивалент радиуси ошиши

томон қайта тақсимланиши содир бўлади. Мой сақлаган манбаларнинг капилляр-ғовакли структураси хоссалари ва мойни ажратиб олиш самарадорлиги орасида аниқланган ўзаро боғлиқлик натижасида прессэкструзион қурилмалардан фойдаланиб экстракцияланадиган материал структурасини тайёрлаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилди: экстракция давомийлиги 60 минутгача бўлган колонна туридаги экстракторлар учун ғоваклари йирикроқ структураларни яратиш талаб қилинади, экстракция давомийлиги 60 минутдан ортиқ бўлган экстракторлар учун ғовакларнинг кўпроқ ёйилган сирт юзасига эга структуралар мақсадга мувофиқроқ бўлади.

Инфрақизил ишлов беришнинг хом-ашё ва технологик йўқотишларга, шунингдек мой чиқишига таъсирини аниқлаш бўйича тадқиқотлар мувофиқ сифат кўрсаткичларига эга пахта чигитларининг турли навларидан фойдаланиб амалга оширилди.

Тадқиқотлар ҳам анъанавий, ҳам тавсия қилинаётган технологиялар бўйича ўтказилди. Ўртача сифат кўрсаткичларига эга хом-ашёни тадқиқот натижалари 4-жадвалда келтирилган.

4-жадвал.

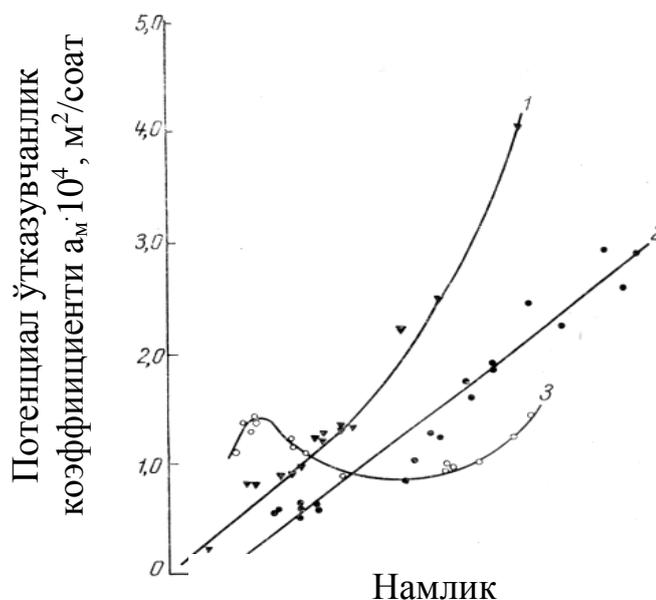
Пахта чигитларини қайта ишлаш технологияларини таққосланиши

Кўрсаткичлар	Мойни ажратиб олиш технологияси	
	Анъанавий	Тавсия этилаётган манбадан ИҚ ишлов бериш усулида олинган
Ашёнинг мойлиги, %	18,2	18,2
Ашё йўқотишлари, %	2,5	1,6
Мой чикими, %	16,4	17,3
Технологик йўқотишлар, %	1,8	0,9

4-жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, ИҚ нурланиш усулидан фойдаланиш пахта чигитларини қайта ишлаш технологик кўрсаткичларига таъсир кўрсатади. Бунда технологик йўқотишлар деярли икки баробарга қисқаради, ва бир вақтнинг ўзида ўсимлик мойи чиқишининг нисбатан ошиши кузатилади.

Кейинги тадқиқотлар пахта чигитлари намлигини критик қийматгача пасайтириш мақсадида ўтказилди. Турли сифатдаги пахта чигитларининг сорбцион хоссалари тадқиқ қилинди.

Потенциал- ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентлари бўйича маълумотлар пахта чигитларини дастлабки ИҚ-ишлов бериш муаммоси сабабли хом-ашё сиртидан қолдиқ толаларнинг маълум миқдорини пасайтириш мақсадида олинди. Потенциал ўтказувчанлик коэффициентининг ИҚ-ишлов бериш давомида материал намлиги ўзгаришидан боғлиқликлари бўйича тажриба маълумотлари 2-расмда келтирилган.



2-расм. Ашёнинг намлигини потенциал ўтказувчанлик коэффициентига боғлиқлиги

1-

игит, 2- мағз, 3- пўстлок.

Ч

Келтирилган маълумотлар шуни кўрсатадики, потенциал ўтказувчанлик коэффициенти материал намлиги ва ИҚ-ишлов бериш ҳароратидан боғлиқ бўлади.

Энг кўп тарқалган ва қайта ишланадиган Бухоро-6 ва Бухоро-8 пахта навлари мойли чигитларинининг физик-механик хоссаларига ИҚ-ишлов бериш таъсири тадқиқ қилинди.

Тадқиқотлар мойли чигитларни дастлабки ишлов беришнинг бир хил шароитларида ўтказилди. Бунда мазкур илмий ишнинг олдинги бўлимларида сифат таснифлари ва хоссалари келтирилган чигитлар тадқиқ қилинди. Олинган натижалар 5-жадвалда келтирилган

5-жадвал.

Мойли уруғларнинг ўртача ўлчамларига инфрақизил ишлов бериш давоматининг таъсири

Чизиқли ўлчамлари, мм	Бухоро-6				Бухоро-8			
	Давомийлик, сек							
	0	15	30	45	0	15	30	45
Узунлик (L)	8,5	8,5	8,4	8,2	9,6	9,6	9,4	9,2
Кенглик ёки диаметр (d)	5,1	5,1	5,0	4,9	5,2	5,2	5,1	5,0
Қалинлик (a)	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6

ИҚ-ишлов бериш давомийлиги ва иситиш ҳароратининг пахта чигити намлиги ўзгаришига таъсири тадқиқ қилинди. Олинган натижалар 6-жадвалда келтирилган

6-жадвал.

Чигитларнинг намлилигига ИҚ ишлов бериш давоматининг таъсири

Ишлов бериш давомийлиги, сек	Иситиш ҳарорати, °С							
	0	70	80	90	0	70	80	90
	Бухоро-6				Бухоро-8			
0	7,1	7,1	7,1	7,1	8,0	8,0	8,0	8,0
3	-	7,1	7,0	6,9	-	8,0	7,9	7,8
5	-	7,1	6,8	6,4	-	7,8	7,5	7,3
10	-	7,0	6,5	6,0	-	7,6	7,0	6,6
15	-	6,8	6,0	5,4	-	7,2	6,4	6,1
20	-	6,2	5,5	4,9	-	6,6	5,9	5,3
25	-	5,7	5,0	4,5	-	6,0	5,2	4,5
30	-	5,0	4,7	4,3	-	5,4	4,3	3,9

Келтирилган маълумотлар ИҚ-ишлов бериш унинг давомийлигидан боғлиқ равишда пахта чигити намлиги ўзгаришига таъсир кўрсатишини кўрсатмоқда .

Диссертациянинг **тўртинчи бўлими “Юқори даражадаги қолдик туклилиқ миқдорли пахта чигитларидан олинган пахта мойлари хоссаларини тадқиқ қилиш ва уларни рафинациялаш технологиясини такомиллаштириш”** деб номланади. Хом пахта мойини ишқорий нейтраллаш учун нартий алюминат (NaAlO_2) ва натрий гидроксид (NaOH) эритмалари ишлатилди. NaAlO_2 ишқорий эритмаси концентрацияси 5...33 % чегарасида ўзгариб турди. NaOH эритмаси концентрацияси ва ортиқча миқдори қисман нейтраллаштирилган мойнинг кислота сонидан боғлиқ равишда аниқланди. Ишқорий эритмаларни фаоллаштириш сувли эритмаларни электромагнит ишлов бериш учун АМО-25 УХЛ4 аппаратида амалга оширилди. Мазкур аппарат магнитн майдоннинг (ММ) 0,4...2,8 А/м чегараларидаги кучланишини таъминлайди. ММ кучланишини бошқариш ВСА-5К туридаги кучайтиргич ёрдамида жиҳоз истеъмол қиладиган ишчи ток ўзгариши йўли билан амалга оширилди.

NaAlO_2 ишқорий эритмаси ортиқча миқдорининг (20...100 %) технологик жараёнга ва $K.c.=8,6$ мг КОН/г га тенг хом пахта мойининг физик-кимёвий таснифларига таъсири ўрганилди. 7-жадвалда келтирилган натижалар шуни кўрсатадики, ишқорий эритманинг ортиқча миқдори кислота сони ўзгаришига ва мойга йўлдош моддаларнинг миқдорига таъсир кўрсатади.

Тажриба тадқиқотлари йўли билан электромагнит майдонда (ЭММ) фаоллаштирилган алюминат натрий ва каустик сода эритмаларидан фойдаланиб мойнинг хом-ашёда қисман рафинациясининг тамоман янги технологияси таклиф қилинди; Қисман рафинацияланган мойнинг таркиби ва сифати, шунингдек унинг фаоллаштирилган эритмалар билан тозалаш даражаси ўзгариши аниқланган. Қисман рафинацияланган мойни каустик соданинг фаоллаштирилган суюлтирилган эритмаси билан ишлов беришда

мойдаги эркин ёғ кислоталари, эркин ва боғланган госсипол, фосфатидлар миқдори камайиши кузатилган; Мойни қисман ва якуний рафинациялашда ЭММ кучланганлиги ва ишқор эритмаси концентрацияси ўрни ва аҳамияти баҳоланди; ЭММ да фаоллаштирилган эритмалардан фойдаланиб мойни қисман ва якуний рафинациялаш асосий ўзгаришлари аниқланди.

7-жадвал.

Хом форпресланган пахта мойининг сифат кўрсаткичларига натрий альминати ишқор эритмасининг ошиқча миқдорини таъсири

NaAlO ₂ ишқор эритмасининг ошиқча миқдори, ишқорнинг дастлабки миқдорига нисбатан, %	Мойнинг физик-кимёвий таснифлари					
	Кислота сони, мг КОН/г	Ранглилиги кизил бирлик 35 сарик 1 см қалинликда	Миқдори, %			
			Фосфолипидлар	Эркин госсипол	Боғланган госсипол	Алюминийли совунлар
0	8,6	47	1,2	0,33	0,36	-
20	8,0	40	1,0	0,30	0,31	-
40	6,3	35	0,8	0,28	0,30	-
60	6,0	33	0,7	0,27	0,29	қолдиқ
80	5,5	29	0,6	0,27	0,29	қолдиқ
100	5,1	27	0,5	0,26	0,29	қолдиқ

Мойни қисман ва якуний рафинациялашда ишқор эритмасига ишлов бериш электромагнит майдон кучланганлиги оптимал қийматлари аниқланди. Таклиф қилинаётган технологиялардан фойдаланиб қисман ва якуний рафинацияланган мойнинг таркиби ва сифати яхшиланишига эришилди; Мойни қисман рафинациялаш ва олинган мойни якуний рафинациялаш технологияларидан фойдаланиш алюминат натрий ва каустик сода ишлатиладиган эритмалари сарфини камайтириш имконини берди; Халқаро стандартларга жавоб берадиган юқори сифатли рафинацияланган пахта мойи олиш шароитлари ва тозалаш усуллари аниқланди.

Мойни қисман рафинациялаш йўли билан олинган хом мойлар сифат кўрсаткичлари (8-жадвал) тадқиқ қилинди. Олинган натижаларни таққослаш учун мувофиқ жадвалда шунингдек пахта чигитларини қайта ишлаш мавжуд тизимига кўра олинган қора пресс мойларнинг кўрсаткичлари ҳам келирилган.

Шундай қилиб аниқландики, хом-ашёда мойнинг юқори кислота сонига эга пахта чигитини қайта ишлашда пахта мойини ЭММ да фаоллаштирилган каустик сода эритмалари билан рафинациялаш кислота сони пасайишига, қисман нейтраллаштирилган мойдаги эркин госсипол ва фосфатидлар миқдори камайишига олиб келади.

Фаоллаштирилган эритмалар билан мойни хом-ашёда рафинациялаш технологиясининг саноат-ишлаб чиқариш синовлари «Когон-ёғ экстракция» АЖ шароитларида амалга оширилди. Технологик ҳужжатлар ишлаб чиқилди.

Саноат-ишлаб чиқариш синовлари чигитларида мойнинг кислота сони турли қийматларига эга ҳам юқори навли, ҳам паст навли ва ностандарт пахта чигитларидан фойдаланиб амалга оширилди.

8-жадвал.

Қисман рафинацияланган мойларнинг сифат кўрсаткичлари (чигитдаги мойнинг ўртача кислота сони 8...14 мг КОН/г)

Прессланган хом мойнинг сифат кўрсаткичлари	Хом мой намунаси			
	ЭММ да ишлов берилмасдан	1,6 А/м ЭММда ишлов берилгандан сўнг	ЭММ да ишлов берилмасдан	1,6 А/м ЭММда ишлов берилгандан сўнг
Хом мойнинг кислота сони, мг КОН/г	4,1-5,2	3,5-4,0	7,0-8,3	6,2-7,1
Ранглилик қизил бирлик 35 сариқ 1 см калин.	37-42	28-31	40-45	31-37
Фосфатидлар миқдори, %	0,75-0,77	0,30-0,37	0,80-0,85	0,40-0,42
Эркин госсипол миқдори, %	0,13-0,17	0,06-0,08	0,11-0,13	0,07-0,11
Боғланган госсипол миқдори, %	0,26-0,37	0,12-0,17	0,41-0,48	0,20-0,43

Хом пахта мойларини рафинациялаш натижалари 9-жадвалда келтирилган.

9-жадвал.

Турли сифатли чигитлардан олинган пахта мойларини охириги рафинациялаш натижалари

Қисман нейтраллаштирилган пахта мойининг кўрсаткичлари		Ишқорнинг қуюқлиги*, г/л	Рафинацияланган мойнинг ўртача кўрсаткичлари		
Кислота сони, мг КОН/г	Ранглилик., киз. бир. 35 сариқ 1 см қалинликда		Кислота сони, мг КОН/г	Ранглилик., киз. бир. 35 сариқ 13,5 см қалинликда	Рафинацияланган мойнинг чиқими
3,4	27	200	0,13	9	94
4,5	31	200	0,15	11	94
4,6	33	210	0,17	11	92
6,5	35	230	0,17	13	91
6,6	37	230	0,19	13	91
7,2	39	250	0,20	17	90
8,6	40	250	0,21	17	90
8,9	41	250	0,23	19	89

* Ишқорнинг ошиқча миқдори барча ҳолатларда 17...20 %.

9-жадвалда келтирилган натижалар шуни кўрсатадики, хом-ашё рафинациясида мойнинг юқори чиқиши кузатилади. Бунда мойнинг рафинацияси ишқорнинг энг кичик сарфи билан боради.

Шундай қилиб, тавсия этилаётган технология бўйича хом пахта мойларини рафинациялаш жараёни якуний маҳсулотлар чиқиши ва ишлаб чиқаришда мавжуд рафинация усуллари билан таққослаганда унинг сифатининг яхшиланиши билан боради. Бунда хом мойнинг рафинацияси технологиясида каустик сода сарфи сезиларли пасаяди.

Х У Л О С А Л А Р

1. Аниқландики, инфрақизил ишлов бериш усули хом-ашёнинг физик-механик хоссаларига сезиларли таъсир кўрсатмай, хом-ашёнинг юқори даражадаги туклилик миқдорли чигитнинг туклилигини пасайтиради ва пахта чигитларидан мой чиқишини қисман оширади. Инфрақизил ишлов беришнинг энг самарали давомийлиги бўлиб хом-ашёни 70-80⁰С ҳароратда иситишда 45-60 сек ҳисобланади.

2. Паст навли ва юқори даражадаги туклилик миқдорли пахта чигитларига дастлабки ишлов беришда уларга инфрақизил таъсир кўрсатишнинг янги инновацион усуллари таклиф қилинди

3. Рафинацияланган пахта мойининг сифат ва физик-кимёвий кўрсаткичларини шакллантириш учун электромагнит ишлов бериш усуллари танлашда янги илмий асосланган ёндашуви ишлаб чиқилди

4. Пахта мойи сифат кўрсаткичларининг хом-ашёга электрофизик ишлов бериш усулларида боғлиқлиги аниқланди. Электромагнит майдон кучланганлигининг рафинацияланадиган пахта мойининг сифат ва физик-кимёвий кўрсаткичларига таъсири аниқланди

5. Юқори даражадаги туклилик миқдорли пахта чигитларига инфрақизил ишлов беришнинг янги технологик шароитлари ишлаб чиқилди

6. Электромагнит ишлов бериш технологик факторларининг рафинацияланган пахта мойи сифати, физик-кимёвий характеристикалар ва озуқавий қийматига таъсири тадқиқ қилинди.

7. Инфрақизил таъсир кўрсатиш ва электромагнит ишлов беришнинг пахта чигитлари характеристикаларига, рафинацияланган мойлар сифатини ошириш технологиясига ва озик-овқат хавфсизлигини таъминлаш усулларида фойдаланиш бўйича илмий-технологик ҳужжатлар лойиҳалари таклиф қилинди

8. Ишланмаларнинг амалиётда тадбиқ этилиши натижалари паст навли юқори даражадаги туклилик миқдорли камайтирилган чигитларидан пахта мойини ишлаб чиқариш ҳажмларини ошириш, шунингдек ҳар хил турдаги ва навли хом-ашёни қайта ишлаш иқтисодий самарадорлигини ошириш имконини берди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc. 03/28.02.2022.Т.101.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ БУХАРСКОМ ИНЖЕНЕРНО -
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

ГУЛИСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ХАКИМОВ ШАХРУЗ ШУХРАТОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРВИЧНОЙ
ОБРАБОТКИ СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА ПРИ
ПРОИЗВОДСТВЕ МАСЛА**

**02.00.17 – Технология и биотехнология обработки, хранения и
переработки сельскохозяйственных и пищевых продуктов**

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

Бухара – 2023

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан под номером В2023.3. PhD/Т302.

Докторская диссертация выполнена в Гулистанском Государственном Университете.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета (www.bmti.uz) и информационно-образовательном портале «Ziyonet» www.ziyonet.uz.

Научный руководитель:

Мажидов Кахрамон Халимович
доктор технических наук, профессор

**Официальные
оппоненты:**

Курбанов Жамшед Маджидович
доктор технических наук, профессор

Рузибоев Акбарали Турсунович
кандидат технических наук, профессор

Ведущая организация:

Каршинский инженерно-экономической институт

Защита диссертации состоится «___» _____ 2023 г. в _____ часов на заседании научного совета DSc.03/28.02.2022.T.101.01 при Бухарском инженерно-технологическом институте (Адрес: 200117, г. Бухара, ул. К.Муртазаева, дом-15. Тел: (+99865) 223-78-84, факс: (+99865) 223-78-84, e-mail: bmti_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Бухарского инженерно-технического института (зарегистрировано под № _____). (Адрес: 200117, г. Бухара, ул. К.Муртазаева, дом-15. Тел: (+99865) 223-78-84, факс: (+99865) 223-78-84).

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2023 года.
(реестр протокола рассылки № _____ от «___» _____ а 2023 г.).

Н.Р. Баракаев

Председатель научного совета по присуждению
учёных степеней, д.т.н., профессор

Р.Р. Хайитов

Ученый секретарь научного совета по
присуждению учёных степеней, д.т.н., ст. науч. сот.

И.Б.Исабаев

Председатель научного семинара при
научном совете по присуждению
учёных степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире все больше внимания уделяется совершенствованию технологии первичной обработки маслосодержащего сырья. В целях повышения качества растительных масел, получаемых в результате переработки сырья, и обеспечения их пищевой безопасности все большее внимание уделяется научным исследованиям в направлении первичной обработки семян. Исходя из вышеизложенного, необходимо разработать и внедрить новые, усовершенствованные и ресурсосберегающие технологии первичной обработки семян хлопчатника при производстве масла, организовать безотходное производство в этом направлении.

В мире в последние годы проведены важные научные исследования по использованию магнитных и акустических обработок, электрофизических полей, электрических токов различной частоты, инфракрасных лучей с использованием широких возможностей первичной обработки маслосодержащего сырья. В этом направлении особое внимание уделяется созданию высокоэффективных методов и технологий повышения качества хлопкового масла, получаемого из высокоопущенных семян хлопчатника, повышению качества продукции, получаемой из них, и обеспечению пищевой безопасности с использованием методов обработка под воздействием инфракрасных лучей.

В нашей республике за счет эффективного использования методов предварительной обработки различного и сортированного маслосодержащего сырья большое внимание уделяется производству высококачественных растительных масел и достигаются определенные результаты.

В стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы определены такие важные задачи, как «широкое внедрение инноваций в экономику, развитие кооперационных связей промышленных предприятий и научных учреждений».² В связи с этим использование электрофизических воздействий при первичной обработке сырья и внедрении его в производство на сегодняшний день имеет большое значение при получении высококачественных растительных масел из семян хлопчатника.

Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № ПФ-60 «О новой стратегии развития Республики Узбекистан на 2022-2026 годы», Указ Президента Республики Узбекистан от 19 января 2018 года № PQ3484 «О мерах по перспективному развитию масложировой отрасли» и Нстоящее Диссертационное исследование в определенной мере служит выполнению задач, определенных в Постановлениях Кабинета Министров Республики Узбекистан № 251 от 29 августа 2015 года и других нормативных и юридические документы, связанные с этой деятельностью.

²Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № ПФ-60 «О новой стратегии развития Республики Узбекистан на 2022-2026 годы»

Соответствие исследования основным приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением: VI. «Химическая технология и нанотехнология» и IV. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и защита окружающей среды» программ научно-исследовательских работ министерства высшего образования, науки и инноваций Республики.

Степень изученности проблемы. По данной проблеме известны научно-исследовательские работы I.Alvarez, A.Angersbach, E.Baumler, A.A.Casazza, V.S.Chandel, B.K.Chung, В.В.Ключкина, В.М.Копейковского, Е.П.Корненой, А.Н.Лисицина, Н.С.Арутюнян, В.В.Белобородова, С.Ф.Быковой, В.П.Ржехина, А.Л.Маркмана, А.Г.Сергеева, В.Г.Щербакова, И.В.Гавриленко, А.И.Глушенковой, А.М.Голдовского, Г.В.Зарембо-Рацеевича, А.А.Абдурахимова, С.А.Абдурахимова, А.Х.Атауллаева, А.Т.Ильясова, Ю.К.Кадирова, К.Х.Мажидова, Р.М.Мирзакаримова, М.А.Рахимджанова, К.П.Серкаева, У.А.Саидмуратова, Н.К.Мажидовой, О.Ф.Сафарова, И.И.Мехмонова и других, направленные на производство и переработку растительных масел из различных видов маслосодержащего сырья.

Учеными и специалистами предложены усовершенствованные технологии производства растительных масел с использованием высокоэффективных способов. Разработаны оптимальные технологические режимы производства растительных масел с использованием подсолнечного, хлопкового, соевого и других видов масличного сырья. Даны рекомендации по рациональному и эффективному использованию растительных масел для производства продукции широкого ассортимента. При этом на совершенствование технологии переработки низкосортных и высокоопущенных хлопковых семян для повышения качества и обеспечения пищевой безопасности получаемой продукции уделялось незначительное внимание. Не разработана научно обоснованная технология использования электрофизических методов воздействия, в частности, инфракрасной обработки. Не исследовано влияние инфракрасной обработки на качество и физико-химические характеристики хлопковых семян и получаемых из них растительных масел: не установлена и не обоснована роль и значение электрофизического воздействия на пищевую ценность и безопасность продукции.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, в котором выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Бухарского инженерно-технологического института А-9-8 «Новые разработки в усовершенствовании технологии производства жиров повышенного качества и пищевой безопасности» (2017-2022 гг.), ГНТП-5 "Республиканинг минерал хом ашё ресурсларини кимё, озик-овқат, енгил саноат ва қишлоқ хўжалик маҳсулотлари, ҳамда чиқиндиларини ишлаб чиқариш, қайта ишлаш, саклаш

ва улардан фойдаланишнинг ресурстежамкор, экологик хавфсиз технологияларини ишлаб чиқиш" (2017-2022 гг.), ППИ-9 «Повышение качества, расширение ассортимента масложировой продукции на основе местного нетрадиционного сырья с использованием высокоэффективных технологий, обеспечивающих пищевую безопасность продуктов питания на 2015-2020 годы».

Цель исследования. направлена на повышение качества, расширение ассортимента и обеспечение пищевой безопасности хлопковых масел получаемых из низкосортных и высокоопущенных хлопковых семян с использованием методов предварительной электрофизической обработки сырья.

Задачи исследования:

оценка и анализ специфики химического состава отдельных видов низкосортных и высокоопущенных хлопковых семян;

разработка технологии предварительной инфракрасной обработки низкосортных и высокоопущенных хлопковых семян;

установление значения и влияния предварительной электрофизической обработки сырья и нерафинированных масел на формирование качественных показателей и пищевой безопасности получаемой продукции;

изучение особенностей технологии рафинации сырых хлопковых масел с использованием методов электромагнитной активации щелочных растворов;

определение влияния электрофизических методов обработки на качественные и физико-химические показатели рафинированного хлопкового масла;

производственные испытания и освоение результатов новых научно-технологических разработок в условиях производства.

Объектами исследования являлись низкосортные и высокоопущенные хлопковые семена, предварительная электрофизическая обработка сырья, технология извлечения масла технологические режимы и процессы, методы оптимизации.

Предмет исследования направлена на совершенствование технологии производства хлопкового масла из низкосортных и высокоопущенных хлопковых семян с использованием методов электрофизической обработки, повышение качества и обеспечение пищевой безопасности растительного масла.

Методы исследования. Используются современные физические, химические, и физико-химические методы (ИК, ГЖХ, ТСХ) и математическая обработка полученных экспериментальных данных.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

осуществлена оценка и анализ специфики химического состава отдельных видов низкосортных и высокоопущенных хлопковых семян.

установлено, что инфракрасная обработка не оказывает существенного влияния на физико-механические свойства сырья, она снижает опущенность сырья и частично увеличивает выход масла из хлопковых семян, наиболее

эффективной продолжительности инфракрасного воздействия является 30-45 сек при температуры нагрева сырья 80-85°C.

предложены новые инновационные способы использования инфракрасного воздействия на низкосортные и высокоопущенные хлопковые семена при их предварительной обработки.

определены научно обоснованные технологии использования методов предварительной электрофизической обработки сырья.

разработан научно обоснованный подход к выбору методов электромагнитной обработки для формирования качественных и физико-химических показателей рафинированного хлопкового масла.

выявлена зависимость показателей качества хлопкового масла от методов электрофизического воздействия на сырьё.

определено влияние напряженности электромагнитного поля на качественные и физико-химические показатели рафинируемого хлопкового масла.

Практические результаты исследований заключается в следующем:

на основании результатов исследований разработаны технологические регламенты на получение хлопкового масла из низкосортных и высокоопущенных хлопковых семян с использованием высокотехнологических способов электрофизического воздействия.

подобраны соответствующие методы исследования и анализа сырья, материалов и полученной продукции;

исследованы влияние технологических факторов электромагнитной обработки на качество, физико-химические характеристики и пищевую ценность рафинированного хлопкового масла;

разработаны проекты научно-технической документации по использованию методов электрофизической обработки (ИК-, ЭМП) воздействия на характеристики хлопковых семян, технологии повышения качества и обеспечения пищевой безопасности рафинированных масел;

Достоверность результатов исследований подтверждается анализом качественных показателей исходного сырья и полученных растительных масел современными методами физико-химического исследования. Экспериментальные данные полученные в научных исследованиях подтверждены опытными производственными испытаниями.

Научная и практическая значимость исследования.

Научная новизна работы заключается в оценке и анализу специфики химического состава отдельных видов низкосортных и высокоопущенных хлопковых семян, научному обоснование использования методов предварительной электрофизической обработки сырья.

Практическая значимость заключается в том, что разработаны технологические режимы инфракрасной обработки высокоопущенных хлопковых семян, установлено значение и влияние предварительной электромагнитной обработки сырья на формирование качественных показателей и пищевой безопасности хлопкового масла.

Внедрение результатов исследования. Результаты совершенствования технологии первичной обработки семян хлопчатника при производстве масла позволили:

Способ снижения уровня опушенности при обработке низкосортных и нестандартных масличных семян хлопчатника с целью их предварительной обработки инфракрасными лучами внедрена в условиях АО «Когон ёғ-экстракция» (Справка №МС/2-1132 от 03 мая 2018г. АО «Ўзпахтаёғ»). В результате достигнуто повышения объема производства растительного масла на 1-3%, снижение опушенности сырья на 30-50% от его первоначального значения, сокращение расхода сырья на 10-15%, энергии на 17-25%.

Технология рафинации масла, полученного из пониженных опушенности масличных семян с обработкой растворов щелочи воздействием электромагнитного поля различной напряженности внедрена в условиях АО «Когон ёғ-экстракция» (Справка №МС/2-1132 от 03 мая 2018г. АО «Ўзпахтаёғ»). В результате достигнуто снижение продолжительности процесса, сокращение расхода раствора натриевой щелочи на 15-25% в технологии рафинации масла.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были доложены и обсуждены на 6 международных и 10-х республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По результатам диссертационного исследования опубликовано 28 научных работ, в том числе 9 научных статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 5 в зарубежных и 4 республиканских журналах.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность проведённого исследования, цель и задачи; охарактеризованы объекты и предмет исследования, соответствие работы приоритетным направлениям развития науки и технологий республики; изложены научная новизна и практические результаты исследования, научная и практическая значимость полученных результатов; приведены информация о внедрении в производство результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Хлопковые семена, состав и качество, способы извлечения масла, электрофизическое воздействие**» освещён обзор литературы по профилирующей теме диссертации, в частности, изложены общая характеристика хлопковых семян, способы извлечения растительного масла из семян хлопчатника, качество, состав и физико-

химическая характеристика хлопковых масел, современные способы очистки сырых хлопковых масел от сопутствующих веществ, использование электрофизических методов воздействия при переработки масличных семян и растительных масел. На основании проведенного обзора сформулированы цель и задачи исследования.

Во второй главе диссертации «**Объекты исследования, техника эксперимента, методы оценки сырья и продуктов его переработки**» приведены характеристика некоторых видов и сортов высокоопущенных хлопковых семян, техника инфракрасного воздействия на семена и продуктов их переработки, методы оценки хлопковых семян и качественных показателей и физико-химической характеристики хлопковых масел.

Семена хлопчатника урожая 2010-2017 гг., представлены средневолокнистых сортов (Ташкент-1, Бухара-6, Бухара-8), имеющие отличия в составе жирных кислот и извлекаемых липидов, а также качественных и физико-химических показателей.

Промышленные партии семян были получены на «Каганском» и «Жондорском» маслодобывающих заводах.

Соотношение составных частей исследованного технического хлопкового семени составляло: ядро 57,0 – 61,0 %, шелуха -39,0 – 43,0 %; линт и подпушка на шелухе от 3 до 10 %.

Физико-механические свойства исследованных хлопковых семян приведены в табл.1.

Химический состав и соотношения составляющих компонентов также является существенным фактором при оценке технологии переработки масличных семян. В табл.2 приведены данные химической характеристики отдельных видов исследованных семян хлопчатника.

Таблица 1.

Физико-механические свойства средневолокнистых хлопковых семян

Вид и сортность семян	Линейные размеры, мм			Масса 1000 шт семян, гр	Объемная масса, г/л	Влажность, %	Опущенность, %
	Длина l	Ширина a	Толщина d				
Ташкент-1	8,7	4,1	3,9	105	420,5	7,1	7,2
Бухара-6	9,0	5,0	4,2	107	523,5	8,2	2,5
Бухара-8	9,6	5,2	4,6	109	443,0	8,0	0,3

Таблица 2.

Содержание промышленно используемых веществ в составе хлопковых семян

Части семян	Содержание, % на сухое вещество				
	Жиры	Сырого протеина	Клетчатки	Золы	Безазотистых экстрактивных веществ
Сорт Бухара-6					
Семена	23,2-23,6	26,0-28,0	17,5-18,0	4,0-4,1	27,1-27,4

Ядро	40,1-40,6	35,5-38,5	1,1-1,7	4,3-4,5	18,1-18,3
Шелуха	0,5-0,6	3,2-3,4	47,2-50,0	1,75-1,80	43,5-45,6
Сорт Бухара-8					
Семена	22,3-23,3	25,5-28,5	18,0-18,7	4,2-4,3	26,3-29,0
Ядро	39,2-39,4	34,0-37,5	1,3-2,0	4,9-5,2	17,0-19,3
Шелуха	0,6-0,4	3,4-3,6	48,0-51,4	1,87-1,88	43,1-46,3

Масличность и содержание госсипола в образцах хлопковых семян приведены в табл.3.

Таблица 3.

Химическая характеристика хлопковых семян

Вид и сортность	Масличность, % на сухое вещество	Содержание общего госсипола, % на сухое вещество ядра	Кислотное число масла в семенах, мг КОН/г
Ташкент-1	23,6	0,53	4,80
Бухара-6	21,8	0,57	3,10
Бухара-8	24,6	0,61	3,90

В отдельных случаях при проведении опытно-производственных испытаний по инфракрасной обработке семян на Каганском маслоэкстракционном заводе исследованию подвергались различные партии нестандартных семян хлопчатника со следующими средними показателями качества: масличность -14,6-18,2%, влажность -9,8-14,0%, опущенность - 9,4-12,5%, засоренность -14,7-20,4%.

Совершенствование технологии производства хлопкового масла из низкосортных и высоко опущенных хлопковых семян с использованием методов предварительной электрофизической обработки, осуществлялись ниже приведенными технологическими стадиями (рис.1).



Рис.1. Технологическая схема переработки высокоолеуценных хлопковых семян.

В исследованиях по инфракрасной обработке семян с низкой олеуценностью были подвергнуты к извлечению масла. Извлечение масла из ядра хлопковых семян осуществлялись методами прессования и экстракции по типовой технологической схеме, используемых в производственной практике. В целях совершенствования технологии рафинации сырых хлопковых масел, полученных из низкоолеуценных видов сырья использованы методы электрофизического воздействия на щелочные растворы, применяемые в технологии нейтрализации сырых масел. Для этого активацию щелочных растворов проводили с использованием

общеизвестного электромагнитного аппарата. Рафинация сырого хлопкового масла осуществлялась по двухстадийной технологии: частичная нейтрализация сырого масла с использованием активированных в электромагнитном поле щелочных растворов алюмината натрия (NaAlO_2); окончательная рафинация частично нейтрализованного хлопкового масла с раствором каустической соды (NaOH), активированной в электромагнитном поле. Такая технология позволило значительно сократить материально технологические затраты в технологии рафинации сырых масел, полученных из низкоопущенных хлопковых семян с использованием методов инфракрасной обработки сырья.

Выполнение экспериментальной части диссертационной работы произведено с применением современных методов физико-химического анализа.

В третьей главе диссертации «Новые инновационные разработки в технологии снижения опущенности отдельных сортов хлопчатника» изложены технологические способы расширения сырьевой базы масел и жиров. Установлено, что различия свойств капиллярно-пористой структуры определяются особенностями клеточной структуры каждого вида семян. Выявлено, что оболочка маслосемян является крупно-пористым телом с широкоразвитой эффективной поровой системой, определяющей ее высокие фильтрующие и избирательно-адсорбционные свойства. Установлено, что основной причиной обмасливания оболочки является капиллярное и адсорбционное связывание в группе макропор с эквивалентным радиусом 1000-35000 Å масла, выделившегося из разрушенных сферосом. Выявлена закономерность изменения свойств капиллярно-пористой структуры маслосодержащих материалов в процессе многократных последовательных воздействий внешних полей при технологической обработке. Установлено, что под действием технологических факторов во вновь образованных структурах происходит перераспределение групп пор и капилляров в сторону, увеличения их эквивалентных радиусов. В результате выявленной взаимосвязи между свойствами капиллярно-пористой структуры маслосодержащего материала и эффективностью извлечения масла разработаны рекомендации по подготовке структуры экстрагируемого материала с применением прессэкструзионных установок: для экстракторов колонного типа с продолжительностью экстракции до 60 минут требуется создание более крупнопористых структур, для экстракторов с продолжительностью экстракции свыше 60 минут эффективными являются структуры с более развитой площадью поверхности пор.

Определение влияния инфракрасной обработки на сырьевые и технологические потери а также, на выход масла проводили с использованием различных сортов семян хлопчатника и соответствующими показателями качества.

Исследования проводили как по традиционной, так и по рекомендуемой технологиях. Результаты исследования со средними качественными показателями сырья приведены в табл.4.

Таблица 4.

Сравнительные показатели технологии переработки хлопковых семян

Показатели	Технология осуществления	
	Традиционная	Рекомендуемая с использованием ИК излучения
Масличность сырья, %	18,2	18,2
Сырьевые потери, %	2,5	1,6
Выход масла, %	16,4	17,3
Технологические потери, %	1,8	0,9

Как видно из данных табл.4, использование метода ИК излучения влияет на технологические показатели переработки хлопковых семян. При этом технологические потери сокращаются почти в двое одновременно, наблюдается относительное повышение выхода растительного масла.

Дальнейшие исследования проведены с целью снижения влажности хлопковых семян до критического значения. Исследовали сорбционные свойства хлопковых семян разного качества.

Данные по коэффициентам потенциалов - и теплопроводности были получены в связи с проблемой предварительной ИК - обработки хлопковых семян с целью снижения определенного содержания остаточного волокна из поверхности сырья. Экспериментальные данные зависимостей коэффициента теплопроводности от изменения влажности материала при ИК-обработке приведены на рис.2.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что коэффициент теплопроводности зависит от влажности материала и температуры ИК- обработки.

Исследовано влияние инфракрасной обработки на физико-механические свойства наиболее распространенных и перерабатываемых масличных семян хлопчатника сортов Бухара-6 и Бухара-8.

Исследования проведены в идентичных условиях предварительной обработки масличных семян. Изучению подвергались семена, качественные характеристики и свойства которых приведены в предыдущих разделах данной работы. Полученные результаты приведены в табл.5.

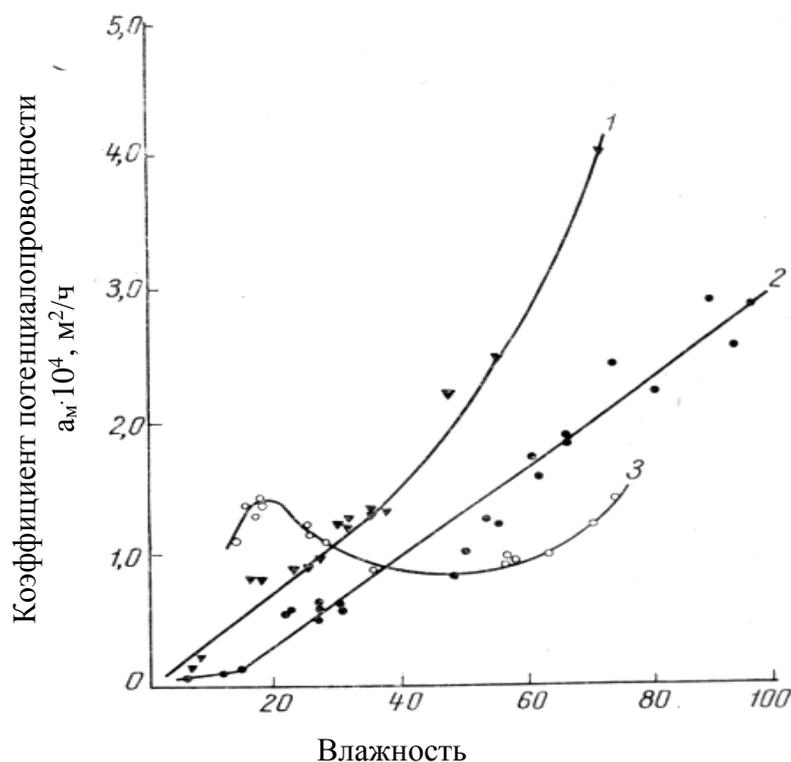


Рис.2. Зависимость коэффициента потенцилопроводности от влажности материала
1- семена, 2- ядро, 3-шелуха.

Таблица 5.

Влияние продолжительности инфракрасного воздействия на средние размеры масличных семян

Линейные размеры, мм	Бухара-6				Бухара-8			
	xПродолжительность, сек				xПродолжительность, сек			
	0	15	30	45	0	15	30	45
Длина (L)	8,5	8,5	8,4	8,2	9,6	9,6	9,4	9,2
Ширина или диаметр (d)	5,1	5,1	5,0	4,9	5,2	5,2	5,1	5,0
Толщина (a)	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6

x T, °C ИК обработки – 75-80 °C.

Исследовано влияние продолжительности ИК-обработки и температуры нагрева на изменение влажности хлопковых семян. Полученные результаты приведены в табл.6.

Таблица 6.

Влияние продолжительности ИК-обработки на изменение влажности семян

Продолжительность обработки, сек	Температура нагрева, °С							
	0	70	80	90	0	70	80	90
	Бухара-6				Бухара-8			
0	7,1	7,1	7,1	7,1	8,0	8,0	8,0	8,0
3	-	7,1	7,0	6,9	-	8,0	7,9	7,8
5	-	7,1	6,8	6,4	-	7,8	7,5	7,3
10	-	7,0	6,5	6,0	-	7,6	7,0	6,6
15	-	6,8	6,0	5,4	-	7,2	6,4	6,1
20	-	6,2	5,5	4,9	-	6,6	5,9	5,3
25	-	5,7	5,0	4,5	-	6,0	5,2	4,5
30	-	5,0	4,7	4,3	-	5,4	4,3	3,9

Приведенные данные показывают, ИК – обработка влияет на изменение влажности семян в зависимости от продолжительности её действия.

В четвертой главе под названием «**Исследования особенностей и совершенствование технологии рафинации хлопковых масел из низкоопущенных семян**» Для щелочной нейтрализации сырого хлопкового масла использованы растворы алюмината (NaAlO_2) и гидроксида (NaOH) натрия. Концентрация щелочного раствора NaAlO_2 колебалась в пределах 5...33 %. Концентрацию и избыток раствора NaOH устанавливали в зависимости от кислотного числа частично нейтрализованного масла. Активацию щелочных растворов проводили в аппарате АМО-25 УХЛ4 для электромагнитной обработки водных растворов. Этот аппарат обеспечивает напряжение магнитного поля (МП) в пределах 0,4...2,8 А/м. Регулирование напряжения МП осуществлялось выпрямителем типа ВСА-5К путем изменения потребляемого прибором рабочего тока.

Изучено влияние избыточного количества (20...100 %) щелочного раствора NaAlO_2 на технологический процесс и физико-химические характеристики сырого хлопкового масла с К.ч.=8,6 мг КОН/г. Полученные данные, представленные в табл.7, свидетельствуют о том, что избыточное количество щелочного раствора влияет на изменение К.ч. и содержание сопутствующих маслу веществ.

Экспериментальными исследованиями – предложено принципиально новая технология частичной рафинации масла в сырье с использованием активированных в электромагнитном поле (ЭМП) растворов алюминатов натрия и каустической соды; Установлено изменение состава и качества частично рафинированного масла и степени его очистки с активированными растворами; Установлено снижение содержания свободных жирных кислот, свободного и связанного госсипола, фосфатидов в частично рафинированном масле при его обработке активированным разбавленным раствором каустической соды; Оценена роль и значение напряженности ЭМП и концентрации раствора щелочи при частичной и окончательной рафинации

масла; Определены основные закономерности частичной и окончательной рафинации масла с использованием активированных в ЭМП растворов.

Таблица 7.

Влияние избыточного количества раствора алюмината натрия на показатели сырого форпрессового хлопкового масла

Избыточное количество раствора на $NaAlO_2$ от исходного количества, %	Физико-химические характеристики масла					
	Кислотное число, мг КОН/г	Цветность, кр.ед. при 35 желт. в 1 см сл.	Содержание, %			
			Фосфолипидов	Свободного госсипола	Связанного госсипола	Алюминиевых мыл
0	8,6	47	1,2	0,33	0,36	-
20	8,0	40	1,0	0,30	0,31	-
40	6,3	35	0,8	0,28	0,30	-
60	6,0	33	0,7	0,27	0,29	Следы
80	5,5	29	0,6	0,27	0,29	Следы
100	5,1	27	0,5	0,26	0,29	Следы

Определены оптимальные значения напряженности электромагнитного поля обработки раствора щелочи при частичной и окончательной рафинации масла; Достигнуто улучшение состава и качества частично и окончательно рафинированного масла с использованием рекомендуемых технологий; Использование технологии частичной рафинации масла в сырье и окончательной рафинации полученного масла позволили снизить расходы используемых растворов гидроксида натрия и хлорида кальция; Установлены способы очистки и режимы получения высококачественного рафинированного хлопкового масла, соответствующие требованиям Международных стандартов.

Исследованы (табл.8) показатели качества сырых масел, полученных путем частичной рафинации масла в сырье. Для сравнения полученных результатов в соответствующей таблице приведены также показатели черных прессовых масел, полученных по обычной схеме переработки масличных семян хлопчатника.

Таким образом, установлено, что рафинация хлопкового масла с активированными в ЭМП растворами каустической соды при переработке семян хлопчатника с высоким кислотным числом масла в сырье приводит к снижению кислотного числа, содержания свободного госсипола и фосфатидов в частично нейтрализованном масле.

Опытно-производственные испытания технологии рафинации масла в сырье с активированными растворами проводились в условиях АО «Когон-ёг экстракция». Была разработана технологическая документация.

Таблица 8.

Показатели качества частично рафинированных масел (средние кислотное число масла в семенах 8...14 мг КОН/г)

Показатели качества сырого прессового масла	Образец сырого масла			
	без обработки в ЭМП	с обработкой в ЭМП, 1,6 А/м	без обработки в ЭМП	с обработкой в ЭМП, 1,6 А/м
Кислотное число сырого масла, мг КОН/г	4,1-5,2	3,5-4,0	7,0-8,3	6,2-7,1
Цветность кр.ед. при 35 желт. в 1 см. слое	37-42	28-31	40-45	31-37
Содержание фосфатидов, %	0,75-0,77	0,30-0,37	0,80-0,85	0,40-0,42
Содержание свободного госсипола, %	0,13-0,17	0,06-0,08	0,11-0,13	0,07-0,11
Содержание связанного госсипола, %	0,26-0,37	0,12-0,17	0,41-0,48	0,20-0,43

Опытно-производственные испытания проводились с использованием как высокосортных, так и низкосортных и нестандартных хлопковых семян, с различными значениями кислотного числа масла в семенах.

Результаты рафинации сырых хлопковых масел приведены в табл.9.

Таблица 9.

Результаты окончательной рафинации частично нейтрализованных хлопковых масел, полученных из семян разного качества

Показатели частичного нейтрализованного хлопкового масла		Концентрация щелочи*, г/л	Средние показатели рафинированного масла		
Кислотное число, мг КОН/г	Цветность, кр.ед. при 35 желт. в 1 см. сл.		Кислотное число, мг КОН/г	Цветность, кр.ед. при 35 желтых в 13,5 см. слое	Выход рафинированного масла, %
3,4	27	200	0,13	9	94
4,5	31	200	0,15	11	94
4,6	33	210	0,17	11	92
6,5	35	230	0,17	13	91
6,6	37	230	0,19	13	91
7,2	39	250	0,20	17	90
8,6	40	250	0,21	17	90
8,9	41	250	0,23	19	89

* Избыток щелочи во всех случаях составлял 17...20 %.

Приведенные данные в табл.9 свидетельствуют о том, что при рафинации сырья наблюдается высокий выход масла. При этом рафинация масла протекает с наименьшим расходом щелочи.

Таким образом, процесс рафинации сырых хлопковых масел, по рекомендуемой технологии сопровождается с повышением выхода конечного продуктов и улучшением его качества по сравнению с существующими в производстве методами рафинации. При этом значительно

сокращается расход каустической соды на технологии рафинации сырого масла.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что инфракрасная обработка не оказывает существенного влияния на физико-механические свойства сырья, она снижает опущенность сырья и частично увеличивает выход масла из хлопковых семян. Наиболее эффективной продолжительности инфракрасного воздействия является 45-60 сек при температуры нагрева сырья 70-80⁰С.

2. Предложены новые технологические способы использования инфракрасного воздействия на низкосортные и высокоопущенные хлопковые семена при их предварительной обработки.

3. Разработан научно обоснованный подход к выбору методов электромагнитной обработки для формирования качественных и физико-химических показателей рафинированного хлопкового масла.

4. Выявлена зависимость показателей качества хлопкового масла от методов электрофизического воздействия на сырьё. Определено влияние напряженности электромагнитного поля на качественные и физико-химические показатели рафинируемого хлопкового масла.

5. Разработаны технологические режимы инфракрасной обработки высокоопущенных хлопковых семян.

6. Исследованы влияние технологических факторов электромагнитной обработки на качество, физико-химические характеристики и пищевую ценность рафинированного хлопкового масла

7. Предложены проекты научно-технологической документации по использованию методов инфракрасного воздействия и электромагнитной обработки на характеристики хлопковых семян, технологии повышения качества и обеспечения пищевой безопасности рафинированных масел.

8. Результаты практической реализации разработок позволили увеличить объём производства хлопкового масла из низкосортных и высокоопущенных хлопковых семян и повысить экономическую эффективность переработки сырья различных видов и сортов.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03/28.02.2022.T.101.01 ON AWARDING
SCIENTIFIC DEGREES AT BUKHARA ENGINEERING -
TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

GULISTAN STATE UNIVERSITY

KHAKIMOV SHAHRUZ SHUHRATOVICH

**PERFECTION OF TECHNOLOGY OF THE PRIMARY
TREATMENT OF COTTON SEEDS AT OIL MANUFACTURE**

**02.00.17 - Technology and biotechnology of processing, storage and
reprocessing of agricultural and food products**

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
ON ENGINEERING SCIENCE**

Gulistan – 2023

The theme of dissertation doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2023.3.PhD/T302.

The dissertation has been carried out at the Gulistan State University and Bukhara engineering-technological institute.

The dissertation author's abstract in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) is posted on the website of the Institute (www.bmti.uz) and the information and educational portal «ZiyoNET» (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor:

Majidov Kahramon Halimovich
Doctor of Technical Sciences, professor

**The official
opponents:**

Kurbanov Jamshed Madjidovich
Doctor of Technical Sciences, professor

Ruziboev Akhbarali Tursunovich
Candidate of Technical Sciences, professor

Leading organization:

Karshi Engineering and Economics Institute

The defence of the dissertation will take place 2023 at 10⁰⁰ at the meeting of scientific council DSc.03/28.02.2022.T.101.01 at Bukhara Engineering-Technological Institute (Address: 15, K.Murtazaev street, 200117, Bukhara, city. Phone (+99895) 223-78-84, fax: (+99865) 223-78-84, e-mail: bmti_info@edu.uz).

The doctoral dissertation is available at the Information-Resource Center of the Bukhara Engineering-Technological Institute. (registration number № 386). Address: 15, K.Murtazaev street, 200117, Bukhara, Uzbekistan. Phone (99865) 223-78-84.

The abstract of the dissertation is distributed on « » 2023 year.
(mailing report register № on « » 2023 year).

N.R. Barakaev
Chairman of the scientific council on award of scientific
degree, Doctor of technical sciences, professor

R.R. Khaitov
Scientific Secretary of the Scientific Council
for awarding the scientific degree,
Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher

I.B. Isabayev
Chairman of the Scientific Seminar for the
Awarding of Academic Degrees,
Doctor of technical sciences,
professor

INTRODUCTION (the summary of the dissertation on competition of scientific degree of the doctor of philosophy (PhD))

The research objective is aimed on improvement of quality, expansion of assortment and maintenance of food safety of cotton oils received of low-grade and highly descent cotton seeds with use of methods of preliminary electrophysical processing of raw materials; establishment of a role and the importance of methods of preliminary electrophysical processing of raw materials in formation of food value of cotton oil.

Object of research were low-grade and highly descent cotton seeds, preliminary electrophysical processing of raw materials, technology of extraction of oil, technological modes and processes, optimization methods.

Scientific novelty of dissertational research consists in the following:

The estimation and the analysis of specificity of a chemical compound of separate kinds of low-grade and highly descent cotton seeds are carried out.

It is established that infra-red processing does not render essential influence on physic-and-mechanical properties of raw materials, it reduces descent raw materials and partially increases output of oil from cotton seeds, the most effective duration of infra-red influence is 30-45 sec at temperature of heating of raw materials 80-85⁰C.

New innovative ways of use of infra-red influence on low-grade and highly descent cotton seeds at their preliminary processing are offered.

Scientifically well-founded technologies of use of methods of preliminary electrophysical processing of raw materials are defined.

Scientifically well-founded approach to choose methods of electromagnetic processing for formation of qualitative and physical and chemical indicators of the refined cotton oil is developed.

Dependence of indicators of quality of cotton oil on methods of electrophysical influence on raw materials is revealed.

Influence of intensity of an electromagnetic field on qualitative and physical and chemical indicators of refined cotton oil is defined.

Introduction of results of research. Results of new scientifically-technological product have passed production-industrial tests and are recommended to development in industrial conditions (joint-stock company "Kogon yog'-ekstraksiya zavodi") for manufacture of cotton oil from low-grade and highly descent cotton seeds, production of the raised quality and food safety. Increase of volume of processing of seeds and vegetable oil manufacture is reached.

Results of practical realization of product have allowed defining and calculating economic benefit which makes 184 million UZS in the conditions of joint - stock company "Kogon yog'-ekstraksiya zavodi".

Structure and volume of dissertation. The dissertation structure consists of the introduction, four chapters, conclusions, bibliography and appendices. The dissertation volume makes 120 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИЛМИЙ ИШЛАР РЎЙХАТИ

Список опубликованных работ

List of published works

I бўлим (I часть; part I)

1. Ш.Ш.Хакимов, К.Х.Мажидов, Н.К.Ҳакимова, А.Б.Низомов. Инновационные способы в технологии и экономики переработки хлопковых семян.(монография) //- Ташкент: Издательство «Навруз», 2020. – 138 б
2. Ш.Ш.Хакимов, К.Х.Мажидов, Й.С.Савриев. Исследование особенностей строения некоторых масличных семян местных сортов // «Узбекский химический журнал», -Тошкент-2017. - №1. -С.65-72. (02.00.00; №6)
3. Ш.Ш.Хакимов, К.Х.Мажидов, Д.Ж.Хужакулова. Воздействие ортофосфорной кислоты и диоксида углерода на качество рафинированного хлопкового масла // «Узбекский химический журнал», -Тошкент-2017. - №2. - С.92-99. (02.00.00; №6)
4. Sh.Sh.Hakimov , Y.S.Savriev, K.H.Majidov. Technological features of olive seeds // Journal «Austrian Journal of Technical and Natural Sciences» - Vienna-2016, - №11-12, -P.22-23. (02.00.00; №2)
5. Hakimov Sh.Sh., Savriev Y.S., Majidov K.H. Structure of some olive seeds // Journal «Austrian Journal of Technical and Natural Sciences» -Vienna-2016, - №11-12, P.24-25. (02.00.00; №2)
6. Ш.Ш.Хакимов, А.А.Султанов, К.Х.Мажидов. Повышение качества рафинированного хлопкового масла, полученных из высокоопущенных семян // Журнал «Масложировая промышленность» Россия. -Москва-2012, - №2, -С.17-19. (02.00.00; №10)
7. Ш.Ш.Хакимов А.А.Султанов, К.Х.Мажидов. Совершенство-вание технологии рафинации сырого хлопкового масла // Вестник ВНИИЖиров, - С.Петербург-2013, - №2, -С.48-50. (02.00.00; №10)
8. Ш.Ш.Хакимов, С.Ш.Исматов, К.Х.Мажидов, А.А.Султанов. Рафинация частично нейтрализованных хлопковых масел // «Хранение и переработка сельхозсырья». Россия. -Москва-2014, -С.27-29. (02.00.00; №25)

II бўлим (II часть; part II)

9. С.Ш.Исматов, К.Х.Мажидов, Ш.Ш.Хакимов. Изменение химического состава хлопкового масла при очистки сырья на стадии маслодобывания // «Международная конференция по химической технологии – ХТ'12», ТашХТИ, 2012. с.384-386.
10. Б.Темиров, А.А.Султанов, К.Х.Мажидов, С.Ш.Исматов, Ш.Ш.Хакимов. Особенности технологии рафинации сырого хлопкового масла // IX- Международная научная конференция «Техника и технология пищевых производств», Беларусь, г.Могилев, 2014. с.75-76.
11. Н.Ш.Абдуллаев, М.З.Комилов, С.Ш.Исматов, Ш.Ш.Хакимов. Химические превращения госсипола при технологической обработке

маслосодержащего сырья // IX- Международная научная конференция «Техника и технология пищевых производств», Беларусь, г.Могилев, 2014. с.77-78.

12. К.Х.Мажидов, Ш.Ш.Хакимов. Исследование явления влаго-и термовлагопроводностью при производстве масла из высокоупощенных хлопковых семян // Республиканская научно-техническая конференция «Актуальные проблемы инновационных технологий в развитии химической, нефте-газовой и пищевой промышленности». Ташкент, 2015 г., с.245-246.

13. К.Х.Мажидов, Ш.Ш.Хакимов. Инновационные технологии в направлениях повышения качества хлопкового масла // «Ўзбекистонда озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлашнинг назарий асослари ва устувор йўналишлари» мавзусидаги республика илмий – амалий анжумани, 2016 й., Тошкент. ТДИУ. 269-270 б.

14. Ў.С.Савриев, Ш.Ш.Хакимов. Исследование и оптимизация технологии экстракции хлопковых жмыхов // Международная научно-техническая конференция «Актуальные проблемы инновационных технологий в развитии химической, нефте-газовой и пищевой промышленности». Том 1, часть 2. Ташкент, 2016 г. с.66-67.

15. К.Х.Мажидов, Ш.Ш.Хакимов. Новые разработки в направлениях первичной обработки семян хлопчатника // Международная научно-техническая конференция «Актуальные проблемы инновационных технологий в развитии химической, нефте-газовой и пищевой промышленности»». Том 1, часть 2. Ташкент, 2016 г. с.85-86.

16. К.Х.Мажидов, Ш.Ш.Хакимов. Совершенствование технологии переработки масличных семян хлопчатника // «Фан, таълим ва ишлаб чиқариш инновацион ҳамкорлигини ривожлантириш муаммолари ва ечимлари» мавзусида профессор-ўқитувчилар, катта илмий ходим-изланувчилар, магистрлар ва талабалар илмий-амалий анжумани. Бухоро 2016, 59-60 б.

17. К.Х.Мажидов, Ш.Ш.Хакимов. Научные основы переработки масличных семян хлопчатника // X Международная научная конференция студентов и аспирантов «Техника и технология пищевых производств» Могилев, 2016. с.146-147.

18. Ш.Ш.Хакимов. Совершенствование технологии переработки масличных семян хлопчатника // «Фан ва таълим ютуқлари инсон манфаатлари йулида» мавзусида илмий-амалий анжумани. Бухоро 2017, 264-266 б.

19. К.Х.Мажидов, Д.Ж.Хужакулова, Ш.Ш.Хакимов. Совершенствование технологии переработки хлопкового масла // «Проблемы и перспективы развития инновационного сотрудничества в научных исследованиях и системе подготовки кадров» международная научно-практическая конференция, Бухара, 2017. Часть 3. с.103-106.

20. К.Х.Мажидов, Ш.Ш.Хакимов. Исследование изменений структуры тканей масличных семян под воздействием влаги и тепла // «Проблемы и перспективы развития инновационного сотрудничества в научных

исследованиях и системе подготовки кадров» международная научно-практическая конференция, Бухара, 2017. Часть 3. с.106-111.

21. К.Х.Мажидов, Ш.Ш.Хакимов. Показатели качества масел, полученных из высоко-опущенных семян хлопчатника // «Проблемы и перспективы развития инновационного сотрудничества в научных исследованиях и системе подготовки кадров» международная научно-практическая конференция, Бухара, 2017. Часть 3. с.111-117.

22. К.Х.Мажидов, Ш.Ш.Хакимов. Совершенствование технологии переработки высоко-опущенных хлопковых семян // «Проблемы и перспективы развития инновационного сотрудничества в научных исследованиях и системе подготовки кадров» международная научно-практическая конференция, Бухара, 2017. Часть 3. с.117-123.

23. Ш.Ш.Хакимов. Совершенствование технологии переработки масличных семян хлопчатника // «Проблемы и перспективы развития инновационного сотрудничества в научных исследованиях и системе подготовки кадров» международная научно-практическая конференция, Бухара, 2017. Часть 3. с.123-125.

24. Ш.Ш.Хакимов, К.Х.Мажидов, А.А.Султанов. Совершенствование технологии переработки высоко-опущенных семян хлопчатника // «Проблемы и перспективы развития инновационного сотрудничества в научных исследованиях и системе подготовки кадров» международная научно-практическая конференция, Бухара, 2017. Часть 3. С.125-129.

25. Ш.Ш.Хакимов, Д.Ж.Хужакулова. Совершенствование технологии дезодорации хлопковых масел, полученных из разносортного вида сырья // «Проблемы и перспективы развития инновационного сотрудничества в научных исследованиях и системе подготовки кадров» международная научно-практическая конференция, Бухара, 2017. Часть 3. С.143-147.

26. Ш.Ш.Хакимов, К.Х.Мажидов. Совершенствование технологии переработки высокоопущенных семян хлопчатника. 12-ая Международная научная конференция студентов и аспирантов «Техника и технология пищевых производств», Могилев, 2018, с.124-126.

27. Ш.Ш.Хакимов, К.Х.Мажидов. Совершенствование технологии переработки высокоопущенных семян хлопчатника. 12-ая Международная научная конференция студентов и аспирантов «Техника и технология пищевых производств», Могилев, 2018, с.127-128.

28. Ш.Ш.Хакимов, К.Х.Мажидов. Исследование в направлениях снижения опущенности хлопковых семян. «Инновацион техника ва технологиялар тадбири фаол тадбиркорликни ривожлантиришининг устивор йўналиши сифатида» халқаро илмий-амалий анжуман. Бухоро. 2018 й.

