

**ТАБИЙ ИПАКДАГИ ЮҚОРИ АРМИРЛОВЧИ КИМЁВИЙ
КОМПАНЕНТЛАРНИ ЎРГАНИШ ОРҚАЛИ КИМЁВИЙ ПРЕПАРАТЛАР
ЁРДАМИДА ПИЛЛАНИ САҚЛАШ УСУЛЛАРИ**

Ш.И.Марибжонов

МСМСМ йўналиши 4 курс талабаси,

О.З.Мўминов

1 курс докторант

М.П.Сулаймонова

стажёр тадқиқотчи

В.Касимова

*ассистент Андижон машинасозлик
институту, Андижон. Ўзбекистон.*

Аннотация: *Мақолада асосан ипакчилик корхоналари ишлаб чиқариш қувватларидан оқилона фойдаланиш ва уларнинг барқарор ишлашини такомиллаштириш, биринчи навбатда пилла сифатини ошириш, ипак чиқишини 28-29% дан 42-45% гача ва умумий қуруқ пилла ҳажмидаги сифатли пилла миқдорини 81-88% дан 95-96% гача кўтариш асосида Республикамизда етиштирилаётган пиллалардан максимал даражада фойдаланишда, пиллага дастлабки ишлов бериш ва чувиш технологик жараёнлари хом ипакни чиқишига узвий боғлиқдир. Бу албатта табиий ипакдаги юқори армирловчи кимёвий компонентларни ўрганиш орқали сифатли хом ипак олишга эришиш мумкинлиги тажрибалар асосида ўз аксини топганлиги ўрганилган.*

Калит сўзлар. *Пилла, табиий ипак, серецин, фиброин, сирт фаол модда, кимёвий компонент, чувилиш, хом ипак.*

КИРИШ

Республикамизда етиштирилаётган пилланинг технологик хоссалари ва ишлаб чиқарилаётган хом ипакнинг хусусиятлари бўйича жаҳон андозалари талабларига мос келмайди. Бунга сабаб, биринчидан ўзимизда етиштирилаётган ипак қурти зоти ва дурагайларидан олинган пиллаларнинг технологик кўрсаткичлари хорижий давлатларда яратилаётган зот ва дурагайларникидан орқадалиги бўлса, иккинчидан ипак қуртини саноат асосида парвариш қилинмаслиги, қурт боқишга мўлжалланмаган биноларда, ҳар хил иқлим шароитларда парваришланишда бўлганлиги сабабли етиштирилаётган пиллаларнинг 10-12 % ни қобиғида йирик нуқсонни бўлган ва чувилмайдиган, яроқсиз пиллалар ташкил этади[1, 2, 3, 4, 5].

Шунинг учун ҳам Республикамизда етиштирилаётган пиллаларнинг сифат кўрсаткичлари пиллакашлик корхоналарининг талабларини тўла қондира

олмайди. Чунки Республикамизда 1 кг хом ипак олиш учун 10- 12 кг ва ундан ортиқ миқдорда тирик пилла сарфланмоқда [6, 7, 8, 9].

Хитой ва Ҳиндистон давлатларида етиштирилаётган саноат пиллаларида чувишга яроқсиз пиллалар улуши 3-5 %, хом ипак чиқиши 42-44 % бўлиб, пиллаларини аксариятини 95-98 % ўртача катталиқдаги пиллалар ташкил этади ва мана шу кўрсаткичлар асосида хом ипакнинг сифати таъминланади [10]. Республикамизда эса чувишга яроқсиз пиллалар улуши 25-30 % ни, пилладан хом ипак чиқиши миқдори 26-29 % ни ташкил этади [11].

Ипакчилик корхоналари олдидаги асосий вазифалардан бири, бу пилла хомашёсидан унумли фойдаланиш. Бу муаммони юқори молекулали кимёвий бирикмаларсиз ҳал қилиб бўлмайди. Шунинг учун пиллани чувишга тайёрлаш даврида серицинни юмшатиб, пилла қобиғининг хамма қисмларига сувни бир текис киришини таъминлаш учун буғлаш, чувиш даврида сирт тарангликни камайтирувчи моддалардан фойдаланилади. Целлюлозасидан синтез қилиб олинган сирт фаол модданинг, сувнинг сирт таранглилига таъсири таҳлил қилганда сирт фаол модда концентрацияси ошиши билан сувнинг сирт таранглигини камайган [12, 13, 14].

Пиллани намланиши, бўқиши ва чувиш технологик жараёнларида серицинни эришига турли концентрациядаги сирт фаол моддаларнинг сувли эритмасининг таъсири текширилди. Пилла қобиғини СФМ ларнинг сувдаги эритмаси билан олдиндан модификациялаш уларни сув ўтказиш қобилиятини СФМ ларни бевосита технологик жараёнида қўлланишга нисбатан ортиши аниқланган. Пилла қобиғидаги серициннинг бўқиши ва эриши 3-5 минут давомида, 50 °С дан юқори хароратда ва 0,4-0,5 % ли концентрация билан модификация қилинганда серицинни кам миқдорда эриши ва яхши бўғланиши кўрсатди [15, 16, 17, 18].

АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ ВА МЕТОДОЛОГИЯ

Пиллани сақлаш жараёнида пилла сиртида макромолекулаларнинг конформацион ҳолати ташқи муҳит, ҳаводаги кислороднинг таъсирида оқсил системаларининг структуравий ва молекуляр ўзгариши ҳисобига пилла пўстлоғи эскиради. Ишлаб чиқариш шароитида бундай пилла пўстлоғининг чувилиши 2-4% гача ёмонлашади, хом ипак сифати ва миқдори кескин пасаяди [19, 20, 21].

Пиллани сақлаш давомида унинг эскиришини олдини олиш учун технологик сув таркиби ва параметрларини ростлаш йўли билан нобудгарчиликни олдини олиш мумкинлиги исботланган [22, 23].

Пиллани сақлаш ва технологик хусусиятини яхшилаш учун [24] муаллифлар томонидан пиллани оддий усулда, плёнка қопларда ва гофропластдан тайёрланган қаттиқ таралардан сақлаб чувиб кўришганда хом ипакни чиқиши назорат вариантыга нисбатан $4,2 \pm 2\%$ га, пилланинг

чувилувчанлиги эса 6,6% га ошган ва эзилган пиллалар фоизи икки бараварга камайган.

Куруқ пиллани 6 ойдан 30 ойгача сақлаб унинг сифат кўрсаткичларига таъсири ўрганилган. Пиллакашлик омборларида 6 ой сақлагандан сўнг хар икки ойда такрорий тарзда чувиш амалга оширилган. Сақлаш муддати 12 ойдан 30 ойгача узайганда, хом ипак чиқиши 6.4% га, чувилувчанлик 7% га камайган. Пиллани чувиш жараёнида лоснинг чиқиши 1.5% га, қазноқни чиқиши 1.3% га кўпайиши аниқланган [25]. ва бошқа соха омиллардан томонидан табиий ипакдаги юқори армирловчи кимёвий компонентларни ўрганиш орқали кимёвий препаратлар ёрдамида пиллани сақлаш усуллари Л.Ю.Юнусов, Х.А.Алиева, А.О.Бахриддинов, Н.М.Ислombeкова ва бошқаларнинг тадқиқот ишлари асарларида кенг ёритилган

НАТИЖАЛАР

Пилларни қайта ишлаш жараёнини такомиллаштириш ҳамда чиқиндисиз технологик жараённи яратиш учун ишлатилаётган ҳом ашёлардан тайёр маҳсулотлар олишда унинг кимёвий таркибий жиҳати қандай кимёвий тузилишга эга эканлиги катта аҳамиятга эгадир.

Табиий ипак юқори армирловчи компонентли, бир асосли полимердир. Бунда асосан фибраинли асослар роль ўйнайди.

Табиий ипак хосил бўлишига қараб кимёвий толаларга ўхшаш бўлиб, бунда толалар асосан 30 % ли фиброин ва серицин моддасидан иборат бўлади[26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35].

Ипак қуртининг олдидаги ипак β - фиброинли, ўрта ва орқасидагиси эса α -тузилишга эга. Ипак қуртини ипак чиқарувчи безлари орқали чиқариш жараёнида чўзилиши натижасида ипакнинг кристаллик холати ошади.

Олимлар томонидан суюқ пиллани чиқиш тезлиги 500 м/мин.га тенглиги аниқланган[36]. Бундай тезлик молекулаларнинг бир холатидан иккинчи холатига яъни α - спирал формасидан β - спирал холатига ўтади. Ипак қуртлари томонидан ҳам шундай чўзиш даражаси амалга оширилади.

Фиброинли асослар фибрилляр кўринишдаги тузилишга эга. Бунда битта асосни энига кесиб кўрилганда 100-150 диаметрли 1000 микрофибрилларни кўриш мумкин. Буларни орасида 0.05 – 0.5 мкм узунликдаги хаво каналлари жойлашган. Бу каналлар бўялиши, намликни шимиш хусусиятларини ўзида мужассамлаштиргандир.

Турли хил навлардаги пиллаларни анализ қилиш жараёнида, унинг таркибидаги аминакислоталар орасида сезиларли фарқ борлиги ҳам исботланган. Бу ишларда ипакни кристалл участкаларидан ажратилган аминокислоталар «калта» ён группачаларидан, аморф жойлардан ажратилган аминокислоталар эса ундан кўра эса «узун» ён группачарлардан иборатлиги кўрсатилган.

Фиброин таркиби мураккаб тузилишга эгаллигига қарамай 5 ёки 4 аминокислалардан иборат;

- глицерин – $(\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH})$, - аланин - $(\text{NH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{COOH})$
- серин - $(\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - (\text{COOH})_2)$, -
- тирозин - $(\text{NH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{OH}) \text{COOH})$

Булар ипак таркибидаги молекулани 90 % ни ташкил қилади. Қолган 10% молекулалар бошқа хилдаги ҳамма аминокислоталарни ташкил қилади.

Юқорида келтирилган фиброин ва серицин моддаларининг тахлили шуни кўрсатадики пиллакашлик корхоналарида пилла қобиғини бўқиш даражаси ва серицини эриш хусусияти, пилла ва ипакни сифатини қайта ишлаш - буғлаш ва чувиш жараёни энг қулай усулини белгилаб берувчи зарурий технологик кўрсаткичлардир. Шу технологик кўрсаткичларга амал қилиш асосан сифатли ипак маҳсулотлари олиш имконини беради.

Пиллаларни қайта ишлашда СФМларни тўғри танлаш технологик жараёнларни осонлаштириш, меҳнат унумдорлигини ошириш, хом-ашё сарфини камайтириб, ипакнинг физик-механик хусусиятларини яхшилади.

Пилларни қайта ишлаш жараёнини такомиллаштириш ҳамда чиқиндисиз технологик жараённи яратиш мақсадида Биокимё заводи чиқиндиси барда қолдиқ фракцияси сирт-фаол моддалар синтез қилиб олинди[37, 38, 39, 40, 41].

Биокимё заводи чиқиндиларини синтезлаш орқали сирт-фаол моддалар тайёрлаш бўйича қуйидаги хулосалар қилиш мумкин;

ИҚ-спектроскопик анализ модда таркибида гидроксил, карбоксил гуруҳлари борлигини аниқлаб берди. Бу эса бардадан пиллаларни қайта ишлаш жараёнида қўлланувчи сирт-фаол модда олиш мумкинлигини кўрсатди.

Тайёрланган СФМ таркибида пилланинг структурасига яқин гидроксил, карбоксил гуруҳлари мавжуд. Модданинг муҳити нейтрал бўлиб, заҳарли эмас, шу билан бирга модданинг таркибида қобиқхўр қўнғизлар ва турли хил ҳашоратлар емайдиган амина гуруҳлар мавжуд. Модда экологик тоза бўлиб, ишчилар соғлиғига салбий таъсир кўрсатмайди[42, 43, 44].

Пилла қобиғининг табиий хусусиятларини ва узоқ муддат мобайнида сақланганда ҳам уларни чувилувчанлик хусусиятларини яхшилаш учун “Биокимё” заводи чиқиндилар (бардо ва сивуш мойи) дан сирт актив моддалар ўрнини босувчи кимёвий препаратлар тайёрланиб, навли пиллалар дастлабки ишлов беришдан олдин маҳсус пуркагичлар ёрдамида модификация қилинди.

Пиллани чувишга салбий таъсир кўрсатмайдиган ва шу билан бир вақтда қобиқнинг яхши ҳўлланишига ёрдам берувчи бу эмульсия компонентлари пилла қобиғида мономолекуляр юпқа плёнка қатламни ҳосил қилади.

Тажрибада қуйидаги 2 таркибдаги СФМ билан 120 кг пилла пуркагичлар ёрдамида модификация қилинди.

1. Бардо (15%) + сивуш мойи (5%) + Na OH (10%) + глицерин (5%).
2. Бардо (10%) + Сивуш мойи (10%) + Na OH (12%) + глицерин (5%).

Ишлов берилган пиллалар каноп (ровендух) қопларга жойланиб (30кг) пиллакашлик корхона омборларида 25 –270 кунгача сақланди.

Кимёвий препаратлар билан ишлов бериш натижасида пиллани сақлаш даврида ҳар ҳил ҳашоратлар, терихўрлар ва атмосфера ҳавосидаги чанг таъсиридан сақлашга эришилди[45]. Бунга сабаб юқоридаги препаратлар билан ишлов берилганда пилла қобиғида юпқа парда ҳосил бўлади бу эса пилла қобиғини ташқи муҳит ҳамда чанг таъсиридан ўзгаришидан сақлаб қолди.

МУХОКАМА

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти табиий ипак ишлаб чиқариш, пиллачилик ва пиллакашлик тармоқлари самарадорлигини ошириш кўп жиҳатдан пилла қобиғининг табиий ва технологик хусусиятларини сақлаб қолишга боғлиқдир. Ташқи кўринишидан бу оддий ҳолат ҳисоблансада, лекин технологик жараёнлар учун муҳим аҳамият касб этади. Бу муаммони эса юқори молекулали кимёвий бирикмаларни қўлламасдан ҳал қилиб бўлмайди. Сиртни фаоллаштирувчи моддалар билан оптимал концентрацияда пилла хомашёсига ишлов бериш орқали сифатли хом ипак олиш жараёни самарадорлигини оширишга эришилгани билан изоҳланади Пилла хом ашёсига кимёвий моддаларнинг физик кимёвий хусусиятлари ўрганилиб, пиллаларга ишлов бериш бўйича технологик режим ишлаб чиқилиши натижада хом ипак чиқиши 3.13 % га чувулувчанлик 7.48 % га ортиши тадқиқотларда намоён бўлди [46, 47, 48, 49, 50].

ХУЛОСА

1.Пилла хомашёсининг физик-кимёвий хоссалари бўйича олиб борилган таҳлиллар асосида этил спирти чиқиндилари “Бардо” қолдиқ фракцияси ва “Сивуш мойи”дан олинган сиртни фаоллаштирувчи модда эритмалари пилла ипи ва суюқлик ўртасидаги кутб чегарасини ўзгартириш орқали намланиш ва сув ўтказувчанликни яхшилашга эришилди.

2.Мақбул миқдорда тайёрланган сиртни фаоллаштирувчи модда иштирокида серицинни минимал эриши ва унинг бир текисда бўкишини таъминланди. Амалда серициннинг бўкиши ва эришини аниқлаш орқали пиллаларни буғлаш ҳамда чувилишидаги мақбул режими аниқланди.

3.Сиртни фаоллаштирувчи моддаларнинг пиллакашликда қўллаш пиллани сақлаш ва чувишнинг технологик кўрсаткичларига ижобий таъсир этиб, пиллани эскиришини олдини олиш орқали пилла ипининг узлуксиз чувиш узунлигини ортириш ҳисобига хом ипак чиқиши яхшиланди.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Сулаймонов Ш. А. Применение химических препаратов, изготовленных из отходов биохимического завода при производстве коконов //Бюллетень науки и практики. – 2019. – Т. 5. – №. 3. – С. 168-172.

2. Abdumannabovich S. S., Sayfiddin P., Sandjarovna U. N. EFFECTS OF SURFACE ACTIVE SUBSTANCES IN PROTECTION OF DRY COCOON FROM DUST AND OTHER FACTORS //Archive of Conferences. – 2020. – Т. 10. – №. 1. – С. 94-99.
3. Рахимов А. Ю., Сулаймонов Ш. А., Рахимов А. А. Использование искусственного коконника в процессе завивки коконов тутового шелкопряда //Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – 2015. – №. 4. – С. 160-161.
4. Alisher R. et al. Study of the Influence of Silkworm Feeding Conditions on the Quality of Cocoons and Properties of the Cocoon Shell //Engineering. – 2019. – Т. 11. – №. 11. – С. 755.
5. Рахимов А. Ю., Абдурахмонов А. А., Сулаймонов Ш. А. Изучение состояния использования ваты-сдира и пути повышения качества коконного сырья //Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – 2015. – №. 4. – С. 152-157.
6. Abdumanabovich, Sulaymonov Sharifjon, Sativaldiyev Aziz Kaxramanovich, and Sulaymonov Sharifjon. "Theoretical Fundamentals of Cocoon Ball Moistening and its Modification with Surface Active Substances." Design Engineering (2021): 10636-10647.
7. Сулаймонов Ш. А. ТАБИЙ ИПАҚДАГИ ЮҚОРИ АРМИРЛОВЧИ КИМЁВИЙ КОМПАНЕНТЛАРНИ ЎРГАНИШ ОРҚАЛИ КИМЁВИЙ ПРЕПАРАТЛАР ЁРДАМИДА ПИЛЛАНИ САҚЛАШ УСУЛЛАРИ //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 12. – С. 407-413.
8. Сулаймонов Ш. САНОАТ ЧИҚИНДИЛАРИДАН ОЛИНГАН СИРТ ФАОЛ МОДДАЛАРНИ ПИЛЛАКАШЛИК КОРХОНАЛАРИГА ҚЎЛЛАШ //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 10. – С. 894-900.
9. Рахимов А. Ю., Рахимов А. А., Сулайманов Ш. А. МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ОТХОДА ШЕЛКОВОДСТВА ВАТЫ-СДИРА METHODS FOR CLEANING WASTE OF SILK WEAVING //НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ. – 2020. – С. 135.
10. Рахимов А. А. и др. Классификация, характеристики и свойства отходов натурального шелка //Вестник науки и образования. – 2020. – №. 5-1 (83). – С. 16-20.
11. Muhammatovich H. M. et al. The Influence of Harmful Substances on the Pigments of Leaves of Decorative Trees //Annual Research & Review in Biology. – 2019. – С. 1-5.
12. Сулаймонов Ш., Муминов У., Жамолдинов С. Х. Изучение состояния использования ваты-сдира и пути повышения качества коконного сырья //Universum: технические науки. – 2019. – №. 7 (64). – С. 17-20.
13. Сулаймонов Ш. А. Применение химических препаратов, изготовленных из отходов биохимического завода при производстве коконов //Бюллетень науки и практики. – 2019. – Т. 5. – №. 3. – С. 168-172.

14. Рахимов А. Ю., Сулаймонов Ш. А., Рахимов А. А. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫКОРМКИ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА НА КАЧЕСТВО КОКОНОВ //Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – 2015. – №. 4. – С. 158-159.
15. Беккулов Б. Р., Атабаев К., Рахмонкулов Т. Б. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ШАЛЫ В СУШИЛЬНОМ БАРАБАНЕ //Бюллетень науки и практики. – 2022. – Т. 8. – №. 7. – С. 377-381.
16. Рузиев А. А. ЦЕНТРОБЕЖНОЕ СОРТИРОВАНИЕ СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПО ПЛОТНОСТИ //Universum: технические науки. – 2021. – №. 12-3 (93). – С. 82-86.
17. Атабаев К., Мусабаев Б. М. ЗАДАЧА О РАСПРОСТРАНЕНИИ ВОЛН В БЛИЗИ РАСШИРЯЮЩЕЙСЯ ПОЛОСТИ ПРИ КАМУФЛЕТНОМ ВЗРЫВЕ //Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономического обеспечения сельскохозяйственного производства. – 2017. – С. 1150-1153.
18. Беккулов Б. Р., Собиров Х. А., Рахманкулов Т. Б. РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МОБИЛЬНОГО УСТРОЙСТВО ДЛЯ СУШКИ ШАЛА //Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы. – 2020. – С. 429-438.
19. Эрматов К. М. Обоснование параметров приспособления к хлопковой сеялке для укладки фоторазрушаемой пленки на посевах хлопчатника. Автореф. канд. дисс. Янгиюль, 1990. – 1990.
20. Махсудов П. М., Акбаров Ш. Б., Уришев У. Г. Факторы, влияющие на снижение полноты сбора хлопка при машинной уборке //Высшая школа. – 2016. – Т. 2. – №. 24. – С. 60-62.
21. Шермухамедов А. А., Байназаров Х. Р. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАКТОРНЫХ САМОСВАЛЬНЫХ ПРИЦЕПОВ //The 4th International scientific and practical conference “Science and education: problems, prospects and innovations”(December 29-31, 2020) CPN Publishing Group, Kyoto, Japan. 2020. 808 p. – 2020. – С. 760.
22. Рахимов А. Ю., Рахимов А. А., Қодиров З. ПИЛЛАНИ ПИШИБ ЕТИЛГАНЛИК ДАРАЖАСИНИ СИФАТ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИ //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 11. – С. 33-41.
23. Қодиров З. А., Парпиев С. Ф. ПИЛЛАГА ДАСТЛАБКИ ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ ПИЛЛА СИФАТИГА ТАЪСИРИ //Academicresearchineducationalsciences. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 637-645.
24. Эрматов К. М. Вращающий момент бобины с пленкой //Высшая школа. – 2017. – №. 1. – С. 117-118.
25. Эрматов Қ. М. Қаршилиқнинг квадратик қонунини ҳисобга олиб газ қувирида газодинамик кўрсаткичларнинг тадқиқи //Namangan muhandislik texnologiya instituti ILMİY-TEХНИКА JURNALI. – 2022. – №. 6/2. – С. 206-215.

26. Қодиров З. А., Парпиев С. Ф. ПИЛЛАГА ДАСТЛАБКИ ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ ПИЛЛА СИФАТИГА ТАЪСИРИ.
27. Рахимов А. А., Парпиев С. Ф. ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ОТВАРКИ НА КОЛИЧЕСТВО УВАРА ПРИ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКЕ ВОЛОКНИСТЫХ ОТХОДОВ НАТУРАЛЬНОГО ШЕЛКА INFLUENCE OF BREWING DURATION ON THE QUANTITY OF UVAR DURING PRIMARY PROCESSING OF FIBROUS WASTE OF // ПРОБЛЕМЫ ТЕКСТИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ: Сборник научных трудов Всероссийского круглого стола с международным участием (22 декабря 2020 г.). – М.: РГУ им. АН Косыгина, 2021. – 271 с. – 2021. – С. 184.
28. Rano Y., Asadillo U., Go'Zaloy M. HEAT-CONDUCTING PROPERTIES OF POLYMERIC MATERIALS // Universum: технические науки. – 2021. – №. 2-4 (83). – С. 29-31.
29. Каюмов У. А., Хаджиева С. С. НЕКОТОРЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПОРОШКОВЫХ СПЛАВОВ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ СПОСОБАМИ ПЛАЗМЕННОЙ НАПЛАВКИ И НАПЫЛЕНИЯ // The 4th International scientific and practical conference "Science and education: problems, prospects and innovations" (December 29-31, 2020) CPN Publishing Group, Kyoto, Japan. 2020. 808 p. – 2020. – С. 330.
30. Джалилов М. Л., Хаджиева С. С., Иброхимова М. М. Общий анализ уравнения поперечного колебания двухслойной однородной вязкоупругой пластинки // International Journal of Student Research. – 2019. – №. 3. – С. 111-117.
31. Қодиров З., Зулфиқоров Д. ПИЛЛАНИ БУҒЛАШ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНИНИНГ ХОМ ИПАК СИФАТИГА ТАЪСИРИ // Eurasian Journal of Academic Research. – 2023. – Т. 3. – №. 1 Part 3. – С. 159-165.
32. Мамажонов З. А., ўғли Зулфиқоров Д. Р. САБЗИНИНГ КЕСКИЧ ТИФИГА ТАЪСИР КУЧИНИ АНИҚЛАШ // INTERNATIONAL CONFERENCES. – 2023. – Т. 1. – №. 2. – С. 476-481.
33. Mamajonov Z. A. et al. RESPUBLIKAMIZDA QO 'LLANILAYOTGAN EKSKAVATORLARNING CHO 'MICH TISHLARINI QAYTA TIKLASH USULLARINI TAKOMILLASHTIRISHNING TAHLILI // INTERNATIONAL CONFERENCES. – 2023. – Т. 1. – №. 2. – С.
34. Беккулов Б. Р., Ибрагимжанов Б. С., Рахмонкулов Т. Б. ПЕРЕДВИЖНОЕ СУЩИЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗЕРНИСТЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ // Современные тенденции развития аграрного комплекса. – 2016. – С. 1282-1284.
35. Rahmonkulovich B. B., Abdulhaevich R. A., Sadikovna H. S. The energy-efficient mobile device for grain drying // European science review. – 2017. – №. 11-12. – С. 128-132.
36. Bekkulov B. R. ABOUT VALUE DRYING OF THE DEVICE IN PROCESSING OF GRAINS // Irrigation and Melioration. – 2018. – Т. 2018. – №. 1. – С. 60-63.

37. Ermatov Q. M., Shakirov B. M. B. O., Qorachayeva O. A. MARKAZDAN QOCHMA KOMPRESSORLAR GAZ YOKI XAVO OQIB O'TAYOTGANDA HARAKAT MIQDORINING O'ZGARISHINI ANIQLASH //Academic research in educational sciences. – 2023. – Т. 4. – №. 1. – С. 263-269.
38. Bakhtiyar M. et al. Effective Use of Irrigation Water in Case of Interfarm Canal //Annals of the Romanian Society for Cell Biology. – 2021. – С. 2972-2980.
39. Makhmud M., Makhmudovich S. B., Yuldashevich S. R. Hydraulic operating mode of the water receiving structure of the polygonal cross section //European science review. – 2018. – №. 7-8. – С. 241-244.
40. Мамажонов М., Шакиров Б. М., Мамажонова Н. А. ПОЛИГОНАЛ КЕСИМ ЮЗАЛИ СУВ ОЛИШ ИНШООТИНИ ГИДРАВЛИК ИШ ТАРТИБИ //Irrigatsiya va Melioratsiya. – 2018. – №. 3. – С. 18-22.
41. Mamajonov M., Shakirov B. M., Mamajonov A. M. HYDRAULIC RESISTANCE IN THE PIPING PUMPS SUCTION //Scientific-technical journal. – 2018. – Т. 1. – №. 1. – С. 29-33.
42. Mamajonov M., Shakirov B. M. HYDRAULIC CONDITIONS OF THE WATER PUMPING STATION FACILITIES //Scientific-technical journal. – 2018. – Т. 22. – №. 2. – С. 39-43.
43. Mamazhonov M. et al. Polymer materials used to reduce waterjet wear of pump parts //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2022. – Т. 2176. – №. 1. – С. 012048.
44. Matyakubov B. et al. Forebays of the polygonal cross-section of the irrigating pumping station //IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2020. – Т. 883. – №. 1. – С. 012050.
45. Matyakubov B. et al. Improving water resources management in the irrigated zone of the Aral Sea region //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 264. – С. 03006.
46. Aynakulov S. A. et al. Constructive device for sediment flushing from water acceptance structure //IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2020. – Т. 896. – №. 1. – С. 012049.
47. Мамажонов М., Шакиров Б. М., Мамажонов А. М. Результаты исследований режима работы центробежных и осевых насосов //Irrigatsiya va Melioratsiya. – 2017. – №. 1. – С. 28-31.
48. Q. M. Ermatov, B.B.Shakirov STUDYING THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF FILM SPILLING //НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ МАШИНОСТРОЕНИЕ. – 2022. – №. 3. – С. 221-224.
49. Makhmud M., Makhmudovich S. B., Ogli S. B. M. B. Forecasting factors affecting the water preventionof centrifugal pumps //European science review. – 2018. – №. 5-6. – С. 304-307.

50. Шакиров Б. М. и др. Экспериментальная установка по исследованию центробежных насосов на кавитационный и гидроабразивный износ //Scientific Impulse. – 2022. – Т. 1. – №. 5. – С. 1737-1742.