

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ”  
МИЛЛИЙ ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ  
ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.03/30.12.2019.Т.10.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ  
КЕНГАШ**

---

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ” МИЛЛИЙ  
ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ТЎЛАГАНОВ БАХТИЁР ҚУДРАТОВИЧ**

**ЧЎЛ-ЯЙЛОВ ОЗУҚАБОП ЎСИМЛИКЛАРИ УРУҒЛИ  
АРАЛАШМАСИНИ ЙИҒИШТИРАДИГАН МАШИНА  
СЕПАРАТОРИНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

**05.07.01–Қишлоқ хўжалиги ва мелиорация машиналари.  
Қишлоқ хўжалигива мелиорация ишларини механизациялаш**

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

**Техника фанлари бўйича фалсафадоктори (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**

**Тўлаганов Бахтиёр Қудратович**

Чўл яйлов озуқабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини  
йиғиштирадиган машина сепараторининг параметрларини асослаш..... 3

**Тулаганов Бахтиёр Қудратович**

Обоснование параметров сепаратора машины для уборки семенного  
вороха пустынно-пастбищных кормовых растений..... 21

**Tulaganov Baxtiyor Qudratovich**

Justification of the parameters of the separator of the machine for  
harvesting the seed heap of desert-pasture fodder plants..... 39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ

List of published works..... 43

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ” МИЛЛИЙ  
ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР  
БЕРУВЧИ DSc.03/30.12.2019.Т.10.01РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ”  
МИЛЛИЙ ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ТЎЛАГАНОВ БАХТИЁР ҚУДРАТОВИЧ**

**ЧЎЛ ЯЙЛОВ ОЗУҚАБОП ЎСИМЛИКЛАРИ УРУҒЛИ  
АРАЛАШМАСИНИ ЙИҒИШТИРАДИГАН МАШИНА  
СЕПАРАТОРИНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

**05.07.01–Қишлоқ хўжалиги ва мелиорация машиналари.  
Қишлоқ хўжалиги ва мелиорация ишларини механизациялаш**

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

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги хузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2023.2.PhD/T3740 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университетида bajarилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) илмий кенгаш веб-саҳифаси [www.tiame.uz](http://www.tiame.uz) ва «ZiyoNet» ахборот таълим порталида ([www.ziyo.net/uz](http://www.ziyo.net/uz)) жойлаштирилган.

<b>Илмий раҳбар:</b>	<b>Мирзасв Баходир Сулонович</b> техника фанлари доктори профессор
<b>Расмий опонентлар:</b>	<b>Тўхтақўзиев Абдусалом</b> техника фанлари доктори профессор
	<b>Қўйбақов Баходир Байдуллаевич</b> техника фанлари номзоди, доцент
<b>Етакчи ташкилот:</b>	<b>Тошкент давлат аграр университети</b>

Диссертация ҳимояси “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети хузуридаги DSc 03/30.12.2019.Г.10.01 рақамли илмий кенгашнинг 2023 йил «9» август соатдаги мажлисида бўлиб ўтди (Манзил: 100000, Тошкент, Қори Ёнезий кўчаси 39 уй. Тел./факс: (99871) 237-09-45, e-mail: [admin.@tiame.uz](mailto:admin.@tiame.uz)).

Диссертация билан “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети Ахборот-ресурс марказида таништириш мумкин (281 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100000, Тошкент, Қори Ёнезий кўчаси Тел./факс: 99871- 237-09-45.

Диссертация автореферати 2023 йил «1» август куни тарқатилди.  
(2023 йил «23» май даги № 85 рақамли регистр баённомаси).

	<b>К.Д. Астанқулов</b> Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси ўринбосари, т.ф.д., профессор
	<b>У.Т. Қўзиев</b> Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш котиби, PhD, доцент
	<b>А.А. Ахметов</b> Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш кенгашидаги илмий семинар раиси, т.ф.д., профессор



## КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳонда чўл яйловлари деградацияси энг долзарб муаммога айланиб, уларни тиклаш ва бойитиш учун чўл ўсимликлари уруғларига бўлган талаб ортиб бораётган бир даврда чўл ўсимликларининг уруғларини йиғиштиришнинг энергия ва ресурстежамкор технологияси ва техника воситаларини қўллаш етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда. «Дунё миқёсида ҳар йили 12 миллион гектарга яқин ер чўлланиб бораётганлиги ва унинг олдини олиш долзарб масала эканлигини ҳисобга олсак»<sup>1</sup>, чўл ўсимликлари уруғларини йиғиштиришда иш сифатини ошириш ҳамда ресурсларни тежаш ўз навбатида кам металл ва энергия сарфига эга машиналарни амалиётга кенг жорий этишни тақозо этади. Шу жиҳатдан, чўл ўсимликлари уруғларини талаб этилган даражада кам нобудгарчилик билан йиғиштириб оладиган машиналарни кенг жорий этиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда ўсимликларни йиғиштириб, уларнинг уруғини ажратиб олишнинг ресурстежамкор технологиялари ва уларни амалга оширадиган техника воситаларининг янги илмий-техникавий ечимларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, жумладан уруғини йиғиштириш қийин бўлган чўл ўсимликларини ўриб олиб, сўнгра улардан уруғини кам шикастлаб, сифатли ажратиб олиш имконини берадиган энергия-ресурстежамкор машиналарни яратишга алоҳида эътибор берилмоқда. Шу жиҳатдан чўл ўсимликлари пояларини дастлаб роторли ўриш аппаратида майдалаб ўриб, сўнгра ўрилган массани барабанли сепараторлардан ўтказиб уруғини ажратиб олишни амалга оширадиган машинани ишлаб чиқиш, унинг технологик иш жараёни ҳамда уруғлиаралашмани ажратувчи сепараторининг параметрларини асослаш долзарб ҳисобланади.

Республикамизда Орол денгизининг қуриган туби ва чўлларга чўл ўсимликлари уруғини экиб, уларда ўсимлик қопламини барпо этиш ишлари ҳажмининг ортиши билан уларга экиш учун керак бўладиган уруғларни сифатли йиғиштириб, экишга тайёрлаб бериш имконини берадиган кам металл ва энергия сарфига эга ресурстежамкор машиналар ва технологияларни ишлаб чиқиш бўйича кенг қамровли ишлар амалга оширилмоқда. 2022-2026 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг янги тараққиёт стратегиясида, жумладан «қишлоқ хўжалигини илмий асосда интенсив ривожлантириш орқали деҳқон ва фермерлар даромадини камида 2 баравар ошириш, қишлоқ хўжалигининг йиллик ўсишини камида 5 фоизга етказиш»<sup>2</sup> вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни бажаришда, чўл ўсимликлари уруғларини йиғиштириш жараёнида, битта агрегат билан чўл ўсимликларини майдалаб йиғиштириш

---

<sup>1</sup><http://www.nrcs.usda.gov>:

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон “2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”ги Фармони

билан бирга майдаланган масса таркибидаги уруғларни ҳам ажратиб кетадиган сепараторга эга машинани ишлаб чиқиш ва уни сепараторининг юқори иш сифати билан бирга энергия ва ресурстежамкорликни таъминлайдиган параметрларини асослаш муҳим масалалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 2 сентябрдаги ПФ-6059-сонли “Ўзбекистон Республикасида пиллачилик ва қорақўлчиликни янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги Фармони, 2017 йил 16 мартдаги ПҚ-2841-сонли “Чорвачиликда иқтисодий ислохатларни чуқурлаштиришга доир қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида”, 2018 йил 14 мартдаги ПҚ-3603-сонли “Қорақўлчилик соҳасини жадал ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” ва 2020 йил 28 январдаги ПҚ-4575-сонли “Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясида белгиланган вазифаларни 2023 йилда амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги қарорлари ҳамда мазкур соҳага тегишли бошқа меъёрий-ҳукуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ватехнологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Чўл-яйлов озуқабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиштирадиган машина ва қурилмаларни яратиш, уларнинг технологик иш жараёнлари ва параметрларини асослаш ҳамда такомиллаштириш бўйича хорижда Р.Ачар, А.Чзксе, Р.Акар, С.Дурсун, М.Скоттон, Л.Суи, В.Ву, R.D.Harrison, K.W.Waldron, Ж.С.Садыков, В.Т.Солдатов, М.С.Тургенбаев, В.Н.Артамонов, В.Н.Лешко, П.Мамедов, Н.Т.Нечяева, Л.С.Гаевская, А.Г.Бабаев, М.Г.Мухамедов, А.А.Родькин, В.В.Кондратов, А.Кудрявцов, М.Летошнев, Н.Н.Ульрих ва бошқалар томонидан тадқиқотлар ўтказилган.

Ушбу йўналишда республикамизда М.Абдуллаев, З.Шамсиддинов, О.Шавазов, А.Садыров, Э.Фармонов, А.Турабоев, Б.Куйбаков, Б.Қурбонов ва бошқа олимлар томонидан илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган.

Юқоридаги тадқиқотлар натижалари асосида яратилган уруғли аралашма йиғиштирадиган машина ва қурилмалар қўлланилиб, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида муайян ижобий натижаларга эришилган. Аммо, мазкур тадқиқотларда чўл-яйлов озуқабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиштиришда агротехник талабларга тўлиқ жавоб берадиган машина ишлаб чиқиш ва унинг ишчи қисмларини кам энергия сарфлаган ҳолда юқори иш сифатини таъминлайдиган параметрларини асослаш масалалари етарли даражада ўрганилмаган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режаси билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини

механизациялаш мухандислари институти” Миллий тадқиқот университети илмий-тадқиқот ишлари режасининг ҚХ-Атех-2018-229 «Чўл яйловларини таназзулдан ҳимоялаш ва маҳсулдорлигини оширишнинг самарали техник ечимларини ишлаб чиқиш» (2018-2020) амалий лойиҳаси доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** чўл-яйлов озучабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиштирадиган машинанинг йирик поялардан ажратадиган сепаратори параметрларини асослашдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

чўл-яйлов озучабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиштирадиган мавжуд техника воситалари конструкциялари ва технологик иш жараёнлари асосида машинага қўйиладиган талабларни ишлаб чиқиш;

чўл-яйлов озучабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиштирадиган машинанинг конструктив схемасини ишлаб чиқиш;

уруғли аралашмани йиғиштирадиган машина сепараторининг ишчи қисмларипараметрларини асослаш;

ишлаб чиқилган машина дала синовлари натижаларининг агротехника талабларига мослигини баҳолаш;

уруғли аралашмани йиғиштирадиган машинанингтехник-иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш.

**Тадқиқот объекти** сифатида уруғлик учун экилган изень ўсимлиги, чўл яйлов озучабоп ўсимликлари уруғини йиғиштирадиган машина сепаратори ва унинг ишчи қисмларининг технологик иш жараёнлари олинган.

**Тадқиқотнинг предмети**ни озучабоп чўл-яйлов ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиштирадиган машина сепаратори ишчиқисмларининг уруғли аралашма билан ўзаро таъсирлашиш жараёнлари ва уларни ифодаловчи аналитик боғланишлар, машина агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларини унинг ишчи қисмлари параметрлари ва агрегат ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгариш қонуниятлари ташкил этади.

**Тадқиқот усуллари.**Тадқиқот жараёнида назарий механика ва олий математика ҳамда математик статистиканинг қонун ва қоидалари, экспериментларни математик режалаштириш усуллари ҳамда мавжуд меъёрий ҳужжатларда (О‘зДСт 3216:2017, РД Уз 63.03-98) белгиланган усуллардан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

чўл-яйлов озучабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йирик аралашмалардан ажратиб йиғиштирадиган барабанли сепараторга эга машинанинг конструктив схемаси ишлаб чиқилган ва технологик иш жараёни асосланган;

машина иш жараёнида чўл-яйлов озучабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йирик поялардан ажратадиган сепаратор конструкцияси ишлаб чиқилган;

сепаратор барабанларининг айланишлар сони ва демак дискнинг айланма тезлиги унга келиб тушаётган йирик пояларнинг тезлигидан катта бўлишини ҳисобга олган ҳолда аниқланган;

барабанларнинг дисклари орасидаги масофа йиғиштирилаётган уруғли аралашма таркибидаги йирик поя бўлақларининг узунлигидан кичик бўлишини ҳисобга олган ҳолда асосланган;

сепараторнинг мақбул параметрлари унинг иш сифат кўрсаткичларига таъсирини баҳоловчи регрессия тенгламаларини биргаликда ечиш орқали аниқланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

чўл-яйлов озуқабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиштирадиган машинага уруғли аралашмани йирик ўсимлик пояларидан ажратадиган сепаратор ишлаб чиқилган ва параметрлари асосланган;

ишлаб чиқилган машина сепаратори ишчи қисмларининг мақбул параметрларида чўл-яйлов озуқабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини ўсимликнинг йирик пояларидан ажратишда уруғларнинг механик шикастланиши кам ва аралашма таркибидаги уруғ миқдори юқори бўлиши аниқланган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончилиги.** Тадқиқот натижаларининг ишончилиги изланишларнинг замонавий услуб ва ўлчаш воситаларидан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, назарий ва экспериментал тадқиқотларнинг ўзаро адекватлиги, чўл-яйлов озуқабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йирик поялардан ажратадиган сепаратори дала синовларининг ижобий натижалари ва амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти чўл-яйлов озуқабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиштирадиган машинанинг йирик поялардан ажратадиган сепаратор ишлаб чиқилганлиги, ишчи қисмлари сифат ва энергетик кўрсаткичларини уларнинг параметрларига боғлиқлигини ифодаловчи боғланиш ҳамда регрессия тенгламалари олинганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ишлаб чиқилган сепаратор билан чўл-яйлов озуқабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йирик поялардан ажратишда агротехника талаблари даражасида сифатли уруғли аралашма олиниши, ёнилғи-мойлаш материаллари, меҳнат сарфи ва фойдаланиш харажатларини камайтириш ва иш унумини оширишга эришилганлигидан иборат.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Чўл-яйлов озуқабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиштирадиган машинасига сепаратор қурилмасини ишлаб чиқиш ва унинг ишчи қисмлари параметрларини асослаш бўйича олинган натижалар асосида:

Чўл-яйлов озуқабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йирик поя бўлақларидан ажратиб йиғиштирадиган сепараторли машинага Адлия вазирлиги ҳузуридаги Интеллектуал мулк марказининг ихтирога патентлари олинган («Чўл-яйлов озуқабоп ўсимликлар уруғларини йиғувчи ўргич» IAP 06980-2022й., «Чўл озуқабоп ўсимликлар уруғини йиғувчи роторли ўргич» IAP 06553-2021й. ва «Чўл озуқабоп ўсимликлар уруғини йиғувчи ўргич» IAP 06292-2021й.). Натижада, чўл-яйлов озуқабоп ўсимликлари уруғларини кам шикастлаб сифатли йиғиштириб оладиган машинанинг

конструкциясини ишлаб чиқиш имконияти яратилган;

чўл-яйлов озучабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиштирадиган машина Жиззах вилояти Фориш туманидаги фермер хўжаликлари ва “ВМКВ-Agromash” АЖнинг тажриба далаларида жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 04 февралдаги 02/023-436-сон маълумотномаси). Натижада чўл озучабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиш тўлиқлигини 40 фоизга, уруғли аралашма таркибидаги уруғ миқдорини 38,4 фоизга ошириш, ёнилғи мойлаш материалларини 27,5 фоизга, меҳнат сарфини 32,4 фоизга ва эксплуатацион харажатларни 41,8 фоизга камайтиришга эришилган;

чўл-яйлов озучабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиштирадиган машинани ишлаб чиқариш учун лойиҳа-конструкторлик ҳужжатлари «ВМКВ-Agromash» АЖда ишлаб чиқариш жараёнига жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 04 февралдаги 02/023-436-сон маълумотномаси). Натижада чўл-яйлов озучабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиштиришда қўлланиладиган юқори самарали машинани ишлаб чиқариш имконияти яратилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари 6 та, жумладан 4 та халқаро ва 2 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 18 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларни чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 10 та мақола, жумладан, 9 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган ҳамда Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги ҳузуридаги Интеллектуал мулк марказининг 3 та ихтиро патентлари олинган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 113 бетни ташкил этган.

## **ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ**

**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари тараққиётининг устивор йўналишларга мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён этилган, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этилганлиги, ишнинг апробация натижалари, эълон қилинган илмий ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

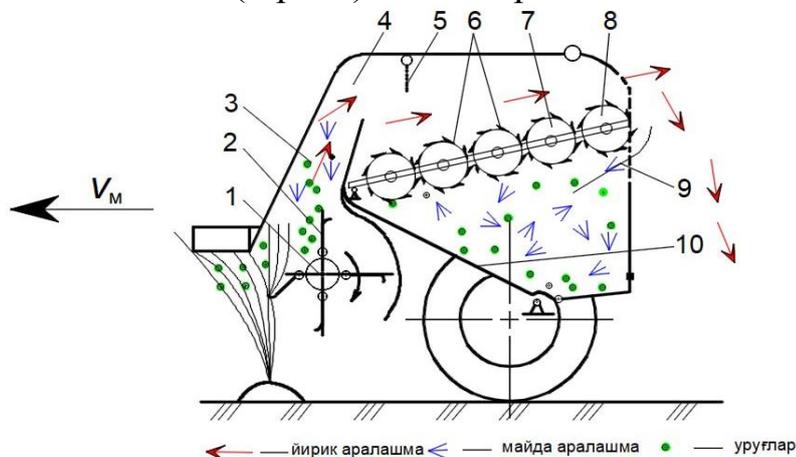
Диссертациянинг **“Чўл-яйловларининг ҳозирги ҳолати, тадқиқот мақсади ва вазифалари”** деб номланган биринчи бобида республикамиз яйловларининг ҳолати бўйича маълумотлар, инқирозга учраган чўл-яйловларни яхшилаш усуллари таҳлил қилинган, яйловларни қайта тиклашда чўл-яйлов озучабоп ўсимликлари турлари, чўл-яйлов озучабоп ўсимликлари

уруғларининг физик-механик хусусиятлари, уруғли аралашмаларини йиғиштиришда қўлланиладиган машина ва қурилмаларининг параметрларини асослаш бўйича олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари таҳлил этилган ва улар асосида тадқиқотнинг вазифалари шакллантирилган.

Кейинги йилларда республикада чўл-яйлов озуқабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиштиришда тўғридан-тўғри ғалла комбайнларидан фойдаланиш ёки ўргичлар ёрдамида уруғли ўсимлик ўриб олиниб, кейинги босқичда махсус сепараторлар ёрдамида уруғли аралашмасини ажратиб олинади. Бу ҳар иккала уруғли аралашма йиғиштириш усулида ҳам аралашмада уруғларни механик шикастланиши юқорива аралашма таркибида уруғ нисбати кам бўлиб сифатли уруғ олиш имконияти эга эмас. Шу билан бирга ҳозирги кунда чўл яйловларда уруғли аралашма йиғиштирадиган машиналар етишмаслиги сабабли қўл кучи ёрдамида уруғли аралашма йиғиштирилмоқда. Бу усул оғир қўл меҳнатини талаб этиши, иш унуми ва олинган аралашма сифатининг паст бўлиши ва маҳсулот таннархининг ошишига олиб келади. Шунинг учун чўл озуқабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиштиришда кам энергия сарфлаб, барча технологик жараёнларни сифатли бажарилишини таъминлайдиган машина ишлаб чиқиш ҳамда параметрларини асослаш ечилиши лозим бўлган долзарб масала бўлиб, махсус тадқиқотларни ўтказишни талаб этади.

Диссертациянинг **“Назарий тадқиқотлар”** деб номланган иккинчи бобида чўл яйлов озуқабоп ўсимликларининг уруғли аралашмасини йиғадиган машинасига йирик поялардан уруғли аралашмани ажратадиган сепаратор жойлаштирилган конструктив схемасини ишлаб чиқиш ва унинг параметрларини асослашга доир назарий тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Ўтказилган илмий-тадқиқот ишларининг таҳлили асосида чўл-яйлов озуқабоп ўсимликларининг уруғли аралашмасини йиғиштирадиган машина ротор, ротор пичоқлари, дефлектор, қайтаргич, сепаратор барабанлари бункердан ташкил топган ва қуйидагилар уруғли аралашмани йирик поялардан ажратиб олиш технологик жараёнига таъсир кўрсатадиган асосий параметрлари ҳисобланади (1-расм):  $\alpha$  – қайтаргичнинг тикка нисбатан



**1-расм. Чўл-яйлов озуқабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиштирадиган машинасининг технологик схемаси**

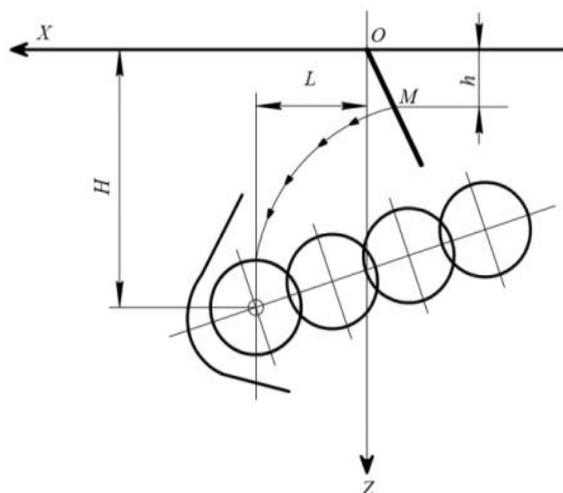
ўрнатилиш бурчаги,  $\text{gradus}$ ;  $L$ – қайтаргич маҳкамланган нуқтадан сепаратор биринчи барабанининг айланиш ўқиғача бўлган бўйлама масофа,  $\text{mm}$ ;  $A$ – сепаратор барабанларнинг айланиш ўқлари орасидаги масофа,  $\text{mm}$ ;  $a_0$ – сепаратор барабанининг дисклари орасидаги масофа,  $\text{mm}$ .

**Қайтаргичнинг тикка нисбатан ўрнатилиш бурчагини** ҳаракат траекториялари асосида,  $\alpha=10^\circ$  ва  $20^\circ$  бўлганда  $\alpha=30^\circ$  ва  $40^\circ$  бўлгандагига нисбатан уруғли аралашма бўлаклари сепараторнинг ишчи юзасига ёйилиб тушади. Бу уруғли аралашмаларни йирик поя бўлақларидан ажратиб олиш самарадорлигини оширади. Юқорида ўтказилган таҳлиллар қайтаргични тикка нисбатан  $10$ - $20^\circ$  бурчак остида ўрнатиш мақсадга мувофиқ эканлигини кўрсатди

**Қайтаргич маҳкамланган нуқтадан сепаратор биринчи барабанининг айланиш ўқиғача бўлган бўйлама масофа аниқлаш.** Сепараторнинг ишчи юзасидан тўлиқ фойдаланиш учун қайтаргичдан қайтган уруғли аралашма бўлаклари унинг биринчи барабанига келиб тушиши таъминланиши лозим.

2-расмдаги схемадан кўришиб турибдики, қайтаргичдан қайтган уруғли аралашма бўлақларининг сепараторнинг биринчи барабанига келиб тушиши асосан қайтаргичнинг рамага маҳкамланиш нуқтаси “ $O$ ” ни унинг, яъни биринчи барабанининг айланиш ўқиғача нисбатан тўғри жойлаштириш, яъни улар орасидаги бўйлама масофа  $L$  ни тўғри танлаш ҳисобига эришилади.

$L$  масофанинг қайтаргичдан қайтган уруғли аралашма бўлақлари сепараторнинг биринчи барабанига келиб тушушини таъминлайдиган қийматини аниқлаш учун қуйидаги ифода келтириб чиқарилди,



**2-расм. қайтаргич ўрнатилган нуқтадан сепаратор биринчи барабанининг айланиш ўқиғача бўлган тик масофани аниқлашга доир схема**

$$L = K_x \left\{ \frac{V_y \sqrt{\sin^2 \alpha + \kappa_T^2 \cos^2 \alpha}}{2g} \times \left[ \sqrt{4V_y^2 (\sin^2 \alpha + \kappa_T^2 \cos^2 \alpha) \sin^2 \left( \alpha + \arctg \left( \frac{tg \alpha}{\kappa_T} \right) \right) + 8g(H - 0,5(D_0 - l_\kappa \cos \alpha))} - 2V_y \sqrt{\sin^2 \alpha + \kappa_T^2 \cos^2 \alpha} \sin \left( \alpha + \arctg \left( \frac{tg \alpha}{\kappa_T} \right) \right) \right] \right\} - 0,5htg \alpha, \quad (1)$$

бунда  $K_x$ –уруғли аралашма бўлақларининг биргаликда ҳаракатланиши ва уларнинг ҳаракатига ҳавонинг қаршилигини ҳисобга оладиган коэффициент;  $H$ –қайтаргич ўрнатилган нуқтадан сепаратор биринчи барабанининг айланиш

ўқигача бўлган тик масофа, м.

$K_x=0,5, V_y=5 \text{ m/s}, \alpha=20^\circ, \kappa_T=0,5, g=9,81 \text{ m/s}^2, H=0,69 \text{ m}, D_6=0,28 \text{ m}$  ва  $h=0,1 \text{ m}$  қабул қилиниб, (1) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблар қайтаргич ўрнатилган нуқтадан сепаратор биринчи барабанининг айланиш ўқигача бўлган масофа 26,1 см бўлиши аниқланди.

**Уруғли аралашмадаги йирик поя бўлақларини сепаратор ишчи сиртидаги ҳаракатини тадқиқ этиш.**Йирик поя бўлақлари сепаратор дискларининг ишчи майдончаларига келиб тушади ва улар билан бирга айланма (кўчирма) ҳамда уларнинг ишчи сиртлари бўйлаб нисбий ҳаракат қила бошлайди. Ишчи майдончаларнинг охирига етгандан кейин йирик поя бўлақлари улардан  $V_T$  тезлик билан тушади ва кейинги барабанга ирғитиб юборилади (3-расм).

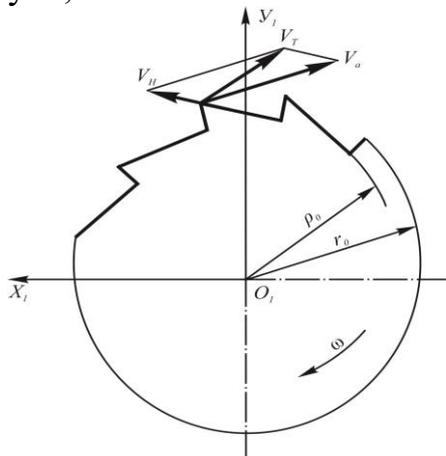
$V_T$  тезликни қуйидаги ифода бўйича аниқлаш мумкин

$$V_T = \sqrt{V_a^2 + V_n^2 + 2V_aV_n \cos \tau}, \quad (2)$$

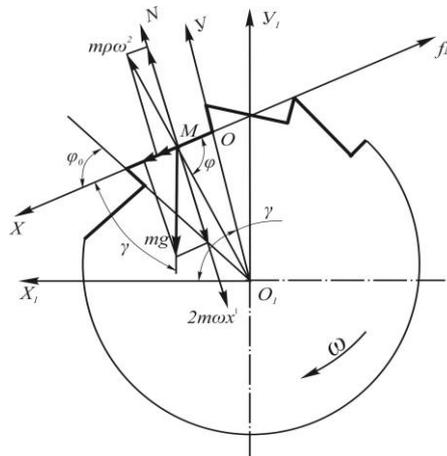
бунда  $V_a$  –йирик поя бўлагининг ишчи майдончадан тушаётган пайтдаги айланма тезлиги, м/с;  $V_n$  –йирик поя бўлагининг ишчи майдончадан тушаётган пайтдаги нисбий тезлиги, м/с;  $\tau$  –  $V_a$  ва  $V_n$  тезликлар орасидаги бурчак.

$$V_a = \omega r_0, \quad (3)$$

бунда  $\omega$  – сепаратор барабанининг бурчак тезлиги, rad/s;  $r_0$  – дискнинг ташқи радиуси, м.



**3-расм. Йирик поя бўлақларини сепараторнинг тишли дисклари билан таъсирлашиш жараёнига оид схема**



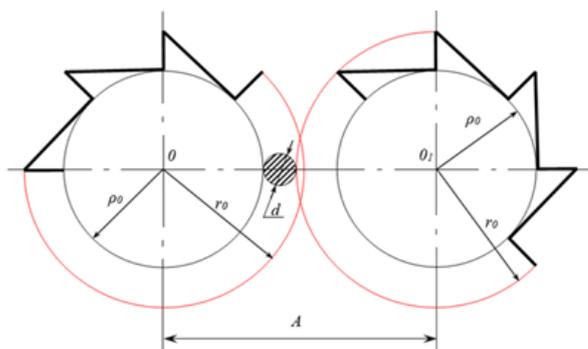
**4-расм. Дискнинг ишчи майдончасида жойлашган M заррага таъсир этаётган кучлар схемаси**

**Барабанларнинг айланиш ўқлари орасидаги масофани 5-расмда келтирилган схемадан фойдаланиб аниқланади. Унга биноан:**

$$r_0 + \rho_0 < A < r_0 + d + \rho_0, \quad (4)$$

бунда  $d$  –йирик поя бўлагининг диаметри, м.

Юқоридаги шарт бажарилганда йирик поя бўлақларининг барабанлар оралиғидан ўтиб кетишини олди олинади ва улар кейинги барабанга отиб юборилади.



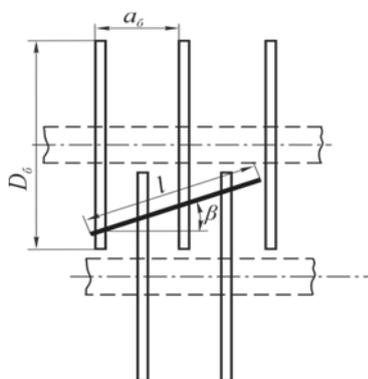
5-расм. Барабанларнинг айланиш ўқлари орасидаги масофани аниқлашга доир схема

даги йирик поя бўлаклари билан учрашган нуқтанинг айланма тезлиги  $m/s$ ;  $V_{KT}$  – йирик поя бўлагининг дискнинг ишчи майдончасига келиб тушиш (урилиш) тезлиги  $m/s$ .

Барабаннинг айланишлар сони дискнинг минимал радиусига, қайтаргичнинг тикка нисбатан ўрнатилиш бурчаги ва баландлигига, уруғли аралашма бўлақларини қайтаргичга урилиш тезлигига ҳамда  $\kappa$  ва  $\kappa_T$  коэффициентларга боғлиқ равишда ўзгаради.

$\rho_0 = 0,072$  m,  $V_y = 5$  m/s,  $\kappa = 0,1$  s<sup>-1</sup>,  $\kappa_T = 0,5$ ,  $h = 0,2$  m,  $L = 0,26$  m,  $\alpha = 10-20^\circ$  қабул қилиниб, ўтказилган ҳисоблар барабаннинг айланишлар сони камида 226 г/мин бўлиши лозимлигини кўрсатди.

Барабаннинг дисклари орасидаги масофани 6-расмда келтирилган схема бўйича аниқлаймиз. Бу масофа қуйидаги ифода орқали аниқланди.



6-расм. Дисклар орасидаги масофани аниқлашга доир схема

$$a_b \leq l \cos \beta, \quad (6)$$

бунда:  $l$  – йирик поя бўлагининг узунлиги, mm;  $\beta$  – поя бўлагининг барабанга тушиш бурчаги, gradus.

Ўтказилган тажрибаларимизга биноан  $l = 80$  mm ва  $\beta = 45^\circ$  қабул қилиб, дисклар орасидаги масофа 52-56 mm оралиғида бўлиши лозимлиги аниқланди.

Диссертациянинг “Машина сепараторининг ишчи қисмлари параметрларини асослаш бўйича

ўтказилган экспериментал тадқиқот натижалари” деб номланган учинчи бобида ишлаб чиқилган сепаратор параметрларининг мақбул қийматларини асослаш бўйича ўтказилган экспериментал тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш учун уруғ йиғиштириш машинаси сепаратори барабанининг чизиқли тезлиги, қайтаргичнинг вертикал ўққа нисбатан ўрнатилиш бурчаги, сепаратор барабанининг ўқлари орасидаги масофа, барабанда жойланган дисклар орасидаги масофа ва ҳамда агрегатнинг ҳаракат тезлиги унинг иш сифат кўрсаткичларига таъсири

ўрганилди. Машина сепараторининг иш кўрсаткичлари аниқлаш бўйича тажрибалар уруғлик учун экилган изен ўсимликлари далаларида ўтказилди.

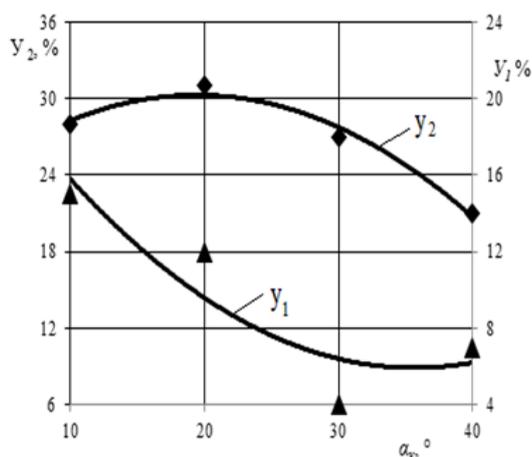
**Қайтаргичнинг тик ўққа нисбатан ўрнатилиш бурчагини унинг иш кўрсаткичларига таъсирини ўрганишда**, сепаратор юзасидан тўлиқ фойдаланиш учун қайтаргич тикка нисбатан  $10^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $40^\circ$  бурчак остида ўрнатилиб тажрибалар ўтказилди. Бунда машина бункерида йиғилган уруғли аралашма таркибидаги уруғлар нисбати ва уруғларнинг механик шикастланиши ўрганилди. Олинган натижалар 1-жадвал ва 7-расмда келтирилган. Улардан кўриниб турибдики, қайтаргични тикка нисбатан ўрнатилиш бурчаги  $10^\circ$ дан  $20^\circ$  га ортганида бункерда йиғилган аралашма таркибидаги уруғлар миқдори 28 фоиздан 31 фоизгача, кўрсатилган бурчак  $20^\circ$  дан  $40^\circ$  гача ортганда эса 31 фоиздан 21 фоизгача камаяди. Буни қуйидагича изоҳлаш мумкин: қайтаргични тикка нисбатан ўрнатилиш бурчагининг  $20^\circ$  дан катта кийматларида сепараторнинг ишчи юзасидан тўлиқ фойдаланилмайди, яъни қайтаргичдан қайтган йирик пояли аралашма учинчи ва тўртинчи барабанларга келиб тушади. Натижада уруғли аралашманинг поядан тўлиқ ажралишига имкон яратилмайди.

Қайтаргичнинг тикка нисбатан ўрнатилиш бурчагини  $10^\circ$  дан  $40^\circ$  гача ортиши уруғларнинг механик шикастланишини 15 фоиздан 2 фоизгача камайишига олиб келган.

1-жадвал

**Қайтаргичнинг тик ўққа нисбатан ўрнатилиш бурчагини унинг иш кўрсаткичларига таъсирини ўрганиш бўйича ўтказилган тажрибаларнинг натижалари**

Мезонлар	Ўрнатилиш бурчаклари, $0^\circ$			
	10	20	30	40
Уруғларни механик шикастланиши, %	15	12	4	2
Аралашма таркибидаги уруғлар нисбати, %	28	31	27	21



**7-расм Уруғларнинг механик шикастланишини ( $Y_1$ ) ва аралашма таркибидаги уруғ миқдорини ( $Y_2$ ) қайтаргичнинг ўрнатилиш бурчагига боғлиқ равишда ўзгариши графиги**

Уруғларнинг механик шикастланиши ва аралашма таркибидаги уруғ миқдорини қайтаргичнинг ўрнатилиш бурчагига боғлиқ равишда ўзгаришини қуйидаги эмпирик ифодалар билан ифодалаш мумкин:

$$Y_1 = 0,015\alpha^2 - 1,07\alpha + 25; \quad (7)$$

$$Y_2 = -0,022\alpha^2 + 0,875\alpha + 21,75. \quad (8)$$

Қурилган графиклар ва эмпирик ифодалар таҳлили, уруғларнинг механик шикастланишини ва аралашма таркибидаги уруғ миқдорини қайтаргичнинг ўрнатилиш

бурчагига боғлиқ равишда мос ҳолда қабарик ва ботик парабола қонуни бўйича ўзгаришини кўрсатади.

Олинган тажриба натижаларидан кўришиб турибдики, қайтаргич тикка нисбатан 10-20° бурчак остида ўрнатилганда талаб даражасида уруғли аралашма олиш мумкин.

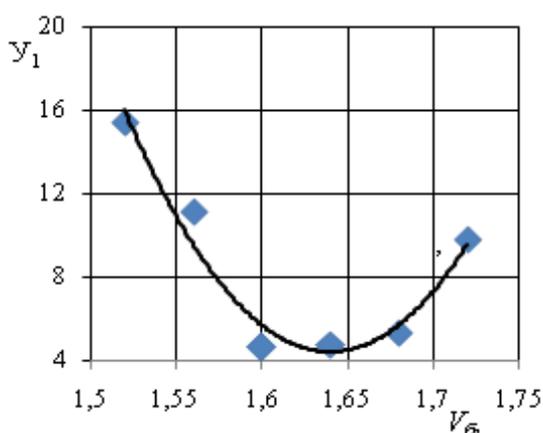
**Сепаратор барабанлари чизиқли тезлигининг унинг иш кўрсаткич ларига таъсири.** Бу тажрибаларда барабанлар чизиқли тезлигини йиғиштирилаётган уруғларнинг механик шикастланишига ва аралашма таркибидаги уруғ миқдорига таъсири ўрганилди. Бунда барабаннинг чизиқли тезлиги 1,52 m/sдан 1,72 m/s гача 0,04 m/s интервал оралиқ қилиб белгилаб тажрибалар ўтказилди.

Тажрибалардан олинган натижалар қуйидаги 2-жадвал ва 8-расмда келтирилган.

2-жадвал

**Барабанлар чизиқли тезлигини уруғларнинг механик шикастланишига таъсирини ўрганиш натижалари**

Мезон	Барабанларнинг чизиқли тезлиги, m/s					
	1,52	1,56	1,60	1,64	1,68	1,72
Уруғларнинг механик шикастланиши,%	15,41	11,13	4,63	4,79	5,31	9,83



**8-расм. Уруғларнинг механик шикастланишининг барабанлар чизиқли тезлигига боғлиқ ўзгариш графиги**

тезлиги 1,60-1,64 m/s оралигида бўлганда уруғларнинг механик шикастланиши агротехник талаб даражасида, яъни 5% дан кам бўлган.

Барабанлар чизиқли тезлигини йиғиштирилаётган уруғли аралашма таркибидаги уруғ миқдорига таъсирини ўрганиш мақсадида ўтказилган тажриба натижалари қуйидаги 3-жадвал ва 9-расмда келтирилган.

Барабанлар чизиқли тезлиги 1,56-1,68 m/s оралигида уруғ йиғиштириш агротехник талаб даражасида яъни аралашма таркибидаги уруғ миқдорининг 25% дан кўп (талаб бўйича камида 25%) бўлиши кузатилди.

Қурилган график аралашма таркибидаги уруғ миқдорининг барабанлар чизиқли тезлигига боғлиқ ўзгариши қабарик парабола қонуни бўйича

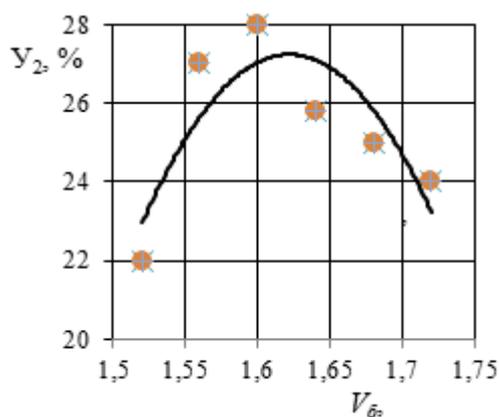
Уруғларнинг механик шикастланишини барабанларнинг чизиқли тезлигига боғлиқ равишда ўзгаришини қуйидаги эмпирик ифода билан ифодалаш мумкин:

$$Y_1 = 804,4V_6^2 - 2638 V_6 + 2168 \quad (9)$$

Тажрибаларнинг натижаларидан кўришиб турибдики, барабанлар чизиқли тезлигининг ошиши билан уруғларнинг механик шикастланиши олдин камайган, кейин ортган яъни бу кўрсаткич ботик парабола қонунияти бўйича ўзгарган. Барабанлар чизиқлиги

**Барабанлар чизиқли тезлигининг уруғли аралашма таркибидаги уруғ миқдорига таъсирини ўрганиш мақсадида ўтказилган тажриба натижалари**

Мезон	Барабанлар чизиқли тезлиги, m/s					
	1,52	1,56	1,6	1,64	1,68	1,72
Уруғли аралашма таркибидаги уруғ миқдори, %	22	27	28	25,8	25	24



**9-расм. Аралашма таркибидаги уруғ миқдорининг барабанлар чизиқли тезлигига боғлиқ ўзгариш графиги**

ифодалаш мумкинлигини кўрсатди, яъни

$$Y_2 = -415,1 V_6^2 + 1346 V_6 - 1064 \quad (10)$$

Демак, ўтказилган экспериментал тадқиқотларнинг натижалари бўйича барабаннинг чизиқли тезлиги 6 km/h дан ортиши билан уруғли аралашма барабан дисклари орасидан ўтишга улгурмайди ва уруғлар тишли диск зарби таъсирида шикастланиши мумкин.

**Барабанлар ўқлари орасидаги масофани унинг иш**

**кўрсаткичларига таъсирини ўрганиш бўйича тажрибавий тадқиқотлар олиб борилди.** Ўтказилган тажриба натижалари 4-жадвалда келтирилган. Бунда агрегатнинг ҳаракат тезлиги 1,53; 1,64; 1,78 ва 1,89 m/s этиб белгиланди ҳамда барабаннинг ўқлари орасидаги масофаларни 200 ммдан бошлаб 230 ммгача 10 мм интервал билан кенгайтириб борилди.

Тажрибаларда олинган натижаларнинг кўрсатишича барабанлар айланиш ўқлари орасидаги масофа ортиб бориши билан машина бункеридаги аралашма таркибидаги уруғ миқдори олдин ортган, кейин камайган, уруғларнинг механик шикастланишини эса камайиши кузатилди. Барабанлар айланиш ўқлари орасидаги масофа 210-220 мм. ораликда бўлганда талаб даражасида сифатли уруғли аралашма олиш мумкинлиги кузатилди.

**Барабанлар ўқлари орасидаги масофани аниқлаш бўйича ўтказилган тажриба натижалари**

Кўрсаткичларнинг номланиши	Барабанлар ўқлари орасидаги масофа, мм.			
	200	210	220	230
Уруғларнинг механик шикастланиши, %	7,2	4,5	3,8	2,5
Аралашма таркибидаги уруғ миқдори, %	18	27	38	16

Бунинг асосий сабаби, айланиш ўқлари орасидаги масофа ортиши билан бункерга барабанлар орасидан йирик пояли ўсимликлар ҳам ўтиб, уруғли аралашма таркибидаги уруғ миқдори фоизини камайиши ҳисобланади.

**Сепаратор дисклари орасидаги масофанинг уруғларнинг механик шикастланиши ва аралашма таркибидаги уруғ миқдorigа таъсири** бўйича тажрибаларни олиб боришда сепаратор барабани дисклари орасидаги масофани кичиклаштириш ва катталаштириш бўйича уруғларнинг механик шикастланиши ва аралашма таркибидаги уруғлар нисбати ўрганилди. Бунда агрегатнинг ҳаракатланиш тезлиги 4,0; 6,0 ва 8,0 km/h танлаб олинди.

Агрегатнинг ҳар учала тезликлари ва уруғларнинг механик шикастланиши бўйича дисклар орасидаги масофа 50 mm ва ундан юқори қийматларда ишчи қисмга қўйилган агротехник талаблар бажарилди. Демак 50 mm ва ундан кичик масофаларда ишчи қисм томонидан бажарилган технологик жараён сифатсиз ҳисобланди. Машина бункерида тўпланган аралашма таркибидаги уруғлар миқдори агрегатни уч хил (4, 6 ва 8 km/h) ҳаракат тезликларида ва дисклар орасидаги масофа 44, 50, 56, 62 ва 68 mm. қилиб қилиниб тажрибалар ўтказилди

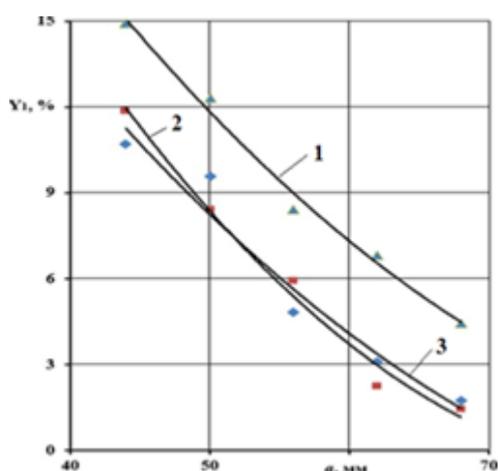
Сепаратор дисклари орасидаги масофанинг уруғларнинг механик шикастланишига таъсири натижалари 5-жадвалда келтирилган.

5-жадвал

**Сепаратор дисклари орасидаги масофанинг уруғларнинг механик шикастланишига таъсири**

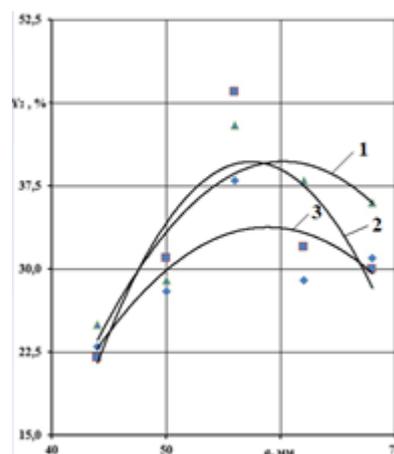
Агрегат тезлиги, km/h	дисклар орасидаги масофа, mm				
	44	50	56	62	68
	уруғларнинг механик шикастланиши, %				
4	10,71	9,56	4,83	3,11	1,73
6	11,83	8,4	5,91	2,23	1,44
8	14,98	12,31	8,42	6,81	4,44

Олинган маълумотларни яққолроқ тасаввур ва таҳлил қилиш учун, натижалар график кўринишда ифодаланди (10 ва 11-расмлар).



1,2 ва 3-мос ҳолда агрегат тезлиги ўртача 4, 6 ва 8 km/h

**10-расм. Дисклари орасидаги масофанинг уруғларнинг механик**



1,2 ва 3-мос ҳолда агрегат тезлиги ўртача 4, 6 ва 8 km/h

**11-расм. Аралашма таркибидаги уруғ миқдорининг дисклар орасидаги масофага боғлиқлик графиги**

Уруғларнинг механик шикастланишини дисклар орасидаги масофага боғлиқ

равишда ўзгаришини қуйидаги эмпирик ифода билан ифодалаш мумкин:

6-жадвал

**Сепаратор дисклари орасидаги масофани аралашма таркибидаги уруғ миқдорига таъсири**

Агрегат тезлиги km/h	Дисклар орасидаги масофа, mm				
	44	50	56	62	68
	аралашмадаги уруғ нисбати %				
4	23	28	38	29	31
6	22	31	46	32	30
8	25	29	43	38	36

$$Y_1 = 0,005a^2 - 0,973a + 44,27 \quad (11)$$

$$Y_1 = 0,008a^2 - 1,367a + 56,26 \quad (12)$$

$$Y_1 = 0,005a^2 - 1,054a + 50,85 \quad (13)$$

Аралашма таркибидаги уруғ нисбатининг дисклар орасидаги масофага боғлиқлигини қуйидаги 11-расмдаги графикдан кўришимиз мумкин.

Уруғларнинг аралашма таркибидаги уруғ миқдорининг дисклар орасидаги масофага боғлиқ равишда ўзгаришини қуйидаги эмпирик ифодалар билан ифодалаш мумкин:

$$Y_2 = -0,049x^2 + 5,838x - 138,0 \quad (14)$$

$$Y_2 = -0,101x^2 + 11,61x - 293,7 \quad (15)$$

$$Y_2 = -0,061x^2 + 7,405x - 183,1 \quad (16)$$

Бундан шундай хулоса қилиш мумкин, сепаратор барабани дисклари орасидаги масофа 50 mm дан кичик бўлганида аралашма дисклар орасидан ўтишга улгурмайди ва дисклар орасида аралашманинг тикилиб қолиши содир бўлади. Оралиқ масофа 56 mm дан катта бўлганида эса йирик пояларни дисклар орасидан ўтиши натижасида бункердаги уруғли аралашма таркибида уруғлар миқдори кам бўлиши кузатилди. Қурилган графиклар ва эмпирик ифодалар таҳлили, уруғларнинг механик шикастланиши ва аралашма таркибидаги уруғ миқдори ҳар учала тезликда ҳам дисклар орасидаги масофага мос ҳолда эгри чизик ва қабарик қонуни бўйича боғланганлигини кўрсатмоқда.

Ўтказилган тажрибаларимиз бўйича дисклар орасидаги масофа 50-56 mm оралигида бўлиши мумкинлигини аниқланди.

**Экспериментларни математик режалаштириш усули билан машинанининг параметрларини мақбуллаштириш.** Назарий ва бир омилли экспериментларда ўрганилган параметрларининг мақбул қийматлари кўп омилли экспериментларни математик режалаштириш усулидан фойдаланиб аниқланди.

Сепаратор параметрларини унинг иш кўрсаткичларига биргаликдаги таъсирини ўрганиш ҳамда уларнинг мақбул қийматларини аниқлаш мақсадида кўп омилли тажрибалар ўтказилди. Бунда сепараторнинг иш жараёнига таъсир кўрсатадиган омиллар сифатида қуйидагилар танланди:

сепаратор барабанларининг чизикли тезлиги ( $X_1$ ), қайтаргичнинг ўрнатилиш бурчаги ( $X_2$ ), барабаннинг ўқлари орасидаги масофа ( $X_3$ ) ҳамда агрегатнинг ҳаракат тезлиги ( $X_4$ ) танланди.

Тажриба натижаларига кўрсатилган тартибда ишлов берилиб, баҳолаш мезонларини адекват ифодаловчи қуйидаги регрессия тенгламалари олинди:

Уруғларнинг механик шикастланиши ( $Y_1, \%$ ),

$$Y_1 = 5,951 + 0,691X_1 - 6,022X_2 - 2,924X_3 - 1,677X_4 + 4,777X_1^2 - 0,274X_1X_2 + 0,296X_1X_3 - 0,235X_1X_4 + 5,157X_2^2 + 0,418X_2X_3 + 1,115X_3^2 + 0,411X_3X_4 - 0,528X_4^2; \quad (17)$$

Аралашма таркибидаги уруғ миқдори ( $Y_2, \%$ ),

$$Y_2 = 27,804 + 1,128X_1 - 2,483X_2 + 2,947X_3 - 1,986X_4 - 2,849X_1^2 + 0,262X_1X_2 + 0,94X_1X_3 - 0,0279X_1X_4 - 4,369X_2^2 - 0,904X_2X_4 - 8,678X_3^2 - 1,0773X_4^2. \quad (18)$$

Олинган регрессия тенгламаларидан кўриниб турибдики, барча омиллар баҳолаш мезонларига сезиларни таъсир кўрсатган.

Параметрларнинг талаб даражасидаги иш сифатини кам энергия сарфлаган ҳолда таъминлайдиган қийматларини аниқлашда регрессия тенгламалари ПК «Pentium IV» компютерида Excel дастурини «ечимни қидириш» амали бўйича агрегат тезлиги 5-7 km/h учун биргаликда ечилди. Регрессия тенгламаларини биргаликда ечишда  $Y_1$  мезон, яъни Уруғлар қанотининг шикастланиши 5 % кўп бўлмаслиги,  $Y_2$  мезон, яъни аралашмадаги уруғ нисбати 25 % кам бўлмаслиги шартлари қабул қилинди.

Диссертациянинг **“Чўл яйлов озуқабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиштирадиган машинасининг иқтисодий кўрсаткичлари”** деб номланган тўртинчи бобида ишлаб чиқилган чўл яйлов озуқабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиштирадиган машина тажриба нусхасининг қисқача техник тавсифи, дала синовлари натижалари ва унинг иқтисодий самарадорлиги келтирилган.

Синовларда ишлаб чиқилган чўл яйлов озуқабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиштирадиган машина тажриба нусхаси белгиланган жараёни ишончли бажарди ва унинг иш кўрсаткичлари унга қўйилган талабларга тўлиқ мос бўлди.

Ўтказилган техник-иқтисодий кўрсаткичлар шуни кўрсатдики, ишлаб чиқилган уруғли аралашма йиғиштирадиган машина қўлланилганда мавжуд КПП-2 ўргич ва УКТ-1,0 уруғ тозалагич қўлланилганга нисбатан иш унуми 1,12 мартага ортади. Мехнат сарфи 32.4 фоизга ва 1 гектар ерга сарфланадиган эксплуатацион харажатлар 42 фоизга камаяди. Бунда битта машинага йиллик иқтисодий самара 5 913 690.3 сўмни ташкил этди.

## ХУЛОСА

«Чўл озуқабоп ўсимликлари уруғини йиғиштирадиган машинаси сепаратори параметрларини асослаш» мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Ўтказилган таҳлиллар чўл озуқабоп ўсимликлари уруғини йиғиштиришда қўлланиладиган мавжуд машина, сепаратор ва улар ишчи қисмларининг конструктив хусусиятлари асосида сифатли чўл озуқабоп ўсимликлари уруғини йиғиштирадиган машина конструкциясини ишлаб чиқиш имкониятини беради.

2. Уруғ йиғиштиришда аралашма таркибида уруғ миқдорини юқори бўлиши ҳамда уруғларнинг механик шикастланишини талаб даражасида таъминлайдиган курилма ишлаб чиқиш, бунда уруғ йиғиштириш машинани қўллаш билан уруғ сифатини ошириш ҳамда сарф-харажатларни камайтириш имконини яратади.

3. Агрегатнинг ҳаракатланиш тезлиги 6 km/h ва сепаратор барабанлари айланишлар сони 226 r/min бўлганда агрегатнинг юқори иш унумига эришилади ва сифатли уруғ ажратиш олиш имкониятига эришилади.

4. Машина сепаратори барабанлари айланиш ўқлари орасидаги масофа 21,2-22,4 mm, барабанлар дисклари орасидаги масофани 55 mm бўлиши кам энергия сарфлаган ҳолда талаб даражасида уруғ йиғиштириш имконини беради.

5. Назарий ва экспериментал тадқиқотлар натижалари бўйича қайтаргични вертикал ўққа нисбатан ўрнатилиш бурчагини 10-20 градус қилиб ўрнатилиб ишлаганда ва қайтаргич ўрнатилган нуқтадан сепараторнинг биринчи барабани айланиш ўқиғача бўлган тик масофа 26.1 cm бўлганда сепараторнинг ишчи юзасидан тўлиқ фойдаланиш натижасида уруғ ажратиш тўлиқлигига эришилади.

6. “ВМКВ-Agromash” ОАЖ томонидан асосланган параметрларга эга чўл яйлов озуқабоп ўсимликлари уруғини йиғиштирадиган машинанинг тажриба нусхаси тайёрланиб, амалиётга жорий этилиши чўл ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғиштиришда агротехник талаблар даражасида уруғ олиш имконияти яратилади.

7. Тадқиқотлар натижалари асосида ишлаб чиқилган чўл яйлов озуқабоп ўсимликлари уруғини йиғиштирадиган машинани қўллаш амалдаги техника воситаларига нисбатан уруғ йиғиштириш учун сарфланадиган харажатларни камайтириш ва бир мавсумда 5913690.3 сўм иқтисодий самара олиш имконини беради.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.10.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАЦИОНАЛЬНОМ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ «ТАШКЕНТСКИЙ  
ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

---

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И  
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

**ТУЛАГАНОВ БАХТИЁР КУДРАТОВИЧ**

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СЕПАРАТОРА МАШИН ДЛЯ  
УБОРКИ СЕМЕННОГО ВОРОХА ПУСТЫННО-ПАСТБИЩНЫХ  
КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ**

**05.07.01 – Сельскохозяйственные и мелиоративные машины.  
Механизация сельскохозяйственных и мелиоративных работ**

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

**ТАШКЕНТ – 2023**

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за В2023.2.PhD/Т3740.

Диссертация выполнена в Национальном исследовательском университете «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

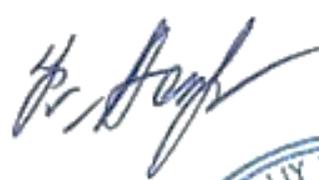
Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу: [www.tiame.uz](http://www.tiame.uz) и информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz)).

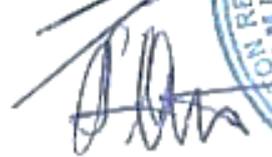
<b>Научный руководитель:</b>	<b>Мирзиев Баходир Сууюнович</b> техника фанлари доктори, профессор
<b>Официальные оппоненты:</b>	<b>Тухтакузиев Абдусалим</b> доктор технических наук, профессор  <b>Куйбишов Баходир Байдуллаевич</b> кандидат технических наук, доцент
<b>Ведущая организация:</b>	<b>Ташкентский Государственный Аграрный университет</b>

Защита диссертации состоится «9» август 2023 г. в 10<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DS.03/30.12.2019.T.10.01 при Национальном исследовательском университете «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» (Адрес: г. Ташкент 100000, ул. Кары Ниязий. 39. Тел. (+99871)237-09-45, факс e-mail: [admin@tiame.uz](mailto:admin@tiame.uz)).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» (регистрационный номер 28) (Адрес: г. Ташкент 100000, ул. Кары Ниязий, 39. Тел. (+99871) 237-09-45), факс (+99871) 237-38-79, e-mail [admin@tiame.uz](mailto:admin@tiame.uz)).

Автореферат диссертации размещен «1» август 2023 года.  
(Протокол рассылки № 85 от «23» май 2023 года)

  
**К.Д. Астанокулов**  
Заместитель председателя научного совета по присуждению ученых степеней, д.т.н. профессор

  
**У.Т. Кузиев**  
Ученый секретарь научного совета по присуждению ученых степеней, PhD, доцент

  
**А.А. Ахметов**  
Председатель научного семинара при научном совете по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор



## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире в связи с актуальной проблемой деградации пустынных пастбищ и с ростом потребности в семенах пустынных растений для восстановления и улучшения деградированных пустынных пастбищ ведущее место занимает применение ресурсосберегающих технологий и технических средств для сбора семян пустынных кормовых растений. «Если учесть, что сейчас в мировом масштабе каждый год около 12 млн. гектар земли превращается в пустыни и предотвращение его является актуальной задачей»<sup>3</sup>, то повышение качества работы и сбережение ресурсов при сборе семян пустынных растений требуют широкого внедрения машин с меньшей затратой энергии и металла. В этом аспекте, большое значение имеет внедрение машин, осуществляющих сбор семян кормовых растений с меньшей потерей на требуемом уровне.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических решений, ресурсосберегающих технологий и технических средств для сбора и отделения семян растений. В этом направлении, в частности, одной из важных задач является создание энерго-ресурсосберегающей машины, позволяющей обеспечить скашивание растений, труднодоступных к сбору семян, а потом качественное отделение семян с меньшим повреждением их. В этом аспекте разработка машины, осуществляющей скашивание растений с измельчением стеблей с последующим выделением семян из них путем пропускания скошенной массы через барабанный сепаратор, обоснование технологического процесса ее работы, а также параметров семяотделяющего сепаратора является актуальной.

В республике с увеличением объема работ по созданию зеленых насаждений на дне опустившего Аралского моря и пустынях путем посева на них семян пустынных кормовых растений проводятся широкомасштабные мероприятия по разработке менее металло-энергоёмких ресурсосберегающих технологий и машин, обеспечивающих качественный сбор и подготовку семян, необходимых для посева. В Новой Стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы, намечены задачи, в частности, «...увеличить доходы фермеров не менее чем в 2 раза за счет интенсивного развития сельского хозяйства на научной основе, добиться ежегодного прироста сельского хозяйства не менее 5%»<sup>4</sup>. При выполнении этих задач важным является разработка машины, имеющей барабанный сепаратор, осуществляющий отделение и сбор семян из измельченной массы и обоснование параметров его, обеспечивающих энерго- и ресурсосбережение с высоким качеством работы.

---

<sup>1</sup><http://www.nrcs.usda.gov>;

<sup>2</sup>Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 г за номером УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы»

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан УП-6059 от 2 сентября 2020 года «О мерах по дальнейшему развитию шелководства и каракулеводства в Республике Узбекистан» и Постановлениях ПП-2841 от 16 марта 2017 года «О дополнительных мерах по углублению экономических реформ в животноводстве», ПП-3603 от 14 марта 2018 года «О мерах по ускоренному развитию каракулеводческой отрасли» и ПП-4575 от 28 января 2020 года «О мерах по реализации в 2023 году задач, определенных в стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики II. «Энергетика, энергия и ресурсосбережение».

**Степень изученности проблемы.** Исследованиями по созданию машин для сбора семенного вороха пустынных кормовых растений, обоснованием их технологических процессов работы и параметров, а также усовершенствованием за рубежом занимались Р.Ачар, А.Чзксе, Р.Акар, С.Дурсун, М.Скоттон, Л.Суи, В.Бу, R.D.Harrison, K.V.Waldron, Ж.С.Садыков, В.Т.Солдатов, М.С.Тургенбаев, В.Н.Артамонов, В.Н.Лешко, П.Мамедов, Н.Т.Нечяева, Л.С.Гаевская, А.Г. Бабаев, М.Г.Мухамедов, А.А.Родькин, В.В.Кондратов, А.Кудрявцов, М.Летошнев, Н.Н.Ульрих и другие.

В этом направлении в республике научно-исследовательские работы были проведены М.Абдуллаевым, З.Шамсиддиновым, О.Шавазовым, А.Садыровым, Э.Фармоновым, А.Турабоевым, Б.Куйбаковым, Б.Курбановым и другими.

Созданные машины и устройства для сбора семенного вороха на основе результатов этих исследований были положительно использованы в сельскохозяйственном производстве. Однако в этих исследованиях недостаточно были изучены вопросы разработки машины и обоснование параметров ее рабочих органов, осуществляющих сбор семян пустынных кормовых растений на уровне агротехнических требований с меньшими затратами энергии.

**Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» в рамках прикладного проекта КХ-Атех-2018-229 «Разработка эффективных технических решений для защиты пустынных пастбищ от деградации и повышения их плодородности» (2018-2020).

**Целью исследования** – является обоснование параметров сепаратора машины для сбора семенного вороха пустынных кормовых растений, отделения семян от крупных частей стеблей,

### **Задачи исследования:**

разработка предъявляемых требований к машине на основе анализа конструкций и технологического процесса существующих технических средств для сбора семенного вороха пустынных кормовых растений;

разработка конструктивной схемы машины для сбора семенного вороха пустынных кормовых растений;

обоснование параметров рабочих органов сепаратора машины для сбора семенного вороха;

оценка соответствия результатов полевых испытаний, разработанной машины к агротехническим требованиям;

определение технико-экономической эффективности машины для сбора семенного вороха.

**Объектом исследования** приняты растения изенья семенного посева, сепаратор машины для сбора семян пустынных кормовых растений и технологический процесс его рабочих органов.

**Предметом исследования** являются процессы взаимодействия рабочих органов сепаратора машины для сбора семенного вороха пустынных кормовых растений с семенным ворохом и аналитические зависимости для их выражения, закономерности изменения агротехнических и энергетических показателей работы машины в зависимости от режимов работы и параметров его рабочих органов.

**Методы исследования.** В процессе исследования руководствовались законами и правилами теоретической механики и высшей математики, а также математической статистики, применены методы математического планирования экспериментов, а также методы приведённые в действующих нормативных документах (О‘zDSt 3216:2017, РД Уз63.03-98).

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

разработана конструктивная схема машины для сбора семенного вороха пустынных кормовых растений, имеющей барабанный сепаратор и обоснован её технологический процесс;

разработана конструкция сепаратора для выделения семенного вороха пустынных кормовых растений от крупных стеблей в процессе работы машины;

частота вращения барабанов сепаратора, а следовательно окружная скорость дисков определена с учетом превышения скорости крупных стеблей, поступающих к ним;

расстояние между дисками барабана обосновано с учетом, того, что его значения были меньше длины крупных стеблей собираемого семенного вороха;

оптимальные параметры сепаратора определены путем совместного решения уравнений регрессии, оценивающих влияние их на его качественные показатели работы.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

разработан сепаратор для отделения крупных кусков стеблей от семенного вороха к машине для сбора семенного вороха пустынных

кормовых растений и обоснованы его параметры;

установлено, что количество семян в составе вороха будет максимальным и механическая повреждаемость семян будет минимальной при отделении крупных кусков стеблей от семенного вороха пустынных кормовых растений при оптимальных параметрах рабочих органов сепаратора разработанной машины.

**Достоверность результатов исследования.** Достоверность результатов исследований подтверждается тем, что исследования проведены с применением современных методов и средств измерений, адекватностью полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами полевых испытаний разработанного сепаратора для отделения крупных кусков стеблей от семенного вороха пустынных кормовых растений.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследований заключается в разработке сепаратора для отделения семян от крупных частей стеблей, машины для сбора семенного вороха пустынных кормовых растений, получения зависимостей и уравнений регрессии, выражающих качественные и энергетические показатели рабочих органов в зависимости от их параметров;

Практическая значимость полученных результатов состоит в получении качественного семенного вороха на уровне агротехнических требований при отделении семенного вороха пустынных кормовых растений от крупных стеблей с разработанным сепаратором, а также снижении горючее-смазочных материалов, трудоемкости и эксплуатационных затрат и повышения производительности при работе машины.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных результатов исследований по обоснованию параметров сепаратора машины для сбора семенного вороха пустынно-пастбищных растений:

получены патенты на изобретения центра интеллектуальной собственности при Министерстве Юстиции на машину для сбора семенного вороха пустынных кормовых растений, имеющую сепаратор для выделения крупных стеблей из семенного вороха («Косилка для уборки семян пустынных кормовых растений» IAP 06292-2020 г., «Роторная косилка для сбора семян пустынных кормовых растений» IAP 06553-2021г. и «Косилка для сбора семян пустынных кормовых растений» IAP 06980-2022 г.). В результате создан возможность разработки конструкции машины, осуществляющий качественный сбор семян пустынных кормовых растений с меньшим их повреждением;

машина для сбора семенного вороха пустынных кормовых растений внедрена в фермерских хозяйствах Фаришскогорайона Джизакской области и экспериментальных участках АО «ВМКВ-Агромаш» (справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан №02/023-436 от 4 февраля 2021 года). В результате при сборе семенного вороха пустынных кормовых растений достигнуто повышение полноты сбора семян на 40 %, количества

семян в составе семенного вороха на 38,4 %, снижение горючее-смазочных материалов на 27,5 %, затрат труда на 32,4 % и эксплуатационных затрат на 41,8 %;

для освоения производства проектно-конструкторская документация машины для сбора семенного вороха пустынных кормовых растений внедрена в процесс проектирования в АО «ВМКВ-Agromash» (справка Министерства сельского хозяйства № 02/023-436 от 4 февраля 2021 года). В результате создана возможность производства высокоэффективной машины, применяемой для сбора семенного вороха пустынных кормовых растений.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования обсуждены и одобрены на 6 в том, числе на 4 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 18 научных работ, из них в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций – 10, в том числе 1 – в зарубежных и 9 – в республиканских журналах.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 113 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

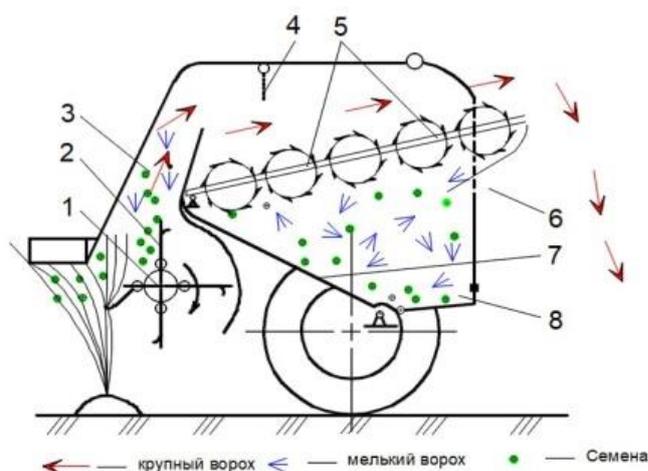
**Во введении** приведена актуальность и востребованность исследования, сформулированы цель и задачи, объект и предмет исследования, показано соответствие работы приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, приведена научная новизна и практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных результатов, рассматривается научная и практическая значимость исследований приводятся сведения по внедрению в практику результатов исследования, апробации результатов работы, опубликованным работам и структуре диссертации.

**В первой главе** диссертации имеющей название «**Современное состояние пустынных пастбищ, цели и задачи исследования**» приведены сведения о состоянии пастбищ нашей республики, методы улучшения пустынных пастбищ в условиях деградации. Проведен анализ научно-исследовательских работ по обоснованию видов пустынно-пастбищных кормовых растений, физико-механических свойств семян пустынно-пастбищных кормовых растений, параметров машин и устройств, применяемых при сборе семенных ворохов по восстановлению пастбищ, а также сформулированы цели и задачи исследования.

В последние годы в нашей республике при сборе семенного вороха пустынно-пастбищных кормовых растений используют непосредственно зерноуборочные комбайны или убирают семенной материал с помощью жаток. На следующем этапе семенной ворох разделяют с помощью

специальных сепараторов. При обоих этих способах сбора семенного вороха появляется высокие механические повреждения семян в ворохе и их малое количество поэтому получить качественные семена не представляется возможным. В то же время в связи с отсутствием машин для сбора семенного вороха на пустынных пастбищах семена собирают вручную. Этот способ требует тяжелого ручного труда, с низкой производительностью и качеством получаемого вороха, и увеличивает себестоимость продукта. Поэтому разработка машины, потребляющей меньше энергии и обеспечивающей качественное выполнение всех технологических процессов при сборе семенного вороха пустынных кормовых растений, является сложной задачей, требующей решения и специальных исследований.

**Во второй главе** диссертации имеющей название «**Теоретические исследования**» представлены результаты теоретических исследований по разработке конструктивной схемы сепаратора, отделяющего семенной ворох от крупных частиц стеблей пустынного кормового растения.



**Рис. 1. Технологическая схема машины, собирающей семенного вороха пустынно-пастбищных кормовых растений**

На основании анализа проведенных научно-исследовательских работ, разработана машина для сбора семенного вороха пустынно-пастбищных кормовых растений состоящая из ротора, лопастей ротора, отражателя, возвратного устройства, барабанов-сепараторов, бункераи следующие показатели являются основными параметрами, влияющими на технологический процесс извлечения семенного вороха из крупных стеблей (рис. 1):  $\alpha$ – угол установки отражателя относительно вертикали, град;  $L$ – продольное расстояние от точки крепления отражателя до оси вращения первого барабана сепаратора, мм;  $A$ –расстояние между осями вращения барабанов сепаратора, мм;  $a_0$ –расстояние между дисками барабана сепаратора, мм.

**Угол установки отражателя относительно вертикали.** На основании изучения траекторий движения отраженного вороха установлено, что при  $\alpha=10^\circ$  и  $20^\circ$  ворох попадает на сепаратор более равномерно, чем при  $\alpha=30^\circ$  и  $40^\circ$ . Это способствует более эффективному отделению мелкого

вороха от крупных частиц.

Приведенные исследования свидетельствуют о целесообразности установки отражателя под углом 10-20° к вертикали.

**Определение продольного расстояния от точки крепления отражателя до оси вращения первого барабана сепаратора.** В целях эффективного использования рабочей поверхности сепаратора необходимо обеспечить условия попадания семенного вороха, отраженного от отражателя на первый барабан сепаратора (рис.2).

Как видно из схемы на рис.2 для того, чтобы семенной ворох, отраженный от отражателя, попадал на первый барабан сепаратора необходимо правильно разместить точку "О" установка отражателя относительно оси первого барабана, то есть правильно выбрать расстояние  $L$  между ними.

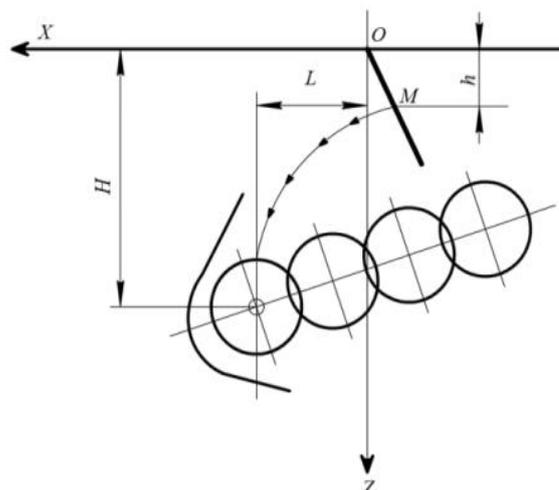
Для выбора расстояния между отражателем и оси первого барабана сепаратора выведена следующая зависимость:

$$L = K_x \left\{ \frac{V_y \sqrt{\sin^2 \alpha + \kappa_T^2 \cos^2 \alpha}}{2g} \times \left[ \sqrt{4V_y^2 (\sin^2 \alpha + \kappa_T^2 \cos^2 \alpha) \sin^2 \left( \alpha + \arctg \left( \frac{\text{tg} \alpha}{\kappa_T} \right) \right) + 8g(H - 0,5(D_o - l_\kappa \cos \alpha)) - 2V_y \sqrt{\sin^2 \alpha + \kappa_T^2 \cos^2 \alpha} \sin \left( \alpha + \arctg \left( \frac{\text{tg} \alpha}{\kappa_T} \right) \right)} \right] \right\} - 0,5htg \alpha, \quad (1)$$

где  $K_x$  – коэффициент, учитывающий сопротивление воздушного потока на частицы семенного вороха;  $H$  – вертикальное расстояние от точки установки отражателя до оси вращения первого барабана сепаратора.

Расстояние между осью вращения первого барабана до точки установки отражателя рассчитанное по выражению (1) при значениях  $K_x=0,5$ ;  $V_y=5$  м/с;  $\alpha=20^\circ$ ;  $\kappa_T=0,5$ ;  $g=9,81$  м/с<sup>2</sup>;  $H=0,69$ м;  $D_o=0,28$ м ва  $h=0,1$  м составило 26,1см.

**Исследование движения крупных частиц семенного вороха по рабочей поверхности сепаратора.** Крупные стеблей попадают на рабочие поверхности дисков сепаратора и вместе с ними начинают вращаться и перемещаться по их рабочим поверхностям. Достигнув конца рабочих площадок, крупные частицы стеблей падают с них со скоростью  $V_T$  и перебрасываются в следующий барабан (рис. 3 и 4). Скорость  $V_T$  можно определить по выражению:



**Рис. 2. Схема к определению расстояния по горизонтали от точки установки отражателя до оси вращения первого барабана сепаратора**

$$V_T = \sqrt{V_a^2 + V_n^2 + 2V_a V_n \cos \tau}, \quad (2)$$

где  $V_a$  – окружная скорость движения крупной частицы вороха при сходе с рабочей площадки, м/с;  $V_n$  – относительная скорость крупной частицы вороха при сходе с рабочей площадки, м/с;  $\tau$  – угол между скоростями  $V_a$  и  $V_n$ .

$$V_a = \omega r_0, \quad (3)$$

где  $\omega$  – угловая скорость барабана сепаратора, рад/с;  $r_0$  – внешний радиус диска, м.

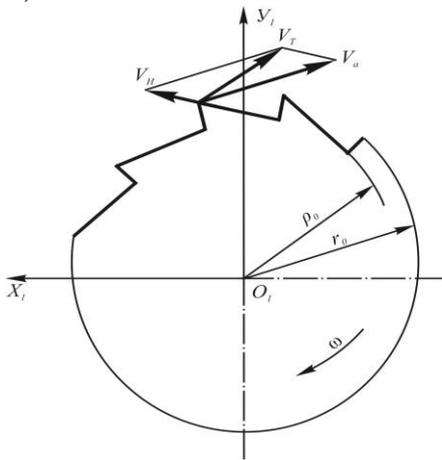


Рис. 3. Схема взаимодействия крупных частиц вороха с зубчатыми дисками сепаратора

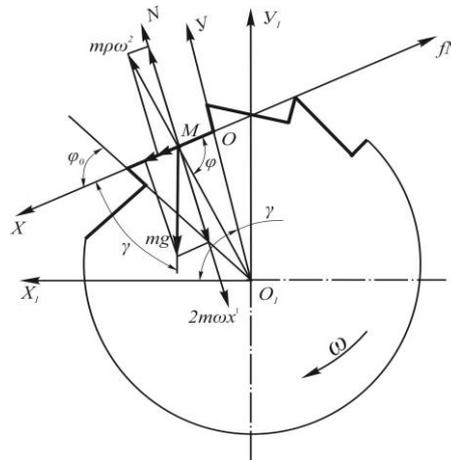


Рис. 4. Схема сил, действующих на частицу М, расположенную на рабочей поверхности диска

Расстояние между осями вращения барабанов определяется по схеме, представленной на рис. 5:

$$r_0 + \rho_0 < A < r_0 + d + \rho_0, \quad (4)$$

где  $d$  – диаметр крупной части стебля.

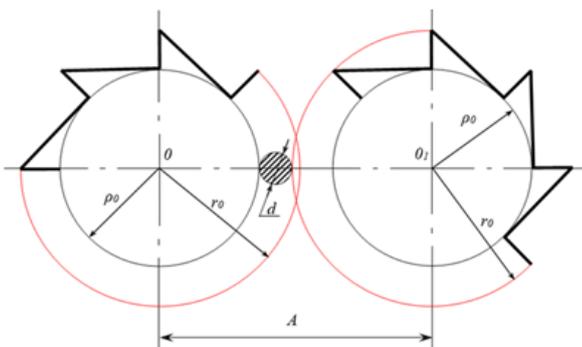


Рис. 5. Схема определения расстояния между осями вращения барабанов

При выполнении условия (4) предотвращается проход крупных стеблей через промежуток между барабанами и они откидываются на следующий барабан. Принимая,  $r_0 = 14$  см,  $\rho_0 = 7,2$  см также  $d = 1,2$  см, определяется расстояние между осями вращения барабанов которое равно 21,2-22,4 см.

Частота вращения барабана определяем условия:

$$V_{ay} > V_{КТ}, \quad (5)$$

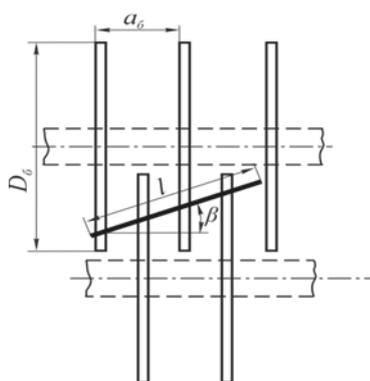
где  $V_{ay}$  – окружная скорость точки встречи рабочей поверхности диска с крупной частицей;  $V_{КТ}$  – скорость встречи крупной частицы с поверхностью диска барабана.

Число оборотов барабана изменяется в зависимости от минимального

радиуса диска, угла и высоты отражателя относительно вертикали, скорости удара частиц семенного вороха к отражателю, коэффициента  $k$  и  $k_T$ .

Расчеты проведенные при,  $\rho_0 = 0,072\text{м}$ ;  $V_y = 5\text{м/с}$ ;  $\kappa=0,1\text{с}^{-1}$ ;  $\kappa_T=0,5$ ;  $h=0,2\text{ м}$ ;  $L=0,26\text{ м}$ ,  $\alpha = 10\text{-}20^\circ$  показали, что число оборотов барабана должно быть не менее 226 об/мин.

**Расстояние между дисками барабанов** определяется по схеме, представленной на рис. 6. Для определения его получено следующее выражение:



**Рис. 6. Схема определения расстояния между дисками**

$$a_{\delta} \leq l \cos \beta, \quad (6)$$

где:  $l$  – длина крупной части стебля, мм;  $\beta$  – угол падения стебля на барабан, градус.

Согласно экспериментам, принимая  $l=80$  мм и  $\beta=45^\circ$ , определено, что расстояние между дисками должно быть в пределах 52-56 мм.

В третьей главе диссертации «**Результаты экспериментальных**

**исследований по обоснованию параметров рабочих органов сепаратора машины**» представлены результаты экспериментальных исследований, проведенных для обоснования допустимых значений параметров разработанного сепаратора.

В экспериментальных исследованиях изучалась линейная скорость барабанасепаратора машины, угол установки отражателя относительно вертикальной оси, расстояние между осями барабана сепаратора, расстояния между дисками, расположенными в барабане и скорости агрегата на качественные показатели его работы. Опыты по определению показателей работы сепаратора машины проводились на полях, где выращивалось растение изень для семян.

Изучение влияния угла установки отражателя относительно вертикальной оси на его работоспособность. Семенной ворох крупностебельных растений, собранный ротором уборочной машины, направляется из отражателя в сепаратор, расположенный в бункере машины. В сепараторе необходимо будет следить за тем, чтобы семенной ворох полностью отделялся от крупных стеблей. Для этого во внутренней верхней части бункера под углом к вертикали над сепаратором установлен отражатель. Выходящий из дефлектора крупный стебель с определенной скоростью меняет направление движения семенной массы и направляет ее на поверхность сепаратора для разделения семена и мелкие ворохи.

Для полного использования поверхности сепаратора были проведены опыты с установкой отражателя под углом  $10^0$ ,  $20^0$ ,  $30^0$ ,  $40^0$  по вертикали. Изучалось количество семян в ворохе и механические повреждения семян собранной в бункере машины. Полученные результаты представлены в

таблице 1 и на рис.7. Из них видно, что количество семян в ворохе, собранном в бункер, увеличивается с 28 % до 31 % при увеличении угла установки отражателя относительно вертикали от 10° до 20°, а при увеличении этого угла от 20° до 40°, он уменьшается с 31% до 21%. Это можно объяснить следующим образом: при значениях угла установки отражателя более 20° относительно вертикали рабочая поверхность сепаратора используется не полностью, т. е. крупный ворох возвращаемый из отражателя, поступает в третий и четвертый барабан. В результате полностью отделить семенной ворох от крупного стебля не представляется возможным.

Увеличение угла установки отражателя относительно вертикали с 10° до 40° привело к снижению механической повреждаемости семян с 15 до 2 процентов.

Таблица 1

Результаты экспериментов по изучению влияния угла установки отражателя в к вертикали на его работоспособность

Критерии	Угол установки, 0°			
	10	20	30	40
Механическая повреждаемость семян, %	15	12	4	2
Количество семян в ворохе, %	28	31	27	21

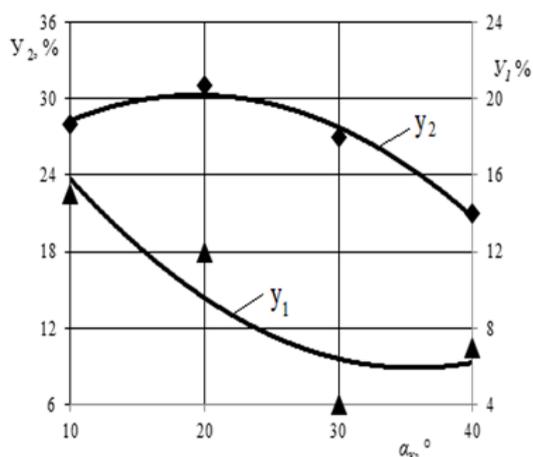


Рис.7. Графики изменения механической повреждаемости семян ( $Y_1$ ) и количества семян в смеси ( $Y_2$ ) в зависимости от угла установки отражателя

Механическое повреждение семян и изменение количества семян в ворохе в зависимости от угла установки отражателя можно выразить следующими эмпирическими выражениями:

$$Y_1 = 0,015\alpha^2 - 1,07\alpha + 25; \quad (7)$$

$$Y_2 = -0,022\alpha^2 + 0,875\alpha + 21,75 \quad (8).$$

Анализ построенных графиков и эмпирических выражений показывает, что механическая повреждаемость семян и количество семян в ворохе изменяются по закону выпуклой и вогнутой параболы в зависимости от угла установки отражателя.

Как видно из полученных результатов экспериментальных исследований, при установке отражателя под углом 10-20° к вертикали можно получить семенной ворох на необходимом уровне.

**Влияние линейной скорости барабанов сепаратора на его производительность.** В этих опытах изучалось влияние линейной скорости барабанов на механическую повреждаемость убранных семян и количество семян в ворохе. Линейная скорость барабанов определялась с помощью специального электронного тахометра. Эксперименты проводились путем установки линейной скорости барабана от 1,52 м/с до 1,72 м/с с интервалом

0,04 м/с.

Результаты, полученные в ходе экспериментов, представлены в таблице 2 и на рис. 8.

Таблица 2.

Результаты исследования влияние линейной скорости барабанов на механическую повреждаемость семян

Критерий	Линейная скорость барабанов, м/с					
	1,52	1,56	1,60	1,64	1,68	1,72
Механическая повреждаемость семян, %	15,41	11,13	4,63	4,79	5,31	9,83

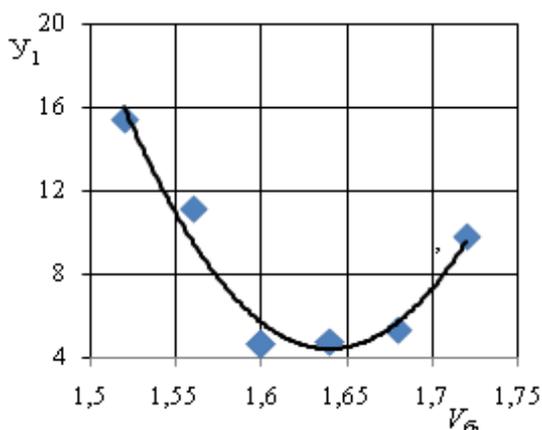


Рис.8. График изменения механической повреждаемости семян в зависимости от линейной скорости барабанов

Изменение механической повреждаемости семян в зависимости от линейной скорости барабанов можно выразить следующим эмпирическим выражением:

$$Y_1 = 804,4V_б^2 - 2638 V_б + 2168 \quad (9)$$

Из результатов опытов видно, что механическая повреждаемость семян менялась с увеличением линейной скорости барабанов. При линейной скорости барабанов в пределах 1,6-1,64 м/с механическая повреждаемость находилась на уровне агротехнических требований, т.е. менее 5%. Результаты опытов, проведенных с целью изучения влияния линейной скорости барабанов на количество семян в собираемом семенном ворохе, представлены в таблице 3 и на рис 9.

Таблица 3

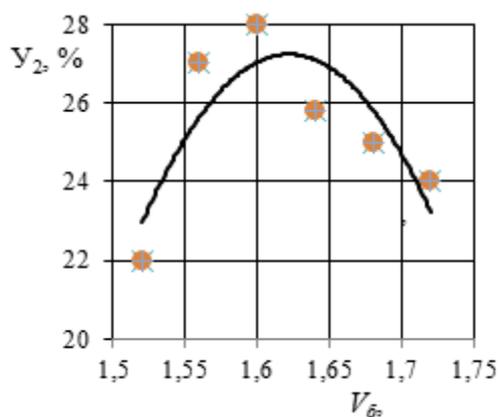
Результаты эксперимента, проведенного с целью изучения влияния линейной скорости барабанов на количество семян в семенном ворохе

Критерий	Линейная скорость барабанов, м/с					
	1,52	1,56	1,6	1,64	1,68	1,72
Количество семян в семенном ворохи, %	22	27	28	25,8	25	24

Линейная скорость барабанов находится в пределах 1,56-1,68 м/с, на уровне агротехнических требований к сбору семян, то есть наблюдалось более 25% содержания семян в ворохе (не менее 25% по техническим требованиям).

Построенный график показал, что изменение количества семян в смеси в зависимости от линейной скорости вращения барабанов можно выразить по закону выпуклой параболы, т.е.

$$Y_2 = - 415,1 V_б^2 + 1346 V_б - 106 \quad (10)$$



**Рис.9** График изменения количества семян в смеси в зависимости от линейной скорости барабанов

Так, по результатам проведенных экспериментальных исследований, при линейной скорости барабана более 1,6 м/с семенной ворох не успевает пройти между дисками барабана, и семена могут повреждаться от удара зубчатого диска барабана. Были проведены экспериментальные исследования по изучению влияния расстояния между осями барабанов на его производительность. При этом барабаны сепаратора были

выполнены с клином, позволяющим регулировать оси, перемещая их на определенное расстояние в раме. Расстояние между осями вращения барабанов регулировалось с помощью штангельциркулом. Результаты эксперимента представлены в таблице 4. При этом расстояние между осями барабана увеличено с 200 мм до 230 мм с интервалом 10 мм.

**Таблица 4**

**Результаты эксперимента, по определению расстояния между осями**

Наименование показателей	Расстояние между осями барабанов, мм.			
	200	210	220	230
Механическая повреждаемость семян, %	7,2	4,5	3,8	2,5
Содержание семян в ворохе, %	18	27	38	16

Полученные результаты показывают, что по мере увеличения расстояния между осями вращения барабанов количество семян в ворохе в бункере сначала увеличивается, затем уменьшается отмечено снижение механической повреждаемости семян. При расстояний между осями вращения барабанов 210-220 мм получается качественный семенной ворох необходимого уровня.

Основная причина этого в том, что по мере увеличения расстояния между осями вращения крупные стебли проходят через барабаны в бункер, уменьшая процент семян в семенном ворохе

**Расстояние между дисками сепаратора существенно влияет на механическую поврежденность семян и количество семян в ворохе.** В ходе опытов изучалась механическая повреждаемость семян и количество семян в ворохе путем уменьшения и увеличения расстояния между дисками барабана сепаратора.

Агротехнические требования выполнялись при всех скоростях агрегата и расстоянии между дисками 50 мм и выше при механических повреждениях семян. Так, при расстояниях 50 мм и менее технологический процесс, выполняемый рабочей частью, считался некачественным.

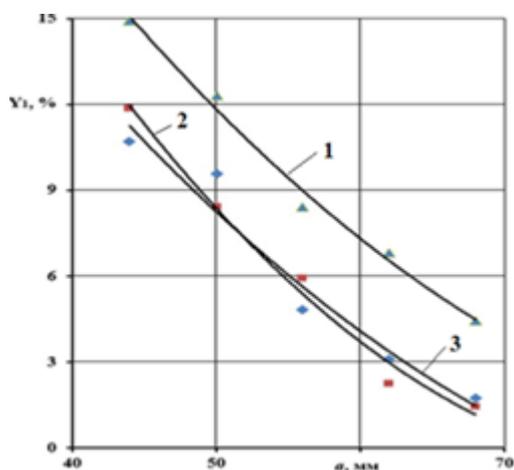
Эксперименты были проведен при трех различных скоростях движения (4,6 и 8 км/ч) и расстоянии между дисками 44, 50, 56, 62 и 68 мм были проведены эксперименты. Результаты изучения влияния расстояния между дисками сепаратора на механическую поврежденность семян представлены в табл. 5.

Таблица 5

**Влияние расстояния между дисками сепаратора на механическое повреждение семян**

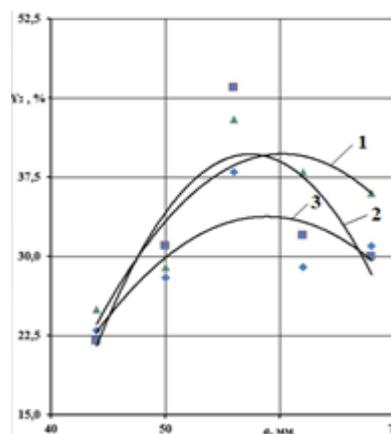
Скорость агрегата, км/ч	Расстояние между дисками, мм				
	44	50	56	62	68
	механическая повреждаемость семян, %				
4	10,71	9,56	4,83	3,11	1,73
6	11,83	8,4	5,91	2,23	1,44
8	14,98	12,31	8,42	6,81	4,44

Для более наглядной визуализации и анализа полученных данных результаты были выражены графически (рис. 10 и 11).



1,2 и 3 соответственно скорость агрегата средняя 4, 6 и 8 км/ч

**Рис.10. График влияния расстояния между дисками на механическую повреждаемость семян**



1, 2 и 3 соответственно скорость агрегата средняя 4, 6 и 8 км/ч

**Рис.11. График зависимости количества семян в смеси от расстояния между дисками**

Изменение механической повреждаемости семян в зависимости от расстояния между дисками можно выразить следующим эмпирическими выражениями:

$$Y_1 = 0,005a^2 - 0,973a + 44,27 \quad (11)$$

$$Y_1 = 0,008a^2 - 1,367a + 56,26 \quad (12)$$

$$Y_1 = 0,005a^2 - 1,054a + 50,85 \quad (13)$$

Таблица 6

**Влияние расстояния между дисками сепаратора на количество семян в ворохе**

Скорость агрегата, км/ч	Расстояние между дисками, мм.				
	44	50	56	62	68
	Количество семян в ворохе %				
4	23	28	38	29	31
6	22	31	46	32	30
8	25	29	43	38	36

Зависимость количества семян в ворохе от расстояния между дисками мы можем видеть из графика на рис.11.

Изменение количества в ворохе семян в зависимости от расстояния между дисками можно выразить следующими эмпирическими выражениями:

$$Y_2 = -0,049a^2 + 5,838a - 138,0 \quad (14)$$

$$Y_2 = -0,101a^2 + 11,61a - 293,7 \quad (15)$$

$$Y_2 = -0,061a^2 + 7,405a - 183,1 \quad (16)$$

Можно сделать вывод, что расстояние между дисками барабана сепаратора должно составлять 50 мм., при меньшем ворох не успевает пройти между дисками и забивается между дисками. При расстоянии более 56 мм наблюдалось, что количество семян в ворохе было низким в результате прохождения крупных стеблей между дисками. По нашим экспериментам было установлено, что расстояние между дисками может быть в пределах 50-56 мм.

**Оптимизация параметров машины методом математического планирования экспериментов.** Оптимальные значения параметров, изученных в теоретических и однофакторных экспериментах, были определены с использованием метода математического планирования многофакторных экспериментов. С целью изучения совместного влияния параметров сепаратора на показатели его работы и определения их оптимальных значений были проведены многофакторные эксперименты. При этом в качестве факторов, влияющих на процесс работы сепаратора были выбраны следующие: линейная скорость барабанов сепаратора ( $X_1$ ), угол установки отражателя ( $X_2$ ), расстояние между осями барабана ( $X_3$ ) скорость перемещения агрегата ( $X_4$ ).

После обработки результатов экспериментов были получены следующие уравнения регрессии, адекватно описывающие критерии оценки:

механическая повреждаемость семян ( $Y_1, \%$ ),

$$Y_1 = 5,951 + 0,691X_1 - 6,022X_2 - 2,924X_3 - 1,677X_4 + 4,777X_1^2 - 0,274X_1X_2 + 0,296X_1X_3 - 0,235X_1X_4 + 5,157X_2^2 + 0,418X_2X_3 + 1,115X_3^2 + 0,411X_3X_4 - 0,528X_4^2; \quad (17)$$

количество семян в ворохе ( $Y_2, \%$ ),

$$Y_2 = 27,804 + 1,128X_1 - 2,483X_2 + 2,947X_3 - 1,986X_4 - 2,849X_1^2 + 0,262X_1X_2 + 0,94X_1X_3 - 0,0279X_1X_4 - 4,369X_2^2 - 0,904X_2X_4 - 8,678X_3^2 - 1,0773X_4^2. \quad (18)$$

Анализ полученных уравнений регрессии показал, что все факторы оказывали существенное влияние на критерии оценки.

При определении значений параметров, обеспечивающих требуемое качество работы с низким энергопотреблением, уравнения регрессии решались совместно на компьютере ПК «Pentium IV» по операции Excel «поиск решения» при скорости агрегата 5-7 км/ч. При совместном решении уравнений регрессии были приняты, что критерия  $Y_1$ , т.е. механическая повреждаемость семян составило не более 5%, критерия  $Y_2$ , т.е., содержание

семян в вороха составляет не менее 25%.

В четвертой главе диссертации, **“Экономическая эффективность машины для уборки семенного вороха кормовых растений пустынных пастбищ”** приведена краткая техническая характеристика разработанного экспериментального образца машины для уборки семенного вороха кормовых растений с пустынных пастбищ, результаты полевых испытаний и ее экономическая эффективность.

При испытаниях разработанная машина надежно выполняла заданный технологический процесс, показатели её работы полностью соответствовали предъявляемым требованиям.

Проведенные технико-экономические расчеты показали, что при использовании разработанной машины для уборки семенного вороха кормовых растений пустынных пастбищ, затраты труда снизились на 32,4%, эксплуатационные расходы 1 гектар площади на 42%. При этом годовой экономический эффект на одну машин составил 5 913 690.3 сум.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований, по диссертации доктора философии ((PhD) на тему «Обоснование параметров сепаратора, машины для уборки семенного вороха пустынно-пастбищных кормовых растений», представлены следующие выводы:

1. Проведенные анализы дали возможность разработать конструкцию машины для сбора качественного семенного вороха пустынных кормовых растений на основе конструктивных особенностей существующей машины, сепаратора и их рабочих органов, используемых при сборе семенного вороха пустынных кормовых растений.

2. Разработка устройства, обеспечивающего высокое количество семян в семенном ворохе и механическое повреждение семян на уровне требований при сборе семенного вороха, позволяет повысить качество семян и снизить затраты.

3. При скорости движения агрегата 6 км/ч и частоте вращения барабанов сепаратора достигается высокая производительность агрегата и отделения качественных семян.

4. При расстояний между осями барабанов сепаратора машины 21,2-22,4 см, числе оборотов барабанов 226 об/мин, расстояний между дисками барабанов 52-56 мм обеспечивается сбор семян на уровне требований с низкими энергозатратами.

5. По результатам теоретических и экспериментальных исследований при угле установки отражателя к вертикали 10-20 градусов и продольном вертикальном расстоянии от точки установки отражателя до оси вращения первого барабана сепаратора 26,1 см, достигнуто полное разделение семенного вороха в результате полного использования рабочей поверхности сепаратора.

6. Изготовление ОАО «БМКБ-агромаш» и внедрение в практику опытного экземпляра машины для уборки семян пустынных-пастбищных кормовых растений с параметрами, основанными в настоящих исследованиях, позволит получить семена на уровне агротехнических требований при уборке семенного вороха пустынных растений.

7. Применение машины, убирающей семенной вороха кормовых растений пустынных пастбищ, разработанной на основе результатов исследований, позволит снизить затраты на сбор семян по сравнению с существующими техническими средствами и позволит получить экономический результат 5 913 690.3 сум за один сезон.

**SCIENTIFIC COUNCIL TO AWARDING OF THE SCIENTIFIC  
DEGREES DSc.03/30.12.2019.T.10.01 AT THE «TASHKENT INSTITUTE  
OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL MECHANIZATION  
ENGINEERS» NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY**

---

**“TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL  
MECHANIZATION ENGINEERS” NATIONAL RESEARCH  
UNIVERSITY**

**TULAGANOV BAXTIYOR QUDRATOVICH**

**SUBSTANTIATION OF THE PARAMETERS OF THE SEPARATOR OF  
MACHINES FOR HARVESTING THE SEED HEAP OF DESERT-  
PASTURE FORAGE PLANTS**

**05.07.01 – Agricultural and meliorative machinery.  
Mechanization of agricultural and reclamation work**

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTORAL  
OF PHILOSOPHY (PhD) ON TECHNICAL SCIENCES**

**TASHKENT–2023**

The subject of the thesis of Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences is registered in the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan for B2023.2.PhD/T3740.

The dissertation was carried out at the National research university «Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers»

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific council ([www.tiame.uz](http://www.tiame.uz)) and at the Information and educational portal «Ziyonet» ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)).

**Scientific supervisor:** **Mirzaev Baxodir Suynovich**  
doctor of technical sciences, professor

**Official opponents:** **Tukhtakuziev Abdusalim**  
doctor of technical sciences, professor

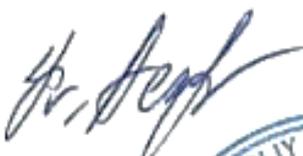
**Kuybakov Baxodir Baydullaevich**  
candidate of technical sciences, docent

**Leading organization:** **Tashkent State Agrarian University**

The defense of the dissertation will be held at 10<sup>00</sup> on "9" august 2023 year at the scientific council meeting No. DSc.03/30.12.2019.T.10.01 at the National research university «Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers» (at the address: 39, Kari Niyaziy street, Tashkent, 100000. Tel: (+99871) 237-09-45; Fax: (+99871) 237-38-79, e-mail, [admin@tiame.uz](mailto:admin@tiame.uz)).

The dissertation is available at the Information-resource center of the National research university «Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers» (registration number 281) Address: 39, Kari Niyaziy street, Tashkent, 100000. Tel: (+99871) 237-09-45 Fax: (+99871) 237-46-68, e-mail, [admin@tiame.uz](mailto:admin@tiame.uz).

The abstract from the thesis is distributed "1" august, 2023.  
(Mailing protocol No 85 on may "23", 2023).

  
  
**K.D. Astanakulov**  
Deputy chairman of the scientific council for awarding of scientific degrees, DSc, professor

  
**U.T. Kuziyev**  
Scientific secretary of the scientific council for awarding of scientific degrees, PhD, docent

  
**A.A. Axmetov**  
Chairman of academic seminar under the scientific council awarding scientific degrees, DSc, professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the research work:** is the substantiation of the parameters of a separator that separates seeds from large parts of the stems, a machine for collecting seed heaps of desert fodder plants.

**The tasks of the research:**

development of requirements for the machine based on the analysis of the designs and the technological process of existing technical means for collecting seed heaps of desert forage plants;

development of a constructive scheme of a machine for collecting seed heaps of desert fodder plants;

substantiation of the parameters of the working bodies of the separator of the machine for collecting the seed heap;

assessment of the conformity of the results of field tests of the developed machine to agrotechnical requirements;

determination of the technical and economic efficiency of a machine for collecting seed heaps.

**The object of the research** adopted a plant of seed sowing, a separator of a machine for collecting seeds of desert fodder plants and the technological process of its working bodies.

**The scientific novelty of the research** is as follows:

A constructive scheme of a machine for collecting seed heaps of desert fodder plants with a drum separator has been developed and its technological process has been substantiated;

a separator design was developed to separate the seed heap of desert fodder plants from large stems during the operation of the machine;

the frequency of rotation of the separator drums was determined taking into account the excess speed of the drum disks from the speed of large stems entering them;

the distance between the disks of the drum is substantiated, taking into account the smaller value of the length of large stems in the composition of the collected seed heap;

the optimal parameters of the separator are determined by jointly solving regression equations that evaluate the influence of parameters on its quality performance indicators.

**Implementation of the research results.**

Based on the results of research on the justification of the parameters of the separator of the machine for collecting the seed heap of desert-pasture plants:

received patents for inventions of the Intellectual Property Agency under the Ministry of Justice for a machine for collecting seed heaps of desert fodder plants, having a separator for separating large stems from the seed heap (Desert Forage Seed Mower IAP 06292-2020, Desert Forage Seed Rotary Mower IAP 06553-2021 and Desert Forage Seed Mower IAP 06980-2022). As a result, it

was possible to develop a machine design that would collect high-quality seeds of desert fodder plants with less damage to them;

a machine for collecting seed heaps of desert fodder plants has been introduced in the farms of the Farish district of the Jizzakh region and the experimental plots of “BMKB-Agromash” JSC (certificate of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan No. 02/023-436 dated February 4, 2021). As a result, when collecting a seed heap of desert fodder plants, an increase in the completeness of seed collection by 40%, the number of seeds in the composition of the seed heap by 38.4%, a decrease in fuel and lubricants by 27.5%, labor costs by 32.4% and operating costs 41.8%;

to master production, design documentation for a machine for collecting seed heaps of desert fodder plants was introduced into the design process at “BMKB-Agromash” JSC (certificate of the Ministry of Agriculture No. 02 / 023-436 dated February 4, 2021). As a result, it was possible to produce a highly efficient machine used to collect the seed heap of desert fodder plants.

**Approbation of the research results.** The results of this study were discussed at 4 international and 2 republican scientific and practical conferences.

**Publication of the research results.** On the topic of the dissertation, 18 scientific papers were published, of which 10 were published in scientific journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for the publication of the main scientific results of doctoral dissertations, including 1 in foreign and 9 in republican journals.

**The structure and scope of the PhD thesis.** The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and applications. The dissertation text is 113 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**1 бўлим (1 часть; 1 part)**

1. Садилов А.Н., Тўлаганов Б.Қ., Худойкулов Р.Ф. Чўл яйлов озукабоп ўсимликларининг уруғ аралашмасини йиғувчи машина// Ўзбекистон кишлок ва сув хужалиги.– Тошкент, 2019.– махсус сон– Б.47-48.(05.00. 00; №8).
2. Садилов А.Н., Тўлаганов Б.Қ. Состояние, экология и укрепление кормовой базы аридного животноводства// Агро илм.– Тошкент, 2020.– 5 (68) – 89-90 с.(05.00.00; №3).
3. Тўлаганов Б.Қ. Уруғли аралашмадаги йирик поя бўлакларининг сепаратор ишчи сиртидаги харакатини тадқиқ этиш// Агро илм. – Тошкент, 2020. – №4(67)–Б. 89-90. (05.00.00; №3).
4. Тўлаганов Б.Қ. Чўл озукабоп ўсимликлари уруғли аралашмасини йиғувчи машина// Ўзбекистон кишлок ва сув хужалиги.–Тошкент, 2020. – №8–Б. 40-41. (05.00.00; №8).
5. Мирзаев Б.С., Тўлаганов Б.Қ. Уруғли аралашма бўлакларининг кайтаргич билан ўзаро таъсирлашиш жараёнини тадқиқ этиш// Механика муаммолари.–Тошкент, 2020. – №1-2.–Б.106-108. (05.00.00; №6).
6. Тўлаганов Б.Қ., Бозорбоев А. Чўл яйлов ўсимликлари уруғини йиғиштирадиган машинанинг дастлабки синов натижалари// Агро илм. – Тошкент, 2022. – №2 (80).–Б.81-82.(05.00.00; №3).
7. Тўлаганов Б.Қ., Худайкулов Р.Ф. Косилка роторная для сбора семян пустынных кормовых растений// Ўзбекистон кишлок ва сув хужалиги. –Тошкент, 2022. – №10. 41-42 с. (05.00.00; №8).
8. Тўлаганов Б.Қ. Чўл озукабоп ўсимликлари уруғини йиғувчи машинанинг иқтисодий кўрсаткичлари//Агро илм. – Тошкент, 2022. –Махсус сони–Б.84-85. (05.00.00; №3).
9. Тулаганов Б.Қ. Уборка семенного вороха пустынных кормовых растений// Агро илм.–Тошкент, 2023. – №2.– 85-86 с. (05.00.00; №3).
10. Tulaganov B.Q. Harvesting of the seed pile of desert forage plants // International bulletin of applied science and technology.– Germaniya, 2023. –ISSN: 2750-3402 Volume 3, Issue 6.

**2 бўлим (2 часть; 2 part)**

11. Ихтиро патенти UZ № IAP 06553 “Чўл озукабоп ўсимликлари уруғларини йиғувчи ўргич” Тошкент, 2021.
12. Ихтиро патенти UZ № IAP 06292 “Чўл озукабоп ўсимликлари уруғларини йиғувчи ўргич” Тошкент, 2020.
13. Ихтиро патенти UZ № IAP 06980 “Чўл-яйлов озукабоп ўсимликлари уруғларини йиғувчи ўргич” Тошкент, 2022.
14. Tulaganov B.Q, Mirzaev B., Mamatov F., Yuldashev Sh. Khudaykulov R., Rajabov N. Machines for strengthening the fodder of arid livestock// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science №868(1), 2021.012062.

15. .Mirzaev B.S., Mamatov F. Tulaganov B.Q, SadirovA., Khudayqulov R, Bozorboev A. Suggestions increasing the germination seeds of pasture fodder plants//International Scientific Conference on Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering, CONMECHYDRO 2021 E3S Web of Conferences, 2021, 264, 04033

16. Садыров А.Н., Тулаганов Б.Қ. Уборка семян пастбищных растений// Современное экологическое состояние окружающей среды и научно-практические аспекты природопользования: II-международная научно-практическая интернет-конференция-ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия», 2016.– 2054-2058 с.

17. Садыров А.Н., Тулаганов Б.Қ. Всхожесть семян пустынных кормовых растений и пути её повышения// Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалиги соҳаси самарадорлигини оширишда илмий тадқиқот институти ва олий таълим муассасаларининг ролини оширишнинг долзарб масалалари: илмий-амалий конференция материаллари тўплами. ТошДАУ, Тошкент, 2018. –Б. 115-117.

18. Тулаганов Б.Қ., Садыров А.Н. Машина для сбора семян пастбищных растений//Агросаноат мажмуаси учун фан, таълим ва инновация, муаммолар ва истикболлар: халқаро илмий-амалий конференция ТИҚХММИ, Тошкент, 2019.–Б.40-43с.

Автореферат «Irrigatsiya va melioratsiya» илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус ва инглиз (тезис) тилларидаги матнлари мослиги текширилди (10.07.2023 йил).

Босмага рухсат этилди: 1.08.2023  
Бичими 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>, «Times New Roman»  
Гарнитурада рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табағи 2,6. Адади: 100. Буюртма: № 224.  
Гувоҳнома reestr № 10-3279  
“IMPRESS MEDIA” МЧЖ босмаҳонасида чоп этилган.  
100031, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Қушбеги кўчаси, 6-уй