

УДК 633.631. 171

**ДИСКЛИ МИҚДОРЛАГИЧ БИЛАН ЖИҲОЗЛАНГАН КАРТОШКА
ЭКИШ МАШИНАСИНИ ЛАБОРАТОРИЯ ШАРОИТИДА СИНАШ
НАТИЖАЛАРИ**

Абдусатар Аҳадович ДУСКУЛОВ

Техника фанлари номзоди

доцент

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш
муҳандислари институти” Миллий тадқиқот Университети

Тошкент, Ўзбекистон

A.Duskulov1946@mail.ru

Хусанбой Султонхожаевич МАХМУДОВ

Техника фанлари бўйича (PhD) фалсафа доктори

доцент

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш
муҳандислари институти” Миллий тадқиқот Университети

Тошкент, Ўзбекистон

Husan_m@rambler.ru

Аннотация

Мақолада кичик контурли участкаларда фойдаланишга мўлжалланган
дискли миқдорлагич билан жиҳозланган картошка экиш машинасининг
тузилиши, технологик иш жараёни баён қилинган.

Таянч сўзлар: картошка экиш машинаси, дискли миқдорлагич,
картошка туганаги, туганакларнинг қаторда бир текис тақсимланиши.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ
КАРТОФЕЛЕСАЖАЛКИ С ДИСКОВЫМ СЧЕТЧИКОМ**

Абдусатар Аҳадович ДУСКУЛОВ

кандидат технических наук

доцент

Национально-исследовательский университет «Ташкентский институт
инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

Ташкент, Узбекистан

A.Duskulov1946@mail.ru

Хусанбой Султонхожаевич МАХМУДОВ

доктор философии (PhD) по технических наук

доцент

Национально-исследовательский университет «Ташкентский институт
инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

Ташкент, Узбекистан

Husan_m@rambler.ru

Аннотация

В статье описаны устройство и технологический процесс работы картофелесажалки, оснащенной дисковым измерительным устройством, предназначенный для использования на небольших контурных участках.

Ключевые слова: картофелесажалка, дисковой измеритель, картофельная почка, ровное распределение почек.

Картошка бутун дунёда кенг истеъмол қилинадиган асосий қишлоқ хўжалиги экинларидан бири бўлиб, мамлакатимизда бу экин турига алоҳида эътибор қаратилган. Чунки унинг таркибида 14 % дан 22 % гача крахмал, 2-3% оксил ва бошқа моддалар бўлганлиги боис ундан истеъмолбоп ва техник махсулот сифатида кенг фойдаланилади. Картошқадан олинадиган спиртдан фармацевтика, парфюмерия ва ликёр-арак ишлаб чиқариш саноатида, крахмал-кондитер, тўқимачилик ва колбаса ишлаб чиқаришда кенг фойдаланилади. Озуқа сифатида ҳам кенг фойдаланилади. Бир кг картошка таркибида 0,3 озуқа бирлиги мавжуд. Саноатда ишлатилган картошка колдиклари – мезгу ва бардалардан моллар учун озуқа сифатида фойдаланилади [6, 12, 13].

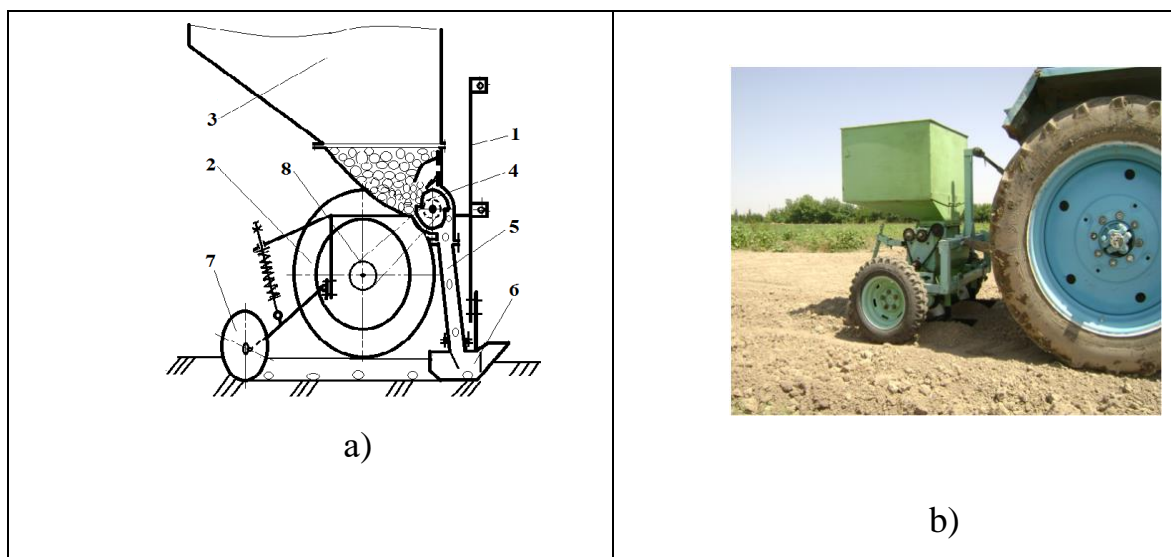
Мамлакатимизда 2021 йилда 3,3 млн. тонна картошка етиштирилган бўлса, 2022 йилда экин майдонлари ҳажмини 243 минг гектаргача кенгайтириш ҳисобига, олинадиган ҳосил миқдорини 4,1 млн. тоннага етказиш режалаштирилмоқда. Режалаштирилган ҳосилнинг 2,6 млн. тоннасини фермер хўжаликлари, 1,5 млн. тоннасини эса томорқа участкаларида етиштириш мўлжалланган [5]. Картошканинг 90% ер майдонининг юзаси 2 га дан кам бўлган кичик контурли экин майдонларида етиштирилади [1]. Кичик контурли майдонларда картошка етиштиришнинг механизациялаш даражаси паст, сарфланадиган меҳнат харажатлари эса юқоридир [7].

Кичик контурли экин майдонларда картошка етиштиришни механизациялаштириш ишларининг умумий комплексида экиш ишларини механизациялаш алоҳида ўрин тутади. Чунки ушбу операцияда кейин амалга ошириладиган: қаторлар ораси тупроғига ишлов бериш, бегона ўтларга қарши

курашиш, тупроқ тортиш, суғориш ва шу каби картошка ҳосилини йиғиштириб олишгача бўлган барча операцияларининг сифатли бажарилиши унга боғлиқдир. Шунинг учун бундай майдонларда ишлатишга қулай, ихчам, агротехник талабларни қондирадиган картошка экиш машинасини яратиш муҳим вазифалардан биридир.

Кичик контурли экин майдонларига картошка экиш учун ТИҚХММИ, МТУ нинг “Қишлоқ хўжалик машиналари ” кафедрасида янги конструкцияга эга бўлган миқдорлагич билан жиҳозланган, тортиш кучи бўйича 0,6 ёки 1,4 синфга мансуб бўлган тракторларга агрегатланадиган, картошка экиш машинаси ишлаб чиқилди ва тайёрланди [2, 9].

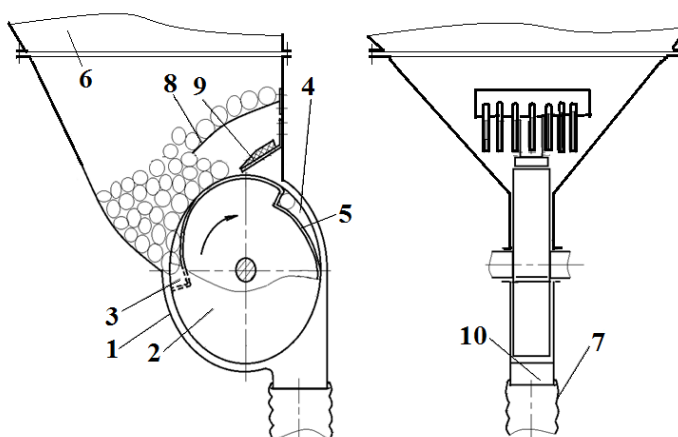
Таклиф этилаётган картошка экиш машинаси таянч ҳаракат узатувчи гилдираклар 2 билан жиҳозланган рама 1 ва унга ўрнатилган бункер 3, диски миқдорлагич аппаратлар 4, уруғ ўтказгичлар 5, экичлар 6, шарнирли ва пружинали осгичли тупроқ кўмгичлар 7 ҳамда ҳаракатни диски миқдорлагичларга узатадиган занжирли узатма 8 лар дан ташкил топган (1-расм, а).



1-расм. Дискли миқдорлагич билан жиҳозланган картошка экиш машинаси
а-умумий схемаси; б-экспериментал нусхасининг умумий кўриниши.
1-рама; 2-таянч гилдираги; 3-бункер; 4-дискли миқдорлагич аппарат;
5-уруғ ўтказгич; 6-экич; 7- тупроқ кўмгич; 8-занжирли узатма.

1-расм, в да ушбу, экспериментал картошка экиш машинанинг умумий кўриниши келтирилган.

Картошка экиш машинасининг миқдорлаш аппарати 4 (2-расм) бункернинг таг қисмига ўрнатилган бўлиб, у махсус тайёрланган кожух 1 ва унинг ичига ўрнатилган катакчали диск 2, бармоқли панжара 8 ва қайтаргич 9 лардан иборат. Катакчали дискнинг цилиндрик қисмида бир нечта катакчалар 3 ҳосил қилинган. Катакчаларнинг ён тамонлари дискнинг текис ён деворлари 4 билан тўсилган. Катакчанинг таг қисми дискнинг цилиндрик юзасидан бошланиб, дискнинг ички тамонига эвалвента шаклида эгилган ҳолда, картошканинг катта ўлчамига тенг чуқурликкача кириб борган ва яна радиал йўналишда дискнинг цилиндрик юзасигача тик кўтарилиб, унинг ён деворлари билан биргаликда катакча ҳосил қилган.



2-расм. Картошка экиш машинасининг дискли миқдорлагич аппаратининг умумий схемаси

1-кожух; 2- миқдорлагич диск; 3-катакча; 4-дискнинг девори;
5-катакчанинг эвалвента шаклида эгилган таги; бункер; 7-уруғ ўтказгич; 8- бармоқли панжара; 9-қайтаргич; 10-кожух дарчаси.

Картошка экиш машинаси қуйидагича ишлайди (1 ва 2-расмларга қаранг). Агрегат илгариланма ҳаракатланганда, ҳаракат миқдорлагич аппарат 4 нинг диски 2 га машинанинг ғилдираги 2 орқали занжирли узатма 8 ёрдамида узатилади. Бунда миқдорлагич аппарат кожухининг олд қисми ички бўшлиғида жойлашган картошка туганаклари айланма ҳаракатланаётган дискнинг цилиндрик сирти билан ўзаро таъсирда бўлади. Дискнинг цилиндрик сирти деярли ҳаракатда бўлмаган картошка туганакларига нисбатан сирпаниб

харакатланади. Картошканинг кўзгалмасдан турган туганаклари тагидан аввало дискнинг цилиндрик сирти ва кейинчалик эвалвента шаклида эгилган катакчанинг таг сирти 5 сирпаниб ўтади. Бунда туганак, ўз оғирлиги ва унинг уст қисмида жойлашган туганаклар оғирлиги таъсирида катакчани тўлиқ эгаллаб олади. Катакчага тушган туганакнинг уст қисмида жойлашган туганаклар яна дискнинг цилиндрик қисми ва туганаклар массаси таъсирида, кожухнинг ички бўшлиғида қолади. Катакчага тушган картошка туганакнинг орқа қисмида жойлашган катакчанинг эвалвента шаклида эгилган тагининг бошланғич қисмида жойлашган туганак (ортикча туганакни)ни қайтаргич 9, катакчада бир дона туганак қолдирган ҳолда, эгаллаган жойидан чиқариб ташлайди ва кожухнинг ички бўшлиғига йўналтиради. Ундан кейин катакчага тушган туганаклар кожух 1 нинг орқа қисмига ўтади ва ўзининг оғирлиги ҳисобига катакчадан дарча 10 га ва ундан уруғ ўтказгич 5 (1-расм, а) орқали эчкич 6 тайёрлаган ариқчага келиб тушади. Ариқчага келиб тушган картошка туганаклари сферик дискли тупроқ кўмгич 7 ёрдамида тупроқ билан кўмилади. Ундан кейин жараён қайта такрорланади.

Бармоқли панжара 8 миқдорлагич дискнинг юқори қисмини картошкалар массаси билан кучли юқланишдан сақлайди ва уни картошка туганаклари билан бир текис юқланишини таъминлайди.

Экспериментал тадқиқотлар асосида таклиф этилган картошка экиш машинасининг технологик иш жараёни, ишлаш шароитига боғлиқ равишда унинг иш режимларининг ўзгариш қонуниятлари тадқиқот қилинди ва улар натижасида машина ва дискли миқдорлагич аппаратининг конструктив ва кинематик параметрлари аниқланди [3, 8, 10, 15, 16, 17, 18, 19].

Экспериментал тадқиқотлар методикаси О'zDst 3811-2017 картошка ўтқозиш машиналарини синаш методикаси [4] асосида ишлаб чиқилди ва машинанинг ишини баҳолаш мезони сифатида картошка туганакларининг қаторда бир текис тақсимланиши қабул қилинди. Картошка экиш машинасининг функционал кўрсаткичлари ТошДАУнинг кичик ўқув хўжалигида лаборатория шароитида аниқланди. Бунинг учун картошка экиш

машинасининг экспериментал нусхаси (1-расм, б) МТЗ-80 тракторига агрегатланди. Синов ишлари агрегатнинг 1,3 м/с га тенг бўлган ишчи тезлигида амалга оширилди. Бунинг учун машина картошка туганаклари уяларининг оралиғи 25 см қаторлаб экадиган иш режимига созланди, экиш чуқурлиги 10 см га ўрнатилиб, тажриба ўтказилди (3 –расм, а). 3-расм, б картошка туганакларининг экилиш чуқурлиги ва уячалари ораси кенглигини ўлчаш жараёни кўрсатилган.



а)



б)

3-расм. Картошка экилган майдончанинг кўриниши картошка туганагининг экилиш чуқурлиги ва уялари ораси кенглигини ўлчаш жараёни.

Тажриба ўтказишдан олдин экиладиган картошка туганакларининг гранулометрик таснифи (штангенциркул ёрдамида $\pm 0,1$ мм аниқликда) ва массаси (электрон тарози ВЛТК-500 да, $\pm 1,0$ г. аниқликда) ўлчаб олинди. Картошка экиладиган ер майдони тупроғининг намлиги, қаттиқлиги (махсус электрон асбобларда) аниқланди. Тупроқнинг намлиги ва қаттиқлиги экишга тайёрланган тупроқ қатламининг 0-5, 5-10 ва 10-15 см чуқурликларида ўлчанди. Барча экспериментлар олти карра такрорланган ҳолда ўтказилди ва олинган барча маълумотларга статистик ишлов берилди.

Синов ишларини амалга ошириш шароитлари ҳамда тупроқнинг намлиги, қаттиқлиги, гранулометрик тавсифлари тўғрисидаги маълумотлар 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Синов ишларини ўтказиш шароитлари

	Кўрсаткичлар	Кўрсаткичлар қиймати
1	Ўтказилиш жойи	ТошДАУ, Қишлоқ хўжалик илмий-тадқиқот, ўқув-тажриба станцияси
2	Ўтказилиш санаси	04-12.07.2020 й.
3	Тупроқ тури	Кулранг кумоқ
4	Тупроққа экишдан олдин ишлов бериш тури	Шудгорланган ва мола бостирилиб текисланган
5	Микрорельеф	текис
6	Тупроқ намлиги, %, ўлчанган қатлам чуқурлиги, см.: - 0-5 - 5-10 - 10-15	6,27 10,5 12,8
7	Тупроқнинг қаттиқлиги, МПа, ўлчанган қатлам чуқурлиги, см.: - 0-5 - 5-10 - 10-15	0,3 1,2 1,8
8	Экишга тайёрланган тупроқнинг гранулометриқ ўлчамлари, фракциялар бўйича, % : 1,0- 10 мм. дан кичик; - 10-25 мм; - 25-50 мм; - 50 ммдан катта.	74,2 14,4 8,5 2,9

1-жадвал маълумотлардан кўриниб турибдики, картошка туганаги экиладиган тупроқ қатламининг намлиги ўртача 10,5 % ни, қаттиқлиги эса 1,2 МПа ни ташкил қилади. Экин экишга тайёрланган майдон тупроғининг юмшатилиш даражаси агротехник талабларга жавоб беради ва унинг таркибидаги ўлчами 1-25 мм. бўлган тупроқ заррачалари 88,6 % ни ташкил қилади.

Экиладиган картошка туганакларининг (100 дона) гранулометриқ тавсифи ва массаси тўғрисидаги маълумотлар 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

**Экилган картошка туганакларининг гранулометрик тавсифи
ва массаси**

Т	Кўрсаткичлар	Кўрсаткичлар қиймати
1	Картошка нави	Санте
2	Картошка туганаги массаси, г	51-65
3	Картошка туганакларининг арифметик ўртача ўлчамлари, мм: - узунлиги - эни - қалинлиги	53,7 46,1 39,6
4	Картошка туганакларининг арифметик ўртача оғирлиги, г	57,4
5	Картошка туганакларининг шакл коэффициенти	219

Юқоридагилардан кўришиб турибдики, картошка туганакларининг арифметик ўртача ўлчамлари: узунлиги 53,7 мм, эни 46,1 мм, қалинлиги 39,6 мм. ни, массаси эса 57,4 граммни ташкил этди.

Экилган картошкаларнинг қаторда бир текис тақсимланишини баҳолаш ва экиш чуқурлигини ўлчаш учун экилган картошка қаторининг устки қисмидаги тупроқ икки ён томонга суриб очилди (3-расм, в). Экиш чуқурлиги ($\pm 0,5$ см аниқликда) ва қатордаги уялар оралиқ масофаси ($\pm 0,25M$ (бунда M – машинани созлашда ўрнатилган уячалар ораси кенглиги) ўлчаб олинди.

Картошка экиш машинасини синаш натижалари 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал

Картошка экиш машинасининг иш сифати кўрсаткичлари

	Кўрсаткичлар номи	Кўрсаткичлар қиймати	
		Техник топшириқ бўйича	Синов натижалари бўйича
1	Ўтказилиш жойи		ТошДАУ, Қишлоқ хўжалик илмий-тадқиқот, ўқув-тажриба станцияси
2	Ўтказилиш санаси		04.07.2020 й.
3	Агрегатнинг ишчи тезлиги , м/с	1.38гача	1,3

4	Қатордаги картошка уялари орасидаги масофа, см.:		
	-10 см гача		2,3
	-10 – 20		6,0
	-20 – 30		70
	-30 – 40		14,9
	-40 – 50		6,8
	М (арифметик ўртача қиймат)	25	26,4
	$\pm\sigma$		8,7
5	Картошка туганакларининг қаторда бир текис тақсимланиши, %	60 % дан кам эмас	62.1
6	Қатордаги уяларга икки дона уруғ ташланиш ҳолати, кўпи билан, %	3	1.8
7	Қатордаги картошка туганакларининг уяларга экилмасдан қолиш ҳолати, %	3	2.8
8	Картошка туганакларининг жароҳатланиши, кўпи билан	5	3.8
9	Картошка уруғларининг экилиш чуқурлиги, см.	10	11.2

Тавсия қилинаётган картошка экиш машинаси бажарадиган технологик иш жараёнини амалга ошириш қобилиятини текшириш ва унинг иш сифати кўрсаткичларини аниқлаш бўйича бажарилган ишларнинг натижалари, мазкур картошка экиш машинаси ишлаш қобилияти юқори эканлигини ва унинг иш сифати кўрсаткичлари “Картошка экиш машинасига дастлабки талаблар ва техник топшириқ” [5, 14] талабларига тўлиқ жавоб беришини кўрсатди. Бундан қуйидаги хулосаларни чиқарамиз:

1. Таклиф этилаётган картошка экиш машинасининг конструкцияси содда ва ихчам, металл сарфи нисбатан кам ва тайёрлашга қулай, бир вақтнинг ўзида кенг ва кичик контурли майдонларда фойдаланиш имкониятига эга, технологик жараённинг ресурстежамкорлиги ва юқори самарадорлигини таъминлайди.

2. Дискли миқдорлаш аппарати билан жиҳозланган картошка экиш машинасини синаш ишлари агрегатнинг 1,3 м/с. ишчи тезлигида агротехник талабларга тўлиқ риоя қилган ҳолда ишлашини кўрсатди ва у қуйидаги асосий иш сифат кўрсаткичларини: экилаётган картошка туганакларининг 62,1 % ни

бир текис тақсимланишини, уяларга кўпи билан 1,8 % га икки донадан картошка туганакларини экишни, уяларнинг 2.8% га картошка туганакларини экмасдан кетишини таъминлайди. Экиш жараёнида кўпи билан 3,8 % картошка туганакларига жароҳат етиши мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Буриев Х.Ч. и др. Картофелеводство Узбекистана. – Тошкент: Ўқитувчи, 2004. – 386 с.
2. Дускулов А.А., Махмудов Х. С. Картофелепосадочная машина. – //Сельское хозяйства Узбекистана, 2012. – № 9. – С.39.
3. Дускулов А.А. Махмудов Х.С. Дускулова Н.А. Исследование рабочего процесса картофелепосадочной машины с дисковым дозирующим устройством. Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы / Труды III межд.нау.практ.конф. Научное издание. – Казань: Казанский ГАУ, 2019. – С. 90-96.
4. Испитания сельскохознайственной техники. Машины для посадки картофеля. Программа, методы испытаний и оценка. O'z DSt 3211:2017 – Ташкент: Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации, 2017. – 39 с.
- 5.Картошка экиш машинасига дастлабки талаблар (2018 йилда тасдиқланган). – Тошкент: ТИҚХММИ, 2018. – 7 б.
6. Коротнев В.Д. Сельское хозяйство и аграрная наука в Пензенском крае: монография. – Пенза: РИО ПГСХА, 2008. – 220 с.
7. Кухарев О.Н. Малогабаритная картофелесажалка для личных подсобных хозяйств / О.Н.Кухарев, С.Н.Федянин // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: сборник статей науч.практ.конф. МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2010. – С. 149-150.
8. Матмуродов Ф.М., Дускулов А. Махмудов Х. Оригинальные принципиальные схемы малогабаритной картофелеуборочной машины с ворохоотделителями и с использованием полнокомплектной

картофелекопалки. //Техническое обеспечение сельского хозяйства, 2020. – №1(2). – Б.30-36.

9. Патент РУз № FAP 00690. Картофелепосадочная машина / Дускулов А.А., Мирзаев Б.С., Юлдашев Ш.У., Махмудов Х.С.//30.06. 2010 г.

10. Патент РУз № IAP 05831. Высаживающий аппарат картофелепосадочной машины./ Дускулов А.А., Махмудов Х.С., Дускулова Н.А.// 11. 10. 2016 г.

11. Патент РУз № FAP 00690. Картофелепосадочная машина / Дускулов А.А., Мирзаев Б.С., Юлдашев Ш.У., Махмудов Х.С.//30.06. 2010 г.

12. Постников, Н. М. Картофелепосадочные машины / Н.М.Постников, Е.А.Беляев, М.И.Кан. - 3-е изд., перераб. – Москва: Машиностроение, 1981. – 229 с.

13.Сортовые ресурсы и передовой опыт производства картофеля / Е.А.Симаков, Б.В.Анисимов. А.В.Коршунов и др. – Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 348 с.

14. Универсал картошка экиш машинаси конструкциясини ишлаб чиқишга техник топшириқ (2018 йилда тасдиқланган). –Тошкент: Тошкент: ТИҚХММИ, 2018. – 10 б.

15. Duskulov A.A., Mamatov F.M., Makhmudov Kh. S..Pototo planter with discs. European Scient Revien.-Austria, Vienna, 2018,-222-224p. (Global impact factor – 1,02)

16.Duskulov A.A., Mamatov F.M., Makhmudov Kh.S. Potato-sanding machine with roller and screwing dosing machine. XXXIX International scientific and practical conference. European research: Innovation in science, education and tehnology. London. United Kingdom. 09 April 2018.London.

17. Duskulov A.A., Makhmudov Kh.S., Mamatov F.M. Potato planter with discs European Science Review. – Austria, Vienna, 2018.-222-224 p.

18. Duskulov A.A., Makhmudov Kh.S. Improved potato digger. 2021 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 868(1),012055

19. Makhmudov Kh.S. Research of the operating process of disc displaying

machine of potato landing machine CONMECHYDRO 2020. 883