

82751

А. А. Тўхтақўзиев, С. Темиров, Н. Комилов

ПАХТАЧИЛИК КУЛТИВАТОРИНИНГ КОМБИНАЦИЯЛАШГАН ИШ ОРГАНИ



Тошкент – 2014

631.3
17-217

82751
П-217

631.316

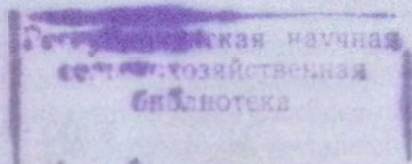
ЎЗБЕКИСТОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ
ИЛМИЙ-ИШЛАБ ЧИҚАРИШ МАРКАЗИ

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ
ВА ЭЛЕКТРЛАШТИРИШ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ

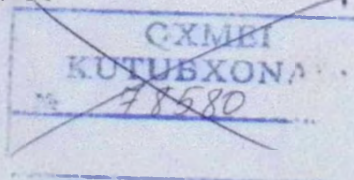
А. Ходжиев, А.Тўхтақўзиев, С. Темиров, Н. Комилов

ПАХТАЧИЛИК
КУЛТИВАТОРИНИНГ
КОМБИНАЦИЯЛАШГАН ИШ
ОРГАНИ

инв № 355354



Тошкент – 2014



УЎТ 631. 31. 6.4

УДК: 50.(075)

КБК: 41.46.42.16

А. Ходжиев Пахтачилик култиваторининг комбинациялашган иш органи: илмий нашр / А. Ходжиев Тошкент: Адабиёт учкунлари, 2014 – 72 б.

Монографияда пахтачилик култиваторининг комбинациялашган иш органини ишлаб чиқиш, унинг параметрларини асослаш бўйича назарий ва экспериментал тадқиқотларнинг ҳамда у билан жиҳозланган култиватор-озиклантиргич синовларининг натижалари келтирилган.

Монография талабалар, магистрлар, илмий-педагогик ходимлар ва конструкторлар учун мўлжалланган.

Монография ҚХМЭИ Илмий Кенгаш томонидан chop этишга тавсия этилган (2014 йил 4 ноябрдаги № 6 сонли баённома)

Такризчилар: т.ф.д., профессор Р. И. Бойметов
т.ф.н., к.и.х. Р. Мирсаидов

ISBN-978-9943-4394-2-9

УДК: 50.(075)

КБК: 41.46.42.16

© ҚХМЭИ ҚХИИЧМ, 2014

КИРИШ

Республика кишлоқ хўжалигининг асосий тармоғи бўлган пахтадан мўл ва арзон ҳосил етиштиришдаги энг муҳим агротехник тадбирлардан бири гўза катор ораларига ўз вақтида ва сифатли ишлов бериш бўлиб, у катор ораларидаги тупрокни майин қилиб юмшатиш, бегона ўтларни йўқотиш, қатқалоқни юмшатиш, суғориш эгатларини очиш ҳамда ўғит солиш каби жараёнларни ўз ичига олади. Бу тадбирларни бажариш учун пахтачилик култиваторига гўзанинг ривожланиш даврига қараб турли хил иш органлари ўрнатилади: бир томонлама кесувчи пичоқлар, ротацион юлдузчалар, сферик дисклар, юмшатувчи панжалар, ўғит сошниклари ҳамда эгат очкичлар.

Бажариладиган операциянинг тури ва гўза катор ораларининг кенлигига қараб култиваторга 24 тадан 36 тагача иш органлари ўрнатилади ва бир технологик операциядан иккинчисига ўтилганда улар тўлиқ ёки қисман алмаштирилади ва ҳар бир иш органи эгатнинг кўндаланг профилига тегишли чуқурликда ишлайдиган этиб қўлда ростланади. Шу сабабли мавжуд пахтачилик култиваторларининг иш органларини алмаштириш ва ростлаш учун кўп қўл меҳнати ҳамда механизатордан катта маҳорат талаб этилади. Бундан ташқари мавжуд култиваторлар энергия-металлҳажмдордир. Яна шуни таъкидлаш лозимки, пахтачилик култиваторларининг иш органлари сўнгги 50-60 йил давомида деярли ўзгармасдан келмоқда. Уларни қўллаш иш унумдорлигининг пасайиши ва моддий харажатларнинг ортишига сабаб бўлмоқда, талаб даражасидаги иш сифати ҳам катта харажатлар эвазига эришилмоқда.

Ушбу таъкидланганлардан келиб чиққан ҳолда ҚХМЭИда пахтачилик култиваторига иш сифати ва унумдорлигини ошириш, энергия, қўл меҳнати ва металлҳажмдорликни камайтириш имконини берадиган комбинациялашган иш органи ишлаб чиқилди ва унинг параметрларини асослаш бўйича тадқиқотлар олиб борилди. Мазкур монографияда ушбу ўтказилган тадқиқотларнинг асосий натижалари баён этилган.

1. ГЎЗА КАТОР ОРАЛАРИГА ИШЛОВ БЕРИШ ВА ПАХТАЧИЛИК КУЛТИВАТОРЛАРИНИНГ ТАҲЛИЛИ

1.1. Гўза катор ораларига ишлов беришнинг аҳамияти ва унга қўйиладиган асосий агротехника талаблари

Гўзани ривожланиши тупроқ-иклим шароити, ҳарорат, намлик ва тупроқнинг унумдорлиги каби бир қанча омилларга боғлиқдир. Бу кўрсатиб ўтилган омиллар гўзани вегетация даврида катор ораларига механизацияланган ишлов бериш билан бошқарилади.

Тупроқ юқориги қатламини юмшатиш ҳолатда ушлаб туриш намликни буғланиб (парланиб) кетиши ва пастки қатламдаги шўрланган қисмини юқориги қатламга чиқишини камайтиради, пастки қатламга ҳавони киришини яхшилайдди, бу эса тупроқдаги микроорганизмларни фаоллаштириб, ўсимликни нафас олишини кучайтиради. Таҷрибалар шуни кўрсатадики гўза катор ораларига ўз вақтида ишлов бермаслик, намни тез йўқолиши ва уни ўта қуриб кетиши ва натижада ишлов даврида қатта кесаклар кўчишига олиб келади. Бу эса ҳосилдорликни гектарига 3–5 центнергача камайтиради [1].

Чигит экилгандан кейин тупроқ зичланиб қолади. Бундай тупроқда нам тез қочади, ёш ниҳолларнинг озикланиши кийинилашади, гўза заиф ўсади, касалликка чалинади. Шунинг учун гўза катор ораларига биринчи ишлов бериш гўза ниҳолларини пайдо бўлиши билан уларда бегона ўтларни ривожланишини олдини олиш ва тупроқ юқориги қатламини қизишини таъминлаш мақсадида амалга оширилади, кейинги ишлов беришлар эса ниҳолларни ўғитлаш ва вегетатив суғоришларга боғлиқ равишда ўтказилади. Сизот сувлари яқин бўлган тупроқларда биринчи вегетатив суғоришгача катор ораларига икки марта ишлов берилади.

Олиб борилган агротехник тадқиқотлар асосида гўза катор ораларига ишлов бериш бўйича қуйидаги асосий талаблар ишлаб чиқилган:

1. Ишлов бериш чуқурлиги катор ораларининг кенлиги ва ишлов бериш даврига қараб 6–8 см дан 14–16 см гача бўлиши лозим. Бунда ишлов бериш чуқурлигининг белгиланганидан четланиши ± 1 см дан кўп бўлмаслиги керак;

2. Тупроқнинг уваланиш сифати, яъни фракцияларга бўлиниши қуйидагича бўлиши лозим:

100 мм дан катта фракциялар	– кўпи билан 5%;
100–50 мм ли фракциялар	– кўпи билан 15%;
50–10 мм ли фракциялар	– кўпи билан 25%;
10 мм дан кичик фракциялар	– камида 55%;

3. Бегона ўтларни йўқотиш даражаси – камида 98%;

4. Ўсимликларни шикастланиши – бир ўтишда кўпи билан 1%;

5. Ишлов берилган қатлам тубида ҳосил бўладиган ноте-кисликларнинг баландлиги кўпи билан 3 см.

Бу агротехника талаблари иш органларини тўғри танлаш, жойлаштириш ҳамда катор ораларига ўз вақтида, яъни тупроқ етилганда ишлов бериш йўли билан эришилади.

1.2. Пахтачилик култиваторлари ва уларнинг иш органлари

Ўтган асрнинг 60 йилларидан бошлаб гўза катор ораларига ишлов беришда КРХ-4; КРХ-3,6; КРТ-4 русумли култиваторлар ишлаб чиқарилди ва амалиётда қўлланилди [2].

КРХ-4 култиватор-ўғитлагич катор ораларининг кенлиги 60 см бўлган пайкаларда бегона ўтларни йўқотиш, тупроқни юмшатиш, суғориш эгатларини очиш, минерал ва органик-минерал ўғитларни солиш ишларини бажаришга мўлжалланган.

Култиватор комплектида етгита грядил бўлиб, тўрт каторли сеялкада экилган гўза катор ораларини ишлаш учун улар-

нинг бештаси осилади. Олти каторли экилган ғўзалар ораларини ишлаш учун култиваторларга яна иккита грядил осилади.

Култиваторларнинг ҳар бир грядили пасайтиргич, унга уланган параллелограммли механизм, таянч гилдираги, штанга ва поводокдан иборат. Поводокка босим пружинаси ва юқориги ҳамда пастки стопорлаш ҳалқалари кийгизилади.

Юқориги стопорлаш ҳалқасини поводок бўйича суриб грядилнинг кўтарилиш баландлиги ростланади, пастки стопорлаш ҳалқасини суриб, иш органларига таъсир этувчи босим кучи ўзгартирилади.

КРХ-4 озиклантиргич – култиваторда бешта ўғит сепувчи аппарат бўлиб, қирғичларнинг жойланишига қараб чап ва ўнг аппаратларга бўлинади. Битта ўнг ва иккита чап аппарат кетинги рамага ўрнатилган, битта ўнг (тракторнинг чап томонида) ва битта чап (ўнг томонида) аппарат эса трактор етакчи гилдиракларининг олдидаги лонжеронларга маҳкамланган махсус кронштейнларга ўрнатилади.

КРХ-3,6 култиватори тўрт каторли сеялкалар билан катор орасининг кенглиги 90 см қилиб экилган ғўза катор ораларига ишлов бериш учун мўлжалланган, 0,9 классдаги Т-28Х4М тракторлари билан агрегатланади.

КРТ-4 култиватори ҳам кенглиги 90 см бўлган ғўза ва бошқа экинлар катор ораларига ишлов беришда қўлланилади. Унинг КРХ-3,6 дан фарқи 1,4 классдаги (МТЗ-80Х) тракторлари билан агрегатланишидадир.

КРХ-3,6 ва КРТ-4 култиваторлари тузилиши ҳамда ишлаш жараёни КРХ-4 дан фарқ қилмайди.

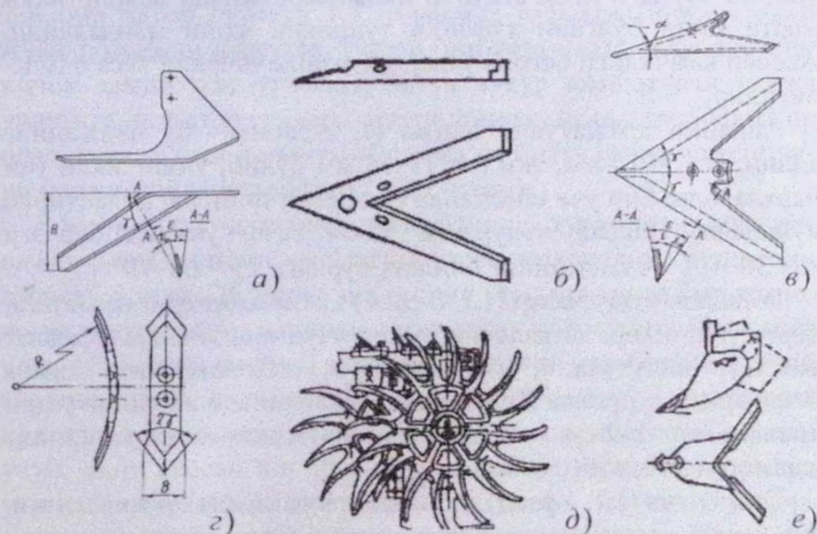
Ҳозирги даврда машинасозлик корхоналарида КХУ-4 маркали култиваторлар ишлаб чиқарилмоқда [3].

КХУ-4 култиватори катор оралари 60 ва 90 см қилиб экилган пахта ва бошқа маданий ўсимликлар катор ораларига ишлов бериш, сугориш ариқларини очиш билан бирга ўғит солиб кетади.

Култиватор катор ораларига ишлов бериш даврида химоя зонасига гербицид сепиш учун ПХГ-4 мосламаси ҳамда ЧВХ-4 (60 см ли каторларда), ЧВХ-3,6 ёки ЧХТ-4Б (90 см ли каторларда) ғўзани чилпувчи қўшимча мосламалар билан жиҳозланади.

Юқорида таъкидланган култиваторлар бажариладиган ишнинг турига қараб ротацион юлдузчалар, диски юмшатгичлар, бир томонлама ясси кесувчи пичоқлар (бритва), юмшатувчи ва ясси кесувчи ҳамда универсал ўкёйсимон нанжалар ва эгат очкичлар билан жиҳозланади (1.1-расм).

Бир томонлама ясси кесувчи пичоқ (1.1, а-расм) – бегона ўтларнинг илдизини қирқиш ва тупрoқни 6–8 см чуқурликда юмшатиш учун ишлатилади. У горизонтал тигели пичоқ ва тик жағдан иборат.



1.1-расм. Култиватор иш органларининг турлари

Пичок тигининг вазифаси бегона ўт илдизларини қирқиш ва тупрокни юмшатишдан, тик жағники эса ниҳолларни тупрок билан қўмилишидан сақлашдан иборат. Пичоклар ўнг ва чап қилиб ясаллади. Пахтачилик култиваторларида камраш кенглиги $b = 165$ мм, тигининг очилиш бурчаги $\gamma = 30^\circ$, увалаш бурчаги $\varepsilon = 10-15^\circ$ ва тигининг қалинлиги 0,5 мм бўлган пичоклар ишлатилади.

Ясси кесувчи ўқёйсимон панжа (1.1, б-расм) – тупрок қатламини 8 см гача чуқурликда юмшатиб, бегона ўт илдизларини қирқади ва тупрокни жойидан бироқ силжитади. Панжанинг камраш кенглиги $b = 145-260$ мм, канотларининг очилиш бурчаги $2\gamma = 60^\circ$ (баъзан 70°), увалаш бурчаги $\beta = 16-18^\circ$, тигининг қалинлиги 0,3 мм.

Универсал ўқёйсимон панжанинг (1, в-расм) камраш кенглиги $b = 250, 330, 380$ мм; увалаш бурчаги $\beta = 30^\circ$. Бу панжанинг увалаш бурчаги ясси кесувчи панжаларникидан деярли икки марта катта бўлгани туфайли тупрокни яхши майдалайди. Асосий қамчилиги бегона ўтлар илдизини унчалик кеса олмаслигидир.

Айланма юмшатувчи панжа (1, г-расм) – бу панжанинг қалинлиги 7–10 мм, эни $b = 35-55$ мм бўлиб, унинг икки учи чархланади. Бир учи ейилганда иккинчи учи билан айлантриб қўйилади. Ишлаш чуқурлиги 15 см гача, увалаш бурчаги $\alpha = 38-41^\circ$, уч қисмининг очилиш бурчаги $2\gamma = 60-70^\circ$.

Ротацион-юлдузчалар (1.1, д-расм)-култиваторларга ва мотигаларга ўрнатилиб, қатқалоқни бузиш учун ишлатилади. Ҳаракат вақтида юлдузчанинг тишлари гўза ниҳолларининг химоя зоналарида тупрокка 5 см гача ботиб айланади ва унинг устки қатламини 1–2 см силжитади. Ротацион-юлдузчаларнинг диаметри 350, 450, 540 мм.

Эгат очкич (1.1, е-расм) – гўза қатор ораларида сугориш эгати-ни ҳосил қилиш учун мўлжалланган. Эгат очкич ўсимликларни қўммасдан қатор ораларидаги тупрокни ён томонларга қўчиради, яъни қатор орасида белгиланган ўлчамда сугориш эгатини ҳосил қилади.

ҚХМЭИда олиб борилган тадқиқотлар 60 см ли гўза қатор ораларига биринчи ишлов беришда бегона ўтларни йўқотиш ва тупрокни юмшатиш мақсадида ҳар бир қаторга икки жуфт ротацион юлдузча, 165 мм камраш кенглигига эга бўлган иккита бир томонлама пичок ва ўқёйсимон панжа (1.2, а-расм) ўрнатилиши мақсадга мувофиқ эканлигини кўрсатди.

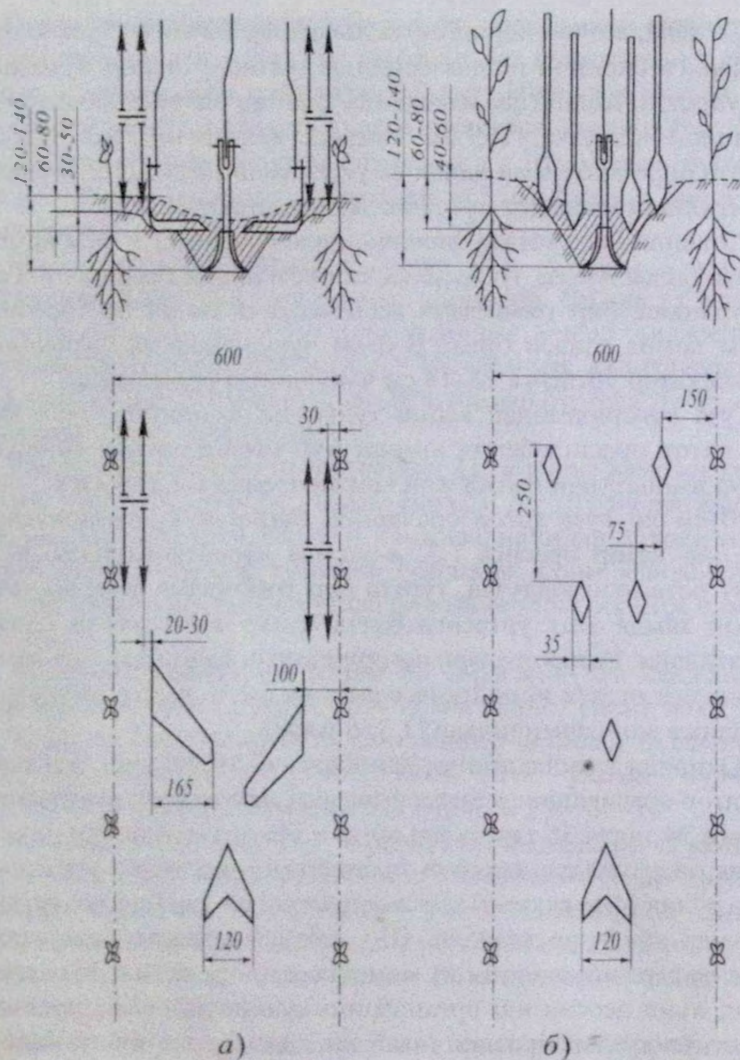
Ротацион-юлдузчалар биринчи ишлов беришда 3–5 см химоя зонаси билан 3–5 см чуқурликда, кейинги ишлов беришда 7–8 см чуқурликда, бир томонлама ясси кесувчи пичоклар (брита) 10 см химоя зонаси билан 6–8 см чуқурликда ва ўқёйсимон панжа қатор ўртасига 12–14 см чуқурликда ўрнатилади.

Гўза сугорилгандан кейин тупрокни юмшатиш учун ҳар бир қатор орасига бешта юмшатувчи иш органлари ва битта чуқур юмшатувчи панжа жойлаштирилади (1.2, б-расм).

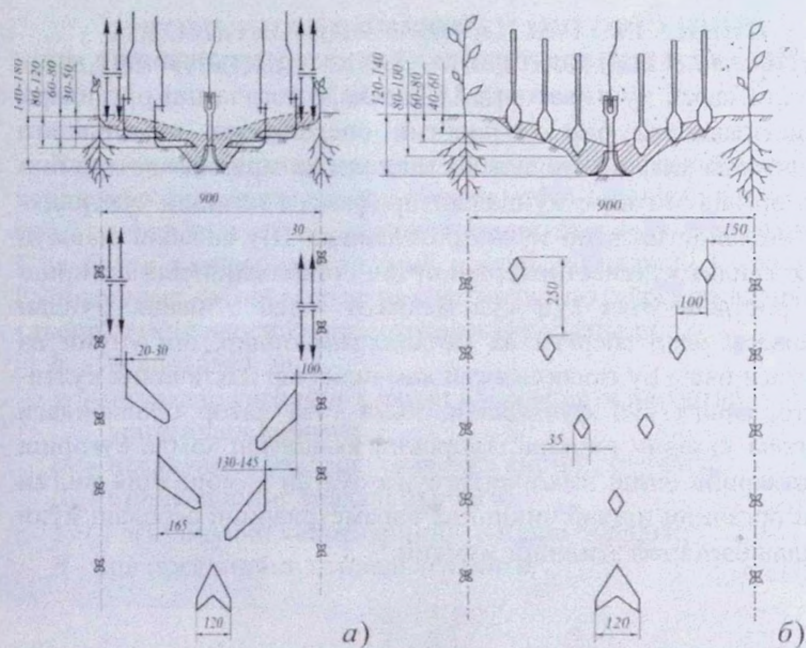
90 см ли гўза қатор ораларини биринчи култивациясида ҳар бир қатор орасига 1.3, а-расмда кўрсатилганидек икки жуфт ротацион юлдузча, тўртта бир томонлама ясси кесувчи пичок ҳамда эгат ўртасига битта чуқур юмшатувчи панжа ўрнатилади. Қатор оралари сугорилгандан кейин ҳар бир қатор оралигига еттита юмшаткич панжа ва битта чуқур юмшатувчи панжа жойлаштирилади (1.3, б-расм).

Юқорида тақидланганлардан кўриниб турибдики, иш тури ва қатор оралигининг кенглигига қараб пахтачилик култиваторларига 24 тадан 36 тагача иш органи ўрнатилади ва бир технологик операциядан иккинчи технологик операцияга ўтилганда улар тўлиқ (ёки қисман) алмаштирилади ва ҳар бир иш органи алоҳида қўлда ростланади. Шу сабабли мавжуд пахтачилик култиваторлари энергия ва металлҳажмдор, хизмат кўрсатиш учун, яъни асосан иш органларини алмаштириш ва ростлаш учун кўп қўл меҳнатини талаб қилади. Бу эса иш унумдорлигини пасайиши ва моддий харажатларни ошишига олиб келади.

Бундан ташқари шуни ҳам таъкидлаш лозимки пахтачилик култиваторининг иш органлари сўнгги 50–60 йил давомида деярли ўзгармасдан келмоқда.



1.2-расм. Кенлиги 60 см бўлган қатор орасига иш органларини жойлаштириш схемалари



1.3-расм. Кенлиги 90 см бўлган қатор орасига иш органларини жойлаштириш схемалари

Улар ҳозирги кун талабларига жавоб бермайди. Иш сифати паст, юқори тезликларда ишлаш имкониятига эга эмас (айниқса 1 ва 2 – култивацияларда).

Демак, ғўза қатор ораларига ишлов беришда иш унумдорлиги ва сифатини ошириш, энергия, материаллар, меҳнат сарфини камайитиш илмий-техник муаммоси мавжуд бўлиб, бу муаммони ижобий ечилиши катта иқтисодий самара беради.

Ўтказилган адабиётлар таҳлили ҳамда олиб борилган изланишларимиз таъкидланган муаммо пахтачилик култиваторига кўп фукцияли, яъни ғўза қатор ораларидаги бегона ўтларни кесиш, тупроқни юмшатиш ҳамда сугориш эгатларини очиш имкониятига эга бўлган комбинацияланган иш органини ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш йўли билан ҳал этиш мумкинлигини кўрсатди.

Хулосалар

Бажариладиган иш тури ва ғўза қатор оралиғининг кенглигига қараб култиваторга 24 тадан 36 тагача иш органлари ўрнатилади ва бир технологик операциядан иккинчисига ўтилганда улар тўлиқ ёки қисман алмаштирилади ва ҳар бир иш органи эгатнинг кўндаланг профилига тегишли чуқурликда ишлайдиган этиб қўлда ростланади. Шу сабабли мавжуд пахтачилик култиваторларининг иш органларини алмаштириш ва ростлаш учун кўп қўл меҳнати талаб этилади. Бундан ташқари улар энергия ва металлҳажмдордир, иш унуми ва сифати паст. Бу таъкидланган камчиликлар пахтачилик култиваторларига кўп функцияли, яъни ғўза қатор оралиғидаги бегона ўтларни қирқиш, тупрокни юмшатиш ҳамда суғориш эгатларини очиш имкониятига эга бўлган комбинациялашган иш органини ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш йўли билан бартараф этилиши мумкин.

2. КОМБИНАЦИЯЛАШГАН ИШ ОРГАНИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА ПАРАМЕТРЛАРИНИ НАЗАРИЙ АСОСЛАШ

Пахтачилик култиваторининг вазифаларидан келиб чиққан ҳолда комбинациялашган иш органи устун 1, унга ўрнатилган ўнг 2 ва чап 3 пичоклар, искана 4 ҳамда эгат очувчи канотлар 5 ва 6 дан ташкил топган этиб ишлаб чиқилди (2.1 – расм). Қуйидагилар унинг агротехник ва энергетик кўрсаткичларига таъсир этувчи асосий параметрлари ҳисобланади:

h_u – искананинг эни;

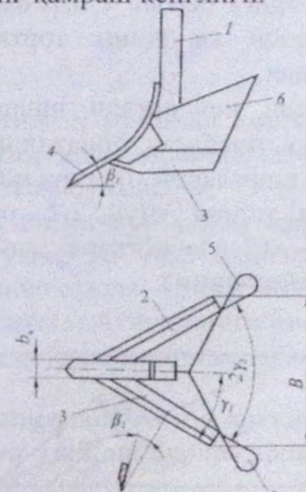
γ_1 – пичоклар тигининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги;

β_1 – искананинг увалаш (тупрокка кириш) бурчаги;

β_2 – пичокларнинг увалаш бурчаги;

$2\gamma_2$ – эгат очувчи канотларнинг очилиш бурчаги;

B – иш органининг камраш кенглиги.



1-устун; 2, 3-ўнг ва чап пичоклар, 4-искана;

5, 6-эгат очиш учун канотлар

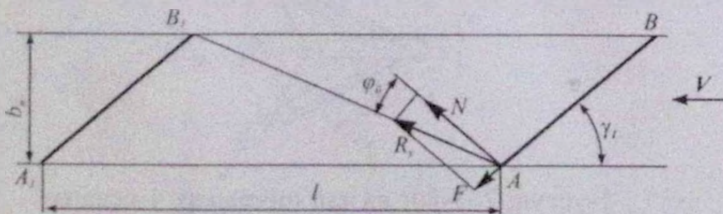
2.1-расм. Пахтачилик култиваторининг комбинациялашган иш органи

Ишлаб чиқилган иш органи гўза қатор ораларидаги бегона ўтларни қирқиш, тупрокни юмшатиш ҳамда суғориш эгитларини очиш технологик операцияларини бажаради. Бегона ўтларни қирқиш ва тупрокни юмшатишда комбинациялашган иш органи искана ва пичоклардан ташкил топган вариантда, суғориш эгитларини очишда эса искана ва қанотлардан ташкил топган вариантда қўлланилади.

2.1. Комбинациялашган иш органи пичоклари тигининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчагини асослаш

Иш жараёнида иш органи пичокларининг тиглари гўза қатор орасида учрайдиган бегона ўтлар ва улар илдизларини сирпаниб кесиши, кесилмасдан юлиниб кетган бегона ўтлар эса улар бўйлаб тўхтамасдан сирпаниши лозим [4,5]. Акс ҳолда иш органи олдида бегона ўтлар ва тупрок уюлиб, иш сифатининг пасайиши ва унинг тортишга қаршилигини орттиришига олиб келади.

Комбинациялашган иш органи пичоклари тигларининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги γ_1 нинг кўрсатиб ўтилган шартларни бажарилишини таъминловчи мақбул қийматини топиш учун 2.2 – расмда келтирилган схемадан ҳамда [4 – 6] адабиётларда келтирилган тадқиқот натижаларидан фойдаланамиз.



2.2-расм. Пичок тигининг бегона ўтлар билан ўзаро таъсирлашнинг схемаси

Пичок тиги l масофани босиб ўтиб, AB ҳолатдан A_1B_1 ҳолатга ўтган бўлсин. Бунда A нуктада пичок тиги билан учрашган бегона ўт нормал N ва ишқаланиш F кучларининг тенг таъсир этувчиси бўлган R_s куч таъсири остида B_1 нуктага ўтади ва тигдан тушади.

Пичок AB ҳолатдан A_1B_1 ҳолатга ўтганда неча дона бегона ўт билан ўзаро таъсирда бўлишлигини аниқлаймиз

2.2 – расмдан

$$n = \Pi_0 \frac{b_n^2}{2} [\operatorname{ctg} \gamma_1 + \operatorname{tg}(\gamma_1 + \varphi_0)], \quad (2.1)$$

бунда Π_0 – гўза қатор орасининг бир бирлик юзасига тўғри келадиган бегона ўтлар сони;

b_n – пичокнинг камраш кенглиги.

φ_0 – бегона ўт илдизларини пичок тигига ишқаланиш бурчаги.

(2.1) – ифодани γ_1 бўйича экстремумга [7] тадқиқ этиб, қуйидагига эга бўламиз

$$\gamma_1 = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_0}{2}. \quad (2.2)$$

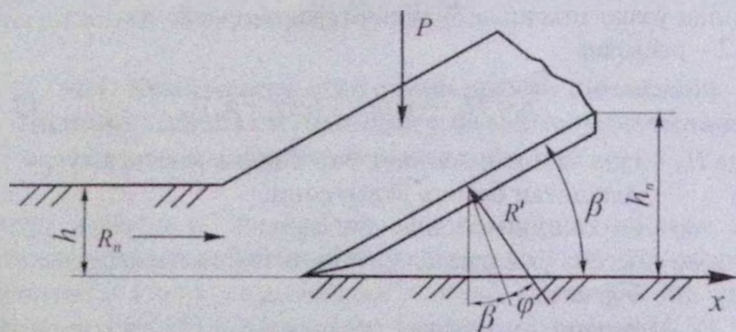
γ_1 – ни бу қийматида n минимал қийматга эга бўлади ва бегона ўтлар ҳамда улар илдизларининг пичок тигида тўпланиб қолиш эҳтимоли энг кам бўлади.

(2.2) – ифодага φ_0 ни маълум қийматларини ($\varphi_0 = 28 - 36^\circ$) [8] қўйиб, бегона ўтлар ва улар илдизларининг сирпаниб кесиши ҳамда пичокларда тўпланиб қолмаслиги учун уларнинг тиглари ҳаракат йўналишига нисбатан $27 - 31^\circ$ бурчак остида ўрнатилиши кераклигини аниқлаймиз.

2.2. Комбинациялашган иш органи исканаси ва пичокларининг увалаш бурчакларини аниқлаш

Бу параметрнинг мақбул қийматларини аниқлаш учун тупрок палахсаси искана ёки пичок сирти бўйлаб кўтарилаётган пайтда унга таъсир этувчи кучларни кўриб чиқамиз. Палахсага қуйидаги кучлар таъсир этади (2.3 расм): оғирлик

кучи P , деформацияланмаган тупроқнинг реакция кучи R_n , иш органининг юзасида ҳосил бўладиган нормал ва ишқаланиш кучларининг тенг таъсир этувчиси R' . Бу кучларни горизонтал ва тик текисликларга проекциялаб, палахсани иш органининг сирти бўйлаб кўтариш ва силжитишдан ҳосил бўладиган қаршилик кучини аниқлаймиз



2.3 – расм. Иш органининг сирти бўйлаб кўтарилаётган палахсага таъсир этувчи кучлар

$$R_n = R_n = P \operatorname{tg}(\beta + \varphi), \quad (2.3)$$

бунда φ – палахсани иш органининг ишчи сиртига ишқаланиш бурчаги.

2.3 – расмда келтирилган схемага биноан

$$P = \rho b h g \frac{h_n}{\sin \beta} \left(1 + \frac{W}{100}\right), \quad (2.4)$$

бунда ρ – тупроқнинг зичлиги;

b – иш органи(искана ёки пичок)нинг эни;

h – ишлов бериш чуқурлиги;

g – эркин тушиш тезланиши;

β – иш органининг увалаш бурчаги;

h_n – палахсанинг кўтарилиш баландлиги;

W – тупроқнинг намлиги.

(2.4) ифодани ҳисобга олган ҳолда (2.3) ифодани қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин

$$R_n = \rho b h g h_n \frac{\operatorname{tg}(\beta + \varphi)}{\sin \beta} \left(1 + \frac{W}{100}\right). \quad (2.5)$$

Иш органи олдида тупроқ уюлиб қолишига йўл қўймаслик ва унинг тортишга қаршилиги кам бўлиши учун R_n минимал қийматга эга бўлиши керак.

β нинг R_n минимум бўлишини таъминлайдиган қийматини топиш учун (2.5) ифодани экстремумга тадқиқ этамиз ва қуйидагига эга бўламиз [7]

$$\beta = \arctg \left[\sqrt[3]{-q + \sqrt{q^2 + p^2}} + \sqrt{-q + \sqrt{q^2 + p^2}} - \frac{b}{3a} \right], \quad (2.6)$$

$$\text{бунда } p = \frac{3ac - b^2}{9a^2}; \quad q = \frac{b^3}{27a^3} - \frac{b}{6a^2} + \frac{d}{2a};$$

$$a = 1 + \operatorname{tg}^2 \varphi; \quad b = \operatorname{tg} \varphi; \quad c = 2 \operatorname{tg}^2 \varphi; \quad d = -\operatorname{tg} \varphi$$

$\varphi = 25 - 35^\circ$ [8] қабул қилиб, (2.6) ифода бўйича β бурчакни қиймати $28 - 34^\circ$ оралиғида бўлишлигини аниқлаймиз.

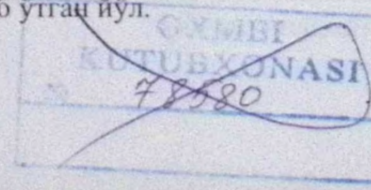
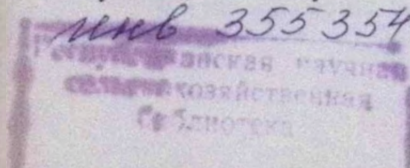
2.3. Комбинацияланган иш органи эгат очувчи қанотларининг очилиш бурчагини аниқлаш

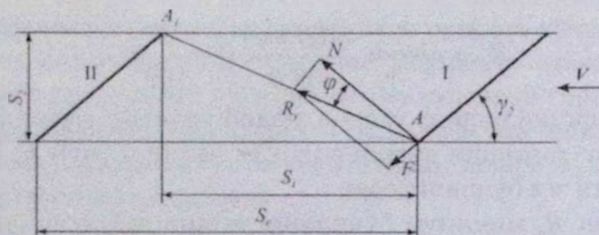
Бу бурчакни аниқлаш учун эгат очувчи қанотлар билан тупроқ бўлақларининг горизонтал текисликдаги ўзаро таъсири-ни кўриб чиқамиз. Эгат очувчи ўнг қанот I ҳолатдан II ҳолатга кўчганда (2.4-расм) тупроқ бўлаги унга таъсир этувчи нормал (N) ва ишқаланиш (F) кучларининг тенг таъсир этувчиси бўлган R_y кучи таъсири остида A нуктадан A_1 нуктага кўчади. Тупроқ бўлақларининг бу кўчишдаги бўйлама (S_1) ва кўнда-ланг (S_2) силжишларини аниқлаймиз

$$S_1 = S_n \sin \gamma_2 \sin(\gamma_2 + \varphi) / \cos \varphi; \quad (2.7)$$

$$S_2 = S_n \sin \gamma_2 \cos(\gamma_2 + \varphi) / \cos \varphi, \quad (2.8)$$

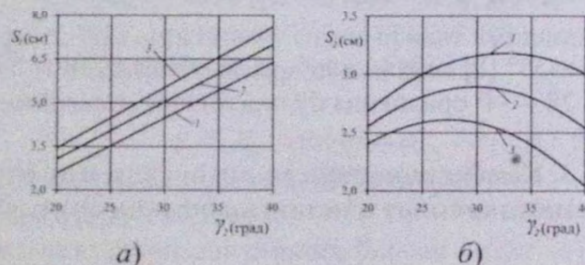
бунда S_n – эгат очувчи қанот босиб ўтган йўл.





2.4-рasm. Иш органи эгат очувчи канотларининг очилиш бурчагини аниклашга доир схема

$S_k = 10$ см қабул қилиниб ва φ ни турли қийматларида 2.5-рasmда S_1 ва S_2 ларни γ_2 га боғлиқ равишда ўзгариш графиклари қурилган. Бу графиклардан кўриниб турибдики, γ_2 бурчак ортиши билан тупрок бўлагини бўйлама силжиши ортиб боради, кўндаланг силжиши эса кабарик парабола шаклида ўзгаради, яъни у олдин ортади, сўнг камаяди.



1 – $\varphi = 25^\circ$; 2 – $\varphi = 30^\circ$; 3 – $\varphi = 35^\circ$

2.5 – рasm. $S_1(a)$ ва $S_2(b)$ ларни γ_2 га боғлиқ равишда ўзгариш графиклари

Ўз-ўзидан равишанки бошқа барча бир хил шароитларда S_2 қанчалик катта бўлса иш органи олдида тупрок шунчалик кам уюлиб, унинг иш кўрсаткичлари юкори, тортишга қаршилиги эса кам бўлади.

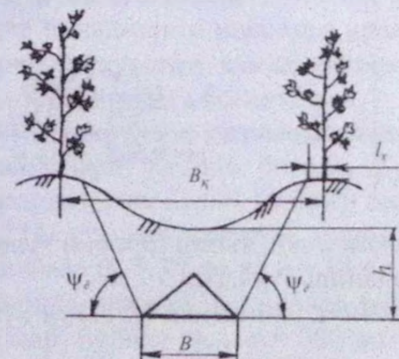
(2.8) ифодани γ_2 бўйича экстремумга тадқиқ этиб, унинг тупрок бўлақларини кўндаланг силжиши максимум бўлишини таъминловчи қийматини топиш имконини берадиган қуйидаги ифодани оламиз

$$2\gamma_2 = 2\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2}\right). \quad (2.9)$$

Бу ифода бўйича $\varphi = 25 - 35^\circ$ [8] оралиғида бўлганда иш органи эгат очувчи канотларининг очилиш бурчаги $55 - 65^\circ$ оралиғида бўлиши лозимлиги келиб чиқади.

2.4. Комбинациялашган иш органининг камраш кенглигини асослаш

Комбинациялашган иш органининг камраш кенглигини унинг таъсири остида ўсимликлар ва уларнинг илдизлари шикастланмаслик шартидан асослаймиз. Бунинг учун 2.6-рasmда келтирилган схемага биноан қуйидаги шарт бажарилиши лозим



2.6-рasm. Комбинациялашган иш органининг камраш кенглигини аниклашга доир схема

$$B_o = B_k - 2l_x, \quad (2.10)$$

бунда B_o – тупрокни иш органи таъсири остида кўндаланг тик текисликдаги деформацияланиш зонасининг кенглиги;
 B_k – гўза қатор орасининг кенглиги;
 l_x – гўза қатор ораси ҳимоя зонасининг кенглиги;
 h – ишлов бериш чуқурлиги.

$$B_0 = B + 2h \operatorname{ctg} \psi_e, \quad (2.11)$$

бунда ψ_e — туپроқнинг ёнбош синиш бурчаги.

ψ_e бурчак иш органи пичокларининг параметрлари ҳамда туپроқнинг физик-механик хоссаларига боғлиқ бўлиб, уни қуйидаги ифода бўйича аниқлаш мумкин [9]

$$\psi_e = \operatorname{arctg} \left\{ \cos 0,5(\beta_2 + \varphi + \varphi_u) \times \right. \\ \times \left[\sin^2 0,5(\beta_2 + \varphi + \varphi_u) + \operatorname{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_u}{2} \right) \right]^{\frac{1}{2}} \times \\ \left. \times \left[\cos \gamma_1 - \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_u}{2} \right)}{\sin 0,5(\beta_2 + \varphi + \varphi_u)} \right]^{-1} \right\}, \quad (2.12)$$

бунда φ_u — туپроқни ички, яъни туپроқни туپроққа ишқаланиш бурчаги.

ψ_e ни (2.12) бўйича қийматини (2.11) га қўйиб, қуйидагига эга бўламиз.

$$B_d = B + 2h \left[\cos \gamma_1 - \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_u}{2} \right)}{\sin 0,5(\beta_2 + \varphi + \varphi_u)} \right]; \\ \left[\cos 0,5(\beta_2 + \varphi + \varphi_u) \sqrt{\sin^2 0,5(\beta_2 + \varphi + \varphi_u) + \operatorname{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_u}{2} \right)} \right]. \quad (2.13)$$

(2.10) ва (2.13) ифодаларни биргаликда ечиб, B ни топамиз

$$B = B_x - 2l_x - 2h \left[\cos \gamma_1 - \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_u}{2} \right)}{\sin 0,5(\beta_2 + \varphi + \varphi_u)} \right]; \\ \left[\cos 0,5(\beta_2 + \varphi + \varphi_u) \sqrt{\sin^2 0,5(\beta_2 + \varphi + \varphi_u) + \operatorname{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_u}{2} \right)} \right]. \quad (2.14)$$

Бу ифода таҳлилидан кўриниб турибдики, иш органининг камраш кенглиги у пичокларини туپроққа кириш ва улар тигларини ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаклари, ишлов бериш чуқурлиги ҳамда туپроқнинг ташқи ва ички ишқаланиш бурчакларига боғлиқ экан.

Маълумки [10] ғўзани ўсиш ва ривожланиш даврига қараб l_x ва h нинг қийматлари ўзгариб боради. Бу кўрсаткичлар дастлабки ишловларда кичик бўлиб, кейинги ишловларда катталашиб боради. (2.14) ифодага уларнинг минимал ($l_x = 10$ см ва $h = 10$ см) ва максимал ($l_x = 15$ см ва $h = 18$ см) қийматларини қўйиб ҳамда юқорида олинган натижалар бўйича $\gamma_1 = 30^\circ$ ва $\beta_2 = 30^\circ$, адабиётлар бўйича эса $\varphi = 30^\circ$ ва $\varphi_u = 40^\circ$ қабул қилиб [8], кенглиги 90 см қатор ораларига ўсимликлар ва улар илдизларини шикастламасдан ишлов бериш учун иш органининг камраш кенглиги 22–48 см ораликда ростланадиган бўлиши кераклигини аниқлаймиз. Дастлабки ишлов беришларда иш органи кенг камровли, кейинги ишловларда эса тор камровли бўлиши лозим.

Демак ғўза қатор ораларига сифатли ишлов берилишини таъминлаш учун иш органининг камраш кенглиги 22–48 см оралигида ростланадиган бўлиши лозим.

2.5. Комбинацияланган иш органининг тортишга қаршилиги

Комбинацияланган иш органининг тортишга қаршилигини ўўза катор ораларини суғорилгандан кейинги юмшатиш жараёни учун аниқлаймиз. Чунки бу жараёни бажаришда иш органи зичланиб қолган монолит тупроқда ишлаганлиги сабабли тортишга қаршилиги катта бўлади.

Кўрсатилган жараёни бажаришда иш органи искана ва пичоклардан ташкил топган вариантда қўлланилади. Шунинг учун унинг тортишга умумий қаршилигини қуйидагича ифодалаш мумкин

$$R_y = R_u + 2R_n, \quad (2.15)$$

бунда R_u – искананинг тортишга қаршилиги;

R_n – пичокнинг тортишга қаршилиги.

Искананинг тортишга қаршилигини умумий кўринишда қуйидагича ифодалаш мумкин [11,12]

$$R_u = R_1^* + R_2^* + R_3^* + R_4^*, \quad (2.16)$$

бунда R_1^* – тупроқнинг искана тиғи киришига қаршилиги;

R_2^* – тупроқнинг деформацияланишга (искана томонидан) қаршилиги;

R_3^* – тупроқнинг искана иш сирти бўйлаб кўчиш ва кўтарилишидан ҳосил бўладиган қаршилик;

R_4^* – искана иш сирти бўйлаб кўтарилаётган тупроқнинг инерция кучидан ҳосил бўладиган қаршилик.

Тупроқнинг искана тиғи киришига қаршилигини қуйидаги ифода бўйича аниқлаймиз [11]

$$R_1^* = K T t_T^u b_T^u, \quad (2.17)$$

бунда K – искана тиғининг шаклини ҳисобга олувчи коэффициент;

T – тупроқнинг каттиклиги;

t_T^u – искана тиғининг қалинлиги;

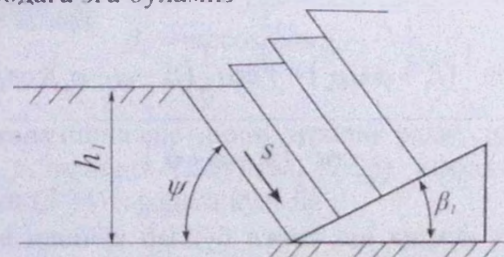
b_T^u – искана тиғининг узунлиги.

$$b_T^u = \frac{b_u}{\sin \varepsilon}, \quad (2.18)$$

бунда b_u – искананинг кенглиги;

ε – искана учининг ўткирланиш бурчаги.

Тупроқнинг деформацияланишга қаршилигини у искана таъсири остида горизонтга нисбатан ψ бурчак остида силжиш ҳисобига парчаланади деб қараб (2.7-расм) аниқлаймиз ва қуйидаги ифодага эга бўламиз



2.7 – расм. Тупроқни искана таъсири остида деформацияланиши

$$R_2^* = S [\cos \psi + f \sin (\beta_1 + \psi) \cos \beta_1], \quad (2.19)$$

бунда S – тупроқнинг силжишга қаршилиги;

ψ – тупроқ силжиш текислигининг горизонтга оғиш бурчаги (кейинчалик силжиш бурчаги);

$S = \tau_c F_c$ эканлигини ҳисобга олиб [12], (2.19) ифодани қуйидаги кўринишда ёзамиз

$$R_2^* = \tau_c F_c [\cos \psi + f \sin (\beta_1 + \psi) \cos \beta_1], \quad (2.20)$$

бунда τ_u – тупрокнинг силжишга чегаравий қаршилиги;

F_c – тупроқ силжиш текислигининг юзи.

2.7-расмда келтирилган схемага мувофик

$$F_c = (b_u + h_1 \operatorname{tg} \theta) h_1 / \sin \psi, \quad (2.21)$$

бунда, h_1 – искананинг тупрокка ботиш чуқурлиги;

θ – тупрокнинг ёнбош силжиш бурчаги [13].

F_c нинг (2.21)-ифода бўйича қийматини (2.20) ифодага

қўйиб ва $\psi = \frac{\pi}{2} - \frac{1}{2}(\beta_1 + \varphi + \varphi_u)$ [14] эканлигини ҳисобга олиб, қуйидагига эга бўламиз

$$R_z'' = \tau_u (b_u + h_1 \operatorname{tg} \theta) \times$$

$$\times \frac{\left[\sin \frac{1}{2}(\beta_1 + \varphi + \varphi_u) + f \cos \frac{1}{2}(\beta_1 - \varphi - \varphi_u) \cos \beta \right]}{\cos \frac{1}{2}(\beta_1 + \varphi + \varphi_u)}. \quad (2.22)$$

Тупроқни искана иш сирти бўйлаб кўчиши ва кўтарилишидан ҳосил бўладиган қаршилиқни 2.2 бўлимда олинган натижага биноан қуйидаги ифода бўйича аниқлаймиз

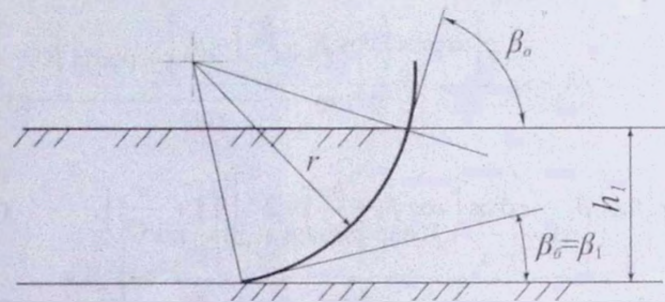
$$R_z'' = m \operatorname{gtg} (\beta_{yp} + \varphi), \quad (2.23)$$

бунда β_{yp} – искананинг ўртача увалаш бурчаги.

β_{yp} -ни 2.8-расмда келтирилган схемдан фойдаланиб аниқлаймиз

$$\beta_{yp} = \frac{\beta_o + \beta_o}{2}, \quad (2.24)$$

бунда β_o, β_o – искананинг бошланғич ва охириги, яъни тупроқдан чиқишдаги увалаш бурчаги.



2.8-расм. Комбинациялашган иш органи исканасининг ўртача увалаш бурчагини аниқлашга доир схема

$$\beta_o = \beta_1; \quad (2.25)$$

$$\beta_o = \arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right), \quad (2.26)$$

бунда r – искана ишчи сиртининг эгрилик радиуси.

β_o ва β_o ларининг (2.25) ва (2.26) ифодалар бўйича қийматларини (2.24) ифодага қўямиз

$$\beta_{yp} = 0,5 \left[\beta_1 + \arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right) \right]. \quad (2.27)$$

Исканадаги тупроқ массасини 2.8-расмдаги схемага мувофик қуйидаги ифода бўйича аниқлаймиз

$$m = \rho b_u h_1 r \frac{\pi \left[\arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right) - \beta_1 \right]}{180} \left(1 + \frac{w}{100} \right). \quad (2.28)$$

β_{yp} ва m нинг (2.27) ва (2.28) ифодалар бўйича қийматларини (2.23) ифодага қўямиз

$$R_3^* = \rho b_v h_1 r g \frac{\pi \left[\arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right) - \beta_1 \right]}{180} \times \\ \times \operatorname{tg} \left\{ 0,5 \left[\beta_1 + \arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right) + 2 \right] \right\} \left(1 + \frac{w}{100} \right). \quad (2.29)$$

Тупрокнинг инерция кучидан ҳосил бўладиган тортишга қаршилигини қуйидаги ифода бўйича аниқлаймиз [12]

$$R_4^* = b_v h_1 \rho V_a^2 \left\{ \frac{2 \sin \frac{1}{2} \left[\beta_1 + \arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right) + 2 \right]}{\cos} + \right. \\ \left. + \frac{\pi \left[\arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right) - \beta_1 \right]}{180} \operatorname{tg} \frac{1}{2} \left[\beta_1 + \arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right) + 2 \right] \right\} \times \\ \times \left(1 + \frac{w}{100} \right) \sin \frac{1}{2} \left[\beta_1 + \arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right) \right], \quad (2.38)$$

бунда V_a — чопик агрегатининг тезлиги.

R_1^* , R_2^* , R_3^* ва R_4^* ларнинг (2.17), (2.22), (2.29) ва (2.30) ифодалар бўйича қийматларини (2.16) га қўямиз

$$R_a = k T r_1^* b_r^* + \left\{ \tau (b_v + h_1 \operatorname{tg} \theta) h_1 \left[\sin \frac{1}{2} (\beta_1 + \varphi + \varphi_a) + \right. \right. \\ \left. \left. + f \cos \frac{1}{2} (\beta_1 - \varphi - \varphi_a) \cos \beta_1 \right] \cos^{-1} \frac{1}{2} (\beta_1 - \varphi - \varphi_a) \right\} + \rho b_v h_1 \times$$

$$\times \left\{ r g \frac{\pi \left[\arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right) - \beta_1 \right]}{180} \operatorname{tg} \frac{1}{2} \left[\beta_1 + \arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right) + 2 \varphi \right] \right. \\ \left. + V_a^2 \left\{ \frac{2 \sin \frac{1}{2} \left[\beta_1 + \arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right) + 2 \varphi \right]}{\cos \varphi} + \right. \right. \\ \left. \left. + \frac{\pi \left[\arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right) - \beta_1 \right]}{180} \operatorname{tg} \frac{1}{2} \left[\beta_1 + \arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right) + 2 \varphi \right] \right\} \right\} \times \\ \times \sin \frac{1}{2} \left[\beta_1 + \arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right) \right] \left\{ \left(1 + \frac{w}{100} \right) \right\}. \quad (2.31)$$

Худди шу усулда иш органи пичоғининг тортишга қаршилигини аниқлаймиз [12]

$$R_a = \frac{1}{\sin \gamma_1} k \cdot T r_1^* b_r^* + \left\{ \tau \left[b_v + \left(\frac{1}{2} h_1 + h_2 \operatorname{tg} \theta \right) \right] \left(\frac{1}{2} h_1 + h_2 \right) \times \right. \\ \times \left[\sin \frac{1}{2} (\beta_2 + \varphi + \varphi_a) + f \cos \frac{1}{2} (\beta_2 + \varphi + \varphi_a) \cos \beta_2 \right] \times \\ \times \cos^{-1} \frac{1}{2} (\beta_2 + \varphi + \varphi_a) \cdot \sin \gamma_1 \left. \right\} + \rho b_v h_1 \left(g c \frac{\cos^2 \beta_2}{\sin \gamma_1} + 2 V_a^2 \sin \alpha \sin \gamma_1 \right) \times$$

$$\times \frac{\sin (\alpha + \varphi)}{\cos} \left(1 + \frac{w}{100} \right). \quad (2.32)$$

бунда t_T^a – пичок тигининг калинлиги;

h_1 – гўза қатор орасидаги суғориш эгатининг чуқурлиги;

h_2 – пичокнинг тупрокка ботиш чуқурлиги;

c – пичокнинг кенглиги;

α – пичокнинг кесил бурчаги

$$\alpha = \arctg(\tg\beta_2 \sin \gamma_1)$$

R_u ва R_n нинг (2.31) ва (2.32) бўйича қийматларини (2.15) га қўйиб, қуйидагига эга бўламиз

$$\begin{aligned} R_y = kT(t_T^a b_T^u + t_T^a b_n \sin^{-1} \gamma_1) - \tau_u \left\{ (b_u + h_1 \tg \theta) h_1 \times \left[\sin \frac{1}{2} (\beta_1 + \varphi + \varphi_u) + \right. \right. \\ \left. \left. + f \cos \frac{1}{2} (\beta_1 - \varphi - \varphi_u) \cos \beta_1 \right] \cos^{-1} \frac{1}{2} (\beta_1 + \varphi + \varphi_u) + \left[b_n + \left(\frac{1}{2} h_2 + h_2 \tg \theta \right) \right] \times \right. \\ \left. \times \left(\frac{1}{2} h_1 + h_2 \right) \left[\sin \frac{1}{2} (\beta_2 + \varphi + \varphi_u) + f \cos \frac{1}{2} (\beta_2 - \varphi - \varphi_u) \cos \beta_2 \right] \times \right. \\ \left. \times \cos^{-1} \frac{1}{2} (\beta_2 + \varphi + \varphi_u) \sin \gamma_1 \right\} + \rho \left(1 + \frac{w}{100} \right) + \\ + \left[b_n h_1 \right] \left\{ \operatorname{rg} \frac{\pi \left[\arccos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right] - \beta_1}{180} \operatorname{tg} \frac{1}{2} \left[\beta_1 + \arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right) + 2\varphi \right] + \right. \end{aligned}$$

$$+ V_a^2 \left\{ \frac{2 \sin \frac{1}{2} \left[\beta_1 + \arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right) + 2\varphi \right]}{\cos} + \frac{\pi \left[\arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right) - \beta_1 \right]}{180} \right\} \times$$

$$\times \operatorname{tg} \frac{1}{2} \left[\beta_1 + \arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right) + 2\varphi \right] \left\{ \sin \frac{1}{2} \left[\beta_1 + \arccos \left(\cos \beta_1 - \frac{h_1}{r} \right) \right] + \right.$$

$$\left. + h_2 b_n \left(\operatorname{gc} \frac{\cos^2 \beta_2}{\sin \gamma_1} + 2 V_a^2 \sin \alpha \sin \gamma_1 \right) \frac{\sin(\alpha + \varphi)}{\cos \varphi} \right\}. \quad (2.33)$$

Бу ифода таҳлили шуни кўрсатадики, комбинациялашган иш органининг тортишга қаршилиги у исканаси ва пичокнинг параметрлари ($t_T^a, b_T^u, b_n, \beta_1, r, t_T^a, b_n, \gamma_1, \beta_2, c$), уларнинг ишлов бериш чуқурлиги (h_1, h_2), агрегатнинг ҳаракат тезлиги (V_a) ҳамда тупрокнинг физик – механик хоссаларига ($T, \rho, \varphi, \varphi_w$) боғлиқ экан.

$b_u = 6,0$ см, $h_1 = 18$ см, $h_2 = 12$ см, $\beta_1 = 35^\circ$, $t_T^a = t_T^u = 2$ мм, $c = 14,0$ см, $b_n = 20,0$ см, $r = 20$ см, $\gamma_1 = 30^\circ$, $\beta_2 = 30^\circ$, $\varphi = 30^\circ$, $\varphi_u = 40^\circ$, $\rho = 1300$ кг/м³, $\tau = 10^7$ кПа, $W = 16$ % қабул қилиниб (2.33) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблар 1,5–2,0 м/с тезлик оралиғида комбинациялашган иш органининг тортишга қаршилиги $R_y = 2,36 - 2,84$ кН оралиғида бўлишини кўрсатди.

Хулосалар

1. Ўтказилган назарий тадқиқотлар шуни кўрсатдики минимал энергия сарфлаган ҳолда гўза қатор ораларига сифатли ишлов берилишини таъминлаш учун комбинацияланган иш органи исканаси билан пичоғининг увалаш бурчаги $28-34^\circ$ оралиғида, пичоклар тигининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги $27-31^\circ$ оралиғида, эгат очувчи қанотларнинг очилиш бурчаги $55-65^\circ$ оралиғида бўлиши лозим. Бунда гўза қатор ораларида мавжуд бўлган бегона ўтлар ва улар илдизларининг сирпаниб кесилиши ҳамда уларнинг пичокларда тўнланиб қолмаслиги, иш органи олдида тупрокнинг уюлиб қолмаслиги ҳамда у иш органига кам қаршилиқ кўрсатиши таъминланади.

2. Комбинацияланган иш органининг тортишга қаршилиги у исканаси ва пичоғининг қамраш кенгликлари, увалаш ва ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаклари, тупрокнинг физик-механик хоссалари, ишлов бериш чуқурлиги ҳамда агрегатнинг ҳаракат тезлигига боғлиқ бўлиб, тезлик $1,5-2,0$ м/с оралиғида бўлганида унинг қиймати $2,36-2,84$ кН ни ташкил этади.

3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАРНИ ЎТКАЗИШ УСУЛЛАРИ ВА НАТИЖАЛАРИ

3.1. Экспериментал тадқиқотлар дастури

Ўтказилган назарий тадқиқотлар натижаларини текшириб кўриш ҳамда ишлаб чиқилган комбинацияланган иш органи параметрларининг кам энергия сарфлаган ҳолда тупроққа сифатли ва агротехника талаблари даражасида ишлов берилишини таъминловчи қийматларини аниқлаш мақсадида экспериментал тадқиқотлар ўтказилди ва унинг дастурига қўйидагилар киритилди:

– комбинацияланган иш органининг қамраш кенглиги (B), у исканасининг эни (b_u), тупроққа кириш бурчаги (β_1), пичокларининг увалаш (β_2) ва улар тигларини ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчалари (γ_1), эгат очкич қанотларининг очилиш бурчаги ($2\gamma_2$) ҳамда агрегат ҳаракат тезлигини қатор ораларига ишлов бериш сифати ва энергия сарфига таъсирини ўрганиш;

– экспериментларни математик режалаштириш услубини қўллаб комбинацияланган иш органи параметрларининг кам энергия сарфлаган ҳолда юқори иш сифатини таъминловчи қийматларини аниқлаш.

3.2. Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш шароити ва усуллари

Тажрибалар мавжуд О'зРН 63.07: 2001 «Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для обработки пропашных культур» [15] меъёрий ҳужжатга асосан ЎзМЭИ тажриба хўжалигининг механик таркиби ўрта-оғир кумок тупроқли далаларида ўтказилди. Бунда иш органилари МТЗ-80Х тракторига осилган КХУ-4Б култиваторига ўрнатилди.

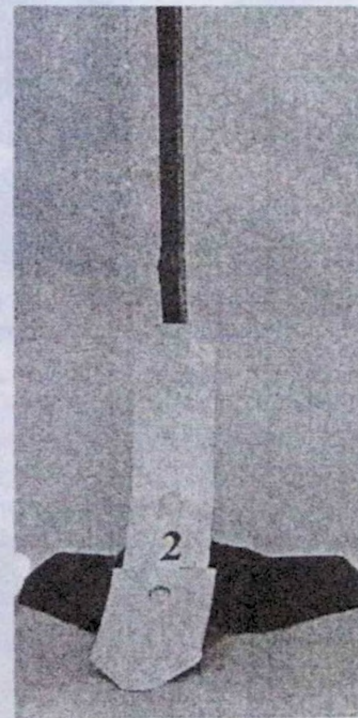
Тажрибаларни ўтказишдан олдин тупрокнинг 0–5, 5–10 ва 10–20 см қатламлардаги намлиги ва қаттиклиги ГОСТ 20925–75 «Сельскохозяйственная техника. Методы определения условных испытаний» [16] бўйича аниқланди. Бунда, тупрокнинг намлиги стаканчаларга олинган намуналарни 105° ҳароратда 6 соат мобайнида термостатик қуритиш, қаттиклиги ВИСХОМ-да ишлаб чиқарилган қаттиқлик ўлчаш асбобида ўтқирланиш бурчаги 22°30' ва кўндаланг кесимининг юзи 1 см² бўлган конуссимон учликни қўллаб аниқланди. Уларнинг натижалари 3.1-жадвалда келтирилган.

3.1-жадвал. Тажриба ўтказилган дала қатор оралари тупроғининг намлиги ва қаттиклиги

Намуна олинган жой	Қатламлар, см	Тупрокнинг намлиги %	Тупрокнинг қаттиклиги, МПа
Эгат пуштасидан	0–5	7,0	0,21
	5–10	16,0	0,5
	10–20	17,8	1,79
Эгат ёнидан	0–5	5,5	2,10
	5–10	5,10	0,22
	10–20	18,20	1,08
Эгат тубидан	0–5	11,6	2,27
	5–10	16,9	0,24
	10–20	18,40	1,69

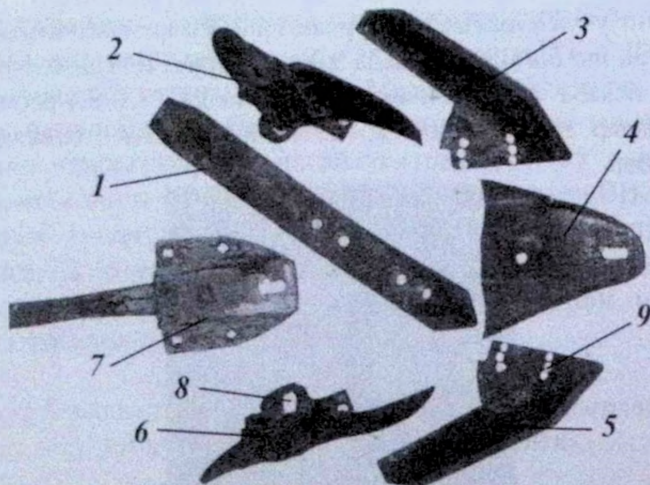
Назарий тадқиқотларда олинган натижаларга асосан тажрибаларда иш органининг исканаси ва пичокларининг увалаш бурчаклари $\beta_1 = 23^\circ, 29^\circ, 35^\circ, \beta_2 = 22^\circ, 28^\circ, 34^\circ$ этиб ўзгартирилди.

Бунинг учун кўрсатилган бурчакларни ўзгартириш имконини берадиган иш органлари ҳамда эни ва камраш кенлиги турлича бўлган искана ҳамда пичоклар тайёрланди (3.1–3.4-расмлар). Тажрибалар агрегатнинг 3,1; 4,8 ва 6,5 км/соат тезликларида ўтказилди.



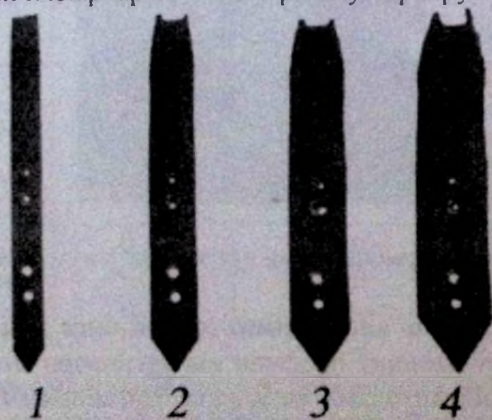
3.1-расм. Тажрибавий иш органининг умумий кўриниши

Эгат кўндаланг кесимининг профилини аниқлаш. Эгат кўндаланг кесимининг профили иш органлари қатор орасига ишлов беришидан олдин ва ишлов бергандан кейин махсус профиломер ёрдамида олинди. Ўлчов натижалари бўйича эгат кўндаланг кесимининг профили қурилди.

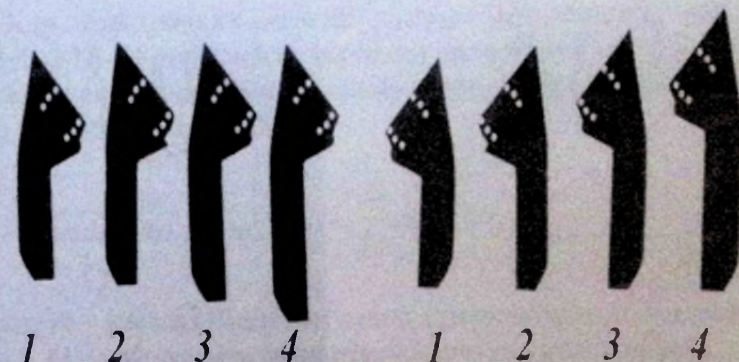


3.2 – расм. Тажрибавий иш органининг қисмлари

1-искана; 2, 6-ўнг ва чап арик очувчи қанотлар; 3, 5-ўнг ва чап яси кесувчи пичоклар; 4-кўкрак тўсқичи; 7-бошмоқ туткич билан; 8-қанотларни ҳолатларини ўзгартирувчи тиркиш; 9-пичокларларни ҳолатларини ўзгартирувчи тешиклар.



3.3-расм. Ўзи 40 мм (1), 60мм (2), 80мм (3) ва 100 (4)мм бўлган исканалар



а)

б)

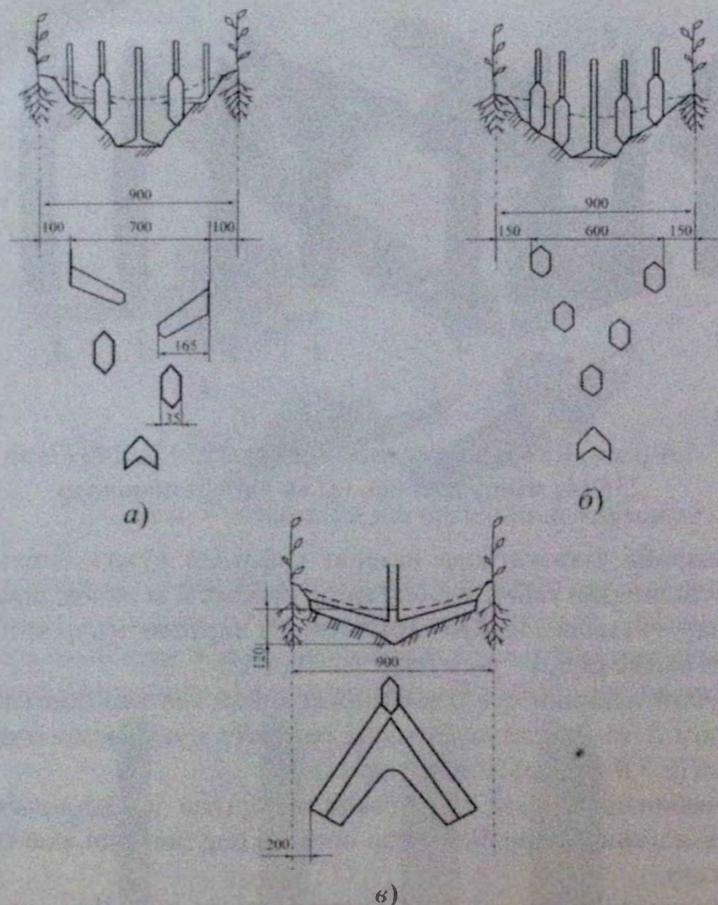
3.4-расм. Қамраш кенлиги 210 (1), 225 (2), 240 (3) ва 255 (4) мм бўлган чап (а) ва ўнг (б) пичоклар

Тажиба ўтказилганда назорат сифатида гўзага биринчи сув берилгандан кейин ҳар бир қатор орасига 2 та пичок, иккита юмшатувчи панжа ва ККО комплектига кирувчи чуқур юмшатувчи панжа (3.5,а – расм) жойлаштирилди.

Гўзага иккинчи сув берилгандан кейин эса ҳар бир қатор орасига 5 та юмшатувчи панжа ва битта чуқур юмшатувчи панжа (3.5,б – расм) жойлаштирилди.

Комбинациялашган тажрибавий иш органи эса 3.5,в-расмда кўрсатилганидек ҳар бир қатор орасига бир дондан жойлаштирилди.

Тупроқнинг уваланиш сифатини аниқлаш. Иш органи томонидан юмшатишган тупроқ қатламининг уваланиш сифатини аниқлаш учун қатор ораси бўйича 5 жойдан 0,25 м² майдончадан ишлов бериш чуқурлиги бўйича намуналар олинди. Бунинг учун томонлари 0,5х0,5 м бўлган рамка тайёрланиб, қатор ораларига қўйилди ва унинг ичидан намуналар олиниб, тешикларининг диаметри 100, 50, 25, 10 мм ва 0,25 мм бўлган элаклардан ўтказилди.



3.5-расм. Иш органларини қатор орасида жойлаштириш схемалари

- а) гўзага биринчи сув берилгандан кейин ишлов беришда мавжуд иш органларини қатор орасига жойлаштириш;
 б) гўзага иккинчи сув берилгандан кейин ишлов беришда мавжуд иш органларини қатор ораларига жойлаштириш;
 в) комбинациялашган иш органини қатор орасига жойлаштириш.

Ҳар бир элақда қолган тупроқ ва кесаклар массаси РП-100-Ш-13 тарозисида тортилди ва кесакларнинг фракцион таркиби аниқланди. Иш органининг тупроқни увалаш даражаси (ε_n) қуйидагича аниқланди

$$\varepsilon_n = \frac{m}{Q} \cdot 100, \% , \quad (3.1)$$

бунда m – ўлчами 10 мм дан кичик фракцияларнинг массаси;

Q – намунадаги фракцияларнинг умумий массаси.

Ишлов берилган эгатда бегона ўтларнинг қирқилиш даражасини аниқлаш. Бегона ўтларнинг қирқилиш (йўқотилиш) даражаси қатор оралигининг 5 м узунлигида ишлов беришдан аввалги ва кейин қирқилган бегона ўтларнинг нисбати бўйича аниқланди, яъни

$$K = \frac{\Sigma n_k}{\Sigma n_y} \cdot 100 \% , \quad (3.2)$$

бунда K – бегона ўтларнинг қирқилиш даражаси;

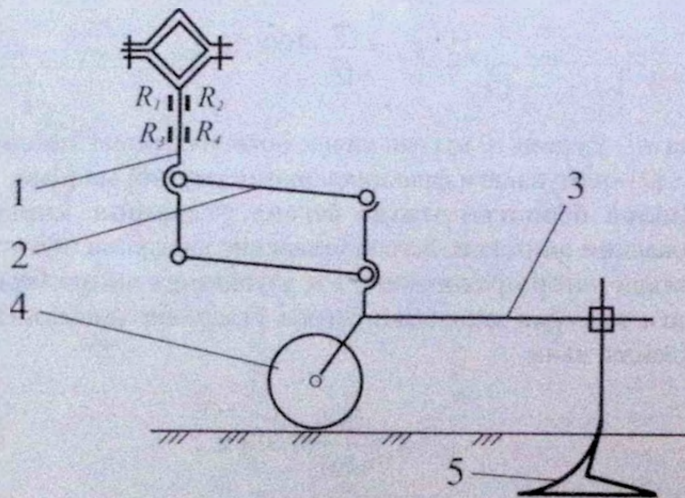
Σn_k – қирқилган бегона ўтларнинг сони;

Σn_y – бегона ўтларнинг умумий сони.

Бегона ўтларнинг умумий сони ишлов беришдан аввал, қирқилган ва қирқилмай қолган бегона ўтларнинг сони эса ишлов берилгандан 3 кун кейин аниқланди.

Гўза қатор ораларига ишлов берилгандан кейин тупроқдаги намликнинг ўзгариш динамикасини аниқлаш. Ҳудудимиз шаронтида ўртача иссиқлик юқори бўлганлиги туфайли тупроқнинг намлиги вақт ўтиши билан камаяди. Ишлов берилган тупроқнинг намни сақлаш даражасини ўрганиш учун намлик култивация қилинган кун ва ундан кейинги кунлари аниқланди.

Иш органларининг тортишга қаршилиги. Иш органларининг тортишга қаршилигини аниқлашда пасайтиргичга тензодатчиклар елимланган махсус грядилдан фойдаланилди (3.6-расм).



3.6-расм Тензометрик грядил схемаси

- 1-тензопасайтиргич; 2-паралелограмм механизм; 3-грядил;
4-таянч гилдираги;
5-иш органи

Тензометрик звено тажрибалар ўтказилишидан олдин ва тугагандан кейин 1,0 кН интервал билан 0–10,0 кН гача бўлган ораликда юкланиш ва юксизлантириш кучи таъсир эттириб тарировка қилинди.

Тарировкада олинган маълумот бўйича тарировка коэффициентлари аниқланди. Сўнгра тажрибада олинган маълумотлар тарировка коэффициентига кўпайтирилди ва тупроқ қаршилиқ кучининг ҳақиқий қиймати аниқланди.

Иш органига таъсир этаётган куч ЭМА-П ИП-153 ўлчаш асбоби ёрдамида қайд этилди.

Кўп омилли тажрибаларни математик режалаштириш усулида комбинациялашган иш органининг параметрларини мақбуллаштириш. Култиватор иш органлари билан катор ораларига ишлов берилганда улар имкон борида тортишга кам қаршилиқ кўрсатиши, тупроқнинг майдаланиш (уваланиш) даражаси, яъни ўлчами 10 мм дан кичик фракциялар миқдори 55% дан кам бўлмаслиги талаб этилади. Иш органларининг бу агротехника талабларини таъминловчи мақбул параметрлари ва иш режимлари кўп омилли тажрибаларни математик режалаштириш усули қўлланилиб аниқланди [17].

Ўтказилган назарий ва бир омилли дастлабки экспериментал изланишлар асосида иш органининг агротехник ва энергетик кўрсаткичларига таъсир этувчи асосий омиллар сифатида иш органи исканасининг увалаш бурчаги (β_1), унинг эни (b_n), пичоклар тигларининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрилатилиш (γ_1) бурчаклари ҳамда агрегатнинг тезлиги V_a танлаб олинди. Бу усул бир йўла бир неча ўзгарувчан омиллар ($X_1, \dots, X_n$) ни машина иш кўрсаткичларига таъсирини ифодаловчи $F = J(X_1, X_2, \dots, X_n)$ функцияни тажриба йўли билан аниқлаш имконини беради.

Бир омилли тажрибалар ҳамда адабиётларда мавжуд бўлган маълумотларга асосланиб изланаётган жараён иккинчи даражали полином билан ифодаланади деб қаралди ва H_2 (Харгли) режаси қўлланилди.

Кўп омилли тажрибалар натижаси қуйидаги полином шаклида ифодаланди

$$Y_a = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i + \sum_{i=1}^n b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^n b_{ij} x_i^2, \quad (3.3)$$

бунда b_0 – эркин қиймат;

b_i, b_j, b_{ij} – регрессия коэффициентларининг назарий қийматлари;

x_i , x_j – бир бирига боғлиқ бўлмаган омиллар.

Комбинациялашган иш органининг макбул параметрларини аниқлаш учун баҳоловчи мезонлар сифатида тупрокнинг уваланиш даражаси (V_1) ва иш органининг тортишга қаршилиги (V_2) қабул қилинди.

Асосий омиллар ва унинг вариацияланиш даражаси 3.2-жадвалда келтирилган.

3.2-жадвал. Асосий омиллар ва уларнинг вариацияланиш даражалари

№	Омилларнинг номланиши	Ўлчов бирлиги	Омилларнинг белгиланиши	Вариация оралиги	Омилларнинг сатҳи		
					-1	0	+1
1.	Иш органи исканасининг уваланиш бурчаги β_1	градус	X_1	10	20	30	40
2.	Искананинг эни b_a	мм	X_2	20	40	60	80
3.	Пичоқлар тигларининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўриятилиш бурчаги, γ_2	градус	X_3	5	30	35	40
4.	Агрегат ҳаракат тезлиги, V_a	км/соат	X_4	2	4	6	8

Тажрибаларнинг натижалари бўйича регрессия коэффициентларини аниқлаш, уларни баҳолаш ҳамда олинган тенгламанинг адекватлиги (мослиги) «Planexp 2» дастурида амалга оширилди. Бунда тажриба натижаларининг мослиги (бир хиллиги)ни баҳолашда Кохрен мезонидан, регрессия коэффициентларининг қийматларини баҳолашда Стюдент мезонидан, моделнинг адекватлигини аниқлашда Фишер мезонидан фойдаланилди.

3.3. Тажрибаларнинг натижалари

Ўўза қатор ораларига ишлов берилганда юмшатиш эгат юзаси текис, қатта (50–100 мм) кесаклар кам ҳамда ўўза томирларига зарар етмаслиги, ўўзанинг ўсиш ва ривожланиши учун яхши шароит яратиб берувчи ҳамда тупроқдаги намни яхши саклаб турувчи фракцияларнинг (10 мм дан кичик) миқдори 55 фоиздан кам бўлмаслиги керак. Бундан ташқари эгатнинг тубида ҳосил бўлган ўрқач(нотекислик)ларнинг баландлиги 3 см дан ошмаслиги талаб этилади.

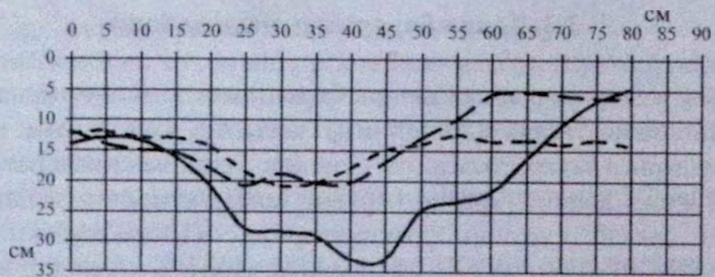
Тажрибаларни ўтказишда ушбу талаблар баҳолаш мезони этиб олинди.

Ўўза қатор ораси кўндаланг кесимининг профилини аниқлаш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари. Ўўза қатор ораларининг тажрибаларда олинган кўндаланг кесимлари профиллари 3.7–3.9-расмларда тасвирланган.

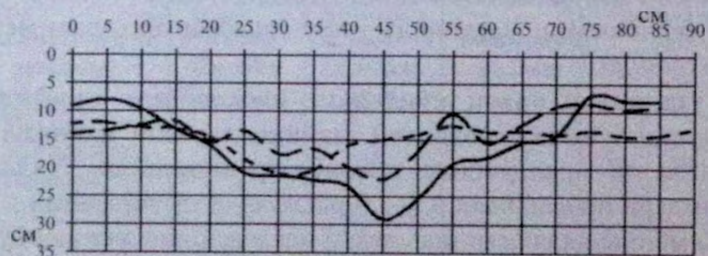
Комбинациялашган иш органи исканасининг уваланиш бурчаги 23° дан 35° гача ўзгартирилганда эгат ўртасидаги арикчаларнинг чуқурлиги ошди ва тупроқнинг қатламлаб юмшатилиши аниқланди. Комбинациялашган иш органи исканасининг уваланиш бурчаги 23° – 35° оралигида ҳамда пичоқнинг уваланиш бурчаги 22° – 34° оралигида бўлганда қатор ораларига қатламлаб ишлов бериш таъминланди (3.7-расм).

Иш органи пичоқларининг уваланиш бурчақлари 28° дан 34° гача ўзгартирилганда қатор ораси юза қисмининг текислик даражаси бир-биридан фарқ қилмади. Бундан ташқари бу бурчақ 22° дан 28° гача ўзгарганда эгат тубида арикчалар ва нотекисликлар пайдо бўлгани йўқ (3.8-расм).

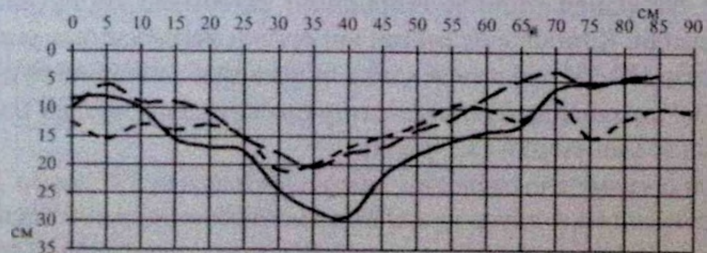
Ўўза қатор ораларига култиваторнинг мавжуд иш органлари билан ишлов берилганда (3.9-расм) эгат тубида ўрқач(нотекислик)ларнинг пайдо бўлганлиги, яъни тупроққа тўлиқ ишлов берилмаганлиги аниқланди. Бу ерда комбинациялашган иш органининг мавжуд иш органларига нисбатан афзаллиги кўриниб турибди.



a)



б)

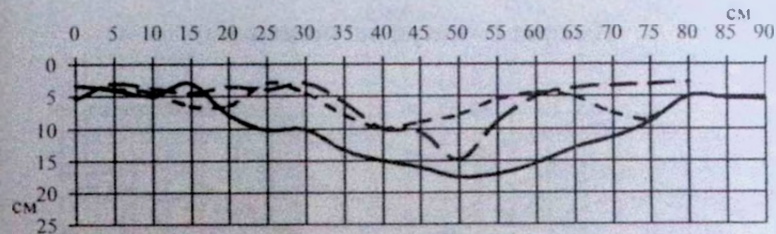


в)

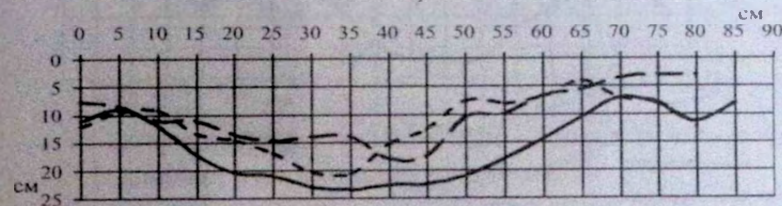
--- ишлов берилмасдан олдинги профил;
 - - - ишлов берилгандан кейинги профил;
 — эгат туби.

a) $\beta_1 = 23^\circ$; б) $\beta_1 = 29^\circ$; в) $\beta_1 = 35^\circ$.

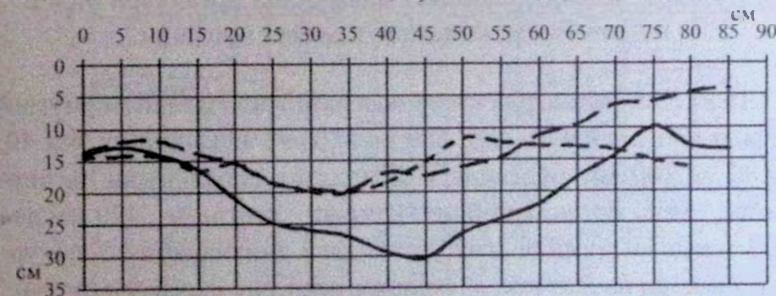
3.7-расм. Қатор орасининг исканаси ҳар хил увалаш бурчагига эга бўлган иш органи билан ишлов берилгандаги кўндаланг профили



a)



б)

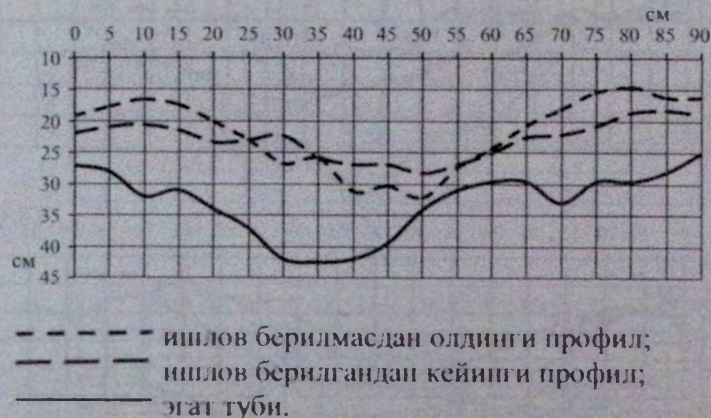


--- ишлов берилмасдан олдинги профил;
 - - - ишлов берилгандан кейинги профил;
 — эгат туби.

a) $\beta_2 = 22^\circ$; б) $\beta_2 = 28^\circ$; в) $\beta_2 = 34^\circ$.

3.8 – расм. Қатор орасининг пичоғи ҳар хил увалаш бурчагига эга бўлган иш органи билан ишлов берилгандаги кўндаланг профили

Назорат (мавжуд иш органлари)

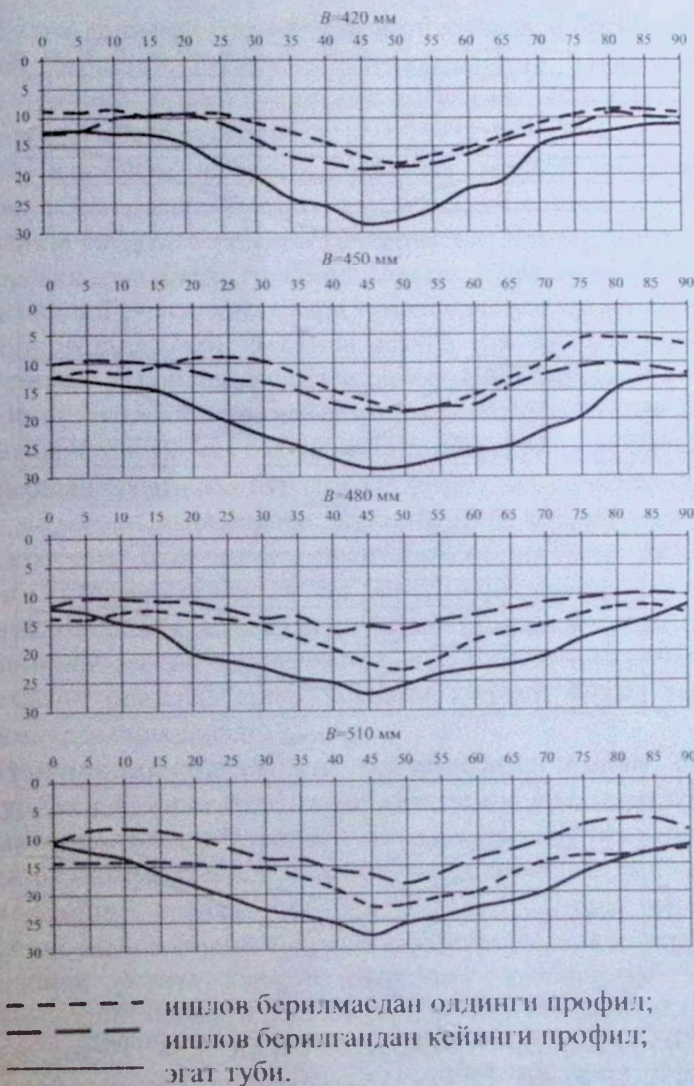


3.9-расм. Қатор орасининг мавжуд иш органлари билан ишлов берилгандаги кўндаланг профили

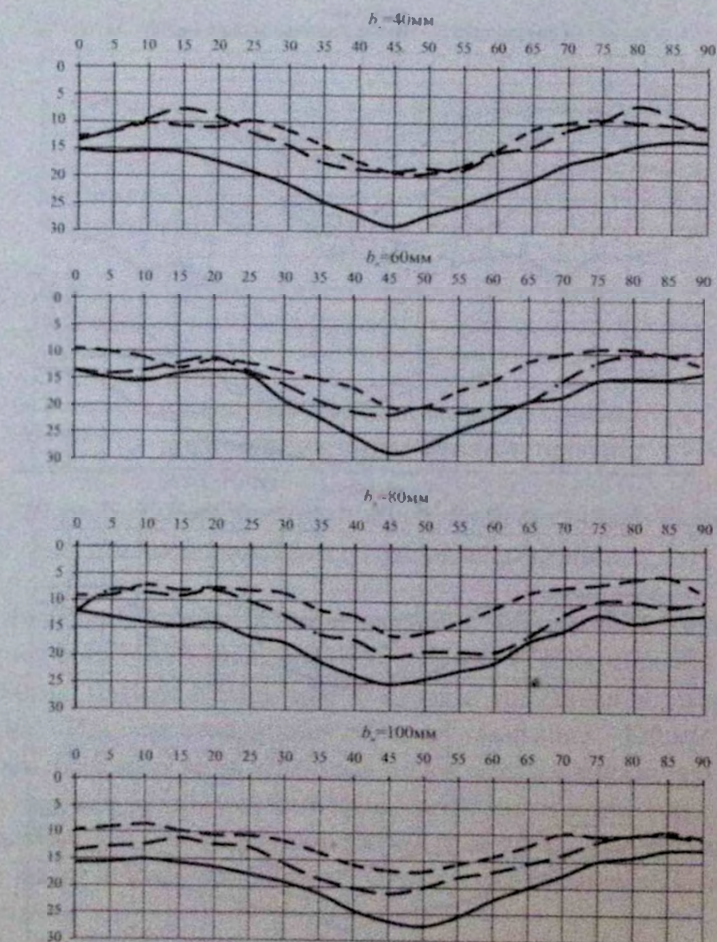
3.10 ва 3.11-расмларда қатор орасининг иш органини умумий камраш кенлиги 420, 450, 480 ва 510 мм, искананинг эни 40, 60, 80 ва 100 мм бўлгандаги кўндаланг профили тасвирланган. Иш органларининг камраш кенлиги 420 мм дан 510 мм ача ўзгарганда эгат ўртасидаги арикчаларнинг чуқурлиги камайди ва эгат юза қисмининг текислик даражаси ортган.

Искананинг эни 40 мм дан 100 мм гача ўзгарганда эгатнинг туби факат искана эни 60 мм ва унда катта бўлганда текислана бошланди.

Комбинацияланган ва мавжуд иш органлари томонидан тупрокни уваланиш сифатини ўрганиш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари. Экспериментал тадқиқотларда биринчи навбатда комбинацияланган иш органи исканаси ва пичокларнинг увалаш бурчаклари β_1 ва β_2 ни тупрокнинг уваланиш сифатига таъсири ўрганилди (3.3-жадвал).



3.10 – расм. Қатор орасининг турли хил камраш кенлигига эга бўлган иш органлари билан ишлов берилгандаги кўндаланг профили



--- ишлов берилмасдан олдинги профил;
 -.-.- ишлов берилгандан кейинги профил;
 — эгат туби.

3.11 – расм. Қатор орасини исканасининг эни турлича бўлган иш органи билан ишлов берилгандаги кўндаланг профиллари

Искана ва пичокларнинг увалаш бурчаклари ортиши билан ишлов берилган қатламда ўсимликларнинг ривожланиши учун ижобий таъсир кўрсатадиган ўлчами 10 мм дан кичик фракциялар миқдори камайган.

3.4 – жадвалда пичоклар тигининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги ҳамда искана энининг туپрокни уваланиш сифатига таъсири келтирилган. Комбинациялашган иш органи пичоклари тигининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги ошган сари туپрокнинг уваланиш даражаси камайиши кузатилди. Аксинча искана эни катталашган сари туپрокнинг уваланиш даражаси оша борди. Мавжуд иш органиларининг туپрокни увалаш даражаси 54,38% бўлган бўлса, искананинг эни 100 мм ва пичоклар тигининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги 25° бўлганда туپрокнинг уваланиш даражаси анча юкори, яъни 61,41% бўлган. Лекин бу кўрсаткичлар бир омили дастлабки изланишлар натижаси бўлиб, комбинациялашган иш органининг мақбул параметрларини аниқлашга асос бўла олмайди. Комбинациялашган иш органининг асосий параметрлари кўп омилли тажрибаларни математик режалаштириш усулини қўллаш билан келгуси бўлимларда аниқланади.

Комбинациялашган иш органининг ишлов бериш чуқурлиги бўйича бир текис юришини ўрганиш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари. Бу тажрибаларда олинган маълумотлар 3.5-жадвалда келтирилган. Иш органи исканасининг увалаш бурчаги 23° дан 41° гача ортганда уларнинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича бир текис юришини баҳоловчи ўртача квадрат оғишнинг қийматлари тезлик 4,8 км/соат бўлганда $\sigma = \pm 0,60$ см дан $\pm 1,0$ см гача ва тезлик 6,5 км/соат бўлганда эса $\sigma = \pm 0,88$ см дан $\pm 1,05$ см гача ўзгарди, пичокларнинг увалаш бурчаги 22° дан 40° гача ўзгарганда эса бу кўрсаткичлар мос равишда $\pm 0,47$ см дан $\pm 1,96$ см гача ва $\pm 1,10$ см дан 2,19 см гача ўзгарди.

№	Иш органи параметрларининг номланиши	Параметрларнинг қийматлари	Тупрокнинг 0–20 см қатламдаги намлиги, %	Эгат ўртасининг чуқурлиги, см	Турли ўлчамдаги (мм) тупрок фракцияларининг миқдори, %				
					> 100	100–50	50–25	25–10	< 10
1	Иш органи исканасининг увалаш бурчаги	$\beta_1 = 23^\circ$	13,7	14,54	7,03	11,32	12,23	16,8	52,61
		$\beta_1 = 29^\circ$	13,7	14,54	2,7	11,63	14,85	18,39	52,43
		$\beta_1 = 35^\circ$	13,7	14,54	10,86	14,47	13,1	15,22	46,33
		$\beta_1 = 41^\circ$	13,7	14,54	8,35	14,96	13,09	19,02	44,57
2	Иш органи пичокларининг увалаш бурчаги	$\beta_2 = 22^\circ$	13,7	14,54	0	8,56	12,37	16,38	62,68
		$\beta_2 = 28^\circ$	13,7	14,54	0	7,69	12,48	17,27	62,55
		$\beta_2 = 34^\circ$	13,7	14,54	0	16,47	11,01	16,94	55,57
		$\beta_2 = 40^\circ$	13,7	14,54	2,89	11,51	10,31	16,35	53,01
3	Мавжуд иш органлари (иккита ясси кесувчи пичок, иккита юмшатувчи панжа, битта чуқур юмшатувчи панжа)		12,9	11,68	3,32	15,79	11,32	15,29	54,38

3.4-жадвал. Комбинациялашган ва мавжуд иш органларининг гўза катор орасидаги тупрокни уваланиш сифати бўйича кўрсаткичлари

№	Иш органи параметрларининг номланиши	Параметрларнинг қийматлари	Турли ўлчамдаги (мм) тупрок фракцияларининг миқдори, %				
			> 100	100–50	50–25	25–10	< 10
1	Иш органи пичоклари тигининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги η (град)	25	1,59	3,96	9,27	16,60	64,68
		30	5,59	10,47	9,32	15,18	58,44
		35	4,05	12,35	12,27	14,33	57,00
		40	0	13,56	10,97	16,97	58,50
2	Искананинг эни (b_n) (мм)	40	0	13,61	9,13	18,03	58,30
		60	0	8,44	11,78	18,97	60,81
		80	1,86	10,06	11,10	16,06	60,00
		100	1,33	11,83	9,65	15,78	61,41
3	Мавжуд иш органлари: (иккита ясси кесувчи пичок, иккита юмшатувчи панжа, битта чуқур юмшатувчи панжа)		12,64	8,75	11,52	15,94	51,15

Изоҳ: 0–20 см қатламдаги тупрокнинг намлиги ўртача 16,8 % бўлган.

3.5-жадвал. Комбинациялашган иш органининг ишлов бериш чуқурлиги бўйича бир текис юриш даражасини ўлчови ва пичокларининг увалаш бурчакларига боғлиқ равишда ўзгариши

№	Иш органи параметрларининг номланиши	Параметрларнинг кийматлари	Агрегат тезлиги, км/соат		Ишлов бериш чуқурлигининг кўрсаткичлари		
					$M_{\text{ис}}$, см	$\pm\sigma$, см	V , %
1.	Иш органи исканасининг увалаш бурчаги	23	4,8	6,5	15,42	0,60	3,81
					14,54	0,88	6,1
		29	4,8	6,5	16,65	0,63	3,75
					16,25	0,88	5,72
		35	4,8	6,5	16,40	0,91	5,68
					15,54	0,78	5,08
2.	Иш органи пичокларининг увалаш бурчаги	41	4,8	6,5	17,24	1,00	5,80
					16,88	1,05	6,22
		22	4,8	6,5	15,32	1,11	7,24
					15,44	1,10	7,10
		28	4,8	6,5	18,17	0,47	2,68
					16,16	1,12	7,33
3.	Мавжуд иш органи (иккита ясси кесувчи пичок, иккита юмшатовчи панжа, битта чуқур юмшатовчи панжа)	34	4,8	6,5	16,33	1,96	7,32
					15,52	1,68	4,87
		40	4,8	6,5	15,36	1,80	11,86
					15,30	2,19	13,66
			4,8	6,5	11,68	1,77	15,93
					10,8	1,47	13,69

3.6-жадвал. Тупрокнинг ён томонга ёйилишини иш органи исканаси ва пичокларининг увалаш бурчакларига боғлиқ равишда ўзгариши

№	Иш органи параметрларининг номланиши	Параметрларнинг кийматлари	Агрегат тезлиги, м/с		Тупрокнинг ён томонга ёйилиш кўрсаткичлари		
					$M_{\text{ис}}$, см	$\pm\sigma$, см	V , %
1.	Иш органи исканасининг увалаш бурчаги	23	4,8	6,5	73,76	2,58	3,41
					77,84	1,71	2,20
		29	4,8	6,5	78,20	2,10	2,68
					81,20	2,68	3,30
		35	4,8	6,5	85,56	2,39	2,80
					89,40	2,98	3,34
2.	Иш органи пичокларининг увалаш бурчаги	41	4,8	6,5	92,56	3,00	2,69
					93,26	2,69	2,88
		22	4,8	6,5	72,68	1,84	2,53
					76,36	1,31	1,73
		28	4,8	6,5	76,65	1,52	1,98
					78,32	1,31	1,67
3.	Мавжуд иш органи (иккита ясси кесувчи пичок, иккита юмшатовчи панжа, битта чуқур юмшатовчи панжа)	34	4,8	6,5	74,66	2,77	3,61
					75,96	2,56	3,38
		40	4,8	6,5	74,40	2,16	2,91
					75,72	2,91	3,91
			4,8	6,5	66,55	2,46	3,38
					68,22	3,81	2,81

Комбинациялашган ва мавжуд иш органлари томонидан тупрокнинг ён томонга ёйилиш кенглигини ўрганиш натижалари. Юмшатишган тупрокнинг ён томонга ёйилиш кенглигини иш органининг β_1 ва β_2 бурчакларга боғлиқ равишда ўзгариши 3.6-жадвалда келтирилган. Иш органи исканасининг увалаш бурчаги 23° дан 41° гача ўзгарганда тупрокнинг ёйилиш кенглиги 73,76 см дан 93,26 см гача кўпайди, ўртача квадрат оғиши $\sigma = \pm 1,71$ см дан $\pm 3,0$ см гача ортди. Пичокларнинг увалаш бурчаклари 22° дан 40° гача ортганда бу кўрсаткичлар 72,68 см дан 78,32 см гача ошди. Ўртача квадрат оғиш $\sigma = \pm 1,84$ см дан 2,91 см гача ўзгарди. Тупрокнинг ёйилиш кенглиги иш органи исканасининг увалаш бурчаклари 35° – 41° оралиқда бўлганда катор оралигининг кенглигига тенг (90 см) ва ундан ҳам ортиқ бўлади. Лекин пичокларнинг увалаш бурчаклари ўсиши билан тупрокнинг ёйилиш кенглиги 78,32 см дан ортмади.

Демак, иш органи исканасининг тупроққа кириш бурчаги 35° дан ошмаслиги лозим. Акс ҳолда, яъни тупрокнинг ёйилиш кенглиги 90 см дан кўп бўлса гўзага зарар етказилиши (нихоллар кўмилиши) мумкин.

Мавжуд иш органлари қўлланилганда тупрокнинг ёйилиш кенглиги комбинациялашган иш органларига нисбатан анча кам бўлиб, 66,55–68,22 см ни ташкил этди. Чунки ясси пичоклар тупрокни ён томонга эмас, балки эгатнинг ўртасига томон суради.

Комбинациялашган иш органи томонидан бегона ўтларни қирқилишини ўрганиш бўйича тажрибаларнинг натижалари. Бу кўрсаткич комбинациялашган иш органи пичокларининг ҳаракат йўналишига боғлиқ равишда ўрганилди. Олинган натижалар 3.7-жадвалда келтирилган.

3.7-жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, ҳар иккала ҳаракат тезлигида ҳам бегона ўтларни кесилиш даражаси комбинациялашган иш органи пичокларининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчагига боғлиқ равишда парабола қонуният бўйича ўзгарган, яъни 25 – 35°

бурчак оралигида ортган, 35 – 40° оралигида эса камайган, яъни 30 – 35° оралигида максимал қийматга эришган.

Тезлик 4,8 км/соатдан 6,5 км/соатга ортганда бегона ўтларнинг кесилиш даражаси 2,2–3,5 фонзга ортган. Яна шуни таъкидлаш лозимки комбинациялашган иш органи мавжуд иш органларига нисбатан бегона ўтларни кесилиш даражаси юкори бўлишини таъминлаган.

3.7-жадвал. Комбинациялашган ва мавжуд иш органларининг гўза катор орасидаги бегона ўтларни кесилиш даражаси бўйича кўрсаткичлари

№	Иш органи параметрининг номланиши	Параметрининг қиймати	Агрегатнинг қуйидаги тезликларда (км/соат) бегона ўтларни кесилиш даражаси (%)	
			4,8	6,5
1	Комбинациялашган иш органи пичокларининг очилиш бурчаги γ_1 (град)	25	86,4	89,3
		30	89,2	92,7
		35	91,6	93,8
		40	87,4	90,4
3	Мавжуд иш органлари: (иккита ясси кесувчи пичок, иккита юмшатувчи панжа, битта чуқур юмшатувчи панжа)		85,7	87,4

Комбинациялашган иш органининг асосий параметрларини мақбуллаштириш 3.2 бўлимда таъкидланганидек тажрибавий иш органининг параметрларини мақбуллаштиришда асосий омиллар сифатида искананинг увалаш бурчаги β_1 (X_1) ва унинг эни b_w (X_2), пичокларининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаклари γ_1 (X_3) ҳамда агрегатнинг тезлиги V_a (X_4) қабул қилиб олинди. 3.2-жадвалда уларнинг

белгиланиши, вариацияланиш оралиги ҳамда даражаси, 3.8-жадвалда тажрибаларни ўтказиш матричаси ва натижалари келтирилган.

Иш органларининг макбул параметрларини аниқлашда баҳоловчи мезонлар сифатида катор орасидаги тупрокнинг уваланиш даражаси (Y_1), яъни ўлчами 10 мм дан кичик фракциялар миқдори ва иш органларининг тортишга қаршилиги (Y_2) қабул қилинди.

Тажрибаларда олинган натижаларга «Planexp 2» дастури асосида ишлов берилди [17] ва қуйидаги регрессия тенгламалари олинди:

а) тупрокнинг уваланиш даражаси бўйича:

$$Y_1 = 59,857 + 0,516X_1 - 1,085X_2 + 0,850X_3 + 1,313X_1^2 - 0,620X_1X_2 + 0,539X_1X_3 - 1,220X_2^2 + 4,363X_2X_3 - 1,727X_3^2 + 2,383X_3X_4 + 1,795X_4^2, \% \quad (3.4)$$

б) иш органининг тортишга қаршилиги бўйича:

$$Y_2 = 2,150 - 0,019X_1 + 0,127X_2 + 0,133X_3 + 0,115X_4 - 0,059X_1^2 - 0,059X_1X_2 + 0,064X_2^2 - 0,089X_2X_4 + 0,278X_3^2 + 0,076X_3X_4 + 0,306X_4^2, \text{ кН} \quad (3.5)$$

Комбинацияланган иш органининг макбул параметрларини аниқлаш мақсадида (3.4) ва (3.5) тенгламалар биргаликда $Y_1 \geq 55 \%$ ва $Y_2 \rightarrow \min$ шартидан счилади. Олинган натижалар 3.9-жадвалда келтирилган.

3.9-жадвал. Комбинацияланган иш органининг макбул параметрлари

X_4		X_1		X_2		X_3		$Y_1, \%$	$Y_2, \text{кН}$
код.	хак.	код.	хак.	код.	хак.	код.	хак.		
-1	4	-1	20	-1	40	-0,10357	34,5	62,3	2,08
0	6	-1	20	-1	40	-0,24015	33,79	60,8	1,97
+1	8	-1	20	-0,75206	44,9	-0,37673	33,11	62,1	2,45

3.8-жадвал. Тажрибаларни ўтказиш матричаси ва натижалари

№	X_1	X_2	X_3	X_4	Тупрокнинг уваланиш даражаси, %		Иш органларнинг қаршилиги, кН	
					61,38	60,16	2,63	2,58
1	-1 (20)	-1 (40)	-1 (30)	+1 (8,0) 7,7	62,60	61,38	2,63	2,58
2	+1 (40)	-1 (40)	-1 (30)	+1 (8,0) 7,7	64,77	63,50	2,68	2,63
3	-1 (20)	+1 (80)	-1 (30)	-1 (4,0) 4,1	58,29	57,15	2,93	2,87
4	+1 (40)	+1 (80)	-1 (30)	-1 (4,0) 4,1	56,11	55,44	2,76	2,71
5	-1 (20)	-1 (40)	+1 (40)	-1 (4,0) 4,1	55,23	53,52	2,45	2,40
6	+1 (40)	-1 (40)	+1 (40)	-1 (4,0) 4,1	57,71	56,48	2,56	2,51
7	-1 (20)	+1 (80)	+1 (40)	+1 (8,0) 7,7	66,39	65,09	3,24	3,19
8	+1 (40)	+1 (80)	+1 (40)	+1 (8,0) 7,7	68,57	67,22	3,07	3,01
9	-1 (20)	0 (60)	0 (35)	0 (6,0) 5,3	62,44	61,17	2,12	2,07
10	+1 (40)	0 (60)	0 (35)	0 (6,0) 5,3	62,37	61,15	2,13	2,09
11	0 (30)	-1 (40)	0 (35)	0 (6,0) 5,3	60,79	59,78	2,12	2,08
12	0 (30)	+1 (80)	0 (35)	0 (6,0) 5,3	58,70	57,55	2,37	2,33
13	0 (30)	0 (60)	-1 (30)	0 (6,0) 5,3	57,53	56,54	2,33	2,28
14	0 (30)	0 (60)	+1 (40)	0 (6,0) 5,3	61,02	59,81	2,59	2,55
15	0 (30)	0 (60)	0 (35)	-1 (4,0) 4,1	62,13	60,89	2,35	2,31
16	0 (30)	0 (60)	0 (35)	+1 (8,0) 7,7	63,66	62,41	2,63	2,58
17	0 (30)	0 (60)	0 (35)	0 (6,0) 5,3	61,09	59,86	2,26	2,21

Ушбу натижалар шуни кўрсатдики 4–8 км/соат ҳаракат тезлик-ларида иш органи тупрокнинг талаб даражасидаги уваланишини тортишга кам қаршилиқ кўрсатган ҳолда таъминлаши учун у исканасининг увалаш бурчаги 30–34°, эни – 40–45 мм, пичок-ларнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўриятилиш бурчаги 33 – 35° оралиғида бўлиши лозим. Буида тупрокнинг уваланиш даражаси 60,8–62,3%, иш органининг тортишга қаршилиғи эса 1,97–2,45 кН ни ташкил этади.

3.4. Параметрлари мақбуллаштирилган комбинациялашган ва мавжуд иш органлари билан гўза қатор оралари юмшатиладганда тупрокдаги намликнинг ўзгариш динамикаси

Маълумки қатор ораларида намнинг сақланиши тупрок-нинг майдаланиш даражасига боғлиқ бўлиб, тупрок майин бўлса намнинг сақланиш вақти анча узаяди. Ўтказилган тажри-балар (3.10-жадвал) шуни кўрсатдики, эгатнинг пуштаси, ён қисми ва ўртасидаги намлик тупрокка ишлов берилган кундан бошлаб камайган. Хусусан, тупрок комбинациялашган иш органлари билан юмшатиладганда 10–20 см чуқурликдаги намлик (18,4%)дан 21 кундан кейин 12,4% гача камайган бўлса, тупрок мавжуд иш органлари билан юмшатиладганда намлик 19,8% дан 13,2% гача камайди. Олинган бу натижалар бўйича қатор ораларига комбинациялашган ва мавжуд иш органлари билан ишлов берилганда тупрокдаги намнинг ўзгариш динамикаси деярлик бир хил бўлган.

Агротехника талабларига асосан гўзанинг нормал ривож-ланишини таъминловчи тупрок намлиги ўрта кумок тупрок-лар учун 13–15% ҳисобланади. Бу талабни ҳисобга олсак тажрибавий ва мавжуд иш органлари юмшатиладган тупрокдаги намлик гўзани маълум давргача нормал ҳолатда сақлаб туриш имкониятига эга экан. Гўзанинг сўлиши – сувга танқислиги эса тупрокдаги намлик 8–13,2% дан кам бўлгандагина рўй бериши мумкин. 3.10-жадвалда келтирилган маълумотда бундай ҳолат култивация қилинган кундан 21 кун ўтгандагина кузати-лиши мумкин.

3.10-жадвал. Параметрлари мақбуллаштирилган комбинациялашган ва мавжуд иш органлари билан гўза қатор оралари юмшатиладганда тупрокдаги намликнинг ўзгариш динамикаси

Иш органларнинг тури	Эгатнинг намлик аниқланган қисмлари	Тупрок қатламла-ри, см.	Тупрок намлиги, %		
			Қатор орасига ишлов берилган кун	Қатор орасига ишлов берил-гандан кейинги кунлар	
			23.07	27.07	7.08
1. Комбинациялашган иш органи	Эгатнинг пуштаси	0-5	7,0	5,7	5,0
		5-10	16,0	11,6	7,9
		10-20	17,8	15,1	13,2
	Эгатнинг ён қисми	0-5	5,5	6,6	6,2
		5-10	5,1	12,8	9,2
		10-20	16,2	15,5	12,5
2. Мавжуд иш органлари (бешта юмшатувчи панжа, битта чуқур юмшатувчи панжа)	Эгатнинг ўртаси	0-5	11,6	11,3	7,4
		5-10	16,9	14,1	11,7
		10-20	18,4	15,6	13,2
	Эгатнинг пуштаси	0-5	3,4	2,3	1,7
		5-10	14,4	13,6	10,7
		10-20	17,0	16,3	14,8
	Эгатнинг ён қисми	0-5	6,3	6,4	6,3
		5-10	13,9	10,4	13,9
		10-20	17,2	16,3	14,8
	Эгатнинг ўртаси	0-5	12,9	11,7	8,1
		5-10	18,2	16,5	13,6
		10-20	19,8	18,8	14,9

Хулосалар

1. Комбинациялашган иш органи исканасининг увалаш бурчаги $\beta_1 = 23^\circ\text{--}35^\circ$, пичогининг увалаш бурчаги эса $22^\circ\text{--}34^\circ$ оралигида бўлганда қатор ораларининг қатламлаб юмшатилиши таъминланади ҳамда ишлов берилган қатлам юзасида ва тагида ҳосил бўлган нотекиселикларнинг баландлиги агротехника талаблари даражасида бўлади.

2. Тупроқнинг ён томонга ёйилиши талаб даражасида бўлиши учун иш органи исканасининг увалаш бурчаги 35° дан ошмаслиги лозим. Чунки акс ҳолда тупроқнинг ён томонга ёйилиши 90 см дан ҳам ошиб кетади ва натижада ғўза ниҳолларини кўмилиши кузатилади.

3. Ўтказилган кўп омилли тажрибаларнинг натижалари шунини кўрсатдики, 4–8 км/соат иш тезлигида комбинациялашган иш органи тортишга кам қаршилиқ кўрсатган ҳолда тупроқни талаб этиладиган уваланиш даражасини таъминлаши учун исканасининг увалаш бурчаги $\beta_1 = 30\text{--}34^\circ$, эни – 40–45 мм, пичоклар тигининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бучаги $\beta_2 = 33\text{--}35^\circ$ бўлиши лозим.

4. КОМБИНАЦИЯЛАШГАН ИШ ОРГАНИ БИЛАН ЖИҲОЗЛАНГАН ТАЖРИБАВИЙ ПАХТАЧИЛИК КУЛТИВАТОРИ СИНОВЛАРИНИНГ НАТИЖАЛАРИ ВА ИҚТИСОДИЙ КЎРСАТКИЧЛАРИ

Ўтказилган тадқиқотлар асосида “БМКБ-Агроман” ОАЖ билан ҳамкорликда комбинациялашган иш органлари билан жиҳозланган пахтачилик култиватори (кейинги ўринларда – тажрибавий култиватор) ишлаб чиқилиб, унинг тажриба нуҳаси тайёрланди ва синовлари ўтказилди. Бу култиватор кенглиги 60, 70 ва 90 см бўлган ғўза ва бошқа экинлар қатор ораларига ишлов беришга мўлжалланган бўлиб, 1, 4 классдаги тракторларга (ТТЗ 80.11, ТТЗ 1030, МТЗ-80Х) осиб ишлатилади.

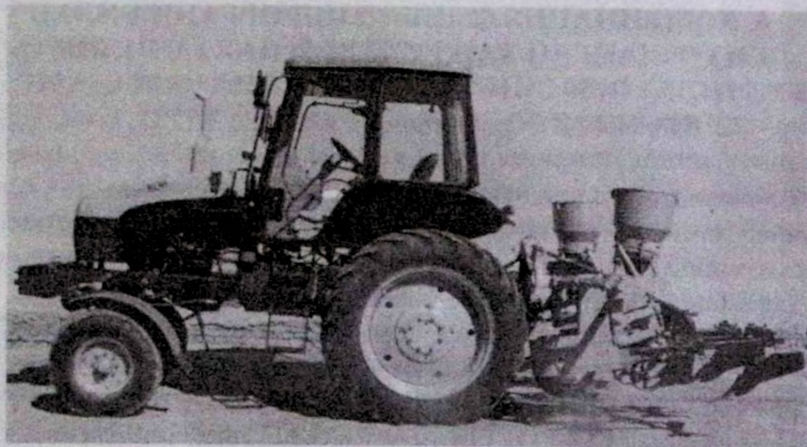
4.1-расмда тажрибавий култиваторнинг ТТЗ 1030 тракторга осилган ҳолатдаги, 4.2-расмда эса комбинациялашган иш органининг кўринишлари тасвирланган.

Тажрибавий култиватор рама 1, ўғит солиш аппаратларини ҳаракатга келтирувчи узатмалар 2, осиб қурилмаси 3, ўғит баки 4, универсал иш органлари 5, таянч-ҳаракат гилидираги 6, ўғитўтказгич 7, ўғит сошниги 8 ва ишчи секциялар 9 дан ташкил топган.

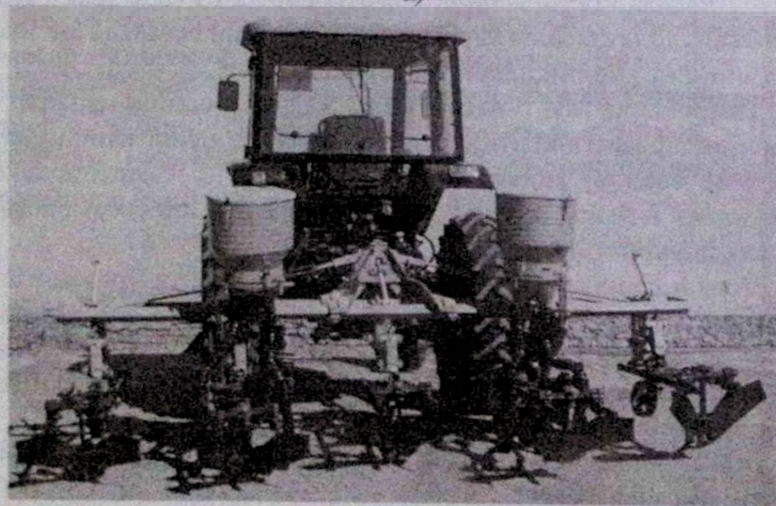
Комбинациялашган иш органи устун 1, унга ўрнатилган искана 2, ўнг 3 ва чап 4 пичоклар ҳамда сугориш эгатларини ҳосил қиливчи ўнг 5 ва чап 6 канотлардан ташкил топган бўлиб, улар кулфлар ва стерженлар ёрдамида ишчи секциялар грядилларига маҳкамланади.

4.1-жадвалда тажрибавий култиваторнинг техник тавсифи келтирилган.

4.2-жадвалда мавжуд КХУ-4А култиватори иш органларини комбинациялашган иш органлари билан металлҳажмдорлик бўйича таққослаш натижалари келтирилган. Бу жадвалдаги маълумотлардан кўриниб турибдики, мавжуд ва тажрибавий иш органларини ресурстежамкорлик нуқтаи назардан таққослаганда 1 дона КХУ – 4А култиваторининг мавжуд 39 дона иш



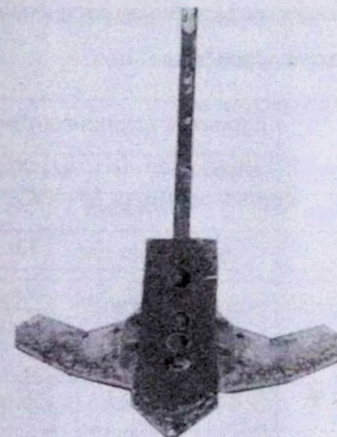
а)



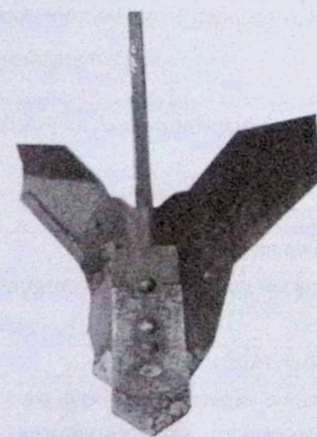
б)

а) ён томонидан кўриниши
б) орқа томонидан кўриниши

4.1-расм. Тажрибавий култиваторни ТТЗ 1030 тракторига осилган ҳолатдаги кўриниши



а)



б)

4.2-расм. Комбинациялашган иш органини бегона ўтларни қирқиш ва қатор орасини юмшатиш (а) ҳамда сугориш эгитини олиш (б) вариантлардаги кўринишлари

органларини (массаси 62,55 кг) грядилга маҳкамлаш учун массаси 281,80 кг.

Бўлган 250 донa деталлар, болтлар керак бўлса, тажрибавий иш органларини грядилга маҳкамлаш учун массаси 84, 86 кг 70 донa детал ва болтлар керак. Бунинг натижасида умумий металл сарфи 3,33 мартага камайган.

Тажрибавий универсал иш органлари билан жиҳозланган култиваторнинг хўжалик синовлари КХМЭИ тажриба участкасининг далаларида кенглиги 90 см бўлган гўза қатор ораларига ишлов бериш даврида мавжуд КХУ-4А пахтачилик култиваторига таккослаб О'з РН 63.07:2001 «Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для обработки пропашных культур, программа и методы испытаний» [15] ва Тст 63.03.2001 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы энергетической оценки» [18] бўйича ўтказилди.

4.3-жадвалда синовларни ўтказиш шароити, 4.4-жадвалда уларнинг натижалари келтирилган.

4.1-жадвал. Комбинациялашган иш органлари билан жихозланган култиваторнинг техник тавсифи

Кўрсаткичларнинг номи ва ўлчов бирлиги	Кўрсаткичларнинг қиймати	
	к/о 60 ва 70 см	к/о 90 см
1. Тури	Осма	
2. Қамраш кенлиги, м	2,4/2,8	3,6
3. Асосий вақтдаги иш унумдорлиги, га/соат	1,68–1,96	2,52
4. Иш тезлиги, км/соат	7 гача	
5. Ишлов бериш чуқурлиги, см:		
– бетога ўтларни йўқотишда	8–12	
– қатор ораларидаги тупрокни юмшатишда	16–18	
– сугориш эгитини очишда	18–25	
6. Ўғит солиш чуқурлиги, см	14–18	
7. Ўғитлаш меъёри, кг/га	80–800	
8. Ўғит бункерининг снгими, кг	250	
9. Агрегатнинг ташқи ўлчамлари, мм:		
иш ҳолатида		
– узунлиги	6540	
– эни	3800	
– баландлиги (ўғитлагич билан)	1625	
транспорт ҳолатида		
– узунлиги	6500	
– эни	3800	
– баландлиги (ўғитлагич билан)	2200	
7. Массаси, кг	1280±50	
8. Хизмат кўрсатувчилар сони, одам	1 тракторчи	
9. Транспорт тезлиги, км/соат	15,47	
10. Иш органлари бўйича транспорт тиркиши, мм	камида 300	

4.2-жадвал. Мавжуд КХУ-4Б култиватор иш органлари ҳамда комбинациялашган иш органларининг сонлари ва массалари бўйича кўрсаткичлари

КХУ-4Б култиваторининг иш органлари				Тажрибавий иш органлари			
Номлари	Сони, дона	Массаси, кг	Жами, кг	Номлари	Сони, дона	Массаси, кг	Жами, кг
Кулф	16	2,47	39,52	Туткич	15	2	30
Туткич	44	2,0	88,0	Ўнг пичок	5	1,35	6,75
Юмшатиш	29	1,7	49,3	Чап пичок	5	1,35	6,75
Юмшатиш	5	2,65	13,25	Искана	5	1,56	7,80
Стержен	22	2,54	55,88	Устун	5	7,55	37,75
Устун	5	2,16	10,8	Стержен	5	2,54	12,70
Устун 35	28	2,16	60,48	Ўнг капот	5	1,18	5,90
Устун 21	5	2,29	11,45	Чап капот	5	1,18	5,90
Эгат очгич	5	9,6	48,0	Болтлар	30	0,147	4,41
Болтлар	120	0,147	17,64				
Жами	279	–	394,32	Жами	80	–	117,96

4.3-жадвал. Синовларнинг ўтказиш шароити

№	Кўрсаткичларнинг номланиши	Кўрсаткичлар қиймати
1.	Синов ўтказиш жойи	ҚХМЭИ тажриба участкаси
2.	Иш тури	Қатор ораларига ишлов бериш
3.	Макрорельеф	Текис
4.	Тупрок тури	Эскидан суғориладиган типик бўз тупрок
5.	Механик таркиби	Ўртача-оғир кумок
6.	Қуйдаги қатламлардаги (см) тупрок намлиги, %:	
	0-5	2,48
	5-10	7,81
	10-15	12,55
	15-20	16,37
7.	Қуйдаги қатламлардаги (см) тупрок қаттиқлиги, МПа:	
	0-5	0,36
	5-10	1,20
	10-15	1,54
	15-20	2,51

Синовлар ўтказилишидан олдин пахта даласи суғорилди ва тупрок етилганидан кейин унга КХУ-4А култиватори ва комбинацияланган иш органлари билан жиҳозланган тажрибавий култиваторда ишлов берилди. Бунда КХУ-4А култиватори ТТЗ-80.11 трактори билан, тажрибавий култиватор эса ТТЗ 1030 трактори билан агрегатланиб ишлатилди.

Синовларда култиваторларнинг иш органлари тупроқни 12-15 см чуқурликда юмшатишга созланди.

4.4-жадвал. Хўжалик синовларининг натижалари

№	Кўрсаткичларнинг номланиши	Агротехник талаб бўйича	Таккослов синовларининг натижалари бўйича	
			Мавжуд култиватор	Тажрибавий култиватор
1	Иш тезлиги, км/соат	6-7	5,2	6,52
2	Тупроқни уваланиш даражаси, %	55-60% дан кам эмас	54,73	61,47
3	Ишлов бериш чуқурлиги, см:			
	$M_{\text{ср}}$	12-15	13,8	14,1
	$\pm\sigma$	± 2	$\pm 1,27$	$\pm 1,14$
	V , %		7,32	4,87
4	Тортишга қаршилиқ, кН	< 14	12,1	9,6
5	Ёниш сарфи, кг/га	-	11,6	10,2

Синовларда ишлаб чиқилган тажрибавий култиватор технологик жараёнини ишончли бажарди ва унинг иш кўрсаткичлари агротехника талаблари даражасида бўлди.

4.4-жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики тажрибавий иш органлари билан жиҳозланган култиватор мавжуд иш органлари билан жиҳозланган култиваторга нисбатан тортишга 1,26 марта кам қаршилиқ кўрсатган ва бир гектар ишлов берилган майдон ҳисобига 1,4 кг кам ёнилги сарфлаган ҳолда юкори иш сифатини таъминлаган.

Ўтказилган техник-иқтисодий ҳисобларни [19] кўрсатишича комбинацияланган иш органлари билан жиҳозланган тажрибавий култиваторни қўллаш меҳнат сарфини 15,95 фоизга, эксплуатацион харажатларини эса 14,39 фоизга камайтиради.

Хулосалар

Ўтказилган тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган комбинациялашган иш органлари билан жиҳозланган пахтачилик култиватори технологик жараёни ишончли ва агротехника талаблари даражасида бажарди. У қўлланганда технологик жараёни металлҳажмдорлиги 3,33 мартага, меҳнат сарфи ва эксплуатацион харажатлар мос равишда 15,95 ва 14,39 фоизга камаяди ҳамда ҳар бир гектар ишлов берилган майдон ҳисобига 12,07 фоиз ёнилғи мойлаш материаллари иктисод қилинади.

УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР

1. Бажариладиган технологик жараёнларнинг тури ва гўза катор оралигининг кенглигига қараб пахтачилик култиваторига 24 тадан 36 тагача иш органлари ўрнатилади ва бир технологик жараёндан иккинчисига ўтилганда улар тўлиқ ёки қисман алмаштирилади ва ҳар бир иш органи эгاتнинг кўндаланг профилига тегишли чуқурликда ишлайдиган этиб қўлда ростланади. Шу сабабли мавжуд пахтачилик култиваторларининг иш органларини алмаштириш ва ростлаш учун кўп қўл меҳнати талаб этилади. Бундан ташқари улар энергия ва металлҳажмдор, иш унуми ва сифати паст.

2. Пахтачилик култиваторининг таъкидланган камчиликлари унга ишлаб чиқилган кўп вазифали, яъни гўза катор ораларидаги бегона ўтларни киркадиган, тупрокни қоплатадиган ҳамда суғориш ариқларини очиш имкониятига эга бўлган комбинациялашган иш органларини қўллаш йўли билан бартараф этилиши мумкин.

3. Ишлаб чиқилган комбинациялашган иш органининг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичлари унинг исканаси ва пичоғининг увалаш бурчаклари, пичоклар тигининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги, эгат очувчи қанотларнинг очилиш бурчаги, ҳаракат тезлиги ҳамда тупрокнинг физик-механик хусусиятларига боғлиқ.

4. Кам энергия сарфлаган ҳолда гўза катор ораларига талаб даражасида сифатли ишлов берилишини таъминлаш учун комбинациялашган иш органи қуйидаги параметрларга эга бўлиши асосланди:

- иш органи исканаси ва пичокларининг увалаш бурчаги – 30–34°;
- иш органи исканасининг эни – 40–45 мм;
- иш органи пичоклари тигининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги – 33–35°;
- иш органи қанотларининг очилиш бурчаги – 55–65°;
- иш органининг қамраш кенглиги – 22–48 см.

5. Ўтказилган тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган комбинациялашган иш органлари билан жиҳозланган пахтачилик култиватори технологик жараёнини ишончли ва агротехника талаблари даражасида бажарди. У қўлланганда технологик жараёнини металлҳажмдорлиги 3,33 мартага, меҳнат сарфи ва эксплуатацион харажатлар мос равишда 15,95 ва 14,39 фоизга камаяди ҳамда ҳар бир гектар ишлов берилган майдон ҳисобига 12,07 фоиз ёнилғи мойлаш материаллари иқтисод қилинади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Тешаев Ш., Ҳасанова Ф., Ниёзалиев Б., Синдаров О. Тўлик кўчат – мўл ва сифатли ҳосил гарови // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент 2011. – № 4. – Б. 2–3.
2. Справочник по механизации хлопководства. – Ташкент: Узбекистан, 1981. – 238 с.
3. Пахтачилик ва галлачилик машиналарини ростлаш ва самарали ишлатиш. – Тошкент: Фан, 2012. – 200 б.
4. Синеоков Г. Н., Панов И. М. Теория и расчет почво-обрабатывающих машин. – Москва: Машиностроение, 1977. – 328 с.
5. Маматов Ф. М. Қишлоқ хўжалик машиналари. – Тошкент: Фан, 2007. – 339 б.
6. Утемуратова Д. Т. Обоснование параметров плоско-режущей лапы-бритвы хлопкового культиватора (на примере Республики Каракалпакстан): Дисс. канд. техн. наук. – Янгийуль, 1994. – 126 с.
7. Выгодский М. Я. Справочник по высшей математике. – Москва: Наука, 1972. – 872 с.
8. Сергиенко В. А. Технологические основы механизации обработки почвы в междурядьях хлопчатника. – Ташкент: Фан, 1978. – 112 с.
9. Абдуллаев Д. А. Обоснование параметров плуга для вспашки с недорезом пласта по ширине: Дис. канд. техн. наук. – Янгийуль. Андижан, 2006. – 129 с.
10. Пахтачилик справочниги. – Тошкент: Меҳнат, 1989. – 504 б.
11. Механизация защиты почвы по водной эрозии в пещерноземной полосе / Под редакцией А. Г. Вагина. – Ленинград: Колос, 1977. – 272 с.
12. Юдкин В. В., Байков В. М. Тяговое сопротивление плоскорезов-глубоко-рыхлителей // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1984. – № 5. – С. 15–17.

13. Гниломедов В. П. Разбрасывание почвы лапами пропашного культиватора с изменением скорости движения // Известия Куйбышевского сельскохозяйственного института.

Т.15. – Куйбышевское книжное издательство, 1964. – С. 20–32.

14. В. П. Горячкин. Сборник сочинений, в 3-х. Т. Изд. 2-ое.

Т. 1. – Москва: «Колос», 1968. – 720 с.

15. O'z RH 63. 07.: 2001 “Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для обработки пропашных культур. Программа и методы испытаний”. – Тошкент, 2001. – 63 с.

16. ГОСТ 20915–75. Сельскохозяйственная техника. Методы определения условий испытаний. – Москва, 1985. – 34 с.

17. Аугамбаев М., Иванов А. З., Терехов Ю. И. Основы планирования научно-исследовательского эксперимента. – Ташкент: Ўқитувчи, 1993. – 336 с.

18. Tst 63.03.2001. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы энергетической оценки машин. – Ташкент, 2001. – 59 с.

19. РД Уз 63.03-98 Испытания сельскохозяйственной техники. Методы расчета экономической эффективности испытываемой сельскохозяйственной техники. – Тошкент, 1998. – 49 с.

МУНДАРИЖА

К И Р И Ш.....	3
1. ЁЎЗА КАТОР ОРАЛАРИГА ИШЛОВ БЕРИШ ВА ПАХТАЧИЛИК КУЛТИВАТОРЛАРИНИНГ ТАҲЛИЛИ.....	4
1.1. Ёўза катор ораларига ишлов беришнинг аҳамияти ва унга қўйиладиган асосий агротехника талаблари.....	4
1.2. Пахтачилик култиваторлари ва уларнинг иш органлари.....	5
Хулосалар.....	12
2. КОМБИНАЦИЯЛАШГАН ИШ ОРГАНИНИ ИШЛАБЧИКИШ ВА ПАРАМЕТРЛАРИНИ НАЗАРИЙ АСОСЛАШ.....	13
2.1. Комбинациялашган иш органи пичоклари тигининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчагини асослаш.....	14
2.2. Комбинациялашган иш органи исканаси ва пичокларининг увалаш бурчакларини аниқлаш.....	15
2.3. Комбинациялашган иш органи эгат очувчи канотларининг очилиш бурчагини аниқлаш.....	17
2.4. Комбинациялашган иш органининг камраш кенглигини асослаш.....	19
2.5. Комбинациялашган иш органининг тортишга қаршилиги.....	22
Хулосалар.....	30
3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИКОТЛАРНИ ЎТКАЗИШ УСУЛЛАРИ ВА НАТИЖАЛАРИ.....	31
3.1. Экспериментал тадқиқотлар дастури.....	31
3.2. Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш шароити ва усуллари.....	31
3.3. Таҷрибаларнинг натижалари.....	41

3.4. Параметрлари мақбуллаштирилган комбинациялашган ва мавжуд иш органлари билан гўза катор оралари юмшатишганда тупрокдаги намликнинг ўзгариш динамикаси.....	56
Хулосалар.....	58
4. КОМБИНАЦИЯЛАШГАН ИШ ОРГАНИ БИЛАН ЖИҲОЗЛАНГАН ТАЖРИБАВИЙ ПАХТАЧИЛИК КУЛТИВАТОРИ СИНОВЛАРИНИНГ НАТИЖАЛАРИ ВА ИҚТИСОДИЙ КЎРСАТКИЧЛАРИ.....	59
Хулосалар.....	66
УМУМНИЙ ХУЛОСАЛАР.....	67
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	69