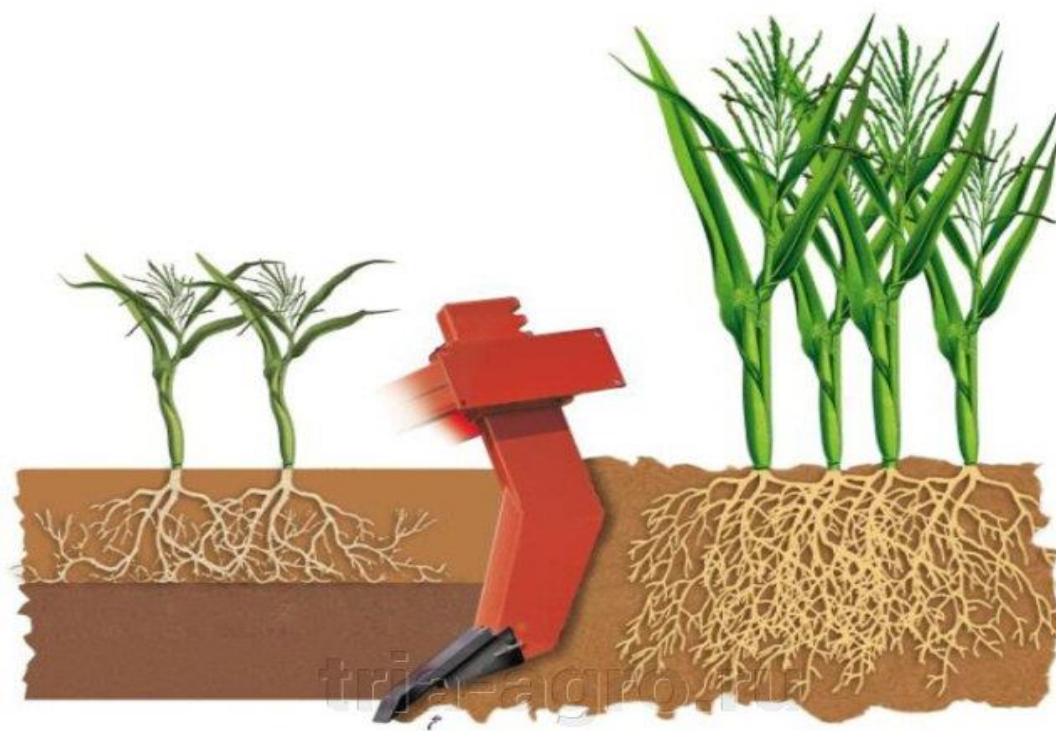


А.К. ИГАМБЕРДИЕВ

Н.А. ХОЛИҚОВА

**ТУПРОҚҚА ЧУҚУР ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИК
ЖАРАЁНИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ВА АГРЕГАТ
ИШЧИ ҚУРОЛЛАРИНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ
АСОСЛАШ
(Монография)**



ТОШКЕНТ–2020

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ**

А.К.Игамбердиев, Н.А.Холиқова

**ТУПРОҚҚА ЧУҚУР ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИК
ЖАРАЁНИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ВА АГРЕГАТ
ИШЧИ ҚУРОЛЛАРИНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ
АСОСЛАШ**

/ Монография /

**Тошкент
2020**

***Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш
муҳандислари институти Илмий Кенгашининг 29.10.2020 й № 3 сон
мажлис баённомаси қарори билан чоп этишга тавсия қилинган***

УДК 631.3:633.11

Монографияда эски суғориладиган ерларга чуқур мелиоратив ва экин қатор оралари тупроғига чуқурлаштириб сифатли ишлов беришда ресурстежамкор техника ва технологияларни қўлаш масалалари кўрилган.

Ерга сифатли чуқур мелиоратив ва экин ораси тупроғига қатламлаб ишлов бериш усуллари ишлаб чиқилган. Ишчи қуролларнинг параметрлари назарий ва экспериментал тадқиқ этилган. Тадқиқот натижалари бўйича ерни чуқур юмшатадиган ва экин ораси тупроғига сифатли чуқурлатиб ишлов берадиган техник воситалар ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижалари асосида пахта ва кузги буғдой ҳосилдорлигининг оширишга, меҳнат ҳамда материаллар сарфини камайтиришга эришилган.

Монография докторантлар, мустақил изланувчилар, инженер-техник ходимлар ва магистрантлар учун мўлжалланган.

Жадв.27. Ил. 53. Библиогр. 127.

Тақризчилар: Техника фанлари доктори, профессор
Б.М.Худояров

Техника фанлари номзоди, доцент **З.Шарипов**

А.К.Игамбердиев, Н.А.Холиқова
/ Тупроққа чуқур ишлов бериш технологик жараёнини такомиллаштириш ва
агрегат ишчи қуролларининг параметрларини асослаш /
Монография. – Т.: 2020. - 149 бет.

**© Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш
муҳандислари институти (ТИҚХММИ), 2020 й.**

КИРИШ

Бугунги кунда дунё бўйича 886,9 млн. гектар майдонларда тупроққа ишлов берилади ва қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари етиштирилади. Бу майдонларнинг 43,8 % да янги русурстежамкор, минимал ва ноль технологиялар ҳамда уларни амалга оширадиган техник воситалар жорий этилган. Ушбу замонавий технологиялар 118 млн. гектар майдонларда тупроқнинг унумдорлигини сақлаш билан бир вақтда етиштирилаётган маҳсулот таннархини ўртача 25 фоизга камайтириш имконини беради [1]. Шунга қарамасдан ҳозирги кунда 21-асрнинг энг катта муаммоси - бутун жаҳонда озиқ – овқат хавфсизлиги муаммоси вужудга келди ва у ҳалигача давом этмоқда.

Жаҳонда 1970 йили 3,5 млрд. аҳоли яшаган бўлса, ҳозирда бу кўрсаткич 7,5 млрд.дан ошиб кетди. Бу кўрсаткич 2050 йилга бориб 10 млрд. га етиши башорат қилинмоқда. 1950 йилда табиий унумдор ерлар 100% ни ва озиқ овқатга бўлган талаб 80% ни ташкил этган бўлса, 2050 йилга бориб тупроқнинг унумдорлиги пасайиб, унумдор тупроқлар 25% ни ташкил этиши, озиқ-овқатга талаб эса 160 % бўлиши кутилмоқда [2].

Сайёрадаги ҳар бир инсоннинг ҳаёти ва фаровонлиги атроф-муҳитнинг ҳолатига боғлиқ. Сўнгги ўн йилликларда, ахборот-техник ютуқлар натижасида табиий ресурслардан фойдаланиш тобора кучайиб бормоқда, табиатда уларни тиклаш учун эса вақт йўқ. Ушбу муаммо, айниқса, тупроқни қайта ишлаш, яъни тупроққа ишлов бериш соҳасида жуда долзарбдир. Шу сабабли ресурсларни тежайдиган технологияларни жорий этиш учун янги, инновацион техник воситаларни ишлаб чиқиш тобора муҳим аҳамият касб этмоқда.

Тупроққа кучли таъсир кўрсатадиган қишлоқ хўжалиги тизимидаги анъанавий технологиялардан узоқ муддатли фойдаланиш сайёрамиз иқлимига салбий таъсир кўрсатди. Натижада муқаррар равишда сув ва шамол эрозияси пайдо бўлади. Тупроқни муомаладан чиқариб юбориш бутун инсониятни экологик фалокатга олиб келади. Тупроқни ўстириш ва унумдорлигини оширишнинг анъанавий технологиялари ишлов бериш ускуналарининг бутун мажмуасини ишлатишни ўз ичига олади, уларнинг кўпи дала бўйлаб ўтади, унумдорлик пасаяди, тупроқ сиқилиб қолади ва натижада ишлаб чиқариш ресурсларидан умуман фойдаланилмайди [3, 4, 5]. Қийин иқтисодий шароитда замонавий қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини ишлабчиқарувчи кўпинча ишлаб чиқариш таннархини пасайтириш ва табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш ўртасида танлов қилиши керак. Ресурсларни тежайдиган технологиялар атроф-муҳитга етказилган зарарни ва шу билан бирга маҳсулот таннархини камайтиришга ёрдам беради [6, 7, 8].

Маълумки, Ўзбекистонда ер Давлат мулки - умуммиллий бойлик ҳисобланади ва ундан илмий асосланган тарзда оқилона фойдаланиш

қонунчилик асосида белгилаб қўйилган. Ўзбекистондаги мавжуд ерларнинг энг қимматли қисми суғориладиган ерлар ҳисобланади. Булар мавжуд қишлоқ хўжалик ерларининг 18,4 фоиздан кўпроғини ташкил қилиб, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг қарийиб 95 фоизини ишлаб чиқаради.

Шу боис эски суғориладиган ерларга чуқур мелиоратив ишлов бериш, экинлар орасига сифатли ишлов беришнинг янги технологияларини асослаш, энергиятежамкор ишлов берадиган ишчи қурилмаларни ишлаб чиқиш ўта долзарб илмий-амалий муаммолар қаторига киради. Чунки эски суғориладиган майдонларга чуқур мелиоратив ва экинлар орасига чуқурлаштириб сифатли ишлов беришнинг самарали технологиялари етарли ишлаб чиқилмаган, ушбу йўналишларда амалга оширилган тадқиқотлар деярли бажарилмапти.

Ушбу мавзу доирасида эски суғориладиган ерларга чуқур мелиоратив ва ғўза қатор ораларига чурлаштирилган сифатли ишлов берадиган технологик жараёнларни амалга ошириш сув сарфини тежаш, юқори ҳосил олишга эришиш масалалари долзарб ҳисобланади.

Республикамизда суғориладиган ерлардан унумли фойдаланишга, қишлоқ хўжалик экинларидан, жумладан ғалладан юқори ҳосил олишни таъминловчи замонавий юқори самарадорликка эга бўлган ресурстежамкор техника ва технологияларни тадбиқ этишга алоҳида эътибор берилмоқда.

2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «... 2030 йилга қадар ялпи ички маҳсулот ҳажмини икки баробардан зиёд кўпайтириш, ... 2017–2020 йилларга мўлжалланган экин майдонларини оптималлаштириш, ер ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш, замонавий интенсив агротех-нологияларни жорий этиш» вазифалари белгилаб берилган.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2016 йил 23 декабрдаги ПҚ-2694-сон «2016-2020 йиллар даврида қишлоқ хўжалигини янада ислоҳ қилиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2017 йил 7 июлдаги ПҚ-3117 -сон «Қишлоқ хўжалигида машинасозлик соҳаси илмий-техникавий базасини янада ривожлантириш чора тадбирлари тўғрисида»ги қарорлари, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил 14 июлдаги 215-сон «2012-2016 йилларда қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини янада модернизация қилиш, техник ва технологик жиҳатдан қайта жиҳозлаш дастури амалга оширилишини таъминлаш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори ҳамда бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу тадқиқот натижалари муайян даражада хизмат қилади.

Ушбу монографияда шу соҳада олиб борган кўп йиллик тадқиқотлар натижалари умумлаштирилиб тақдим этилган.

I. БОБ. МУАММОНИНГ ХОЗИРГИ ҲОЛАТИ ВА ТАДҚИҚОТ ВАЗИФАЛАРИ

1.1-§. Муаммонинг ҳозирги ҳолати

Озиқ-овқат хавфсизлиги кенг қамровли ижтимоий-иқтисодий, демографик ва экологик омилларга боғлиқ бўлиб, мамлакат ривожланишининг асосий таркибий қисмларидан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020 - 2030 йилларга мўлжалланган стратегиясида озиқ-овқат хавфсизлигининг тўрт таркибий қисмлари (озиқ-овқатнинг мавжудлиги, уни харид қилиш қобилияти, ундан фойдаланиш ва унинг барқарорлиги) бўйича озиқ-овқат хавфсизлигининг давлат сиёсати даражасида ишлаб чиқиш ва амалга ошириш белгиланган. Жумладан, аҳоли сонининг ўсиши, ер, сув ва энергия ресурсларига бўлган талабнинг ортиши, шунингдек, иқлимнинг кескин ўзгариши озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлашга таъсир этувчи асосий омиллар деб белгиланган [1].

Мамлакат аҳолисининг қарийб 16,4 миллион (жами аҳолининг 49,4 %) ни қишлоқ ҳудудларида истиқомат қилади (2018 й.). Мамлакатда туғилиш даражаси юқори ва шунга мос равишда қишлоқ жойларида ортиқча ишчи кучи мавжуд. 25 ёшгача бўлган одамлар аҳолининг 45,5 %ни, 30 ёшгача бўлганлар эса 55 %дан кўпроғини ташкил этади. Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган 20,2 млн гектар ерларнинг атиги 20,7 %и суғориладиган ерлар ҳисобланади. Сўнгги 15 йил мобайнида аҳоли жон бошига суғориладиган ерлар 24 %га (0,23 га дан 0,16 гача) камайган. Мазкур ҳолат аҳоли сонининг ўсиши, сув таъминоти ҳажмининг қисқариши ва қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерларнинг бошқа ер фонди тоифаларига ўтиши натижасида юзага келган. Прогнозларга кўра, келгуси 30 йил мобайнида суғориладиган ер майдонлари яна 20 — 25 %га қисқариши мумкин (1.1-жадвал).

Ҳозирги вақтда суғориладиган ерларнинг фақатгина 1,7 фоизда томчилатиб суғориш жорий этилган.

Жаҳон ресурслари институтининг прогнозига кўра, 2040 йилга бориб Ўзбекистон сув танқислиги энг юқори бўлган 33 та мамлакатнинг бирига айланиши, ҳосилдорликнинг камайиши озиқ-овқат хавфсизлиги ва тўлов баланси учун жиддий салбий оқибатларни келтириб чиқариши, бу эса сув

ресурсларини барқарор бошқариш ва қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда ресурстежамкор технологияларни қўллаш заруратини юзага келтириши мумкинлиги таъкидланган.

1.1-жадвал

Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020- 2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини амалга ошириш натижасида аҳолининг озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш даражасининг ўсиши

Т/р	Кўрсаткичлар номи	Асос (2018 й.)	2021 йилга	2025 йилга мақсад	2030 йилга мақсад
I. Аҳолининг озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш					
1.	Бошоқли доннинг ўртача ҳосилдорлигини ошириш	43 ц/га	60 ц/га	70 ц/га	75 ц/га
2.	Сув тежовчи технологиялар жорий этилган суғориладиган қишлоқ хўжалиги ерларининг умумий майдони кенгайтиши	1,7 %	10 %	20 %	32 %
3.	Кучли шўрланган ерларнинг улушини камайтириш	45 %	43 %	41 %	37 %

Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020 — 2030 йилларга мўлжалланган стратегиясида муайян ишларни бажарилиши, жумладан, 2030 йилга қадар бир гектар майдонни суғориш учун ишлатиладиган сув сарфини 20 % га камайтириш белгиланган. Юқорида келтирилган маълумотлар етиштириладиган ҳосилнинг тан-нархини пасайтириш, пахта ва кузги буғдойдан юқори ҳосил олиш ресурстежамкор технологиялар асосида, энергияҳажмдорлиги кам, юқори фойдаланиш ишончлиликга эга бўлган агрегатлар ёрдамида амалга оширилиши зарурати борлигини кўрсатади. Бу долзарб масалани амалга ошириш тупроққа сифатли сувтежамкор ишлов беришни тадқиқ этишни тақозо этади.

Мазкур монографияда амалга ошириладиган тадқиқотлар Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020 — 2030 йилларга мўлжалланган стратегиясида белгиланган вазифаларни қисман бажаришга хизмат қилиши мумкин [1].

1.2-§. Ўзбекистон Республикасининг ер фонди

Ўзбекистон Республикасининг ер фонди Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат кўмитаси томонидан ҳар йили 1 январ полати бўйича корхона, муассаса ва ташкилотларнинг ерларидаги барча ўзгаришлар тўғрисидаги маълумотлар, хўжаликлар томонидан ер ҳисоби ҳужжатлари асосида ҳамда туман, шаҳар ва вилоят ҳокимларининг қарорлари билан тасдиқланган йиллик ер ҳисоботларини Республика бўйича умумлаштириш натижасида тузилади.

Ўзбекистон Республикасининг маъмурий чегарасидаги ер майдони 44896,9 минг гектарни ташкил қилади. 2007 йил 1 январ ҳолатига Республика бўйича корхона, ташкилот, муассасалар ва фуқаролар фойдаланишидаги жами ерлар 44410,3 минг гектарни ташкил этади. Республика бўйича суғориладиган ерлар 4303,0 минг гектарни ёки умумий майдоннинг 9,7 % ни ташкил қилади. Ўзбекистон Республикасида ерлардан фойдаланишининг белгиланган асосий мақсадига кўра 7 та тоифага бўлинади (1.2-жадвал)

1.2-жадвал

Ер фондининг тоифалари бўйича тақсимланиши (минг. га)

№	Ер фондининг тоифалари	Жами майдон		Шундан Суғориладигани ерлар	
		Минг га	Жами ерга нисбатан % да	Минг га	Жами ерга нисбатан % да
1	Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар	22338,3	50,29	4206,8	9,47
2	Аҳоли пунктларининг ерлари	236,3	0,53	48,8	0,11
3	Саноат, транспорт, алоқа, мудофаа ва бошқа мақсадларга мўлжалланган ерлар	1955,5	4,40	11,7	0,03
4	Табиатни муҳофаза қилиш, соғломлаштириш, тарихий-маданий ахамиятга эга ерлар	72,8	0,161	0,6	0,002
5	Ўрмон фонди ерлари	8562,3	19,28	26,3	0,06
6	Сув фонди ерлари	827,2	1,86	4,3	0,01
7	Захира ерлар	10417,9	23,46	4,5	0,01
	Жами ерлар:	44410,3	100	4303,0	9,7

1.3-§. Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар

Қишлоқ хўжалиги эҳтиёжлари учун бериб қўйилган ёки ана шу мақсадлар учун белгиланган ерлар қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар ҳисобланади.

Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар қишлоқ хўжалигини юритиш учун зарур бўлган қишлоқ хўжалиги ерлари ва дарахтзорлар, ички хўжалик йўллари, коммуникациялар, ўрмонлар, ёпиқ сув хавзалари, бинолар, иморатлар ва иншоотлар эгаллаган ерларга ажралади. Шунингдек, бунга қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш билан шуғулланадиган ёки шу мақсадга мўлжаллаб қишлоқ хўжалиги корхоналари, ташкилотлари, муассасалари ва фуқароларга ажратиб берилган ерлар ҳам киради. 2007 йил 1 январь ҳолатига кўра, қишлоқ хўжалиги корхоналари ва ташкилотларига бириктирилиб берилган ерларнинг умумий майдони 22338,3 минг гектарни ёки Республика ер фондининг 50,3 % ни, қишлоқ хўжалик ер турлари майдони эса 17294,4 минг гектарни, шундан 3292,7 минг гектари суғориладиган экин ерларини ташкил қилади. Қишлоқ хўжалиги мақсадларида фойдаланадиган суғориладиган ерлар Республика учун энг қимматли ерлар ҳисобланади.

Республика худудида қишлоқ хўжалиги мақсадларига мўлжалланган ерларни тақсимланиши табиий-иқлим омилларига асосланиб белгиланади. Қорақалпоғистон Республикаси ва вилоятлар бўйича қишлоқ хўжалиги корхона ва ташкилотлари фойдаланишидаги ер турлари қуйидагича тақсимланган.

1.4-§. Ўзбекистан Республикаси ер фондининг таркиби

Республика ер фондининг таркибига хайдаладиган ерлар, пичанзорлар, яйловлар, бўз ерлар, кўп йиллик дарахтзорлар (боғлар, токзорлар, тутзорлар, мевали дарахт кўчатлар, мевазорлар ва бошқалар) эгаллаган ерлар қишлоқ, хўжалиги ерлари жумласига киради. Қишлоқ хўжалиги ерлари махсус муҳофаза қилинади.

Қишлоқ хўжалиги ерлари қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган ерлар бўлиб, уларнинг таркибига экин ерлари, кўп йиллик дарахтзорлар, бўз ерлар, пичанзор ва яйловлар эгаллаган ерлар киради. 2007 йил 1 январь ҳолатига кўра уларнинг майдони 25343,8 минг гектарни ёки умумий ер фондининг 57,07 % ни ташкил этган.

Экин ерлар. Экин ерлар икки турга бўлинади: суғориладиган ва лалми ерларга. 2007 йил 1 январь ҳолатига кўра экин ерлар Республика бўйича жами 4064,2 минг гектарни шундан, суғориладиган экин ерлар 3308,5 минг гектар ёки қишлоқ, хўжалик ер турларининг 13,1 % ни ҳамда лалми экин ерлар 755,7 минг гектарни ёки қишлоқ, хўжалик ер турларининг 3,0 % ни ташкил этган.

Қишлоқ, хўжалигида фойдаланиш ва суғориш учун яроқли бўлган, сув ресурслари шу ерларни суғоришни таъминлай оладиган ҳамда суғориш манбаи билан боғланган доимий ёки муваққат суғориш тармоғига эга бўлган ерлар суғориладиган ерлар жумласига киради.

Суғориладиган ерлар энг қимматбаҳо ер турларидан бири бўлиб, қишлоқ хўжалигини ва шу билан бирга Республика иқтисодиётини ривожлантиришда биринчи даражали аҳамиятта эгадир. Суғориладиган ерлар махсус муҳофаза қилинади.

1.5-§. Ўзбекистан Республикаси суғориладиган тупроқларининг умумий ҳолати

Суғориладиган ерлар, асосан, Республикаимизнинг паст тоғлар, тоғ ости ва тоғ олди ҳамда текислик қисмларида жойлашган, бу ўз навбатида тупроқларнинг пайдо бўлиш жараёнига боғлиқ равишда уларнинг асосий хосса ва хусусиятлари билан ҳамда сифат жиҳатидан фарқланиши улардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш хусусиятларини белгилайди. Паст тоғлар, тоғ ости ва тоғ олди худудларида тарқалган бўз тупроқлар минтақасидаги суғориладиган тупроқлар, асосан, шўрланиш билан боғлиқ мелиоратив тадбирларни талаб этмайди, аммо, бу ерларда суғориш (ирригация) ва сув эрозияси жараёнлари кузатилади.

Чул зонаси Турон текислигида тарқалган суғорилиб деҳқончилик қилинадиган асосий тупроқларда шўрланишга қарши кураш ишлари олиб борилади ва бундай майдонлар қадимдан деҳқончилик ривожланган Бухоро, Хоразм, Фарғона ва бошқа воҳаларни, ҳамда Мирзачўл, Жиззах, Шеробод, Қарши даштлари, Қорақалпоғистон Республикаси, Марказий Фарғона каби ўзлаштирилган худудларни ўз ичига олади.

Суғориладиган ерлар тупроқ. шароити, механик таркиби, шўрланиш даражаси, гипснинг мавжудлиги, тошлоқдиглиги, эрозияга мойиллиги ва бошқа хусусиятлари бўйича фарқланади.

Паст тоғлар, тоғ ости ва тоғ олди худудларидаги тик (вертикал) минтақа тупроқлари суғориладиган барча ерларнинг 43 % ни ташкил этади, шулардан тўқ тусли бўз тупроқлар - 0,8 %; типик бўз тупроқлар -17,3 %; оч тусли буз тупроқлар 18,1 %; бўз ўтлоқи, ўтлоқи ва ботқоқ ўтлоқи тупроқлар -6,8 %ни ташкил қилади.

Чўл зонаси текислик худудларидаги тупроқлар суғориладиган ерларнинг 57 фоизини ташкил этиб, шулардан тақир тупроқлар - 8,2 % ни, ўтлоқи-тақир, ўтлоқи ва ботқоқ, ўтлоқи тупроқлар 47 % ни, сур тусли қўнғир, сахро-қумлоқ тупроқлар, шўрхоқлар -1,8 % ни ташкил қилади.

Республика буйича 5 та қумоқ таркибли тупроқлар салмоғи юқори бўлиб, жами суғориладиган ерларнинг 47 % ни ташкил этади.

Бундай тупроқларнинг сув-физик хусусиятлари мўтадил бўлади, улар етарли нам сақловчи ва сув ўтказувчан бўлиб, тузларнинг ювилиши ва ишлов берилиши осон.

Механик таркиби оғир қумлоқли тупроқлар суғориладиган ерларнинг 25 % ни ташкил этади. Улар бир қатор ноқулай сув-физик хоссаларига эгадир. Бу тупроқлар сувда осон эрувчан тузлардан ювилиши қийин, ерга ишлов бериш қуролларига қаттиқ қаршилик кўсатади, қуриш жараёнида уларнинг юза қисмида қатқалоқ ҳосил бўлади.

Енгил қумоқ таркибли тупроқлар суғориладиган ерларнинг тахминан 23 % ни ташкил этади. Бу тупроқлар ўзида кам нам сақлайди, тез қурийди, шамол ва сув эрозиясига мойил, қатъий суғориш тартибини талаб қилади.

Суғориладиган ерларнинг тахминан 4 % қумлоқ ва қумли тупроқлардир. Уларнинг табиий унумдорлиги паст бўлиб, ёмон сув-физик хоссаларга эга, шамол ва сув эрозиясига мойил.

Амударё ва Сирдарё ҳавзаларидаги паст текисликлар ер ости сизот сувларининг табиий оқимларига эга эмас. Бу ердаги иқлимнинг қуруқлиги, атмосфера ёғингарчилигини камлиги ва буғланишининг юқорилиги сабабли тупроқларнинг устки қатламида сувда тез эрувчан тузлар йиғилиб келади.

Сульфат - хлорид тузларининг йиғилиши ва шўрланиш жараёнининг кескинлиги қадимдан Қорақалпоғистон Республикаси, Хоразм, Бухоро, Навоий, Сурхондарё, Қашқадарё, Жиззах, Сирдарё вилоятлари чўл ва оч тусли бўз тупроқлар минтақасида ҳамда Марказий Фарғонадаги тупроқларда кузатилган.

Ерга механик усуллар билан ишлов беришни чегараловчи ва тупроқларнинг унумдор қатламининг ҳажмини камайтирувчи салбий

омиллардан бири бу ернинг тошлоқлигидир. Наманган, Фарғона, Навоий ва бир қатор бошқа вилоятларда тошлоқ ерлаш мавжуд.

Тупроқларнинг ишлаб чиқариш қобилиятига салбий таъсир кўрсатувчи, унумдорлигининг пасайишига олиб келувчи омиллардан бири бу сув ва суғориш эрозиясидир. Энг кучли суғориш эрозияси жараёнлари паст тоғлар, тоғ ости ва тоғ олди минтақаларидаги тўқ тусли ва типик бўз тупроқларда учрайди. Сув эрозиясига учраган ерлар суғориладиган ерларнинг умумий миқдорига нисбатан 8 % ни ташкил этади, шундан 2 % ўртача ва кучли даражада эрозияга учраган ерлардир.

Жами суғориладиган ерларнинг 15 % шамол эрозиясига учраган бўлиб, шундан 7 % ўртача ва кучли даражаларда эрозияга учраган. Охириги йилларда шамол кучли эсадиган минтақаларда қаттиқ шамол эрозиясига учраган майдонларнинг анча қисми ўзлаштирилган.

Суғориладиган тупроқларнинг унумдорлигини чегараловчи омиллардан яна бири улар таркибидаги гумус ва озуқа моддалари миқдорларининг камлигидир.

Хулосалар:

1. Республикамизда, охириги йилларда суғориладиган ерлар унумдорлигини сақлаш ва ошириш, уларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш борасида амалга оширилган ишлар муайян ижобий ўзгаришларга олиб келган. Таҳлиллар ва маълумотлар натижалари вилоятларда суғориладиган тупроқларнинг мелиоратив ҳолати яхшиланиб уларнинг сифат баҳоси кўтарилаётганидан далолат беради.

2. Бироқ, ҳозирги кунда салбий жараёнларнинг олдини олиш ва уларнинг оқибатларини бартараф қилиш масалаларига доир вилоят, туман ва хўжаликларда ерлар унумдорлигини оширишга ва уларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашга қаратилган агромилиоратив, агротехник, агрокимёвий ва эрозияга қарши чора-тадбирларни амалга ошириш, илмий асосланган технология ва тавсияларни кенг жорий этиш яна долзарб бўлиб қолмоқда.

II- БОБ. АСОСИЙ ИШЛОВ БЕРИШ ДАВРИДАГИ ТУПРОҚЛАРНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ВА ТЕХНОЛОГИК ХОССАЛАРИ

2.1-§. Тупроқларнинг физик-механик ва технологик хоссалари

Аҳолининг озиқ-овқатга бўлган талабини ортиши тупроқнинг табиий ресурс сифатида аҳамиятини юқори даражага кўтариб, ундан самарали фойдаланиш, физик-механик ва технологик хоссаларини чуқур ўрганишни тақозо этади [9].

Инсоният томонидан тупроқ қатлами табиий ресурсларнинг алоҳида манбаи (шакли) сифатида қаралиб, ундан на фақат қишлоқ хўжалигида, балки иқтисодий ва маданий ҳаётнинг барча соҳаларида фойдаланилиб келинади.

Охирги йилларда тупроқнинг ташқи кучлар таъсирида деформацияланиш жараёнини очиқ берувчи ва физик-механик хоссаларини инобатга олувчи назарияларнинг етарли эмаслиги тупроққа ишлов берувчи машиналар ишчи қисмларини лойиҳалашнинг геометрик, эмпирик ва ярим эмпирик усулларини кенг тарқалишига олиб келган [10, 11].

Тупроқнинг физик-механик ва технологик хоссалари (намлиги, иссиқлик даражаси, қаттиқлиги, зичлиги, ички ва ташқи ишқаланиш коэффициентлари, ҳар хил деформацияларга қаршилиги ва бошқалар) унга ишлов берадиган, экадиган машина ишчи қисмларининг энергетик ва сифат кўрсаткичларига сезиларли таъсир кўрсатиб, шакли ва параметрларини асослашда муҳим омил ҳисобланади [10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47]. Чунки бу омиллар қулай ишлов бериш ва экиш вақтини танлаш имконини беради. Тупроқларнинг физик-механик ва технологик хоссаларини машина ва ишчи қуроллар таъсир этидиган муҳит сифатида таниқли олимлар В.П.Горячкин [27, 28,], П.У.Бахтин [48], Г.М.Гологурский [49], Н.А.Качинский [50], А.С.Кушнарев [10, 11, 45] ва бошқа қатор тадқиқотчилар ўрганганлар.

Пахтачилик минтақасида тупроқнинг физик-механик хоссаларини ўрганишга Г.М.Рудаков [21], Р.И.Бойметов [23, 24], В.А.Сергиенко [22], И.Ф.Решетников [51], Н. Муродов [13], А.Тўхтақўзиев [12, 25], Ф. М. Маматов [29], И.Т.Эргашев [26] ва бошқалар хисса қўшганлар [16, 52, 53, 54, 55, 56, 57].

Ҳар қандай тупроққа таъсир кўрсатадиган машиналарнинг ишчи қуролларини танлаш, параметрларини асослаш ва иш кўрсаткичларини баҳолашда тупроқнинг физик механик ва технологик хоссалари катта аҳамиятга

эга бўлади. Кўп изланувчилар томонидан олиб борилган тажрибалар шуни кўрсатадики, ҳар бир экиладиган экиндан юқори ҳосил олиш учун қулай тупроқ-иқлим шароити яратилиши керак [12, 13, 21, 22, 23, 58, 59]. Эътиборга олиш керакки, йил давомида тупроққа ишлов бериш жараёнида 90 % майдонлар тракторларнинг юриш қисмлари, машиналар, ишчи қисмларнинг таъсирида бўлиб физик-механик ва технологик хоссаларини ёмонлашувига, оқибатда режали ҳосилни 40 % гача таъминланмаслиги кузатилган [12, 13, 15, 16, 21].

Юқоридагиларга асосланиб Республика бўйича суғориладиган тупроқларнинг физик-механик хоссалари кузги ишлов бериш ва экиш даврлари учун умумлаштирилди ва қўшимча ўрганиб чиқилди.

2.2-§. Тупроқ намлиги ва қаттиқлиги

Тупроқнинг намлиги ва қаттиқлиги кўп омилларга боғлиқ бўлади. Уларга асосан, тупроққа асосий ҳамда экиш олдидан ишлов бериш сифати, муддати ва ёгингарчилик миқдори каби омиллар киради. Тупроқ маълум (етилган) намлик ҳолатида енгил ва яхши уваланиб, машина ва ишчи қисмларнинг судрашга қаршилиги кам бўлади. Етилган ҳолати суғориладиган бўз тупроқларда абсолют намлиги 16...18 %, бошқа соз тупроқларда 18...20 % бўлади [20, 21, 22, 50, 59].

Тупроқнинг қаттиқлиги деганда конуссимон ёки цилиндрсимон деформаторларни ботиришга қаршилик кўрсатиши тушунилади. Асосан бу кўрсаткич тупроқ типи, механик таркиби, намлиги, аввал ишлов берилган чуқурлиги ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади.

Қуйидаги 2.1...2.4-жадвалларда тупроқ намлиги ва қаттиқлигининг умумлашган маълумотлари кузги асосий ишлов бериш ва дон экиш даврларидаги ҳар хил йиллар учун келтирилган.

Тупроқларнинг намлиги ва қаттиқлиги стандарт услублар бўйича аниқланган. Келтирилган ва олинган маълумотлардан тупроқ намлиги ва қаттиқлиги кўп жихатдан агротехник фон ва ишлов бериш чуқурлигига боғлиқлиги кузатилди.

2008-2019 йиллар давомида олиб борилган кузатувлар октябр ойида ғўза қатор оралари тупроғининг намлиги қочган, сув оқизилган йўллар изи қотиб кетган берч бўлиши кузатилди.

2.1-жадвал

**Тупроқларнинг асосий ишлов бериш ва кузги дон экиш даврлардаги
намлик ва қаттиқлик кўрсаткичлари**

Тупроқ тури ва ўтмиш экин тури	Тупроқ қатламлари (см) бўйича			Қачон, қаерда ва ким томондан аниқланган
	намлик (%) /қаттиқлик (МПа)			
	0...10	10...20	20...30	
Пахта, ўртача оғирликдаги эски суғориладиган қумлоқ қўнғир тупроқ	12,10/ 1,38	12,00/ 2,22	10,50/ 2,58	1967 й. Тошкент вилояти, М.М.Муродов
Уч йиллик беда, ўртача оғирликдаги эски суғориладиган қумлоқ қўнғир тупроқ	15,60/ 3,00	14,60/ 3,60	11,80/ 5,40	1967 й. Тошкент вилояти, М.М.Муродов
Пахта, ўртача оғирликдаги эски суғориладиган қумлоқ қўнғир тупроқ	18,40/ 1,70	18,70/ 2,70	18,40/ 2,90	1980 й. Тошкент вилояти, Н.С.Бибутов
Пахта, ўртача оғирликдаги эски суғориладиган қумлоқ қўнғир тупроқ	12,30/ 2,70	11,50/ 3,60	10,50/ 2,80	1981 й. Тошкент вилояти, Н.С.Бибутов
Маккажухори, ўртача оғирликдаги эски суғориладиган қумлоқ қўнғир тупроқ	13,60/ 1,20	12,70/ 3,30	13,10/ 4,40	1981 й. Тошкент вилояти, Н.С.Бибутов
Пахта, оғир шўрланган қумлоқ тупроқ	13,50/ 1,90	14,20/ 2,90	17,30/ 3,50	1988 й. Бухоро вилояти, Х.Р.Гаффаров
Пахта, ўртача оғирликдаги эски суғориладиган қумлоқ қўнғир тупроқ	8,40/ 1,562	12,30/ 1,74	16,40/ 1,95	1990 й. Тошкент вилояти, А.Тўхтақўзиев
Пахта, ўртача оғирликдаги эски суғориладиган қумлоқ қўнғир тупроқ	9,70/ 1,73	11,20/ 1,85	13,20/ 1,97	1991 й. Тошкент вилояти, А.Тўхтақўзиев
Пахта, оғир қумлоқ тақир тупроқ	10,70/ 1,03	12,00/ 1,40	-	1983 й. Қашқадарё вилояти, Р.И.Байметов
Пахта, оғир қумлоқ тақир тупроқ	9,60/ 0,86	12,80/ 1,04	-	1986 й. Қашқадарё вилояти, Б.Б.Эльбоев

2.1- жадвалнинг давоми

Пахта, оғир қумлоқ тақир тупроқ	11,48/ 1,02	15,63/ 1,22	-	1987 й. Қашқадарё вилояти, Б.Б.Эльбоев
Пахта, оғир қумлоқ тақир тупроқ	14,2/ 1,08	16,98/ 1,34	-	1988 й. Қашқадарё вилояти, Б.Б.Эльбоев
Буғдой, қора каштан қумлоқ тупроқ	9,63/ 2,10	12,97/ 2,29	14,00/ 2,40	1986 й. Запорожье вилояти, А.К.Игамбердиев
Уч йиллик беда, эски суғориладиган ўртача ва оғир қумлоқ бўз тупроқ	15,44/ 4,75	15,98/ 4,36	16,53/ 4,16	1987 й, Бухоро вилояти, А.К.Игамбердиев
Пахта, эски суғориладиган, ўрта ва оғир қумлоқ бўз тупроқ	14,7/ 3,99	14,8/ 4,71	16,10/ 3,97	1987 й, Бухоро вилояти, А.К.Игамбердиев
Буғдой, қора каштан қумлоқ тупроқ	9,78/ 1,50	13,42/ 2,01	13,60/ 2,23	1988 й, Мелитополь, А.К.Игамбердиев
Арпа, қора каштан ўртача оғирликдаги қумлоқ тупроқ	13,20/ 2,02	14,24/ 2,20	14,64/ 2,24	1988 й, Мелитополь, А.К.Игамбердиев
Маккажухори, қора каштанли ўртача оғирликдаги қумлоқ тупроқ	16,85/ 2,09	17,32/ 2,18	16,50/ 2,29	1988 й, Мелитополь, А.К.Игамбердиев
Арпа, қора каштан ўртача оғирликдаги қумлоқ тупроқ	9,57/ 2,98	13,15/ 3,99	13,97/ 4,38	1986 й, Запорожье вилояти, И. Шевченко
Буғдой, подзолли қумлоқ оғир механик таркибли тупроқ	7,02/ 1,98	8,54/ 1,89	10,51/ “40	1984 й, Киев вилояти, В.П.Островский
Буғдой, ўртача оғирликдаги қора каштан тупроқ	13,3/ 0,80	15,5/ 1,24	16,1/ 1,33	1984 й, Киев вилояти, В.П.Островский
Пахта, эски суғориладиган бўз тупроқ	12,32/ 1,65	14,83/ 1,79	14,32/ 2,72	2008 й, Бухоро вилояти, Н.Муродов
Беда, эски суғориладиган бўз тупроқ	12,97/ 2,18	15,24/ 2,68	16,81/ 3,27	2008 й, Бухоро вилояти, Н.Муродов

2.2-жадвал

Экин оралари бўйича тупроқнинг намлик, зичлик ва қаттиқлик кўрсаткичлари

Намуна олинган жой	Тупроқ қатлами, см			Қачон, қаерда ва ким томондан аниқланган
	0-10	10-20	20-30	
Тупроқ намлиги, % / зичлиги, г/см³ / қаттиқлиги, МПа				
Эгат	7,3-16,8/ 1,38-1,45/ 2,89-3,41	9,5-12,8/ 1,43-1,48/ 4,06-4,21	10,5-13,9/ 1,47-1,53/ 5,01-5,21	2009 й. Тошкент вилояти, М.Мамадалиев
Пушта	4,8-15,5/ 1,33-1,36/ 0,92-1,42	4,3-8,0/ 1,34-1,38/ 1,42-2,89	8,5-11,0/ 1,41-1,45/ 3,12-3,34	

2.3-жадвал

Кузги бугдой экиш давридаги ғўза қатор оралари тупроғининг намлик ва қаттиқлик кўрсаткичлари

	Қатламлар бўйича, см						Қачон, қаерда ва ким томондан аниқланган
	Намлиги (%)			Қаттиқлиги (МПа)			
	0...10	10...20	20...30	0...10	10...20	20...30	
Тракторнинг етакловчи ғилдираги ўтадиган қатор	7,2	11,0	12,0	2,89	4,06	5,01	2007 й. Наманган вилояти, Р.Х.Қамбаров
Тракторнинг йўналти- рувчи ғилдираги ўтадиган қатор	7,9	10,6	11,7	2,89	4,06	5,01	
Пушта	6,9	9,7	11,0	0,89	1,42	3,14	

2.4-жадвал

Тупроқнинг намлигига нисбатан қаттиқлиги

Намлик, %	Қатламлари бўйича қаттиқлиги (МПа),					
	0...5	5...10	10...15	15...20	20...25	25...30
Оч бўз тупроқ						
5,9	7,75	9,00	11,00	11,30	10,50	9,99
9,2	3,62	4,80	6,00	6,50	7,15	7,25
12,2	2,84	4,00	4,80	4,80	5,30	5,70
15,6	1,93	2,26	2,64	2,64	4,80	4,40
17,3	1,57	1,77	2,06	2,06	3,04	2,82
Тақир тупроқ						
6,2	7,35	8,00	8,70	3,30	8,00	7,25
9,8	3,34	4,40	5,10	5,40	5,70	6,00
12,5	2,54	3,62	4,10	4,40	4,80	5,00
16,3	1,86	2,25	2,43	2,64	2,94	3,14
17,6	1,27	1,57	1,86	2,06	2,34	2,75
Қора каштан тупроқ						
13,3	0,94	1,20	1,28	1,33	2,20	1,96
14,4	0,92	1,18	1,32	1,37	2,40	2,28
15,5	0,93	1,17	1,78	1,28	1,98	1,89
15,8	0,86	1,18	1,12	1,30	1,78	1,46
16,1	0,80	1,19	1,23	1,40	1,56	1,33

Аксарият бундай ҳолларни механик таркиби оғир бўлган тупроқларда кўпроқ кузатиш мумкин. Кузги буғдойни бу даврда сепиш ва кўмиш учун экиш олдидан ишлов бериш жараёнида йирик кесакларнинг чиқиши чопиқ агрегатини бир неча марта кириши билан амалга оширилаётгани сир эмас. Боз устига йирик кесакли майдонларда нам кўтарилиш жараёни жадал кечади. Шунинг учун, нами қочган тупроқларга сифатли ишлов бериш усулларини қўллаш, кейин экиш мақсадга мувофиқ бўлади. Бу ёғингарчилик ойларида намликни тупроққа яхши сингиши, сув захирасининг ортиши ва ниҳолларни яхши ривожланишига имкон яратади.

Жадвалларда келтирилган маълумотлар асосида қўйидаги хулосалар шакллантирилди.

Хулосалар:

1. Пахта ва кузги дон экинларини етиштиришда асосий ва экиш олдидан ишлов бериш даврларидаги тупроқ намлиги ва қаттиқлигининг об-ҳаво, агрофон, ўтмиш экинларни экиш ва йиғиб олиш технологияси бўйича сезиларли фарқ қилиши кузатилади;

2. Маккажухори ва беда етиштирилган майдонлар тупроқларининг қаттиқлиги пахта майдонларига нисбатан қарийиб 1,5...2,4 марта юқорилигини кўрсатади;

3. Барча арофонда тупроқ қатламининг ортиши билан намлик ва қаттиқликнинг ортиши кузатилади. Пахта майдонларининг намлик ва қаттиқлик кўрсаткичлари тупроқнинг 0...30 см қатламида ўртача 13,15 % ва 1,81 МПа; 0...10 см қатламида ўртача 12,28 % ва 1,71 МПа; 10...20 см қатламида 13,91 % ва 2,17 МПа; 20...30 см қатламида 14,59 % ва 2,8 МПа ташкил этади;

4. Кузги асосий ишлов бериш даврида йиллар бўйича тупроқ намлиги ва қаттиқлиги бўйича катта фарқ бўлмаслиги, фақат айрим фонлар бўйича бўлиши кузатилади;

5. Кузги буғдой экиш олди ва ғўза қатор ораларига ишлов бериш даврида тупроқ юза қатламида сув буғланишининг жадаллиги сабабли намликнинг сурункали кам бўлиши кузатилади;

6. Тупроқ қаттиқлигининг юқори бўлиши намлиги кам бўлган барча фонларда кузатилади;

7. Трактор юриш қисми ўтадиган қатор ораларида тупроқ қаттиқлигининг қарийиб 2...3 марта юқори бўлиши кузатилади.

2.3-§. Тупроқ зичлиги

Тупроқ зичлиги унинг асосий ва энг аҳамиятли физик-механик хусусиятларидан бўлиб, унга бутун комплекс физик ва биологик шароитлар боғлиқ.

Шунинг учун тупроққа ишлов бериш тизими биринчи навбатда тупроқ зичлигига таъсир қилишга йўналтирилган.

Республикамизнинг тупроқ–иқлим шароитларининг ҳилма-хиллиги ҳар бир худудларнинг хусусиятларидан келиб чиқиб ишлов беришни дифференциал қўллашни талаб қилади [15, 17, 21, 22, 23, 24, 29, 51, 55].

Пахтачилик илмий тадқиқот институти, Ўзбекистон Фанлар Академияси ўсимликлар экспериментал биологияси институти, Ўзбекистон қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий тадқиқот институтларининг кўп йиллик тажрибалари ва маълумотларига кўра, суғориладиган майдонларда умуман 1,1 г/см³ зичликка эга бўлган, солиштира

оғирлиги $2,60 \text{ г/см}^3$ дан кам бўлмаган қаттиқ фазали тупроқлар учрамаслиги қайд этилган [21, 22, 60].

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, ҳар бир экин тури ўзига хос энг қулай тупроқ зичлигини талаб қилади. Зичланиш талаб этилган даражадан ортиб кетса, ёки кам бўлса ўсимликка салбий таъсир этиши оқибатда ҳосил камайиши кузатилади [10, 15].

2.5-жадвалдан кузатиш мумкинки, ҳар бир ўсимлик учун ҳар хил тупроқ шароитида оптимал зичлик ҳар хил бўлиши кузатилади.

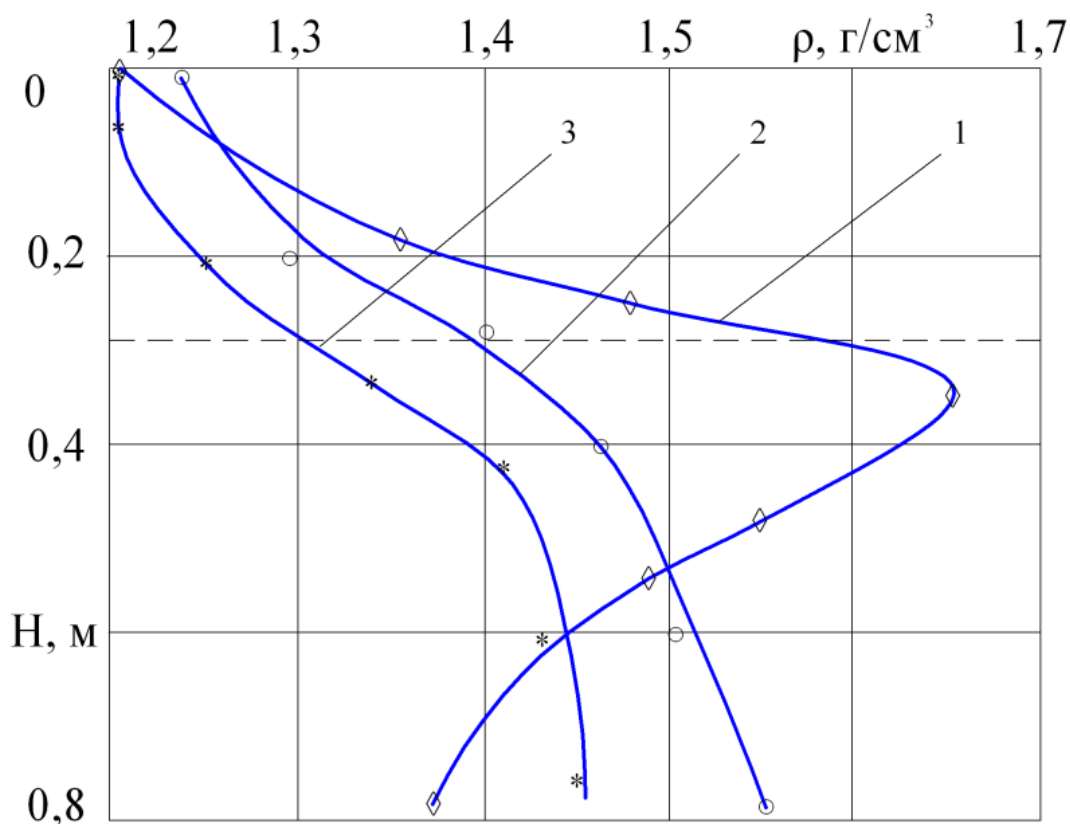
2.5-жадвал

Экинлар учун тупроқларнинг оптимал зичлик қиймати (И.Б.Ревут маълумотлари)

Тупроқ типи ва турлари	Тупроқнинг оптимал зичлиги, г/см^3		
	Бугдой, арпа, сули, рапс	Маккажухори	Қант лавлаги
Чим босган кул ранг кам гилли тупроқ	1,2...1,4	1,1...1,2	1,2...1,4
Чим босган кул ранг қумоқ тупроқ	1,3	1,1...1,4	-
Кулранг оғир қумлоқ ўрмон тупроқлари	1,2...1,3	1,1...1,2	1,0...1,2
Қора оғир қумоқ тупроқ	1,1...1,2	-	1,1..1,3
Оддий қора соз тупроқ	1,1...1,2	1,2...1,3	-
Жанубий оддий қора кобонатли соз тупроқ	1,2...1,3	1,2...1,3	-
Жанубий қора оғир соз тупроқ	1,1...1,2	1,05...1,2	-
Кул ранг оғир соз тупроқ	1,1...1,3	1,2...1,3	1,0...1,1

И.Б.Ревутнинг таъкидлашича «...минерал ва бошқа ўғитлар ҳисобига юқори ҳосил олиш ва ўсимликни сув билан етарли таъминлаш мумкин, лекин бу шароитда тупроқнинг ҳаддан зиёд зичланганлиги юқори ҳосил олиш имконини бермайди». Тупроқ зичлигининг оптимал қийматидан $0,1...0,3 \text{ г/см}^3$ га ортиши ёки камайиши ҳосилдорликни $20...40 \%$ тушириб юбориши мумкин [20]. Иккита ҳодиса-тупроқ зичлигининг ҳосилга таъсири ва унинг машина ишчи қисмлари таъсирида ўзгариб туришини инобатга олсак, хатто тупроқнинг ўртача зичлик қиймати оптимал бўлиши, лекин ҳосил шу зичликнинг ўзгарувчанлиги туфайли йўқотилиши аниқ деган хулоса қилиш мумкин.

А.К.Камиловнинг [55] маълумотлари ва муаллиф томонидан ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатадики [15], хайдов қатлаидан қуйи қатламга ўтишда тупроқ зичлигининг жадал ортиши кузатилади (2.1-расм).



- 1-эски суғориладиган кул ранг тупроқ (Камилов А.К маълумотлари);
- 2-суғориладиган кул ранг тупроқ (Игамбердиев А.К. маълумотлари);
- 3-суғорилмайдиган қора каштан тупроқ (Игамбердиев А.К. маълумотлари).

2.1 - расм. Ишлов берилмаган тупроқнинг чуқурлиги бўйича зичлиги

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, тупроғи зич бўлган жойларда ўсимлик томирлари жуда суст тупроқни ёриб қуйи қатламга кириши: шулардан 80 % и 7...10 см чуқурликда ва шунингдек 15...20 % и 10...20 см ва ундан чуқур тупроқ қатламида ривожланиши кузатилган [15, 17, 58].

Олиб борган кузатувларимиз тракторнинг юриш қисми изида ниҳолларнинг бир вақтнинг ўзида бир текис униб чиқимаслиги кузатилди (2.2-расм).



1 – ғилдирак изи; 2 - униб чиққан ниҳоллар

2.2-расм. Трактор юриш қисмининг изи бўйлаб кузги буғдой ниҳолларининг униб чиқиши

Октябр ойининг иккинчи ярмида экилган кузги буғдойнинг униб чиқиши бўйича кузатувлар олиб борилган. Уруғларнинг бир вақтнинг ўзида униб чиқиши 15 кундан кейин ғўза қатор ораси пуштаси юзаси бўйлаб кузатилган. Трактор юриш қисми ўтган излардаги тупроқ юзасида ёриб чиққан ниҳолларнинг сийраклиги юқоридаги фикрларни тасдиқлайди.

Тажриба участкасида олиб борилган хронометраж кузатувлар кузги дон ниҳолларининг қуёш нури кўп тушадиган ғўза қатор оралари пушталарида тез ва хатосиз униб чиқишини кўрсатди.

2.4-§. Тупроқнинг ички ва ташқи ишқаланиш коэффицентлари

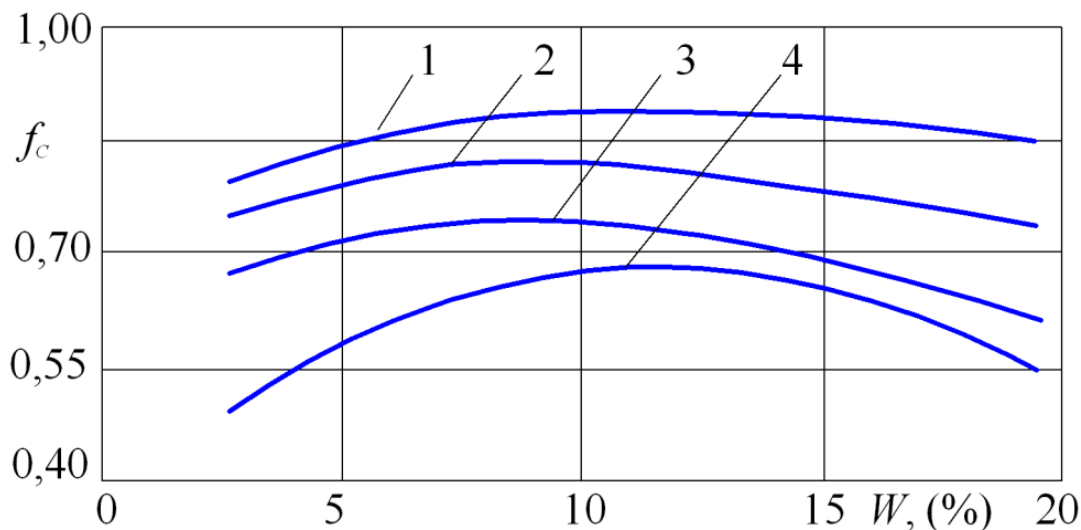
Тупроққа ишлов бериш ва ҳолатини ўзгартиришда 30 дан 50 фоизгача энергия машинанинг таянч юзалари ва ишчи қисмларининг тупроқ билан ишқаланиши натижасида ҳосил бўладиган зарарли қаршиликларни енгишга сарф бўлади [12, 61]. Тупроқнинг фрикцион ҳоссларини ўрганиш ва ишқаланиш кучини камайтириш ҳисобига энергия сарфини камайтириш мумкин.

Суғориладиган тупроқларнинг фрикцион хоссаларини ўрганишга Г.М.Рудаков, В.А.Сергиенко, Р.И.Байметов, М.М.Муродов, А.Х.Хожиев, В.Н.Жидовинов, К.Мансуров, Н.С.Бибутов ва бошқаларнинг тадқиқотлари бағишланган [13, 21, 22, 23, 62, 63, 64, 65].

Олимлар томонидан олинган тадқиқот натижаларининг таҳлили ташқи ишқаланиш коэффициентини (тупроқни метал билан ишқаланиш коэффициенти) тупроқ намлиги ва таъсир кўрсатаётган юзанинг силлиқлигига боғлиқлигини кўрсатди (2.3-расм).

2.3-расмдан намликнинг маълум қийматгача ортиши билан тупроқ ташқи ишқаланиши коэффициентининг ўсишини, кейин эса пасайишини кузатиш мумкин. Бунда намликнинг кўтарилиши тупроқ зарраларининг контакт юза бўйича молекуляр судрашга қаршилик кўрсатувчи кучининг ортиши, ортиқча намликдан юзада мойлаш вазифасини бажарувчи сувнинг пайдо бўлиши мумкин деган хулосага олиб келади.

Солиштирма босимнинг ортиши билан тупроқ ташқи ишқаланиши коэффициентининг камайиши кузатилди, чунки тупроқнинг зичланишидан ишқаланувчи юзада мойлаш вазифасини бажарувчи эркин сув пайдо бўлди (2.3-расм).

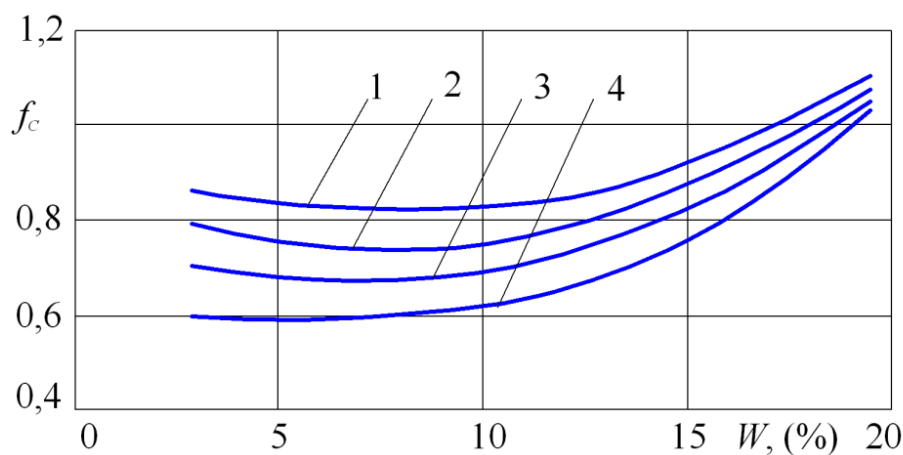


1- солиштирма босим 2,45 кПа; 2- солиштирма босим 3,04 кПа;
3- солиштирма босим 4,40 кПа; 4- солиштирма босим 5,90 кПа.

2.3-расм. Солиштирма босим ва намликка нисбатан тупроқнинг жилвирланган пўлатдаги ишқаланиш коэффициентининг ўзгариш графиги

График маълумотлардан тупроқнинг ташқи ишқаланиш коэффиценти жилвирланмаган ишқаланувчи юзада жилвирланган ишқаланувчи юзага нисбатан кўпроқ, намлик юқори бўлган ҳолларда эса анча катта бўлишини кўрсатмоқда (2.4-расм). Бундай ҳолатлар тупроққа ишлов берадиган ишчи қуроллар юзаларининг тозалиги тортишга қаршиликни камайтириш учун хизмат қилиши мумкинлигини кўрсатади.

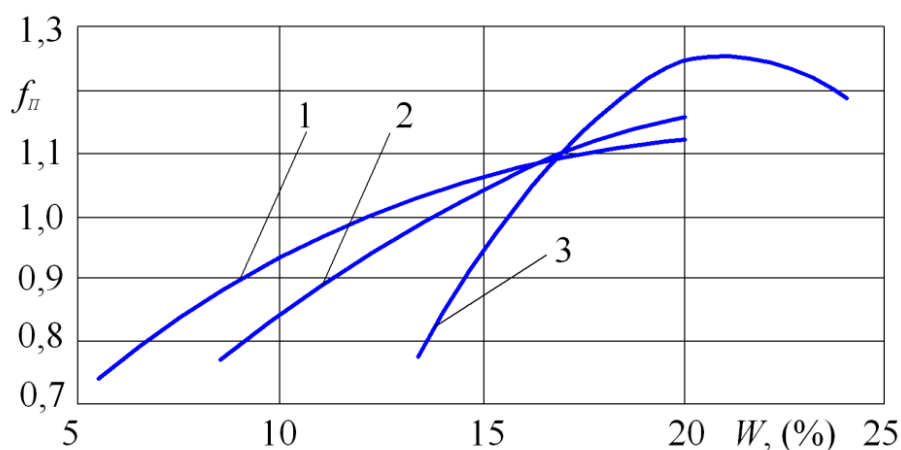
Тупроққа яқун ишлов берадиган ишчи қуролларни лойиҳалашда ишчи юзаларга тупроқнинг ёпишиб қолмаслигига эътибор бериш керак. Чунки ишчи юзалар судрашга бўлган қаршиликнинг ортиши ёки камайишига сезиларли таъсир кўрсатади.



1- солиштирма босим 2,45 кПа; 2- солиштирма босим 3,04 кПа;
3- солиштирма босим 4,40 кПа; 4- солиштирма босим 5,90 кПа

2.4-расм. Солиштирма босим ва намликка нисбатан тупроқнинг жилвирланмаган пўлатдаги ишқаланиш коэффицентиининг ўзгариш графиги

Тупроқнинг ички ишқаланиш коэффиценти (тупроқни тупроқ билан ишқаланиш коэффиценти) жилвирланмаган пўлат юзага нисбатан 1,13...1,84 марта, жилвирланган пўлат юзага нисбатан 1,18...1,90 марта катта бўлиши аниқланган (2.5-расм) [11, 12, 15].



1 - Эски суғориладиган типик бўз тупроқ; 2 - Оч бўз тупроқ;
3 - Тақир тупроқ

2.5-расм. Намликка нисбатан тупроқлар ички ишқаланиш коэффициентларининг ўзгариш графиги

Келтирилган таҳлилий маълумотлар [12, 13, 15, 16, 21 22] ҳамда юқоридаги (2.4; 2.6 ва 2.5) расмларга асосланиб ҳисоблар учун тупроқ ташқи ва ички ишқаланиш коэффициентларини тупроққа чуқур ишлов берадиган ишчи қуролларнинг параметрларини асослашда фойдаланиш тавсия этилади.

2.5-§. Тупроқнинг ҳар хил деформацияларга қаршилиги

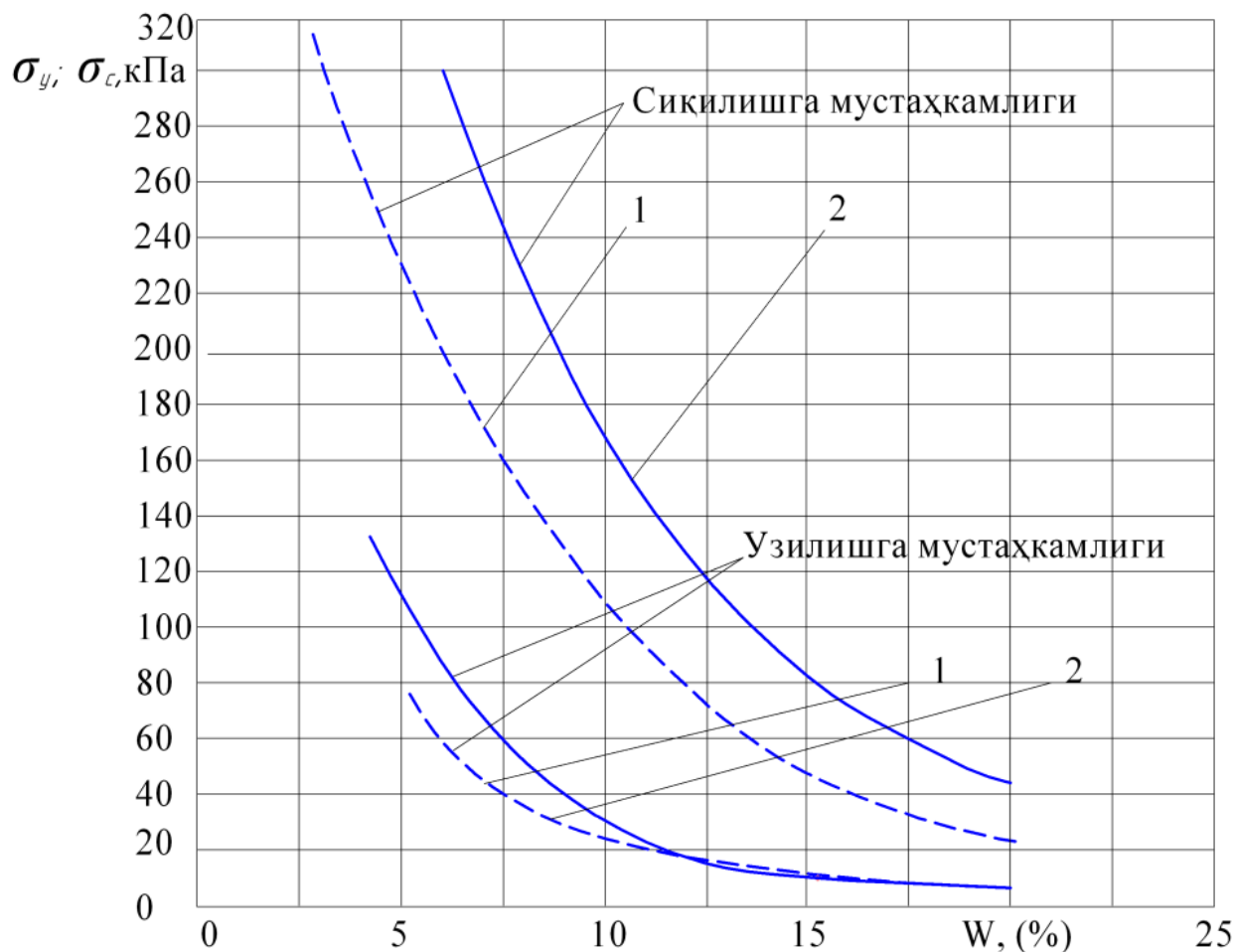
Тупроққа ишлов берадиган қишлоқ хўжалиги машиналарининг ишчи қуроллари таъсирида тупроқда сиқилиш, узилиш, буралиш ва ёрилиш каби ҳар хил деформациялар ҳосил бўлади. Эски суғориладиган тупроқларнинг кўрсатилган деформациялар бўйича мустахкамлик характеристикалари В.А.Сергиенко, Р.И.Байметов, К.Мансуров, Н.С.Бибутов, А.С.Шох, Б.Б.Элбоев, Ф.М.Маматов, И.Т.Эргашев ва бошқалар томонидан тадқиқ қилинган [16, 22, 23, 25, 26, 29, 62, 63, 64].

Келтирилган маълумотлар (2.6-расм) таҳлилидан тупроқнинг сиқилишга бўлган қаршилиги узилишга бўлган қаршилигидан бир неча бор катта бўлиши кузатилади.

Тупроқларнинг ҳар хил деформацияларга қаршилиги кўп омилларга (тури, механик таркиби, ишлов бериш даври ва бошқалар), лекин энг аввал унинг намлигига боғлиқ бўлади.

Намликнинг пасайиши билан тупроқнинг барча турдаги деформацияга қаршилиги жадал ортиб, унинг мустаҳкамлик ва қаттиқлик кўрсаткичи юқори бўлиши аниқланган.

Бу ўз навбатида тупроқ намлиги кам бўлган майдонларни чуқур юмшатиш ва экин ораларини чуқурлатиб юмшатишда энергия сарфининг сезиларли ортишига олиб келади. Шунини таъкидлаш керакки тақир тупроқларнинг ҳар хил деформацияларга қаршилиги бўз тупроққа нисбатан 1,2-1,8 марта катта бўлиши кузатилган [12, 13, 16, 26, 29].



1 – тақир тупроқ; 2 – бўз тупроқ

2.6-расм. Тақир ва бўз тупроқларнинг сиқилиш ва узилишга механик мустаҳкамлиги графиклари

Юқорида келтирилган маълумотларга асосан, намлиги кам бўлган тупроқларнинг механик мустаҳкамлиги юқори бўлиб, ишлов беришда катта энергия талаб этилади.

II Боб бўйича хулосалар:

1. Олиб борилган таҳлиллар асосий ҳамда экиш олдидан ишлов бериш даврларидаги тупроқ намлиги ва қаттиқлигининг ўша йиллардаги об-ҳаво, агрофон, ўтмиш экинларни экиш ва йиғиб олиш технологияси бўйича сезиларли фарқ қилиши кўрсатди;

2. Пахта майдонларининг намлик ва қаттиқлик кўрсаткичлари тупроқнинг 0...30 см қатламида ўртача 13,15 % ва 1,81 МПа, 0...10 см қатламида ўртача 12,28 % ва 1,71 МПа, 10...20 см қатламида 13,91 % ва 2,17 МПа, 20...30 см қатламида 14,59 % ва 2,8 МПа ташкил этади;

3. Намлиги кам бўлган ва трактор юриш қисми ўтган барча қатор ораларида тупроқ қаттиқлигининг қарийиб 2...3 марта юқори бўлиши кузатилади.

4. Зичланган трактор ғилдираклари изидаги тупроққа экилган уруғларнинг бир текис униб чиқмаслиги ва кечикиши кузатилади.

5. Ташқи ишқаланиш коэффиценти тупроқнинг намлиги ва таъсир кўрсатаётган юзанинг силлиқлигига боғлиқ бўлиб, намликнинг маълум қиймати гача ўсишига, кейин пасайиши мумкин.

6. Тупроқ ташқи ишқаланиши коэффиценти жилвирланмаган ишқаланувчи юзада жилвирланган ишқаланувчи юзага нисбатан кўпроқ бўлади.

7. Тупроқнинг ички ишқаланиш коэффиценти жилвирланмаган пўлат юзага нисбатан 1,13...1,84 марта, жилвирланган пўлат юзага нисбатан 1,18...1,90 марта катта бўлади.

8. Тупроқ намлигининг пасайиши барча турдаги деформацияга қаршилигини жадал ортишига, унинг мустаҳкамлик ва қаттиқлик кўрсаткичларини юқори бўлишига олиб келади.

III- БОБ. ТУПРОҚЛАР МЕЛИОРАТИВ ҲОЛАТИНИ ЯХШИЛАШ ВА УНУМДОРЛИГИНИ ОШИРИШ МАСАЛАЛАРИ

Қишлоқ хўжалигида иқтисодий ислохатларни амалга ошириш заруриятини ҳисобга олиб, ердан оқилона фойдаланиш, ҳар бир гектар ер маҳсулдорлигини ошириш муҳим аҳамият касб этмоқда. Шулар қаторида Пахта ва Дон маҳсулотларини етиштиришни кўпайтириш ҳозирги шароитда интенсив технологияларни жорий этиш, тезпишар, касалликка чидамли серҳосил навларни яратиш, тупроқнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва унумдорлигини ошириш билан боғлиқ бўлган барча агротехника тадбирларини амалга оширишни тақазо этади.

Пахта ва дон етиштириладиган ҳудудларнинг иқлим шароитларини ҳар томонлама ва тўлиқ ҳисобга олмасдан туриб унинг салмоғини ошириш ва сифатига эришиб бўлмайди. Ўрта Осиёнинг, қолаверса Республикамизнинг қуёш иссиқлиги билан кўп миқдорда таъминланганлигига, тез-тез очик ва кам булутли об-ҳавони вужудга келтирадиган атмосфера ўзгаришларининг ўзига хослиги бу ҳудудларда пахта ва дон экинларни етиштириш учун жуда қулай ҳисобланади. Бундай ҳудудларнинг тупроқ хоссалари бошқа ҳудудлардан на фақат типлари ва тупроқ ҳосил бўлиш шароитлари, ҳатто маданийлаштирилганлиги, унумдорлик даражаси, механик таркиби, умумий физик ва технологик хусусиятлари билан фарқ қилади. Ўрта Осиёнинг суғориладиган пахта майдонларининг тупроқлари қора, қўнғир ва бошқа таркибли тупроқлардан ташкил топган бўлиб ўта зичланганлиги, ювилувчанлиги, қатқалоқ ҳосил қилиши, ўта ёпишқоқлиги, ишлов беришда солиштира қаршилиги ва бошқа ноқулай хусусиятлари билан ҳарактерланади. Шу боисдан узок йиллардан бери ҳар йили пахта майдонларини чуқур шудгорлаш, далаларни бегона ўтлардан тозалаш, баҳорда ерни экишга тайёрлаш, ғўза ниҳолларини яхши ривожланишини таъминлаш учун зарур агротехнологик жараёнлар бажарилиб келинади.

Суғориладиган ерларда пахта ва дон экинлар ҳосилдорлигини жадал оширишга тўсқинлик қиладиган сабаблардан бири - мелиоратив жиҳатдан нобоб шўрланган ерлар ҳисобланади. Бу ерларда деҳқончилик тизими зовур шохобчалари қуриш, тупроққа механик ишлов бериш (жорий текислаш, чуқур ишлов бериш), шўр ювиш, алмашлаб экиш, сизот сувлари сатхи ва тупроқ

шароитларига қараб экинларни табақалаштирилган суғориш режимларини амалга ошириш каби комплекс жараёнларни ўтказишни тақазо этади.

Мелиоратив ҳолати ёмон ва шўрланишга мойил суғориладиган ерларнинг, ғўза ва ғўза билан алмашлаб экиладиган қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришда уларнинг ҳосилдорлигига салбий таъсир қилувчи ортиқча зарарли тузларни йўқотиш бўйича ўзига хос агротехник ва мелиоратив тадбирларни амалга ошириш, яъни шўр ювишни ташкил қилиш ва ўтказиш, сизот сувларини кўтарилиб кетмаслиги учун зовурларни ҳолатини реконструкция қилиш, тупроқни сув ўтказиш қобилиятини оширувчи технологиялар ва техник воситаларни қўллаш усуллари билан унумдорлигини ошириш мумкин. Бундай ерларда тупроқ шароитларига қараб ишлов бериш, суғориш каби тадбирларни табақалаштирилган режимини амалга ошириш муҳим аҳамитга эга.

Ерга ишлов бериш деҳқончилик тизимига кирадиган агротехник тадбирларнинг энг муҳимидир. Таҳлилларга қараганда кузги шудгор қилинган майдонларда тупроқнинг ҳайдалма қатламида сув захираси экиш пайтида гектарига 1250 м^3 бўлгани ҳолда, кузда шудгорланмаган ернинг ҳайдалма қатламидаги сув захираси бор йўғи 450 м^3 ни ташкил этган. Бундай ерларда пахта ва дон экинларни муттасил бир хил чуқурликда (30 см) шудгорлаб етиштириш ва ерни чуқур юмшатмаслик оқибатида тупроқ қуйи қатлами шу даражада қотиб кетмоқдаки, ғўза илдизлари ҳайдов қатламдан чуқурак ўта олмаяпти, натижада экин томирларининг асосий 70...80 % қисми юқори қатламда тарқалиб ўсмоқда. Тупроқнинг қуйи қатламидаги берч қаттиқ қатлам ўсимликнинг ривожланиши учун тупроқнинг сув, ҳаво ва озик режими ёмонлашишига ва ҳосилдорликни паст бўлишига олиб келмоқда. Оқибатда ёғин-сочинлар ва суғориш сувлари тупроқнинг чуқурроқ қатламига ўтиши, тўпланиши ва сақланиши қийинлашмоқда.

Шудгорлашда ерни чуқур ҳайдаш тупроқ унумдорлигини оширишга ёрдам бериш билан бирга шўр босган тупроқларнинг шўрини кетказишда ҳам муҳим ўрин тутади. Чуқур ҳайдаш натижасида ҳайдалма қатлам тагидаги босилиб зичланган қатламнинг тупроғи юмшайди ва бу тупроқдан сувнинг сизиб ўтиш қобилияти яхшиланади. Бир хил тупроқлардаги зарарли тузлар ювилиб, сув билан бирга оски қатламга ўтади ва айни вақтда қуйи қатламдаги тузларнинг тупроқ юзасига кўтарилиши қийинлашади.

Ҳайдов қатлами остидаги қаттиқ қатлам мавжуд экан, илдишлар тараладиган асосий муҳитда меъерий сув, ҳаво ва озик режимини яратиб бўлмайди, бу ўсимликларнинг қулай муҳитда ривожланиши учун етарли шароит топа олмаслиги, сув ва илдишларни чуқурроқ ўтишини чегаралаб жуда қийинлаштириши ҳосилни чегаралаб қўяди. Тупроқнинг остки қаттиқ қатламининг табиати, ҳосил бўлиш сабаблари тупроқ зичлигининг ўсимликлар ҳаётидаги аҳамиятини етарли тасаввур этмай туриб, ерларга чуқур ишлов беришнинг туб моҳиятини билиш қийин.

Кейинги йилларда мамлакатимизда, жумладан чет давлатларда тупроқ зичлиги ва ўсимликлар ривожланишининг зичлик ва бошқа физик, физик-кимёвий, биологик жараёнлар билан ўзаро боғлиқлигини ўрганишга катта аҳамият берилмоқда.

Юқоридагиларга асосланган ҳолда хулоса қилиш мумкинки, тупроқ мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва ҳосилдорликни оширишга самарали ишлов бериш усулини қўллаш долзарб ҳисобланиши шубҳасиз.

3.1-§. Суғориладиган майдонларнинг мелиоратив ҳолати ва қишлоқ хўжалиги экинларининг ҳосилдорлигига таъсир этувчи муҳим омиллар

Республикаимизда тупроқ мелиоратив ҳолати ва қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлигига таъсир этувчи омиллар агротехник, гидротехник ва механик омиллардир. Бу омиллар қуйида батафсил асослаб баён этилган:

Суғориладиган майдонларни текислаш. Далани текислаш экин ҳосилдорлигини оширишга ёрдам берувчи агротехник ва гидротехник мелиорациянинг муҳим усулларида биридир. Бу усул сувдан, ўғитлардан ва механизация воситаларидан унумли фойдаланишга, текисланган далаларда ниҳолларнинг ўсиши, ривожланиши ва бир текис униб чиқишига имкон яратиб беради. Яхши текисланмаган, ўнқир-чўнқир жойларда экиш пайтида ўсимлик аниқ жойлаштирилмайди, ниҳолларнинг текис униб чиқиши қийинлашади, суғориш ва кейин қатор ораларига ишлов бериш сифати ёмонлашади, солинган ўғитнинг самарадорлиги камаяди, ёғин-сочин ва суғориш сувлари нотекис тақсимланади, дўнг жойларда экинларга нам етишмайди, суғорма сувларни бундай жойларга чиқиши қийинлашади, чиққан сувлар ҳам тупроққа яхши

шимилмасдан, тез оқиб кетади, пастликларда эса сув тўпланиб намлик ортиб кетади, ўсимликларни зах босиб чиритади. Қатор ораларига ишлов беришда тупроқ бир текис ишланмайди, баъзи жойлар юмшатиб қолади, баъзи жойларда эса палахсалар ва йирик кесаклар ҳосил бўлади. Бунинг натижасида тупроқнинг буғланиш даражаси ортиб кўп нам йўқотишларга олиб келади. Нотекис жойларда ўғитларни далада нотекис бўлиниши ўсимликларнинг ола ривожланишига имкон яратиб беради. Экин ҳосилдорлигини микрорельефнинг дўнг жойларида ҳам, пастлик жойларида ҳам даланинг текис участкаларига нисбатан бир неча марта камайиб кетиши тажрибалар натижасида аниқланган. Яна шунини таъкидлаш зарурки, нотекис жойларда суғориш меъёрлари режадаги миқдордан 1,5...2,0 марта ошиб кетганлиги тажрибаларда аниқланган. Даланинг пастак жойларида сувнинг тўпланиши оқибатида эгат пушталарини сув босиши, қалин қатқалон ҳосил бўлиши, тупроқнинг ҳаво ва иссиқлик режими жуда ёмонлашгани кузатилган.

Мелиоратив ҳолати ёмон ерларда текислаш ишлари тупроқ шўрланишига қарши курашда алоҳида аҳамиятга эга. Маълумотларга қараганда мелиоратив ҳолати ёмон бўлган суғориладиган жойларда майдоннинг 30 % гача қисмида экинлар ола-була бўлиши кузатилган. Ола-була жойларнинг тупроғида жуда кўп миқдорда туз бўлади. Шўр ювиш ва суғориш вақтида бундай жойлар етарлича намланмайди ва шўри ювилмайди. Пастлик жойларда тупроқ анча оғир бўлади, чунки бу жойларга тупроқнинг майда зарралари сув билан оқиб келиб тўпланиб қолади. Натижада бу жойларда сув яхши шимилмайди, тупроқнинг маромидаги аэрацияси, биологик ва кимёвий жараёнлари бузилади ва ниҳолларни қуриб қолишига олиб келади.

Хулоса: Шундай қилиб, далаларни текислаш мелиоратив тадбирларнинг бири бўлиб, бу тадбирни ўтказмасдан шўр ерларни ўзлаштириш ёки олдини олиш мумкин эмаслиги тўпланган катта ишлаб чиқариш тажрибалари асосида тасдиқланган.

Сув режимини тартибга солиш ва сувдан оқилона фойдаланиш. Суғориш режими ва ундан оқилона фойдаланиш сувдан режали фойдаланишнинг асоси ҳисобланади. Экинларни ортиқча суғориш ҳам, қониктирмасдан суғориш ҳам ҳосилдорликни камайтириб юбориши тажрибаларда тасдиқланган. Ортиқча суғориш муддатидан олдин ўтказилган суғориш бўлиб, бунда суғоришлар сони кўпаяди. Қондирмасдан суғориш

муддатидан ўтказиб юборилган суғориш бўлиб, бунда суғоришлар сони камаяди. Ортиқча суғориш ғўзани шохлаб кетишига олиб келади, қондирмасдан суғориш эса шона, тугунакларнинг тўкилишига ва сўлиб қолишига олиб келади. Шунинг учун суғориш режими ва муддатлари оптимал муддатларда ва меъёрларда ўтказилиши экиннинг ривожланиши, ҳосил қилиши ва вақтида етилиб пишишини таъминлайди.

Мелиоратив ҳолати ёмон ва шўрланишга мойил суғориладиган ерларнинг, ғўза ва ғўза билан алмашлаб экиладиган қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришда уларни ҳосилдорлигига салбий таъсир қилувчи ортиқча зарарли тузларни йўқотиш бўйича ўзига хос агротехник ва мелиоратив тадбирларни амалга ошириш, яъни шўр ювишни ташкил қилиш ва ўтказиш, сизот сувларини кўтарилиб кетмаслиги учун зовурларни ҳолатини яхши таъминлаш, тупроқни сув ўтказиш қобилиятини оширувчи технологиялар ва техник воситаларни қўллаш йўли билан унумдорлигини ошириш мумкин.

Хулоса: Мелиоратив ҳолати ёмон ва шўрланишга мойил суғориладиган ерларда деҳқончилик тизими зовур шаҳобчаларини қуриш, майдонларни текислаш, тупроқ шўрини ювиш, алмашлаб экишни тадбиқ этиш, сизот сувлари сатҳи режимини ва уларнинг минераллашувини ростлаш, сизот сувлари сатҳи ва тупроқ шароитларига қараб ишлов бериш, суғориш каби тадбирларни табақалаштирилган режимини амалга оширишни ўз ичига олиши керак.

Ерга ишлов бериш. Ерга ишлов бериш деҳқончилик тизимига кирадиган агротехник тадбирларнинг энг муҳимидир. Бу тадбир тупроқнинг ҳолатини яхши бўлиши, унумдорлигини ортиши ва экинлардан мўл ҳосил олишни таъминлашга хизмат қилиши керак. Жумладан, ҳар бир жойнинг тупроқ-иклим шароитлари ва экиладиган экинларга қўйиладиган агротехник талабларни қатъий ҳисобга олган ҳолда ўтказилиши, ерга ишлов беришнинг ўз вақтида сифатли амалга оширилиши экин ҳосилдорлигини оширишда катта аҳамиятга эга. Кузги шудгордан сўнг тупроқларда ҳайдалма қатламда майда увочки, микроагрегат элементлардан иборат бўлган ғовақлар ҳосил бўлади ва тупроқнинг сув ҳамда ҳаво ўтказувчанлиги яхшиланади.

Таҳлилларга қараганда кузги шудгор қилинган майдонларда тупроқнинг ҳайдалма қатламидаги сув захираси экиш пайтида гектарига 1250 м³ бўлгани ҳолда, кузда шудгорланмаган ернинг ҳайдалма қатламидаги сув захираси бор йўғи 450 м³ ни ташкил этган. Шунга эътибо бериш керакки, ҳайдаладиган

қатламнинг остида қурук ва қумли тупроқ қатлами бўлмаган ерларнинг барчасида одатда зичланган қаттиқ қатлам ҳосил бўлади. Бу ерларда пахта ва дон экинларни муттасил бир хил чуқурликда (30 см) шудгорлаб етиштириш ва ерни чуқур юмшатмаслик оқибатида зичланган қатлам шу даражада қотиб кетадики, ғўза илдизлари ҳайдов қатлампидан нарига ўта олмайди, натижада томирларнинг асосий 70...80 фоиз қисми шу қатламда тарқалиб ўсади.

Шўрхок ерларда барча қатламнинг бўлиши шўр ювишни қийинлаштиради, тузларни тез қайтадан кўтарилишига сабаб бўлади. Илмий муассасаларнинг тажрибалари ва кўпгина хўжаликларнинг амалий ишлари кузги шудгорни афзалликлари, пахта ҳосилини 15...20 % ортиқ етиштириш ва 85...90 % ни биринчи навга топшириш ва унинг таннархини анча арзонлаштириш мумкинлигини аниқлаганлар [67, 68].

3.1-жадвал

Кузги шудгорлашнинг ғўза ҳосилдорлигига ижобий таъсири, ц/га

Тажриба жойи	Шудгорлаш	
	кузги	баҳорги
Фарғона вилояти тажриба станцияси	38,7	34,6
Вахш зонал тажриба станцияси	44,4	39,9
Пахтаорол тажриба станцияси	37,2	33,4

Суғориладиган районларнинг кўпчилик ерларида, айниқса шўрланмаган оғир соз, соз ва қумлоқ бўз тупроқлар, шунингдек чучук сизот сувлари юза жойлашган ўтлоқ ҳамда ўтлоқ-тўқай тупроқларда ер ҳайдашнинг кузда ўтказилиши энг яхши самара беради. Ҳатто тупроғи шўрлашган Сирдарё ва Жиззах вилоятларида ерларни кузда шудгорлаб, сўнгра шўр ювиш ерларни тузлардан яхши тозаланишини таъминлайди.

Шудгорлашда ерни чуқур ҳайдаш тупроқ унумдорлигини оширишга ёрдам бериш билан бирга шўр босган тупроқларнинг шўрини кетказишда ҳам муҳим ўрин тутаяди. Чуқур ҳайдаш натижасида ҳайдалма қатлам тагидаги босилиб зичланган қатламнинг тупроғи юмшайди ва бу тупроқдан сувнинг сизиб ўтиш қобилияти яхшиланади. Бир хил тупроқлардаги зарарли тузлар ювилиб, сув билан бирга оски қатламга тушади ва айни вақтда остки қаватлардаги тузларнинг тупроқ юзасига кўтарилиши қийинлашади.

Ҳайдаш чуқурлиги-шудгорлаш технологиясининг бирдан бир асосий элементи бўлиб маданийлашган ҳайдалма (унумдор) қатлам ҳажмини белгилайди. Ҳайдаш чуқурлиги тупроқ шароитини ҳисобга олган ҳолда ҳар

қайси дала учун алоҳида белгиланиши лозим. Шунини таъкидлаш лозимки, турли тупроқ шароитида у ёки бу ишлов бериш чуқурлигини белгилашда илмий мезон бўлиши керак. Шунга кўра асосий экинлар экиладиган майдонларда 30 см атрофидаги шудгорлаш чуқурлиги етарли деб, ҳайдов қатлами остидаги қаттиқ қатламга баҳо бермаслик нотўғри ҳисобланади. Ҳайдов қатлами остидаги қаттиқ қатлам мавжуд экан, илдизлар тараладиган асосий муҳитда меъёрий сув, ҳаво ва озик режимини яратиб бўлмайди, бу ўсимликларнинг қулай муҳитда ривожланиши учун етарли шароит топа олмаслиги, сув ва илдизларни чуқурроқ ўтишини чегаралаб жуда қийинлаштиради ва ҳосилни чегаралаб кўяди. Тупроқнинг остки қаттиқ қатламининг табиати, ҳосил бўлиш сабаблари тупроқ зичлигининг ўсимликлар ҳаётидаги аҳамиятини етарли тасаввур этмай туриб, ерларга чуқур ишлов бериш туб моҳиятини билиш қийин.

Хулоса: Ишлов бериш чуқурлиги тупроқ шароитини ҳисобга олган ҳолда ҳар қайси дала учун алоҳида белгиланиши мақсадга мувофиқ бўлади. Шунга кўра пахта ва дон экинлар экиладиган майдонларда 30 см атрофидаги шудгорлаш чуқурлиги етарли деб, ҳайдов қатлами остидаги қаттиқ қатламга баҳо бермаслик нотўғри ҳисобланади.

Тупроқ зичлиги ва унинг ҳосилга таъсири. Тупроқ зичлиги ёки ҳажм массаси (г/см^3) физик шароитларнинг энг муҳим кўрсаткичи деб қабул қилинган. Чунки, тупроқ зичланиш даражасининг ўзгариши билан деярли барча физик кўрсаткичлар, яъни физик-механик, сув-ҳаво, иссиқлик, биологик жадаллик ва озик режимлар ўзгаради. Шунинг учун қишлоқ хўжалик экинларини нормал ўсиб ривожланиши учун асосий илдиз таралган тупроқ зонасида маълум физик-механик, сув-ҳаво, иссиқлик, биологик, озик режимли шароитларнинг бўлиши тақозо этилади. Олиб борилган тадқиқотлар натижалари шунини кўрсатадики тупроқ шароитларига қараб қаттиқ қатлам 50...80 см ва ундан ортиқ чуқурликкача қамраб олиган бўлиб уларнинг зичлиги 143...145 г/см^3 дан 1,65...1,68 г/см^3 гача боради [15, 69, 70, 71, 72].

Ҳайдалма қатлам зичланишига асосий сабаб бу қатламга узоқ вақт давомида ерга ишлов берадиган қуроллар ва суғориш сувларининг таъсир этишидир. Ерларга сурункали бир хил чуқурликда ишлов бериш натижасида, яъни плуг иш органларининг тупроқни босиб, муттасил зичлаши оқибатида қуйи қатламда “плуг таглиги” (плужная подошва) ҳосил бўлади. Бу зич қатлам

анча чуқур зоналарни камраб олиб, тупроқнинг 50 см ва ундан чуқурроқ қатламигача етиб бориши тажрибаларда аниқланган. Бундай тупроқнинг зичланишига тупроққа ишлов беришнинг барча жараёнларида, яъни экинни экишга тайёрлашдан то йиғиштириб олгунга қадар бажариладиган технологик жараёнларда узлуксиз ва кўп марта машина-трактор агрегатларнинг ўтиши, намлик юқори бўлганда ишлов бериш, оқизиб суғориш, ёгин-сочин, шўр ювиш, нам тўплаш, суғориш даврида тупроқларнинг емирилиши натижасида майда коллоид заррачаларини тупроқ остига чўкиши каби салбий таъсирлар сабаб бўлади. Ҳайдалма қатлам ости зичлигининг ортиб кетиши тупроқ шароитига қараб турлича бўлиши кузатилади. Масалан Марказий Фарғонанинг суғориладиган ўтлоқи ва қуриқ ерларида кам шўрланган, енгил соғ тупроқлар, шунингдек, ўртача шўрланган лой тупроқлар юқори Ҳайдалма қатламининг зичлиги $1,28...1,24 \text{ г/см}^3$ бўлишига қарамадан остки қатламлари зичлиги жуда юқори, яъни $1,52...1,58 \text{ г/см}^3$ атрофида бўлган. Бунга сабаб тупроқ таркибида карбонат (кўмир кислота тузлари) кўплиги ва гипс қатламнинг мавжудлигидир. Шунинг учун мамлакатимизда ва бошқа давлатларда тупроқ зичлиги ва ўсимликлар ривожланишининг зичлик ва бошқа физик, физик-кимявий, биологик жараёнлар билан ўзаро боғлиқлигини ўрганишга катта аҳамият берилмоқда.

Хулоса: Тахлиллар ҳар бир экин тури ўзига хос қулай тупроқ зичлигини талаб қилиши, зичланиш талаб этилган даражадан ортиб кетса, ёки кам бўлса ўсимликка салбий таъсир этиши оқибатда ҳосилнинг камайиши тасдиқлайди.

Тупроқ шўрланишини олдини олиш. Ҳар қандай тупроқда сувда эрийдиган тузлар маълум миқдорда бўлади. Уларнинг миқдори ортиқча бўлганида қишлоқ хўжалиги экинларининг ўсишига, ривожланишига ва ҳосилдорлигига зарарли таъсир қилади. Тузлар ўсимликларга зарарли ва осмотик таъсир кўрсатиши билан фарқланади. Осмотик босимнинг салбий таъсир кўрсатиши юқори босим сувда эрийдиган тузларнинг кўпайиши туфайли юз бериб, бунда сув ва озик моддаларининг ўсимликка шимилиши қийинлашади. Сувли эритмада заҳарли ва заҳарсиз тузлар бўлади. Ҳамма заҳарли тузларнинг эрувчанлиги юқори бўлганлиги учун уларнинг тупроқ ва ўсимликка салбий таъсири юқоридир. Ўрта Осиё ва Жанубий Қозоғистоннинг суғориладиган тупроқлари шароитида *Na* ва *Mg* билан боғланган *Cl* ва *SO₄* ионлари энг заҳарли ҳисобланади. Ерлар суғорилганда ҳам, суғорилмаганда

ҳам тупроқнинг шўрланиши аввал минераллашган сизот сувларнинг ер юзига яқинлиги сабабли юз беради. Демак, ерларнинг шўрланишида ер ости сувларининг жойлашиш чуқурлиги ва уларнинг минераллашуви муҳим аҳамиятга эга. Суғоришда тупроқнинг туз режимини башоратлаш ва шўрланишнинг олдини олиш борасида ўтказиладиган мелиоратив тадбирлар комплексини асослаш учун тупроқ шароитларини ўрганиш зарур.

3.2-жадвал

Ер ости сувларининг оптимал жойлашиш чуқурлиги (метрда)

Тажриба олиб борилган жойлар ва уларнинг тупроқ шароитлари	Экинларни етиштириш даври бўйича		
	Ўсиш даври бошида (март)	Ўсиш даврида (апрел-сентябр)	Вегетация охирида (октябр-феврал)
Сирдарёнинг эски суғориладиган ўрта ва енгил бир жинсли соз тупроқларида	1,8	2,4	3,1
Фарғона вилоятининг остки зич қатлами мавжуд оғир соз тупроқларида	1,2	1,5	1,7
Бухоро вилоятининг остки қум ва лой қатлами мавжуд бўлган ўрта ва оғир соз тупроқларида	1,5	1,8	1,9
Хоразм вилоятининг 0,8-1,2 м дан паст қум қатлами тўшалган енгил ва оғир соз тупроқларида	1,3	1,7	2,4
Чирчиқ-Ангрен водийсининг механик таркибига кўра оғир ўтлоқи тупроқларида	1,4	1,7	2,0
Зарафшон водийсининг механик таркибига кўра оғир ўтлоқи тупроқларида	1,5	1,8	2,0
Андижон ва Наманган вилоятларининг кўпчилик типик тупроқларида	1,6	1,7	1,9
Қарши, Шеробод чўлларининг тақир тупроқларида	1,5	1,8	2,0
Фарғона водийсининг чўл, тақир тупроқларида	1,5	1,8	2,0

Чунки бази районларда тупроқнинг шўрланиши суғориш шароитларида жадал кучайиши, бошқа районларда сусайиши, учинчи бир районда эса тупроқ ботқоқланиши мумкин. Узоқ йиллар олиб борилган тажрибалар тахлилига асосан ер ости сувларининг оптимал жойлашиш чуқурлиги қуйидагича қийматлар оралиғида бўлади (3.2-жадвал).

Кузда ерларни шўрини ювиш мўл ҳосил олишнинг муҳим шартидир. Кузда ер ости сувлари чуқур жойлашган бўлади, зовур ва коллекторлар ер ости сувларини яхши тортади ва тузларни кўплаб оқизиб юборади. Натижада сизот сувларининг камайиши таъминланади. Кузда ерларнинг шўрини ювиш туфайли даладаги эрийдиган зарарли тузлар миқдори камаяди, тупроқ шўрдан яхши тозаланади ва шўрнинг қайта кўтарилиши вақтинча анча орқага сурилади. Сув етишмаслиги ёки бошқа сабаб билан шўри ювилмай қолган ерларни шудгор қилингандан кейин ювиш мумкин. Шудгордан кейин шўр ювиш ерни тузлардан яхши тозалайди, шўрнинг кўп қисми ювилиб паски қатламга тушади. Бирок, тупроқнинг ўта зичланганлиги шудгорлашнинг самарасини камайтиради. Бундай ҳолларда тупроқни чуқур юмшатиш катта самара беради.

Ҳайдалма қатлам ости зичлашиб кетган ёки гипс қатлами бор ерларда чуқур юмшаткичлар билан ишлов берилиб шўр ювилса суғориш муддати ва сув сарфи 1,5...2 марта камаяди, ер зарарли тузлардан яхши тозаланади. Ювишдан кейин ер етилиши билан енгил ҳайдаб қўйилади. Бунда, коллекторлар ва зовурлар чуқур қазилган ва яхши қурилган бўлса, ер ости сувлари тез паски қаватга тушади, шўр ювиш юқори самара беради.

Дехқончиликнинг узоқ тарихидан маълумки ерлар шудгор қилинганидан кейин ёки шудгорланмаган бўлса ҳам яхоб ёки қавс суви билан суғорилган. Бундай тадбирлар тахминан 20 ноябрдан 21 декабргача ўтказилган. Сўнги йилларда сувга бўлган тахчиллик оқибатида бундай тадбирлар ўтказилмай қўйилган. Бу суғориш қиш чилла совуғи олдидан берилганида ерни пастки қатламларига сингиб бориб, тупроқнинг анча чуқур қатламларини яхши музлашига имкон берган, тупроқда чигит экиш олдидан керакли намлик бўлишини таъминлаган. Қиш чилласида ер намга тўйинганидан яхши музлаши натижасида тупроқ донадор уваланган холга келган, тупроқнинг ғоваклиги ортган. Бундан ташқари, тупроқнинг анча чуқур қатлами музлаганидан унда қишлаётган жуда кўп зараркунандалар тухуми, ғумбаклари, хатто айрим куртлар қирилиб кетган. Айрим бегона ўтлар уруғи ҳам музлаб, униб чиқиш қобилиятини йўқотган [20, 71].

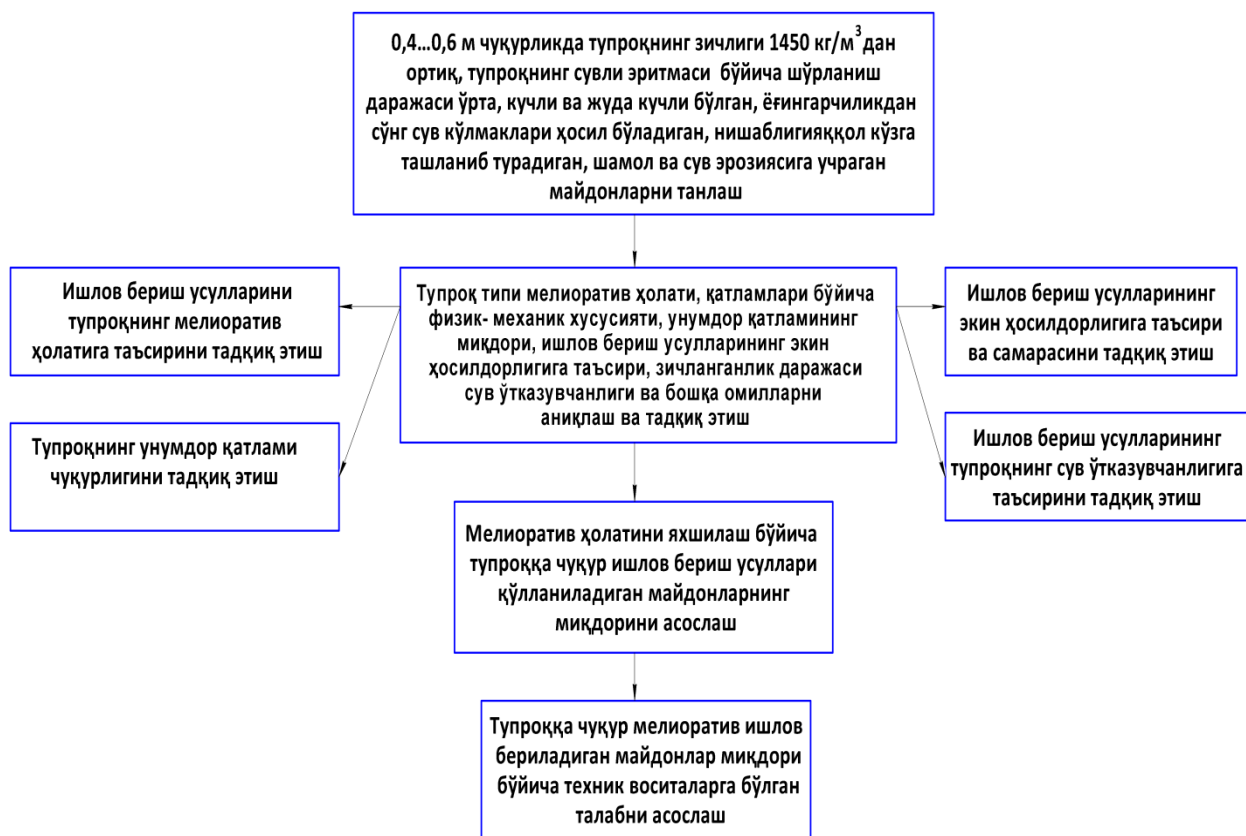
Нам тўплаш, айниқса, ер ости суви чуқур жойлашган, шамол кучли эсадиган зоналарда жуда муҳим. Чунки бундай жойларда нам тўплаш суви берилмаса, кучли шамоллар таъсирида ернинг уски қисми экиш олдидан ўта куруқ холда бўлади. Демак, ер ости суви чуқур жойлашган, ёғин-сочин кам

бўладиган оч ва типик бўз тупроқларда куз-киш ойларида нам тўплаш сувини бериш жуда муҳим тадбир ҳисобланади. Бундай жойларда тупроқда табиий нам тўплаш имконини берувчи тадбирларни ўтказиш муҳим ҳисобланади. Бундай тадбирларга қуйидаги: ҳайдалма қатлам тагини юмшатиш; тупроқни ёппасига чуқур юмшатиш; тупроқни маълум оралиқ масофаларда (йўл-йўл қилиб) юмшатиш; экинлар қатор ораларини чуқурлаштириб юмшатиш каби усуллар мисол бўла олади. Бу ҳар бир усуллар тупроқ шароити, мақсади, хусусияти ва принципиаллиги билан бир биридан фарқ қилиши лозим. Масалан: ҳайдалма қатлам тагидаги тупроқни юмшатишда шудгорлаш чуқурлиги 30 см гача, юмшатиш чуқурлиги 45 см гача бўлиши; кўмилган бегона ўтлар ва экин қолдиқларининг тупроқ юзасига чиқармаслиги; ҳайдалма қатлам тагидаги тупроқнинг юмшатишганлик даражасини 0,2...0,4 атрофида таъминланиши; тупроқни ёппасига чуқур юмшатишда (сплошное рыхление) юмшатиш чуқурлиги 40...60 см гача бўлиши; тупроқнинг қуйи қаттиқ қатлами унумдор қатлам билан аралашиб кетмаслиги; катта кесакларнинг чиқмаслиги; тупроқ остига кўмилган бегона ўтларнинг тупроқ юзига чиқмаслиги; тупроқни ую юмшатишганлик даражасини 0,4...0,6 атрофида таъминланиши; тупроқни йўл-йўл қилиб (полосали) юмшатиш (щелевание)да чуқурликнинг 40...60 см гача бўлиши; тупроқнинг юза қисми бўйича емирилиши минимал даражада таъминланиши (15 см гача), юмшатишган полосалар ораси 1,4...4 метр оралиқларгача тупроқ қатлами ҳолатига қараб ўрнатилиши; тупроқнинг иш қуроли юзаси бўйича кўтарилиш баландлиги энг кам миқдорда таъминланиши; экин қатор ораларини чуқурлаштириб юмшатишда юмшатиш чуқурлигининг 40...45 см гача таъминланиши; тупроқнинг юза қисми бўйича емирилиши энг кам миқдорда таъминланиши (6...10 см гача); тупроқнинг иш қуроли юзаси бўйича кўтарилиш баландлиги энг кам миқдорда таъминланиши (7 см гача), экинларга зарар етказмаслиги (6 % гача) таъминланиши зарур. Юқорида келтирилган агротехника талабларига тўла жавоб берадиган, ҳар томонлама мукаммал универсал иш қуролини яратиш имконининг йўқлиги, ҳар бир тупроққа чуқур ишлов бериш усуллари учун алоҳида иш қуроллари параметрларини ва техник воситалар туркумини, ёки комбинациялашган вариантларини асослашни тақозо этади.

Юқорида келтирилган тупроққа ишлов бериш усуллари шуни англатадики, иш қуролларининг параметрларини аниқлаш мезонлари ҳар бир

ишлов бериш усули учун ўзига хос бўлиши керак. Чуқур ишлов бериш жараёнининг самарадорлик мезони тупроқни майдалашга сарфланадиган энг кам солиштирма энергия сарфи билан баҳоланиши керак.

Тупроққа ишлов берадиган иш қуролларнинг параметрини асослаш, иш сифати ва самарадорлигини ошириш юқорида келтирилган асосий агротехник талаблар асосида ҳамда иш қуролларининг тупроқ билан ўзаро таъсирининг ўзига хос хусусиятларидан келиб чиқади. Ҳар бир тупроққа ишлов бериш усулларининг хусусиятларини ва иш қуролларини ишлатишнинг мақсадга мувофиқлигини ўрнатиш учун ишлов бериш усулларининг жойи, технологияси, ва иш ҳажмини аниқлаш зарур. Бунинг учун тупроқ турлари, тузилиши, қатламлари таркиби, физик- механик хусусияти, тупроқ унумдор қатламининг миқдори, табиий иқлим шароити, ишлов бериш усулларининг экин ҳосилдорлигига таъсири, мелиоратив ҳолати, сув ўтказувчанлиги, зичланганлик даражаси, рельефи, сизот сувининг яқин ёки чуқурлиги ва бошқа омилларни инобатга олиш мақсадга мувофиқ бўлади. Юқоридагиларни ҳисобга олган ҳолда тупроққа ишлов бериш усулларига муҳтож бўлган майдон миқдорлари ва техник воситалари таркибини асослаш блок схемаси (3.1-расм) тавсия қилинади.



3.1-расм. Тупроқ мелиоратив ҳолатини яхшиловчи техник воситаларга бўлган талабни асослаш блок-схема

3.2-§. Тупроқнинг шўрланишини механик усуллар ёрдамида олдини олиш

Ҳар қандай тупроқда сувда эрийдиган тузлар маълум миқдорда бўлади. Уларнинг миқдори ортиқча бўлганида қишлоқ хўжалиги экинларининг ўсишига, ривожланишига ва ҳосилдорлигига зарарли таъсир қилади. Тузлар ўсимликларга зарарли ва осмотик таъсир кўрсатиши билан фарқланади. Осмотик босимнинг салбий таъсир кўрсатиши юқори босим сувда эрийдиган тузларнинг кўпайиши туфайли юз бериб, бунда сув ва озик моддаларининг ўсимликка шимилиши қийинлашади. Сувли эритмада заҳарли ва заҳарсиз тузлар бўлади. Ҳамма заҳарли тузларнинг эрувчанлиги юқори бўлганлиги учун уларнинг тупроқ ва ўсимликка салбий таъсири юқоридир.

Тупроқ шўрланиш даражаси унинг бир метрлик (0...100 см) қатламидаги тузлар миқдорига кўра аниқлаш қабул қилинган. Бироқ шўрланишнинг потенциал имкониятини аниқлашда тупроқнинг пастки қатламларида сувда эрийдиган тузларнинг миқдорини ҳисобга олиш зарур. Тузли қатлам чуқурлигига қараб тупроқ тўрт гуруҳга бўлинади:

- Чуқур жойлашган шўр босган тупроқлар (туз қатлами 200 см дан чуқурроқ жойлашган).
- Чуқур жойлашган шўрхок тупроқлар (туз қатлами 100..200 см да жойлашган).
- Шўрхоксимон тупроқлар (туз 50...100 см қатламда бўлади).
- Шўрхок тупроқлар (туз 0...50 см қатламда бўлади).

Тупроқларда бирламчи ва иккиламчи шўрланиш фарқланади.

Тупроқларнинг бошланғич ҳолатида, яъни суғоришгача бўлган шўрланиши бир қатор омилларга боғлиқ (сизот сувларининг чуқурлиги ва минераллашув даражаси, тупроқ механик таркиби ва аэрация зонаси, яъни тупроқнинг ер юзасидан сизот сувлари сатҳигача бўлган қатламида тузилиши, иқлим шароити ва бошқалар). Ер ўзлаптирилганда юқорида айтиб ўтилган омиллар билан бир қаторда ирригация (сув бериш ҳажми ва режими, сунъий зах қочириш даражаси, зовур типи, экиладиган экинлар тури ва уларнинг экилиш нисбати, комплекс агротехника ҳамда мелиорация) тадбирлари ҳал қилувчи аҳамиятга эга. Ерлар суғорилганида ҳам, суғорилмаганида ҳам тупроқни шўрланиши аввал минераллашган сизот сувларининг ер юзига яқинлиги

сабабли юз беради. Сизот сувлари оқиб кетиши имкони бўлмаган захи қочирилмаган районларда баландликдаги массивлардан оқиб келадиган сувлар сизот сувлари сатхини юқори бўлишига, уларнинг жадал буғланиши эса минераллашувининг ортишига олиб келади. Шартли равишда сизот сувлари «критик чуқурлиги» ва «критик минераллашуви» деб қабул қилинган, мана шулар орасида шўрхокланиш жараёни бошланади. Бу катталикларнинг муайян қийматлари табиий шароитларда аэрация қатламидаги тупроқнинг механик таркибига, унинг ҳосил бўлишига (ғовак ва зичлигига) ва тузилишига (бир жинсли ёки қатламига) боғлиқ бўлиб, бунда намликнинг капиллярлар бўйича энг юқори кўтарилиш баландлигигагина эмас балки унинг ҳаракат тезлигига ҳам эътибор бериш керак.

Лёсс ва лёссимон қумоқ тупроқлардан ҳосил бўлган ўртача қумоқ, бир жинсли, ғовак ва чуқурлашган сари енгиллашиб борадиган тупроқлардан нам энг юқори кўтарилади ва кутарилиш тезлиги ҳам катта бўлади (Мирзачўл ва Қарши чўллари). Бу тупроқларнинг илдиз ўсадиган қатламида туз йиғилиши сизот сувлари сатхи 3-4 м бўлганида юз беради.

Қумли, соз, шунингдек қатламлари кескин ўзгариб турадиган тупроқларда намнинг капилляр ҳаракати жуда кам ва кўпи билан бир метргача кўтарилади. «Критик менераллашув» қиймати намнинг капилляр кўтарилиш баландлиги ва тезлигига, шунингдек, майдоннинг табиий ёки сунъий захи қочирилганлигига боғлиқ бўлади. Зах қанча кам қочирилган бўлса, тупроқни шўрланмаслиги учун сизот сувларида тузларнинг концентрацияси шунча кам бўлиши керак. Чунки бази районларда тупроқнинг шўрланиши суғориш шароитларида жадал кучайиши, бошқа районларда шўрланмаслиги, учинчи бир районда эса тупроқ ботқоқланиши мумкин.

Юқоридагилар асосида хулоса қилиш мумкинки, кузда ерларни шўрини ювиш мўл ҳосил олишнинг муҳим шартидир. Кузда ер ости сувлари чуқур жойлашган бўлади, зовур ва коллекторлар ер ости сувларини яхши тортади ва тузларни кўплаб оқизиб юборади. Натижада сизот сувларининг камайиши таъминланади.

Сизот сувларининг минераллашув даражаси бўйича қабул қилинган классификацияни В.А.Приклонский таклиф қилган ва шунга мувофиқ сувларни 5 гуруҳга ажратиш мумкин:

- Минераллашуви 1 г/л гача бўлган чучук сувлар;

- Туз миқдори 1 дан 3 г/л гача бўлган кучсиз минераллашган сувлар;
- Туз миқдори 3 дан 10 г/л гача бўлган ўртача минераллашган сувлар;
- Туз миқдори 10 дан 50 г/л гача бўлган кучли минераллашган сувлар;
- Туз миқдори 50 г/л дан ортиқ шўр (намакоб) сувлар.

Шундай қилиб, суғоришда тупроқ туз режимини башоратлаш ва шўрланишни олдини олиш борасида ўтказиладиган мелиоратив тадбирлар комплексини асослаш учун сизот сувларининг ҳосил бўлиш шароитларини, рельеф ва тупроқ шароитларини ўрганиш зарур бўлади. Мелиоратив тадбирлар тизими асосан тупроқда қишлоқ хўжалиги экинларидан юқори ҳосил олишни таъминлайдиган муқобил сув ва туз режимларини вужудга келтириш ҳамда узлуксиз таъминлаб туришга хизмат қилиши керак. Айни пайтда мелиорация тизими тупроқ унумдорлигини ошиб боришини таъминлаши зарур.

Мелиоратив тадбирлар тизими комплекс тарзда амалга оширилгандагина ерларни мелиорациялаш катта самара беради. Аниқ вазифасига кўра қишлоқ хўжалик мелиорацияси бир неча гуруҳларга бўлинади:

- Гидротехник мелиорация;
- Агротехник мелиорация;
- Ўрмон-техник мелиорация.

Юқорида келтирилган тадбирлардан бири бўлган Агротехник мелиорацияга техник экинларни алмашлаб экишни тадбиқ этиш, жорий шўр ювиш ишларни, суғоришни табақалаштирилган режимини, шўрланишни олдини олиш, ерларга самарали ишлов бериш усулларини қуллаш натижасида мелиоратив ҳолатини яхшилаш усуллари киради.

Кузда ерларнинг шўрини ювиш туфайли даладаги эрийдиган зарарли тузлар миқдори камаяди, тупроқ шўрдан яхши тозаланади ва шўрнинг қайта кўтарилиши вақтинча анча орқага сурилади. Сув етишмаслиги ёки бошқа сабаб билан шўри ювилмай қолган ерларни шудгор қилингандан кейин ювиш мумкин. Шудгордан кейин шўр ювиш ерни тузлардан яхши тозалайди, шўрнинг кўп қисми ювилиб паски қаватларга тушади. Лекин тупроқ зичланганлиги туфайли шудгорлашнинг самараси камаяди. Бундай ҳолларда тупроқни чуқур юмшатиш катта самара бериши шубҳасиздир.

Ҳайдалма қатлам ости зичлашиб кетган ёки гипс қавати бор ерларда чуқур юмшаткичлар билан ишлов берилиб шўр ювилса суғориш муддати ва сув сарфи 1,5...2 марта камаяди, ер зарарли тузлардан яхши тозаланади. Ювишдан

кейин ер етилиши билан енгил ҳайдаб қўйилади. Шунини таъкидлаш зарурки, коллекторлар ва зовурлар чуқур қазилган ва яхши қурилган бўлса, ер ости сувлари тез пастки қаватга тушади, шўр ювиш юқори самара беради.

Дехқончиликнинг узок тарихидан маълумки ерлар шудгор қилинганидан кейин ёки шудгорланмаган бўлса ҳам яхоб ёки қавс суви билан суғорилар эди. Сўнги йилларда сувга бўлган тахчиллик оқибатида бундай тадбирлар деярли ўтказилмай қуйилган. Бундай тадбирлар тахминан 20 ноябрдан 21 декабргача ўтказилган. Бу суғориш қиш чилла совуғи олдидан берилганидан ерни пастки қатламларига сингиб бориб, тупроқнинг анча чуқур қатламларини яхши музлашига имкон берган ва тупроқда чигит экиш олдидан керакли намлик бўлишини таъминлаган. Қиш чилласида ер намга тўйинганидан яхши музлаши натижасида тупроқ донатор ҳолга келади, ернинг ғоваклилиги ортади. Бундан ташқари, тупроқнинг анча чуқур қатлами музлаганидан унда қишлаётган жуда кўп зараркунандалар тухуми, ғумбаклари, хатто айрим қуртчалари қирилиб кетади. Айрим бегона ўтлар уруғлари ҳам музлаб, униб чиқиш қобилиятини йўқотади.

Нам тўплаш, айниқса, ер ости суви чуқур жойлашган шамол кучли зоналарда жуда муҳим. Чунки бундай жойларда нам тўплаш суви берилмаса, кучли шамоллар таъсирида ернинг устки қисми экиш олдидан ўта қуруқ ҳолда бўлади. Демак, ер ости суви чуқур жойлашган, ёгин-сочин кам бўладиган оч ва типик бўз тупроқларда куз-қиш ойларида нам тўплаш сувини бериш жуда муҳим тадбир ҳисобланар экан, бундай жойларда тупроқда табиий нам тўплаш имконини берувчи тадбирларни ўтказиш ҳам муҳим ҳисобланади.

Чуқур мелиоратив юмшатадиган технологияларни жорий этиш усулларини қўллаш заруратини асослашда, тупроқ унумдор қатламининг миқдори, табиий иқлим шароит, чуқур ишлов бериш усулларининг экин ҳосилдорлигига таъсири, сув ўтказувчанлигини ошириш, зичланганлик даражасини камайтириш, намлик захирасини ошириш каби омиллар инобатга олиниши зарур (3.3-жадвал).

Ҳозирги кунда Ўзбекистонда тупроқ мелиоратив ҳолатини, сув ва ҳаво режимларини механик усуллар билан яхшилашнинг қатор технологиялари мавжуд. Бу ҳар бир усуллар ўзининг хусусияти ва принципааллиги билан бир биридан фарқ қилади. Буни қуйидаги 3.4-жадвалда бир биридан фарқини ажратиб олиш мумкин.

3.3-жадвал

Ўзбекистон худудидаги суғориладиган тупроқларнинг физик хусусиятларини баҳолаш

№	Кўрсаткичлари	Ўлчов бирлиги	баҳолаш		
			яхши	қониқарли	қониқарсиз
1	Зичлиги	г/см ³	1,20...1,35	1,30...1,45	> 1,5
2	Оғир фазаларининг солиштирама оғирлиги	г/см ³	<2,65	2,65...2,70	> 2,70
3	Ҳажми бўйича умумий ғоваклиги	%	60	55...48	<45
4	Намлиги	%	20...25	15...20	<15
5	Ишлов беришдаги солиштирама қаршилиги	кг/см ²	0,3...0,7	0,7...1,0	>1,0
6	Сувга чидамли агрегатларининг таркиби (> 0,25 мм)	%	25...15	10...15	<5
7	Тупроқнинг умумий ўлчангандаги донадорлик таркиби (10 мм дан 0,25 мм гача бўлган ораликда)	%	> 60	60...45	<45
8	6 соат вақт оралиғидаги сув ўтказувчанлиги	мм	350...500	200...300	<100

3.4-жадвал

Тупроқ мелиоратив ҳолати, сув ва ҳаво режимларини механик усуллар билан яхшилаш технологиялари

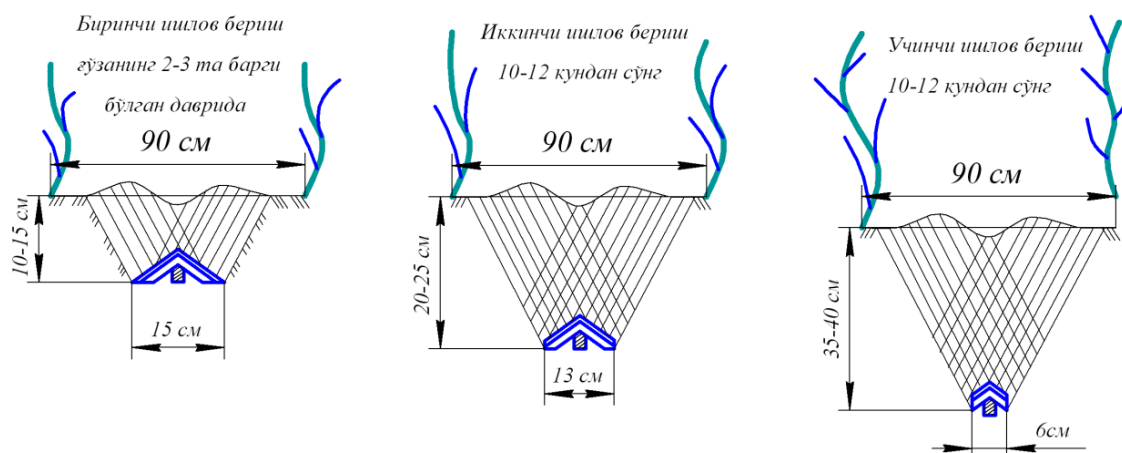
1.	Ҳайдалма қатлам тагини юмшатиш	Агротехник тадбирни ўтказиш жойи:	Тупроқ остки қатлами 0,40...0,45 м гача зичланган майдонлар.
		Мақсад:	Плуг лемехларининг ейилишидан хайдалма қатлам остида пайдо бўлган “плуг товони”ни юмшатиш; Ғўза томирларининг чуқур ривожланишини таъминлаш.
		Асосий агротехник талаблар:	0,30 м гача чуқурликда шудгорлаш, 0,45 м гача чуқур юмшатиш, кўмилган бегона ўтлар ва экин қолдиқларини тупроқ юзасига чиқармаслик; ҳайдалма қатлам тагидаги тупроқни юмшатишга даражасини 0,2..0,4 атрофида таъминлаш.

2.	Тупроқни ёппасига чуқур юмшатиш	Агротехник тадбирни ўтказиш жойи:	Тупроқ остки қатлами 1,45...1,65 г/см ³ ва ундан ортиқ зичликда зичланган, гипс қатламли, сув ўтказиш қобилияти кониқарсиз, ёғингарчиликдан сўнг сув кўлмаклари ҳосил бўладиган майдонлар
		Мақсад:	Тупроқнинг пастки қаттик қатламини юмшатиш, унинг агрегат таркибин ва сув ўтказувчанлигини яхшилаш, сув ва ҳаво алмашиш режимини яхшилаш, намлик захирасини ошириш.
		Асосий агротехник талаблар:	0,40...0,60 м гача чуқур юмшатиш, тупроқ остки унумсиз қатламини унумдор қатлам билан аралашиб кетмаслигини, катта кесакларнинг чиқмаслигини, кўмилган бегона ўтларнинг тупроқ юзига чиқмаслигини ва тупроқнинг юмшатишганлик даражасини 0,4..0,6 атрофида таъминлаш.
3.	Экин қатор ораларини чуқур мелиоратив юмшатиш	Агротехник тадбирни ўтказиш жойи:	Тоғ олди ҳудудлари, сув эрозиясига учрайдиган, нишаблиги яққол кўзга ташланиб турадиган ерлар ва лалми майдонлар
		Мақсад:	Куз-қиш даврида тупроқнинг намлик захираси ва сув ўтказувчанлигини ошириш, экин майдонларида сув тошиб кетиши ва кўлмаклар ҳосил бўлишини олдини олиш.
		Асосий агротехник талаблар:	Юмшатиш чуқурлигини 0,40...0,45 м гача таъминлаш, тупроқ юза қисми бўйича емирилишини минимал таъминлаш (0,06...0,10 м гача), тупроқни иш қуроли юзаси бўйича кўтарилиш баландлигини минимал таъминлаш (7 см гача), экинларга минимал (6 % гача) зарар етказмасликни таъминлаш.
4.	Экин қатор ораларини қатламлаб ва босқичма-босқич чуқурлатиб юмшатиш	Агротехник тадбирни ўтказиш жойи:	Республиканинг барча пахта экиладиган ҳудудлари
		Мақсад:	Экин қатор оралари тупроқларининг унумдорлигини ошириш, уларнинг шўрланишини олдини олиш, намликнинг юқори қатламга кўтарилишини, экин илдизлари ривожланишига шароит яратиш ва уларнинг шикастланмаслигини таъминлаш.

		<p>Асосий агротехник талаблар:</p>	<p>Тупроқни биринчи юмшатилиши, ғўзанинг 2-3 барги бўлган даврида олиб борилиши, культиваторга ўрнатилган иш қуролининг эни 150 мм кенгликда 10-15см чуқурликда амалга оширилиши. 10-12 кундан сўнг иш қуроли 130 мм кенгликка алмаштирилиб тупроқ 20-25см чуқурликда юмшатилиши. Яна 10-12 кундан сўнг иш қуролининг кенлиги 50 мм кенглик билан тупроқ 35-40 см чуқурликгача юмшатилиши. Тупроқни қатлам-қатлам ва босқичма-босқич чуқурлаштириб унинг 35-45см чуқурлигида капиллярлар йўллари бузилган қатлам ташкил этиш.</p>
--	--	------------------------------------	---

Бу ҳар бир усуллар тупроқ шароити, мақсади, хусусияти ва принципиаллиги билан бир биридан фарқ қилиши лозим. Тупроқни чуқур юмшатиш жараёнида иш қуролининг параметрлари билан бир қаторда геометрик шакли ҳам энергия сарфига жуда катта таъсир кўрсатади.

Суғориладиган ерларнинг мелиортив ҳолатини яхшилаш, шўрланишини олдини олиш, унумдорлигини ошириш бўйича самарали ва кам маблағ талаб қиладиган технологиялар яратиш устида тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу соҳада ТИҚХММИ олимлари томонидан самарали ва кам маблағ талаб қиладиган технологиялар яратиш устида тадқиқотлар олиб борилган, жумладан ғўза илдизлари ривожланишига шароит яратиш, шикастланмаслигини таъминлаш мақсадида тупроқ қатламли ва босқичли чуқурлаштирилиб юмшатиладиган энергиятежамкор технология тавсия этилган (3.2-расм).



3.2-расм. Тупроқни қатламли ва босқичли чуқурлаштирилиб юмшатиладиган энергиятежамкор технология схемаси

Технологик жараён тупроқни биринчи юмшатилиши, ғўзанинг 2-3 барги бўлган даврида бошланиб, пахта культиваторига ўрнатилган ишчи қуролларнинг эни 150 мм кенгликда, ишлов бериш чуқурлиги 10-15см чуқурликда амалга оширилган. 10-12 кундан сўнг ишчи қуроллар 130 мм кенликка алмаштирилиб, тупроқ 20-25см чуқурликда юмшатирилган. 10-12 кундан сўнг ишчи қуролларнинг кенлиги 50 мм кенлик билан тупроқ 35-40 см чуқурликгача юмшатирилган. Бунинг натижасида тупроқнинг 35-40 см чуқурлигида «демпфер» зонаси, яни капиллярлар йўллари бузилган қатлам ҳосил қилинган (6-расм). Демпфер зона сизот сувларини юқори қатламга (тупроқ унумдор қатламига) кўтарилишига тўсиқ бўлмай ва суғориш вақтида ер юзидан тупроққа шимиладиган сувларни ўзида ушлаб қолган. Натижада тупроқнинг унумдор қатламининг шўрланиш даражаси пасайган ва режадаги ҳосилни олишга эришилган. Бундай технологияни жорий этиш мавсум давомида суғоришлар сонини бир мартага камайтириш, ғўза ҳосилдорлигини гектарига 5-7 центнерга ошириш имконини берган. Лекин ғўза қатор орасига ишлов беришда ҳар бир ишлов бериш чуқурлигида эгатнинг шакли бузилиб, суғориш олдидан жўяк олиш зарурати, агрегатнинг қайта кириши натижасида фойдаланиш харажатларининг ортиб кетиш эҳтимоли ортган. Шу билан бирга ғўза қатор ораси эгатининг шаклини ўзгариши, суғоришда сувнинг кўп талаб этилиши бу технологиянинг кенг жорий этилиши яроқли эмаслигини кўрсатган.

Хулоса: Экин ораларига чуқурлатиб ишлов беришда тупроқнинг намлик, зичлик ва уваланиш даражасини сифатли таъминловчи қатламли чуқур ишлов бериш технологиясини қўллаш, эгат шаклини сақлаб қолувчи воситанинг ишчи органларини мақбул параметрлардаги жамланмасини асослаш агротехник жихатдан зарур тадбир бўлиши ва уни модернизациялаш амалий аҳамиятга эга бўлиши мумкин.

Шунларга асосан монографияда тупроқни чуқур юмшатадиган иш қуролларини лойиҳалашда шунга эътибор берилиши керакки, чуқур ишлов бериш жараёнида тупроқ ости қатлами юқори унумдор қатлам билан аралашиб кетмаслиги, тупроққа кўмилган бегона ўтлар тупроқ юзасига чиқиб кетмаслиги керак. Чуқур юмшатиш жараёнида иш қуроли асосан тупроқнинг қуйи қаттиқ қатлами билан ўзаро таъсирлашади ва бу қатламнинг зичлиги юқори қатлам зичлигидан 1,5...2,0 баробар ортиқлиги тадқиқотларда аниқланган [16].

3.3-§. Тупроқ мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва ҳосилдорликни оширишда чуқур ишлов беришнинг агротехник жихатдан мақсадга мувофиқлиги

Тупроққа ишлов бериш зарур агротехник тадбирлардан бири бўлиб биринчи навбатда қишлоқ хўжалиги экинларини ўсишига қулай муҳит яратиб, ҳосилдорликни ортишига имкон яратиб бериши керак. Ҳозирги шароитда тупроққа ишлов беришда йил давомида тупроқ юзасининг 80 фоиз миқдори агрегатларнинг иш қуроллари ва юриш қисмлари таъсирида бўлади. Натижада агрегатларнинг тупроққа салбий таъсири остида 20...40 фозгача ҳосил олинмаслиги тажрибаларда тасдиқланган [15, 69]. Агрегатлар таъсири остида ер қатламида зич қатлам «тупроқ таглиги» (плужная подошва) ҳосил бўлиши, тупроқнинг сув ўтказувчанлик хусусиятини камайиши, ботқоқлар ҳосил бўлиши, ёмғир сувларининг тупроққа сингиб кетмасдан кўлмакчалар ҳосил бўлиши ва сувнинг буғланиши натижасида тупроқ шўрланишининг ортиши ва ҳосилдорликнинг камайишига сабаб бўлмоқда [15, 68].

Академик М.В.Мухамеджановнинг такидлашича ғўза томирининг ривожланиши тупроқ зичлигига боғлиқ бўлиб, унинг қиймати қанча юқори бўлса 80 фоизгача бўлган томирлар тупроқнинг устки қатламида ривожланиши тажрибаларда аниқланган. Бу эса биологик жараёнларни кечикиши ва салбий оқибатларга олиб келиши мумкин экан [73]. Таъкидлашига қараганда агар тупроқ зичлиги 1,25...1,35 г/см³ атрофида бўлса ғўза томирлари яхши ривожланиб ҳосилдорлик ҳам 2...5 ц/га ортиши мумкин. Тупроқни чуқур юмшатиш зарур агротехник тадбир эканлиги қўшни давлатларда, хатто чет давлатларда ҳам кенг эътироф этилмоқда ва тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Украинанинг Мелиорация-гидротехника илмий текшириш институтида ҳам кўп йиллик тажрибалар асосида чуқур юмшаткичнинг ҳар хил усуллари ва уларнинг самараси ўрганиб чиқилган. Натижада тупроқ 70 см гача чуқур юмшатишда ҳосилдорлик 18...40 фоизгача ортиқ бўлиши аниқланган. Чуқур юмшатишдан олинмаган самара 3 йилгача давом этиши таъкидланган [15, 73].

Беларуссия Илмий текшириш институтининг ўтказган тажрибалари ҳам тупроққа чуқур ишлов беришнинг самарадорлигини исботлаган. Жумладан, тупроғи чуқур юмшатишган майдонларда ҳосилдорлик донда 18...20 % га, арпада 12...15 % га, картошка эса 12 % га ортиқ бўлгани аниқланган [11].

Камаров А.А. ва Смирнов А.М [69] маълумотларида чуқур юмшаткичларни Ленинград вилоятида қўллаб кўрганларида тупроқнинг сув-физик хоссаси яхшиланганлиги, сув ўтказувчанлик коэффициентининг ошганлиги ва сув захирасининг (4 мм дан 11 мм гача) ортганлиги келтирилган.

Қозоғистон республикасида ўтказилган тажрибалар ҳам тупроққа чуқур ишлов бериш технологиясини афзалликларини тасдиқлайди. Плющев Г.В [70] маълумотларига кўра қанд лавлагининг ҳосилдорлиги оддий ишлов беришга нисбатан анча юқори бўлганлиги тасдиқланган.

Германия давлатида ҳам чуқур ишлов бериш технологияси ва иш қуролларининг бир бирига нисбатан жойлашуви, ҳамда ҳосилдорликка таъсири ўрганилган. Натижада 80 см чуқурликда ишлов берилганда тупроқ қаттиқлиги 6,0...7,0 МПа дан 2,5...4,5 МПа га камайгани ва 45...65 см чуқурликда томирларнинг 10 баробар кўпайгани, ҳосилдорликнинг эса 10...20 % га ортгани кузатилган [15, 74].

Америка қўшма штатларида истиқболли усуллардан бири шўрланган ерларга чизел ёрдамида ишлов бериш ҳисобланади. Чунки у ерларда шундай ишлов берилганида ҳосилдорликнинг 10 % гача ортгани кузатилган [15, 75].

Бундай кузатишлар ва чуқур ишлов беришдан олинган самаралар Англияда ва Францияда ҳам кузатилган [75].

Тупроққа плуглар билан ишлов беришни охириги пайтларда иқтисодий зарарли ва кўп энергия талаб этадиган ва айниқса тупроқ емирилишига олиб келадиган хавфли тадбир деб топилмоқда. Лекин кўп мутахассисларнинг фикрича кўп худудларда ёғингарчилик етарли бўлган ва эски суғориладиган ерларда плуглар билан ишлов беришдан воз кечиш ҳали эрта даган фикрлар бор. Лекин кўп давлатларда (Канада, Австрия, АҚШ ва МДХ) ерга ағдармасдан ишлов бериш оқламоқда [15, 75].

Келтирилган таҳлиллар шундай ҳулоса қилишга имкон берадики, тупроққа чуқур ишлов бериш керакли агротехник тадбир бўлиб ҳосилдорликни оширишда, тупроқ шўрланишини олдини олишда, структурасини яхшилашда катта аҳамиятга эгадир. Юқорида келтирилган таҳлиллар асосида тупроққа чуқур ишлов берадиган техник воситалар қандай талабларга жавоб бериши мумкинлигига қуйида эътибор берилган.

3.4-§. Суғориладиган майдонларда пахта ва ғалла етиштиришда тупроққа ишлов беришнинг замонавий тизими ва техник воситалари

Маълумки, пахта ва ғалла республикамиз иқтисодиётида муҳим ўрин эгаллайди. Шунинг учун пахта ва ғалла етиштиришда тупроққа ишлов беришнинг замонавий тизими ва техник воситаларини яратиш долзарб вазифалардан ҳисобланади.

Республикамизнинг пахта ва ғалла етиштириладиган ҳудудлари тупроқ-иқлим шароитлари ва тупроққа ишлов бериш технологиялари бўйича учта асосий зонага бўлинган [12, 77, 78].

Бу зоналар тупроқ-иқлим шароитларининг ҳар хиллиги, ишлов бериш усули ва техник воситаларини танлашда дифференциал ёндошишни талаб қилади [79].

Пахта ва ғалла етиштиришда тупроққа асосий ишлов бериш тизими плуглар билан шудгорлаш ва чуқур юмшаткичлар билан даврий (икки-уч йилда бир марта) чуқур ишлов беришлардан иборат.

Тупроққа асосий ишлов беришдан кўзланган мақсад қуйидагиларни назарда тутеди:

- намлик миқдорини кўп миқдорда сақлаб қолиш учун юмшоқ ва майдаланган ҳолга келтириш;
- йўқотган структурасини тиклаш учун юқори қатламини пастга, структураси яхшиланган пастки қатламини юқorigа алмаштириш;
- тупроқ юзасида ва чириндиларда қишлоғчи, касаллик кўзғатувчи зараркунандалар ҳамда бегона ўтлар уруғини имкони борича чуқур қилиб кўмиш;
- шудгорлашгача берилган ўғитларни ўсимликлар самарали ўзлаштириб олишлари учун кўмиш;
- зичлигини камайтириш, ғоваклиги, аэрация, намлик тўпланиши, озуқа моддасини ва унумдорлигини ошириш имконини яратиб бериш;
- «плуг тағлиги» ни емириш, бақувват юмшоқ қатлам ҳосил қилиш ва ўсимлик томирларининг яхши ривожланиши учун қулай шароит яратиш;

- сув ва шамол эрозиясидан муҳофаза қилиш, сув ўтказиш қобилиятини ошириш ва унинг захирасини тупроқнинг унумдор қатламида кўпайишини таъминлаш:

- эрта баҳордаги ва экиш олдидаги ишларни экиш учун қулай агротехника муддатларида сифатли бажарилиши, ўсимликларнинг эрта униб чиқиши ва тез ривожланиши учун шароит яратиш.

Бундай вазифаларни ҳозирги кунда тўла бажара оладиган, Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти олимлари томонидан параметрларига асос солинган икки ярусли, умумий ишларга мўлжалланган ҳамда тупроққа силлиқ ишлов берувчи хорижий ағдарма плуглар ишлатилмоқда [12, 13, 15, 24, 54, 70, 79, 80].

Дунё амалиётида кўп йиллар давомида тупроққа асосий ишлов берувчи машиналарни ишлаб чиқарувчи таниқли завод ва фирмаларни, жумладан, АҚШнинг Will Rich, John Deere, DMI, International Harvester Co, Case Ih, Sanflower, Олмониянинг Weichel, Gasner, Dutzi, Celli, Kroche Maschinenbau GmbH, Ost-West-Contact, Rabewerk, Rhein-Bayern Fahrzeugbau, Ransomes, Machines-fabric RAU GmbH, Rumpstadt, Silowolfi, Fahr, Flexi-Coil, Eberhardt, Lemken, Ltmken-KG, Буюк Британиянинг F.W. Mc Connel, Paraplay, Howard Rotavator Cj Ltd, Италиянинг Vigneto, Gramegna, Dondi, Nardi, Sicma, Ghelli, Garre. Est, Kuhn. SA, Голландиянинг Amas, P. Van Vliet, Rumpstadt, Испаниянинг Agric. S.A, Agruiz. S.A, Норвегиянинг Kverneland, Финландиянинг Tume, Венгриянинг Agrikom, Raba MMG, Польшанинг Agromet-Unia, Болгариянинг Антон Иванов, Канаданинг Blanshard, Leon, Massey-Ferguson, White, Flexi-Coil, Япониянинг Niplo, фирмалари, Қозоғистоннинг Целиноградсельмаш, Алтайсельмаш заводлари, Россиянинг АО Ленинград металлургия, Красный Аксай, ПКО Сиверское, АО Ченяховсий заводлари, Украинанинг Одессапочвомаш заводи, Ўзбекистоннинг Агрегат заводи ОАЖ, «Тошқишлоқмаш» ОАЖ ва «Чирчиққишлоқмаш» ОАЖ, «БМКБ-Агромаш» ОАЖ, «Ургенчозуқамаш» ОАЖ мисол қилишимиз мумкин [12, 13, 15, 78, 80].

Ҳозирги иқлимнинг кескин ўзгариши, сув таъминоти ҳажмининг қисқариши, сув ресурсларини барқарор бошқариш ва қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда ресурстежамкор технологияларни қўллаш заруратининг юзага келганлиги, аҳолининг сувга бўлган эҳтиёжларининг ортиб бориш даврида тупроқни чуқур юмшатувчи юмшаткичлар, чизел плугларни

мелиоратив ва асосий ишлов беришда амалиётда кенг қўллашга эътибор сезиларли ортиб бориб, долзарб бўлиб қолмоқда. Айниқса, бундай муаммолар бутун дунё бўйича эътироф этилмоқда. Таҳлилларга қараганда кўп давлатларда чуқур ишлов бериладиган майдонлар салмоғи йилдан йилга кенгайиб бориши кузатилмоқда [12, 14, 78, 81, 82, 83].

Ўз даврида Д.Томе ерларни чуқур юмшатишнинг 3 хил усулини, яъни: портловчи моддалар ёрдамида; сиқилган сув ёки ҳаво ёрдамида; ишчи қуроллар ёрдамида ерга механик таъсир билан амалга ошириш мумкинлигини олдинга сурган [13, 14].

Тупроқ қатламини чуқур юмшатувчи техник воситаларни пасив, актив ва махсус ўғитларни тупроқ қуйи қатламига тарқатувчи воситалар тоифаларига бўлиш мумкин:

Пассив иш қуроллилар кўп тарқалган воситалар тоифасига киради, яъни буларга РН-80, РН-80Б, РУ-65-2,5, РК-1,2, РГ-0,8А, РГ-1,2, РС-80-30, РН-1, РНТ-0,8, РШЯ-3-120, ЩН-2-140, В-371, НМК-0,85, ФА 3/2, ва бошқаларни мисол қилиш мумкин [12, 13]. Асосан бу воситалар юқори қувватга эга бўлган ва анча йиллардан бери қўлланилаётган 6-8 тортиш синфига мансуб К-700, К-701, Т-100МС, Т-130, Т-100МБ, Т-130Б русумли ва бошқа тракторларга тиркалиб, иш унуми жуда ҳам кам. Асосийси камчиликларидан бири бу воситаларнинг пахта ва ғаллачиликда ишлатишга мўлжалланган эмаслигидир.



1.1-расм. хорижий компаниялар томонидан ишлаб чиқараётган замонавий, комбинациялашган чуқур юмшаткич намунаси



1.2-расм. ФРАНК русумли комбинациялашган чуқур юмшаткич



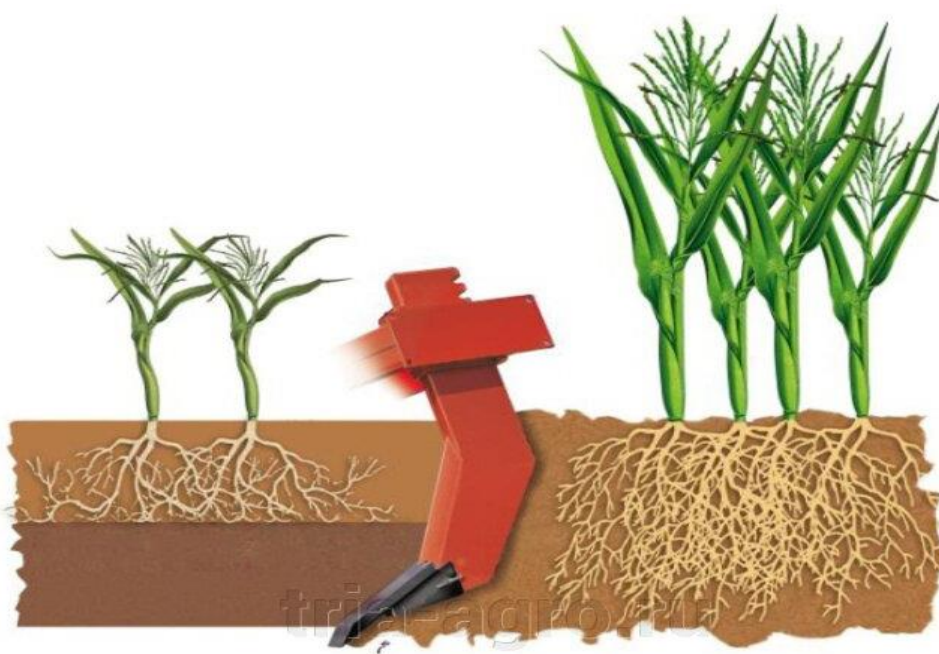
1.3-расм. Ёйсимон GRS 3 русумли чуқур юмшаткич



1.4-расм. "АЛМАЗ" STAVR ПГ-5 русумли ясси кескич-чуқур юмшаткич



1.5-расм. JUMPA (Испания) русумли чуқур юмшаткич



1.6-расм. Тупроқни чуқурлатиб юмшатишнинг самараси

Пассив ишчи қуролли чуқур юмшаткичлар амалда деярли ҳамма давлатларда ишлатилиб келинмоқда. Бунда ишчи қисмлар рамага мустаҳкам ёки қайишқоқ ҳолда қотирилиши мумкин. Ишчи қисмларни қайишқоқ (пружиналар орқали) қотирилиши юмшатиш сифатини юқори бўлиши ва энергия сарфини кам бўлишига олиб келиши мумкин. Лекин қайишқоқ қотирилган ишчи қисмларнинг самараси 30-32 см гача ишлов бериш чуқурлигида сезиларли бўлиши мумкин [12, 13, 14, 15]. Бундай машиналарга

«Stubblemaster» Horward Bagshaw, «Hectavator» Browns, M27-7B, 80B-11B Soil Sover, IH-600 International va «Cultiflex R» Huard фирмалари чизел плуглари мисол бўлиши мумкин. Машина рамасига маҳкам ўрнатилдиган, ишчи қисмларининг ишлов бериш чуқурлигини 20 см дан то 100 см гача сошлаш имконини берувчи Ҳамдўстлик давлатлари, АҚШ, Англия, Франция, Италия, Руминия, Венгрия, Австралия, Германия давлатлари ишлаб чиқарадиган «RAU», «Huarduefset», «Rabewerk-Cruder», «Rabeverk», «Pegaroro», «McConnel», «Massey» «International Harvester» фирмаларининг ва «Одессапочвомаш» заводининг маҳсулотлари ишлаб чиқарилган.

Актив ишчи қисмли чуқур юмшаткичларга конструкциясининг мураккаблиги, тайёрлаш учун сарф харажатларнинг қимматлиги кенг жорий этишга имкон бермайди. Охириги йилларда ВР-80, ВРН-80.3 тамғали тебранма ҳаракат қилувчи ишчи қисмли чуқур юмшаткичлар ишлаб чиқарилган.

Хорижий давлатларда 1 дан 5 тагача эга бўлган тебранма ишчи қисмли чуқур юмшаткичлар ишлаб чиқарилган. Асосан бу агрегатларда тебранма ҳаракат қувват олиш вали (ҚОВ) дан, ёки гидромотордан олинади. Бундай конструкцияли агрегатларга «Vibra-Tiller» (АҚШ), «Vibrolas-80» (Венгрия), «Pietro-Morro» (Италия), «BreningWS-11» (Германия), «Shakaerator» (Англия), РВ-80 (Украина) мисол бўлиши мумкин.

Тебранма ҳаракат билан ишлайдиган ишчи қуролли чуқур юмшаткичларнинг техник тавсифларининг таҳлили ва қатор олимларнинг фикрига кўра [13, 16, 17, 18, 19, 84] тебранма ҳаракатдан юқори самара агрегатларнинг кичик ҳаракат тезлигида (0,2...0,5 м/с) бўлиши таъкидланган. Бунинг устига бундай юмшаткич конструкцияларининг қимматлиги ва фойдаланишдаги пухталигининг пастлиги кузатилган.

Махсус ўғитларни тарқатувчи воситаларга РГ- 0,8А, РМГ- 80 ва ВНПО «Союзводполимер» машиналари мисол бўлади. Буларнинг ҳам асосий камчилиги жуда катта судрашга қаршилигига эга бўлиб саноат учун мўлжалланган тракторларга тиркалади.

Хулоса: Таҳлиллар шуни кўрсатадики, конструкциясининг фойдаланишдаги пухталиги ва мустаҳкамлиги, соддалиги ва кам харажатлиги билан пассив чуқур мелиоратив юмшатадиган ишчи қуролларни конструкцияси ишлаб чиқиш ва параметрлари асослаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

3.5-§. Тупроққа чуқур ишлов берувчи чуқур юмшаткичлар ва чизель плугларга қўйиладиган талаблар

1. Чизель плуглар ва чуқурюмшаткичлар ағдариб ва ағдармай шудгорланган хайдов қатламларини чуқурлаштириш ва тупроқ қуйи қаттиқ қатламини юмшатиш учун ишлатилади.

2. Тошлар билан ифлосланган тупроқларга ишлов беришда иш қуроллари синиб кетишдан сақловчи ҳимояловчи қурилма билан жихозланиш керак.

3. Тошлар билан ифлосланган тупроқларга умумий ишлар учун мўлжалланган чизель плуглар 20-45 см чуқурликкача ишлов бериш имкониятига эга бўлиши керак.

4. Чизель плуглар 45 см чуқурликкача тупроққа ишлов беришида иш қуроллари 70 мм кенгликдаги икки ёнли тиғлар (долота) билан жихозланиши, 30 см гача чуқурликда ишлов беришда 270 мм кенгликдаги уч ёнли тиғлар (лапа) билан жихозланиши керак.

5. Чуқурюмшаткичлар 50 см дан чуқур тупроқ қатламига ишлов беришда 50-60 мм кенгликдаги икки ёнли тиғлар (долота) билан жихозланиши лозим.

6. Тупроқтилгичлар 45-50 см тупроқ қатламига ишлов беришда 40-50 мм кенгликдаги икки ёнли тиғлар (долота) билан жихозланиши лозим.

7. Кузги ғалла экинларини экиш учун тупроққа ишлов беришда чизель плуглари тупроқ кесакларини майдаловчи ва текисловчи қурилма билан жихозланиши керак.

8. Чизель плуглар ва чуқурюмшаткичлар тупроқ намлиги 25-30 фоизгача ва қаттиқлиги 3,5 МПа бўлган қийматларда талаб этилган сифат кўрсаткич билан ишлов бериши лозим.

9. Тупроққа чуқур ишлов бериш унинг зичлигини камайтириш, ғоваклиги, аэрация, намлик тўпланиши, озуқа моддасини, ва оқибат унумдорлигини ва экин ҳосилдорлигини ошишига имкон яратиб бериши керак.

10. Тупроққа чуқур ишлов берувчи қуроллар «плуг таглиги»ни тўла емириш, тупроқнинг бақувват юмшоқ қатламини яратиш ва ўсимлик яхши ривожланиши учун қулай шароит яратиб бериши керак.

11. Чуқур юмшатишнинг афзаллиги 4-5 йил тупроқ механик таркибига мос ҳолда экин хосилдорлигининг ортиши билан самарали бўлиши керак.

12. Тупроққа чизель плуглар ва чуқурюмшаткичлар билан ишлов берилганда сув ва шамол эразиясидан муҳофаза қилиши, 60 фоизгача экин пояларини сақлаб қолиши, тупроқ сув ўтказиш қобилиятини ошириши, сув захирасини тупроқ остки қатламида кўпайишини таъминлаши керак.

13. Сув ўтказувчанлиги ва аэрациясини ортиши ҳисобига тупроқ кейинги қишлоқ хўжалиги операцияларини 4-6 кун оддий плуглар билан ишлов берилганга нисбатан эртароқ бажариш учун етилишини таъминлаши зарур.

14. Тупроққа чуқур ишлов бериш даврийлиги алмашлаб экишда асосан экинлар туркуми, ишлов беришга таъсири, тупроқ шароити ва унинг ифлосланганлик даражаси билан белгиланиши золим. Бақувват гумусли тупроқларда ҳар 3-4 йилда бир марта, кам қувватли агрофизик ва агрохимик хусусиятлари аққол ёмонлашган тупроқларда ҳар 2-3 йилда бир марта амалга оширилиши зарур.

15. Енгил механик таркибли тупроқларда сув-ҳаво режимининг ёмонлашувига олиб келиш эҳтимоли борлиги учун чуқур ишлов бериш тавсия этилмайди.

16. Тупроқ юзасида вақтинчалик кўлмаклар тўпланиб қоладиган ерларда сувларни тупроқ остки қатламига ўтказиб юбориш мақсадида чуқур юмшатиш жараёни албатта ўтказилиши керак.

17. Оғир ва зич қатламли тупроқларда дала экинларини етиштиришда чуқур ишлов бериш самарали бўлади.

18. Қиялик майдонларда чизель плуглари билан асосий ишлов бериш жараёни барча экин турлари учун, текис ерларда эса экин ораларига ишлов бериш зарур агротадбир ҳисобланади.

III-боб бўйича хулосалар:

1. Тупроқ мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва ҳосилдорликни оширишга самарали ишлов бериш усулини қўллаш долзарб ҳисобланади.

2. Далаларни текислаш мелиоратив тадбирларнинг бири бўлиб, бу тадбирни ўтказмасдан шўр ерларни ўзлаштириш ёки олдини олиш мумкин эмаслиги тажрибалар асосида тасдиқланган.

3. Мелиоратив ҳолати ёмон ва шўрланишга мойил суғориладиган ерларда деҳқончилик тизими зовур шаҳобчаларини қуриш, майдонларни текислаш, тупроқ шўрини ювиш, алмашлаб экишни тадбиқ этиш, сизот сувлари сатҳи режимини ва уларнинг минераллашувини ростлаш, сизот сувлари сатҳи ва тупроқ шароитларига қараб ишлов бериш, суғориш каби тадбирларни табақалаштирилган режимини амалга оширишни ўз ичига олиши керак.

4. Ишлов бериш чуқурлиги тупроқ шароитини ҳисобга олган ҳолда ҳар қайси дала учун алоҳида белгиланиши мақсадга мувофиқ бўлади. Шунга кўра пахта ва дон экинлар экиладиган майдонларда 30 см атрофидаги шудгорлаш чуқурлиги етарли деб, ҳайдов қатлами остидаги каттиқ қатламга баҳо бермаслик нотўғри ҳисобланади.

5. Таҳлиллар ҳар бир экин тури ўзига хос қулай тупроқ зичлигини талаб қилиши, зичланиш талаб этилган даражадан ортиб кетса, ёки кам бўлса ўсимликка салбий таъсир этиши оқибатда ҳосилнинг камайиши тасдиқлайди.

6. Ҳар бир тупроққа ишлов бериш усуллариининг хусусиятлари ва иш қуролиларини ишлатишнинг мақсадга мувофиқлигини ўрнатиш учун ишлов бериш усуллариининг жойи, технологияси, ва иш ҳажминини аниқлаш зарур.

7. Чуқур мелиоратив юмшатадиган технологияларни жорий этиш усуллариини қўллаш заруратини асослашда, тупроқ унумдор қатламининг миқдори, табиий иқлим шароит, чуқур ишлов бериш усуллариининг экин ҳосилдорлигига таъсири, сув ўтказувчанлигини ошириш, зичланганлик даражасини камайтириш, намлик захирасини ошириш каби омиллар инобатга олиниши зарур .

IV- БОБ. ТУПРОҚҚА ЧУҚУР МЕЛИОРАТИВ ИШЛОВ БЕРАДИГАН ИШЧИ ОРГАНЛАРНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ

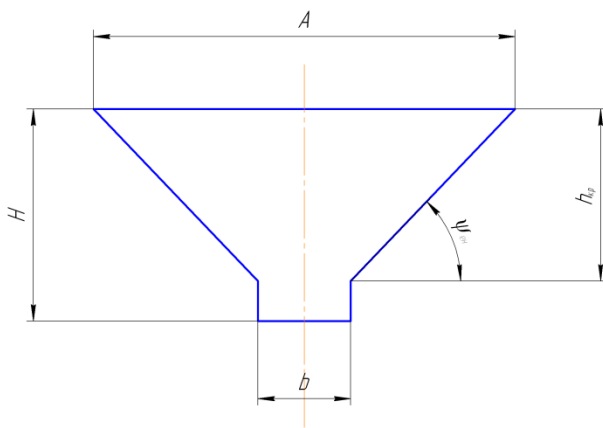
4.1-§. Чуқур мелиоратив юмшатувчи ишчи қуроллар таъсирида тупроқни деформацияланиш жараёни

Тупроққа ишлов берувчи ишчи қуроллар конструкцияларининг кўп бўлишига қарамасдан уларнинг барчаси турли шаклдаги тишларнинг устун билан бирикишидан ташкил топган бўлади.

Тиш назарияси тупроқшунослик механикасининг асосчиси В.П.Горячкин [27, 28] томонидан, кейинчалик В.А.Желиговский [17], Г.Н.Синеоков [19, 30], А.Н.Зеленин [18], Ю.А.Ветров [31] ва бошқалар томонидан ривожлантирилган [21, 22, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 85].

Пичоқлар билан тупроқни икки томондан ёпиқ ҳолда кесиш жараёни қатор тадқиқотчи олимларнинг илмий-тадқиқот ишларида баён этилган [18, 19, 30, 35, 36, 38, 39].

Маълумки барча қуруқ, нам, музлаган ва музламаган тупроқларни кесишда кўндаланг кесим юзаси трапеция шакли кўринишида бўлиб юқори A асоси пастки b асосидан катта бўлади (4.1-расм).



4.1 - расм. Тупроқни икки томондан ёпиқ ҳолида кесиш жараёнида ҳосил бўлган юмшатирилган зонанинг кўндаланг кесими схемаси

Бир турдаги иш қуроллари билан тупроқни икки томондан ёпиқ ҳолда кесиш чуқурлигининг ортиши кўндаланг кесимда ҳосил бўлган юмшатирилган зонанинг ортишига пропорционал ҳолда таъсир этади. Маълум «критик чуқурлик» дан кейин ўзгармай, қуйи қисмининг зичланиши кузатилади. Ишлов беришга сарфланадиган энергия сарфи «критик чуқурлик» гача кам бўлади.

4.2-§. Критик чуқурлик

Критик чуқурлик ҳосил бўлишининг асосий сабаби тупроқнинг ташқи куч таъсирида эзилиши ҳисобланади. Пичоқ критик чуқурликнинг юқори қисмида қиринди ажратувчи сифатида, пастки қисмида кесувчи сифатида ишлайди. Критик чуқурлик тупроқни синиш ва сиқилиш жараёни чегарасини белгилайдиган зона ҳисобланади. «Критик чуқурлик» тушунчаси Ю.А.Ветров томонидан тажрибаларда маҳсус ўрганиб чиқилган аниқлаш формуласи таклиф этилган [31].

$$h_{кр} = 74\sqrt{S} \quad (4.1)$$

бунда S – таъсир этувчи воситанинг қалинлиги, мм.

Тупроқни 150...200 мм чуқурликда кесиш учун А.С.Зеленин критик чуқурликни аниқлаш формуласини тавсия қилган [18]

$$h_{кр} = 0,74h \quad (4.2)$$

Р.Л.Турецкийнинг тадқиқотларида критик чуқурлик тупроқ шароити, пичоқнинг қалинлиги ва ҳолати, ўткирланиш бурчаги ва бошқа омилларга боғлиқлиги эътироф этилади [37]. Тик ўрнатилган пичоқнинг олдинга оғиши билан тупроқнинг синиш чуқурлиги зонасининг ортиши, оқибатда кесишга сарфланадиган кучнинг кам бўлиши, чуқурликнинг ортиб бориши билан пичоқ ҳолатининг куч сарфига таъсири камайиши, тезликнинг ортиши билан кесишга сарф бўладиган кучни камайиши, сиқишга ва ишқаланишга сарфланадиган кучни ортиши кузатилган.

А.К.Кострицын [34, 35] юмшатувчи ишчи қуролнинг тупроқ билан ўзаро таъсирланишида тупроқ қатламининг емирилиши қовушқоқ деформация зонасининг ҳосил бўлиши натижасида содир бўлиши ва етарлича тўла О.Мор назарияси ёрдамида тушунтирилиши мумкинлигини таъкидлайди.

Тупроқни пичоқ билан юмшатишда критик чуқурликни қуйидаги ифода билан аниқлашни тавсия этади [34, 35]

$$h_{кр} = \frac{2\sigma_m \left(\frac{v}{v_o} \right)^{0,01} \cos^2 \varphi_m \cdot L [\sin(\gamma + \varphi_m + \theta) \operatorname{tg} \rho \cdot \cos(\gamma + \varphi_m + \theta)] - 1,41K_m S}{2,23 \cdot K_m \cos \rho} \quad (4.3)$$

бунда σ_m - тупроқнинг энг юқори мустаҳкамлик чегараси; ν_o – тупроқни берилган сиқиш тезлиги; ν - тупроқни сиқилиш тезлиги; φ_m – умумлаштирувчи кучнинг нормал кучга нисбатан оғиш бурчаги; L - тиш ишчи қирралари узунлиги; γ - тишнинг очилиш бурчаги; θ – тупроқнинг бўйлама синиш бурчаги; K_m - тупроқни тоза силжитишга қаршилиги; S – пичоқ қалинлиги; P – тупроқнинг ички ишқаланиш бурчаги.

Г.В.Плющев [70] чизелли ишчи қурол билан ишлов беришда критик чуқурликни аниқловчи назарий боғлиқликни аниқлаган

$$h_{кр} = \frac{b \left[0,1 \frac{T}{\sigma_{узил}} (1 + 3tg\psi_{\text{ён}}) - 2,5 \right]}{4,2 + ctg\beta} \quad (4.4)$$

бунда b - иш қуроли кенглиги; T - тупроқни босишга солиштирма қаршилиги; $\sigma_{узил}$ - тупроқнинг узилишга вақтинчалик қаршилиги; $\psi_{\text{ён}}$ - тупроқнинг ён томонга синиш бурчаги; β - ишчи қуролни ўрнатиш бурчаги.

Тиш кенлигининг ортиши ва горизонтал текисликка нисбатан ўрнатиш бурчагининг камайиши билан критик чуқурлик қийматининг ортишини кузатилади. Тўла юмшатирилганлик нуқтаи назаридан тупроқ физик-механик ва бошқа технологик хоссаларига мос ҳолда тишнинг муқобил ўрнатиш бурчаги 20...30° оралиғида бўлади [10, 14, 15, 16, 70, 86, 87].

Тупроқнинг ён томонга синиш бурчаги $\psi_{\text{ён}}$ (расм-3.1) олиб борилган тадқиқотлар натижаларига кўра 45...50° оралиғида бўлиб, тишнинг ўрнатиш бурчаги ва қирралари узунлигининг ортиши билан камайиши кузатилади [11, 16, 34, 35, 88].

Тупроқ юзаси бўйлаб деформациянинг тарқалиш кенглиги ишчи қуролнинг кенглиги ва ишлов бериш чуқурлигининг ортиши билан ортиб боради [15].

Критик чуқурлик содир бўлиш ҳолатини ўрганишга кўп изланувчиларнинг тадқиқотлари бағишланган [12, 15, 18, 31, 32, 40, 41, 70].

Юқорида келтирилган маълумотлардан **хулоса** қилиш мумкинки, энергия сарфини камайтириш усуллари билан бири, ишчи қуролнинг параметрларига ва тупроқ физик-механик хоссаларига боғлиқ ҳолда ўзгарувчан критик чуқурлик қиймати чегарасида тупроққа чуқур ишлов бериш ҳисобланади.

4.3-§. Юмшатувчи ишчи қуролларнинг геометрик шакли ва параметрларини сифат ва энергия кўрсаткичларига таъсири

Америка, Англия, Канада, Германия, Франция ва бошқа давлатларда чуқурюмшаткичларнинг кўп турлари ишлаб чиқарилганига қарамай уларнинг қатъий асосланган шакли йўқ. Айрим ишлар бундан мустасно бўлиб, буларда элементар деформаторларнинг юмшатиш жараёнига таъсири ўрганилган [89, 90, 91, 92, 93, 94].

Кўплаб тадқиқотларда тупроққа ишлов берувчи машиналар ишчи қуролларининг олди ва ён юзаси шакли кам энергия сарфи бўйича тадқиқ қилинган [12, 14, 22, 27, 28, 55, 56, 63, 64].

Биринчи маротаба юмшатувчи ишчи қуроллар юзаларини лойиҳалашда асосий мезон қилиб иш сифати кўрсаткичлари А.В.Бауков [43], А.Ф.Бабицкий [44] томонидан проф. А.С.Кушнарев раҳбарлиги остида танлаб олинган [45]. Назарий ва экспериментал тадқиқотлар натижасида ишчи қуролларни бўйлама-вертикал юза бўйича ён томонлари шаклини логарифмик эгри чизик бўйича лойиҳалаш таклиф этилган

$$r_i = r_0 \cdot e^{\pm\theta_i \cdot tg\varphi_m} \quad (4.5)$$

бунда r_0 - логарифмик эгри чизикнинг бошланғич радиуси; θ_i - жорий бурчак; φ_m - тупроқни ички ишқаланиш бурчаги.

Юқоридагиларга асосланиб **хулоса** қилиш мумкинки, деформаторни оғиш бурчагини маълум қийматгача камайтириш билан судрашга қаршиликни камайтиришга эришиш мумкин, лекин бунда тупроқ қуйи қатламининг зичланиши кузатилади. Ён томон шакли логарифмик эгри чизик шаклидаги ишчи қурол тупроқ қуйи қатламини зичламаган ҳолда кам энергия сарфи билан юқори иш сифатини таъминлаши мумкин.

4.4-§. Чуқур мелиоратив юмшатувчи ишчи қуролнинг конструктив параметрларини асослаш

Тупроққа ишлов бериш усулларини таҳлили шуни кўрсатадики, ишчи қисмларнинг конструктив параметрларини асослаш мезонлари ҳар бир ишлов бериш усули учун ўз ҳолича бўлиши керак.

Тупроққа чуқур мелиоратив ишлов берадиган ишчи қисмнинг асосий конструктив параметрларига тишининг: кенглиги b ; қалинлиги δ ; узунлиги L ; ўрнатиш бурчаги β ; кўкрак тиғининг ўткирланиш бурчаги i ; устунининг: горизонтал текисликка нисбатан ўрнатилиш бурчаги α_{cm} ; кенглиги b_{cm} ; қалинлиги s_{cm} ; ва кўкрак тиғининг ўткирланиш бурчаги i_{cm} киради.

Айрим конструктив параметрларни шу йўналишда ўтказилган илмий тадқиқотар натижалари бўйича [12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 35 36, 37, 39, 40, 84, 69, 70] қўшимча изланишларсиз асослаш мумкин.

Ишчи қисм устунининг қалинлиги s_{cm} кўпинча ишлов бериш чуқурлиги ва мустаҳкамлигига қараб $s_{cm} = 15...40$ мм атрофида қабул қилиниши мумкин [12, 17, 24, 95].

Чуқур юмшатгич типидagi ишчи қисмларнинг тупроққа нисбатан ўрнатиш бурчаги β , кам судрашга қаршилигини таъминлаш мақсадида $\beta = 18...40^0$ градус оралиғида қабул қилинади [12, 13, 14].

Тиш тиғининг кесиш бурчаги $i_d = 15...20^0$ оралиғида бўлиши етарли ҳисобланади [14, 15, 16, 30, 70].

Тупроққа яхши ботиши ва ишлов бериш чуқурлиги барқарор бўлиши учун тиш тиғининг кесиш бурчаги $i_d = 20^0$ дан кам бўлганда юқори томондан чархланган бўлади.

Бундай ҳол тик устунга қисқа L узунликдаги тиш қотирилганда ҳам юқори томондан чархланган бўлиши керак. Кичик қалинлик δ га эга бўлган тиш тиғини мустаҳкамлигини ошириш мақсадида икки босқичда чархлаш, биринчисида $30...40^0$ ораликда, иккинчисида $15...20^0$ ораликда тавсия этилади [19, 30].

Ишчи қисм устунининг кўкрак тиғи $i_{cm} = 45...55^0$ оралиғида бўлиши керак. Чунки у тупроқни кесиш ва майдалашда қатнашади

Ишчи қисм устунининг кенглиги b_{cm} ва қалинлиги s_c асосан тиш кенглигига боғлиқ, лекин қалинлиги $s_{cm} = 20...40$ мм атрофида бўлиши керак. [16, 18, 34, 35].

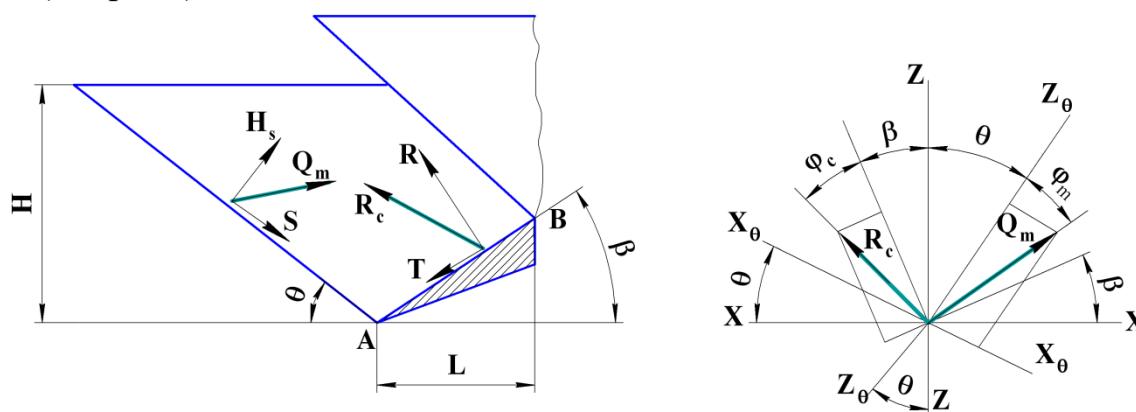
Ингичка қалинликдаги устунлар ($s_{cm} = 10...20$ мм) экин ораларига ва қатламли ишлов беришда тавсия этилади.

Ишчи қисм тиши ва устунининг кесувчи тиғлари шакли қаттиқ ва зич, айниқса оғир механик таркибга эга бўлган тупроқларни юмшатишда самара беради.

Чунки эски суғориладиган ерларга ишлов беришда тупроқлар намлигининг 7,3...13,4 % гача пасайиши кузатилади [15, 16].

Тупроққа чуқур ишлов берувчи ишчи қуролнинг ўзаро таъсирида тупроқнинг деформацияланиш ва емирилиш жараёни механиканинг асосий ҳолатлари ва Кулон-Морнинг мустақкамлик назариясини қўллаш билан етарлича тўлиқ тушунтирилиши мумкин [10, 15, 43, 44, 45, 96].

Чуқурюмшаткични β ўрнатиш бурчагига эга бўлган икки ёнли тиш сифатида қараб, тупроққа ўзаро таъсир этишдаги деформациясини кўриб чиқамиз (4.2-расм).



4.2 - расм. Тишни тупроққа таъсир этишда кучларнинг йўналиши ва улар орасидаги бурчакларни аниқлаш схемаси

Бунинг учун тиш H қалинликдаги тупроқ қатламига b кенгликдаги тиш таъсир кўрсатади деб фараз қиламиз.

Тишнинг β бурчак остида таъсир этиши натижасида AB юза бўйлаб T ишқаланиш кучи ва перпендикуляр йўналишда R нормал куч ҳосил бўлади. Тишни тупроқ билан ишқаланиш коэффициентини инобатга олганда бу икки куч умумий $R_c = R / \cos \varphi_c$ кучни ҳосил қилади ва нормал кучга нисбатан φ_c бурчак остида йўналган бўлади.

Тупроқ қатламида янги ёрилиш юзаси ҳосил бўлгунча тиш томонидан R_c куч, тупроқ томонидан ёрилиш юзасини ҳосил бўлишига қаршилик кўрсатувчи Q_m куч бўлади (4.2-расм). Мувозанатлик шартига кўра кучлар йиғиндиси нолга тенг бўлади.

Q_δ кучни горизонтга нисбатан θ бурчак остида ёрилиш текислигига таъсир этувчи S , шу текисликка перендикуляр йўналган H_S ташкил этувчи кучларга ажратсак, у ҳолда

$$\left\{ \begin{array}{l} S = Q_m \sin \varphi_m \\ H_S = Q_m \cos \varphi_m \end{array} \right.$$

ёки

$$\left\{ \begin{array}{l} H_S = -R_c \cos(\varphi_c + \beta + \theta) \\ S = R_c \sin(\varphi_c + \beta + \theta) \end{array} \right. \quad (4.6)$$

ҳосил бўлади

Агар ёрилишдаги чегаравий уринма кучланишни τ , сиқилишдаги нормал кучланишни σ билан белгиласак, у ҳолда

$$\left\{ \begin{array}{l} H_S = \tau \cdot F_{\text{силж}} \\ S = \sigma \cdot F_{\text{силж}} \end{array} \right. \quad (4.7)$$

бунда $F_{\text{силж}}$ - ёрилиш текислигининг юзаси, см².

Биринчи яқинлашишда ёрилиш текислигининг юзасини қуйидаги ифода билан белгилаймиз

$$F_{\text{силж}} = F_{\text{ю}} + F_{\text{ён}} \quad (4.8)$$

бунда $F_{\text{ю}}$ - кўндаланг кесим бўйича юмшатишган тупроқ зонасининг юза қисми майдони, см²; $F_{\text{ён}}$ - кўндаланг кесим бўйича юмшатишган тупроқ зонасининг ён қисмлари майдони, см².

$$F_{\text{силж}} = \frac{F_{\text{ю}} \cdot \sin \psi + F_{\text{ён}} \cdot \sin \theta}{\sin \psi \cdot \sin \theta} \quad (4.9)$$

H_S ва S кучлар таъсирида ёрилиш текислигида нормал σ_s ва уринма τ_s кучланишлар ҳосил бўлади

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma_s = \frac{H_S}{F_{\text{силж}}} = \frac{-R_c \cdot \cos(\varphi_c + \beta + \theta)}{F_{\text{силж}}} \\ \tau_s = \frac{S}{F_{\text{силж}}} = \frac{R_c \cdot \sin(\varphi_c + \beta + \theta)}{F_{\text{силж}}} \end{array} \right. \quad (4.10)$$

Кулон-Мор назариясига кўра жисм икки ёрилиш текислиги бўйича емирилади ва бунда ёрилиш текислигидаги уринма кучланишнинг тиш олдидаги максимал қиймати қуйидаги ифода билан белгиланади [18, 31, 96, 97]

$$\tau_{i\ddot{a}\ddot{o}} = \tau_s + \sigma_s \cdot \operatorname{tg} \varphi_{\ddot{o}} \quad (4.11)$$

ёки

$$\tau_{i\ddot{a}\ddot{o}} = \frac{R_c \cdot \sin(\varphi_c + \beta + \theta)}{F_{\ddot{n}\ddot{e}\ddot{e}\ddot{a}\ddot{e}}} + \frac{-R_c \cdot \cos(\varphi_c + \beta + \theta)}{F_{\ddot{n}\ddot{e}\ddot{e}\ddot{a}\ddot{e}}} \cdot \operatorname{tg} \varphi_{\ddot{o}} \quad (4.12)$$

бунда τ_{max} - уринма кучланишнинг максимал қиймати.

Чегаравий мувозанат ҳолатида турган тупроқ бўлагида ёрилиш чизиклари ҳосил бўлгунгача τ_{max} ва σ_{max} кучланишларнинг максимал чегаравий қийматлари қуйидаги ифодалар билан аниқланади

$$\begin{cases} \tau_{i\ddot{a}\ddot{o}} = \frac{R_c \cdot \sin(\varphi_c + \beta + \theta)}{F_{\ddot{n}\ddot{e}\ddot{e}\ddot{a}\ddot{e}} \cdot \cos \varphi_{\ddot{o}}} \\ \sigma_{i\ddot{a}\ddot{o}} = \frac{Q_{\ddot{o}} \cdot \cos \theta}{F_{\ddot{n}\ddot{e}\ddot{e}\ddot{a}\ddot{e}}} \end{cases} \quad (4.13)$$

Тиш томонидан таъсир этувчи умумлашган R_c кучнинг йўналиши ёрилиш текислиги йўналишига мос келганда уринма τ_{max} ва нормал σ_{max} кучланишларнинг қийматлари максимал чегаравий қийматларга тенг бўлади.

Ёрилиш текислиги ҳосил бўлгунгача тиш томонидан таъсир этувчи умумлашган R_c куч деформацияланаётган тупроқ ҳажмига пропорционал деган фаразни қабул қилиб [19, 22, 40], R_c ни қуйидагича ифодалаб оламиз

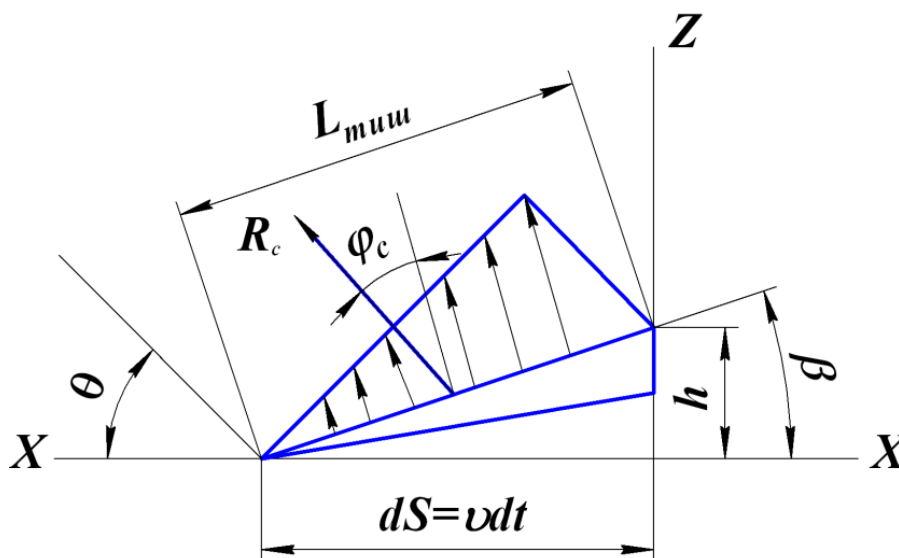
$$R_{\ddot{n}} = q_i \cdot \nu \quad (4.14)$$

бунда ν – тиш томонидан босилаётган тупроқ ҳажми, см^3 ; q_o – ҳажмий сиқилиш коэффициент, $\text{н}/\text{см}^3$.

У ҳолда
$$R_{\ddot{n}} = \operatorname{tg} \beta \cdot \frac{q_i \cdot b \cdot L_{\ddot{o}\ddot{e}\ddot{e}\ddot{o}} \cdot \nu \cdot t}{2 \cos \varphi_c} \quad (4.15)$$

Ёрилиш юзасини ҳосил бўлишига қаршилик кўрсатувчи $Q_{\ddot{o}}$ кучни аниқлашда тупроқнинг ҳар бир солиштирма майдончадаги ёрилишга қаршилиги нормал σ_m кучланишнинг чизикли функцияси бўлган муҳит деб қабул қиламиз

$$Q_m = \frac{\sigma_m \cdot F_{\text{силж}}}{\cos \varphi_m} \quad (4.16)$$



4.3 - расм. Деформацияланган тупроқ ҳажмини аниқлаш схемаси

Нормал σ_m кучланишни чегаравий мувозанат шароитида жисмга пассив босим кўрсатишга тегишли деб биринчи яқинлашишда $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ ҳолат учун қуйидагича ифодалаймиз [36, 97]

$$\sigma_m = A \cdot \left(\frac{\rho \cdot H}{2} + C_0 \cdot \text{ctg} \varphi_m \right) \quad (4.17)$$

бунда A – тупроқ физик-механик ҳоссасининг функцияси; ρ – тупроқ зичлиги, г/см^3 , H – ишлов бериш чуқурлиги, см, C_0 – тупроқнинг илашиш коэффиценти

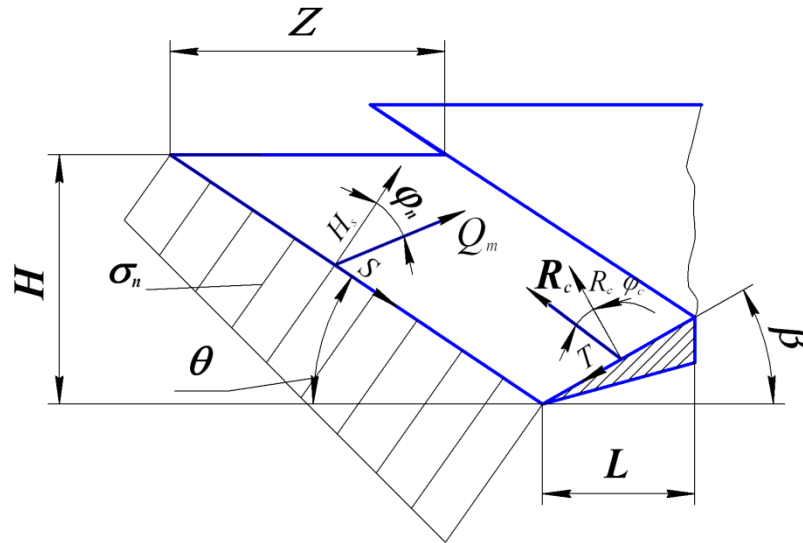
$$A = \frac{\cos^2 \varphi_m}{1 - \sin \varphi_m} e^{\left(\frac{3}{2} \cdot \pi - 2\theta + \varphi_m \right) \text{tg} \varphi_m}$$

Тиш таъсирида ҳосил бўлган тупроқнинг ёрилиш юзасини тиш кенглигига тенг асосга эга бўлган тўғри бурчак ва тишнинг икки томонида шаклланган эллипсоида юзаларини йиғиндисидан иборат бўлади деб фарз қилсак [46, 98]. У ҳолда тупроқни икки томонлама очик ҳолда кесиш жараёнида силжийдиган тўғри бурчакли юзани қуйидагича ифодалаб оламиз

$$F_n = \frac{H \cdot b}{\cos \theta} \quad (4.18)$$

4.4-расмдан фойдаланиб, тиш параметрлари b , L , β ва бўйлама синиш бурчаги θ ни инобатга олиб ажралиб чиқадиган тупроқ бўлагининг ҳажмини топамиз

$$V = \frac{b \cdot L \cdot \cos \varphi_c (H + h_{\text{ёд}})}{2 \sin \theta \cdot \cos \beta} \quad (4.19)$$



4.4 - расм. Тупроқнинг чегаравий синиш йўлини аниқлаш схемаси

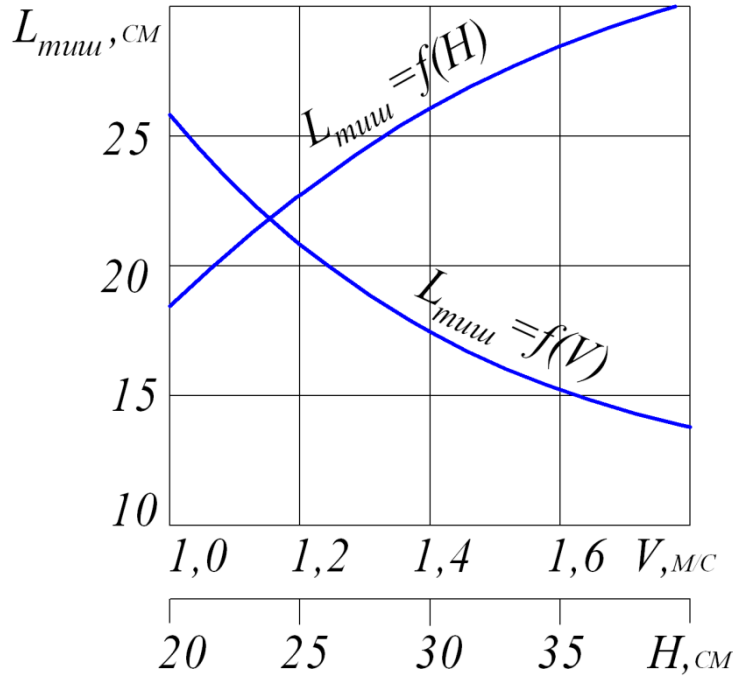
Тупроқнинг ҳажмий сиқилиши тишнинг узунлиги ва кенглиги чегарасида бўлишини инобатга олсак, у ҳолда

$$L_{\text{тиш}} = \frac{2A \cdot H \left(\frac{\rho \cdot H}{2} + C_0 \cdot \text{ctg} \varphi_m \right) \cdot \text{tg} \theta \cdot \cos \varphi_c \cdot \cos \beta}{\cos \varphi_m \left[q_0 \cdot \nu \cdot t \cdot \sin \beta \cdot \sin \theta - \rho \cdot (H + h_{\text{кр}}) \cdot \cos^2 \varphi_c \right]} \quad (4.20)$$

Шундай қилиб, тупроққа таъсир этадиган тезликнинг ортиши тиш узунлиги қийматининг камайишига олиб келади.

Тиш узунлигининг муқобил қиймати устун билан муқобил бирлаштириш, тупроқни кам энергия сарфи билан сифатли юмшатиш имконини беради.

Чуқур юмшатувчи ишчи қурол тупроқни икки томонлама ёпиқ ҳолатида кесиш шароитида ишлайди. Бундай шароитда ишчи қуролнинг тупроқ билан ўзаро таъсири натижасида ташқи куч таъсиридан тупроқ бўлагининг ёрилиши ва монолитдан ажралиши рўй беради (4.6-расм).



$L_{tuis} = f(H)$, $v=1,0$ м/с, $\theta = 40^0$, $\rho = 1,35$ г/см³, $\beta = 18^0$ бўлганда

$L_{tuis} = f(v)$, $H=50$ см, $\theta = 40^0$, $\rho = 1,35$ г/см³, $\beta = 18^0$ бўлганда

4.5 - расм. Тиш узунлигининг ишлов бериш чуқурлиги (H) ва таъсир тезлиги (v) га боғлиқлик графиги

Таъкидланадики [32, 33, 46, 98], уринма ва нормал кучланишларнинг чегаравий юқори қийматларида тупроқ тиш олдида силжиш, ён томонларида узилишдан ёрилади.

Ажралиб чиқадиган бўлак бўйлама θ ва кўндаланг синиш бурчаги ψ , тишнинг юмшатиш чуқурлиги H , узунлиги L_{tuis} ва деформациянинг тарқалиш кенглиги A билан характерланади.

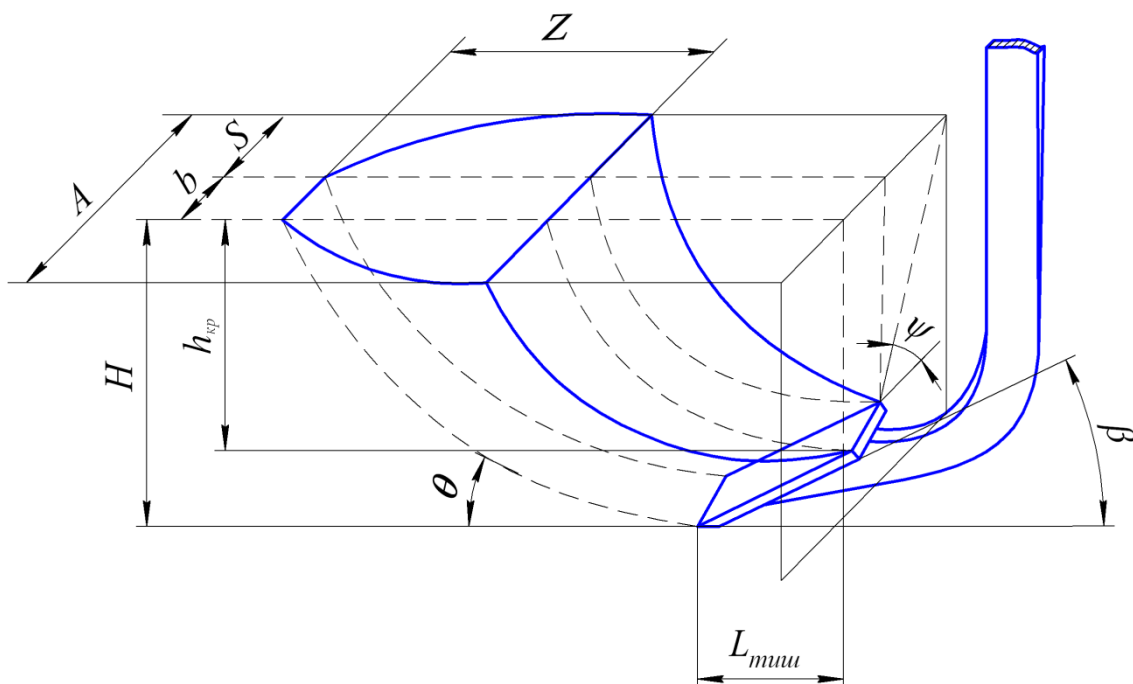
Тупроқ қатламининг ён томонга синган шаклини эллипсоиданинг бир қисми деб қаралса (4.6-расм), у ҳолда ажралиб чиқадиган бўлакнинг ҳажми қуйидаги ифода билан аниқланади

$$V_{\text{ён}} = \frac{\pi \cdot S^2 \cdot Z}{6} \tag{4.21}$$

4.1- расмдан кўриш мумкинки

$$S = K_{\text{ск}} \cdot H \cdot \text{ctg} \psi \tag{4.22}$$

бунда $K_{\text{ск}}$ – критик чуқурликнинг қийматини характерловчи коэффицент, $K_{\text{ск}} = 0,78-0,85$ [13].



4.6 - расм. Чуқур юмшатишда ажраладиган тупроқ бўлагининг шакли

Тупроқ қатламидан ажраладиган бўлакнинг узунлигини геометрик нуқтаи назардан (расм 3.5) белгиласак

$$Z = L \cdot \left(1 + \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \theta} \right) \quad (4.23)$$

Тупроқ қатламидан бўлакни узилишига қаршилик кучини [118] асосида аниқлашимиз мумкин

$$P_{\text{уз.б}} = \frac{0,8\pi}{4} \cdot \sigma_{\text{уз.б}} K_{\text{ск}} H^2 \cdot \operatorname{ctg} \psi \cdot \left[1,02 \cdot \operatorname{ctg} \psi + \frac{\arcsin \sqrt{1 + 1,05 \cdot \operatorname{ctg}^2 \psi}}{\sqrt{1 - 1,05 \cdot \operatorname{ctg}^2 \psi}} \right] \quad (4.24)$$

бунда $\sigma_{\text{уз.б}}$ – тупроқ бўлагини ўзилишида ҳосил бўладиган вақтинчалик кучланиш.

Тупроқ бўлагининг ён томонга ёрилишга қаршилиги оғирлик кучи ва узилишга қаршилик кучидан ташкил топади

$$R_{\text{с-ён}} = 0,62\rho \cdot K^2 \cdot H^3 \left[\operatorname{ctg}^2 \psi + \frac{3\sigma_{\text{уз.б}} \cdot \cos \psi \cdot \operatorname{ctg} \psi}{2K_{\text{ск}}} \cdot \left(1,02 \operatorname{ctg} \psi + \frac{\arcsin \sqrt{1 + 1,05 \operatorname{ctg}^2 \psi}}{\sqrt{1 - 1,05 \operatorname{ctg}^2 \psi}} \right) \right] \quad (4.25)$$

(3.25) ифодани мураккаб бўлмаган алмаштирувлардан сўнг охириги кўринишга келтирамиз. $K_{\text{ск}} = \frac{h_{\text{ск}}}{H}$ бўлгани учун $h_{\text{ск}} = K_{\text{ск}} \cdot H$ тенг деб,

$$\lambda = \cos \psi \cdot ctg \psi \cdot \left(1,02 \cdot ctg \psi + \frac{\arcsin \sqrt{1 - 1,05 \cdot ctg^2 \psi}}{\sqrt{1 - 1,05 \cdot ctg^2 \psi}} \right)$$

белгилаб олсак, қуйидаги ҳосил бўлади

$$R_{c.\dot{\epsilon}H} = 0,62 \cdot \rho \cdot H \cdot h_{кр}^2 \cdot \left[ctg^2 \psi + \frac{3 \cdot \sigma_{y3.6} \cdot \lambda}{2 \rho \cdot h_{кр}^2} \right] \quad (4.26)$$

бунда λ - тувроқ қатламининг ён томонга оғиш бурчагига боғлиқ бўлган пропорционаллик коэффициентини.

Тувроқ қатламининг ён томонга синишга қаршилигининг горизонтал ташкил этувчисини қуйидаги кўринишда белгилаб оламиз

$$R_{x.\dot{\epsilon}H} = R_{c.\dot{\epsilon}H} \cdot \sin(\beta + \varphi_c) \quad (4.27)$$

Тувроқ қатламининг юза томонга синишга қаршилигининг горизонтал ташкил этувчиси

$$R_{x.юза} = R_{c.юза} \cdot \sin(\beta + \varphi_c) \quad (4.28)$$

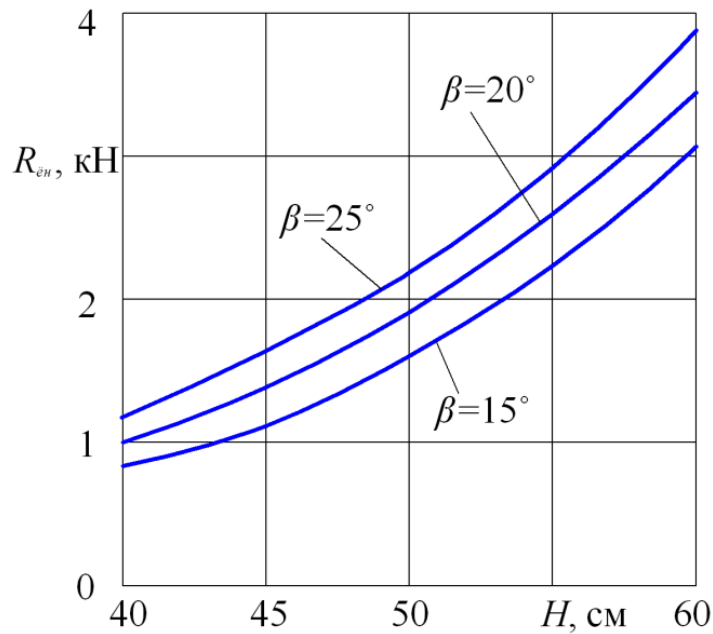
$$R_{c.юза} = H \cdot b \left[(\sigma_m + C_0 \cdot ctg \varphi_m) + \frac{L_{муш} \cdot \rho \cdot (1 + K_{ск}) \cos \varphi_c}{2 \sin \theta \cdot \cos \beta} \right] \quad (4.29)$$

4.7-расмда тувроқ бўлагининг ён томонга ёрилишга қаршилиги горизонтал ташкил этувчисининг ишлов бериш чуқурлиги H ва тишнинг ўрнатиш β бурчагига боғлиқлик графиги келтирилган. Графикдан β ва H нинг ортиши билан қаршилиқнинг ортиши кузатилади.

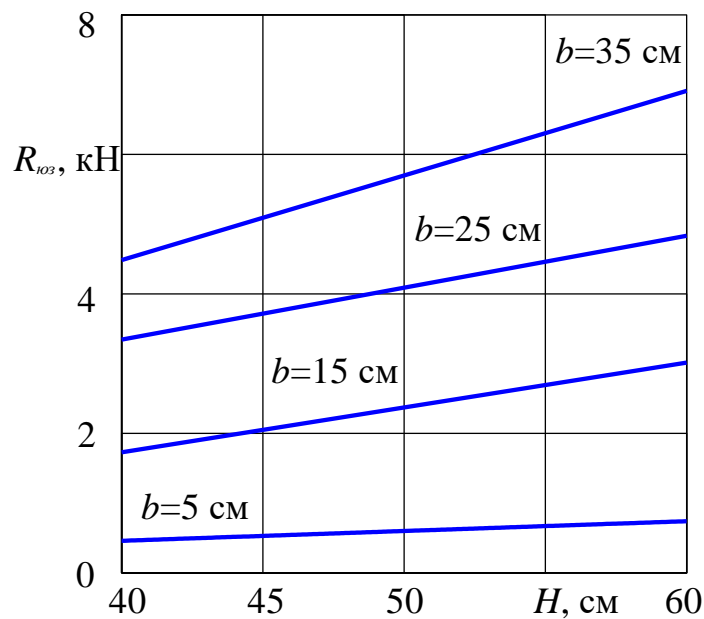
4.8-расмда тувроқ қатламининг юза томонга ёрилишга қаршилиги горизонтал ташкил этувчисининг ишлов бериш чуқурлиги H ва тиш кенлиги b га боғлиқлик графиги келтирилган. Графикдан b ва H нинг ортиши билан қаршилиқнинг тўғри чизикли ортиши кузатилади.

Назарий тадқиқотлар натижаси шуни кўрсатадики, тиш кенлиги тувроқ бўлагининг ён томонга ёрилишга қаршилиқ қийматига таъсир кўрсатмайди.

Юқорида кўриб чиқилган назарий ҳисоблар чегаравий-кучланганлик ҳолатида ёрилишга қаршилиқ кучлари тувроқ монолитининг чегаравий мувозанатдан чиқариш ва қаршилиқни енгишга сарф бўлади деган **хулоса** қилишга асос бўлади.



4.7-расм. Тупроқ бўлагининг ён томонга ёрилишга қаршилигининг ишлов бериш чуқурлиги H га нисбатан ўзгариш графиги ($\sigma_{y3.8}=0,15$ кг/см², $\rho = 1,5$ г/см³, $\varphi_c = 32^0$, $K_{ск}=0,82$, $\Psi=45^0$, $\lambda=0,72$ қийматларда)



4.8-расм. Тупроқ бўлагининг юза томонга ёрилишга қаршилигининг ишлов бериш чуқурлиги H ва тиш кенглиги b га боғлиқлик графиги ($\sigma_m = 0,04$ кг/см², $C_0 = 0,25$ кг/см², $\beta = 18^0$, $L = 25$ см, $\rho = 1,35$ г/см³, $\varphi_c = 32^0$, $\varphi_m = 42^0$ қийматларда)

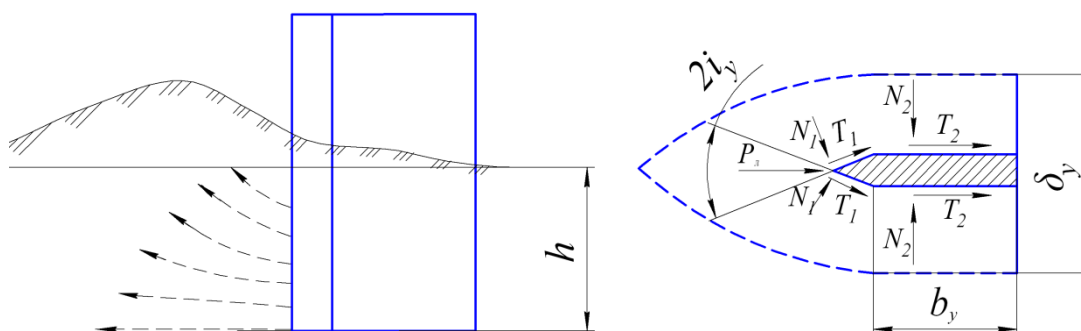
4.5-§. Тиш устунига таъсир этадиган тупроқ қаршилик кучлари

Тиш устунининг параметрлари ҳам тишнинг параметрлари каби юмшатиш жараёнига сезиларли таъсир кўрсатади. Шунинг учун устуннинг кўкрак тиғи i_y ва шакли тупроқ зарраларининг эшилмай ёнга кам силжиб, сирпаниб ўтиб кетиш шартини бажариши керак.

Бунинг учун тик устунга тиш таъсир қилган тупроқ оқимини емирилиб майдалангандан ва илашиш хусусиятини йўқотган деган фаразни қабул қиламиз.

Олиб борилган тадқиқотлар [12, 13, 15, 16] асосида тупроқни юмшатиш жараёнидаги устунга таъсир этувчи қаршилик кучларни кўриб чиқамиз (4.9-расм).

Тик ўрнатилган устунга ҳаракатланишида тупроқни кесишга қаршилик куч P_l , бўйнига ва ён томонига таъсир қилувчи нормал N_1 ва N_2 ва ишқаланиш кучлар fN_1 ва fN_2 таъсир кўрсатади.



4.9 – расм. Тупроқни кесишдаги устунга таъсир этувчи кучлар схемаси

Устуннинг қаршилик кучи тенгламаси

$$P_y = P_l + 2fN_2 + 2N_1 \cdot \frac{\sin(i_y + \varphi_c)}{\cos \varphi_c} \quad (4.30)$$

$$P_l = K_l \cdot H \quad (4.31)$$

бунда K_l - устун тиғнинг солиштирма кесиш қаршилиги; H - устуннинг тупроққа ботиш чуқурлиги.

4.9-расмдан фойдаланиб

$$N_1 = K_1 F_1 = K_1 \cdot \frac{\delta_y \cdot H}{2 \sin i_y \cdot \sin \alpha_y}, \quad N_2 = K_2 F_2 = K_2 \cdot \frac{b_y \cdot H}{\sin \alpha_y} \quad (4.32)$$

бунда K_1, K_2 - устун бўйни ва ён томони бўйича тупроқнинг сиқилишга солиштирма қаршилиги; F_1, F_2 - устуннинг бўйни ва ён томони юзаси; δ_y – устун қалинлиги; i_y - устун кўкрак тиғи бурчаги; b_y – устун ён томони кенглиги; α_y – устунни тупроққа кириш бурчаги.

(4.31) ва (4.32) тенламаларни (4.30) тенгламага қўйиб тутқичнинг умумий қаршилигини топамиз

$$P_y = K_n \cdot H + K_2 \cdot \frac{2f \cdot b_y \cdot H}{\sin \alpha_y} + K_1 \cdot \frac{\delta_y \cdot H \sin(i_y + \varphi_c)}{\sin \alpha_y \cdot \sin i_y \cdot \cos \varphi_c} \quad (4.33)$$

Демак устуннинг тупроқни кесишга сарф бўладиган қаршилиги параметрлари (қалинлиги δ_y , кенглиги b_y , кўкрак тиғи бурчаги i_y ва тупроққа кириш бурчаги α_y); тиғнинг солиштирма кесиш қаршилиги P_n ; ботиш чуқурлиги H ва тупроқ физик-механик ҳоссаларига боғлиқ бўлган сиқилишга K_1, K_2 ва кесишга K_n солиштирма қаршиликларнинг функцияси ҳисобланади.

Чуқур юмшатувчи иш қуролининг умумий қаршилик кучи қуйидаги тенглама билан аниқланади

$$R_c = H \left\{ b \left[(\sigma_m + C_0 \cdot \operatorname{ctg} \varphi_m) + \frac{L_{\text{муш}} \cdot \rho \cdot (1 + K_{ck}) \cos \varphi_c}{2 \sin \theta \cdot \cos \beta} \right] + 0,62 \cdot \rho \cdot h_{kp}^2 \left[\operatorname{ctg}^2 \psi + \frac{3\sigma_{\text{уз.с}} \cdot \lambda}{2\rho \cdot h_{kp}} \right] \right\} +$$

$$+ K_n \cdot H + K_2 \cdot \frac{2f \cdot b_y \cdot H}{\sin \alpha_y} + K_1 \cdot \frac{\delta_y \cdot H \sin(i_y + \varphi_c)}{\sin \alpha_y \cdot \sin i_y \cdot \cos \varphi_c} + \quad (4.34)$$

$$+ \rho \cdot H (2b + K_{ck} \cdot \operatorname{ctg}^2 \psi) \cdot v^2 \cdot \sin \frac{\beta}{2}$$

Демак Кулон-Морнинг мустаҳкамлик назарияси тишнинг ўзаро таъсир этиш жараёнини тупроқнинг чегаравий мувозанат шароитида қараб, ёрилишга бўлган қаршиликни ишчи қурол параметрлари, ишлов бериш чуқурлиги ва тупроқ физик-механик ҳоссаларига боғлиқ ҳолда аниқлашга асос бўлади.

Тиш узунлигининг муқобил қиймати, тупроқ бўлақларини устунга емирилган ҳолда таъсир этиш ва қаршиликни камайтириш имконини беради.

4.6-§. Тупрокни чуқур юмшатувчи ишчи қуролни лойиҳалаш

Тупрокни чуқур юмшатувчи ишчи қуролни лойиҳалаш услуби қуйидагилар асосида амалга оширилиши кўзда тутилади:

- ишчи қурол тиши икки ёнли пона кўринишида бўлиб, кенглиги ҳаракат йуналиши бўйича кенгайиб борувчи қилиб тайёрланади;
- тишнинг кенглиги учидан $b = 60$ см дан узунлиги бўйича 25 см гача кенгайиб борувчи қилиб танлаб олинади ва тайёрланади;
- тишнинг узунлиги $L_{тиш} = 25$ см атрофида танлаб олинади ва тайёрланади;
- тишнинг тиғлари бўйлама-горизонтал текисликда логарифмик эгри чизик шаклида тайёрланади;
- эгри чизик қисмининг узунлиги бўйлама йўналиш бўйича тиш узунлигига тенг бўлади ($L_{тиш} = 250$ мм);
- тишни бундай шаклда тайёрлаш тупроқ зич қатламини юмшатишда судрашга қаршилигини кам бўлишини таъминлайди;
- тишнинг учидан охиригача логарифмик эгри чизик шаклида тайёрланиши тупроқ остки қатламини қайта зичланишини олдини олади;
- тишнинг тупроққа нисбатан ўрнатиш бурчаги кам судрашга қаршиликни таъминлаш мақсадида $\beta = 18...21^0$ градус атрофида тайёрланади;
- тиш узунлиги $L_{тиш}$ тупроқни емирилган (майдаланган) ҳолда устунга таъсир этиш имконини беради;
- тупроққа кўмилган бегона ўтлар ва кам қувватли қатламларни майдон юзасига чиқиб кетмаслигини таъминлайди;
- устуннинг бўйлама-вертикал текисликдаги шакли айлана ёйи шаклида тайёрланиши техник имкониятни осонлаштиради;
- устуннинг эгри чизикли шаклга эга бўлган бўлаги тишдан ўтган тупроқ оқимининг қаршилигини кам бўлишини таъминлайди;
- тупроқнинг юқори унумдор қатлами ҳар йили плуглар билан юмшатилиши, қуйи қатламга нисбатан кам зичланган бўлишини инобатга олиб, устуннинг эгри чизикли бўлаги зич қатламга мослаб лойиҳалаштирилади;
- зич тупроқ қатламини тиш орқали емирилиб эгри чизикли устундан кам қаршилик билан осон ўтиб кетишини таъминлайди;

- бундан ташқари устуннинг зич қатламга мосланган эгри чизикли шакли қуйи қатламда бўлиши тупроқ қуйи унумсиз қатлами билан юқори унумли қатламини бир бири билан аралашиб кетишини олдини олади ва асосий агротехник талабаларга жавоб беради;
- ишчи қурол тишининг қалинлиги $\delta = 10...15$ мм атрофида танлаб олинади ва тайёрланади;
- тиш тиғининг кесиш бурчаги $i_d = 20^0$ атрофида юқори томондан чархланади ва тайёрланади;
- тиш устунининг кўкрак тиғи $i_{cm} = 55^0$ атрофида икки томондан чархланади ва тайёрланади;
- тиш устунининг қалинлиги $s_{cm} = 35...40$ мм атрофида қабул қилинади ва тайёрланади;

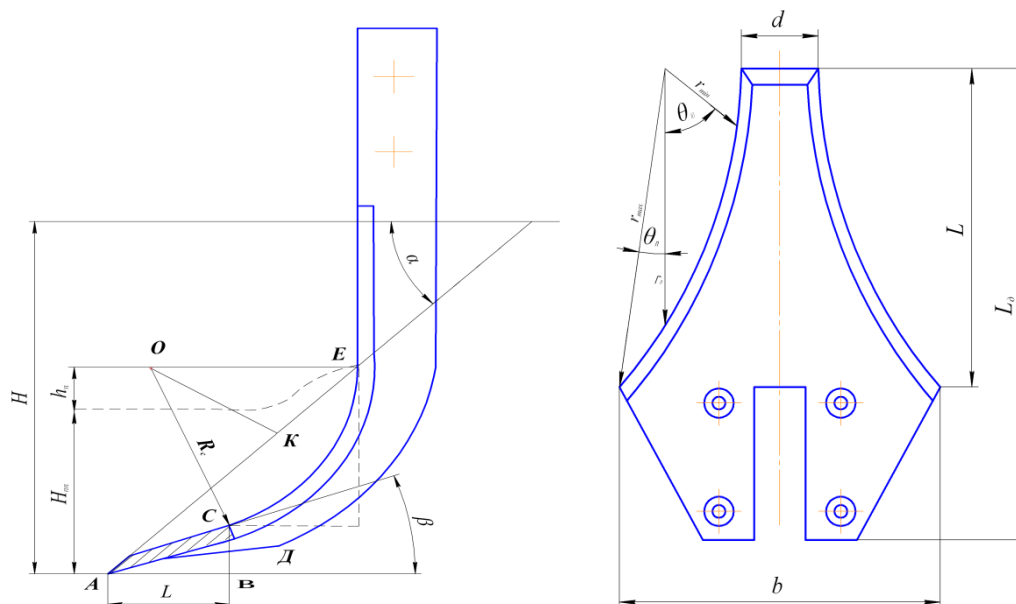
Тупроқни чуқур юмшатувчи иш қуроли устунини ён кўринишдаги эгри чизикли қисми ишлов беришга кам энергия сарфи ва ишлов бериш сифатини таъминловчи агротехник талаблар ва чуқур ишлов бериш усули бўйича лойиҳалаштирилади. Бунинг учун экспериментал тадқиқотлар асосида устуннинг кам судрашгага бўлган қаршилигини таъминловчи горизонтал тексиликка нисбатан ўрнатиш бурчаги α_y танлаб олинади. Бунда устуннинг эгри чизикли қисми айлана ёйи шаклига эга бўлади (4.10 – расм).

Айлана ёйининг радиуси 4.12-расмдан, хусусан *АСЕ*, *СДЕ* ва *ЕСК* учбурчакларидан аниқланади

$$R_{cm} = \frac{H_{nm} + h_n - Ltg\beta}{\sin 2\alpha_{cm}} \quad (4.35)$$

бунда H_{nm} – тупроқ қуйи қатламининг қиймати, м; h_n – тупроқни тиш юзаси бўйича кўтарилиш баландлиги, м; L_{muu} – тиш узунлиги, м; β – тишни ўрнатиш бурчаги, град; α_{cm} – кам судрашга қаршилиги таъминловчи устунни ўрнатиш бурчаги, град.

Юқоридагиларга асосланган ҳолда тишнинг тупроқни кесувчи қисми ва тиғларини логарифмик эгри чизикли лойиҳалаш схемаси таклиф этилади. Тишнинг учи кенлиги d экспериментал тажриба йўли билан аниқланади.



4.10-расм. Устун ён қисмини айлана ёйи шаклида ва тиш тиғининг логарифмик эгри чизик шаклида лойиҳалаш схемаси

4.7-§. Экспериментал тадқиқот услуби ва натижалари

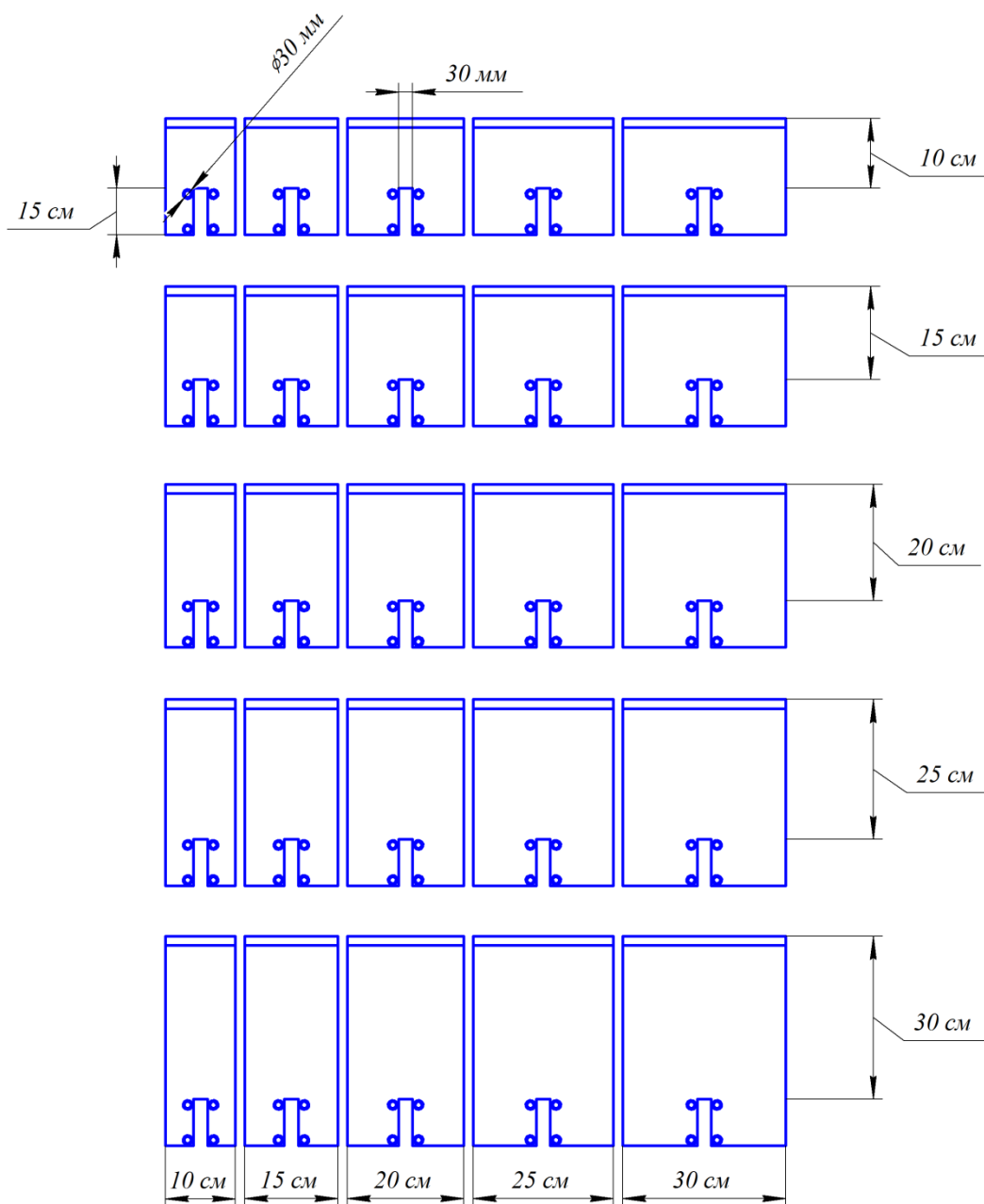
Экспериментал тадқиқотлар босқичма-босқиш ўтказилди [15].

Биринчи босқичдаги экспериментал тадқиқотлар стандарт 5^{5-1} режа асосида ўтказилди.

Кўп омилли экспериментларни ўтказиш режасига мувофиқ тишларнинг параметрлари танлаб олинди ва тайёрланди (4.11-расм).

Иккинчи босқич тадқиқотлари ишлов бериш сифати, энергетик ва технологик кўрсаткичларнинг ишчи қуролнинг муқобил геометрик шакли ва параметрларига боғлиқлигини ўрнатиш бўйича амалга оширилди.

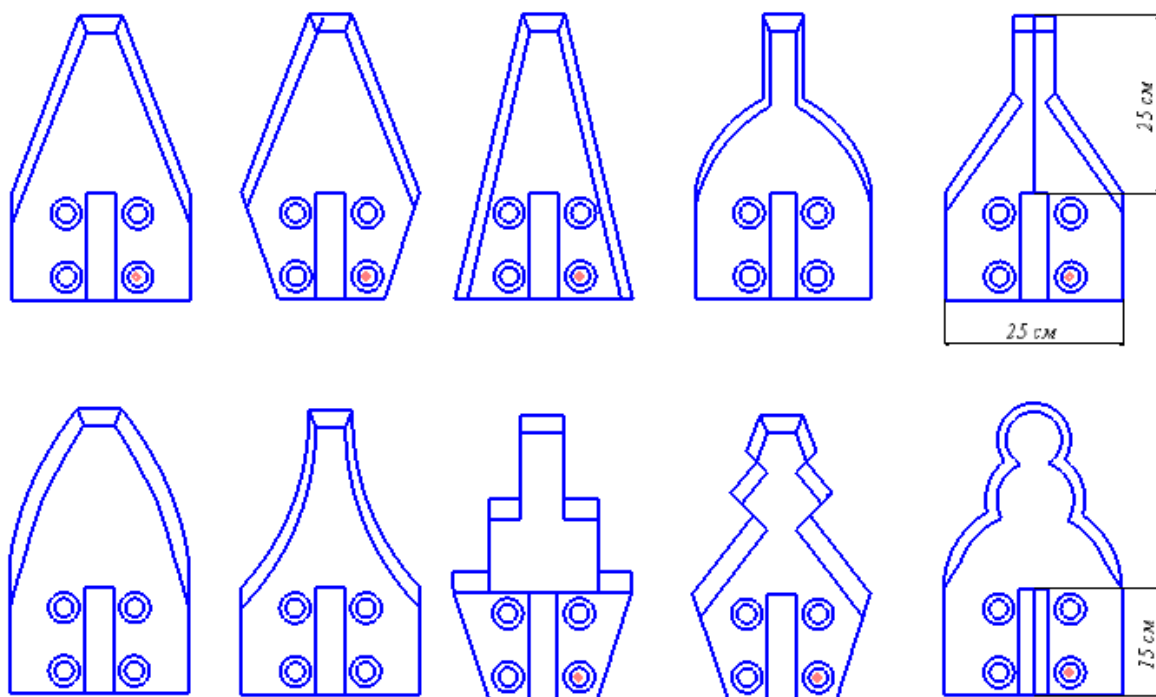
Тадқиқот режасига асосан биринчи босқичда асосланган тиш кенглиги ва узунлиги ўзгармас қийматларда қабул қилиниб, иккинчи босқич тадқиқотларда юмшатовчи тиш кесувчи профилларининг шакли кам энергия сарфи бўйича тадқиқ этилди. Бунинг учун ишлов бериш сифати ва минимал судрашга қаршилигига эга бўлган параметрларда 10 та вариантларда ҳар хил кесувчи профилларга эга бўлган тишлар тайёрланди (4.12-расм).



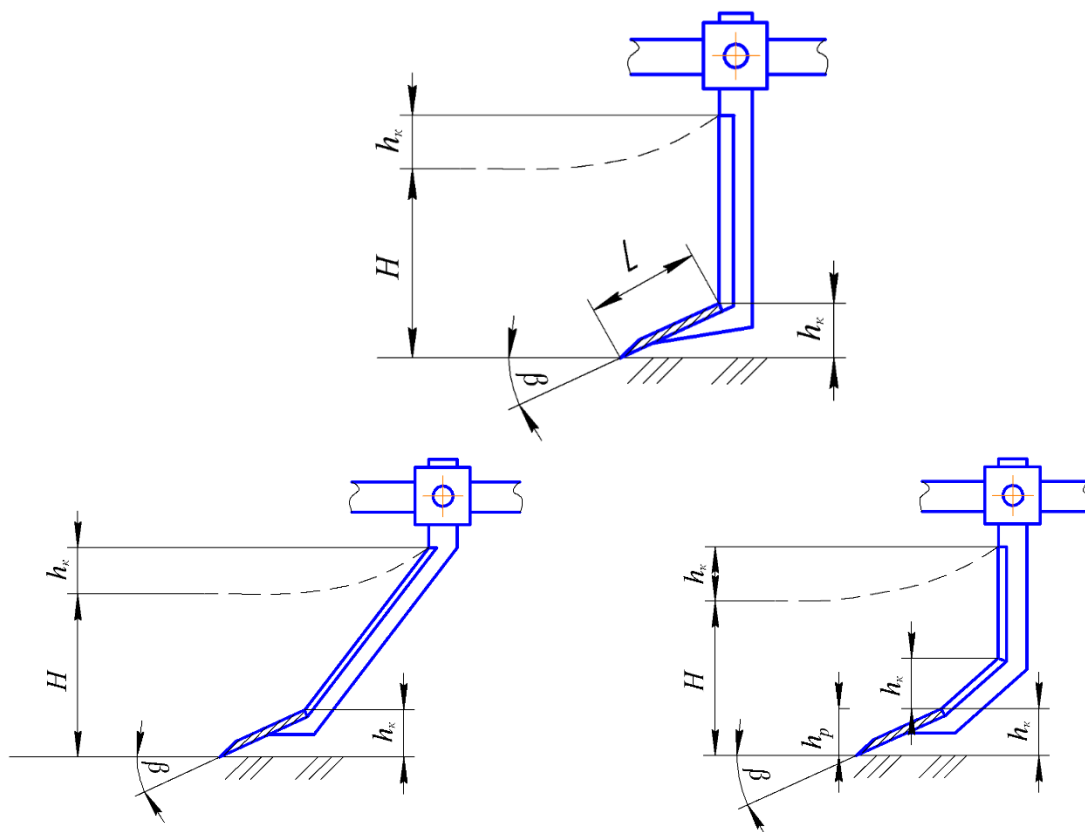
4.11-расм. Биринчи босқич экспериментал тадқиқотлар учун стандарт 5^{5-1} режа учун танланган тишлар схемаси

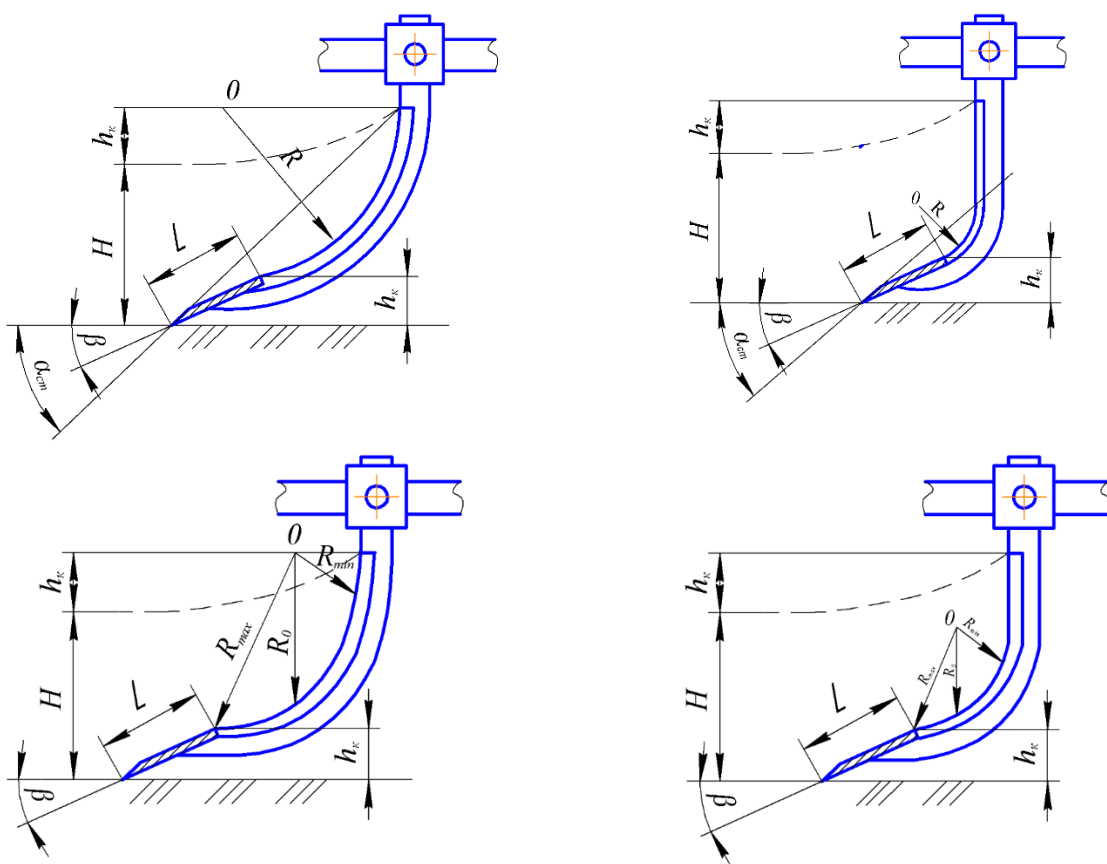
Учинчи босқич экспериментал тадқиқотларда устуннинг асосий параметрлари ва ён профилларининг шаклини тадқиқ этиш вазифаси амалга оширилди.

Бунинг учун ҳар хил вариантларда геометрик шаклларга эга бўлган тутқичлар тайёрланди (4.13-расм). Экспериментал тадқиқотлар ҳар хил чуқурлик ва агрегат ҳаракат тезликларида ўтказилди.



4.12-расм. Ҳар хил кесиш профилига эга бўлган 10 та вариантдаги тишлар схемаси



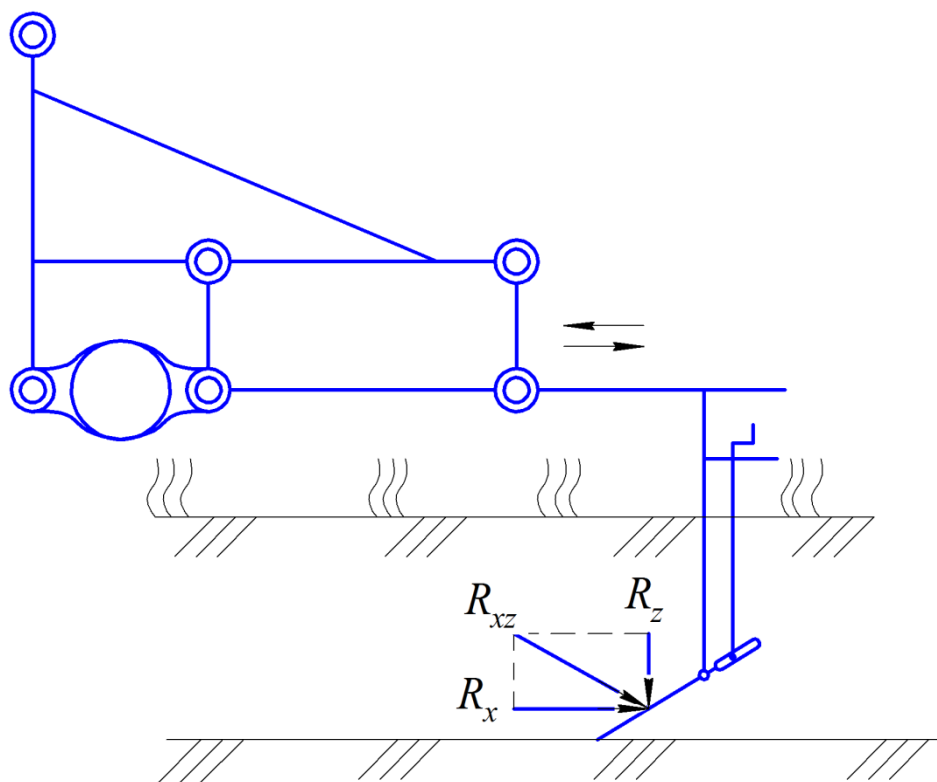


4.13-расм. Ҳар хил вариантларда геометрик шаклларга эга бўлган тутқичлар схемаси

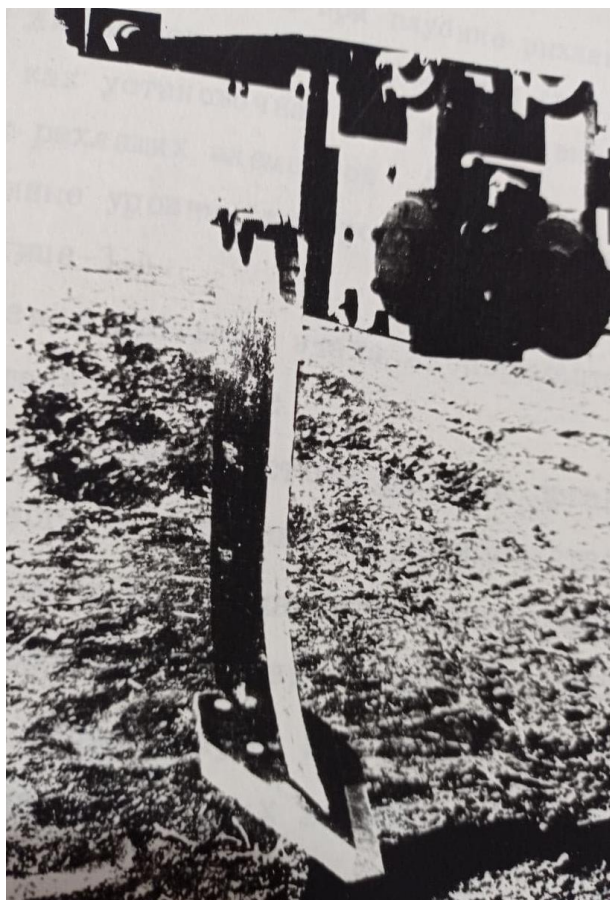
Ҳар бир босқичдаги дала экспериментлари учун Тst 63.02.2001 (ОСТ 70.4.1-80) «Қишлоқ хўжалик техникаларини синаш. Тупроқни чуқур юмшатувчи машина ва қуроллар. Тажриба дастури ва услублари» ва ГОСТ 20915-75 «Қишлоқ хўжалик техникаси, Тажриба шароитини аниқлаш услуби» бўйича тажриба майдонлари танлаб олинди. Синовларда даланинг тажриба ўтказиш узунлиги ўлчанаётган қийматнинг ўртача хатолиги 0,95 пухталиқ билан $\pm 3\sigma$ ошмаслиги таъминланди.

Дала тажриба тадқиқотларини ўтказишда ишчи қуролларнинг судрашга қаршилигини аниқлаш учун махсус тайёрланган динамометрик қурилмалардан фойдаланилди.

Динамометрик қурилма параллелограмли механизмдан ташкил топган В.П.Горячкиннинг пружинали динамографи ва ВИСХОМнинг 10...20 кН халқали тензозвеносини қўллашга мослаб тайёрланди (4.15-расм).



4.14-расм. Махсус тайёрланган динамометрик қурилма схемаси



4.15-расм. Махсус тайёрланган динамометрик қурилма

Натижаларни қайд этишда «Топаз-4» сигнал кучайтиргич, «К-12-22» осциллограф ва бошқа рўйхатга олувчи қурилмалардан фойдаланилди.

Ишчи қурулларнинг агротехник ва сифат кўрсаткичлари ОСТ 70.4.1-80 га мувофиқ тажриба дасури доирасида жихоз ва асбоблардан фойдаланган ҳолда аниқланди.

4.8-§. Ишчи қурулларнинг иш сифат кўрсаткичларини аниқлаш

ОСТ 70.4.1-80 га мувофиқ ҳар бир босқичдаги дала тажрибаларида тупроқнинг зичлиги, қаттиқлиги, намлиги, уваланиш даражаси, нотекислиги тажриба олдидан ва кейин аниқланди.

Иш қурулларининг ишлов бериш чуқурлиги пўлат дастанни тупроққа ботириш усули билан 75 та жойда 3 марта такрорлаш билан аниқланди. Олинган натижалар математик статистика усули билан ишлов берилди.

Ишлов беришдаги критик чуқурлик, тупроқнинг юзаси бўйича кўтарилиш баландлиги, емирилиш кенглиги, тупроқ ости нотекислиги махсус тайёрланган профилограф ёрдамида аниқланди. Бунинг учун агрегат кенглигидан катта кенгликда қозиқ қоқилиб ишчи қурул ўтишидан ва ўтгандан кейинги тупроқ ҳолатининг профилилари ҳар 5 см оралиқларда ўлчанди.

Тупроқ кўндаланг кесимининг юмшатирилган кенглиги A , юзаси $F_{юм}$, критик чуқурлиги $h_{кр}$, нотекислиги ишчи қурул ўтганидан кейин тупроқни ковлаш йўли билан аниқланди.

Ишчи қурулнинг тупроққа ботиш йўли экспериментал қурилмани трактор гидротизими ёрдамида охиста ерга ташлаб, гидротаксимлагич дастасининг сузувчи «плавающий» ҳолатида ҳаракатланишида таянч ғилдирақларни ерга тегишигача бўлган масофа билан аниқланди.

Ишчи қурулга тупроқ ва бегона ўсимлик қолдиқларининг ёпишиб қолиш ҳоллари ОСТ 70.4.1-80 [99] га мувофиқ аниқланди ва коэффициент билан баҳоланди

$$K_3 = \frac{l - l_3}{l} \quad (4.36)$$

бунда l - тажриба майдони узунлиги; l_3 - ишчи қурулни тозалаш учун тўхташгача бўлган масофа.

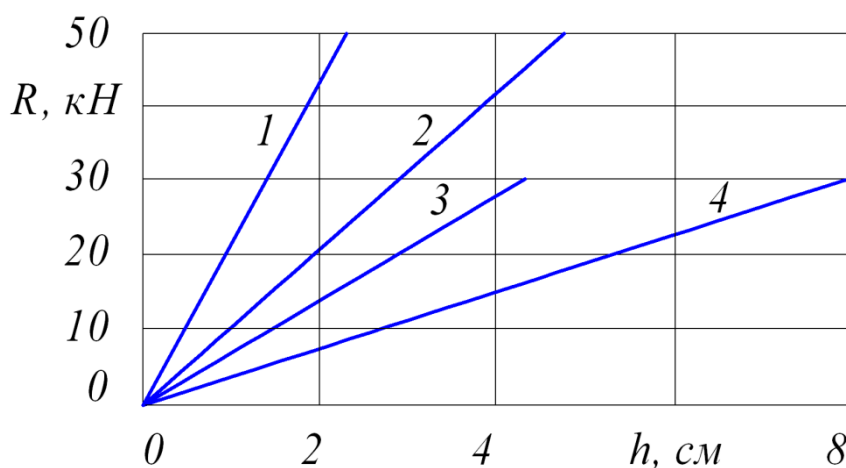
4.9-§. Ишчи қуролларнинг энергетик кўрсаткичларини аниқлаш

Чуқур ишлов бериш жараёнининг энергетик кўрсаткичини баҳолашда ишчи қуролни динамометрик рамага ВИСХОМнинг параллелограмли механизмига ўрнатиш қулай бўлди (4.14-расм). Экспериментал тадқиқотларда динамометрик қурилмага В.П.Горячкиннинг пружинали динамографи ва ВИСХОМнинг параллелограмли механизмига 30 кН ли халқасимон тензозвенолари қўлланилди. Тадқиқотлар олдидан ва кейин халқасимон тензозвено ва пружинали динамограф махсус қурилмада тарировка қилинди (4.16-расм).

Тарировка натижалари бўйича нисбий ва умумий статистик хатоликлар халқали тензозвено ва пружинали динамограф учун аниқланиб ўртача масштаблик коэффициент аниқланди

$$\mu_{\rho} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{P_i}{h_i}}{n} = \operatorname{tg} \alpha_p \quad (4.37)$$

бунда P_i - i -чи поғонадаги юкланиш, h_i – осциллограф нурининг ёки пружинали динамограф стрелкасининг i -чи поғонадаги ўртача оғиши, n – поғоналар сони, α_p - бурчак коэффициенти.



1, 2 - биринчи босқич тадқиқотлари учун; 3- учинчи босқич тадқиқотлари учун;
4- иккинчи босқич тадқиқотлари учун.

4.16-расм. Тензозвеноларнинг тарировка графикари

Тадқиқотларда нисбий статистик хатоликлар халқали тензозвено ва пружинали динамограф учун 0,6...1,8 % оралиғида бўлди.

Масштаб коэффициентининг ўртача квадрат хатолиги қуйидагича аниқланди

$$\sigma_{\mu} = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta P_i^2}{(n-1) \sum_{i=1}^n h_i^2}} \quad (4.38)$$

бунда $\Delta P_i = P_i - \mu_p h_i$ $i = 1, 2, 3, \dots, n$

μ_p ва σ_p нинг аниқланган қийматларида масштаб коэффициентининг нисбий хатолиги аниқланди

$$\delta_{\mu} = \pm \frac{\sigma_{\mu}}{\mu_{\delta}} \cdot 100, \% \quad (4.39)$$

В.П.Горячкиннинг пружинали динамографдаги соатли механизмнинг қоғозни айлантириш тезлиги 8...9 мм/с, осциллографнинг фото қоғозни айлантириш тезлиги 16 мм/с оралиғида бўлди.

4.10-§. Экспериментал тадқиқот натижаларига ишлов бериш усули

Экспериментал тадқиқотлар тажриба натижаларига статистик усул билан ишлов беришга асосланган экспериментларни математик режалаштириш асосида қўйилди.

Натижаларга ишлов бериш қуйидаги тартибда амалга оширилди:

- тажриба натижалари бўйича ўртача қиймат аниқланди;
- матрицанинг ҳар бир қаторида ўртача арифметик қийматнинг дисперцияси баҳоланди;
- дисперциянинг бир хил тоифадалиги Кохрен мезони бўйича текширилди;
- агар дисперциянинг ўхшашлик шарти бажарилса, унда дисперцияни такрор ишлаб чиқаришга баҳолаш ҳисоблари амалга оширилди;
- регрессия коэффициентлари аниқланди;
- регрессия коэффициентларининг аҳамиятлилиги текширилди;
- моделнинг адекватлиги текширилди.

Осциллограмма ёзувлари ордината усули билан ишлов берилди.

Судрашга қаршилигининг ўртача қийматини аниқлаш учун осциллограмма ёзувларига ишлов берилиб, изланаётган қийматнинг осциллограммада қайд этилган вақт масштаби аниқланди

$$\mu_t = \frac{X_t}{K_t \cdot f_t} \quad (4.40)$$

бунда X_t - ҳисобланган осциллограмма узунлиги, K_t - ҳисобланган осциллограмма узунлиги белгилар сони, f_t - вақт белгиловчи кўрилманинг тебраниш частотаси.

Судрашга қаршилигининг ўртача қиймати R_x

$$R_x = h_{\bar{y}p} \mu_p \quad (4.41)$$

бунда $h_{\bar{y}p}$ - осциллограмманинг ўртача ординатаси.

Хатолик қуйидаги формула билан аниқланди

$$\Delta_{0,95\bar{\sigma}} = t_{0,95} \frac{\sigma_{\bar{\sigma}i}}{\sqrt{n}} \quad (4.42)$$

бунда $t_{0,95}$ - Стъюдентнинг квантил тақсимланиши, n - боғлиқ бўлмаган тажрибалар сони, σ_{xi} - ўлчанган қийматнинг ўртача квадрат оғиши.

Умумий қонуниятни ўрнатишда ўлчов хатолиги 5 % дан ошмаслиги таъминланди.

4.11-§ . Чуқур юмшатадиган ишчи қурол параметрларининг иш сифатига таъсири

Ишчи қурол тишининг биринчи босқичдаги дала тадқиқотлари Запорожье (Украина давлати) ва Бухоро вилоятлари хўжаликларида ўтказилган [15].

Бунда эксперимент вазифасига сифат ва энергетик кўрсаткичларнинг ишчи қурол параметрлари ва юмшатиш чуқурлигига нисбатан ўзгариш қонуниятини ўрганилган. Дастлаб критик чуқурликни ўрганиш бўйича дала тажрибалари амалга оширилган.

Тажрибаларда агрегатнинг ҳаракатланиш тезлиги 1,10...1,30 м/с атрофида қайд этилди.

Тажриба ўтказиш даврида тупроқнинг қаттиқлик, зичлик ва намлик кўрсаткичлари қуйидаги қийматларга эга бўлди (4.1-жадвал).

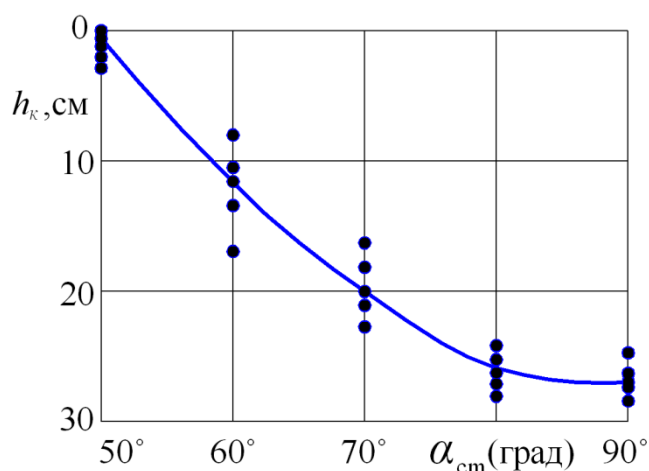
Тупроқнинг қаттиқлик, зичлик ва намлик кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	Тупроқ қатлами, см						
	0,0...10	10...20	20...30	30...40	40...50	50...60	60...70
Қаттиқлиги, МПа	2,10	2,29	2,40	2,45	2,62	3,72	4,13
Зичлиги, г/см ³	1,08	1,31	1,30	1,38	1,43	1,49	1,44
Намлиги, %	9,63	12,97	14,00	14,26	15,34	14,63	15,62

Биринчи босқичда режалаштирилган «критик чуқурлик»ни ифодаловчи кўп омилли экспериментнинг математик модели қуйидаги кўринишга эга бўлди $U = 0,448 + 0,0066X_1 + 0,0337X_5 - 0,0086X_2X_4 - 0,005X_2^2 - 0,005X_4^2 - 0,0064X_5^2$ (4.43) бунда U -критик чуқурлик, X_1 – ишчи қурол панжаси кенглиги, X_2 – ишчи қурол панжаси узунлиги, X_3 – тутқични горизонтал юзага нисбатан оғиш бурчаги, X_4 – панжани ўрнатиш бурчаги, X_5 – ишлов бериш чуқурлиги.

Тадқиқот натижалари критик чуқурлик қийматининг сезиларли даражада ишлов бериш чуқурлиги, тиш узунлиги, кенглиги ва ўрнатиш бурчагига боғлиқлигини кўрсатди. устунни горизонтал текисликка нисбатан оғиш бурчаги «критик чуқурлик» қийматига таъсир этмаслиги аниқланди. Бурчакнинг ўзгариши тупроқнинг уваланиш даражасини пасайишига (4.4-жадвал) ва юзанинг нотекислигига таъсир қилиб, ишчи қуролнинг чуқурлик бўйича беқарор ишлашига олиб келди.

Устуннинг ўрнатиш бурчагини бегона ўтларни тупроқ юзасига чиқариб юбориш ва тўпланиб қолишига таъсири ўрганилди (4.17-расмда).



4.17-расм. Тутқич ўрнатиш бурчагининг бегона ўтларни тупроқ юзасига чиқиши ва тўпланишига таъсири

Устуннинг кичик оғиш бурчагида кўмилган ўсимлик қолдиқларининг тупроқ юзасига чиқиб устун олдида уюлиши, тупроқнинг ёпишиши, ишчи қуролнинг чуқурлиги бўйича беқарор бўлиши, судрашгага қаршилигининг ортишига олиб келди.

Олинган натижаларга статистик ишлов бериш натижасида критик чуқурликнинг ишчи қурол параметрларига чизиқли империк боғлиқлиги аниқланди

$$h_{кр} = 0,0548 + 0,731H + 0,1901b - 0,0229\alpha_{cm} + 0,0089L - 0,0032\beta \quad (4.44)$$

Устун ўрнатиш бурчагининг 50^0 дан 90^0 гача ўзгаришида критик чуқурлик бор йўғи 1,6 см га камайиши кузатилди (4.13-расм). Бу қиймат 0,95 % ли ишончли ораликда рухсат этилган тажриба хатолиги оралиғига тўғри келади. Тадқиқотларда устуннинг ўрнатиш бурчагини 70^0 дан 50^0 гача ўзгариши тупроқ уваланиш даражасининг сезиларли ортишига таъсир кўрсатди, шу билан бирга йирик кесакларнинг чиқиши кузатилди.

Устуннинг ўрнатиш бурчагининг тик 90^0 ҳолатида йирик кесакларнинг чиқиши 50^0 ўрнатилганга нисбатан 35 фоизгача кам бўлиши аниқланди (4.2-жадвал).

4.2-жадвал

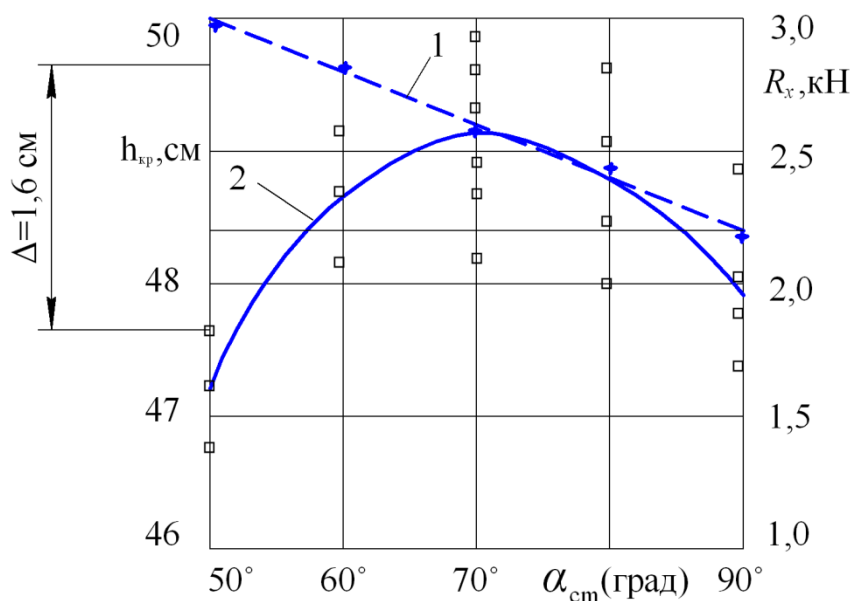
Тутқичнинг ўрнатиш бурчагини тупроқ уваланишига таъсири

Кўрсаткичлар	Тупроқ фракциясининг чиқиши, %			Уваланиш даражаси $M < 50$ мм
	> 100 мм	100...50 мм	<50 мм	
$\alpha_{cm} = 50^0$ бўлганда	21,40	12,87	65,73	0,65
$\alpha_{cm} = 60^0$ бўлганда	15,74	22,67	61,65	0,61
$\alpha_{cm} = 70^0$ бўлганда	19,78	22,60	57,68	0,57
$\alpha_{cm} = 80^0$ бўлганда	18,46	22,34	59,20	0,59
$\alpha_{cm} = 90^0$ бўлганда	13,83	23,69	62,48	0,63

Ўрнатиш бурчагини 50^0 дан 70^0 гача бўлган ораликларида судрашга қаршилиқнинг ортиши, кейинчалик пасайиши кузатилди. Бундай натижа устуннинг $70^0 \dots 80^0$ бурчак остида ўрнатилишида тупроқ бўлагининг катта ўлчамларда синиб чиқиши ва уларни майдалаш учун тик ҳолатдагига нисбатан кўшимча энергия сарф бўлиши аниқланди (4.18-расм).

Устун узунлигининг кам қийматларида, яъни тик ҳолатида тупроқ бўлаклари ўлчамларининг анча кичик бўлиши аниқланди. Бу тупроқ

бўлақларининг ёрилиши натижасида устунга майдаланган ҳолда таъсир этиши натижасида судрашга қаршилигини кам бўлишини кўрсатди (4.18-расм).



1 - $H=0,55$ см, $b=0,30$ м, $L=0,25$ см, $\beta=18^\circ$ бўлганда

2 - $H=0,50$ см, $b=0,25$ м, $L=0,20$ см, $\beta=21^\circ$ бўлганда

4.18- расм. Устуннинг ўрнатиш бурчагига nisbatan критик $h_{кр}$ чуқурлик ва судрашга R_m қаршилик қийматларининг ўзгариши

Юқоридаги натижалардан хулоса қилиш мумкинки, ишчи қурол тиши ва устунини муқобил бир бири билан ўзаро бирлаштириш иш сифатини ошириш ва энергия сарфини камайтиришга олиб келади.

Биринчи босқич бўйича олиб борилган кўп омилли эксперимент натижаларига ишчи қуролнинг асосий параметрлари қуйидаги қийматларга эга бўлди [15].

$$b = 0,303 \text{ м}; L = 0,20 \text{ м}; \alpha_{см} = 0,895 \text{ рад}; \beta = 21^\circ, H = 0,554 \text{ м}$$

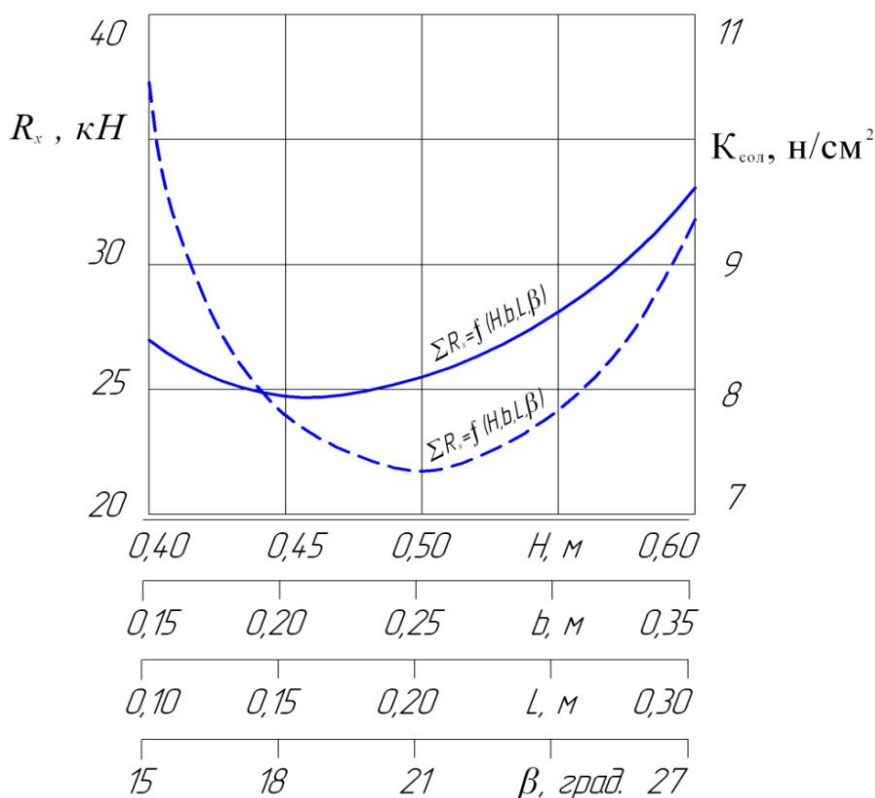
Дала экспериментал тадқиқотлар дастури шудгорланган тупроқ қуйи қатламини юмшатишнинг сифат кўрсаткичларини биринчи босқич учун тайёрланган ишчи қуроллар параметрларига боғлиқлик қонуниятларини ўрганиш масаласини ҳам назарда тутган. Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, аввалдан шудгорланган тупроқ қуйи қатламини юмшатишда критик чуқурлик бўлмаслиги ва энергия сарфининг 25,8 % га кам бўлиши аниқланди. Дала тадқиқотларида бедадан бўшаган тупроқ шароитида чуқур юмшатувчи ишчи қуролларнинг сифат ва энергетик иш кўрсаткичлари тадқиқ этилди (4.3-жадвал).

4.3-жадвалнинг таҳлили ишлов бериш чуқурлигининг ортиши билан тупроқ кўндаланг кесими юзаси кенглигининг, критик чуқурлик қийматининг юқори бўлиши ва солиштира қаршиликнинг кам бўлишини кўрсатади.

Солиштира қаршиликнинг кам қийматлари тиш кенглигининг 25 ва 35 см кенлигига тўғри келди. Тиш узунлигининг 20 см дан 30 см гача бўлган қийматларида судрашга қаршиликнинг 12,3 % га ортиши кузатилди. Шу қийматлардаги тиш узунлигида 40 см дан 59 см гача ишлов бериш чуқурлигида судрашга қаршиликнинг 33,2 % га, солиштира қаршиликнинг 24,4 % га ортиши кузатилди (4.19-расм).

Тишнинг ўрнатиш бурчагини 21° гача бўлган қийматларида судрашга қаршиликнинг камайиши, ундан катта қийматларида солиштира қаршиликнинг сезиларли ортиши кузатилди.

Ишлов бериш чуқурлигининг маълум қийматигача қаршиликнинг ортиши сезиларли бўлмасада, 45 см дан кейин жадал ортиши кузатилди. Бу 45 см чуқурликда иш қуроли критик чуқурлик чегарасида бўлгани, чуқурликнинг ортиши бу чегарадан пастда ишлаши билан изоҳланади.



4.19-расм. R_x , ва K_{sol} умумлашган қийматларининг тиш параметрлари b , L , β ва ишлов бериш H чуқурлигига боғлиқлиги

Устуннинг ўткирилган тиғига нисбатан муқобил қийматда ўрнатилган тиш узунлиги тупроқни майдаланган ҳолда узатиши ҳисобига қаршилиқни камайишини таъминлайди. Лекин тиш узунлигининг ортиши силжитадиган тупроқ бўлаги ҳажмининг ортиши ҳисобига қаршилиқни кўтарилишига ва йирик кесакларни чиқишига олиб келди.

Омилларни таҳлил қилиш натижалари иш қуролининг кам энергия сарф қилувчи ва сифатли ишини таъминловчи параметрларини ўрнатиш имконини берди. Шундай қилиб шудгорланган тупроқ қуйи қатламини 40...55 см чуқурликгача юмшатадиган иш қуролининг мақбул параметрлари қуйидаги қийматларда бўлади:

$$b = 0,25 \dots 0,30 \text{ м}; \quad L = 0,20 \dots 0,25 \text{ м}; \quad \beta = 18^{\circ} \dots 21^{\circ}.$$

4.3-жадвал

Иш қуролларининг параметрлари ва ишлов бериш чуқурлигига нисбатан иш сифат кўрсаткичлари

Тиш параметрлари			Ўрнатилган ишлов бериш чуқурлиги, $H_{\text{ўр}}$, м	Сифат кўрсаткичлар				
Кенглиги, b , м	Узунлиги, L , м	Ўрнатиш бурчаги β , град		Ҳақиқий ишлов бериш чуқурлиги, $H_{\text{ҳақ}}$, м	Юмшатилаган кўндаланг кесим юзаси, $F_{\text{юм}}$, м ²	Критик чуқурлик $h_{\text{кр}}$, м	Тупроқнинг ён томонга синиш бурчаги, $\psi_{\text{ён}}$, град	Юмшатилаган зона кенглиги, A , м
0,25	0,20	21	0,50	0,49 ± 0,01	0,355 ± 0,010	0,45 ± 0,01	53 ± 3	1,15 ± 0,03
0,25	0,20	27	0,50	0,50 ± 0,01	0,325 ± 0,013	0,43 ± 0,01	57 ± 7	1,25 ± 0,03
0,25	0,20	15	0,50	0,50 ± 0,01	0,314 ± 0,009	0,44 ± 0,07	55 ± 8	1,00 ± 0,02
0,25	0,30	21	0,50	0,50 ± 0,02	0,347 ± 0,011	0,42 ± 0,01	48 ± 4	1,40 ± 0,04
0,25	0,10	21	0,50	0,49 ± 0,01	0,293 ± 0,016	0,30 ± 0,02	56 ± 5	1,10 ± 0,06
0,35	0,20	21	0,50	0,49 ± 0,01	0,337 ± 0,008	0,46 ± 0,01	35 ± 5	1,25 ± 0,02
0,15	0,20	21	0,50	0,50 ± 0,10	0,191 ± 0,006	0,20 ± 0,01	63 ± 7	0,90 ± 0,03
0,25	0,20	21	0,60	0,59 ± 0,10	0,402 ± 0,006	0,43 ± 0,01	49 ± 8	1,20 ± 0,02
0,25	0,20	21	0,40	0,40 ± 0,01	0,240 ± 0,016	0,40 ± 0,02	51 ± 5	0,90 ± 0,03

4.3-жадвалнинг давоми

Иш қуролларининг параметрлари ва ишлов бериш чуқурлигига нисбатан энергетик кўрсаткичлари

Тиш параметрлари			Ўрнатилган ишлов бериш чуқурлиги $H_{\text{ўр}}$, м	Энергетик кўрсаткичлар			
Кенглиги b , м	Узунлиги L , м	Ўрнатиш бурчаги β , град		Судрашга қаршилиги R_x , кН	Судрашга солиштирма қаршилиги $K_{\text{сол}}$, кН/м	$R_x/H_{\text{ҳақ}}$	Энг катта қийматга нисбатан $R_x/H_{\text{ҳақ}}$
0,25	0,20	21	0,50	26,3 ± 0,3	74,08 ±2,63	53,67	80
0,25	0,20	27	0,50	32,3 ± 0,4	99,38 ±2,66	64,60	98
0,25	0,20	15	0,50	27,2 ± 0,3	86,62 ±3,30	54,40	81
0,25	0,30	21	0,50	30,3 ± 0,4	87,31 ±3,40	60,60	91
0,25	0,10	21	0,50	29,7 ± 0,3	101,36 ±1,75	60,61	91
0,35	0,20	21	0,50	27,7 ± 0,3	82,19 ±30,38	56,53	85
0,15	0,20	21	0,50	30,4 ± 0,4	159,16 ±6,46	60,80	91
0,25	0,20	21	0,60	39,4 ± 0,4	98,01 ±6,13	66,78	100
0,25	0,20	21	0,40	21,4 ± 0,2	89,17 ±3,75	53,50	80

Ишчи қуролнинг конструкциясини такомиллаштириш ва параметрларига аниқликлар киритиш мақсадида кейинги босқич экспериментал тадқиқотлар вазифаси белгиланди;

- юмшатовчи тишнинг асосий параметри ва кесувчи профилларининг шаклини тадқиқ этиш

- устуннинг асосий параметрлари ва ён профилларининг шаклини тадқиқ этиш;

- параметрлари ва шакли асосланган тиш билан жихозланган устуннинг иш сифати ва энергия сарфи бўйича баҳолаш.

Биринчи босқич экспериментал тадқиқотлар натижасига асосланиб, иккинчи босқичда юмшатувчи тиш кесувчи профилларининг шакли кам энергия сарфи бўйича тадқиқ этилди. Бунинг учун кам судрашга қаршилигини таъминлаши мумкин бўлган 10 та вариантда ҳар хил кесувчи профилларга эга бўлган тишлар дала синовларидан ўтказилди.

Ҳар хил кесувчи профилларга эга бўлган экспериментал тишлар ён профили логарифмик спирал кўринишига эга бўлган устунга қотирилди

$$r_i = r_0 a^{\pm \theta_i \cdot \operatorname{tg} \varphi_m} \quad (4.45)$$

бунда r_i – жорий радиус-вектор, мм; r_0 - бошланғич радиус-вектор, мм; θ_i - жорий бурчак, рад; φ_m - тупроқни ички ишқаланиш бурчаги, рад.

Ён профили логарифмик спирал кўринишига эга бўлган устунни лойиҳалашда тупроқнинг ички ишқаланиш бурчаги $45^0 \dots 47^0$ атрофида танлаб олинди. Дала тадқиқотлари тайёрланган экспериментал қурилма ёрдамида амалга оширилиб, иш куролларини бир хил чуқурликка сошлаш имконига эга бўлди.

4.4-жадвал

Тупроқнинг қатламлари бўйича намлик ва зичлик қийматлари

Кўрсаткичлар	Тупроқ қатлами, м					
	0,0...0,1	0,1...0,2	0,2...0,3	0,3...0,4	0,4...0,5	0,5...0,6
Намлиги, %	9,78	13,42	13,6	13,65	13,18	13,20
Зичлиги, г/см ³	1,07	1,13	1,2	1,31	1,42	1,50

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, 7, 2, 9 ва 8 вариантларда қўлланилган тишларда судрашга қаршилик кам бўлишига эришилди. Солиштирма судрашга қаршилиқнинг кам қийматлари 7 ва 9 тишларда бўлди. 4.5-жадвал

Синов жараёнида 4 ва 5 тишларнинг тупроқни юмшатишдаги мустаҳкамлигининг пастлиги натижасида иш бермай учидан синиб кетди. Дала синов тадқиқотлари натижалари шуни кўрсатадики, юқори сифат ва кам энергия жиҳатидан 7 вариантдаги тиш энг яхши натижа берди.

Шундай қилиб экспериментал тадқиқотларнинг иккинчи босқичида 7-чи вариантдаги юмшатувчи тиш кесувчи профилларининг логарифмик спирал кўринишидаги муқобил шакли сифат ва энергия сарфи бўйича самарали шаклга эга бўлган панжа сифатида танлаб олинди (4.20-расм).



4.20-расм. Муқобил шакл, сифат ва энергия сарфи бўйича самарали иш қуроли

4.5-жадвал

Экспериментал тишлар қўлланилган иш қуролларнинг иш сифати кўрсаткичлари

Иш қуроллари вариантлари	Сифат кўрсаткичлари				
	Ишлов бериш чуқурлиги H , м	Критик чуқурлик $h_{кр}$	Тупроқнинг юмшатирилган зонаси кенглиги, A , м	Тупроқнинг ён томонга синиш бурчаги $\Psi_{ён}$, град	Юмшатирилган зона юзаси $F_{юм}$, см ²
1-вариант	48,80 ± 2,67	45,66 ± 2,49	100,29 ± 5,05	45,00 ± 2,28	3260 ± 185
2-вариант	47,42 ± 2,68	43,17 ± 1,32	97,57 ± 7,72	45,16 ± 9,62	3016 ± 99
3-вариант	47,98 ± 3,05	40,66 ± 0,94	104,71 ± 12,13	42,17 ± 3,48	2935 ± 361

4-вариант	48,00 ± 2,21	40,60 ± 1,64	104,71 ± 8,97	39,00 ± 4,64	2671 ± 94
5-вариант	47,98 ± 1,92	42,33 ± 2,05	94,00 ± 5,80	45,00 ± 2,75	3059 ± 193
6-вариант	49,34 ± 1,49	45,00 ± 4,25	99,28 ± 1,88	45,66 ± 1,96	3191 ± 140
7-вариант	49,52 ± 1,66	44,33 ± 1,25	96,43 ± 3,77	46,00 ± 0,89	3040 ± 175
8-вариант	49,10 ± 7,29	41,66 ± 2,05	105,71 ± 5,34	42,00 ± 2,44	2930 ± 158
9-вариант	49,14 ± 1,44	44,67 ± 2,12	106,00 ± 10,34	42,33 ± 3,26	3191 ± 346
10-вариант	48,90 ± 1,12	44,00 ± 3,31	101,44 ± 3,77	44,33 ± 3,44	3168 ± 214

4.5-жадвалнинг давоми

Экспериментал тишлар қўлланилган иш қуролларнинг энергетик кўрсаткичлари

Иш қуроллари вариантлари	Энергетик кўрсаткичлари				
	Судрашга қаршилик R_x , кН	Ўртача квадрат оғиш σ , кН	Вариация коэффициенти ν , %	Судрашга солиштир- ма қаршилик, $K_{сол}$, н/см ²	Бир бирлик ишлов бериш чуқурлигига тўғри келадиган солиштирма қаршилик $R_x / H_{\text{ҳақ}}$
1-вариант	24,37	5,01	20,81	7,33	49,9
2-вариант	22,22	5,53	25,07	7,22	46,7
3-вариант	24,99	4,82	19,48	8,35	52,1
4-вариант	23,70	6,33	26,14	8,70	49,4
5-вариант	24,01	5,71	23,78	7,69	50,0
6-вариант	23,57	5,11	21,95	7,24	47,8
7-вариант	20,92	3,15	15,05	6,75	42,2
8-вариант	22,53	5,26	23,45	7,54	46,0
9-вариант	22,30	3,67	16,45	6,85	45,4
10-вариант	23,34	5,04	21,51	7,28	48,1

Шундай қилиб тишнинг мақбул параметрлари қуйидагилар ҳисобланади:

- тиш кенглиги $b = 0,25 \dots 0,30$ м;
- тиш узунлиги $L = 0,20 \dots 0,25$ м;
- тишнинг тупроққа ўрнатиш бурчаги $\beta = 18^{\circ} \dots 21^{\circ}$;
- кесувчи профилининг шакли - логарифмик спирал кўринишида;
- устун ён қисмининг шакли - логарифмик спирал кўринишида.

Учинчи босқич экспериментал тадқиқотларда устуннинг асосий параметрлари ва ён профиллари шакли тадқиқ этилди. Экспериментал тадқиқотларда устунларнинг 6 хил варианты танлаб олинди ва тайёрланди (илова).

Устун ён профилларининг шаклини лойиҳалашда тупроқни юмшатиш жараёнида қуйи қатламни юқори қатлам билан аралашиб кетмаслиги, кўмилган бегона ўсимликлар ва ғўза поясининг тупроқ юзасига чиқмаслигига эътибор берилди. Шунинг учун устуннинг ён профили шаклини лойиҳалашда асосий эътибор тупроқнинг қуйи қатламига таъсир этувчи қисмига қаратилди [12,13, 15, 16].

Биринчи ва иккинчи вариантда тайёрланган устуннинг ён томони профили айлана ёйи шаклида танлаб олинди. Биринчи варианта айлана ёйи маркази тупроқ юзасида, иккинчи вариантда шудгорланган қатламнинг қуйи сатхи бўйича танлаб олинди.

Учинчи вариант устун тик тўғри чизикқа эга бўлган шаклда танлаб олинди ва тайёрланди.

Тўртинчи вариант устун кам судрашга қаршилигини таъминлаш мақсадида шудгорланадиган қатлам тагидан 50° бурчакга оғдирилган шаклда тайёрланди.

Бешинчи ва олтинчи вариантларда устунларнинг ён томони профили логарифмик эгри чизик шаклидаги танланган бўлиб, бешинчи варианта спирал полюси тупроқ юзаси, иккинчи вариантда шудгорланган қатламнинг қуйи сатхида танланди ва тайёрланди.

Дала тадқиқотлари биринчи ва иккинчи босқич тадқиқотлар натижасида асосланган муқобил параметрларга эга бўлган ($b = 0,25$ м, $L = 0,25$ м ва $\beta = 18^{\circ}$) тиш билан амалга оширилди.

Дала тадқиқотларини ўтказиш давридаги тупроқнинг намлиги ва зичлиги 4.6-жадвалда келтирилган.

4.6-жадвал

Тупроқнинг қатламлари бўйича намлик ва зичлик қийматлари

Кўрсаткичлар	Тупроқ қатлами, м					
	0,0...0,1	0,1...0,2	0,2...0,3	0,3...0,4	0,4...0,5	0,5...0,6
Зичлиги, г/см ³	1,29	1,35	1,36	1,39	1,39	1,42
Намлиги, %	15,14	15,79	14,89	13,96	14,49	14,34

Дала синовларининг натижалари 3.7-жадвалда келтирилган.

Устунларнинг ён профиллари ҳар хил геометрик шаклга эга бўлган ишчи қуролларнинг сифат ва энергетик кўрсаткичлари турли ишлов бериш чуқурлиги ва тезликларда тажрибалар ўтказилиб, кўрсаткичлари аниқланди.

Келтирилган экспериментал маълумотларда ишчи қуроллар ишлов бериш чуқурлигининг барқарорлиги, тупроқ кўндаланг кесимининг юмшатирилган зонасининг юзаси, деформациянинг тарқалиш кенглиги, уваланиш даражаси каби иш сифат кўрсаткичлари ҳамда судрашга қаршилик, солиштирма қаршилик ва ишлов бериш чуқурлиги бирлигига тўғри келадиган солиштирма қаршилик каби энергетик кўрсаткичлар аниқланди ва таҳлил қилинди. Олинган натижалар таҳлили шуни кўрсатдики, иш сифат кўрсаткичи бўйича иккинчи вариантдаги ишчи қуролнинг барча ўрнатирилган ишлов бериш чуқурликларда устунлиги аниқланди.

4.7-жадвал

Экспериментал иш қуролларининг иш сифат кўрсаткичлари

№	Ўрнатирилган ишлов бериш чуқурлиги, м	Ҳақиқий ишлов бериш чуқурлиги Н _{ҳақ} , м	Ўртача ишлов бериш тезлиги v, м/с	Кўндаланг кесим бўйича юмшатирилган тупроқ юзаси F _{юм} , м ²	Тупроқ деформацияси кенглиги А, м	Панжа юзаси бўйича тупроқнинг кўтарилиш баландлиги h _п , м	Ағдариш кенглиги Б, м	Тупроқнинг уваланиш кўрсаткичи (50 мм дан кичик ўлчамли)
Вар-1	0,40	0,42±0,03	1,14	0,26±0,04	0,87±0,13	0,10±0,02	0,35±0,03	52,4
	0,45	0,46±0,01	1,11	0,28±0,04	0,89±0,04	0,10±0,03	0,38±0,01	55,6
	0,50	0,50±0,06	1,09	0,32±0,01	0,99±0,11	0,19±0,11	0,41±0,07	55,9
Вар-2	0,40	0,40±0,02	1,22	0,21±0,01	0,75±0,08	0,09±0,02	0,20±0,03	65,7
	0,45	0,45±0,02	1,14	0,25±0,01	0,88±0,07	0,11±0,02	0,26±0,01	68,3
	0,50	0,50±0,01	1,11	0,34±0,01	1,02±0,04	0,15±0,04	0,30±0,03	71,4

Вар-3	0,40	0,40±0,03	1,25	0,22±0,01	0,83±0,05	0,09±0,02	0,32±0,02	56,8
	0,45	0,46±0,02	1,14	0,27±0,01	0,89±0,06	0,10±0,03	0,38±0,01	62,9
	0,50	0,49±0,05	1,10	0,31±0,01	1,00±0,09	0,18±0,02	0,39±0,06	67,4
Вар-4	0,40	0,41±0,06	1,22	0,24±0,02	0,80±0,06	0,11±0,02	0,28±0,03	50,9
	0,45	0,42±0,02	1,16	0,23±0,02	0,80±0,05	0,10±0,02	0,26±0,01	49,8
	0,50	0,50±0,04	1,11	0,31±0,01	0,96±0,06	0,17±0,03	0,36±0,04	53,6
Вар-5	0,40	0,41±0,01	1,19	0,23±0,08	0,83±0,04	0,09±0,02	0,29±0,05	57,1
	0,45	0,43±0,02	1,14	0,23±0,01	0,80±0,07	0,12±0,02	0,29±0,01	60,3
	0,50	0,46±0,04	1,10	0,29±0,04	1,00±0,16	0,19±0,04	0,48±0,07	62,5
Вар-6	0,40	0,42±0,04	1,22	0,25±0,03	0,78±0,05	0,09±0,03	0,32±0,01	63,9
	0,45	0,48±0,03	1,11	0,29±0,05	0,84±0,04	0,11±0,02	0,35±0,01	66,0
	0,50	0,52±0,06	1,08	0,33±0,01	0,99±0,10	0,19±0,03	0,41±0,05	67,8

4.7-жадвалнинг давоми

Экспериментал иш қуролларининг энергетик курсаткичлари

№	Ўрнатилган ишлов бериш чуқурлиги, м	Ҳақиқий ишлов бериш чуқурлиги $H_{\text{ҳақ}}$, м	Судрашгага қаршилик R_x , кН	Солиш- тирма қаршилик $K_{\text{сол}}$, н/см ²	$R_x/H_{\text{ҳақ}}$, кН/м;/ $R_x/H_{\text{ҳақ}}$, %
Вариант-1	0,40	0,42±0,03	11,32±1,93	4,38±0,83	26,9/72
	0,45	0,46±0,01	15,13±2,50	5,25±0,86	32,9/88
	0,50	0,50±0,06	18,70±3,67	5,78±0,18	37,4/100
Вариант-2	0,40	0,40±0,02	6,96±1,20	3,38±0,19	17,4/48
	0,45	0,45±0,02	11,52±1,91	4,39±0,20	25,6/70
	0,50	0,50±0,01	18,14±2,12	5,36±0,45	36,3/100
Вариант-3	0,40	0,40±0,03	10,30±2,46	4,69±0,31	25,7/65
	0,45	0,46±0,02	14,10±2,47	5,17±0,18	30,6/77
	0,50	0,49±0,05	19,40±2,10	6,21±0,22	39,6/100
Вариант-4	0,40	0,41±0,06	13,66±2,54	5,70±0,76	33,3/89
	0,45	0,42±0,02	15,55±3,40	7,03±0,39	37,0/98
	0,50	0,50±0,04	18,76±2,87	6,05±0,15	37,5/100
Вариант-5	0,40	0,41±0,01	13,29±3,76	5,83±0,23	32,4/82
	0,45	0,43±0,02	13,54±2,16	5,92±0,39	31,5/79
	0,50	0,46±0,04	18,24±3,37	6,47±0,44	39,6/100
Вариант-6	0,40	0,42±0,04	11,93±1,31	4,87±1,31	28,4/67
	0,45	0,48±0,03	14,60±2,65	5,04±1,10	30,4/72
	0,50	0,52±0,06	21,93±3,68	6,77±0,28	42,2/100

Танланган ишчи қуролнинг кам энергия сарфи билан сифатли ишлов бериши биринчидан тишнинг мақбул параметрларини танланганлиги, иккинчидан устун ён томон профили шаклининг логарифмик эгри чизик шаклида ўрнатилганлиги ва учинчидан тиш билан устуннинг ўзаро муқобил ўрнатилиши ҳисобига деган ҳулоса қилишга асос бўлди.

Уч босқичда олиб борилган экспериментал тадқиқотлар натижалари тишнинг тупроқ билан ўзаро таъсирланишини назарий жихатдан тўғрилигини тасдиқлади ва ишчи қуроллар ишининг энергетик ва сифат кўрсаткичларини турли параметрлари ва шаклларида баҳолаш имконини берди.

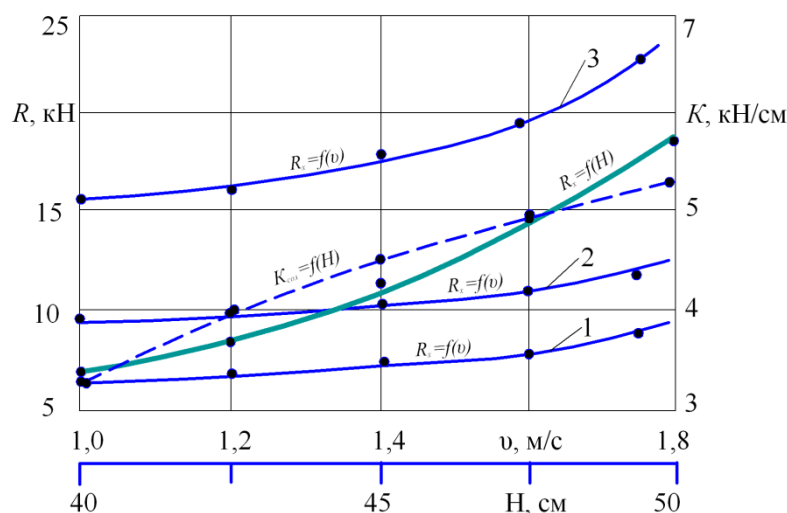
4.12-§. Экспериментал ва мавжуд тупроққа чуқур ишлов берувчи қуролларнинг ишлаб чиқариш шароитида ўтказилган таққословчи синов натижалари

Тадқиқот дастурида белгиланган вазифага асосан таққословчи дала синовларида экспериментал иш қуролига баҳо бериш мақсадида Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти томонидан тақдим этилган [16, 24] ГРХ-2-50 чуқур юмшаткичнинг иш қуроли танлаб олинди (илова). Дала синовларида ишлов бериш сифати ва энергетик кўрсаткичлар тадқиқ этилди. Тадқиқотлар иш қуролларини динамометрик қурилмага ўрнатиш, уларни бир хил шароитда ва режимда синаш имконини берди. Синовлар натижалари умумлаштирилди (4.8-жадвал). Ишлов бериш чуқурлигининг ортиши мавжуд иш қуролининг судрашга бўлган қаршилигини жадал ортиши билан кузатилди (4.21-расм).

Ишлов бериш чуқурлигининг 40 см чуқурликдан 50 см га ортишида қаршилиқнинг 52,6 % ортиши, тезликнинг 1,10 м/с дан 1,76 м/с га ортиши билан, 40, 45 ва 50 см чуқурликларда мос ҳолда 31, 42 ва 48 % га ортиши аниқланди.

**Ишлаб чиқариш шaroитида чуқур ишлов берадиган ишчи
қуролларда ўтказилган синов натижалар**

Кўрсаткичлар	Амалдаги чуқур ишлов берадиган ишчи қурол	Экспериментал чуқур ишлов берадиган ишчи қурол
Ўрнатилган ишлов бериш чуқурлиги, $H_{\text{ўр}}, м$	45	45
Ҳақиқий ишлов бериш чуқурлиги, $H_{\text{ҳақ}}, м$	$0,43 \pm 0,04$	$0,45 \pm 0,02$
Кўндаланг кесимдаги юмшатишган тупроқ юзаси, $F_{\text{юм}}, м^2$	$0,29 \pm 0,02$	$0,27 \pm 0,01$
Тупроқ деформациясининг кенглиги, $A, м$	$0,92 \pm 0,15$	$0,88 \pm 0,06$
Ағдариш кенглиги $B, м$	$0,40 \pm 0,05$	$0,25 \pm 0,02$
Панжа юзаси бўйича тупроқнинг кўтарилиш баландлиги, $h_n, м$	$0,12 \pm 0,03$	$0,11 \pm 0,03$
Ҳаракат тезлиги $v, м/с$	1,125	1,163
Судрашга қаршилиги $R_x, кН$	$18,12 \pm 3,3$	$12,20 \pm 1,9$
Солиштирма судрашга қаршилиги $K_{\text{сол}}, н/см^2$	$6,10 \pm 0,4$	$4,38 \pm 0,3$
Судрашга қаршилигининг камайиши, %	-	32,6
Солиштирма судрашга қаршилигининг камайиши, %	-	28,2
Бир бирлик чуқурликка тўғри келадиган солиштирма қаршилик $кН/м$	42,13	27,11
Қаршиликнинг чуқурликка нисбати $R_x / H_{\text{ҳақ}}, \%$	100	64,34

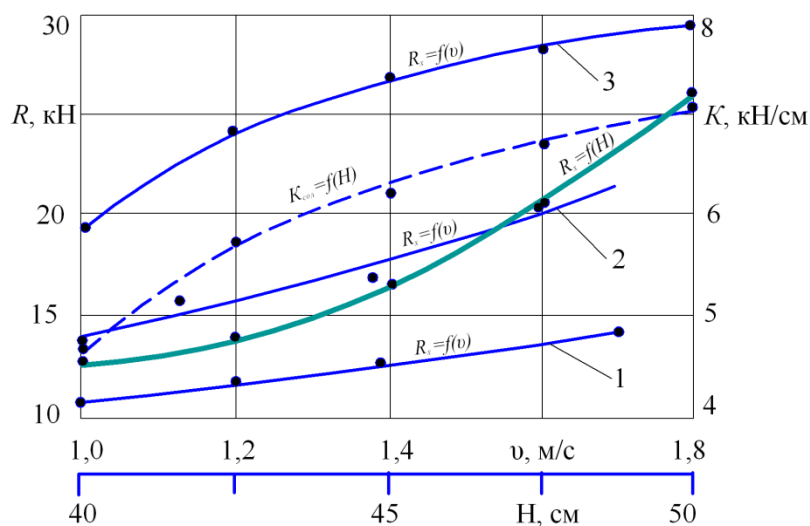


4.21-расм. Экспериментал иш қуролининг ишлов бериш чуқурлиги ва ҳаракат тезлигига нисбатан судрашгага қаршилик ва солиштирма қаршиликларнинг ўзгариши

Таққословчи натижалар шуни кўрсатдики (4.8-жадвал), экспериментал иш қуроли амалдагига нисбатан анча кам судрашга қаршилигини кўрсатди. Барча синов режимларида судрашга қаршилиги ўртача 8...32 % кам бўлди.

Амалдаги иш қуролининг сифат ва энергетик кўрсаткичлари таҳлили шуни кўрсатадики, ишлов бериш чуқурлигининг муқим эмаслиги, тупроқ остки қатламида зичланган қатлам ҳосил қилиши, судрашга ва солиштирма судрашга қаршиликларининг юқорилиги билан экспериментал иш қуролига нисбатан ўзини устун эмаслиги ўрнатилди (4.22-расм).

Шудгорлангандан кейинги майдонларда ўтказилган синов натижалари ҳам экспериментал иш қуролининг сифат ва энергетик кўрсаткичларининг юқорилиги билан устун келди.



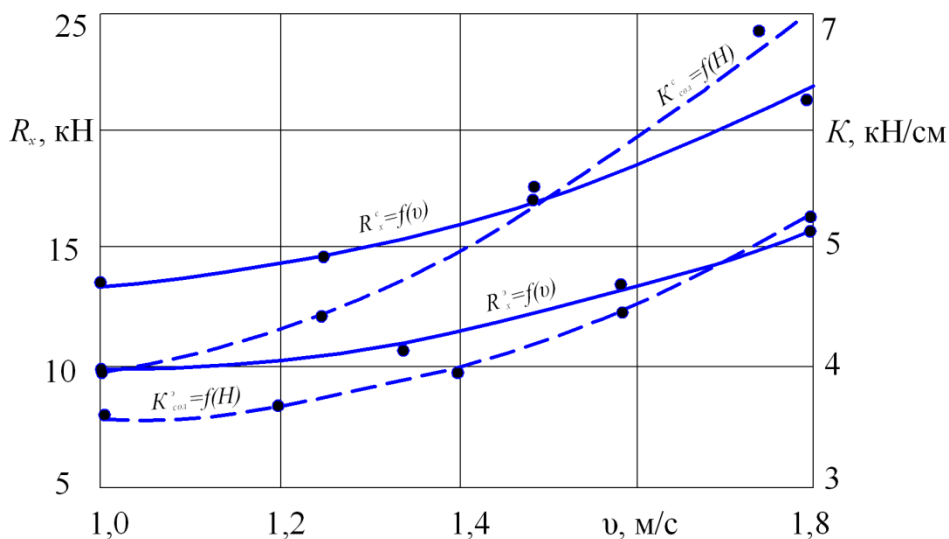
4.22-расм. Амалдаги иш қуролининг ишлов бериш чуқурлиги ва ҳаракат тезлигига нисбатан судрашгага қаршилик ва солиштирма қаршиликларнинг ўзгариши

Тадқиқотларда ҳаракат тезлигининг 1,0 м/с дан 1,8 м/с қийматларида судрашга қаршиликнинг ортиши экспериментал иш қуролида 45 % ни ташкил этган бўлса, амалдаги иш қуролида бу кўрсаткич 54 % ни ташкил этди.

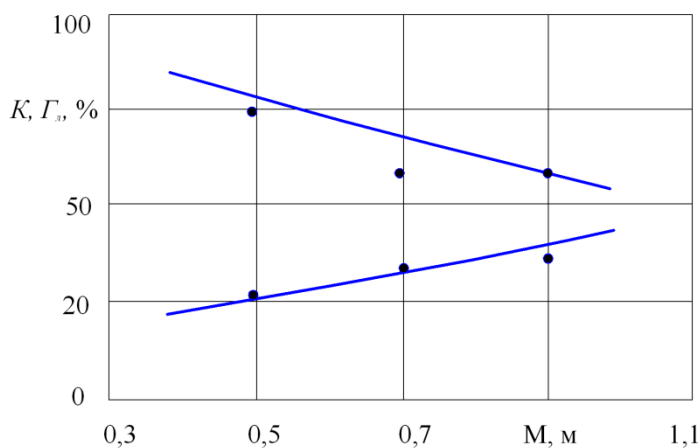
Шудгорлангандан майдонларда чуқур юмшатишда экспериментал иш қуроли амалдагига нисбатан судрашга қаршилигини 24 % га, солиштирма судрашга қаршилигини 14 % га камлигини кўрсатди (4.23-расм). Энергетик харажатларнинг камайиши шудгорланган майдонларда агротехник талабларга жавоб бериши таъминлади.

Юқорида келтирилган далиллар экспериментал иш қуролини барча ишлов бериш усулларида яроқлилигини кўрсатди.

Дала тадқиқотлари натижаларининг таққоси экспериментал иш қуролида энергетик ҳаражатларни ўртача 24...32 фоизгача кам, иш унумини юқори бўлиши ва иш қуроллари сонини 2-тадан 3-тага кўпайтириш имконини берди.



4.23-расм. Тупроқ қўйи қатламига чуқур ишлов беришдаги экспериментал ва амалдаги иш қуролларининг ҳаракат тезлигига нисбатан судрашга ва солиштирма судрашга қаршиликларининг ўзгариш графиклари



K - тупроқ зарраларининг 50 мм дан кам ўлчамлари миқдори
 G - тупроқ кесакларининг 50 мм дан катта ўлчамлари миқдори

4.24-расм. Тупроқнинг уваланиш ва кесаклар чиқиш даражасининг иш қуроллари орасидаги масофага боғлиқ ўзгариши

Тадқиқотларда чуқур юмшатувчи ишчи қуролларнинг технологик параметрларига асос солинди. Тадқиқотларда иш қуроллари орасидаги масофанинг ўзгариши ҳисобига тупроқнинг уваланиш даражаси, қуйи қатлам емирилмай қолган қисмининг баландлиги, йирик кесакларнинг тупроқ юзасига чиқиши каби сифат кўрсаткичларига алоҳида этибор берилди.

IV- Боб бўйича хулосалар:

1. Энергия сарфини камайтириш усулларида бири, ишчи қуролнинг параметрларига ва тупроқ физик-механик хоссаларига боғлиқ ҳолда ўзгарувчан критик чуқурлик қиймати чегарасида тупроққа чуқур ишлов бериш ҳисобланади.

2. Ишчи қурол устунининг оғиш бурчагини маълум қийматгача ўзгартири билан судрашга қаршилигини камайтириш мумкин. Бунинг унинг ён томон профили айлана ёйи шаклида лойихаланганда кам энергия ва юқори иш сифатини таъминлаши мумкин.

3. Чуқур юмшатувчи ишчи қуролнинг тупроқ билан ўзаро таъсирида деформацияланиш ва емирилиш жараёнини механиканинг асосий ҳолатлари ва Кулон-Морнинг мустаҳкамлик назарияси асосида етарлича тўлиқ асослаш мумкин.

4. Тупроқнинг деформацияланиш ва емирилиш жараёни, унинг ташқи куч таъсирида ёрилиш рўй берадиган текислик бўйича бўлиши, шу текисликда ҳосил бўлган максимал уринма кучланишнинг тупроқ ёрилишига қаршилигидан катта қийматга эга бўлганда амалга ошиши, тиш томонидан таъсир этувчи умумлашган кучнинг йўналиши ёрилиш текислиги йўналишига мос келганда кам энергия сарф бўлиши назарий тадқиқотнинг илмий мазмунини билдиради.

5. Тупроққа таъсир этиш тезлигининг ортиши тупроқни ёрилишга қаршилигини ортишига ва эзилишининг физик қийматини камайишига олиб келади. Тупроқнинг чегаравий ҳажмий сиқилишини ишчи қурол тиши параметрларига боғлиқ ҳолда аниқлаш, устунни муқобил бирлаштириш

ҳисобига тупроқни кам энергия сарфи билан сифатли юмшатишга эришиш мумкин.

6. Тадқиқот натижалари критик чуқурлик қиймати сезиларли даражада ишлов бериш чуқурлиги, ишчи қурол тиши узунлиги, кенглиги ва ўрнатиш бурчагига боғлиқлигини кўрсатди. ўстуннинг горизонтал текисликка нисбатан оғиш бурчаги критик чуқурлик қийматига таъсир этмаслиги аниқланди.

7. Устуннинг кичик оғиш бурчагида кўмилган ўсимлик қолдиқларини тупроқ юзасига чиқиб устун олдида уюлиб қолиши, тупроқнинг ёпишиши, чуқурлиги бўйича беқарор бўлиши, судрашга қаршилигининг ортиши кузатилди.

8. Танланган ишчи қуролнинг кам энергия сарфи билан сифатли ишлов бериши тишнинг мақбул параметрларини танланганлиги, устуннинг ён томон профили шаклини айлана ёйи шаклида лойиҳаланлиги ва тиш билан устуннинг ўзаро муқобил ўрнатилиши билан асосланди.

9. Олинган экспериментал тадқиқотлар натижалари тишнинг тупроқ билан ўзаро таъсирланишини назарий жихатдан тўғрилигини тасдиқлади ва ишчи қурол ишининг энергетик ва сифат кўрсаткичларини унинг турли параметрларида ва шаклида баҳолаш имконини берди.

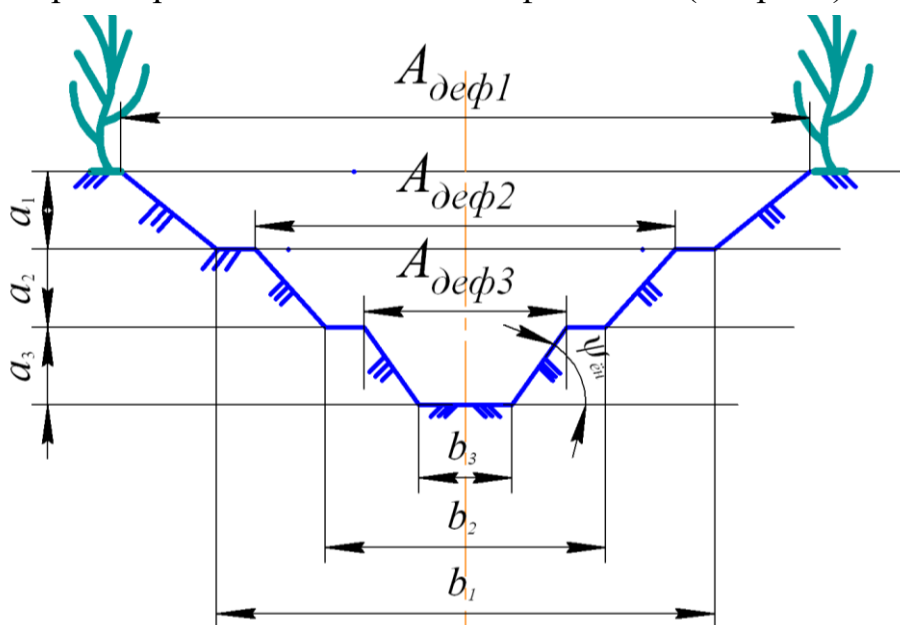
V-БОБ. ЭКИН ҚАТОР ОРАСИ ТУПРОҒИГА ЧУҚУРЛАТИБ ИШЛОВ БЕРАДИГАН ТЕХНИК ВОСИТА ИШЧИ ҚИСМЛАРИНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ

5.1. Экин қатор ораси тупроғига чуқурлатиб ишлов бериладиган самарали технология

Маълумки Республикамиз қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш шароитида экинлар қатор ораси тупроғига чуқурлатиб ишлов бериш технологик жараёнини қўллаш тупроқнинг намлик захирасини ошириш, экин орасига экиладиган уруғларнинг яхши ривожланишига ва сувга бўлган талабни бир оз камайтириш имконини беради.

Олиб борилган тадқиқотлар экин орасига культиваторлар билан чуқурлаштириб ишлов бериш кутилган натижани бермаслигини тасдиқлайди [100, 101].

Монографиянинг бу бобида экин орасига, яъни ғўза қатор орасига ишлов бериш сифати, тупроқнинг уваланиш даражаси, сув ўтказувчанлиги оширадиган ва уруғнинг тез униб чиқишини таъминлайдиган янги энергиятежамкор самарали технология таклиф этилади (5.1-расм).



5.1-расм. Таклиф этилган технология бўйича ғўза қатор орасини чуқурлатиб юмшатишнинг кўндаланг кесим профили

Тақдим этилаётган технологияда тупроққа қатламли ишлов бериш кўзда тутилади. Технологиянинг янгилиги шундаки, бунда ғўза қатор ораси тупроғининг қатламли ишлов бериш кенглиги қуйидаги шарт бўйича амалга оширилади

$$b_1 > b_2 > b_3 \quad (5.1)$$

бунда b_1, b_2, b_3 , - мос ҳолда биринчи, иккинчи ва учинчи қатламга ишлов бериш кенгликлари, см.

Технологиянинг энергиятежамкорлиги ҳар бир тупроқ қатламида тарқаладиган деформация зонасининг кўндаланг ва бўйлама кесим бўйича юмшатиш зонадан ўтиши билан ифодаланади.

Бунинг учун қатламли ишлов бериш кенглиги шартга кўра қуйидаги ифодаларга бўйсинади

$$\begin{aligned} b_1 &= b_2 + 2a_2 \operatorname{ctg} \Psi_{\text{ён}} \\ b_2 &= b_3 + 2a_3 \operatorname{ctg} \Psi_{\text{ён}} \\ b_3 &= b_{\kappa} + 2L_{\text{ув}} \operatorname{tg} \beta \operatorname{ctg} \Psi_{\text{ён}} \end{aligned} \quad (5.2)$$

бунда a_1, a_2, a_3 - тупроқнинг биринчи, иккинчи ва учинчи ишлов бериладиган қатлами, см; $L_{\text{ув}}$ - тупроқнинг уваланишигача кўтариш баландлиги, см; b_{κ} - қуйи қатламни юмшатиш кенглиги, см; β - тупроқнинг уваланишигача кўтарилиш бурчаги, град; $\Psi_{\text{ён}}$ - тупроқнинг ёнга синиш бурчаги, град.

Экин қатор ораси профилининг шаклини сақлаб қолиш мақсадида тупроқ қатламларини кесиш, майдалаш операциялари ишчи қисмларнинг бир ўтишда амалга оширилади. Натижада сифатли уваланган ва эгатнинг шакли сақланган чуқурлаштириб юмшатиш экин қатор ораси ҳосил қилинади.

Бу технология экин қатор орасини «критик чуқурлик»сиз сифатли ва кам энергия сарфи билан юмшатишни таъминлайди.

Хулоса: Қатламли ишлов беришда тарқаладиган деформациянинг кўндаланг ва бўйлама кесим бўйича юмшатиш зонадан ўтиши экин қатор орасига чуқурлаштириб ишлов беришда тупроқнинг сифатли уваланиши, сув ўтказувчанлигини ортиши ва экин орасига экиладиган уруғнинг тез униб чиқишини таъминловчи энергиятежамкор самарали технология ҳисобланади.

5.2-§. Экин қатор ораси тупроғига чуқурлаштириб ишлов берадиган техник воситанинг конструкцияси ва параметрларини асослаш

Ғўза қатор ораси тупроғига чуқурлаштириб ишлов берадиган техник воситанинг техник янгилиги муаллифлик гувоҳномаси асосида ҳимоя қилинган [102].

Техник восита рама 1, грядил 2, қулф 3 ёрдамида қотирилган устунлар 4 ва уларга тупроқ қатламли бўйича ўрнатилган тишлар 5, 6, 7 ва пичоқли ғалтак 8 дан ташкил топган. Агрегат ишчи қисми тиши икки ёнли 7 ва уч ёнли 5, 6 пона кўринишида тупроққа қатламли ишлов беришга мўлжалланган (5.2-расм).

Экин қатор орасига чуқурлатиб ишлов беришда тупроқнинг сифатли уваланиши ва ишчи қисмларнинг ишлов бериш чуқурлигининг муқимлигини таъминлаш мақсадида грядилга таянч ғилдирак функциясини бажарувчи пичоқли ғалтак 8 ўрнатилган. Ғалтакнинг 8 шакли ғўза қатор ораси профилига мос параметрларга эга бўлиб, кесакларни кесиб, майдалаб кетувчи пичоқлар билан жихозланган конструкцияда тайёрланган.

Бундай конструкция экин ораси тупроғига чуқурлатиб ишлов бериш жараёнида пичоқли ғалтак қатор орасини сифатли уваланган ҳолатга келтиради (5.2-расм).

Маълумки, тупроққа ишлов берадиган ва экадиган техник воситаларнинг ишчи қисмлари рамага устун ёрдамида маҳкам ёки шарнирли боғланишда қотирилади [101, 103, 104, 105].

Устунларни болтлар ёрдамида рамага маҳкам қотириш усули амалда кўп қўлланилади. Бундай қотириш усули кўпинча катта қамров кенглигига эга бўлмаган чуқур ишлов берадиган ишчи қисмларда кенг қўлланилади [101, 104].

Пахта ва ғалла етиштиришда қўлланиладиган барча қишлоқ хўжалиги машиналарининг ишчи қисмлари кўп шарнирли (тўрт звеноли) боғланишда бўлади [3, 101, 104, 105, 106].

Дастлабки экспериментал тадқиқотларда асосланган параметрларга эга бўлган ишлов берадиган техник воситалар ишчи қисмлари ва сеялка экичлари рамага кўп шарнирли (тўрт звеноли) боғланишда синаб кўрилди. Олинган натижалар агротехник талаблар даражасида бўлди. Тадқиқот жараёнида тайёрланган экспериментал қурилмага ишчи қисмлар рамага параллелограммли механизм ёрдамида қотирилганда, агрегатнинг кинематик узунлигини ортиши

Олиб борилган кузатувлар ва тадқиқот натижалари умумлаштирилиб, экин ораси тупроғига чуқурлаштириб ишлов берадиган ишчи қисмлар бир шарнирли қотириш усулида қўллаш мумкинлигига асос солинди.

Дала синовлари бир звеноли экспериментал қурилманинг ишга яроқлилигини кўрсатди. Кейинги босқич тадқиқотларда бир шарнирли боғланиш тизимига эга бўлган экспериментал қурилма конструкцияси ишлаб чиқилди. Экспериментал қурилма экин ораси тупроғига чуқурлаштириб ишлов берадиган ишчи қисмларни битта уйғунлашган конструкцияда қўллаш имконини беради.

Таклиф этилаётган техник воситанинг конструкцияси оддий ва енгил бўлиб, ишчи қисмларни кам вақт сарфи билан тезкор алмаштириш ва фойдаланиш имкониятига эга бўлди. Жумладан, техник воситанинг техник янгилиги ва қулайлиги шунда бўлдики, унинг конструкцияси кузги буғдой экиш олдидан ғўза қатор ораси тупроғига ишлов берадиган ва экин қатор орасига чуқурлаштириб, сифатли ишлов берадиган функцияларни самарали бажара оладиган конструкциядир.

Конструкцияда ишчи қисмларнинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарорлигини таъминлаш кенг диапазондаги қўшимча босим кучини ҳосил қилиб берадиган пружинали механизм ёрдамида амалга оширилади. Қатор технологик жараёнларни битта конструкцияда амалга оширишга қодир бўлган уйғунлашган конструкция иқтисодий жиҳатдан фермерлар учун самарали ҳисобланади.

Таклиф этилаган экин қатор ораси тупроғига чуқурлаштириб ишлов берадиган ишчи қисмларни битта конструкцияда бир шарнирли боғланишда жойлаштириш схемаси 5.2-расмда келтирилган.

Таклиф этилаётган усулда экин ватор ораси тупроғига чуқурлаштириб ишлов берадиган ишчи қисмлар грядилга маълум масофада тупроқнинг қатламлари бўйича жойлаштирилган. Пичоқли ғалтак юмшатувчи ишчи қисмлардан кейин экин қатор ораси профили бўйича эгат тубига ботадиган қилиб жойлаштирилиши керак бўлади.

Шартга кўра биринчи қатламга ишлов бериладиган тупроқ деформациясининг кенглиги $A_{деф1}$ экин қатор ораси кенглигидан кичик ёки тенг бўлиши керак.

$$A_{деф1} = b_1 + 2a_1ctg\psi_{ён} \leq A_{қатор ораси} \quad (5.3)$$

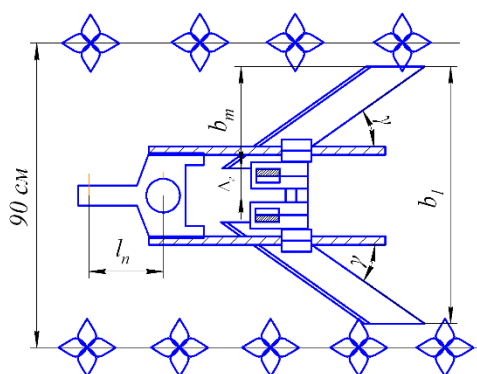
Биринчи қатламга ишлов берадиган тишлар чап ва ўнг томонли бўлиб, грядилларга қулфлар ёрдамида махкамланади ва чуқурлиги бўйича ростланади.

Кенглиги 90 см бўлган қатор орасида (5.3-расм)

$$b_1 = 2(\Delta_z + b_m)$$

$$A_{\text{дефл}} = 2(\Delta_z + b_m) + 2a_1 \text{ctg} \psi_{\text{ён}} \quad (4.4)$$

Экин қатор ораси тупроғига ишлов беришда бўйлама йўналишда деформациянинг тарқалиши $\psi_{\text{б}}$ синиш бурчаги билан ифодаланади. Синиш бурчаги $\psi_{\text{б}}$ тупроқнинг физик-механик ҳоссалари ва тишнинг α юмшатиш бурчагига боғлиқ.



5.3-расм. Экин қатор ораси тупроғининг биринчи қатламига ишлов берадиган чап ва ўнг томонли тишларнинг грядилларга қотириш схемаси

Уч ёнли поналар учун В.П.Горячкин формуласи бўйича [27, 28]

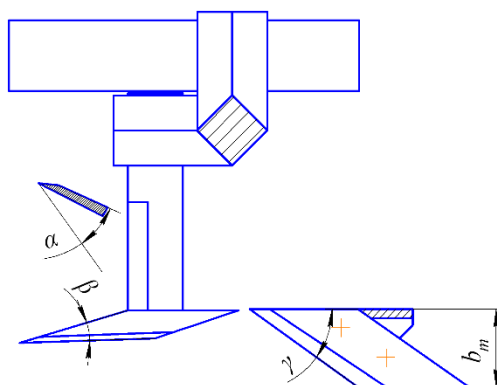
$$\psi_{\text{а}} = \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha + \varphi_{\text{н}} + \varphi_{\text{м}}}{2} \quad (5.5)$$

бунда α - тишнинг юмшатиш бурчаги, град; $\varphi_{\text{с}}$ - тупроқнинг ташқи ишқаланиш бурчаги, град; $\varphi_{\text{м}}$ - тупроқнинг ички ишқаланиш бурчаги, град.

Уч ёнли пона кўринишидаги тишнинг юмшатиш α , кўкраг β ва қанотининг ҳаракат йўналишига нисбатан очилиш γ бурчаклари ўзаро бир бири билан боғланган [27, 28] (5.4-расм).

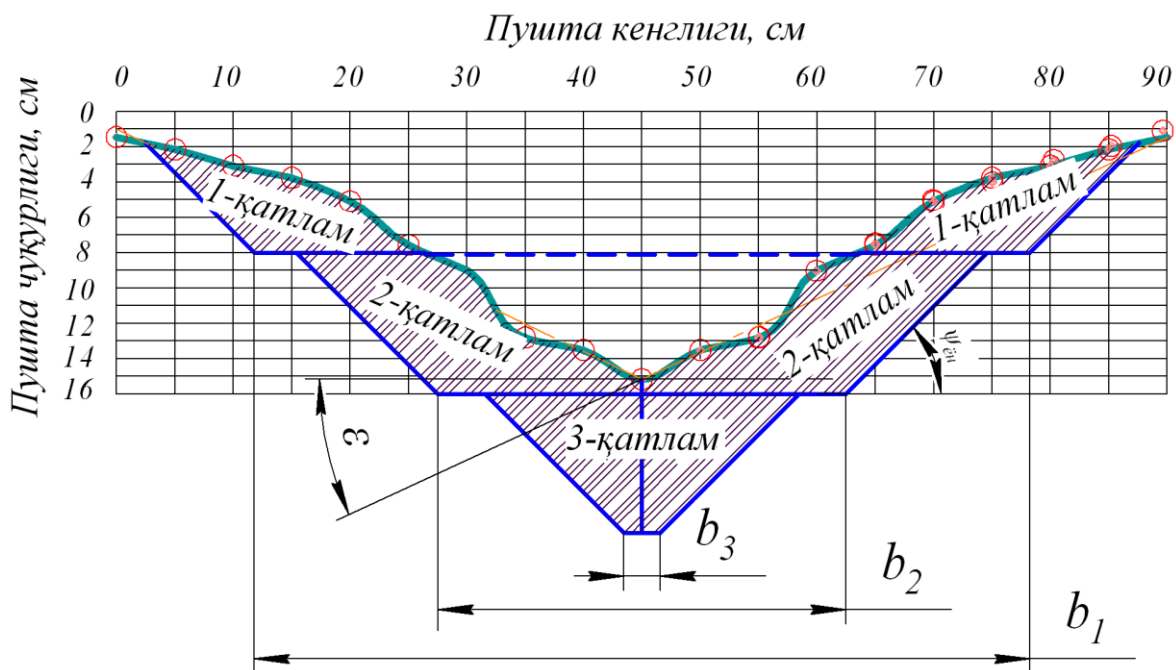
$$\text{tg} \alpha = \frac{\text{tg} \beta}{\sin \gamma} \quad (5.6)$$

Биринчи қатламга ишлов бериладиган тупроқ деформациясининг кенглиги (5.2) ифодадан, тишларнинг кенглиги b_m , оралик масофа Δ_z , қатлам қалинлиги a_1 ва тупроқнинг ёнга синиш бурчаги $\psi_{\text{ён}}$ га боғлиқ (5.3-расм).



5.4-расм. Экин қатор ораси тупроғининг биринчи қатламига ишлов берадиган ишчи қисм схемаси

Монографиянинг бу бобида (5.1) шарт бўйича экин қатор орасига ишлов бериш сифати, тупроқнинг уваланиш даражаси, сув ўтказувчанлигини таъминлайдиган ишчи қисмлар параметрлари тадқиқот натижалари ва геометрик нуқтаи назардан график усулда асосланган.



5.5-расм. Экин қатор орасига ишлов бериш ҳажмининг қатламлар бўйича тақсимланиш схемаси

Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, ўлчанган қийматларга математик ишлов бериш натижасида қурилган қатор ораси профилларининг шакли (5.5-расм) эгат чуқурлигининг 12,5...17,0 см оралиғида ўзгариши, ўртача қийматининг 13,5 см атрофида бўлиши аниқланган.

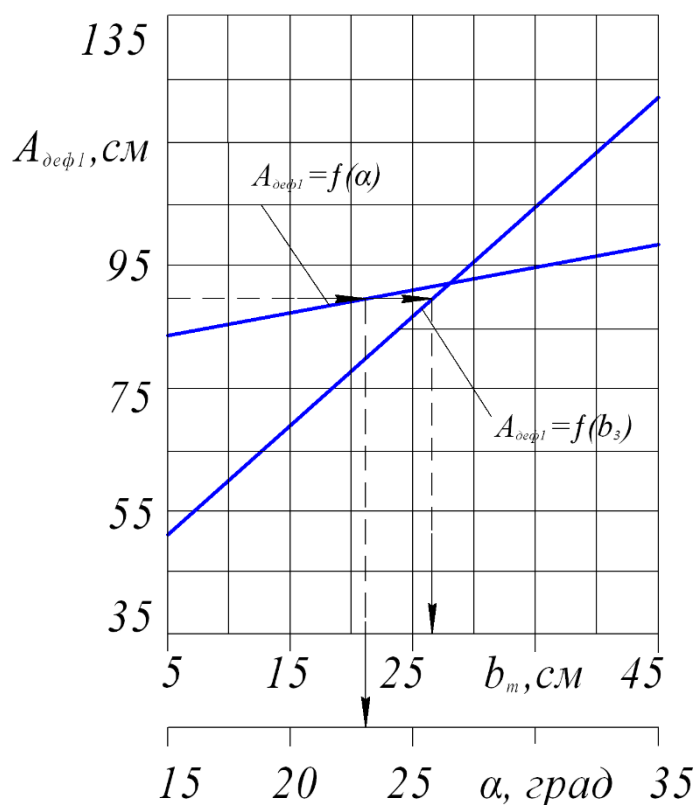
Олинган натижалар асосида ишлов бериш ҳажмининг қатламлар бўйича тақсимланиши ишлаб чиқилди (5.5-расм).

Биринчи қатлам пуштанинг четки қисмига тўғри келади (5.5-расм). Демак, пуштанинг четки қисмларига ишлов берадиган чап ва ўнг томонли 2 та тишлар экин қатор ораси ўқ чизиғидан маълум A_2 масофада жойлаштирилади.

Биринчи қатламга ишлов берадиган тишларнинг мақбул b_m кенглигини грядиллар орасидаги ($2\Delta=25$ см) масофа, ишлов бериш ($a_1 = 8-10$ см) қатлами ва тупроқнинг ёнга синиш ($\Psi_{\text{ён}} \approx 45^0 \dots 60^0$) бурчаги қийматларига асосланиб график усул билан асослаймиз.

(5.4) ифодадан, тишнинг юмшатиш α бурчагини 15^0 дан 35^0 бўлган оралиғида тупроқ деформациясининг тарқалиш $A_{\text{деф}}$ кенглиги 84,2 см дан 94,0 см гача ва қамров b_m кенглигининг 5 см дан 45 см гача бўлган оралиғида 51 см дан 131 см гача ўзгаради.

Тупроқ деформациясининг тарқалиш $A_{\text{деф}}$ кенглиги бўйича тишнинг қамров b_m кенглиги ва ўрнатиш α бурчагини асослаш усули 5.6-расмдаги графикда тавсия этилади.



5.6-расм. Тупроқ деформациясининг тарқалиш $A_{\text{деф}}$ кенглиги бўйича тишнинг қамров кенглиги b_m ва ўрнатиш бурчагини α асослаш графиги

Демак, тупроқ деформациясининг тарқалиш $A_{\text{деф}}$ кенглигининг экин қатор ораси кенлига тенг ёки ундан кичикроқ қиймати тишнинг ўрнатиш α

бурчагининг 23^0 дан катта бўлмаган, қамров b_m кенглигининг 27 см дан кичкина бўлмаган қийматларида таъминланади.

5.5- расмда келтирилган схемадан геометрик ўлчовлар асосида иккинчи қатламга ишлов берадиган ишчи қисмнинг кенглигини 34 см дан, учинчи қатламга ишлов берадиган тишнинг кенглигини 6 см дан кам бўлмаган қийматлари танланади.

Хулоса: Демак юқорида тавсия этилган технологияни тишлар параметрларининг $b_{m1} = 27\text{см}$, $b_{m2} = 34\text{ см}$, $b_{m3} = 6\text{ см}$ ва $\alpha = 23^0$ қийматларида экин қатор ораси тупроғига сифатли чуқурлаштириб ишлов берилади.

5.3-§. Экин қатор орасида тупроқ қатлами, бегона ўт ва ўсимлик қолдиқларини сирпаниб кесадиган тишнинг параметрларини асослаш

Экин қатор ораси тупроғи, бегона ўт ва ўсимлик қолдиқларини сирпаниб кесадиган тишнинг параметрларига унинг чархланиш β бурчаги, кесувчи тиғи l_m узунлиги, ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш γ бурчаги киради.

Сирпаниб кесиш самараси тишнинг сирпаниш жараёнида тупроқ зарралари, бегона ўт ва ўсимлик қолдиқларини силжитиб ўз йўналиши бўйича ҳаракатланишига таъсир кўрсатишида рўй беради. Бу жараёнда эзилишда ҳосил бўладиган кучланиш ўрнига силжишга нормал ва ўринма кучланишлар намоён бўлади [101].

Бунинг учун тишнинг *doc* чархланиш β бурчагига тенг бўлган схемани кўриб чиқамиз (5.7-расм).

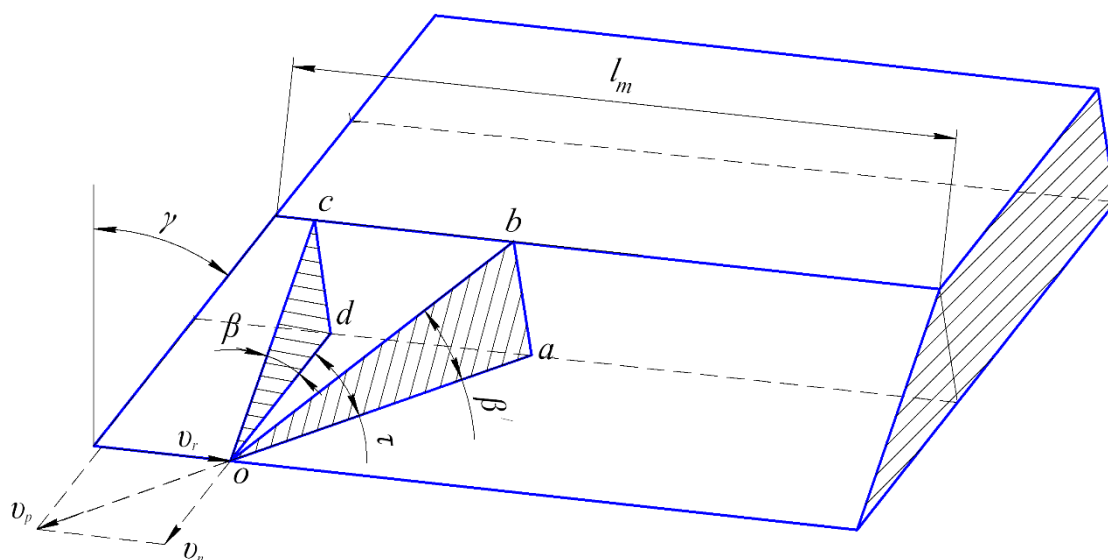
Тишнинг жисм (тупроқ, бегона ўт ва ўсимлик қолдиқлари)га v_n йўналиш бўйича ботишида β бурчак статик ҳолатда ўлчанган *doc* бурчакка тенг бўлади. Агар тиш жисмга нормал ҳолатга, яъни *doc* нисбатан маълум τ сирпаниш бурчаги остида, v_p йўналиш бўйича таъсирини давом эттирса, у ҳолда чархланиш бурчаги *aob* текисилиги бўйича ҳосил бўлган β' га тенг бўлади.

β' бурчакнинг τ бурчакка нисбатан ўзгариш қонуниятини қуйидаги система билан ифодалаб оламиз

$$\left. \begin{aligned}
 \operatorname{tg} \beta' &= \frac{ab}{aO}; \\
 \operatorname{tg} \beta &= \frac{dc}{dO} = \frac{ab}{dO}; \\
 \operatorname{tg} \beta' \cdot aO &= \operatorname{tg} \beta \cdot dO; \\
 \frac{dO}{aO} &= \cos \tau; \\
 \operatorname{tg} \beta' &= \operatorname{tg} \beta \cdot \cos \tau.
 \end{aligned} \right\} (5.7)$$

Трансформация коэффициенти

$$k = \frac{\beta - \beta'}{\beta} = \frac{\beta - \operatorname{arctg}(\operatorname{tg} \beta \cdot \cos \tau)}{\beta} \quad (5.8)$$

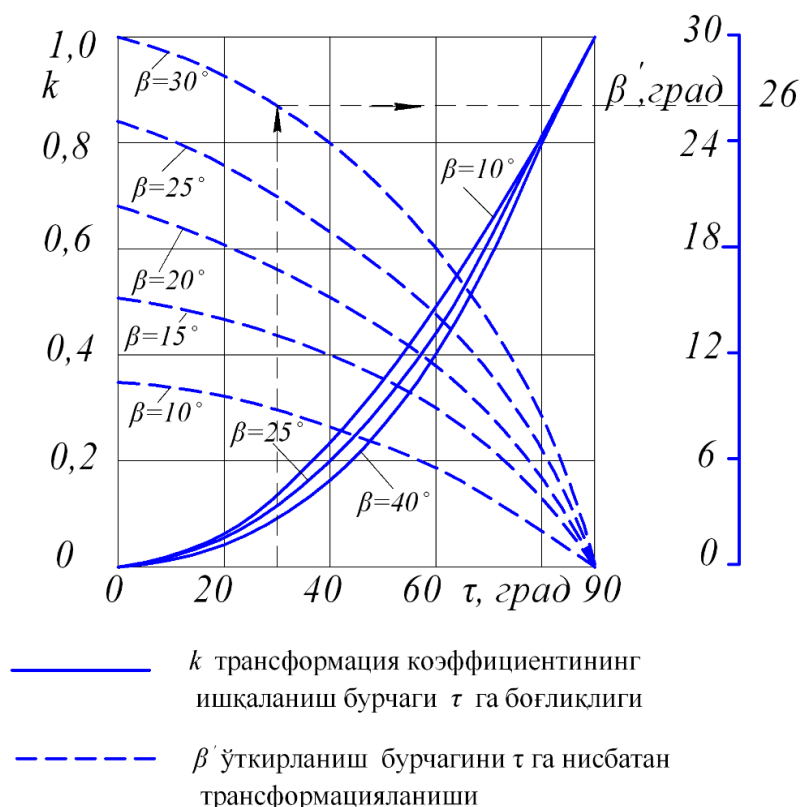


5.7-расм. Тишнинг β чархланиш бурчагини трансформацияланиши

Бурчак τ нинг чегаравий ўзгариш ($0^0 \dots 90^0$) қийматларидаги β' бурчакнинг ўзгариш қонунияти график усулда келтирилган (5.8-расм).

Графикдан (5.7-расм), чархланиш бурчагининг дастлабки қиймати трансформация бўлишидан кейинги қийматидан бир неча марта ўзгаришини кўзатамиз. Чархланиш бурчагининг τ бурчакка нисбатан трансформация бўлиш қонунияти ҳар хил бошланғич β бурчакда ҳар хил бўлади. Бундай қонуниятни ўзгаришини сирпаниб ишлайдиган тишнинг ўткирланиш бурчакларида кузатишимиз мумкин.

Ўткирланиш бурчагининг трансформация бўлиш ҳодисасини кўп тадқиқотчилар қатори Н.Е.Резник [108] ҳам чуқур ўрганиб чиққан. Чуқур назарий ва экспериментал тадқиқотларда тиш билан жисмни сирпаниб кесишда кинематик трансформация бўлиш натижасида чархланиш бурчагининг кичик қийматга ўзгариши, арраланиш ҳодисасининг рўй бериши ва кесишга қўшимча энгиллик яратилиши эътироф этилган.



5.8-расм. Ишқаланиш бурчаги (τ) га нисбатан трансформация коэффициенти (k) ва чархланиш бурчаги (β') қийматларининг ўзгариши

Демак, чархланиш бурчагининг трансформация бўлиш қонунияти экин қатор орасида тупроқ, бегона ўт ва ўсимлик қолдиқларини сирпаниб кесувчи тишнинг мақбул параметрларини танлашга асос бўлади.

Тиш тиғининг ўтмаслашиши бегона ўт ва ўсимлик қолдиқларини кесилмаслиги мумкин. Кесилмаган бегона ўт ва ўсимлик қолдиқлари илашиб қолмаслиги учун тишнинг тиғи бўйлаб сирпаниб кетиши керак.

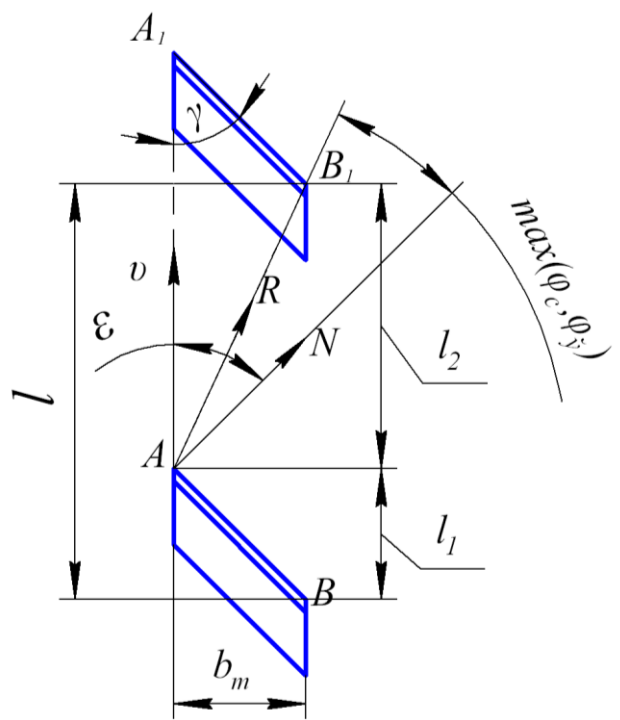
Бунинг учун, сирпаниш шарти қуйидаги кўринишда бўлиши керак [101, 104]

$$\gamma < 90^\circ - \max(\varphi_c, \varphi_y) \quad (5.9)$$

бунда φ_c – тупроқнинг энг катта ташқи ишқаланиш бурчаги, град; φ_y – ўсимликнинг энг катта ташқи ишқаланиш бурчаги, град.

Лекин бу чекланиш бир томонлама характерга эга бўлиб γ ва φ бурчаклар орасидаги ўзаро мақбул муносабатни очиб бера олмайди. Шунинг учун мақбул мезон сифатида юмшатиладиган тупроқ қатлами чегарасида тиш тиғида бўладиган бегона ўтлар сонини қабул қиламиз. Бундан тишнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш бурчаги γ ни шундай қабул қилиш керакки, ҳар қандай вазиятда тиғида бегона ўтларнинг сони кўп бўлмасин. Бунинг учун тишни γ бурчак билан ҳаракатланаётган бўлсин деган шартни қабул қиламиз.

Фараз қиламиз, тишнинг AB тиғи v тезлик билан ҳаракатланаётган бўлсин (5.9-расм).



5.9-расм. Тишнинг мақбул тупроққа ботиш бурчагини аниқлаш схемаси

Дастлаб бегона ўсимлик танаси тиғнинг A нуктасидан R куч таъсир этадиган йўналиш бўйича ҳаракатланади ва тиғ бўйлаб B_1 нуктадан чиқиб кетгунча сирпанади (агар қирқилмаган бўлса). Маълум вақт оралиғида тиғ l масофани босиб ўтади ва ABB_1 учбурчак юзасидаги бегона ўсимликлар ундан

ўткан, AA_1B_1 учбурчак юзасидагилар эса тишнинг A_1B_1 тиғи бўйича чулғанган бўлади.

Чулғанган бегона ўтларнинг сони

$$Q = S \cdot n \quad (5.10)$$

бунда: S - ABB_1 учбурчак юзаси; n – майдон бирлигига тўғри келадиган бегона ўтлар сони.

5.9-расмдан

$$S = \frac{l \cdot b_m}{2} \quad l = l_1 + l_2; \quad l_1 = b_m \cdot ctg \gamma; \quad l_2 = b_m \cdot tg(\gamma + \varphi)$$

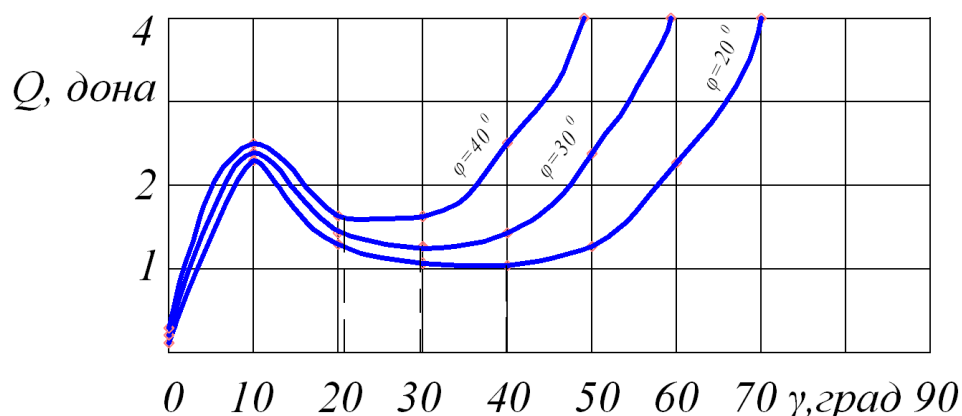
У ҳолда тиш тиғи бўйлаб чулғанган бегона ўтлар сони

$$Q = \frac{b_m^2 \cdot n}{2} [tg(\gamma + \varphi) + ctg \gamma] \quad (5.11)$$

$Q = f(\gamma)$ функцияси минимал қийматга эга бўлиши керак. Бунда тупроқ ёки бегона ўсимликларнинг ташқи ишқаланиш бурчаклари $\varphi = \max(\varphi_c + \varphi_y)$ нинг энг катта қийматларида тиш тиғида бўладиган ўсимликлар танасининг энг кам бўлиши кутилади (5.10-расм).

Энг кам қийматни топиш учун функциядан ҳосила олиб, уни нолга тенглаб оламиз

$$\frac{dQ}{d\gamma} = \frac{b_m^2 \cdot n}{2} \left(\frac{1}{\cos^2(\gamma + \varphi)} - \frac{1}{\sin^2 \gamma} \right) = 0 \quad (5.12)$$



5.10-расм. Тиш тиғидаги бегона ўсимликлар сонининг ҳаракат йўналиши бўйича ўрнатиш бурчагига нисбатан ҳар хил ташқи ишқаланиш бурчакларидаги ўзгариш характери

5.12-ифодадан иккинчи кўпайтма нолга тенг бўлиши мумкин

$$\cos(\gamma+\varphi)=\sin\gamma; \text{ ёки } \cos(\gamma+\varphi)=\cos(90-\gamma); \text{ ёки } \gamma+\varphi=\pi/2-\gamma$$

У ҳолда

$$\gamma = \frac{\left[\frac{\pi}{2} - \max(\varphi_c; \varphi_\delta) \right]}{2} \quad (5.13)$$

(5.13) ифода орқали φ_c ва φ_δ ташқи ишқаланиш бурчакларнинг максимал қийматларини мос ҳолда ($\varphi_c \approx 29\dots33$) ($\varphi_\delta \approx 20^0\dots36^0$) инобатга олган ҳолда [15, 104], ўртача қиймат учун тишнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш бурчаги $\gamma = 29^0\dots31^0$ атрофида бўлади.

Демак 5.9-расмдан тиш тиғининг узунлигини ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш бурчагининг қийматларини қуйиб асослаш мумкин.

$$l_{\text{муз}} = b_m \cdot \text{ctg}\gamma = 27 \cdot \text{ctg}30^0 = 46 \text{ см}$$

Адабиётлар таҳлилларидан тишнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш бурчагининг ишқаланиш бурчагига тенглигини инобатга олиб [101, 108], 4.7-расмдан фойдаланган ҳолда ғўза қатор ораси тупроғи, бегона ўт ва ўсимлик қолдиқларини сирпаниб кесадиган тишнинг чархланиш β бурчагини 30^0 қабул қиламиз.

Хулоса: Экин қатор ораси тупроғи, бегона ўт ва ўсимлик қолдиқларини сирпаниб кесадиган тишнинг чархланиш бурчаги $\beta=30^0$, кесувчи тиғи узунлиги $l_m=46 \text{ см}$, ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш бурчаги $\gamma = 30^0$ қийматларда мақбул параметрлар ҳисобланади.

5.4-§. Бир шарнирли маҳкамлаш тизимида қўшимча босим кучини ҳосил қилувчи пружина параметрларини танлаш

Машина ва механизмларда кенг қўлланилган пружиналар тури - бу сиқилувчан цилиндрик ўралма пружиналар ҳисобланади [109, 110].

Тадқиқот олдига қўйилган мақсад бўйича бир шарнирли маҳкамлаш тизимида қўшимча босим кучини ҳосил қилувчи пружинани танлаш мақсадида сиқилувчан цилиндрик ўралма пружиналар ўрганилди.

Таклиф этилаётган экспериментал қурилмада пружина белгиланган босим кучини ушлаб туриши талаб этилади.

Пружиналар кучининг ҳар хил қийматларда бўлиши тишларнинг ботиш чуқурлигини бузилишига олиб келиб, сифатли ишлов беришни таъминламайди. Асосий талаб пружина баландлиги ва кўрсаткичлари бўйича бир хил бўлиши, баландлиги бўйича фарқланиши 5% гача рухсат этилади [109].

Шу боис пружина параметрлари доимий тарзда белгиланган деформацияланиш қийматида кучнинг техник талабга мос келишини таъминлаши лозим.

Пружиналарнинг асосий параметрлари қуйидагилар ҳисобланади:

- пружина кучи P – бу пружина сиқилиши натижасида ҳосил бўладиган ўқ бўйлаб йўналган куч, Н;
- деформация F – пружинага P куч қўйилганда унинг сиқилиш даражаси, мм.

Цилиндрик пружиналар деформацияси [111]

$$F = \frac{64PR_0^3n}{Gd^4 \cos^3 \alpha}, \quad (5.14)$$

Бу ифодадан пружина кучи P қуйидагича аниқланади:

$$P = \frac{FGd^4 \cos^3 \alpha}{64R_0^3n}, \quad (5.15)$$

бунда R_0 - пружинанинг ўртача радиуси, мм; n - пружина ишчи ўрамалар сони; G - пружина тайёрланган ашёнинг эластиклик модули, МПа; α - ўрамаларни кўтарилиш бурчаги, град; d - пружина ўрамаси диаметри, мм.

Пружина тавсифининг кўтарилиш бурчаги тангенци қуйидагига тенг

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{P}{F} = \frac{FGd^4 \cos^3 \alpha}{64R_0^3n} \cdot \frac{1}{F} = \frac{Gd^4 \cos^3 \alpha}{64R_0^3n}. \quad (5.16)$$

Ушбу боғлиқликдан кўринадикки, бир хил ўлчамга эга бўлган пружиналар учун

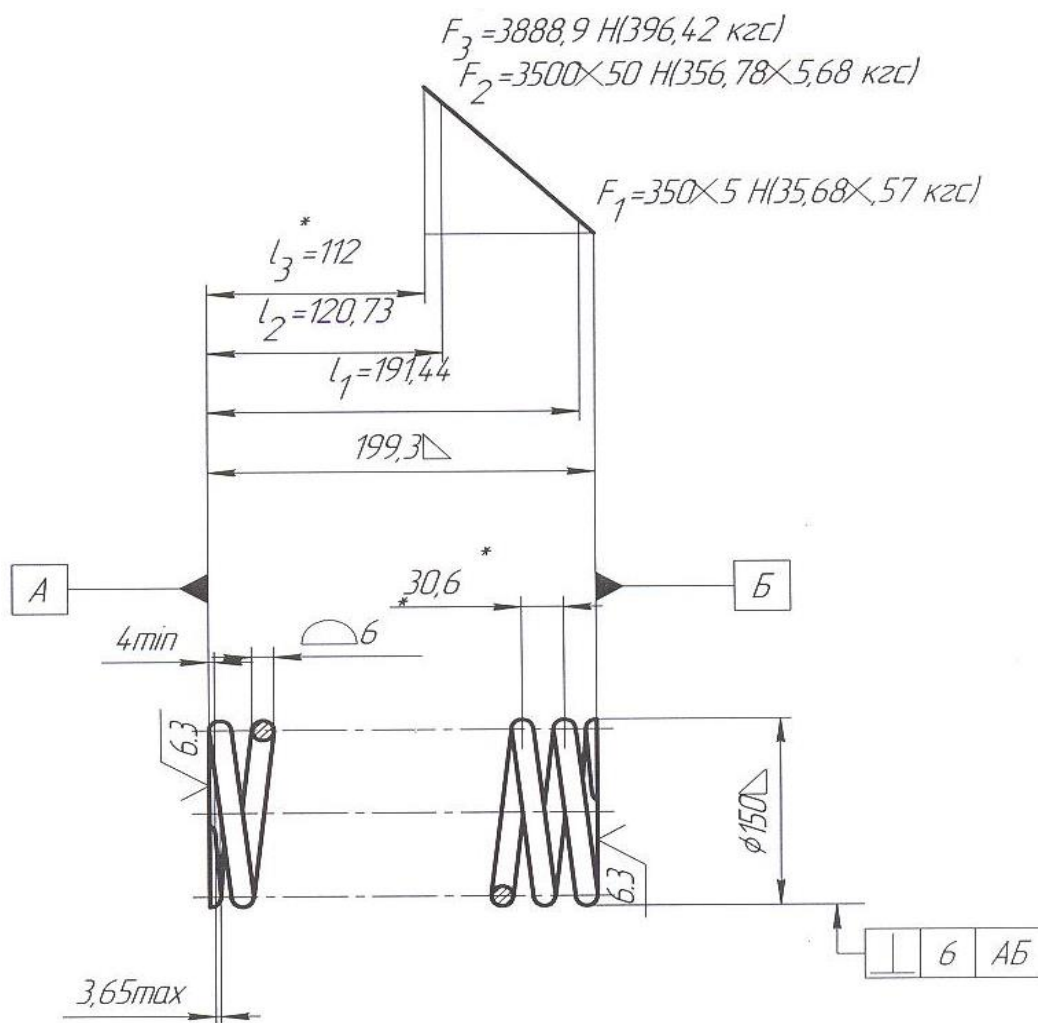
$$\frac{d^4 \cos^3 \alpha}{64R_0^3n} = \operatorname{const}. \quad (5.17)$$

КОМПАС-3D 10V дастури бўйича таклиф этилаётган экспериментал қурилмага ўрнатиладиган катта ўлчамли сиқилишга ишлайдиган цилиндрик пружинанинг параметрларини лойиҳавий ҳисоби ва қийматлари аниқланган (5.1-жадвал).

5.1-жадвал

Цилиндрик пружинанинг ҳисобланган параметрлари

№	Параметрларни номи	Ўлчов бирлиги	Қиймати
1	Пружинанинг ташқи диаметри, D	мм	100,00
2	Хом ашё диаметри, d	мм	8,00
3	Ишчи ўрамалар сони, дона	n	6,0
4	Тўла ўрамалар сони, дона	n_1	7,5
5	Дастлабки сиқилишидаги пружина кучи, F_1	Н	1750
6	Ишчи сиқилишидаги пружина кучи, F_2	Н	3500
7	Максимал сиқилишидаги пружина кучи, F_3	Н	3888
8	Ўрамалар иш қадами, H	мм	30,6
9	Пружинанинг узунлиги, L_0	мм	3160
10	Дастлабки сиқилишидаги пружина узунлиги, L_1	мм	199,3
11	Ишчи сиқилишидаги пружина узунлиги, L_2	мм	191,4
12	Максимал сиқилишидаги пружина узунлиги, L_3	мм	112
13	Максимал тангенциал кучланиш, τ_{\max}	МПа	380,7
14	Материал модули (ёрилишдаги), G	МПа	78500,00
15	Материал зичлиги, ρ	кг/м ²	8000,00
16	Пружина оғирлиги	кг	0,984
17	Пружина қаттиқлиги	Н/мм	19840



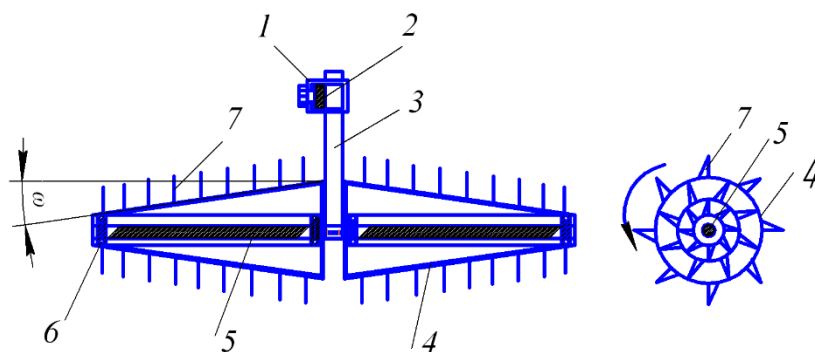
5.12-расм. Танланган пружина параметрлари

5.5-§ . Таянч ғилдирак ва тупроқни увалаш функциясини бажарувчи пичоқли ғалтакнинг параметрларини асослаш

Техник восита таркибидаги пичоқли ғалтакнинг асосий параметрларига қамров кенглиги, ички ва ташқи диаметрлари, пичоқларининг баландлиги ва оғиш бурчаги киради. Тупроқ қатлами ва кесакларини увалаш учун мўлжалланган пичоқли ғалтак қатор ораси профили бўйича ҳаракатланиши назарда тутилган, пуштанинг чети билан ўртасидаги фарқ ҳисобига ички ва ташқи диаметрларга эга (5.13-расм).

Пичоқли ғалтакнинг параметрларини асослашда унинг шакли пушта параметрларига мос, тупроқ қатлами ва кесакларни майдалаш шароити бутун қамров кенглиги бўйича бир ҳил, пичоқлари тупроқ зарралари ва кесакларга тик таъсир этади деган фаразларни қабул қиламиз. Шартга кўра, ғалтак кесакларни енгил думалаб, майдалаб ва тупроққа ботириб тупроқнинг сифатли

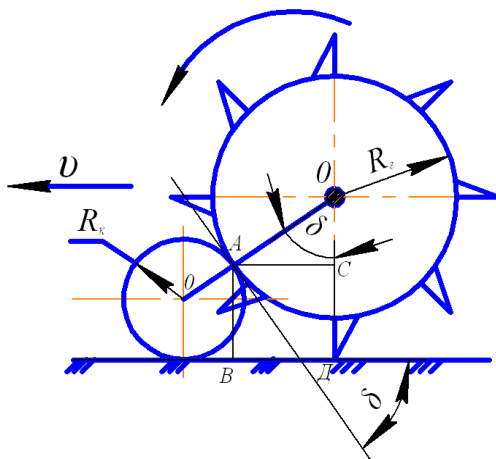
уваланишини таъминлаши керак. Пичоқли ғалтак талаб даражасида ишлаши учун кесаклар унинг юзаси бўйича кесилиши, янчилиши ва уваланиши лозим.



1-кулф; 2 – грядил; 3 – тутқич; 4 – ғалтак асоси; 5 – ғалтак ўқи;
6 – шарикоподшипник; 7 – пичоқ.

5.13-расм. Пичоқли ғалтак схемаси

Таклиф этилаётган конструкцияда бу шарт ғалтакга ўрнатилган пичоқлар ҳисобига тўла бажарилиши кўзда тутилган (5.14-расм).



5.14-расм. Ғалтакнинг минимал радиусини аниқлаш схемаси

Шартга кўра [138, 149]

$$\delta \leq \varphi_c + \varphi_n \quad (5.18)$$

бунда δ - илашиш бурчаги, град; φ_c , φ_n - тупроқнинг ташқи ва ички ишқаланиш бурчаклари, град.

Ғалтак радиуси r_g билан кесак радиуси r_k орасидаги боғлиқликни аниқлаш учун ғалтак билан кесак контакт нуқтаси баландлигини АВ билан белгилаб оламиз (5.14-расм).

$$AB = r_k + r_k \cdot \cos \delta = r_2 + r_2 \cdot \cos \delta \quad (5.19)$$

Айрим ўзгартиришлардан кейин

$$r_k \cdot \cos^2 \frac{\delta}{2} = r_2 \cdot \sin^2 \frac{\delta}{2} \quad (5.20)$$

Чегаравий вазиятни инобатга олиб, $\delta = \varphi_c + \varphi_n$ ҳолат учун (5.20) тенгламани r_k бўйича ечиб уваланадиган кесакнинг максимал радиусини аниқлаймиз

$$r_{k \cdot \max} = r_2 \cdot \operatorname{tg}^2 \frac{\varphi_c + \varphi_n}{2} \quad (5.21)$$

Ғалтакнинг r_2 радиусини кесакнинг r_k радиуси орқали ифодалаб ғалтакнинг кесакни янчиб кетувчи минимал диаметрини аниқлашимиз мумкин

$$r_{2 \cdot \min} = r_k \operatorname{ctg}^2 \frac{\varphi_c + \varphi_k}{2} \quad (5.22)$$

(5.22) ифодага маълум қийматларни қуйиб ($r_k = 50$ мм; $\varphi_c = 33^\circ$; $\varphi_n = 48^\circ$) ғалтакнинг минимал радиуси $r_2 = 68$ мм эканлиги асосланади.

Ғалтакнинг қамров кенглиги одатда экин қатор ораси кенлигидан кичик бўлиши шарт. 90 см ли қатор ораси учун ҳимоя зонаси ва техник имкониятларни инобатга олиб, ғалтакнинг қамров кенлигини $b = 700$ мм қиймати мақбул ҳисобланади.

Техник воситанинг иш қисмлари 8-10 см ишлов бериладиган қатламга ростланишини инобатга олиб, ғалтак пичоқларининг узунлигини учраши мумкин бўлган кесаклар диаметрига мос қийматда $l_{\text{пичоқ}} = 50 \dots 60$ мм; қалинлигини $S_{\text{пичоқ}} = 4 \dots 5$ мм оралиқда бўлиши кераклигини асослаб оламиз.

Хулоса:

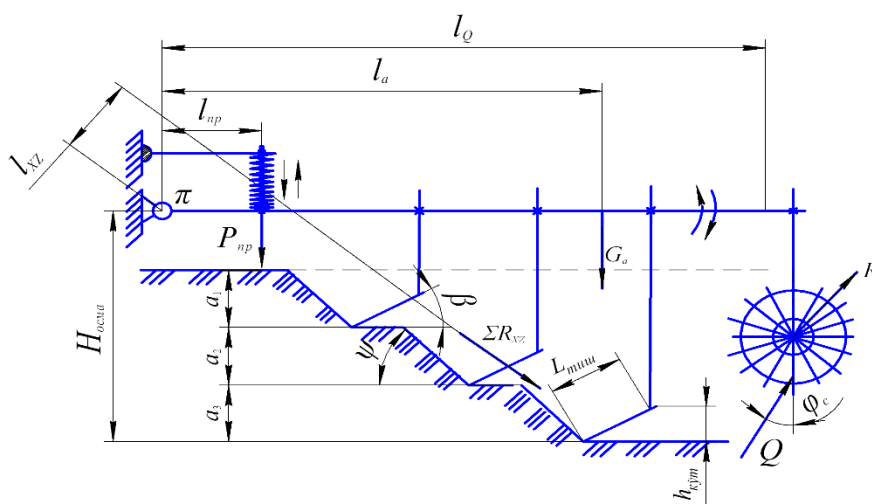
1. Экин қатор орасига қатламли ишлов берадиган технологияга асосланган техник воситанинг ишчи қисмлари $b_1 = 27$ см; $b_2 = 34$ см; $b_3 = 6$ см; $a_1 = a_2 = a_3 = 8$ см; $\alpha = 23^\circ$; $\beta = 30^\circ$ параметрларда мақбул қийматлар ҳисобланади:

2. Пичоқли ғалтак $d_{\min} = 13,6$ см; $d_{\max} = 39,6$ см; $b_{\text{ғалтак}} = 70,0$ см; $l_{\text{пичоқ}} = 0,5-0,6$ см; $S_{\text{пичоқ}} = 0,3-0,5$ см параметрларда мақбул қийматлар ҳисобланади:

5.6-§. Экин қатор ораси тупроғига ишлов берадиган ишчи қисмларининг чуқурлиги бўйича барқарорлигини асослаш

Иш қисмларнинг барқарорлигини таъминлаш масалалари билан қатор тадқиқотчилар шуғулланганлар [12, 13, 26, 27, 28, 54, 101, 104, 112, 113, 114, 115, 116].

Шубҳасиз, экин қатор ораси тупроғини қатламлаб чуқурлатиб юмшатадиган ишчи қисмларнинг чуқурлиги бўйича барқарорлигини таянч ғилдирак функциясини бажарувчи пичокли ғалтак бажариб, тупроқ юзасига доимий босим кўрсатиб юриши керак (5.15-расм).



5.15-расм. Бўйлама – вертикал текисликдаги комбинациялашган агрегатга таъсир кўрсатувчи кучлар схемаси

Таҳлиллар шуни кўрсатадики [32, 117], тупроқнинг ғалтак асосига реакция кучининг $Q > 0$ шарти тупроқни ағдарувчи ишчи қисмлар учун етарли, лекин барқарор ишлаши учун етарли бўлмайди. Шунинг учун реакция Q кучи мақбул қийматга эга бўлиши керак, яъни

$$Q = Q_{\text{мақбул}} \quad (5.23)$$

Бўйлама – вертикал текисликдаги агрегатга таъсир кўрсатувчи кучлардан ҳар бир қатламни юмшатувчи ишчи қисмларга таъсир кўрсатувчи кучларни тенг таъсир этувчи ΣR_{xz} кучга алмаштириб, иккинчи қатламни юмшатувчи ишчи қисмга кўчириб оламиз (5.15-расм).

Схемадан фойдаланиб (5.14-расм) таъсир этувчи кучлар моменти тенгламасини лаҳзалик айланиш π марказига нисбатан тузиб, Q га нисбатан ечамиз

$$Q_{\delta} = \frac{\sum R_{xz} \cdot l_{xz} + G_a \cdot l_a + D_{i\delta} \cdot l_{i\delta} - R_a \cdot l_Q}{\cos \varphi_c \cdot \cos \omega \cdot l_Q} \quad (5.24)$$

бунда G_a - комбинациялашган агрегат секцияси оғирлиги, Н; $\sum R_{xz}$ - юмшатувчи ишчи қисмларга таъсир кўрсатувчи кучларнинг тенг таъсир этувчиси, Н; R_z - ғалтакга таъсир этувчи куч, Н; P_{np} - пружинанинг босим кучи, Н.

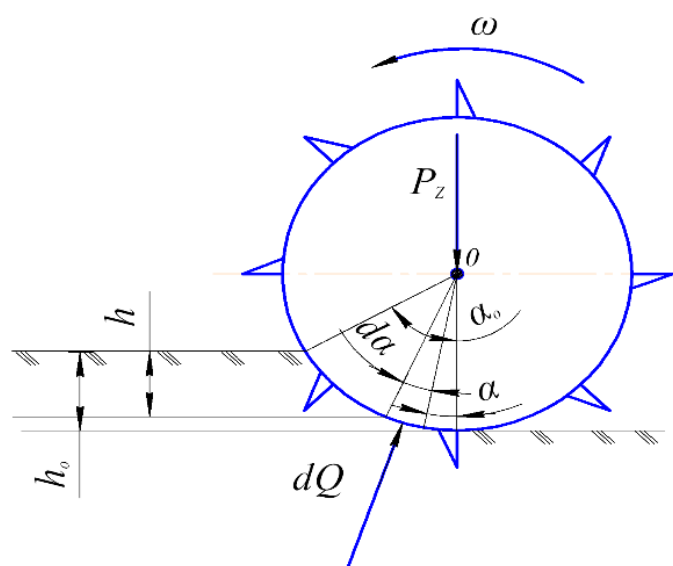
5.24 тенгламанинг таҳлили, тупроқнинг ғалтак асосига реакция кучи агрегат секцияси G_a оғирлиги, тенг таъсир этувчи $\sum R_{xz}$ куч, ғалтакга таъсир этувчи R_z куч, ғалтакни думаланишига қаршилик куч ва ишчи қисмлар маҳкамланган жойларга боғлиқлигини кўрсатади.

Трактор осиш механизмининг параметрлари стандарт бўлишини инобатга олсак, маълум ($G_a = 650$ Н; $\sum R_{xz} = 900$ Н; $P_{np} = 200$ Н; $l_{np} = 220$ мм; $l_a = 500$ мм; $l_Q = 620$ мм; $l_{np} = 150$ мм; $\omega = 22^\circ$; $\varphi_c = 33^\circ$) қийматларда тупроқнинг ғалтак асосига реакция кучи $Q_x = 904,5$ Н тенг бўлади.

Демак таянч ғилдирак функциясини бажарадиган пичоқли ғалтакка тушадиган вертикал куч 904,5 Н ташкил этади.

Маълумотларга кўра [32, 101, 104, 117] плуг корпусларининг чуқурлиги бўйича барқарор ишлаши учун таянч ғилдиракка тушадиган босим куч 3,0...4,0 кН атрофида бўлиши керак.

Схемадан фойдаланиб (4.16-расм) ғалтакнинг тупроққа ботиш h_0 чуқурлигини аниқлаймиз. Бунинг учун пичоқли ғалтак юмшатувчи ишчи қисмлардан кейин h_0 чуқурликда из қолдиради деб фараз қиламиз.



5.16-расм. Пичоқли ғалтакнинг тупроққа ботиш чуқурлигини аниқлаш схемаси

Ғалтакнинг айлана ёйи бўйича тупроққа ботувчи қисмидан dl бўлагини ажратиб, B қамров кенглиги бўйича тупроққа ботадиган юзасини $ds = Bdl$ билан белгилаб оламиз [32, 104, 117, 118].

Юзага таъсир кўрсатадиган тупроқнинг элементар реакция кучи

$$dQ = \sigma \cdot B \cdot dl \quad (5.25)$$

бунда σ – солиштирма босим (эзилишга кучланиш), кг/см^2 .

Агар dQ кучни вертикал dQ_z ва горизонтал dQ_x ташкил этувчиларга ажратсак, вертикал ташкил этувчиларнинг жами ΣdQ_z ғалтакни тупроққа босадиган босим кучига, горизонтал ташкил этувчиларнинг жами ΣdQ_x думаланишига қаршилиқ кучига тенг бўлади.

Тупроқнинг нисбий кичик қийматда деформацияланиши

$$dQ_z = q_0 \cdot h \cdot B \cdot dl \quad (5.26)$$

бунда q_0 – тупроқнинг ҳажмий эзилиш коэффициентини, $q_0 = 1,30 \text{ Н/см}^3$;

h – тупроқнинг эзилиши, мм.

$$\text{Схемадан (5.15-расм)} \quad h = R(\cos\alpha - \cos\alpha_0) \quad (5.27)$$

бунда R – ғалтакнинг минимал радиуси, мм.

$dl = R d\alpha$ ва (5.26) ифодани инобатга олиб

$$dQ_z = q_0 \cdot R^2 \cdot B \cdot (\cos\alpha - \cos\alpha_0) d\alpha \quad (5.28)$$

Тенгламани интеграллаб қуйидаги ифодани ҳосил қиламиз

$$Q_z = q_0 \cdot R^2 \cdot B \cdot (\sin\alpha_0 - \alpha_0 \cdot \cos\alpha_0) \quad (5.29)$$

$$\sin\alpha_0 = \frac{\sqrt{2Rh_0 - h_0^2}}{R} ; \quad \alpha_0 = \arccos\frac{R-h_0}{R} ; \quad \cos\alpha_0 = \frac{R-h_0}{R}$$

Айрим ўзгартиришлардан сўнг

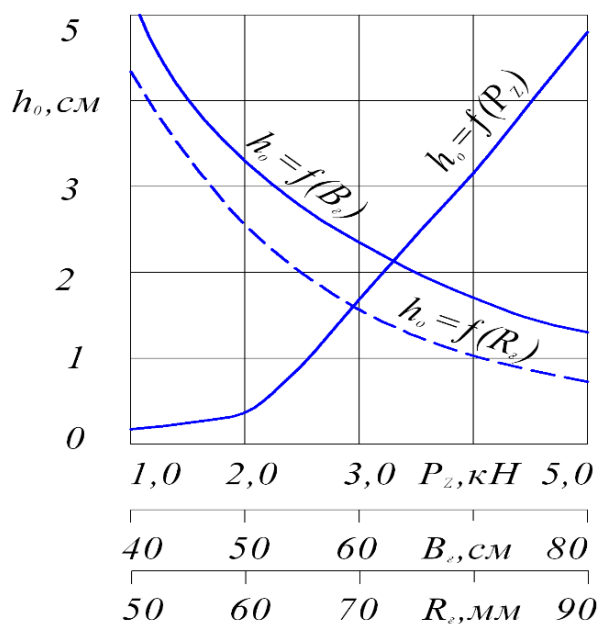
$$Q_z = q_0 \cdot R \cdot B \cdot \sqrt{2Rh_0} \quad (5.30)$$

$Q_z = P_z$ инобатга олиб (5.30) ифодани h_0 га нисбатан учиб қуйидаги ифодага эга бўламиз

$$h_0 = \frac{P_z^2}{2q_0^2 \cdot B^2 \cdot R^3} \quad (5.31)$$

График (5.17-расм) таҳлилидан ғалтакка пружина томонидан қўшимча бериладиган тик босим кучидан ботиш чуқурлигини ортишини, қамров кенглиги ва радиуснинг ортишидан камайиши кузатилади.

Амалдаги агротехник талаб бўйича [13, 101, 104] иш қуроллини белгиланган чуқурлигидан оғиши ± 3 см дан ошмаслиги керак. Ғалтакнинг агротехник талабни таъминлаши учун тик босим куч камида 3 кН, қамров кенглиги 70 см, радиуси 8 см қийматларда бўлиши керак.



5.17-расм. Ғалтакнинг тупроққа ботиш чуқурлигини P_z , B_z ва P_z га нисбатан ўзгариш графиги

Демак, пичоқли ғалтак танч ғилдирак ва тупроқни уваланишини таъминловчи функциясини агротехник талаблар даражасида бажариши учун пружина қўшимча $Q_{np} = 2095,5$ Н босим кучига ростланиши керак.

5.7-§. Экспериментал тадқиқотлар дастури, ўтказилиш шароити ва усуллари

Олиб борилган назарий тадқиқотлар натижаларини дала синовларида текшириб кўриш, тупроқ қатламлари бўйича ишлов берадиган тишлар ва ғалтак параметрларининг экин қатор орасига сифатли ва агротехника талаблари даражасида ишлов берадиган қийматларини топиш мақсадида экспериментал тадқиқотлар дастурига қўйидагилар киритилди:

- қатламли ишлов берадиган тишларнинг грядилга жойлаштириш схемасини, улар оралигидаги масофа ҳамда агрегат ҳаракат тезлигини тупроққа ишлов бериш сифати ва энергия сарфига таъсирини ўрганиш;

- ишчи органларнинг тупроққа қатламли ишлов берадиган, сифатли уваланиш даражасини таъминлайдиган параметрларининг сифат кўрсаткичларини шакллантириладиган эгат профили бўйича баҳолаш;

- ишчи органларнинг кам энергия сарфлайдиган, юқори иш сифатини таъминлайдиган параметрлари қийматларини аниқлаш.

Тупроққа ишлов берадиган техник воситанинг агротехник ва энергия сарфи кўрсаткичларини аниқлаш бўйича тажрибалар 2014-2017 йиллари ТИҚХММИ ўқув-илмий марказининг ғўза қатор ораларида октябр ойининг биринчи ўн кунлигида, энергетик кўрсаткичлари машинанинг тортишга қаршилигини аниқлаш мақсадида ўтказилди. Тажриба ўтказилган дала тупроғи ўрта-оғир механик таркибдаги бўз тупроқ бўлиб, ер ости сувлари 10-12 м чуқурликда жойлашган. Экспериментал тадқиқотлар ўтказишдан олдин 0-10, 10-20, 20-30 см қатламлардаги тупроқнинг намлиги ва зичлиги стандарт усуллар асосида аниқланди (5.1-жадвалга қаранг).

5.1-жадвал

Тажриба ўтказилган майдон тупроғининг намлиги ва зичлик кўрсаткичлари

Тупроқ қатламлари бўйича намлик ва зичлик кўрсаткичлари	намлиги, %	зичлиги, г/см ³	қаттиқлиги, МПа
0-10 см	15,2	1,33	2,15
10-20 см	17,4	1,34	3,42
20-30 см	18,0	1,37	3,82

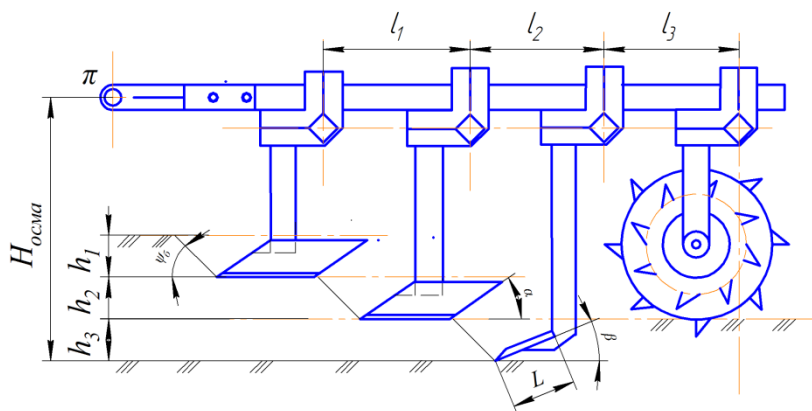
Дала тадқиқотлари О'z РН 63.06-2001 “Испытания сельскохозяйственной техники. Машины посевные. Программа и методы испытаний”, энергетик кўрсаткичлари Тst 63.03.2001 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы энергетической оценки» [119, 120] асосида тупроқнинг уваланиш сифати, ишлов берилган зона кўндаланг кесимининг профили, машинанинг тортишга қаршилиги аниқланди. Қатор ораси тупроғининг уваланиш даражаси 3 марталик такрорланишларда аниқланди.

Ишлов берилган юзанинг чуқурлиги бўйича намуналар томонлари 0,5 x 0,5 м бўлган таги очик қутини тупроққа ботириш усули билан олинди. Намуналарнинг массаси РП-100 Ш-13 ўлчов воситасида ± 10 г аниқликда тортилиб, тешиklarининг диаметри 50, 25, 10 мм бўлган элаклардан ўтказилди.

Дала экспериментида экиш олдида ишлов берадиган машина МТЗ-80Х трактори билан синовдан ўтказилди. Дала синовларини ўтказишда назарий тадқиқотлар натижаларидан келиб чиққан ҳолда тупроқ қатлами бўйича ишлов берадиган ишчи органнинг тишлари грядилга бўйлама масофада бир-биридан 100 мм интервал билан 150 мм дан 350 мм гача ораликда қулфлар орқали ўзгартирилиб эгат шакли, профили, уваланганлик даражаси аниқланди.

5.8-§. Экспериментал тадқиқотларнинг натижалари

Дала тадқиқотларида биринчи ва иккинчи тупроқ қатламини юмшатадиган тишлар 17 см кенгликда, учунчи қатламни юмшатадиган тишни 6 см кенгликда ўрнатилиб, уларнинг l_1 , l_2 , l_3 ораликларидаги масофа 100 мм интервал билан 150 мм дан 350 мм гача ораликда ўзгартирилди (5.18-расм).



5.18-расм. Ишчи органлар орасидаги масофани ўзгартириш схемаси

Белгиланган ишлов бериш чуқурлиги ҳар бир тишлар учун 8 см дан ўрнатилиб, ҳаракат тезлиги 6 ва 8 км/соат га тенг бўлди.

Тадқиқот натижалари 5.2-жадвал, 4.22 ва 4.23-расмларда келтирилган.

5.2-жадвалда келтирилган маълумотлар таҳлили шуни кўрсатадики, ишчи органлар орасидаги масофани 150 мм қийматида тишлар таъсиридан емирилган тупроқ уюмлари ва бегона ўтларни тўпланиб қолиши, эгат шаклининг яхши шаклландмаслиги ва тупроқ уюмларини суришга қаршиликнинг ортиши

кузатилди. Ишчи органлар орасидаги масофани 250 мм қийматида эгат шаклининг яхши шаклантрилиши таъминланди.

5.2-жадвал

Ишчи орган тишлари орасидаги масофанинг машина иш кўрсаткичларига таъсири

Кўрсаткичларнинг номи	Ишчи орган тишлари орасидаги масофа, мм		
	150	250	350
Ишлов бериш чуқурлиги, см $M_{ур}$ $\pm\sigma$	6,2 2,2	7,9 1,8	8,1 1,7
Фракцияларнинг ўлчами (мм) бўйича миқдори, %			
> 100	-	-	-
100-50	8,5	6,9	6,5
50-10	25,3	24,8	15,6
10 >	66,2	68,3	77,9

Ишчи органлар орасидаги масофанинг 150 мм дан 250 мм гача бўлган оралиғида тезликнинг орттирилиши тупроқ уюмининг икки томонга сурилиши, 50 мм ўлчамдаги кесакларни чиқишига олиб келди. Ишчи органлар орасидаги масофанинг 350 мм бўлган оралиғида эгат шакли яхши шакланиб, тезликнинг ортиши билан тупроқнинг яхши уваланган ҳолатда бўлишини таъминлади (5.20-расм).



5.19-расм. Экспериментал машина ишчи органларининг ўрнатилиши



5.20-расм. Экспериментал машина ишчи органларининг юмшатишган эгат шаклини ҳосил қилиш иш жараёни



5.21-расм. Экспериментал машинанинг ғўза қатор орасига ишлов бериш жараёни

V боб бўйича хулосалар:

1. Қатламли ишлов беришда тарқаладиган деформациянинг кўндаланг ва бўйлама кесим бўйича юмшатиш зонадан ўтиши экин қатор орасига ишлов беришда тупроқнинг сифатли уваланиши, сув ўтказувчанлигини ортишини таъминловчи энергиятежамкор самарали технология ҳисобланади.

2. Юқорида тавсия этилган технологияни тишлар параметрларининг $b_{m1} = 27 \text{ см}$, $b_{m2} = 34 \text{ см}$, $b_{m3} = 6 \text{ см}$ ва $\alpha = 23^\circ$ қийматларида сифатли бажаришга эришилади.

3. Экин қатор ораси тупроғи, бегона ўт ва ўсимлик қолдиқларини сирпаниб кесадиган тишнинг чархланиш бурчагини $\beta = 30^\circ$, кесувчи тиғи узунлигини $l_m = 46 \text{ см}$, ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш бурчагини $\gamma = 30^\circ$ қийматлари мақбул параметрлар ҳисобланади.

4. Экин қатор орасига қатламли ишлов берадиган технологияга асосланган техник восита ишчи қисмлари параметрларининг $b_1 = 27 \text{ см}$; $b_2 = 34 \text{ см}$; $b_3 = 6 \text{ см}$; $a_1 = a_2 = a_3 = 8-10 \text{ см}$; $\alpha = 23^\circ$; $\beta = 30^\circ$ қийматлари мақбул ҳисобланади.

5. Пичоқли ғалтак параметрларининг $d_{\text{мин}} = 13,6 \text{ см}$; $d_{\text{макс}} = 39,6 \text{ см}$; $b_{\text{галтак}} = 70,0 \text{ см}$; $l_{\text{пичоқ}} = 0,5-0,6 \text{ см}$; $S_{\text{пичоқ}} = 0,3-0,5 \text{ см}$ қийматлари мақбул ҳисобланади.

6. Пичоқли ғалтак танч ғилдирак ва тупроқни уваланишини таъминловчи функциясини агротехник талаблар даражасида бажариши учун пружина қушимча $Q_{\text{пр}} = 2095,5 \text{ Н}$ босим қучига ростланиши талаб этилади.

7. Экин олдидан қатламли ишлов бериб тупроқнинг юқори уваланиш даражасини таъминлайдиган, белгиланган чуқурликда текис юзали эгат шаклини шакллантирадиган ишчи органларни конструктив параметрларини асослаш усули ишлаб чиқилди.

8. Ишчи органлар билан тупроққа поғонали ишлов берилганда деформациянинг тарқалиш кенглигининг кўндаланг ва бўйлама кесим бўйича юмшатиш зонадан ўтишини таъминлаши технологиянинг энергиятежамкорлигини, ишлов берилган қатор орасига тупроқнинг нотекисликларини бартараф этилиши, сифатли уваланган эгат шаклини шакллантирилиши технологиянинг самаралигини таъминлади.

9. Экин қатор ораси тупроғига қатламли ишлов берадиган, белгиланган чуқурликда сифатли уваланган эгат шаклини шакллантирадиган ишчи органларнинг конструктив ва технологик параметрларини аниқлашга назарий-экспериментал ёндашув ишлаб чиқилган;

10. Дала экспериментал тадқиқотлари таклиф этилган технология ва техник воситанинг агротехник талаблар даражасида тупроққа экин олдидан сифатли ишлов бериш имкони яратилганлигини тасдиқлади.

УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР

1. Республикамизда, охириги йилларда суғориладиган ерлар унумдорлигини сақлаш ва ошириш, уларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш борасида амалга оширилган ишлар муайян ижобий ўзгаришларга олиб келган. Таҳлиллар ва маълумотлар натижалари вилоятларда суғориладиган тупроқларнинг мелиоратив ҳолати яхшиланиб уларнинг сифат баҳоси кўтарилаётганидан далолат беради.

2. Бироқ, хозирги кунда салбий жараёнларнинг олдини олиш ва уларнинг оқибатларини бартараф қилиш масалаларига доир вилоят, туман ва хўжаликларда ерлар унумдорлигини оширишга ва уларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашга қаратилган агромелиоратив, агротехник, агрокимёвий ва эрозияга қарши чора-тадбирларни амалга ошириш, илмий асосланган технология ва тавсияларни кенг жорий этиш яна долзарб бўлиб қолмоқда.

3. Олиб борилган таҳлиллар асосий ҳамда экиш олдидан ишлов бериш даврларидаги тупроқ намлиги ва қаттиқлигининг ўша йиллардаги об-ҳаво, агрофон, ўтмиш экинларни экиш ва йиғиб олиш технологияси бўйича сезиларли фарқ қилиши кўрсатди;

4. Пахта майдонларининг намлик ва қаттиқлик кўрсаткичлари тупроқнинг 0...30 см қатламида ўртача 13,15 % ва 1,81 МПа, 0...10 см қатламида ўртача 12,28 % ва 1,71 МПа, 10...20 см қатламида 13,91 % ва 2,17 МПа, 20...30 см қатламида 14,59 % ва 2,8 МПа ташкил этади;

5. Намлиги кам бўлган ва трактор юриш қисми ўтган барча қатор ораларида тупроқ қаттиқлигининг қарийиб 2...3 марта юқори бўлиши кузатилади.

6. Зичланган трактор ғилдираклари изидаги тупроққа экилган уруғларнинг бир текис униб чиқмаслиги ва кечикиши кузатилади.

7. Ташқи ишқаланиш коэффициенти тупроқнинг намлиги ва таъсир кўрсатаётган юзанинг силлиқлигига боғлиқ бўлиб, намликнинг маълум қийматигача ўсишига, кейин пасайиши мумкин.

8. Тупроқ ташқи ишқаланиши коэффициенти жилвирланмаган ишқаланувчи юзада жилвирланган ишқаланувчи юзага нисбатан кўпроқ бўлади. Тупроқнинг ички ишқаланиш коэффициенти жилвирланмаган пўлат юзага нисбатан 1,13...1,84 марта, жилвирланган пўлат юзага нисбатан 1,18...1,90 марта катта бўлади.

9. Тупроқ намлигининг пасайиши барча турдаги деформацияга қаршилигини жадал ортишига, унинг мустаҳкамлик ва қаттиқлик кўрсаткичларини юқори бўлишига олиб келади.

10. Тупроқ мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва ҳосилдорликни оширишга самарали ишлов бериш усулини қўллаш долзарб ҳисобланади.

11. Далаларни текислаш мелиоратив тадбирларнинг бири бўлиб, бу тадбирни ўтказмасдан шўр ерларни ўзлаштириш ёки олдини олиш мумкин эмаслиги тажрибалар асосида тасдиқланган.

12. Мелиоратив ҳолати ёмон ва шўрланишга мойил суғориладиган ерларда деҳқончилик тизими зовур шаҳобчаларини қуриш, майдонларни текислаш, тупроқ шўрини ювиш, алмашлаб экишни тадбиқ этиш, сизот сувлари сатҳи режимини ва уларнинг минераллашувини ростлаш, сизот сувлари сатҳи ва тупроқ шароитларига қараб ишлов бериш, суғориш каби тадбирларни табақалаштирилган режимини амалга оширишни ўз ичига олиши керак.

13. Ишлов бериш чуқурлиги тупроқ шароитини ҳисобга олган ҳолда ҳар қайси дала учун алоҳида белгиланиши мақсадга мувофиқ бўлади. Шунга кўра пахта ва дон экинлар экиладиган майдонларда 30 см атрофидаги шудгорлаш чуқурлиги етарли деб, ҳайдов қатлами остидаги қаттиқ қатламга баҳо бермаслик нотўғри ҳисобланади.

14. Таҳлиллар ҳар бир экин тури ўзига хос қулай тупроқ зичлигини талаб қилиши, зичланиш талаб этилган даражадан ортиб кетса, ёки кам бўлса ўсимликка салбий таъсир этиши оқибатда ҳосилнинг камайиши тасдиқлайди.

15. Ҳар бир тупроққа ишлов бериш усуллариининг хусусиятлари ва иш қуролларини ишлатишнинг мақсадга мувофиқлигини ўрнатиш учун ишлов бериш усуллариининг жойи, технологияси, ва иш ҳажмини аниқлаш зарур.

16. Чуқур мелиоратив юмшатадиган технологияларни жорий этиш усуллариини қўллаш заруратини асослашда, тупроқ унумдор қатламининг миқдори, табиий иқлим шароит, чуқур ишлов бериш усуллариининг экин ҳосилдорлигига таъсири, сув ўтказувчанлигини ошириш, зичланганлик даражасини камайтириш, намлик захирасини ошириш каби омиллар инобатга олиниши зарур .

17. Энергия сарфини камайтириш усулларииндан бири, ишчи қуролнинг параметрларига ва тупроқ физик-механик хоссаларига боғлиқ ҳолда ўзгарувчан критик чуқурлик қиймати чегарасида тупроққа чуқур ишлов бериш ҳисобланади.

18. Ишчи қурол устунининг оғиш бурчагини маълум қийматгача ўзгартири билан судрашга қаршилигини камайтириш мумкин. Бунинг унинг ён

томон профили айлана ёйи шаклида лойихаланганда кам энергия ва юқори иш сифатини таъминлаши мумкин.

19. Чуқур юмшатувчи ишчи қуролнинг тупроқ билан ўзаро таъсирида деформацияланиш ва емирилиш жараёнини механиканинг асосий ҳолатлари ва Кулон-Морнинг мустаҳкамлик назарияси асосида етарлича тўлиқ асослаш мумкин.

20. Тупроқнинг деформацияланиш ва емирилиш жараёни, унинг ташқи куч таъсирида ёрилиш рўй берадиган текислик бўйича бўлиши, шу текисликда ҳосил бўлган максимал уринма кучланишнинг тупроқ ёрилишига қаршилигидан катта қийматга эга бўлганда амалга ошиши, тиш томонидан таъсир этувчи умумлашган кучнинг йўналиши ёрилиш текислиги йўналишига мос келганда кам энергия сарф бўлиши назарий тадқиқотнинг илмий мазмунини билдиради.

21. Тупроққа таъсир этиш тезлигининг ортиши тупроқни ёрилишга қаршилигини ортишига ва эзилишининг физик қийматини камайишига олиб келади. Тупроқнинг чегаравий ҳажмий сиқилишини ишчи қурол тиши параметрларига боғлиқ ҳолда аниқлаш, устунни муқобил бирлаштириш ҳисобига тупроқни кам энергия сарфи билан сифатли юмшатишга эришиш мумкин.

22. Тадқиқот натижалари критик чуқурлик қиймати сезиларли даражада ишлов бериш чуқурлиги, ишчи қурол тиши узунлиги, кенглиги ва ўрнатиш бурчагига боғлиқлигини кўрсатди. ўстуннинг горизонтал текисликка нисбатан оғиш бурчаги критик чуқурлик қийматига таъсир этмаслиги аниқланди.

23. Устуннинг кичик оғиш бурчагида кўмилган ўсимлик қолдиқларини тупроқ юзасига чиқиб устун олдида уюлиб қолиши, тупроқнинг ёпишиши, чуқурлиги бўйича беқарор бўлиши, судрашга қаршилигининг ортиши кузатилди.

24. Танланган ишчи қуролнинг кам энергия сарфи билан сифатли ишлов бериши тишнинг мақбул параметрларини танланганлиги, устуннинг ён томон профили шаклини айлана ёйи шаклида лойихаланлиги ва тиш билан устуннинг ўзаро муқобил ўрнатилиши билан асосланди.

25. Олинган экспериментал тадқиқотлар натижалари тишнинг тупроқ билан ўзаро таъсирланишини назарий жихатдан тўғрилигини тасдиқлади ва ишчи қурол ишининг энергетик ва сифат кўрсаткичларини унинг турли параметрларида ва шаклида баҳолаш имконини берди.

26. Қатламли ишлов беришда тарқаладиган деформациянинг кўндаланг ва бўйлама кесим бўйича юмшатиш зонадан ўтиши экин қатор орасига ишлов

беришда тупроқнинг сифатли уваланиши, сув ўтказувчанлигини ортишини таъминловчи энергиятежамкор самарали технология ҳисобланади.

27. Юқорида тавсия этилган технологияни тишлар параметрларининг $b_{m1} = 27 \text{ см}$, $b_{m2} = 34 \text{ см}$, $b_{m3} = 6 \text{ см}$ ва $\alpha = 23^\circ$ қийматларида сифатли бажаришга эришилади.

28. Экин қатор ораси тупроғи, бегона ўт ва ўсимлик қолдиқларини сирпаниб кесадиған тишнинг чархланиш бурчагини $\beta = 30^\circ$, кесувчи тиғи узунлигини $l_m = 46 \text{ см}$, ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш бурчагини $\gamma = 30^\circ$ қийматлари мақбул параметрлар ҳисобланади.

29. Экин қатор орасига қатламли ишлов берадиған технологияга асосланған техник восита ишчи қисмлари параметрларининг $b_1 = 27 \text{ см}$; $b_2 = 34 \text{ см}$; $b_3 = 6 \text{ см}$; $a_1 = a_2 = a_3 = 8-10 \text{ см}$; $\alpha = 23^\circ$; $\beta = 30^\circ$ қийматлари мақбул ҳисобланади.

30. Пичоқли ғалтак параметрларининг $d_{\text{мин}} = 13,6 \text{ см}$; $d_{\text{макс}} = 39,6 \text{ см}$; $b_{\text{галтак}} = 70,0 \text{ см}$; $l_{\text{пичоқ}} = 0,5-0,6 \text{ см}$; $S_{\text{пичоқ}} = 0,3-0,5 \text{ см}$ қийматлари мақбул ҳисобланади.

31. Пичоқли ғалтак танч ғилдирак ва тупроқни уваланишини таъминловчи функциясини агротехник талаблар даражасида бажариши учун пружина қушимча $Q_{\text{пр}} = 2095,5 \text{ Н}$ босим кучига ростланиши талаб этилади.

32. Экиш олдидан қатламли ишлов бериб тупроқнинг юқори уваланиш даражасини таъминлайдиған, белгиланған чуқурликда текис юзали эгат шаклини шакллантирадиған ишчи органларни конструктив параметрларини асослаш усули ишлаб чиқилди.

33. Ишчи органлар билан тупроққа поғонали ишлов берилганда деформациянинг тарқалиш кенглигининг кўндаланг ва бўйлама кесим бўйича юмшатиған зонадан ўтишини таъминлаши технологиянинг энергиятежамкорлигини, ишлов берилған қатор орасига тупроғининг нотекисликларини бартараф этилиши, сифатли уваланған эгат шаклини шакллантирилиши технологиянинг самаралигини таъминлади.

34. Экин қатор ораси тупроғига қатламли ишлов берадиған, белгиланған чуқурликда сифатли уваланған эгат шаклини шакллантирадиған ишчи органларнинг конструктив ва технологик параметрларини аниқлашга назарий-экспериментал ёндашув ишлаб чиқилған;

35. Дала экспериментал тадқиқотлари таклиф этилған технология ва техник воситанинги агротехник талаблар даражасида тупроққа экиш олдидан сифатли ишлов бериш имкони яратилғанлигини тасдиқлади.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020 — 2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги 2019 йил 23 октябрдаги ПФ-5853-сон Фармони.
2. Игамбердиев А.К. Усманова Г.Ф. “Культиватор иш органларининг параметрларини тупроққа сифатли ишлов бериш бўйича асослаш” Ирригация ва мелиорация. № 1(19), 2020 Р.49-52
3. Карпенко А.Н. Сельскохозяйственные машины. Москва. Агропромиздат, 1989. №02(4). Б. 55-57.
4. Гуков, Я.С. Обробіток ґрунту // Технологія і техніка. Киев, Нора-Принт. 1999, 275 с.
5. Дегтярева Е.Т. Агропроизводственная группировка и характеристика почв//Волгоград. 1981. 160 с.
6. Шульмейстер К.Г. Минимизация весенних обработок почвы// Земледелие. 1993. № 3.С.12-14.
7. Спиринов, А.П. Почвозащитные технологии // Земледелие. 1999. №2. С.22-23.
8. Труфляк, Е.В. Ресурсосберегающие процессы уборки кукурузы на основе новых конструктивно – технологических решений: автореф. дис. ... докт. тех. наук. по спец. 05.20.01. Краснодар, 2011. 48 с.
9. Худойбердиев Т.С., Игамбердиев А.К., Вохобов А., Мирзаахмедов А. Эффективная машина и технология для посева пшеницы в междурядья хлопчатника // AGROILM.- Ташкент, 2010.- № 1 (13).- 44-45 б.
10. Кушнарєв А.С. Механико-технологические основы процесса воздействия рабочих органов почвообрабатывающих машин и орудий на почву: Дисс. ...докт.техн.наук.-Мелитополь, 1981.-329 б.
11. Кушнарєв А.С., Бауков А.В. Некоторые закономерности деформации почвы //Почвообрабатывающие машины и динамика агрегатов: Труды/ЧИМЭСХ.- Челябинск, 1970.-Вып.33.-44-49 б.
12. Тўхтақўзиев А. Механико-технологические основы повышения эффективности почвообрабатывающих машин хлоководческого комплекса: Дисс...докт.тех.наук.-Янгиюль, 1998.-336 б.
13. Муродов Н.М. Технологические и технические основы энергосберегающих средств для основной обработки почвы: Дисс. ...док.тех.наук.- Янгиюль, 2008.- 291 б.

14. Островский В.П. Обоснование параметров рабочих органов и режимов работы глубокорыхлителя и щелевателя почвы в условиях Украинской ССР: Дисс. ...канд.тех.наук.- Глеваха, 1984.- 246 б.
15. Игамбердиев А.К. Обоснование технологии и технических средств для глубокого рыхления почв при производстве хлопчатника: Дисс. ...канд.тех.наук.- Мелитополь, 1988.- 241б.
16. Бибутов Н.С. Исследование и обоснование параметров рабочего органа глубокорыхлителя для зоны хлопкосеяния: Автореф. дисс. ...канд.тех.наук.- Янгиюль, 1983.-18 б.
17. Желиговский В.А. Элементы теории почвообрабатывающих машин и механической технологии сельскохозяйственных материалов.-Тбилиси, 1960.- 146 б.
18. Зеленин А.Н. Основы разрушения грунтов механическими способами.-Москва: Машиностроение, 1968.-376 б.
19. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. - Москва: Машиностроение, 1977.-328 б.
20. Ревут И.Б. Физика почв.- Ленинград: Колос, 1972. - 368 б.
21. Рудаков Г.М. Технологические основы механизации сева хлопчатника.- Ташкент: Фан, 1974.- 158-197 б.
22. Сергиенко В.А. Технологические основы механизации обработки почвы в междурядьях хлопчатника.- Ташкент: Фан, 1978.-112 б.
23. Байметов Р.И. Технологические основы и параметры орудия для обработки тяжелых глыбистых почв в зоне хлопководства: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. - Янгиюль, 1988, -20 б.
24. Муродов М.М., Байметов Р.И., Бибутов Н.С. Механико-технологические основы и параметры орудий для разуплотнения почвы.- Ташкент: Фан, 1988.-100 б.
25. Тухтакузиев А. Исследование и обоснование параметров зубовой бороны для работы на повышенных скоростях движения в зоне хлопководства: Дисс. ...канд. техн. наук. - Ташкент, 1979. - 144 б.
26. Эргашев И.Т. Изыскание и обоснование основных параметров комбинированного плуга для гладкой вспашки в условиях хлопкосеяния Узбекистана: Дис. ... канд. тех. наук. – Москва, 1992. – 177 б.
27. Горячкин В.П. Собрание сочинений, в 3-х томах. Том-2. Москва: Колос, 1968.-455 б.
28. Горячкин В.П. Собрание сочинений, в 3-х томах. Том-3. Москва: Колос, 1968. -384 б.

29. Маматов Ф.М. Механико-технологическое обоснование технических средств для основной обработки почвы в зонах хлопкосеяния: Автореф. дисс. ...докт. техн. наук.-Москва, 1992.-34 б.
30. Синеоков Г.Н. Проектирование почвообрабатывающих машин.- Москва: Машиностроение, 1965.-311 б.
31. Ветров Ю.А. Резание грунтов землеройными машинами.-Москва: Машиностроение, 1971.-357 б.
32. Бурченко П.Н. К вопросу взаимодействия почвенного пласта и плоского клина // Исследование рабочих органов и машин для обработки почвы: Сб.науч.тр./ВИМ.-Москва, 1978.-т.82.-138-155 б.
33. Виноградов В.И. Физические основы теории взаимодействия лезвия лемеха с почвой //Вопросы механизации сельскохозяйственного производства: Труды/ЧИМЭСХ.-Челябинск, 1967.-Вып. 26.-31-45 б.
34. Кострицын А.К. К обоснованию параметров рабочих органов для безотвального рыхления почв //Труды/ВИМ.-Москва, 1977.-Т.73.-45-52 б.
35. Кострицын А.К. Об угле сдвига почвы рабочими органами почвообрабатывающих орудий // Механико-технологические основы защиты почв от эрозии: Сб.науч.тр./ВИМ.-Москва, 1983.-Т.96.-102-107 б.
36. Панов И.М. Механико-технологические основы расчета и проектирования почвообрабатывающих машин с ротационными рабочими органами: Дис. ... докт.техн.наук.-Москва, 1983.- 432 б.
37. Турецкий Р.Д. Некоторые вопросы резания грунтов // Труды/ЦНИИМЭСХ.-Минск.-1963.-Т.1.-122-129 б.
38. Панов И.М.и др. Обоснование параметров чизельных плугов //Тракторы и сельхозмашины.-1982.-№9.-16-18 б.
39. Рынкевич В.С. Исследование характера деформации грунта при глубоком резании ножом в вертикальной плоскости //Сб.науч.тр./ЦНИИМЭСХ.-Минск; 1977.-Вып.14.-17-26 б.
40. Шакиров Б.Обоснование конструктивных и технологических параметров чизельного плуга и эффективности его применения на основной обработке почвы: Автореф. дисс. ...канд.техн.наук.-Москва, 1986.-19 б.
41. Юзбашев В.А. и др. Обоснование параметров и результаты исследований макетов чизельных плугов-глубокорыхлителей //Исследование и разработка высокопроизводительных, мелиоративных почвообрабатывающих и посевных машин: Сб. науч.тр./ВИСХОМ.-Москва, 1982.-3-12 б.
42. Корабельский В.И. Графо-аналитический метод конструирования рабочих поверхностей почвообрабатывающих машин по наперед заданным

основным агротехническим и технологическим требованиям: Автореф. Дис. ...канд.техн.наук.-Киев, 1972.-22 б.

43. Бауков А.В. Исследование и обоснование формы рыхлительных рабочих органов культиваторов для почв юга Украины: Дис. ...канд.техн.наук.-Мелитополь, 1968.-207 б.

44. Бабицкий Л.Ф. Исследование и обоснование геометрических параметров зубчатых рабочих органов культиваторов для противоэрозионной обработки почвы: Дис. ...канд.техн.наук.-Мелитополь, 1979.-257 б.

45. Кушнарев А.С., Бауков А.В. Некоторые закономерности деформации почвы //Почвообрабатывающие машины и динамика агрегатов: Труды/ЧИМЭСХ.- Челябинск, 1970.-Вып.33.-44-49 б.

46. Виноградов В.И., Печерцев Н.А. О характере разрушения почвы плоским клином боковых пределах борозды //Эксплуатация и техническое обслуживание машинно-тракторного парка: Труды/ЧИМЭСХ.- Челябинск, 1972.-Вып. 65.- 135-144 б.

47. Мацепуро М.К. К вопросу исследования процессов обработки почв. Взаимодействие почвообрабатывающих машин и орудий с почвой // Вопросы земледельческой механики / Белорусский НИИМЭСХ.- Минск, 1961.- Т.7.- 28-59 б.

48. Бахтин П.У. Исследование физико-механических и технологических свойств основных типов почв СССР.- Москва: Колос, 1969.-271 б.

49. Гологурский Г.М. Технологические процессы в почве при ее обработке.- Ленинград: 1977.-43-51 б.

50. Качинский Н.А. Структура почвы.-Москва: МГУ, 1963.-100 б.

51. Решетников Ф.И. Двухъярусная вспашка-мощный резерв повышения урожайности// Хлопководство.-1963.-№ 11.-23-28 б.

52. Киргизов Х. Т. Обоснование параметров рабочих органов для полосной обработки почвы под посев повторных кормовых культур: Автореф. дис. ... канд. тех. наук.-Янгиюль, 2000.-16 б.

53. Аминов С.А. Обоснование параметров уплотнительного катка к предпосевному орудью для хлопководства: Дис. ... канд. тех. наук.- Янгиюль, 1988.-130 б.

54. Жидовинов В.Н. Исследование устойчивости хода навесного плуга при работе в условиях хлопководства: Дисс. ...канд.техн. наук.- Янгиюль, 1966.- 134 б.

55. Камиллов А.К. Способы создания мощного пахотного слоя на насазлонных сероземах Андижанской области: Дисс. ...канд. с.х. наук.-Ташкент, 1965.-132 б.

56. Ахметов А.А. Доработать и уточнить параметры универсального орудия для рыхления, внесения удобрений, выравнивания и уплотнения почвы перед посевной хлопчатника // Зак. Отчет НИР САИМЭ, тема 02 разд. 2.-Янгиюль-1988.- 21- 28 б.

57. Нурабаев Б.У. Выбор типа и обоснование основных параметров рабочего органа культиватора для междурядной обработки хлопчатника в условиях Каракалпакстана: Дис. ...канд.техн.наук.-Янгиюль, 2006.-120 б.

58. Мухаммаджонов М.В. Плотность сложения и плодородие орошаемых сероземов // Почвоведение.- 1983.-№12.- 73-83 б.

59. Доспехов Б.А., Пупонин А.И. Земледелие с основами почвоведения.-Москва: Колос, 1978.- 254 б.

60. Умаров М.У., Икрамов Ж. К оценке агрофизических свойств орошаемых почв Узбекистана // Почвоведение.- 1983.- №7.- 52-60 б.

61. Хамидов А. Кишлоқ хўжалик машиналарини лойиҳалаш. Тошкент, Ўқитувчи, 242 б.

62. Мухамедов Ж., Ўришев Ғ., Худойбердиев Т., Мансуров М., Қамбаров Р. Ғўза қатор ораларига кузги буғдой экиш агрегатларининг шарҳи ва унинг конструкциясини танлаш // Механика муаммолари.-Тошкент, 2005.-№ 4.- 60-63 б.

63. Мухамедов Ж., Худойбердиев Т., Абдуқаҳхаров З., Ўришев Ғ., Мансуров М. Ғўза қатор ораларига марказдан қочма куч таъсирида буғдой сепувчи дискдан сочилаётган уруғ тақсимланишининг назарий талқини // Фарғона политехника институти илмий-техника журнали. – Фарғона, 2006.-№ 3.- 83-86 б.

64. Мухамедов Ж., Мансуров М. Ғўза қатор орасига дон экиш агрегати // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. –Тошкент, 2006.-№10.-Б. 35.

65. Хаджиев А.Х., Ауезов О.П., Нурабаев Б.У. Рабочий орган для междурядной обработки хлопчатника //Янги технологиялар–иктисодий тараққиётнинг асосий омили: Республика илмий-амалий конференцияси. Наманган, 2003.-. 90-91 б.

66. Тўхтақузиёв А., Хушвақтов Б. Ерларни экишга тайёрлаш тадбирларини ўтказишда машиналардан самарали фойдаланиш //AGRO ILM.-2011.-№ 4.-57 б.

67. Пахтачилик справочниги, Тошкент, Меҳнат, 1989.-449 б.

68. Ф.М.Рахимбоев, М.Х.Хамидов. Қишлоқ хўжалик мелиорацияси, Тошкент, Ўзбекистон, 1996.-360 б.

69. Комаров А.,Смирнов А. Применение глубокого рыхления при осушении тяжелых почвогрунтов закрытым дренажем в Ленинградской области // Тезисы докладов Всесоюзного семинара.- Минск, 1978.- 19-20 б.

70. Плющев Г. Исследование процесса глубокого рыхления почвы и выбор оптимальных параметров рабочего органа пропашного культиватора-глубокорыхлителя для южной орошаемой зоны земледелия: Дисс. т.ф.н. Алма Ата 1973.-136 б.

71. Қашқаров А. О природе плужной подошвы //Хлопководство.- 1960.- № 11.- 38-39 б.

72. Труфанов В. Исследование и обоснование размещения рабочих органов на раме чизельного культиватора. Труды / ВИМ., 1981.- Т.90.-109-119 б.

73. М.Мухаммаджонов, А.Зокиров. Ғўза агроетехникаси, Тошкент, Меҳнат, 1995.-344 б.

74. Кушнарев А., Мацепуро В. Уменьшение вредного воздействия на почву рабочих органов и ходовых систем машинных агрегатов. Лекция (ВСХИЗО).-Москва- 56 б.

75. Шокиров Б. Обоснование конструктивных и технологических параметров чизельного плуга и эффективности его применения на основной обработке почвы: Автореферат канд. Дисс. –1986.-16 б.

76. Моргун Ф., Шикун Н. Почвозащитное бесплужное земледелие.- Москва: Колос, 1984.- 297 б.

77. Озиқ-овқат экинлари экиладиган майдонларни оптималлаштириш ва уларни етиштиришни кўпайтириш чора-тадбирлари тўғрисида. Ўзбекистон Республикаси Президентининг фармони// Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. - Тошкент, 2008.- №11.- 1 б.

78. Матчонов Р.Д., Усмонов А.С. Агросаноат машиналари. Маълумотнома / Қ.Х.Махкамов таҳрири остида.-Т: Янги аср авлоди, 2002.-295 б.

79. Игамбердиев А.К. Ғўза қатор ораларига кузги буғдой экишни механизациялашнинг илмий-техникавий ечими. Дис. ...техн. фанл. докт.- Тошкент, 2018.-256 б.

80. Пахта етиштириш бўйича 2016-2020 йилларга мўлжалланган механизациялашган технологиялар тизими.-Тошкент.-2016.-81 б.

81. Мамадалиев М.Х. Тупроққа минимал ишлов берувчи комбинациялашган агрегат юмшатгичининг параметрларини асослаш: Дисс. ...канд.тех.наук.– Янгиуль, 2009.– 135 б.

82. Имомқулов Қ.Б. Суғориладиган дехқончиликда ерларга тупроқни ағдармасдан ишлов берувчи чизелли юмшаткич параметрларини асослаш. Техника фанлари номзоди илмий даражасини олиш учун ёзилган диссертация. Гулбаҳор, 2010.-140 б.

83. Рузиев И.С. Обоснование параметров и схемы расстановки рабочих органов рыхлителя для обработки почвы под посев повторных культур (на примере Кашкадарьинского вилоята). Техника фанлари номзоди илмий даражасини олиш учун ёзилган диссертация. Бухоро, 2010.-124 б.

84. Dalleine E. Evolution dans l'utilisation des ehisels en Franes // Traktenrs Mach. agr.-1971.-47.-№1.

85. Вилде А.А. тяговое сопротивление кривого клина при подъёме почвенного пласта // Труды/ЦНИИМЭСХ.-1963.-Т.1.-157-166 б.

86. Кушнарев А.С., Игамбердиев А.К. Взаимодействие рабочего органа глубокорыхлителя с почвой // Механизация хлопководства.- 1986.-№ 11.- 3-4 б.

87. Кушнарев А.С., Игамбердиев А.К. Оптимизация параметров рабочего органа глубокорыхлителя в условиях орошаемого земледелия // Механизация хлопководства.- 1987.-№ 2.- 5-7 б.

88. Вагин А.Т. К вопросу взаимодействия клина с почвой // Труды /ЦНИИМЭСХ нечерноземной зоны СССР.- Минск, 1965.-т.15.- 4-152 б.

89. Gill W.R., Vander Berg G.E. Soil dynamics in tillage and traction. United States Department of Agriculture: Hand-book, 1967.-p.316.

90. James P.L., Wilkins D.E. Deep plowing an engineering appraisal // Trans.ASAE.-1972.-Vol.15.-№ 3.-p.420-422.

91. Lacomber.R. Evoltion des appareils de travaie du lot // Bult techn inform Hing. Agr.-1973.-№ 278.

92. Sehulte K.H. Auswireung und Technik eines nouen Werfahrens zur gross lachisen Melioration von ferdichteten Boden in der Bundesrepublik Deutschland // В кН.: Труды X Международного конгресса почвоведов. М., 1975.-т.2.-212-218 б.

93. Smaller “Stubblemaster” Howord Baghaw // Power Farming.-Aust.-1984.-№ 3.-p.6-7.

94. You can manage soil moisture // World Farming.-1975.-Vol.17.-№ 10.-p.16-17.

95. Щербак И. Почвозащитная технология возделывания зерновых культур в южных районах Украины.- М.: Колос, 1979.-238 б.
96. Харр М.Е. Основы теоретической механики грунтов / Перевод с англ. Проф. М.Н.Гольдштейна.-М; 1971, - 319 б.
97. Соколовский В.В. Статика сыпучей среды.- М.: Гостехиздат, 1954.- 243 б.
98. Виноградов В.И. Влияние скорости на крошение пласта, предел прочности почвы при разрыве и оптимальные углы установки лемеха ко дну борозды //Почвообрабатывающие машины и динамика агрегатов: Труды/ЧИМЭСХ.- Челябинск, 1970.-Вып. 33.- 190-201 б.
99. ОСТ 70.4.1-80. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для глубокой обработки почвы. Программа и методы испытаний.-М.: Изд-во стандартов, 1980.-160 б.
100. Картамышев Н.И.ва бошқалар. Влияние способов обработки почвы и способа посева на урожайность зерна яровой твердой пшеницы// Вестник Курской Государственной сельскохозяйственной Академии.- Выпуск № 4.-том-4. 2011.-35-36-б.
101. Кленин Н.И., Попов И.Ф., Сакун В.А. Сельскохозяйственные машины. Москва, Колос. 1970.-455 б.
102. Игамбердиев А.К. А.С. СССР № 4234728. Кл. А 01 В 13/16.
103. Турбин Б.Г. ва бошқалар. Сельскохозяйственные машины. Ленинград, Машиностроение, 1967.- 577 б.
104. Кленин Н.И.,Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины: Элементы теории рабочих процессов, расчет регулировочных параметров и режимов работы.-2-е изд.-М.: Колос, 1980.-671 б.
105. Турбин Б.Г., Лурье А.Б., Григорьев С.М., Иванов Э.М., Мельников С.В. Сельскохозяйственные машины. Теория и технологический расчет / Под ред.Б.Г.Турбина.-Л.: Машиностроение, 1967.- 577 б.
106. Шоумарова М. Ш., Абдуллаев Т. А. Қишлоқ хўжалик машиналари. - Тошкент: Ўқитувчи, 2002.-424 б.
107. Маматов Ф.М. Қишлоқ хўжалик машиналари.-Тошкент: Фан, 2007.- 339 б.
108. Резник Н.Е. Теория резание лезвием и основы расчета режущих аппаратов. М.: Машиностроение, 1975. 311 б.
109. Норов Б.Х. Машина ва механизмларда қўлланиладиган пружиналар ресурсини электро-термомеханик усулда тиклаш технологиясини

модернизациялаш: Техника фанлари номзоди илмий даражасини олиш учун ёзилган диссертация. Тошкент, 2011.-145 б.

110. Набиев Т.С. Исследования и обоснование параметров регулятора заглубления рабочих органов культиваторов для повышения качества междурядной обработки хлопчатника: Дисс. ... канд. техн. наук.- Тошкент, 1975.-140 б.

111. Остроумов В.П. Производство винтовых цилиндрических пружин.- М.: Машиностроение, 1970.-137 б.

112. Аминов С.А. Обоснование параметров уплотнительного катка к предпосевному орудью для хлопководства: Дис. ... канд. тех. наук.- Янгиюль, 1988.-130 б.

113. Калимбетов М.П. Совершенствование технологического процесса работы и обоснование параметров малы-выравнивателя. дис. ... канд.тех.наук. Янгиюль, 2008.-124 б.

114. Сизов О.А. Исследование процессов взаимодействия лезвия сельскохозяйственных ножей с резрезаемым материалом. Автореф. дис. ...канд.техн. наук.- М.: 1971.- 26 б.

115. Тукубаев А.Б. Исследование устойчивости хода агрегата для пахоты // Вопросы механизации электрификации сельского хозяйства. Труды САИМЭ. Ташкент, 1979.-№2.-26-35 б.

116. Мусаев Д.М. Обоснование устойчивости прямолинейного движения агрегата для гладкой вспашки: Дисс. ... к.т.н.-Ташкент, 1989.-225 б.

117. Муродов Н.М. Технологические и технические основы энергосберегающих средств для основной обработки почвы: Дисс. ...док.тех.наук.- Янгиюль, 2008.- 291 б.

118. Бурченко П.Н. Основные технологические параметры почвообрабатывающих машин нового поколения //Труды ВИМ.-Москва, т.120.- 12-43 б.

119. Худойбердиев Т.С., Игамбердиев А.К., Вахобов А. К методике изучения поверхности междурядий хлопчатника при разработке рабочих органов посевной машины // Қишлоқ хўжалик экинлари махсулдорлигини ошириш муаммолари: Республика илмий-амалий анжуман маърузалар тезиси. 25-26 ноябр, 2009.-Бухоро, 2009.- 167-169 б.

120. Худойбердиев Т.С., Игамбердиев А.К., Вохобов А. Разработка рабочих органов посевной машины для посева зерновых культур в междурядья хлопчатника // Қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқаришида юқори малакали

кадрлар тайёрлаш муаммолари: Республика илмий-амалий анжуман маърузалар тезиси. 25-26 ноябр 2009.-Тошкент, 2009.- 56-60 б.

121. Игамбердиев А.К. Ғўза қатор ораларида кузги буғдой етиштиришни механизациялаш-нинг назарий ва экспериментал асослари. Монография. Тошкент, 2018, ТИҚХММИ босмаҳонаси, 160 б.

122. Игамбердиев А.К. Ғўза қатор ораларини кузги буғдой экишга тайёрлайдиган техник воситанинг ишчи органларини ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарорлигини аниқлаш. Агроилм. Махсус сон. 2018. 45-46 б.

123. Игамбердиев А.К. Ғўза қатор ораларини кузги буғдой экишга тайёрлайдиган техник воситанинг конструктив схемасини ишлаб чиқиш ва ишчи орган-ларининг параметрларини асослаш. Ирригация ва мелиорация. 2018. № 4(14). 12 б.

124. Игамбердиев А.К. Алиқулов С., Бердимуратов П., Артикбаев Б., Бердимуратов У., Усаров О. “Modern direction for agricultural development in the republic of Uzbekistan” Held on April 23—25, 2020 in Tashkent, Uzbekistan.

125. Игамбердиев А.К., Усманова Г. Культиватор иш органларининг параметрларини тупроққа сифатли ишлов бериш бўйича асослаш. Ирригация ва мелиорация. № 1(19), 2020 P.49-52.

126. Игамбердиев А.К., Усманов Э. Effekt of quality treatment on soil moisture storage and seed growth. International journal of discourse on innovation, integration and education. Volume:01 Issue/September 2020 ISSN: 2181-1067. P.5.

127. Игамбердиев А.К., Усманова Г. Бабажонов А. Тупроққа ишлов бериш технологик жараёнини такомиллаштириш. Агросаноат мажмуаси учун фан, таълим ва инновация, муаммолар ва истиқболлар мавзусидаги Халқаро илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами. (1-тўплам). Тошкент. ТИҚХММИ, 22-23 ноябрь 2019 йил, 344-351 б.

МУНДАРИЖА

КИРИШ

I-БОБ. МУАММОНИНГ ХОЗИРГИ ҲОЛАТИ ВА ТАДҚИ-ҚОТ ВАЗИФАЛАРИ	7
1.1 §. Муаммонинг ҳозирги ҳолати	7
1.2 §. Ўзбекистон Республикасининг ер фонди	9
1.3 §. Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар	10
1.4-§. Ўзбекистан Республикаси ер фондининг таркиби	10
1.5-§. Ўзбекистан Республикаси суғориладиган тупроқларининг умумий ҳолати	11
II-БОБ. АСОСИЙ ИШЛОВ БЕРИШ ДАВРИДАГИ ТУПРОҚ- ЛАРНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ВА ТЕХНОЛОГИК ХОССАЛАРИ	14
2.1 §. Тупроқларнинг физик-механик ва технологик хоссалари	14
2.2-§. Тупроқ намлиги ва қаттиқлиги	15
2.3-§. Тупроқ зичлиги	20
2.4-§. Тупроқнинг ички ва ташқи ишқаланиш коэффициентлари	23
2.5-§. Тупроқнинг ҳар хил деформацияларга қаршилиги	26
II Боб бўйича хулосалар	28
III-БОБ. ТУПРОҚЛАР МЕЛИОРАТИВ ҲОЛАТИНИ ЯХШИЛАШ ВА УНУМДОРЛИГИНИ ОШИРИШ МАСАЛАЛАРИ	29
3.1 §. Суғориладиган майдонларнинг мелиоратив ҳолати ва қишлоқ хўжалиги экинларинининг ҳосилдорлигига таъсир этувчи муҳим омиллар	31
3.2-§. Тупроқнинг шўрланишини механик усуллар ёрдамида олдини олиш	41
3.3-§. Тупроқ мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва ҳосилдорликни оширишда чуқур ишлов беришнинг агротехник жиҳатдан мақсадга мувофиқлиги	49
3.4-§. Эски суғориладиган ерларга чуқур мелиоратив ишлов беришнинг агротехник ва технологик жиҳатдан афзаллиги	51
3.5-§. Тупроққа чуқур ишлов берувчи чуқур юмшаткичлар ва чизель плугларга қўйиладиган талаблар	57
IV- Боб бўйича хулосалар	59
IV-БОБ. ТУПРОҚҚА ЧУҚУР МЕЛИОРАТИВ ИШЛОВ БЕРА- ДИГАН ИШЧИ ОРГАНЛАРНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ	60
4.1-§. Чуқур мелиоратив юмшатувчи ишчи куруллар таъсирида тупроқни деформацияланиш жараёни	60
4.2-§. Критик чуқурлик	61

4.3-§.	Юмшатовчи ишчи қуролларнинг геометрик шакли ва параметрларини сифат ва энергия кўрсаткичларига таъсири	63
4.4-§.	Чуқур мелиоратив юмшатовчи ишчи қуролнинг конструктив параметрларини асослаш	63
4.5-§.	Тиш устунига таъсир этадиган тупроқ қаршилиқ кучлари	74
4.6-§.	Тупроқни чуқур юмшатовчи ишчи қуролни лойиҳалаш	76
4.7-§.	Экспериментал тадқиқот услуби ва натижалари	78
4.8-§.	Ишчи қуролларнинг иш сифат кўрсаткичларини аниқлаш	83
4.9-§.	Ишчи қуролларнинг энергетик кўрсаткичларини аниқлаш	84
4.10-§.	Экспериментал тадқиқот натижаларига ишлов бериш усули	85
4.11-§.	Чуқур юмшатовчи ишчи қурол параметрларининг иш сифатига таъсири	86
4.12-§.	Экспериментал ва мавжуд тупроққа чуқур ишлов берадиган ишчи қуролларнинг ишлаб чиқариш шароитида ўтказилган таққословчи синов натижалари	99
IV- Боб бўйича хулосалар		103
V-БОБ. ЭКИН ҚАТОР ОРАСИ ТУПРОҒИГА ЧУҚУРЛАТИБ ИШЛОВ БЕРАДИГАН ТЕХНИК ВОСИТА ИШЧИ ҚИСМ ЛАРИНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ		105
5.1-§.	Экин қатор ораси тупроғига чуқурлатиб ишлов бериладиган самарали технология	105
5.2-§.	Экин қатор ораси тупроғига чуқурлаштириб ишлов берадиган техник воситанинг конструкцияси ва параметрларини асослаш	107
5.3-§.	Экин қатор орасида тупроқ қатлами, бегона ўт ва ўсимлик қолдиқларини сирпаниб кесадиган тишнинг параметрларини асослаш	113
5.4-§.	Бир шарнирли маҳкамлаш тизимида қўшимча босим кучини ҳосил қилувчи пружина параметрларини танлаш	118
5.5-§.	Таянч ғилдирак ва тупроқни увалаш функциясини бажарувчи пичоқли ғалтакнинг параметрларини асослаш	121
5.6-§.	Экин қатор ораси тупроғига ишлов берадиган ишчи қисмларининг чуқурлиги бўйича барқарорлигини асослаш	124
5.7-§.	Экспериментал тадқиқотлар дастури, ўтказилиш шароити ва усуллари	127
5.8-§.	Экспериментал тадқиқотларнинг натижалари	129
V боб бўйича хулосалар		132
УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР		133
ADABIYOTLAR		137

**ИГАМБЕРДИЕВ АСҚАР КИМСАНОВИЧ
ҲОЛИҚОВА НАРГИЗА АБДУВАЛИЕВНА**

**ТУПРОҚҚА ЧУҚУР ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИК
ЖАРАЁНИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ВА АГРЕГАТ
ИШЧИ ҚУРОЛЛАРИНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ
АСОСЛАШ
(Монография)**

Муҳарир:

М.Мустафоева

*Босишга рухсат этилди: 29.10.2020 й. Қозғоз ўлчами: 60x84 - 1/16,
Ҳажми: 9,5 б.т. 50 нусха. Буюртма № ____.
ТИҚХММИ босмахонасида чоп этилди.
Тошкент 100000, Қори – Ниёзий кўчаси 39 уй.*

БЕЛГИ УЧУН
