

УЎТ: 631.316.4

КУЛЬТИВАТОР ИШ ОРГАНЛАРИНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ ТУПРОҚҚА СИФАТЛИ ИШЛОВ БЕРИШ БЎЙИЧА АСОСЛАШ

*А.К. Игамбердиев - т.ф.д., профессор в.б., Г.Ф. Усманова - тадқиқотчи
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

Аннотация

Мақолада тупроққа ишлов берадиган ишчи органларнинг бутун мажмуасини аънавий технологияларга асосланган тарзда ишлатилиши натижасида тупроқ унумдорлигининг пасайиб бораётганлиги, табиий ресурслардан фойдаланиш тобора кучайиб бораётганлиги, тупроқни қайта ишлаш, яъни тупроққа ишлов бериш технологик жараёнларда жуда долзарб муаммолар келиб чиқаётганлиги, тупроқни муомаладан чиқариб юбориш бутун инсониятни экологик фалокатга олиб келиши мумкинлиги тўғрисида маълумотлар келтирилган. Экспериментал тадқиқотларда тупроққа ишлов бериш даврида намлигининг кам, қаттиқлигининг катта бўлиши натижасида, таркибида йирик кесакларнинг чиқиши, намлигининг жадал йўқотилишига сабаб бўлаётганлиги аниқланган. Республикамизнинг тупроқ-иқлим шароитлари ҳар хил бўлганлиги сабабли тупроққа ишлов бериш усули ва иш органлари комбинациясини танлашда дифференциал ёндошув бўлиши, яъни тупроқ бўлагининг ташқи кучлар таъсиридан деформацияланиши ва емирилиши агротехника талабларида кўзда тутилган, 5-10 мм ўлчамлардаги фракцион таркибда бўлишига эришиш тавсия этилган.

Таянч сўзлар: тупроқ, намлик, физик хосса, технология, экология, сиқиш, янчиш, эзиш, қийшайтириш, ёриш, бўлак-лаш, кесиш, чўзиш, уриб майдалаш.

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧИХ ОРГАНОВ КУЛЬТИВАТОРА ПО КАЧЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВ

*А.К. Игамбердиев - д.т.н., и.о профессора. Г.Ф. Усманова - исследователь
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

Аннотация

В статье приведены сведения о том, что использование всего комплекса почвообрабатывающих органов, основанных на традиционных технологиях снижает плодородие почв, возрастание использования природных ресурсов, является наиболее актуальной проблемой в процессе обработки почв. Экспериментальные исследования показали, что, в почве много влаги теряется в результате некачественной обработки, из-за крупных частиц почвенных агрегатов. В связи с изменчивостью почвенно-климатических условий республики рекомендуется использовать дифференцированный подход к выбору методов обработки почвы и рабочих органов, то есть добиться фракционного состава почвы 2 размере 5-10 мм.

Ключевые слова: почва, влажность, физическое свойство, технология, экология, сжатие, разрушение, вдавливание, перекручивание, расщепление, отделение, резание, растягивание, разрушение ударом.

SUBSTANTIATION OF THE PARAMETERS OF THE WORKING BODIES OF THE CULTIVATOR FOR HIGH-QUALITY TILLAGE

*A.K. Igamberdiev - d.t.s, professor, G.F. Usmanova - researcher
Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

Abstract

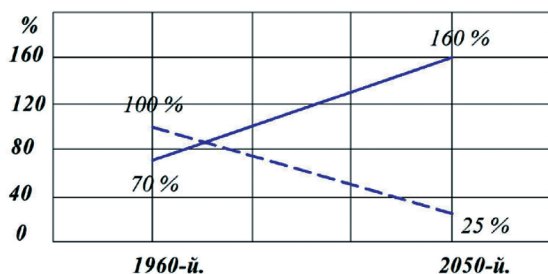
In the article, the use of the entire set of soil-processing bodies as a result of the use of traditional technologies reduces soil fertility, increasing the use of natural resources, the most pressing problems in the process of soil processing, that is, soil treatment. Experimental studies have shown that the large amount of moisture content in the soil during the cultivation process causes large intake of moisture due to the release of large particles. Due to the varied soil and climatic conditions of the republic, it is recommended to use a differential approach to the selection of soil treatment methods and working bodies, that is, the deformation and degradation of soil fragments from external forces.

Key words: soil, moisture, physical property, technology, ecology, compression, destruction, indentation, twisting, splitting, separation, cutting, stretching, destruction by impact.

Кириш. Бугунги кунда дунё бўйича 886,9 млн. гектар майдонларда тупроққа ишлов берилди ва қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари етиштирилди. Бу майдонларнинг 43,8 фоизда янги ресурстежамкор, 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 етиштириладиган маҳсулот таннархини ўртача 25 фоизга камайтириш имконини берди [1]. Шунга қарамасдан ҳозирги кунда XXI-асрнинг энг катта муаммо - 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 фоизни ва озиқ-овқатга бўлган талаб 80 фоизни ташкил этган бўлса, 2050 йилга бориб тупроқнинг унумдорлиги пасайиб, унумдор тупроқлар 25 фоизни ташкил этиши, озиқ-овқатга талаб эса 160 % бўлиши кутилмоқда (1-расм) [2].

Сайёрадаги ҳар бир инсоннинг ҳаёти ва фаровонлиги аτροφ-муҳитнинг ҳолатига боғлиқ. Сўнгги ўн йилликларда, ахборот-техник ютуқлар натижасида табиий ресурслардан фойдаланиш тобора кучайиб бормоқда, табиатда уларни



— Тупроқ унумдорлигининг пасайиши

- - - Озиқ-овқатга бўлган талабнинг ортиши

1-расм. Озиқ-овқатга бўлган талаб ва тупроқ ҳосилдорлигининг ўзгариш графиги

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 иқлимга 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 ишлаб чиқарувчи 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].

Тадқиқот усули. Маълумки, пахта ва ғалла республикамиз иқтисодиётида муҳим ўрин эгаллайди. Шунинг учун, пахта ва ғалла етиштиришда тупроққа ишлов бериш технологик жараёнини такомиллаштириш ҳисобига атроф-муҳитга етказиладиган зарарни камайтириш, табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш ва маҳсулот таннархини камайтиришга эришиш мумкин.

Тадқиқот натижалари. Экиш олдидан ва экин қатор ораси тупроғида ишлов беришни амалга оширишда тупроқ намлигини сақлаш, тупроқнинг намини кам миқдорда тупроқ юзасига чиқариш, бегона ўсимликларни қирқиш зарур. Бироқ, қўлланилаётган ғўза культиваторлари агротехника талабларига тўлиқ жавоб бермаслиги тажрибаларда тасдиқланган [9, 10, 11]. Республикамизнинг фермер хўжаликлариди ғўза қатор орасига КРХ-3,6, КРТ-4, КРХ-4 ва КХУ-4А, КХО-3,6/4,2 ва КХО-5,4 маркали озиқлантирувчи пахта культиваторлари билан ишлов берилиб келинмоқда [12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]. Асосан бундай культиваторлар қатор оралари 60, 70 ва 90 см кенликдаги 4, 6 ва 8 қаторли сеялқалар билан экилган майдонларда 2,4; 2,8; 3,6; 4,2 ва 5,4 метр; қамров кенлигида, ишчи қуроллари 30–200 мм. ишлов бериш чуқурлиги оралиғида созланиб бегона ўтларни тозалаш, тупроққа ишлов бериш ва ўғитлаш ишларини бажаришда қўлланилмоқда.

Тажриба тадқиқотлари ишлов бериш даврида тупроқ намлигининг 8-11 фоиздан кам, қаттиқлигининг 1,6-2,0 МПа атрофида бўлиш ҳоллари фракцион таркибининг йирик кесаклар ҳосил бўлишига сабаб бўлишини, бундай ҳолат агротехника талабларига тўла жавоб бермаслигини тас-

диқлади. Бундай ҳолларда культиватор ишчи қуроллари билан бир ўтишда тупроққа яхши ботмаслик, сифатли юмшатиб бўлмаслик кузатилди.

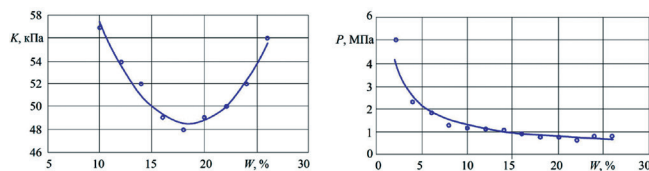
Тупроқларнинг уваланиш сифатига баҳо бериш мақсадида чопиқ агрегатлари билан ғўза қатор ораларига ишлов бериш бўйича ўтказилган тадқиқотлар натижалари бир марта культивация қилингандан кейин > 50 мм бўлган кесаклар 25,4 фоиз, икки марта культивация қилингандан кейин 11,6 фоизни ташкил этди (1-жадвал).

1-жадвал

Ўза қатор орасига ишлов берилган тупроқнинг уваланиш даражаси

№	Ишлов беришлар сони, марта	мм ўлчамли фракциялар миқдори, %			
		>50	50-25	25-10	10>
1	Бир марта	25,4	41,6	20,2	12,8
2	Икки марта	11,6	37,5	37,6	13,3

Экспериментал тадқиқотлар натижаларининг таҳлили шуни кўрсатдики, тупроқда намлик кам бўлган ҳолларда ишчи қуролларнинг тортишга бўлган қаршилиги юқори, тупроқ қатламларини кесиш анча қийин бўлиши аниқланди. Натижада тупроқ намлигининг қаттиқлик ва солиштирма қаршиликка таъсирини ифодаловчи эмпирик боғлиқлик ўрнатилди (2-расм). 2-расмдан тупроқ намлигининг 16-20 % атрофида бўлиши культиватор иш органларининг ғўза қа-



2-расм. Тупроқ солиштирма қаршилиги (K) ва қаттиқлиги (P) нинг намлик (W) га нисбатан ўзгариши

тор ораларига бир марта киришда қониқарли натижа бериши мумкинлигини кўриш мумкин.

Натижалар таҳлили. Келтирилган маълумотлар таҳлили шуни кўрсатдики, тупроққа экиш олдидан ва экин орасига ишлов беришда намлигининг йўқотилишини, ишлов берилган юзасининг серкесак бўлишини ва экиладиган қатламнинг қаттиқ бўлмаслигини таъминлаш энг муҳим тадбир эканлиги аниқланди. Чунки бу тадбир сифатли бажарилмаса тупроқни экишга тайёрлаш, уруғни сифатли экиш, уни ундириб олиш, ўсимликни ҳимоя қилиш имкони бой берилди. Шунинг учун, республикамизнинг асосий экин турлари ҳисобланган пахта ва ғалла етиштириладиган зоналарнинг тупроқ-иқлим шароитлари ҳар хил бўлгани сабабли, ишлов бериш усули ва техника воситаларининг иш органларини танлашда дифференциал ёндошувни қўллаш тавсия этилади [9]. Республикамиз тупроқларининг ҳар хил хусусиятга эгалиги ва физик хоссалари билан ажралиб туриши 2-жадвалда келтирилган.

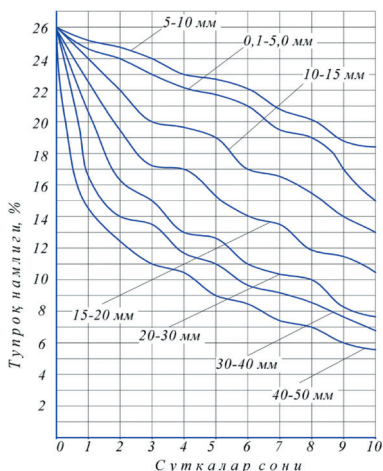
Бундай хоссаларга эга бўлган тупроққа ишлов бериш технологик жараёни механик таъсирларга асослангани боис юмшатиш, увалаш, ўйиш, қирқиш, суриш, ағдариш, зичлаш, текислаш, маълум чуқурликда бегона ўтларни кесиш, мульч чалаш ва бошқа технологик жараёнлар элементлари сифатида операцияларнинг комбинациясини таъминлайдиган ишчи органлар тупроқ намлигининг йўқотилиши, ишлов берилган юзасининг серкесак ва экиладиган қатламнинг қаттиқ бўлмаслигини таъминлаш хизмат қилиши, танланиши, параметрлари асосланиши, иш режимлари мақбулланиши керак. Тадқиқот натижалари таҳлиliga кўра тупроқ юза қатламнинг фракцион таркиби ўлчамлари 5-10 мм бўлганда жисмоний буғланиш ва намликнинг йўқотилиши энг кам бўлиши ўрнатилган (3-расм).

3-расмдан хулоса қилиш мумкинки, технологик жара-

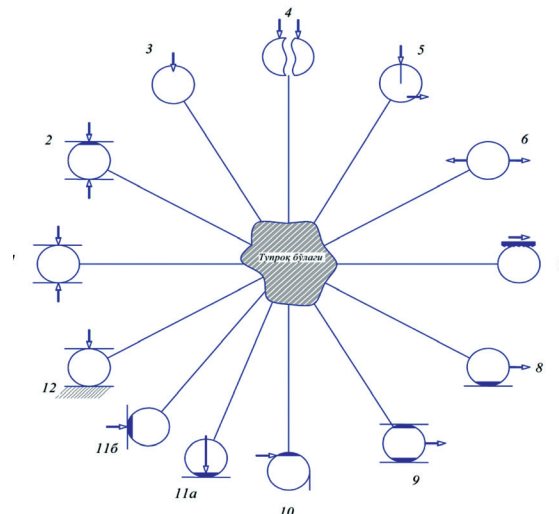
2-жадвал
Суғориладиган тупроқларнинг физик ҳоссаларини баҳолаш

№	Кўрсаткичлар	Ўлчов бирлиги	Баҳо		
			яхши	қониқар-ли	қониқар-сиз
1.	Зичлиги	г/см ³	1,20-1,35	1,30-1,45	>1,45
2.	Қаттиқ фазаларнинг солиштирма оғирлиги	г/см ³	<2,65	2,65-2,70	>2,70
3.	Ҳажми бўйича умумий ғовак-лиги	%	60	55-48	<45
4.	Намлиги	%	20-25	15-20	<15
5.	Ишлов беришдаги солиштирма қаршилиги	кг/см ²	0,3-0,7	0,7-1,0	>1
6.	Сувга чидамли агрегатлар миқдори (>0,25 мм)	%	25-15	10-15	<5
7.	Мақбул агрегат таркиби миқдори (10 мм дан 0,25 мм гача)	%	>60	60-45	<45
8.	Сув ўтказувчанлиги (6 соат ичида)	мм	350-500	200-300	<100

ёнлар элементлари таркибига кирувчи тупроқ бўлагига таъсир кўрсатиладиган операцияларнинг комбинацияси-ни таъминлайдиган ишчи органларнинг ишлов берадиган тупроқ қатламининг фракцион таркибини 5–10 мм ўлчамларда таъминлаши ишлов бериш технологик жараёнини такомиллаштиришга эришилганлигини таъминлайди. Бунинг учун тупроқ бўлагига таъсир кўрсатувчи операцияларнинг комбинациясини тупроққа механик таъсир этиш усулларидан тузиш ва тадқиқ этиш тавсия этилади (4-расм). Тупроққа ишлов бериш технологик жараёни такомиллаштиришда механик таъсир этиш усулларининг учта элементи иштирок этади: «энергия манбаи»; «ишчи органи»; «тупроқ». Ишчи орган энергияни энергия манбаидан олиб тупроққа таъсир қилади, унинг ҳолатини ўзгартиради, ўлчамлари ва бўлақларининг шакли, улар орасидаги масофага таъсир кўрсатади. Ташқи кучларнинг қўшилишидан тупроқ қатламининг деформацияланиши ва емирилишини ҳар хил кўринишлардаги комбинацияларда содир қилиб, фракцион таркибини 5–10 мм ўлчамларда таъминлашга эришиш мумкин. Натижада тупроқ зичлигининг ўзгариши, бегона ўтларнинг йўқ қилиниши, ўсимликлар учун энг мақбул ҳаво, иссиқлик, сув, ўсим ва ривожланиш учун зарур бўлган шароитлар яратилади [19, 20].



3-расм. Тупроқ юза қатламининг фракцион таркибига кўра намлиги

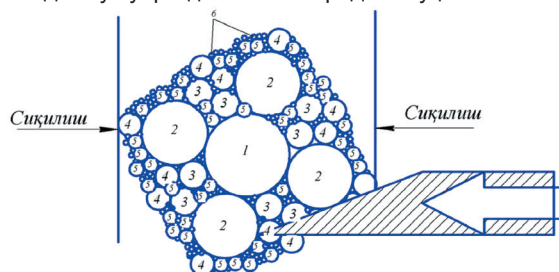


1 - сиқиш, янчиш; 2 - эзиш, қийшайтириш; 3 - ёриш; 4 - бўлаклаш; 5 - кесиш; 6 - чўзиш, йиртиш; 7 - арралаш; 8 - силжитиш; 9 - ишқалаш, силлиқлаш; 10 - силжитиб синдириш; 11а - эркин зарбалаш (тупроқ бўлагини иш органига уриб майдалаш); 11б - уриб майдалаш (иш органини тупроқ бўлагига уриб майдалаш); 12 - чекланган (сиқилган) зарбалаш

4-расм. Тупроқ бўлагига таъсир кўрсатувчи механик ҳаракат усуллари

Бунинг учун ҳар бир механик таъсир этиш усуллари энергиятежамкорлик, ишлов бериш сифати ва тупроқ фракцион таркибининг 5–10 мм ўлчамларда таъминланиши бўйича назарий ва экспериментал таҳлил қилиниши мақсадга мувофиқ бўлади. Фараз қилайлик, тупроқнинг 0,1-5,0 мм, 5 - 10 мм, 10-15 мм, 15-20 мм, 20-30 мм, 30-40 мм ва 40-50 мм ўлчамлардаги фракцион таркиби бир-бири билан ёпишган ва яхлит бўлакка эга бўлсин (5-расм) [20].

Тупроқ бўлагининг ташқи таъсир куч таъсирида сиқишда (5-расм, 1-ҳолат) емирилишининг нозик ва мўрт жойи тупроқ фракцияларининг ўзаро бир-бирига бирлашган, яъни ёпишган жойлари ҳисобланади. Бу ўзаро бирлашган ва ёпишган жойлар органик ва маъданли коллоидлар, тузлардан ташкил топган бўлади. Агар бу ёпишган жойни сув билан эритиб, бирикмаларнинг концентрацияси камайтирилса, фракцияларни ажратиш, тупроқ бўлагини емиришга ташқи кучнинг таъсири сезиларли даражада камаяди. Бу жараёни тупроқнинг физик етилган ҳолатини белгиловчи мутлоқ 16–29 % намлик миқдори ёки энг кам 55–60 % намлик сигимида намоён бўлиши кўп йиллик дала тажрибаларида исботланган [21, 22]. Камроқ энергия талаб қиладиган жараён чўзиш жараёни ҳисобланади (5-расм, 6 ҳолат), чунки тупроқ фракцияларининг ўзаро бир-бири билан тишлашиши фракциялар ичидаги тишлашишдан камдир. Эзиш жараёнида (5-расм, 2-ҳолат) тупроқ бўлагининг емирилиши агрегатларнинг ажралишидан ва уларнинг майдалашувидан ҳосил бўлади. Бундай таъсир қилиш усули кўпроқ самарали ҳисобланади, лекин кўпроқ энергияни талаб этади. Бу тупроққа ишлов берадиган ўқёйсимон панжа



1, 2, 3, 4, 5, 6 – тупроқ бўлагининг фракцион таркиби
5-расм. Тупроқ бўлагининг ташқи таъсир этишдан сиқилиши

билан ғалтакнинг комбинациясини таъминлаши мумкин. Юқорида келтирилган маълумотлардан қуйидаги хулосалар шакллантирилган.

Хулосалар:

• Таҳлиллар тупроққа ишлов берадиган ишчи органларнинг бутун мажмуасини анъанавий технологияларга асосланган тарзда ишлатилиши натижасида тупроқ унумдорлигининг пасайиб бораётганлигини кўрсатади.

• Экспериментал тадқиқот натижалари тупроққа ишлов бериш даврида намлигининг кам, қаттиқлигининг катта бўлишдан таркибида йирик кесакларнинг чиқиши, намликнинг жадал йўқотилишига сабаб бўлаётганлигини тасдиқлади.

• Тупроқ бўлагига таъсир кўрсатувчи механик ҳаракат усуллари таҳлили асосида ишлов бериш усули ва иш органлари комбинациясини танлаш тупроққа ишлов бериш технологик жараёнини такомиллаштириш имконини беради.

№	Адабиётлар	References
1	Карпенко А.Н. Сельскохозяйственные машины. – Москва. Агропромиздат. 1989. – С. 55-57.	Karpenko A.N. <i>Sel'skokhozaystvennyye mashiny</i> [Agrecultural machines] Moscow: Agropromizdat. 1989. Pp. 55-57. (in Russian)
2	Гуков Я.С. Обработок грунту // Технология техника. – Киев. Нора-Принт. 1999. – 275 с.	GukovYa.S. <i>Obrabotokgruntu</i> [Soil treatments] Technology technician. Kiyev: Nora-Print, 1999. 275 p. (in Russian)
3	Https // www. Zerno-ua com/journals, 2010. 21 p.	Https // www. Zerno-ua com/journals, 2010. 21 p.
4	Дегтярева Е.Т. Агропроизводственная группировка и характеристика почв//Волгоград. 1981. – 160 с.	Degtyareva E.T. <i>Agroproduktivnaya gruppировка i kharakteristika pochv</i> [Agrocultural production grouping and soil characterization] Volgograd, 1981.160 p. (in Russian)
5	Шульмейстер К.Г. Минимизация весенних обработок почвы// Земледелие. 1993. №3. – С.12-14.	Shulmeister K.G. <i>Minimezatsiya vesennikh obrabotok pochvy</i> [Minimizing spring tillage] Zemledelie, 1993. No.3. Pp.12-14. (in Russian)
6	Спирин А.П. Почвозащитные технологии // Земледелие. 1999. №2. – С. 22-23.	Spirin A.P. <i>Pochvozashitniye tekhnologii</i> [Soil protection technologies] Zemledelie, 1999. No.2. Pp.22-23. (in Russian)
7	А.К.Игамбердиев. Ғўза қатор ораларига кузги дон экишнинг назарий ва экспериментал асослари. – Тошкент, – 2013. – Б.12-13.	A.K. Igamberdiyev. <i>Guza kator oralariga kuzgi don ekishning nazariy va eksperimental asoslari</i> [The oretical and experimental basesofautumng rainsin cotton fields] Tashkent: 2013. Pp.12-13. (inUzbek)
8	Сиников Г. И., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – Москва: Машиностроение, 1977. – С. 216-226.	Sinikov G.I., Panov I.M. <i>Teoriya i raschet pochvoobratyvyayushchikh mashin</i> [Theory and calculation of tillage machines]. Moscow: Engineering, 1977. Pp. 216-226. (in Russian)
9	Джавакянц Ю.М. Ўзбекистоннинг боғ ва токзорларида тупроққа ишлов бериш буйича тавсиялар. – Тошкент, 2006. – Б. 3-15.	DJavakjansYu.M. <i>Uzbekistonning bog va tokzorlarida tuproqqa ishlov berish buyicha tavsiyalar</i> [Recommendations for processing soil In Uzbekistan's gardens and vineyards], Tashkent: 2006. Pp. 3-15. (in Uzbek)
10	Медовник А. Орудия для обработки почвы в междурядьях сада // Журнал: "Арсенал земледельца". – Москва, 2008. – №10. – С.10-11.	Medovnik A. <i>Orudiya dlya obrabotki pochvi v mezhduryad'yakh sada</i> [Tools for tillage in the inter-garden spacing]. Journal "The Arsenal of the Farmer". Moscow: No.10. 2008. Pp.10-11. (in Russian)
11	Бледных В.В. Устройство, расчет и проектирование почво обрабатывающих орудий. – Челябинск: ЧГАА, 2010. – 201 с.	Blednyx V.V. <i>Ustroyatvo, raschet i prektirovaniye pochvo obrabatyvayushchikh orudiy</i> [Device, calculation and design of tillage tools] Chelyabinsk: Chelyabinsk State Agrarian Academy, 2010. 201 p. (in Russian)
12	Труфляк Е.В. Ресурсосберегающие процессы уборки кукурузы на основе новых конструктивно – технологических решений. автореф. дис. ... докт. тех. наук. по спец. – Краснодар, 2011. – 48 с.	Truflyak E.V. <i>Resursosberegayushiye protsessy uborki kukuruzy na osnove novykh konstruktivno–tehnologicheskikh resheniy</i> [Resource-saving corn harvesting processes based on new structural and technological solutions]: Author, dis ... Doc. those. sciences. , Krasnodar, 2011. 48 p. (in Russian)
13	Шевлягин А.И. Реакция сельскохозяйственных культур на различную плотность слоения почвы // Теоретические вопросы обработки почв. – Ленинград, 1968. – С. 32-39.	Shevlyagin A.I. <i>Reaksiya sel'skokhozaystvennykh kul'tur na razlichnuyu plotnost' slozheniya pochvy</i> [Reaction of agricultural crops to different soil compaction densities] Theoretical issues of soil treatment. Leningrad, 1968. Pp. 32-39. (in Russian)
14	www agrosite.narod.ru.	www agrosite.narod.ru.
15	Одаренко Н.Д. Исследование технологии и параметров рабочего органа для нарезки поливных борозд: Авто-реф, дис... канд. тех. наук. – Ташкент, 1981. – 17 с.	Odarenko N.D. <i>Issledovaniye tekhnologii i parametrov rabocheho organa dlya narezkipolivnykh borozd</i> [The study of technology and the parameters of the working body for cutting irrigation furrows] Abstract. dis ... cand. those. Sciences, Tashkent, 1981. 17 p. (in Russian)
16	Кленин Н.И., Попов И.Ф., Сакун В.А. Сельскохозяйственные машины. – Москва: Колос, 1970. – 455 с.	Klenin N.I., Popov I. F., Sakun V.A. <i>Sel'skokhozaystvennyemashiny</i> [Agreculturalmachines] Moscow: Kolos, 1970. 455 p. (in Russian)
17	КленинН.И., СакунВ.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – Москва: Колос, 1980. – 671 с.	Klenin N.I., Sakun V.A. <i>Sel'skokhozaystvennye i meliorativnyemashiny</i> [Agreculturaland reclamation machines] Moscow: Kolos, 1980. 671 p. (in Russian)
18	Рудаков Г.М. Технологические основы механизации сева хлопчатника. – Ташкент: "Фан", 1974. – С.158-197.	Rudakov G.M. <i>Tekhnologicheskije osnovy mekhanizatsii seva khlopchatnika</i> [Technological fundamentals of mechanization of cotton sowing] Tashkent: Fan, 1974. Pp.158-197. (in Russian)
19	СергиенкоВ.А. Технологические основы механизации обработки почвы в междурядьях хлопчатника. – Ташкент: «Фан», 1978. – 112 с.	SergienkoV.A. <i>Tekhnologicheskije osnovy mekhanizatsii obrabotki pochvy v mezhduryad'yakh khlopchatnika</i> [Technological fundamentals of mechanization of soil cultivation between rows of cotton] Tashkent: Fan, 1978. 112 p. (in Russian)
20	Руденко Н.Е. Что лучше раскрошит комок почвы? //Сельский механизатор, №5, 2008. – 3 с.	Rudenko N.E. <i>Chto luchshe raskroshit komok pochvy?</i> [What better crumble a lump of soil?] "Rural machine operator". No.5. 2008. 3 p. (in Russian)
21	Шоумарова М., АбдуллаевТ. Қишлоқ хўжалиги машиналари. – Тошкент: "Ўқитувчи", 2002. – Б.123-195.	Shoumarova M., Abdullayev T. <i>Kishlok khujaligi mashinalari</i> [Agrecultural machines] Tashkent: Teacher, 2002. Pp.123-195. (in Russian)