УУК: 631.4

ЧОРТОҚ ТУМАНИ СУҒОРИЛАДИГАН ТУПРОҚЛАРНИНГ ХОССАЛАРИГА СУҒОРИШ ЭРОЗИЯСИНИ ТАЪСИРИ

Игамбердиева Дилфуза Алимовна,
Тупроқшунослик ва агрокимёвий тадқиқотлар институти II-курс докторанти
Хакбердиев Обид Эшниёзович
«ТИҚХММИ» МТУ, Тупроқшунослик ва деҳқончилик кафедраси мудири
e-mail: obid_xakberdiev@mail.ru

Аннотация. Ушбу мақолада Наманган вилояти Чортоқ тумани суғориладиган тупроқларининг агрофизикавий ва агрокимёвий хоссаларига суғориш эрозиясини таъсири ёритилган бўлиб, унда суғориш эрозиясини тупроқнинг механик таркиби, гумус миқдори ва озиқа моддаларини суғориш эрозиясини ювилиш даражалари бўйича ўзгариши илмий жиҳатдан асослаб берилган. Чортоқ тумани типик бўз тупроқларини ўртача ювилган ва ювилиб тўпланган тупроқлардаги физик лой миқдорларини фарқлари, ювилиш даражалари қараб гумус миқдорининг камайиши ва суғориш эрозиясига учраган типик бўз тупроқларда ялпи ва ҳаракатчан азот, фосфор ва калий миқдорларини ўзгаришлари тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

Калит сўзлар: Суғориш эрозияси, тупроқ, агрофизикавий, агрокимёвий, механик таркиби, гумус, кучсиз ювилган, ўртача ювилган, кучли ювилган, ювилиб тўпланган.

Аннотатция. В данной статье описино влияние ирригационной эрозии на агрофизические и агрохимические свойства орошаемых почв Чартакского района Наманганской области. А также изменение механического состава почвы, количества гумуса и питательных веществ с точки зрения ирригационной эрозии и научно обоснована вымывание почв по степени ирригационной эрозии Приведены научно обоснованные данные о различиях количества физической глины в средне смытых и намытых почвах типичных сероземов Чартакского района и ещё приведены данные о снижении содержания гумуса в зависимости от степени смытости и изменении количества валовой и подвижной формы азота, фосфора и калия в типичных сероземах подверженных ирригационной эрозии.

Ключевые слова: Ирригационная эрозия, почва, агрофизический, агрохимический, механический состав, гумус, слабосмытый, среднесмытый, сильносмытый, намытый.

Annotation. This article describes the impact of irrigation erosion on the agrophysical and agrochemical properties of irrigated soils in Chartak district of Namangan region. As well as a change in the mechanical composition of the soil, the amount of humus and nutrients from the point of view of irrigation erosion and the washing out of soils according to the degree of irrigation erosion is scientifically substantiated. Scientifically substantiated data on differences for clay in moderately eroded and reclaimed soils of typical gray soils of the Chartak region are presented. And more data are given on the decrease in the content of humus depending on the degree of washout and the change in the amount of gross and mobile nitrogen, phosphorus and potassium in typical gray soils subject to irrigation erosion.

Key words: Irrigational erosion, soil, agrophysical, agrochemical, mechanical composition, humus, weakly eroded, medium eroded, strongly eroded, reclaimed.

КИРИШ

Республикамизда табиий ресурслардан самарали фойдаланиш ва уни муҳофаза қилиш, ҳозирги вақтдаги инсоният олдида турган долзарб вазифалардан ҳисобланади. Шунинг учун Вазирлар Маҳкамасининг 17.12.2020 йилдаги «Қишлоқ хўжалиги ерларини консервация қилиш тартиби тўғрисида низомни тасдиқлаш ҳақида» ги 791-сон қарори ҳамда Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июндаги «Қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида» ПФ-5742-сон фармонларида ер ресурсларидан оқилона фойдаланиш борасида илмий ечимларни ишлаб чиқиш вазифалар ижросини таъминлашга қаратилган.

Ҳисоб-китобларга кўра, сўнгги икки аср давомида эрозия дунёда деярли 2 миллиард гектар экин майдонларини йўқ қилди. Тупроқларнинг унумдорлигига сув эрозияси катта таъсир кўрсатади. Эрозия натижасида хар бир гектардан 0,5-0,8 тонна гумус, 100-120 кг азот, 75-100 кг фосфор ювиб олиб кетилади. Умуман олганда деградациянинг ҳар қандай кўринишларида тупроқ ўз унумдорлигини йўқотади. Оқибатда тупроқлар қишлоқ хўжалигида фойдаланиш учун яроқсиз ҳолатга келиб қолади.

МАВЗУГА ОИД АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ

Тоғ ва тоғолди ҳудудларда тупроқ эрозияси ва уларнинг тупроққа таъсири, шунингдек унга қарши кураш бўйича Хорижий ва Ўзбекистонлик олимлар тамонидан илмий изланишлар олиб борилган: Раттан Лал, М.Н.Заславский, М.С.Кузнецов, Деррес Аббер, М.В. Дошанов,В.Б.Гуссак,Х.М.Махсудов,К.П.Паганяс, И.Т.Турапов, Л.А.Гафурова, Н.Ю.Абдурахмонов, Н.И.Шадиева, О.Э.Хакбердиев, Г.С.Мирҳайдарова, Т.Ш.Шамсиддинов, Г.С.Содиқова, С.Рустамов ва бошқалар тамонидан ўрганилган. Бироқ, тоғ ва тоғолди ҳудудларда эрозия жараёнини тупроқ қопламига таъсири тўлиқ ўрганилмаган. Тоғли ўлкаларда жойнинг рельефи ер юзасида сув оқими ҳамда тупроқда эрозия жараёнининг шаклланишида катта аҳамиятга эга. Унинг таъсири бевосита тоғ ён бағирларини экспозициясига, қиялик даражасига, шакли ва узунлигига ҳам боғлиқ Х.М.Махсудов [2]. М.Н.Заславский [1] МДҲ, Хитой, АҚШ ва бошқа давлатларда тупроқларнинг ювилишига қия-лик даражасини таъсири тўғрисидаги маълумотларни умумлаштириб, қиялик даражасини икки баробар ортиши тупроқнинг ювилишини 1,3 дан 3,8 мартагача, баъзи ҳолларда - 10,3 мартагача ортишини кузатган.

ТАДҚИҚОТ МЕТОДОЛОГИЯСИ

Суғориладиган тупроқларнинг хоссаларига суғориш эрозиясини таъсирини ўрганиш мақсадида тупроқларни физикавий, кимёвий ва агрокимёвий кўрсаткичларни аниқлаш учун умумэътироф этилган ЎзНИХИ усулларига мувофиқ ва «Кимёвий анализлар учун қўлланма» (Е.В. Аренушкина, (1970) услубларда замонавий асбоб-ускуналарда амалга оширилди. (ЎзНИХИ, 1963).

ТАҲЛИЛ ВА НАТИЖАЛАР

Маълумки эрозия жараёни тупроқнинг ҳамма хоссаларини жумладан механик таркибини анча ўзгартиради. Натижада, унда турли ҳажмдаги зарраларда ўзгаришлар содир бўлади. Тупроқда майда заррачалар кўпайган сари, ер юзасидаги сув оқими оз бўлган тақдирда ҳам ювилишнинг кучайишига олиб келади. О.Э.Хакбердиев [3]. Бундай тупроқда майда заррачаларнинг пайдо бўлиши, юза қатламнинг ювилиши ва оқова сув бўлиб чиқиб кетиш хусусиятини оширади. Унчалик қия бўлмаган, сув оқими кучсиз, тупроқнинг майин гардсимон ва лойли қисмлари ювилиб, унинг механик таркиби жиҳатидан йирик зарралари шудгорда қолади.

1-жадвалдан кўриниб турибдики, ўртача ювилган ва ювилиш натижасида тўпланган тупроқнинг механик таркибини солиштирганда эрозияга учраган кучли ювилган тупроқларда физик лойқа миқдори кескин камайган. Масалан: ювилиш натижасида тўпланган тупроқнинг 0-30см ли қатламида физик лойқа миқдори 36,6 фоизни, ўртача ювилганда эса 25,4 фоизни ташкил этди. Демак, тупроқда юз берадиган

барча жараёнларни аниқ белгилашда унинг физик лой миқдори энг муҳим кўрсаткичлар қаторидан жой олади.

1-жадвал

Чортоқ тумани эрозияланган тупроқларнинг механик таркиби, %

Эрозия-ланганлик даража-си	чуқурлиги, см	Фракциялар ўлчами							Физик лойқа
		1-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0.001	
Ўртача ювилган тупроқ	0-30 30-50	1,5 2,0	0,5 1,5	20,1 20,2	52,5 52,5	2,4 1,6	14,3 14,3	8,7 8,0	25,4 23,9
Ювилиб тўпланган тупроқ	0-30 30-50	0,2 1,0	0,5 0,6	22,2 20,5	40,5 39,0	6,4 8,0	19,1 19,1	11,1 11,9	36,6 39,0

Эрозия жараёни содир бўлган типик бўз тупроқларда ғўза, буғдой ва бошқа қишлоқ хўжалик экинларининг меъёрда ривожланишига қулай шароит яратадиган физик, химик ва биологик ҳолатлар бузилиши ва ёмонлашиши юз беради. Суғориш эрозиясига учраган бўз тупроқларда тупроқнинг солиштирма оғирлиги кучли ювилган тупроқдагига нисбатан кўп бўлади. О.Э.Хакбердиев [4]. Қолаверса, эрозияга учраган ерларда тупроқ ювилиши ва бунинг натижасида қияликнинг қуйи қисмида тупроқ тўпланишининг камайиши, кучли ювилишдан кучсиз ювилиш томон ўзгариш ана шундай майдонлар юқори қатлами тупроқнинг солиштирма ва ҳажм оғирлигига боғлиқ. Тупроқнинг ғоваклигини ҳам ана шулар белгилайди.

Ирригацион (суғориш) эрозияга учраган қияликларнинг устки тупроқининг ҳажм оғирлиги 1,31-1,55 г/см^3 га тенг, ювилиш натижасида тўпланган тупроқда бу анча кам, 1,28-1,32 г/см^3 атрофида. Шунингдек тупроқни солиштирма оғирлиги ҳам унинг ювилиши даражасига боғлиқ. Бунинг ҳарактерли томони шундаки, ювилган майдонлар нисбатан ювилиш натижасида тупроқ тўпланган участкаларда тупроқнинг умумий ғоваклиги ҳар жиҳатдан кўп бўлади.

Қияликнинг кучли ювилган ҳамда ювилиш натижасида тупроқ тўпланган ерларнинг, ҳамда алоҳида қатламлар бўйича солиштирма таҳлиллар ювилиб тўпланган тупроқнинг сифати яхши эканини исботлади. Тупроқнинг солиштирма ва ҳажм оғирлиги 1 метрлик қатламида 0,03 г/см^3 камайди, умумий ғоваклик эса 0,8 фоизга ортди, нишабликнинг кучли ювилган қисмида бу тафовут кўзга янада яққолроқ ташланади. 2021-2022 йилларда олиб борилган тадқиқотларда аниқланишича, ўртача ювилган ерларнинг 1 метрлик қатламида тупроқдаги намлик миқдори чекланган дала нам сиғимидан 72,3 фоизни, ювилиб тўпланган тупроқда эса кўпроқни ташкил этди.

Нишабликнинг юқори қисмида тупроқнинг ҳисобидаги қатламида тўпланган намлик 72,8 фоизга етган бўлса, нишабликнинг қуйи қисмидаги ювилиб тўпланган тупроқда чекланган дала сиғими 96,3 фоизни ташкил этди.

Қадимдан маълумки, чиринди миқдори тупроқнинг физик-кимёвий ҳолати ва микробиологик жараёнига таъсир қилади. Чиринди тупроқда азот ва бошқа минерал модда манбаи бўлиб-гина қолмай, унинг сингувчанлик қобилятини, биологик фаоллигини ва ўсимликнинг минерал озиқаларни ўзлаштириш шароитини белгилашда ҳам муҳим омил ҳисобланади. Тупроқнинг органик моддаси ҳажм оғирликни камайтиради, уни нисбатан юмшатади, нам сиғимини оширади, вазнини енгиллаштиради, суғориш эрозияси эса чиринди қатлами қувватини пасайтиришга ва органик азот билан боғлиқ бўлган гумус захирасини камайтиришга олиб

ISSN 2181-0826 2/2023 y.

келади. О.Э.Хакбердиев [5]. Кўп ерларда тупроқ ювилиши ҳажмининг ортиши билан унинг таркибидаги органик моддалар захираси камая бошлайди. Айниқса, нишабликнинг ўртача ювилган қисмида тупроқдаги гумус камайиб кетади.

Ернинг рельефи ва ирригация эрозияси жараёнидан келиб чиқиб, тупроқда органик моддалар тўпланадиган шароит фақат юқори қатламдаги гумус миқдорига қараб озиқа тақсимотининг қонунийлиги ҳақида хулоса чиқариш хато бўлади. Шу боисдан ҳам эрозияга учраган ерларда чиринди миқдорининг ўзгаришини тупроқнинг барча қатламларида кузатиш муҳим аҳамиятга эга.

2-жадвал

Типик бўз тупроқларда тупроқнинг ювилиш даражасига қараб, гумус миқдорининг ўзгариши, %

Т/р	Тупроқ қатлами	Ювилмаган	Кучсиз ювилган	Ўртача ювилган	Кучли ювилган	Ювилиш натижасида тўпланган
1.	0-30	1,1	1,06	0,69	0,49	1,59
2.	30-50	0,8	0,34	0,33	0,25	1,19

Турли жойларнинг тупроқ таркиби турли хил бўлганидек, ювилмаган ҳамда ювилиш даражаси ҳар хил бўлган тупроқларда гумус миқдори ирригацион эрозия натижасида қай даражада камайишига таъсир кўрсатиши исботланди. Бу жараён суғориладиган ерларда ҳам, айниқса шағалли адир ва адир ости текисликларда, эскидан суғориладиган далаларда ҳам тупроқнинг ювилиши даражасига боғлиқ ҳолда рўй беради. Ирригацион эрозияга учраган типик бўз тупроқли ерларда эрозияга учрамаган участкадагига нисбатан гумуснинг белгиланган қонуний миқдоридагидан камроқ бўлиши, умумий азот миқдорида яққол маълум бўлади. Ювилмаган ернинг ҳайдалма қатламидаги азот миқдори 0,018-0,014 фоизгача, ўртача ювилганида 0,020-0,013 фоизгача, ювилиши натижасида тўпланган тупроқда эса 0,138-0,028 фоизни ташкил этди. Қуйи қатламда унинг миқдори кескин камаяди. Энг аввало тупроқ қоплами релъефи ва эрозияга учрашига қараб нитрификацияланишнинг ҳар хил даражаси эътиборни жалб этади. Энг фаол жараёни нишбликнинг қуйи қисмидаги ювилиш натижасида тўпланган тупроқ, яъни ўртача ювилган ердагига нисбатан ҳайдалма қатламида нитратлар 5,54 мг/кг кўп бўлган қисмида рўй беради, ювилмаган ерларда ҳам нитратлар миқдори ювилган ерлардагига қараганда турли даражада юқори бўлади. Ўғитланган ва ўғитланмаган ерларда пахта етиштиришда нитратлар динамикасини ўрганишда нишабликнинг юқори қисмидаги ўртача эрозияга учраган ерда нитратли азот миқдорини аниқлаш давомида нишабликнинг ювилиш натижасида тупроқ тўпланган қисмидагига нисбатан, нитратли азот миқдори бир неча марта камлиги кузатилди. Бу нитратларни ўсимлик ўзлаштириш интенсивлиги ва метеорологик шароитлар билан боғлиқлиги, шунингдек, ўғитни қўлланиш муддати ҳамда миқдорига боғлиқ.

Тадқиқотлар натижалари ҳамда турли муаллифларнинг ишларини умумийлаштириш асосида тупроқнинг ҳайдалма қатламида нитратлар май ва июнь ойларида энг кўп тўпланади, деган фикрга келиш мумкин. Худди ана шу даврда ташқи муҳитнинг энг қулай омиллари тупроқдаги микробиологик жараёнлар фаоллашади, ғўза ниҳоллари ҳосил бўлган кўп миқдордаги нитратларнинг ҳаммасини тўла ўзлаштира олмайди. Ғўзанинг гуллаш ва кўсаклаш босқичида озиқ моддаларга бўлган эҳтиёж ортади. Бу ўз навбатида тупроқнинг ҳайдалма қатламидаги нитратли азот миқдорининг анча камайишига сабаб бўлади.

Ўсимликнинг озиқ моддаларга

эҳтиёжи кучайган пайтда азотли ўғитларни ерга солиш муддати ва меъёрларига тўғри амал қилиш, нитратлар миқдорини сақлаш имконини беради. Ерга фақат азотли ўғит солиш ғўза қатор ораларига ишлов бериш давомида тупроқда, хусусан нишабликнинг ювилган қисмида нитратларнинг анча кўпайишига олиб келади. Азотли ўғитлар меъёрини гектарига 200 кг ва ундан ошириш тупроқнинг ювилиш даражасидан қатъий назар, уни тупроқда тўпланиши баҳордан бошланиб, июнь ойида энг юқори поғонасига чиқади. Шундан кейин нишабликнинг кучли ювилган қисмида уни кескин камайиш даври бошланди. Вегетация охирига бориб нитратлар миқдорининг анча камайганлигини бир жиҳатдан уни ғўза ниҳоллари кўп миқдорда ўзлаш-тирилганлиги сабаб бўлса, бошқа томондан тупроқдаги микробиологик жараён сусайган бўлади. Бизнинг тадқиқотларимизда исботланган энг муҳим масала эрозияга учраган ерларда солинган ўғитлар ҳам ва нитратлар тўпланиши жараёнининг бевосита алоқадорлиги ҳисобланади.

Фосфор миқдори ўз заминида турлича ва ҳар хил даражада ўзгариб туради. Уни эрозияга учраган ерларнинг ҳайдалган қатламидаги ялпи миқдори кўп ҳолларда одатдагидек (0,42-0,39 фоиз) бўлиб, эрозияга учрамаган ердагига нисбатан анча пастдир (0,53-0,30). Демак, эрозия ва ерни ҳайдаш натижасида эрозияга учраган ернинг ҳайдалма қатламига пастроқ таъсир қилади.

Ирригация эрозиясига учраган типик бўз тупроқларда ялпи ва ҳаракатчан фосфор эрозияга учрамаган участкадагига қараганда оз бўлади. Ювилган майдонларда ялпи фосфор каби ҳаракатчан фосфорнинг йўқотилиши ҳам анча кўпаяди. Ювилишда тўпланган тупроқларда унинг миқдори ортади.

Масалан, ўртача ювилган юқори қисмининг ҳайдалма қатламида ялпи фосфор миқдори 0,42-0,39 фоизни, тупроқдаги ҳаракатчан фосфор 15,0-6,0 мл/кг ташкил этади. Давомий равишда маҳаллий ва минерал ўғитлар солинмаган эрозияга учраган тупроқдаги ҳаракатчан фосфор камайиши мумкин. Чигит экилгунга қадар намуна олинган майдоннинг юқори ювилган қисмида ҳаракатчан фосфорни миқдори деярли бир хил эканлиги аниқланди. Айни пайтда нишабликнинг қуйи қисмида ирригация эрозияси ҳисобига тупроқнинг 10-15 мг/кг кўрсаткичидан анча сезиларли чекинишлар мавжуд.

Ирригация эрозияси минерал ўғитлар ҳайдалма ва ҳайдалма ости қатламларидаги фосфатлари динамикасига таъсир кўрсатади. Бутун вегетация давомида фосфорли ўғитларнинг меъёри ва нисбатидан қатъий назар нишабликнинг қуйи қисмида, юқори ювилган қисмидагига нисбатан ҳаракатчан фосфор миқдори кўп. Нишабликнинг барча қисмларида ўсимлик ўзлаштирадиган фосфор миқдори бир хилда эмас. Бироқ, меъёрга ва минерал ўғитларга нисбатан анча фарқи бор. Фосфорлар миқдорининг азотга нисбатан фарқи 1:0,8 дан 1:2 гача ўзгаргани каби, фосфорли ўғитлар меъёри гектарига 60 кг дан ошганлиги кўриш мумкин. Фосфорли ўғитларни қўллаш оқибатида фосфатларнинг миқдори жиҳатдан бир томонлама кўпайиши ва ўзлаштирилган азотнинг камайишига олиб келиши ўзига хос қонуният ҳисобланади. Айни пайтда ерга фақат азотли ўғитлар солиниши ўсимликнинг фосфорли ўғитларни ўзлаштирилишини кескин камайтириб юборишга олиб келади. Хатто нишабликнинг ювилиб тўпланган қисмида ҳам унинг миқдори назоратдаги участкадагидан ҳам камайиб кетади.

Барча участкалар учун умумий қонуниятлар фосфатлар миқдорининг ортиши билан алоқадор бўлиб, баҳордан ёзга ўтиш давридаги қулай об-ҳаво шароитида микробиологик жараёнларнинг фаоллашиши кузда қисқариши биологик фаолланиши ҳамда тупроқдаги микробларнинг ҳаётий фаолияти секинлашиши ҳисобига юз беради.

Тупроқнинг механик таркиби тупроқдаги калий алмашинуви миқдорини белгиловчи асосий омили ҳисобланади. Ана шу омиллар асосида

ISSN 2181-0826 2/2023 y.

эрозияга учраган ерларда калий алмашинувига ирригация эрозияси жараёни таъсир кўрсатади.

Эрозияга учраган ерларда алмашинувчан калий миқдорини белгилаш мақсадида ювилмаган, турли даражада ювилган, доимий равишда ўғитланмайдиган участкаларда тадқиқотлар олиб борилди. Суғориладиган бўз тупроқда, енгил қумоқли ерларда ювилиш даражасининг ортишига қараб, алмашинувчан калий миқдори бироз пасаяди, айни пайтда участканинг ювилиб тўпланган қисмида ошиши табиий.

Доимий ўғитланган ювилган майдонда алмашинувчи калий миқдорининг ювилмаган участкадаги фосфор миқдорига нисбатан кўпайиши ёки камайиши, эрозия ва ерни ҳайдаш натижасида тупроқ ҳайдалма қатламининг ирригация эрозиясига учраши, ювилмаган тупроқнинг генетик қатламидаги бошланғич калий миқдорига боғлиқ. Суғориладиган ерларда 50 см гача чуқурликда алмашинувчи калий камаяди (194,4–122,4 мг/кг). Ирригация эрозиясининг таъсирида тупроқ юқори қисмининг профили ювилиши ювилмаган тупроқларга нисбатан алмашинувчи калийни пасайишига олиб келди. Шундай қилиб, суғориладиган ерларда чиринди ва озиқа моддаларнинг миқдори бевосита тупроқнинг эрозия даражасига боғлиқ. Бу ҳолат ана шу тупроқларнинг унумдорлигини пасайишига олиб келади.

ХУЛОСА

1. Суғориш эрозияси таъсирида тупроқларнинг юза қисмининг емирилиши натижасида ювилиб тўпланган тупроқнинг 0-30 см ли қатламида физик лойқа миқдори 36,6 фоизни, ўртача ювилганда эса 25,4 фоизни ташкил этди. Демак, тупроқда юз берадиган барча жараёнларни аниқ белгилашда унинг физик лой миқдори энг муҳим кўрсаткичлардан бири ҳисобланади.

2. Суғориш эрозиясига учраган типик бўз тупроқларда солиштирма оғирлиги кучли ювилган тупроқдагига нисбатан юқори бўлади. Қолаверса, эрозияга учраган майдонларда тупроқнинг юза қисмини емирилиши ва бунинг натижасида қияликнинг қуйи қисмида тупроқ тўпланишининг камайиши ва кучли ювилишдан кучсиз ювилиш томон ўзгариши, шу майдонларнинг юқори қатламларида тупроқнинг солиштирма ва ҳажм оғирлигига боғлиқ бўлади.

3. Участканинг ўртача ювилган юқори қисмининг ҳайдалма қатламида ялпи фосфор миқдори 0,42-0,39 фоизни, тупроқдаги ҳаракатчан фосфор 15,0-6,0 мл/кг ташкил этади. Фосфорлар миқдорининг азотга нисбатан фарқи 1:0,8 дан 1:2 гача ўзгарганини ва фосфорли ўғитлар меъёри эса гектарига 60 кг дан ошганлигини кўриш мумкин. Фосфорли ўғитларни қўллаш оқибатида фосфатларнинг миқдори жиҳатдан бир томонлама кўпайиши ва ўзлаштирилган азотнинг камайишига олиб келди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Заславский М.Н. – Эрозияведение. – М.: Высшая школа, 1983г.

2. Махсудов Х.М., – Эрозия почв аридной зоны Узбекистана. «Фан» – Т.: 1989 г.

3. Xakberdiev O.E, Djumaeva M. Eroziyaning tuproq unumdorligi va donli ekinlarga ta’siri. – Тошкент: Агроилм журнали. Махсус сон. (78) 2021 й.

4. Хакбердиев О.Э. «Природные условия и характеристика эродированных почв аридной зоны». Илмий-амалий ва инновацион журнал. Ўзбекистон замини. № 4/2019 й.

5. Хакбердиев О.Э, Шамсиддинов Т.Ш. Тупроқ деградацияси ва эрозиянинг тупроқнинг агрокимёвий хоссаларига таъсири. Халқаро мустақил илмий журнал. № 13 2020 йил.