

ХОРАЗМ ВИЛОЯТИ СУГОРИЛАДИГАН ЎТЛОҚИ АЛЛЮВИАЛ ТУПРОҚЛАРИНИНГ ҲОЗИРГИ ҲОЛАТИ ВА УЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ

Рахимов Хурмат Нурматович

Ўзбекистон Миллий университети Тупроқшунослик кафедраси (PhD) докторанти

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7194225>

Аннотация. Мақолада Хоразм вилоятида тарқалган қадимги Даудан ва Дарёлик дарёларининг ўзан ва кўл аллювиал ётқизиқларида инсон фаолияти таъсирида шаклланган сугориладиган ўтлоқи тупроқларни эволюцион ривожланиши ҳамда тупроқ ҳосил бўлиши жараёнларига сугориш ва антропоген омилларининг таъсири тадқиқ этилган.

Калит сўзлар: тупроқ, ётқизиқлар, чиринди, озиқа моддалари, ўғитлар нормаси, интензив деҳқончилик, ҳосилдорлик.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРОШАЕМЫХ ПАСТБИЩНО-АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ ХОРЕЗМСКОГО ОАЗИСА

Аннотация. В статье рассмотрено влияние ирригационных и антропогенных факторов на процессы почвообразования и эволюционное развитие орошаемых луговых почв, сформировавшихся под влиянием деятельности человека в русловых и озерно-аллювиальных отложениях древних рек Даудан и Дарыолик, распространенных в изучается Хорезмская область.

Ключевые слова: почва, залежи, гумус, элементы питания, норма удобрения, интенсивное земледелие, продуктивность.

CURRENT STATUS AND UTILIZATION OF KHOREZM OASIS IRRIGATED GRASSLAND ALLUVIAL SOILS

Abstract. In the article, the influence of irrigation and anthropogenic factors on the processes of soil formation and the evolutionary development of irrigated meadow soils formed under the influence of human activity in the river bed and lake alluvial deposits of the ancient Daudan and Daryoliq rivers distributed in the Khorezm region is studied.

Key words: soil, deposits, humus, nutrients, fertilizer rate, intensive farming, productivity.

КИРИШ

Хоразм вилояти геологик тузилиши мезозой ва кайнозой эраси чўкинди қатламлари комплексларидан иборат. Кайнозой эрасининг тўртламчи, палеоген даври ётқизиқлари ҳамда мезозой эрасининг юқори бўр даври ётқизиқлари орқали кўп жойлардан очилиб қолиши эвазига тадқиқотчи олимлар томонидан яхши ўрганилган. И.Н.Фелициант (1964), Л.Т.Турсунов (1981) ва В.Е.Сектименко, А.Ж.Исманов (2003) томонидан Хоразм вилояти ҳудуди литологик - геоморфологик тузилишини ҳисобга олиб, қуйидаги геоморфологик туманларга ажратилган [1,2,3].

- Элювиал ва эол ётқизиқларидан ташкил топган Тошсоқа платоси ва платосимон Қизилқум ва Унгуз орти Қорақум текисликлари тумани.
- Амударё ва Даудан дарёлари ўзанлараро (кўл) ётқизиқлари тумани.
- Даудан ўзанбўйи ётқизиқлари тумани.
- Даудан ўзан ётқизиқлари тумани.
- Дарёлик кўл ва ўзанбўйи ётқизиқлари тумани.

- Дарёлик ўзан ётқизиқлари тумани.
- Амударёнинг ўзан ётқизиқлари тумани.

Хоразм вилоятини табиий ва тупроқ – иқлим шароитларини ўзига хос хусусиятларидан келиб чиқиб, тупроқ ҳосил бўлиш жараёнларини учта тупроқ-географик ҳудудларга ажратиш мумкин:

- ✓ қадимги Сарикамиш ёки Амударё ёйилмаси (дельтаси) ҳудуди, аллювиал ётқизиқлардан иборат Қадимги Даудан ва Дарёликни эски ўзани;
- ✓ замонавий Амударё дарёси водийси ҳудуди, у ёш аллювиал келтирилмалардан ташкил топган ётқизиқлар;
- ✓ тупроқ ҳосил қилувчи жинсларнинг учламчи давр сочилган (бузилган) маҳсулотларидан жойлашган қадимги қолдиқ баландликлар ва платолар;

Ҳудуднинг аксарияти кайнозой эрасининг тўртламчи даври аллювиал ҳамда элювиал ва эол ётқизиқларидан ташкил топган Тошсоқа платоси ва Унгуз орти Қорақум текисликларида хилма-хил тупроқлар тарқалган бўлиб, ҳозирги кунда ҳам табиий қонуниятлар асосида тупроқ ҳосил бўлиш жараёни давом этмоқда. Вилоятнинг жануби-шарқий бурчагидаги асосан, қумли, мергелсимон лой ва тош қатламли бўш қумлардан ташкил топган, учламчи давр ётқизиқлари юқорига яқинлашиб, плато (Тошсоқа платоси)ни ҳосил қилган. У қумли кучли оҳаклашган қумоқ ва қумлоқлар билан қопланган (Георгиевский, 1937), бўр ётқизиқлари Амударё дарёсининг ўнг қирғоғи қисмида тепаликлар шаклида дарё ўзани бўйлаб чўзилган (Архангельский, 1931) [4,5].

МАВЗУНИ ДОЛЗАРБЛИГИ

Сўнги йилларда суғориш ва инсон фаолият таъсирида Туямуюн сув омборининг қурилиши натижасида қадимги Даудан ва Дарёлик дарёларининг ўзан ва кўл аллювиал ётқизиқларида тарқалган ўтлоқи ва ботқоқ-ўтлоқи тупроқларнинг шаклланишида туб ўзгаришлар содир бўлди. Кейинчалик, бу тупроқларнинг эволюцион шаклланишидан, маданийлашган эскидан ва янгидан суғориладиган ўтлоқи ва ботқоқ-ўтлоқи аллювиал тупроқлар ҳосил бўлган [6,7]. Бу тупроқларнинг унумдорлиги ва морфогенетик хусусиятларини суғориш таъсирида эволюцион ривожланиши ҳамда тупроқ ҳосил бўлиш жараёнлари ўрганиш муҳим долзарб масалаларидандир.

ТАДҚИҚОТ ОБЪЕКТИ ВА УСЛУБЛАРИ

Хоразм вилояти Шовот тумани Гулистон ҳудуди тарқалган қадимги Даудан дарёси ўзан ётқизиқларида шаклланган эскидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқлар тадқиқот олиб борилди. Инсон фаолияти таъсирида Туямуюн сув омборининг қурилиши ва суғориш натижасида қадимги Даудан ва Дарёлик дарёларининг ўзан ва кўл аллювиал ётқизиқларида тарқалган ўтлоқи ва ботқоқ-ўтлоқи тупроқларнинг шаклланиши, гидрогеологик шароити ва эволюцион ўзгаришларини морфогенетик хоссаларига боғлиқ ҳолда, кўриқ ўтлоқи, янгидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал ва эскидан суғориладиган аллювиал ўтлоқи каби тупроқларнинг асосий хоссалари лаборатория-аналитик ва қиёсий таҳлил қилинди.

ТАДҚИҚОТ НАТИЖАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ МУҲОКАМАСИ

Антропоген омиллар Хоразм воҳаси тупроқларини табиий эволюциясини сезиларли равишда тезлашган. Чунки тупроқларни ўзлаштириш, ишлов бериш, лойқали сувда суғориш ва уларга ўғит солиш тупроқдаги жараёнларга кучли таъсир қилган ҳамда жадаллиги ва йўналишини ўзгартириб юборган. Ишлов бериш натижасида тупроқни

юқори генетик қатламлари бии-бири қўшилиб кетган, гумус ҳосил бўлиш ва парчаланиш табиий жараёнлари ўзгаришга учраган, шунингдек, микробиологик жараёнлари йўналиши ва тезлиги бошқача кўринишга ўтишидан оксидланиш жараёнлари кучайган. Бу ўз навбатида тупроқнинг профил тузилишига, генетик горизонтларга хос жараёнларга таъсирини ўтказган [8,9]. Суғориш эса, тупроқ намлигини кескин ошириб, янги сув режимини ҳосил қилган. Бу ҳолат тупроқдаги жараёнларни тубдан ўзгартиришининг барча жиҳатларига таъсири Хоразм вилояти шароитида муҳим аҳамиятга эга. Чунки, бу ҳудудда ёгингарчилик жуда кам, тупроқ узок вақт курук ҳолатда бўлади. Узок йиллар мобайнида суғориш таъсирида агроирригацион горизонт ҳосил бўлиши, тупроқни табиий профилини тубдан ўзгартириб юборади. Шу сабабли тупроқнинг хосса ва хусусиятларида кучли ўзгариш кузатилади. Бу айниқса, қадимдан ва эскидан суғориладиган аллювиал тупроқларда ўз ифодасини тўлиқ топган. Тупроқларда 2-3 метр ва унданда қалин агроирригацион горизонтлар ҳосил бўлиши натижасида тупроқнинг механик таркиби оғирлашиши ва минералогик ҳамда кимёвий таркиблари ўзгаришга учрайди. Хоразм вилояти тупроқлари учун бундай ҳолат муҳим аҳамиятга эга, чунки, тупроқларни она жинси енгил қумоқли бўлиб, таркиби асосан қум заррачаларидан иборат. Шунинг учун ҳам минералогик таркибида кўп кварц минераллари ташкил этган ҳолда, эскидан суғориладиган ўтлоқ аллювиал тупроқларда ўз ифодасини тўлиқ топади. Янгидан ўзлаштирилган ва суғориладиган ўтлоқ аллювиал ва бошқа тупроқларда бу ҳолат фақат тупроқнинг юза қисмида кузатилади.

Ўғитларни қўллаш тупроқ ҳосил бўлишнинг элементар жараёнларига, уларнинг бориши ва йўналишига сезиларли таъсир қилади. Бунда минерал ва органик ўғитларнинг таъсири турлича тупроқ кимёвий таркибини ўзгартириб, тупроқда юзага келган ва барқарорлашган микробиологик жараёнлар жадаллиги ва йўналишига ҳам ўз таъсирини кўрсатади. Бу эса, тупроқнинг агрофизик ва агрокимёвий хоссалари ва бошқа режимларини ўзгариши натижасида тупроқнинг табиий ўзига хослиги ўзгаради [10,11].

Юқоридаги антропоген омиллар тупроқдаги жараёнларни бир неча босқичга тезлаштиради ва эволюцион жараёнлар натижасини қисқа вақтда юзага келишини таъминлайди. Бундай ҳолатда янги генетик белгилар, хоссалар пайдо бўлиши мумкин.

Табиий омиллардан фарқли равишда антропоген омиллар тупроқнинг куйи қатламларига ҳам кучли таъсир кўрсатади. Агар табиий ҳолатда ёмғир ва қор сувлари 1-2 метргача етиб борса, суғориш сувлари жуда чуқурга кириб, элливиал-иллювиал жараёнларни кучайтириб юборади, бу ҳолат чўл зонаси учун янги бир жараённи келтириб чиқариши мумкин. Айниқса, чўл зонасининг автоморф тупроқлари учун муҳим аҳамият касб этиб, озик моддаларнинг ювилиши, трансформация ва миграциясини кучайтиради. Булар тупроқнинг пастки генетик қатламларида ҳам ўзига хос ўзгаришларни келтириб чиқариши натижасида куйи қатламлардаги горизонтлар ҳам морфогенетик, физик ва кимёвий ўзгаришларга учрайди. Шунингдек, шўр ювиш ва зовурлар тизимини барпо этиш тупроқ туз режимига кучли таъсир этади. Суғориш натижасида эса, тузлар пастки қатламларга ювилади ва тупроқнинг устки қатламларида тузлар миқдори кескин камаяди. Ирригацион сув режимида тузларнинг ҳаракатида ҳам ўзгариш бўлади. Қўриқ ерларда сув оқими пастдан тепага йўналтирилган бўлиб сувда эрувчан тузлар ҳам бу оқим билан эриган ҳолда тупроқ юзаси томон ҳаракат қилган. Ерлар ўзлаштирилиб суғорилгандан кейин бу ҳолат ўзгарган, яъни тузлар тескари томон- юқоридан пастга қараб ҳаракатлана

бошлаган. Бу тупроқда кечадиган жараёнлар ва тупроқ эволюциясига ўз таъсирини кўрсатган [12].

Ўтлоқи аллювиал тупроқлар турли даражада шўрланган, механик таркиби ҳам ҳар хил бўлиб, табиий мелиоратив шароитлари эса, ерларни коллектор-зовур тизими билан таъминланганлиги билан боғлиқдир. Қадимдан суғориб келинаётган тупроқлардан кейинчалик, воҳа –ўтлоқи аллювиал тупроқлар ҳосил бўлган [13].

Бу тупроқларнинг асосий генетик белгилари :

- ✓ агроирригацион келтирилмалардан ташкил топган қатламнинг мавжудлиги;
- ✓ агроирригацион келтирилмаларнинг йиллар мобайнида йиғилиши ҳисобига тупроқ ҳосил бўлиш жараёнларининг янгиланиб туриши;
- ✓ гумус (чиринди) қатламининг қалинлашиши ва бошқа кабилар.

Воҳа – ўтлоқи аллювиал тупроқлар Қуйи Амударё ҳавзаларида тарқалганлиги учун агроирригацион ётқизикларнинг ранги, ундаги йирик ва майда заррачаларнинг мавжудлиги, шунингдек минерологик ва кимёвий таркиби ҳамда суғориш манбаига боғлиқлиги билан тавсифланади.

8-кесма. (8.06.2021й) Х.Н.Рахимов, Р.М. Мадримов. Хоразм вилояти Шовот тумани Гулистон ҳудуди. Қадимги Даудан дарёсининг ўзан ётқизиклари, эскидан суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқ,

A_x 0-28 см. Ҳайдалма қатлам сал тўқроқ-кулранг, ўрта қумоқли, юза қисми курук, пастки қисми нам, кесаксимон-донадор таркибли, қаватнинг қуйи қисми бироз зичлашган, ғишт ва сопол синиқ сопол бўлакчалари ҳамда ҳашарот излари учрайди. кейинги қатламга ўтиши рангига кўра.

A_{x0} 28-47 см. Ҳайдов ости қатлам, ранги кулранг, нам хуш, ўрта қумоқли, кесаксимон тузилишига эга, зичлашган, янги яралмаларидан занг доғлари ва оқ кўзанақ, кўшилмалардан майда идиш синиқлари, илдизлар ва ҳашарот қолдиқлари, кейинги қатламга ўтиши кескин, намлиги ва рангига кўра.

B₁ 47-69 см. Тупроқ ранги оч кулранг-кўнғир, ўртача нам, ўрта қумоқли, ёнғоқсимон тузилишига эга, бир оз зичлашган, ҳашарот излари мавжуд ва кўшилмалар йуқ, кейинги қатламга ўтиш сезилари намлигига кўра.

B_{2C} 69-100 см. Тупроқ ранги оч кўнғир, хўл, ўрта қумоқли, донсимон тузилишига эга, юмшоқ жойлашган, янги яралмалари ва кўшилмалар йуқ, кейинги қатламга ўтиш сезиларли, рангига кўра.

C 100- 168см. Тупроқ ранги кўнғир, кўкимтир занг доғлари,ўрта қумоқли, хўл, янги яралма ва кўшилмалари йўқ.

Ер ости сизот сувлари -174см.

Суғориладиган ўтлоқи аллювиал тупроқларнинг ҳайдалма қатламидаги гумус миқдори, механик таркиби ҳамда тупроқ шаклланиши шароитлари ва унинг эволюцион ривожланиши билан боғлиқ ҳолда, 0,3% дан 1,050%гача тебраниб туради. Умумий азот миқдори ҳам кесма профили бўйича кенг ораликда тебраниб, 0,048-0,07% ни, CO₂ карбонатлар миқдори 9,51-10,76% кўрсаткичларда кузатилади.Карбонатлар таркибида кальций карбонат, айрим пастки қатламларида магний карбонат етакчи ўринни эгаллайди. Шўрланиш даражасига кўра, кам шўрланган ва шўри ювилган ҳолатда учрайди (жадвал.1,2,3,4).

Жадвал-1

Хоразм вилояти Шовот тумани Гулистон худудида тарқалган тупроқларнинг механик таркиби

Чуқурлиги, см	Фракциялари (мм)							Физик лой, % < 0,01
	> 0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	% < 0,01	
8-кесма. Қадимдан суғориладиган ўтлоқи тупроқлар								
0-28	0,5	0,2	4,7	52,2	15,1	14,2	13,1	42,4
28-47	0,4	0,2	6,4	52,5	15,1	12,6	12,8	40,5
47-69	0,2	0,1	5,1	52,5	15,9	15,0	11,2	42,1
69-100	0,2	0,1	5,9	51,7	15,9	14,8	11,4	42,1
100-128	0,2	0,1	6,7	51,7	15,9	13,0	12,4	41,3
128-168	0,2	0,1	6,7	52,5	15,9	12,6	12,0	40,5

Жадвал - 2

Хоразм вилояти Шовот тумани Гулистон худудида тарқалган тупроқларнинг агрокимёвий хоссалари

Чуқурлиги, см	Гумус, %	Умумий, %			Харакатчан, мг/кг		СО ₂ , %	Гипс, %
		Азот	Фосфор	Калий	Фосфор	Калий		
8-кесма. Қадимдан суғориладиган ўтлоқи тупроқлар								
0-28	1,050	0,070	0,168	0,851	37,5	293,9	9,51	0,238
28-47	0,966	0,056	0,150	0,773	14,8	207,1	10,31	0,247
47-69	0,851	0,048	0,118	0,639	13,3	163,7	11,12	0,257
69-100	0,512	-	-	-	9,2	134,8	11,04	0,347
100-128	0,326	-	-	-	7,9	132,9	11,61	0,488
128-168	0,301	-	-	-	6,5	109,4	11,91	0,592

Жадвал - 3

Хоразм вилояти Шовот тумани Гулистон худудида тарқалган тупроқларнинг сувли сўрим натижалари

Чуқурлиги, см	ишқорлар		Cl		SO ₄		Ca		Mg	
	ий NCO ₃	ий HCO ₃	%	мг/э кв	%	мг/э кв	%	мг/э кв	%	мг/э кв
8-кесма. Қадимдан суғориладиган ўтлоқи тупроқлар										
0-28	0,038	0,62	0,016	0,44	0,044	0,92	0,01	0,50	0,005	0,39
28-47	0,037	0,60	0,019	0,54	0,052	1,08	0,01	0,50	0,005	0,39
47-69	0,039	0,64	0,021	0,59	0,062	1,29	0,01	0,50	0,004	0,30
69-100	0,040	0,66	0,022	0,61	0,062	1,29	0,01	0,50	0,005	0,39
100-128	0,038	0,62	0,030	0,84	0,084	1,75	0,012	0,60	0,004	0,30
128-168	0,041	0,68	0,031	0,88	0,086	1,79	0,012	0,60	0,005	0,39

Хоразм вилояти Шовот тумани Гулистон худудида тарқалган тупроқларнинг сувли сўрим натижалари **Жадвал – 4**

Чуқурлик, см	Анион	Катион	Na в, мг/экв	Na, %	Курук кłodик, %	Туз миқдори %	Cl/SO ₄
8-кесма.Қадимдан суғориладиган ўтлоқи тупроқлар							
0-28	1,98	0,89	1,09	0,025	0,132	0,118	0,48
28-47	2,23	0,89	1,33	0,031	0,158	0,135	0,59
47-69	2,52	0,80	1,73	0,040	0,160	0,156	0,46
69-100	2,56	0,89	1,67	0,038	0,158	0,157	0,47
100-128	3,21	0,90	1,31	0,053	0,260	0,201	0,48
128-168	3,35	0,99	2,36	0,054	0,268	0,209	0,49

Бу тупроқлардан қишлоқ хўжалигида фойдаланишда антропоген омиллар таъсирида бир қанча салбий ҳолатлар кузатилиши тупроқларнинг эволюцияси ва хосса-хусусиятларига ўз таъсирини кўрсатиши мумкин. Хоразм вилоятида учрайдиган шамол эрозияси, тупроққа кўп ишлов бериш натижасида зичлашиши, структурасини емирилиши, органик моддаларни парчаланиши тезлашиши, минерал ўғитларни юқори меъёрда қўлланишидан тупроқ таркибидаги нитратлар ва оғир металллар ҳамда пестицидлар миқдори ошиши натижасида тупроқларнинг ифлосланиши кузатилиши мумкин. Суғориладиган тупроқларни пайдо бўлишида тупроқ ҳосил қилувчи омилларни шароити тубдан ўзгариши, жуда катта майдонларда иккиламчи шўрланишга учрашига сабаб бўлмоқда. Тупроқ шўрланиши ва сизот сувларининг минераллашганлик даражасини юқорилиги энг катта муаммолар қаторига киради. Бунда тупроқда натрий ва магний катионлари улуши ва миқдорлари ортиб кетганлиги ушбу муаммони янада мураккаблаштиради. Бунда тупроқнинг нафақат экологик ва мелиоратив ҳолати, балки агрономик ҳолати ҳам ёмонлашади.

Ушбу ҳолатларни олдини олиш ва тузатиш агротехнологик тадбирларни муқобил даражада ва нисбат билан қўллашга боғлиқ.

Шўрланган тупроқ таркибидаги натрий ва магний катионлари кўп бўлган тупроқларга алоҳида тадбирлар белгилаш лозим. Чунки тупроқ сингдириш комплексида натрий ва магний катионларни кўп миқдорда эканлиги шўртобликни келтириб чиқаради, бу ерларда шўр ювиш яхши самара бермайди. Тупроқ унумдорлигини оширишда органик ўғитлардан фойдаланиш тупроқдаги гумус миқдори ва захирасини ошишига ҳаида гумус қатлами қалинлашишига сабабчи бўлади [14]. Лекин, ҳозирги пайтда антропоген омиллар таъсирида гумусни парчаланиши тезлашиб уни ҳосил бўлиши секинлашган, гумус ҳосил бўлиши учун органик масса миқдори ғўза ва кузги буғдой агроценозида камайиб кетган, яъни антропоген омиллар таъсирида гумус ҳосил бўлиш характери салбий томонга қараб ўзгарган. Буни олдини олиш учун органик ўғитлар қўллашни кўпайтириш ҳамда бедани

алмашлаб экишга киритиш лозим. Фақат ана шундай шароитда тупроқда гумус ҳосил бўлиш характерини ижобий томонга ўзгартириш мумкин.

ХУЛОСА

Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, деҳқончилик маданиятида бу суғориладиган тупроқлардан самарали ва оқилона фойдаланиш учун, мелиоратив ҳолатини яхшилаш, агротехникага риоя қилган ҳолда, экин турларини тўғри жойлаштириш лозим. Тупроқларни унумдорлигини ошириш ҳамда мелиоратив ҳолатини яхшилаш мақсадида, беда ва чорва озукабоп экинларни алмашлаб экишни жорий қилиш лозим.

REFERENCES

1. Набиева Г., Мадримов Р. Хоразм вилояти тупроқлари шаклланишининг тарихий аспекти, «Управление земельными ресурсами и их оценка: новые подходы и инновационные решения» Материалы Российско-Узбекской научно-практической конференции, посвященной 100 летию Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека. Москва-Ташкент-2019. С. 397-402.
2. Икрамов Ж., Касимов И.Д. Почвенные условия и урожайность хлопчатника при различных нормах орошения. Ташкент: Фан, 1992, с.72.
3. Бассейн Аральского моря II Программа 1.1. Всемирного банка, 1995.
4. Генусов А.З., Конобеева Г.М., Кочубей М.И. Ўзбекистон ССР колхоз ва совхозларида суғориладиган ерларни унумдорлиги бўйича баҳолаш (Бонитировка қилиш) га доир методик кўрсатмалар. Тошкент. 1989 й.
5. Курвантаев Р. Оптимизация и регулирование агрофизического состояния орошаемых почв пустынной зоны Узбекистана. Автореф. дисс. докт. с.х.н. Ташкент, 2000, с.45.
6. Мелиорация и орошение культур хлопкового севооборота. Ташкент. 1992. с. 191.
7. Почвы Хорезмской области (Гурленский район, книга 1; Янгибазарский район, книга 2). Ташкент, 1998.
8. Толстова Л.Н. Калий в основных почвах природных регионов Узбекистана. Ташкент: Фан 1991.ст. 118.
9. Ташкузиев М.М., Химическое состояние ТИПИЧНУХ сероземов и почв низовьев Амударьи, изменение его на фоне удобрений, орошения, опустынивания. Авто.реф. Док. Дисс, Ташкент, 1996г.ст.46.
10. Умаров М.У., Курвантаев Р. Повышение плодородия орошаемых почв путем регулирования их физических свойств. Ташкент: Фан, 1987.106 с.
11. Умаров М.У. Икрамов Ж.К. оценке агрофизических свойств орошаемых почв Узбекистана. Почвоведение 1983. №7,с.52-59.
12. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. – М.: Минсельхоз России, 2003. – 304 с.
13. Якушев В.В., Якушев В.П. Перспективы “умного сельского хозяйства” в России // Вестник Российской академии наук. – 2018. – Т. 88. – № 9. – С. 773-784].
14. Krishna K. R., Precision farming. Soil Fertility and Productivity Aspects. Toronto:Apple Academic Press, 2013. 160 p]

