

**ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁВИЙ ТАДҚИҚОТЛАР  
ИНСТИТУТИ ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ**

**ГУЛАМОВА ЗИЛОЛА САТТАРОВНА**

**АНГРЕН ҲАВЗАСИ ЭРОЗИЯЛАНГАН СУҒОРИЛАДИГАН ТИПИК  
БЎЗ ТУПРОҚЛАРИНИНГ БИОЛОГИК ФАОЛЛИГИ ВА ГУМУСЛИ  
ҲОЛАТИ**

**06.01.03-«Агротупроқшунослик ва агрофизика»**

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент-2022**

**Қишлоқ хўжалиги фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)  
диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по  
сельскохозяйственным наукам**

**Content of the abstract of (PhD) doctoral dissertation of agricultural sciences**

**Гуламова Зилола Саттаровна**

Ангрен хавзаси эрозияланган суғориладиган типик бўз  
тупроқларининг биологик фаоллиги ва гумусли ҳолати ..... 3

**Гуламова Зилола Саттаровна**

Биологическая активность и гумусное состояние эродированных  
орошаемых типичных сероземов Ангреновского бассейна ..... 21

**Gulamova Zilola Sattarovna**

Biological activity and humus state of eroded irrigated typical serozem  
soils of the Angren basin ..... 39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works ..... 43

**ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁВИЙ ТАДҚИҚОТЛАР  
ИНСТИТУТИ ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ**

**ГУЛАМОВА ЗИЛОЛА САТТАРОВНА**

**АНГРЕН ҲАВЗАСИ ЭРОЗИЯЛАНГАН СУҒОРИЛАДИГАН ТИПИК  
БЎЗ ТУПРОҚЛАРИНИНГ БИОЛОГИК ФАОЛЛИГИ ВА ГУМУСЛИ  
ҲОЛАТИ**

**06.01.03-«Агротупроқшунослик ва агрофизика»**

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент-2022**

**Фалсафа доктори (Phd) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси хузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.4. PhD/Qx694 рақам билан руйхатга олинган.**

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси Тошкент давлат аграр университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Тупрокшунослик ва агрохимёвий тадқиқотлар институти хузуридаги илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш веб-саҳифасида (<http://www.soil.uz>) ва «ZiyoNet» Ахборот-таълим порталида (<http://www.ziynet.uz>) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:** **Раупова Нодира Бахромовна**  
биология фанлари доктори, доцент

**Расмий оппонентлар:** **Қурвантаев Раҳмонтой**  
қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор  
Тупрокшунослик ва агрохимёвий тадқиқотлар институти

**Парпиев Гофуржон Тохирович**  
биология фанлари доктори, катта илмий ходим  
«Ўздаверлойиҳа» давлат илмий-лойиҳалаш институти

**Етакчи ташкилот:** **Гулистон давлат университети**

Диссертация ҳимояси Тупрокшунослик ва агрохимёвий тадқиқотлар институти хузуридаги DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 рақамли Илмий кенгашининг 2022 йил «\_\_» \_\_\_\_\_ соат \_\_\_\_\_ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 111202, Тошкент вилояти, Қибрай тумани, Ботаника МФЙ, ЎзПТИ кўчаси, ТАТИ. Тел.: (+99878) 150-62-84; факс: (99871) 150-61-37; e-mail: info@soil.uz).

Диссертация билан Тупрокшунослик ва агрохимёвий тадқиқотлар институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (\_\_\_\_ - рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 111202, Тошкент вилояти, Қибрай тумани, Ботаника МФЙ, ЎзПТИ кўчаси, ТАТИ. Тел.: (+99878) 150-62-84; факс: (99871) 150-61-37.

Диссертация автореферати 2022 йил «\_\_» \_\_\_\_\_ кун тарқатилди.

(2022 йил «\_\_» \_\_\_\_\_ даги \_\_\_\_\_ рақамли реестр баённомаси)

**Ш.М.Бобомуродов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
раиси, б.ф.д., катта илмий ходим

**Ж.М.Қўзиёв**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
илмий котиби, қ.х.ф.ф.д.,  
катта илмий ходим

**Н.Ю.Абдурахмонов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
қошидаги илмий семинар раиси, б.ф.д.,  
катта илмий ходим

## **КИРИШ (Фан доктори (PhD) диссертациясининг аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Бугунги кунда «дунёда умумий ер майдонининг 11 фоизни ёки 14,5 млн. км<sup>2</sup> ишлаб чиқаришга яроқли ерлар ҳисобланади<sup>1</sup>. Дунё миқёсидаги ер майдони 13,2 млрд. га бўлиб, унинг 12 фоизи (1,6 млрд.га) ҳозирги кунда қишлоқ хўжалиги экинларини етиштириш учун фойдаланиладиган ерлар, 28 фоиз (3,7 млрд.га) ўрмон остида, 35 фоизи (4,6 млрд.га) ўтлоқлар ва ўрмонзорлар экотизимлари ташкил этади, яъни кам даромадли мамлакатлар ер майдонининг тахминан 22 фоизини эгаллайди»<sup>2</sup>. Шу сабабли дунё мамлакатларида тупроқларнинг ҳозирги ҳолатини, уларни табиий ва антропоген омиллар таъсирида ўзгаришини аниқлаш, деградацияни олдини олиш ва гумусли ҳолатини яхшилаш долзарб масалалардан ҳисобланади.

Дунёда тупроқларнинг ҳозирги ҳолатини, уларнинг табиий ва антропоген омиллар таъсирида ўзгаришини аниқлаш, дегумификация, зичлашиш, шўрланиш, эрозия ва бошқа салбий жараёнларнинг олдини олиш, тупроқларнинг мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилаш бўйича бир қатор устувор йўналишларда илмий ишлар олиб борилмоқда. Бу борада тупроқларнинг сув-физикавий, технологик, агрокимёвий хоссаларини ва мелиоратив ҳолатини баҳолаш, ҳудудларни тупроқ-иқлим шароитига мос келадиган агро-мелиоратив, агротехник чора-тадбирларни ишлаб чиқиш, тупроқ унумдорлигини сақлаш, тиклаш ва оширишга доир тадқиқотларга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Республикамизда ер ресурсларидан оқилона фойдаланиш ва тупроқларни муҳофаза қилиш муаммосини ҳал этишда суғориладиган тупроқларнинг унумдорлигини тиклаш, сақлаш, тупроқ хоссаларини яхшилаш борасида кенг миқёсли назарий ва амалий тадқиқотлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясида «...Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган 20,2 млн. гектар ерларнинг атиги 20,7 фоизи суғориладиган ерлар ҳисобланади. Сўнгги 15 йил мобайнида аҳоли жон бошига суғориладиган ерлар 24 фоизга (0,23 га дан 0,16 гача) камайганлиги, ер ва сув ресурслари, ўрмон фондидан оқилона фойдаланишни назарда тутувчи табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш тизимини такомиллаштириш» муҳим стратегик вазифалар сифатида белгилаб берилган<sup>3</sup>.

Шунинг учун ҳам республикамизда суғориладиган тупроқлар агрофизикавий хоссалари, биологик фаоллиги, гумусли ҳолатини тадқиқ этиш, эрозиянинг ҳар қандай турига тупроқнинг етарли даражада чидамлилигини таъминлаш, эрозияланган қияликларда йўқотилган унумдорликни тиклаш ва уни доимий оширишда турли агротехник усуллардан фойдаланган ҳолда эрозия жараёнларининг олдини олиш ва барқарор қишлоқ хўжалигига эришиш муҳим аҳамият касб этади.

<sup>1</sup> core.ac.uk

<sup>2</sup> fao.com

<sup>3</sup> <https://lex.uz>. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 октябрдаги ПФ-5853-сон «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги Фармони

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 октябрдаги ПФ-5853-сон «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги Фармони, 2020 йил 28 январь ПҚ-4575-сон «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг стратегиясида белгиланган вазифаларни 2020 йилда амалга ошириш чоратadbирлари тўғрисида»ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Ўзбекистон Республикаси фан ва технологиялар ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг V.«Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналишларига мувофиқ амалга оширилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Республикамизда тупроқларнинг гумусли ҳолати, унинг тупроқ унумдорлигидаги роли, турли тупроқ типларида гумуснинг миқдори, захиралари, гумус кислоталарининг табиати, хусусияти, элемент таркиби, уларга ўзлаштириш даврининг, деградация жараёнларининг таъсири бўйича тадқиқотлар Ф.Ю.Гельцер, П.Н.Костичев, Н.П.Беседин, М.А.Белоусов, С.Н.Рижов, М.М.Тошқўзиев, Х.М.Махсудов, Л.Т.Турсунов, А.Хоназаров, И.Туропов, Р.Қўзиев, И.А.Зиямухаммедов, С.Абдуллаев, Л.А.Гафурова, Д.Л.Атабекова, С.Сидиков, Н.И.Шадиева, Н.Б.Раупова ва бошқалар томонидан олиб борилган. Тупроқ гумусининг ҳосил бўлиш трансформацияси ва минерализациясида биологик омилларнинг ролига оид маълумотлар Г.И.Джуманиязова, Х.Э.Юлдашева, Г.М.Набиева, Д.А.Қодирова, М.Э.Саидова, С.И.Закиряева, О.Б.Шарипов ишларида келтирилган. Шунингдек, Ангрэн ҳавзаси суғориладиган тупроқларининг агрофизикавий, агрохимёвий хусусиятлари, гумус миқдори, захирасига доир тадқиқотлар Р.Қўзиев, Р.Қурвантаев, А.Ж.Баиров, Н.Ю.Абдурахмонов, И.У.Уразбаев, К.И.Шадраимова, Н.Ж.Халилова ва бошқалар томонидан олиб борилган. Лекин, турли даражада эрозияланган типик бўз тупроқларнинг агрофизикавий хусусиятларига кўра гумусли ҳолати ва биологик фаоллиги, қишлоқ хўжалиги экинлари таъсирида ўзгаришини баҳолашга оид тадқиқотлар етарлича амалга оширилмаган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация иши Тошкент давлат аграр университети илмий-тадқиқот ишлари режаларининг ҚХА-7-075 «Қурама тоғ ва тоғ олди тупроқларида тупроқ-эрозия жараёнлари ва эрозияланган ҳамда ифлосланган тупроқларнинг гумусли ҳолатини яхшилаш, унумдорлигини ошириш йўллари ишлаб чиқиш» (2012-2014 йй.) мавзусидаги амалий лойиҳа доирасида бажарилган.

**Тадқиқот мақсади** Ангрэн ҳавзаси суғориладиган эрозияланган типик бўз тупроқларининг агрофизик хусусиятлари, гумусли ҳолати ҳамда биологик фаоллигини аниқлаш билан бирга тупроқ унумдорлигини оширишга йўналтирилган илмий-амалий тавсиялар ишлаб чиқишдан иборат.

### **Тадқиқотнинг вазифалари:**

Ангрен ҳавзаси турли даражада эрозияланган суғориладиган типик бўз тупроқларининг морфогенетик хусусиятларини аниқлаш;

антропогенез таъсирида суғориладиган типик бўз тупроқларнинг агрофизикавий хусусиятларини ўзгаришини изоҳлаш;

суғориладиган типик бўз тупроқларнинг механик ва микроагрегат таркибини аниқлаш;

суғориладиган типик бўз тупроқларнинг эрозия жараёнлари таъсирида ҳамда экин турлари бўйича микрофлора ва ферментлари таркибидаги ўзгаришларни аниқлаш;

суғориладиган типик бўз тупроқларнинг гумус миқдори, захираси, гумус кислоталари таркибига эрозия жараёнларининг таъсирини аниқлаш;

тупроқнинг агрофизикавий хоссалари билан биологик фаоллиги, зичлиги билан гумусли ҳолати ўртасидаги коррелятив боғлиқлигини ҳисоблаш;

эрозияланган тупроқларнинг унумдорлигини сақлаш, тиклаш ва экинлар ҳосилдорлигини оширишга қаратилган илмий-амалий ечимларни ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Ангрен ҳавзасида шаклланган турли даражада эрозияга учраган суғориладиган типик бўз тупроқлар танланган.

**Тадқиқот предмети** тупроқнинг агрофизик хусусиятлари, биологик фаоллиги, гумусли ҳолати, эрозия, картограммалар, қишлоқ хўжалик экин турлари: буғдой, маккажўхори, кунгабоқар, сабзи, пиёз.

**Тадқиқот усуллари.** Дала ва лаборатория тадқиқотлари агротупроқшуносликда умумқабул қилинган стандарт услублар бўйича амалга оширилган. Изланишларда қиёсий географик ва кимёвий-аналитик усулларидан фойдаланилган. Таҳлиллар «Агрохимические методы исследования почв», «Методы агрофизических исследований почв Средней Азии», «Методы почвенной микробиологии и биохимии», «Методы почвенной энзимологии», «Биодиагностика почв: методология и методы исследований», «Руководство по химическому анализу почв» қўлланмалари бўйича бажарилди. Тупроқларнинг гумус билан таъминланганлиги М.М.Тошқўзиев, Н.И.Шадиева, микроорганизмлар билан таъминланганлиги Д.Г.Звягинцев, ферментлар фаоллиги ва нафас олиш жадаллиги эса Э.И.Гапонюк, С.В.Малахов шкаласига кўра гуруҳларга ажратилган. Олинган маълумотларнинг математик-статистик таҳлиллари дисперсия усули билан (Б.А.Доспехов), «Microsoft Excel» дастури ёрдамида амалга оширилди. Картограммаларни яратишда ArcGIS 10.6.1 дастуридан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

суғориладиган типик бўз тупроқларнинг эрозия жараёнлари таъсирида морфогенетик тузилишидаги ўзгаришларга боғлиқ равишда агрофизикавий хусусиятларининг, гумусли ҳолати ва биологик жараёнларининг ўзгариши исботланган;

суғориладиган типик бўз тупроқларнинг микрофлораси ва ферментатив фаоллиги эрозия даражасига боғлиқ ҳолда ва экин турлари бўйича

аниқланган, биологик фаолликнинг асосий кўрсаткичлари бўйича экологик-биологик ҳолатининг интеграл кўрсаткичи қийматлари аниқланган;

суғориладиган типик бўз тупроқларнинг маданийлашганлиги, эрозия даражасига боғлиқ равишда гумусининг гуруҳий-фракциявий таркиби аниқланган;

суғориладиган эрозияланган типик бўз тупроқларнинг гумусли ҳолати билан биологик фаоллиги ва экинлар ҳосилдорлиги орасидаги корреляцион боғлиқликлар исботланган;

эрозияланган тупроқларнинг агрофизикавий хусусиятларини яхшилаш, биологик фаоллигини ошириш, гумуснинг ижобий мувозанатини таъминлашда илмий-амалий тавсиялар ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

тупроқ қопламида кечаётган эрозия жараёнлари натижасида суғориладиган тупроқларнинг агрофизик хусусиятлари, гумусли ҳолати, биологик фаоллигининг ўзгариши, йўналиши ва унумдорлигидан келиб чиқиб, қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини оширишга қаратилган тадбирлар ишлаб чиқилган;

геоахборот тизими асосида тупроқлар агрофизик ва биологик ҳолатини тавсифловчи картограммалар яратилган;

суғориладиган типик бўз тупроқларда буғдойга органик ва минерал ўғитларни қўллаганда буғдойдан қўшимча 3-4 ц/га дон ҳосили олинган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Натижаларнинг ишончлилиги дала, лаборатория, камерал, кимёвий-аналитик тадқиқотларнинг, генетик-географик, картографик услубларнинг бажарилганлиги, уларнинг статистик таҳлил қилинганлиги, олинган натижаларни илмий асосланганлиги, амалиётда тасдиқланганлиги, услубий кўрсатмалар ва қўлланмалар асосида амалга оширилганлиги, Тошкент давлат аграр университетнинг ҳар йили махсус комиссияси томонидан ижобий баҳоланганлиги, республика ва халқаро миқёсда ўтказилган илмий-амалий конференцияларда муҳокама қилинганлиги, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссияси томонидан эътироф этилган нуфузли хорижий ва республика даврий илмий нашрларда чоп этилганлиги, натижаларнинг амалиётга жорий қилинганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти ҳудуддаги суғориладиган бўз тупроқларнинг агрофизикавий хусусиятлари тавсифи, гумуслилик даражаси, биологик фаоллиги ва тупроқларда эрозия таъсирида содир бўлаётган жараёнларнинг ифодалаб берилганлиги, эрозияланган тупроқлар унумдорлигини тиклаш, сақлаш ва оширишнинг илмий асосланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шундан иборатки, суғориладиган типик бўз тупроқлар унумдорлигини сақлаш ва яхшилашга қаратилган тавсиялар, тупроқ биологик фаоллиги ва агрофизик хусусиятлари бўйича тузилган картограммалар турли даражада эрозияланган тупроқларда

экинларни жойлаштириш ва улардан самарали фойдаланишга доир чора тадбирларни белгилаш асос бўлиб хизмат қилади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Ангрэн ҳавзаси эрозияланган суғориладиган типик бўз тупроқларининг биологик фаоллиги ва гумусли ҳолати бўйича олинган илмий натижалари асосида:

«Суғориладиган ва лалми эрозияланган бўз тупроқларнинг гумусли ҳолати ва унумдорлигини ошириш йўлларига доир тавсиялар» Қишлоқ хўжалиги вазирлигида амалиётга жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 24 февралдаги №05/022-647-сон маълумотномаси). Натижада, Чирчиқ-Ангрэн ҳавзаси суғориладиган типик бўз тупроқларидан оқилона ва самарали фойдаланишни ташкил этиш, тупроқ унумдорлигини сақлаш ва ошириш ҳамда қишлоқ хўжалиги экинларидан юқори ва самарали ҳосил олиш учун агротадбирларни белгилашда қўлланма сифатида хизмат қилган;

эрозияга учраган суғориладиган тупроқларни эрозиядан муҳофазалаш, гумусли ҳолатини тиклаш ва биологик фаоллигини ошириш бўйича агротадбирлар Тошкент вилоятининг Оҳангарон тумани «Ақром» фермер хўжалигининг суғориладиган типик бўз тупроқларида 9,5 гектар майдонда буғдой, 9,8 гектар майдонда маккажўхори, 7,7 гектар майдонда кунгабоқар экилган, жами 27 гектар майдонга жорий қилинган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 18 августдаги №05/022-34087-сон маълумотномаси) Натижада, турли даражада эрозияланган тупроқларнинг гумусли ҳолати яхшиланган, кузги буғдойдан ҳар гектарига 3,0-4,0 ц, маккажўхоридан 5,0-6,0 ц, кунгабоқардан 4,0-5,0 ц қўшимча ҳосил олишга эришилган;

тупроқларнинг биологик кўрсаткичларини турли экин турлари таъсирида ўзгаришини акс эттирувчи картограммалар Тошкент вилоятининг Оҳангарон туманининг суғориладиган типик бўз тупроқлар учун амалиётга жорий қилинган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 24 февралдаги №05/022-647-сон маълумотномаси). Натижада, картограмма асосида қишлоқ хўжалик экинларини тўғри жойлаштириш, эрозияланган тупроқлар унумдорлигини сақлаш, тиклаш ва ошириш тадбирларини белгилаш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларини апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари жами 5 та, жумладан 2 та халқаро ва 3 та республика илмий-анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича жами 11 та илмий иш, шундан 1 та тавсиянома нашр қилинган, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 5 та илмий мақола, жумладан, 4 таси республика, 1 та хорижий журналда чоп этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация кириш, 5 та боб, хулоса, фойдаланган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 120 бетни ташкил қилади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади, вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, республикаси фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишлари билан мослиги, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши ва ҳажми бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Ангрен хавзаси суғориладиган тупроқларининг ўрганилганлик даражаси**» деб номланган биринчи бобида тупроқлардаги гумус микдори, захираси, гумус ҳолати, гумус ҳосил бўлишидаги биологик жараёнларга оид хорижий ва маҳаллий адабиётларнинг умумий таҳлили келтирилган. Адабиётлар таҳлилининг якунида суғориладиган типик бўз тупроқларнинг асосий хосса-хусусиятлари, гумусли ҳолати, биологик фаоллиги, элемент таркиби, уларга эрозия жараёнларининг таъсири комплекс ўрганилмаганлиги сабабли ушбу муаммони ўрганиш зарурияти қайд этилган.

Диссертациянинг «**Тадқиқотни бажариш шароити ва услуби**» деб номланган иккинчи бобида, тадқиқот объектининг географик жойлашган ўрни, литологик-геологик шароитлари, рельефи, гидрогеологик шароитлари, иқлими ва ўсимлик қопламлари ҳамда тадқиқот олиб борилган жой ва қўлланилган услублар тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

Тадқиқотлар дала, лаборатория ва камерал шароитларда тупроқшуносликда умумқабул қилинган услублар асосида амалга оширилган. Тадқиқотлар давомида ўрганилган ҳудуд бўйича тупроқ кесмалари қўйилган ва улар асосида тупроқларнинг тузилиши, агрокимёвий, умумий физик, микробиологик хоссалари ва ферментатив фаоллиги ўрганилганлиги тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

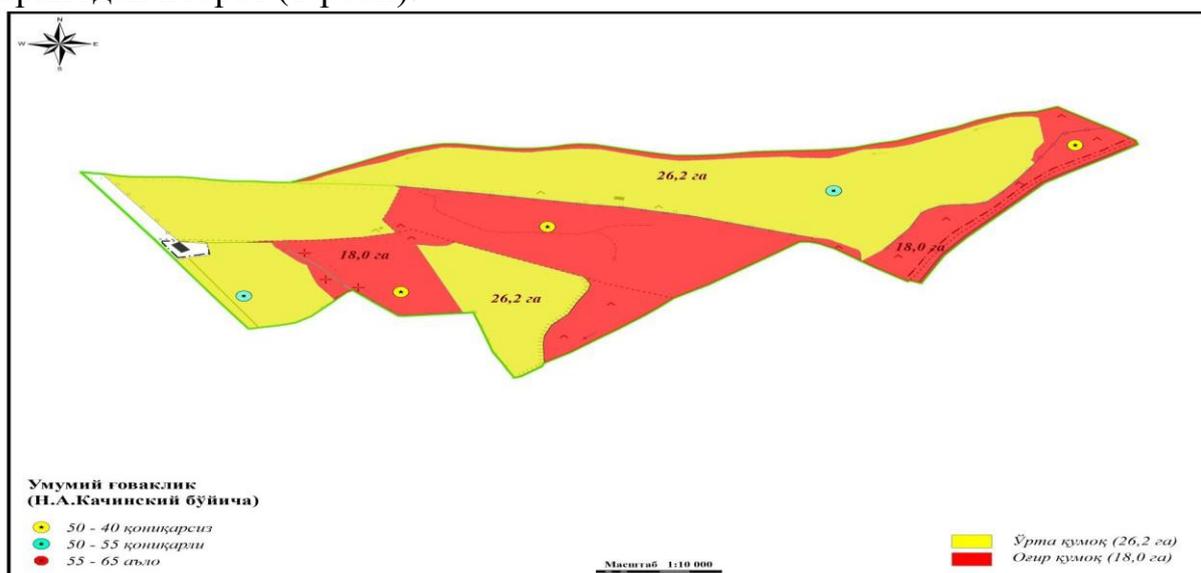
Диссертациянинг «**Суғориладиган типик бўз тупроқларнинг морфогенетик, агрофизикавий, агрокимёвий хусусиятлари**» деб номланган учинчи бобида тадқиқот ҳудуди тупроқларининг морфологик кўрсаткичлари, агрофизикавий ва агрокимёвий хусусиятлари тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

Суғориладиган типик бўз тупроқларнинг механик таркиби, асосан, ўрта кумоқли, айрим кесмаларда оғир кумоқ. Тупроқнинг механик таркибига эрозия жараёнларининг таъсири тупроқдаги зарралар ювилиш ҳисобига тупроқлар енгиллашган, йиғилиб тўпланган тупроқларнинг механик таркиби оғирлашгани кузатилди. Бу аввало оғир кумоқли ва гилли механик таркибли тупроқ ҳосил қилувчи она жинслар билан боғлиқ.

Эрозияга учрамаган тупроқнинг ҳайдов қатламидаги йирик чанг зарралари (0,05-0,01) 45,1 фоизни ташкил қилган бўлса, қуйи қатламларида эса 56,5 фоизгача кузатилди. Ўртача эрозияга учраган тупроқларда юқори қатламларда йирик чанг зарралари (0,05-0,1) 54,9-47,9 фоизни, эрозия натижасида йиғилиб тўпланган тупроқларда эса 49,6-41,0 фоизни ташкил этди.

Ўрганилган тупроқларнинг механик ва минерал таркибига, ҳамда тупроқнинг органик моддаларнинг таркибига боғлиқ ҳолда суғориладиган типик бўз тупроқларнинг ҳажм оғирлиги 1,26 г/см<sup>3</sup>дан 1,54 г/см<sup>3</sup> гача эканлиги кузатилди.

Суғориладиган типик бўз тупроқларнинг механик таркибига кўра Оҳангарон тумани Ғаллақудуқ массиви «Ақром» фермер хўжалиги ҳудудида тарқалган суғориладиган типик бўз тупроқлар 44 гектарни ташкил қилиб, ундан, 26,2 гектари ўрта қумоқли, 18,0 гектари оғир қумоқ механик таркибдан иборат (1-расм).



**1-расм. Оҳангарон тумани Ғаллақудуқ массивига «Ақром» фермер хўжалиги суғориладиган типик бўз тупроқларининг механик таркиби ва умумий ғоваклиги бўйича картограммаси**

Эрозияга учрамаган тупроқлар гумус миқдорининг таҳлилларига кўра юқори қатламларда 2,15 фоиз бўлиб, қуйига томон 0,51 фоизгача камайди. Кучсиз ва ўртача эрозияга учраган тупроқларнинг юқори қатламларида гумус миқдори 0,98-1,87 фоиз бўлиб, қуйи қатламларга томон 0,13-0,26 фоизгача камайди. Энг кам гумус миқдори кучсиз ва ўртача ювилган тупроқларда бўлиб, профил бўйлаб, қуйи томон кескин камайди.

Эрозияга учрамаган тупроқлардаги азот миқдори, юқори қатламларда 0,107 фоизни ташкил этади, қуйига томон 0,025 фоизгача камайди. Кучсиз ва ўртача ювилган тупроқларнинг юқори қатламларида азот 0,095-0,080 фоизни ташкил этиб, қуйи қатламлар томон 0,010-0,011 фоизгача камайди.

Тупроқдаги СО<sub>2</sub> карбонатлар эрозияга учрамаган тупроқларнинг юқори қатламларида 5,19 фоизни, қуйи қатламларида эса 8,70 фоизни, кучсиз ва ўртача эрозияга учраган тупроқларнинг юқори қатламларида СО<sub>2</sub> карбонатлар 7,78-8,55 фоизни, пастки қатламларда эса 10,89-11,22 фоизни ташкил этди.

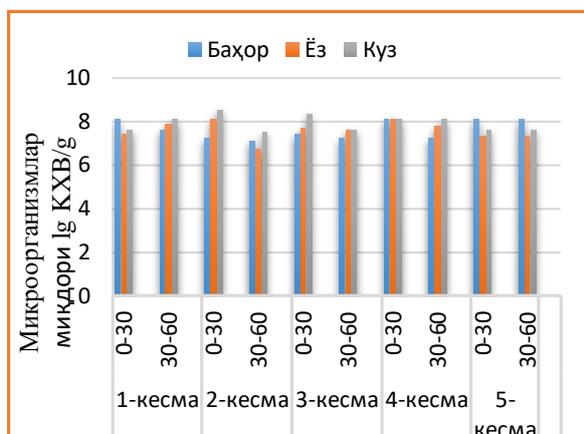
«Ангрен ҳавзаси суғориладиган эрозияланган тупроқларида микроорганизмлар ва ферментлар фаоллиги» деб номланган тўртинчи бобида тадқиқот ҳудуди тупроқларининг микробиологик хоссалари ва

ферментатив фаоллиги ҳамда нафас олиш жадаллиги тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

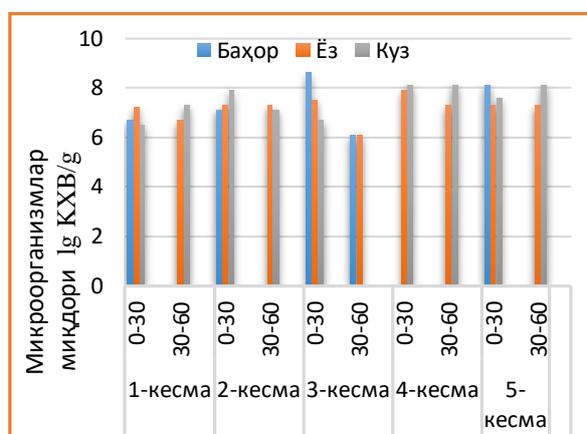
Ўрганилган ҳудуд тупроқларида микроорганизмлар ва ферментларнинг миқдори фасллар бўйича буғдой, кунгабоқар, маккажўҳори, пиёз ва сабзи экинлар турларида ўзгариши аниқланган. Тупроқлардаги микроорганизмлар миқдорини энг катта гуруҳини аммонификаторлар ва фосфор парчаловчи бактериялар ташкил этади. Уларнинг сони тупроқнинг 0-30 см устки қатламларида гумус ва озика моддалар миқдорига кўра ўзгариб бориши кузатилди. Ўрганилган тупроқлар барча типларида микроорганизмлар сон миқдори мавсумий динамикасининг максимал қиймати баҳор фаслида кузатилиши, ёз фаслида пасайиши ва куз фаслида маълум даражада ортиши кузатилди.

Микробиологик кўрсаткичлар бўйича аммонификаторлар сони  $7,3 \pm 0,1$  -  $8,5 \pm 0,2$  КХБ/г ни, фосфор парчаловчи бактериялар сони  $6,5 \pm 0,2$  дан  $8,6 \pm 0,1$  КХБ/г гача миқдорни ташкил этди. Баҳорда маккажўҳори экилган тупроқларнинг 0-30, 30-60 смли қатламларида фосфор парчаловчи бактериялар аниқланмади. Олигонитрофиллар сони барча намуналарда  $4,6 \pm 0,2$  -  $8,1 \pm 0,1$  КХБ/г ташкил этди. Актиномицетларнинг энг кўп миқдори кузда кунгабоқар экилган тупроқларнинг қуйи қатламларида  $5,1 \pm 0,3$  -  $6,1 \pm 0,3$  КХБ/г ни ташкил этди. Типик бўз тупроқлар тупроқ микрофлораси бўйича энг кўп кўрсаткич маккажўҳори экилган тупроқларда кузатилди, яъни аммонификаторлар сони  $7,3 \pm 0,1$  дан  $8,5 \pm 0,2$  КХБ/г гача КХБ/г ни, фосфор-парчаловчи бактериялар сони  $7,3 \pm 0,2$  дан  $8,1 \pm 0,2$  КХБ/г гача миқдорни, олигонитрофиллар  $6,3 \pm 0,2$  дан  $8,1 \pm 0,1$  КХБ/г ни, актиномицетлар эса  $5,3 \pm 0,1$  -  $6,1 \pm 0,3$  ни ташкил этди (2- расм).

Ўрганилган ферментларнинг фаоллиги экиннинг барча турларида тупроқнинг юза қатламларида нисбатан юқори бўлиши, қуйи томон камайиб бориши аниқланди. Ферментатив фаоллигининг мавсумий динамикасини ўрганиш бўйича амалга оширилган тадқиқотлар натижаларига кўра, гидротермик шароитлар ҳамда биокимёвий жараёнларда муҳим аҳамиятга эга.



Аммонификаторлар



Фосфор парчаловчилар

**2-расм. Суғориладиган типик бўз тупроқларда микроорганизмларнинг (КХБ/г) миқдорининг мавсумий динамикаси**

Диссертация **тўртинчи бобининг** учинчи қисмида «**Тупроқнинг нафас олиши-тупроқ биологик фаоллигининг кўрсаткичи**» деб номланган қисмида  $\text{CO}_2$  ни юқори миқдорда ажралиб чиқиши куз фаслида буғдой экилган тупроқларида кузатилди. Бу ерда органик моддаларнинг чириш жараёни яққол кўринган бўлиб, микроорганизмларнинг умумий сони билан зич корреляциялашган, карбонат ангидрид газини ажралиб чиқиши кузатилди. Нафас олиш жадаллиги баҳор фаслига нисбатан ёз фаслида буғдой, пиёз экилган тупроқларнинг 0-30 см тупроқ қатламларида  $506 \pm 2,3$   $\text{CO}_2$  мг/кг, маккажўхори, кунгабоқар экилган ерларда  $418 \pm 2,5$   $\text{CO}_2$  мг/кг оралиғида ошганлиги кузатилди. Бошқа фаслларга нисбатан куз фаслида буғдой, пиёз экилган тупроқларнинг 0-30 см қатламларда нафас олиш жадаллиги юқори даражада бўлиши ва  $572 \pm 6,6$   $\text{CO}_2$  мг/кг ни ташкил этади. Кунгабоқар экилган тупроқларнинг 0-30 см қатламида эса баҳор ва ёз фаслларига нисбатан куз фаслида нафас олиш жадаллиги  $176 \pm 0,1$   $\text{CO}_2$  мг/кг га пасайганлиги кузатилди.

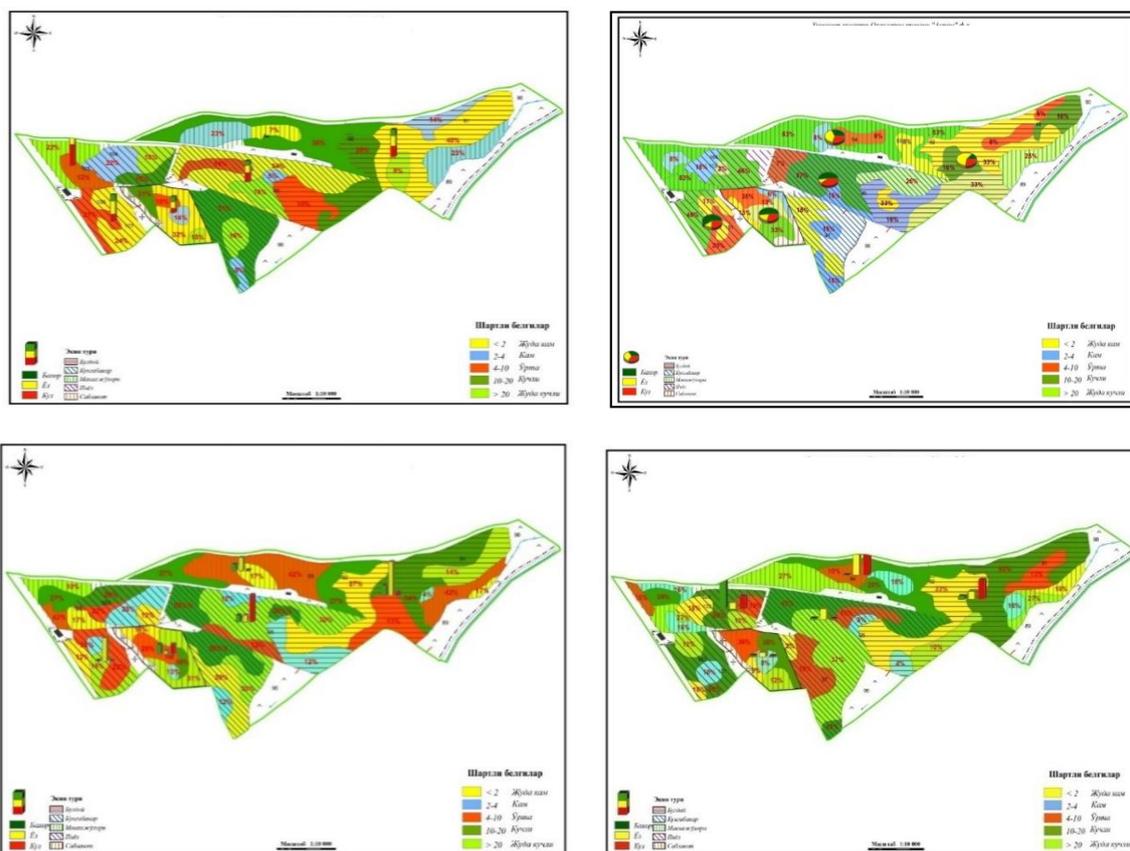
Тупроқдаги микроорганизмларнинг миқдори ҳамда гумус ўртасидаги корреляцион боғлиқлиги ўрганилган типик бўз тупроқ эрозияланган ва эрозияланмаган қияликларда микроорганизмларнинг гумус билан корреляцион фасллар бўйича боғлиқликлари аниқланди. Аммонификаторлар миқдори гумус ўртасидаги корреляция коэффиценти типик бўз тупроқлар эрозияга учрамаган қияликда  $R^2=0,9998$  ( $y=8E+08x^2-3E+12x+3E+15$ ) ташкил этса, типик бўз тупроқлар эрозия натижасида ювилиб тўпланган қисмида  $R^2=1$  ( $y=2,1111x^2-9,3667x+17,776$ ), фосфор парчаловчиларда типик бўз тупроқлар эрозияга учрамаган  $R^2=0,9999$  ( $y=8E+08x^2-3E+12x+3E+15$ ), типик бўз тупроқлар эрозия натижасида ювилиб тўпланган қисмида  $R^2=1$  ( $y=-3,0556x^2+14,583x-10,178$ ), олигонитрофиллар гумус миқдори ўртасидаги типик бўз тупроқлар эрозияга учрамаган  $R^2=0,9996$  ( $y=-5E+07x^2+2E+11x-2E+14$ ) типик бўз тупроқлар эрозия натижасида ювилиб тўпланган қисмида  $R^2=1$  ( $y=-0,5x^2+2,35x+3,64$ ), микромицетлар миқдори гумус ўртасидаги типик бўз тупроқлар эрозияга учрамаган  $R^2=0,9984$  ( $y=-38889x^2+2E+08x-2E+11$ ) типик бўз тупроқлар эрозия натижасида ювилиб тўпланган қисмида  $R^2=1$  ( $y=-4,8889x^2+24,533x-25,264$ ), актиномицетларда гумус миқдори ўртасидаги типик бўз тупроқлар эрозияга учрамаган  $R^2=0,9999$  ( $y=-6E+06x^2+2E+10x-2E+13$ ) типик бўз тупроқлар эрозия натижасида ювилиб тўпланган қисмида  $R^2=1$  ( $y=2,5x^2-11,75x+18,5$ ) ўртасида тенг.

Юқорида келтирилган статистик таҳлил натижалари тупроқларни микробиологик фаоллиги гумус билан биргаликда уларнинг миқдори ўртасида бевосита корреляцион боғлиқлик мавжудлигини кўрсатади.

Диссертация **тўртинчи бобининг** бешинчи бўлими «**Суғориладиган типик бўз тупроқларининг экологик-биологик ҳолатининг интеграл кўрсаткич қийматлари ва тупроқларининг биологик фаоллигини тавсифловчи картограммалар**» деб номланган. Кейинги даврларда амалга оширилаётган тадқиқотлар, асосан, тупроқ-хариташунослиги ва тупроқ

қопламини таҳлил қилишда геоахборот технологияларидан фойдаланиш зарурати, унинг имкониятлари ва афзалликларига доир маълумотлар келтирилган.

Тошкент вилоятининг Оҳангарон тумани Ғаллақудуқ массиви «Ақром» фермер хўжалигидаги суғориладиган типик бўз тупроқлар 44 гектар майдонни ташкил қилади. Ушбу фермер хўжаликнинг суғориладиган типик бўз тупроқларида буғдой, маккажўхори, кунгабоқар, сабзи, пиёз экилган ерларини 0-30 см ва 30-60 см тупроқ қатламларида аммонификаторлар, актиномицетлар, микромицетлар, олигонитрофиллар, фосфор парчаловчи бактериялар, инвертаза, каталаза, глюкооксидаза ва амилаза ферментлари миқдори баҳор, ёз ва куз фаслларида турлича ўзгариши аниқланиб, улар асосида олинган маълумотлар асосида 1:10000 масштаби картограммалар яратилди. Микроорганизмларнинг таъминланганлик даражаси (Звягинцев, 1978) ферментларнинг таъминланганлик даражаси (Гапонюк, Малахов, 1985) шкаласи орқали аниқланди (3-расмлар).



**3-расмлар. Оҳангарон тумани Ғаллақудуқ массивдаги «Ақром» фермер хўжалиги суғориладиган типик бўз тупроқларида микроорганизмларнинг таъминланганлик даражасини тавсифловчи картограмма**

Тадқиқот жараёнида экин турларининг фаслларга боғлиқ ҳолда энг юқори фаоллик баҳор ва куз даврида аниқланди. Баъзи экин турларидан

маккажўхорида ёз фаслида биологик фаоллик бирмунча ошганлиги кузатилди, бошқа экин турларида бу ҳолат аниқланмади.

Ўрганилган ҳудуд тупроқларида экинлар тури бўйича биологик хусусиятларини профилактик ўрганиш ТЭБҲИК қийматлари асосида. Ўрнатиладиган БФ даражасининг пасайиши натижасида ўрганилган тупроқлар қуйидаги қаторни ташкил этди: маккажўхори (96,4 фоиз)>буғдой (88,1 фоиз)>кунгабоқар (78,7 фоиз)>пиёз (72,2 фоиз)>сабзи (59,2 фоиз) (1-жадвал).

1-жадвал

**Ўрганилган тупроқларда, экин турларига кўра умумий нисбий БФ, тах  
йиғиндига нисбатан фоиз ҳисобида**

Гумус	Нафас олиши (CO <sub>2</sub> , мг/кг) фоиз	Микроорганизмлар					Ферментлар				УБФ фоиз
		Аммонификаторлар фоиз	Фосфор парчаловчи бактериялар фоиз	Олигонитрофиллар фоиз	Микромицетлар фоиз	Актиномицетлар фоиз	Инвертаза, глюкозлар 1г тупроқда 24с ичида) фоиз	Каталаза (KMnO <sub>4</sub> /2,5) фоиз	Глюкооксидаза (глюкозлар 1г тупроқда 24с ичида) фоиз	Амилаза (мл 0,1М Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /20 мл эритма) фоиз	
<b>Сабзи</b>											
47,3	45,65	95,06	85	90	91,4	94	66,9	21,7	96,5	100	59,2
<b>Буғдой</b>											
89,4	100	98,7	92,5	94,2	94,5	80,5	61,8	66,7	100	91,4	88,1
<b>Кунгабоқар</b>											
94,7	62,2	96,3	95	91,4	98,1	100	70,9	33,4	33,8	90,2	78,7
<b>Маккажўхори</b>											
100	82,4	100	100	100	100	97,4	81,5	100	100	100	96,4
<b>Пиёз</b>											
63,1	50,3	95,06	96,2	94,2	83,6	83,4	100	63,8	57,1	71,04	72,2

Диссертациянинг «Ангрен ҳавзаси суғориладиган, эрозияланган тупроқларининг гумусли ҳолати ва унумдорлиги» деб номланган бешинчи бобида типик бўз тупроқларда гумус моддаларининг гуруҳий ва фракциявий таркиби, уларнинг эрозияланиш даражалари бўйича генетик қатламларда ўзгаришлари, унумдорлигини ошириш йўллариغا оид маълумотлар келтирилган.

Типик бўз тупроқларда гумуснинг гуруҳий таркиби жадвалларда келтирилган бўлиб, улардан кўришиб турибдики, ювилиб тўпланган тупроқларнинг юқори қатламларида шимолий ёнбағирларда органик углероднинг энг кўп миқдори 1,719-1,250 фоиз мавжуд, бу жанубий ёнбағирлардаги шундай қатламлардагидан сезиларли 1,038-0,800 фоиз даражада ортиқдир (2-жадвал).

Эрозия натижасида йиғилиб тўпланган тупроқларда ёнбағирнинг ҳар иккала қисмида Сгк: Сфк нисбати юқори қатламда 1 га яқинлашади ва Сгк: Сфк нисбати 0,8-0,88 ни ташкил этади. Тупроқ профилининг қуйига томон аста-секин 0,74-0,62 гача пасаяди.

Умуман, ўрганилган тупроқларда гумус кислоталар миқдори эрозияга учрамаган ва ўртача эрозияга учраган тупроқларда анча юқори бўлиб, юқори қатламларда шимолий ёнбағирда 45,00-52,75 фоиз, жанубий экспозицияда 42,9-52,8 фоиз. Қуйи қатламларда гидролизланувчи моддалар миқдори 60 фоиздан кам (шимолий ёнбағир тупроқларида 36,81-52,75 фоизгача, жанубий ёнбағирда 37,2-52,8 фоиз эканлиги аниқланди.

Тўпланган маълумотларга кўра тупроқ умумий углерод миқдорига мос равишда гумин кислоталар углеродининг энг кўп миқдори билан шимолий ва жанубий ёнбағирлардаги эрозияга учрамаган ва эрозия натижасида йиғилиб тўпланган тупроқларда 25,4-28,6 фоиз, 25,89-29,30 фоиз нисбатан юқори қатламларда ва 10,4-20,4 фоиз; 14,95-25,93 фоиз қуйи қатламларда ва аксинча энг кам миқдор билан ўртача эрозияланган ҳиллари характерланиб, 14,21-19,3 фоиз юқори қатламларда; 4,0-10,40 фоиз қуйи қатламларда ташкил этади (2-жадвал).

Эрозияга учраган тупроқлар гумусининг фракциявий таркиби натижаларига кўра гумус моддаларининг ёнбағир шунингдек, эрозияга учраганлик даражасига боғлиқ ҳолда бирикишларида бир канча фарқлар мавжуд. Фульвокислоталар фракциялари орасида  $Ca^{++}$  билан боғлиқ фракцияларнинг кўрсаткичлари юқоридир. Шимолий экспозициянинг барча тупроқларида бу фракциялар салмоғи 10,78-13,04 фоизга етади. Демак, эрозияланмаган тупроқларда ҳаракатчан гумус моддалари таркибида гумин кислоталари улуши юқори миқдорда кузатилади. Бизнингча, тупроқдаги гумуснинг лабил ҳолдаги шакли таркибидаги гумин кислотаси миқдори канча юқори бўлса, тупроқни эрозияга учрамаслик қобилияти юқори бўлади ва бу гуруҳнинг умумий миқдорининг юқори бўлишлиги тупроқ унумдорлигига ижобий таъсир қилган.

Диссертациянинг бешинчи бобининг иккинчи қисмининг **«Суғориладиган типик бўз тупроқларнинг унумдорлиги ва гумусли ҳолатини яхшилаш йўллари»** деб номланган бўлимида Тошкент вилоятининг эрозияга учраган типик бўз тупроқларида стационар изланишлар тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

Буғдой, маккажўхори ва кунгабоқар экилган даладан намуналар олиниб экишдан аввал ва ҳосил йиғиб олингандан кейин тупроқ гумусининг таркиби ўрганилди. Бунда барча тажриба вариантларида гумус углероди сони эрозияга учрамаган тупроқлардан кучли ювилганга қараб камайиши қайд қилинди.

Тажрибанинг ҳамма вариантларда органик ўғитлар фульвокислоталар фракцияси йиғиндиси ошганлиги аниқланди. Типик бўз тупроқларда гидролизланган моддаларнинг сони, ювилиш даражасига қараб минерал ўғит солинганда эрозияга учрамагандан кучли ювилганга қараб камайиши кузатилди. 20 т/га гўнг солиниши ҳисобига турли эрозияланганлик даражасига қараб гумусли бирикмаларнинг гуруҳий таркибига таъсир этди, эрозияга учрамаган ва ўртача эрозияга учраган тупроқларнинг ҳайдалма қатламида гуминлар улушини оширишга эришилди.

**Эрозияга учраган типик бўз тупроқлар гумусининг гурухий ва фракциявий таркиби**  
**Эрозияга учраган типик бўз тупроқлар гумусининг гурухий ва фракциявий таркиби (шимолий қиялик)**

Эрозияланглиги	Чуқурлик, см.	Углерод фоиз	Гумин кислоталар				Фульвокислоталар					Гидролизга учрамаган моддалар фоиз	Ст.к : Сф.к
			Эркин ва харакатчан бир ярим оксидлар билан боғланган	Кальций (Ca <sup>++</sup> ) билан боғланган	Лойли минерал- лар ва бир ярим оксидларнинг турун шакли билан боғланган	Жами	Эркин ва харакатчан бир ярим оксидлар билан боғланган	Гумин кислоталари нинг 1 фракцияси билан боғланган	Гумин кислоталарини нг 2 фракцияси билан боғланган	Гумин кислоталарининг 3 фракцияси билан боғланган	Жами		
Эрозияга учрамаган	0-20	1,250	6,71	10,08	9,10	<b>25,89</b>	3,7	6,8	10,78	7,85	<b>29,13</b>	45,00	0,88
	20-47	0,720	4,30	9,01	8,65	<b>21,96</b>	4,0	6,5	10,45	7,35	<b>28,30</b>	49,74	0,77
	47-87	0,380	3,20	8,50	5,90	<b>17,06</b>	3,6	5,7	10,25	7,07	<b>26,62</b>	55,78	0,66
	87-100	0,310	2,65	7,35	4,95	<b>14,95</b>	3,3	4,0	9,10	6,90	<b>23,31</b>	61,75	0,64
	100-115	0,302	2,35	6,65	4,60	<b>13,60</b>	3,0	3,8	9,20	6,15	<b>22,56</b>	63,44	0,60
	115-125	0,300	2,10	6,25	4,15	<b>12,50</b>	2,7	3,4	8,55	5,50	<b>20,15</b>	67,35	0,62
	125-160	0,295	1,95	5,50	3,30	<b>10,75</b>	2,1	3,0	7,50	5,05	<b>17,65</b>	71,60	0,60
Ўртача эрозияга учраган	0-12	0,573	2,95	8,45	7,60	<b>19,00</b>	3,9	6,0	10,25	8,10	<b>28,25</b>	52,75	0,67
	12-27	0,498	2,75	7,95	7,10	<b>17,80</b>	3,7	5,2	9,90	7,60	<b>26,40</b>	55,80	0,67
	27-47	0,405	3,50	6,50	6,80	<b>16,80</b>	4,2	5,5	9,10	6,80	<b>25,60</b>	57,60	0,65
	47-69	0,272	3,40	4,85	5,96	<b>14,21</b>	4,1	5,1	8,86	6,05	<b>24,11</b>	61,68	0,58
	69-90	0,167	2,40	4,75	4,90	<b>12,05</b>	4,0	4,9	8,74	5,75	<b>23,39</b>	64,56	0,51
	90-130	0,109	2,15	4,55	4,35	<b>11,05</b>	3,9	4,5	8,15	5,05	<b>21,60</b>	67,35	0,51
	130-160	0,081	2,10	3,90	4,10	<b>10,10</b>	3,5	3,9	7,90	4,95	<b>20,25</b>	69,65	0,49
Эрозия натижасида йиғилиб тўлланган	0-27	1,719	7,05	11,50	10,75	<b>29,30</b>	3,9	6,0	13,04	10,95	<b>33,89</b>	36,81	0,86
	27-42	1,238	6,90	12,20	10,25	<b>29,35</b>	3,5	6,3	12,40	10,31	<b>32,51</b>	38,14	0,90
	42-68	0,493	6,10	13,35	8,15	<b>27,60</b>	3,7	5,2	13,80	11,21	<b>33,91</b>	38,49	0,81
	68-95	0,551	4,75	14,55	8,55	<b>27,85</b>	4,2	5,5	15,25	12,35	<b>37,30</b>	34,85	0,74
	95-135	0,365	4,65	13,00	9,35	<b>27,00</b>	4,5	5,6	13,32	11,20	<b>34,62</b>	38,38	0,77
	135-147	0,284	3,80	13,80	8,33	<b>25,93</b>	4,6	5,7	13,65	12,20	<b>36,15</b>	37,92	0,71
	147-160	0,185	3,65	12,50	8,10	<b>24,25</b>	4,6	5,8	14,00	13,20	<b>37,60</b>	38,15	0,64

## ХУЛОСАЛАР

1. Эрозия жараёнлари типик бўз тупроқларнинг унумдорлигини пасайтиради, ёнбағирнинг турли элементларида гранулометрик таркибнинг гетерогенлигига, органик моддалар ва биологик фаолликнинг пасайишига ва натижада агрофизик ва физик-механик хусусиятларининг ёмонлашишига олиб келади.

2. Суғориладиган типик бўз тупроқларда ҳажм массани миқдори тупроқ кесмаси бўйлаб сезиларли равишда ўзгариб туради. Кесим бўйлаб сув таъсирида грунтларнинг чўкиши, карбонатларни йиғилиши, дезагрегация, органик моддани камайиши туфайли, чуқурлашган сари ҳажм масса изчил равишда ортиши аниқ сезилади. Ҳажмий масса солиштирма массага қараганда анча ўзгарувчан, яъни  $1,27 \text{ г/см}^3$  дан  $1,49 \text{ г/см}^3$  гача бўлиб, ҳажм масса кўрсаткичидаги бундай кенг тебраниш тупроқнинг механик, агрегатлик таркиби ва гумус таркибига боғлиқ.

3. Тупроқнинг ғоваклилиги унинг ҳажми ва ўзига хос солиштирма оғирлиги билан коррелятив боғлиқ. Юқори горизонтларда гумус, макро ва микро агрегатларнинг мавжудлиги билан боғлиқ бўлган энг юқори чегара мавжуд. Бу ерда умумий ғоваклик 48-52 фоизга тенг бўлиб, у профил бўйлаб 42-43 фоизга камаяди. Қуйи горизонтларда ғовакликнинг камайиши механик таркибнинг оғирлашиши, сувга чидамли агрегатлар таркибининг камайиши, тупроқ минерал қисмининг нураши билан боғлиқ.

4. Суғориладиган типик бўз тупроқларда максимал гигроскопик намлик миқдори механик таркиби, гумус миқдори ва эрозияланиш даражасига боғлиқ ҳолда ўзгарди. Эрозияга учрамаган типик бўз тупроқларда максимал гигроскопик намлик миқдори 4,8-5,0 фоизни, ўртача эрозияга учраган типик бўз тупроқларда максимал гигроскопик намлик миқдори 2,5-3,8 фоизни, эрозия натижасида йиғилиб тўпланган типик бўз тупроқ максимал гигроскопик намлик миқдори 5,2-5,4 фоизни ташкил қилади. Энг юқори кўрсаткич механик таркиби жиҳатидан оғир қумоқли тупроқларда ва гумус миқдори кўп бўлган жойда кузатилди, енгил қумоқли ва гумус миқдори кам бўлган тупроқларда максимал гигроскопик намлик миқдори камаяди.

5. Гумуснинг энг катта миқдори эрозия натижасида ювилиб тўпланган ва эрозияга учрамаган тупроқларда кузатилди, яъни юқори қатламларда 2,96-2,15 фоиз бўлиб, қуйи қатламларга томон 0,62-0,51 фоизгача камаяди. Кучсиз ва ўртача эрозияга учраган тупроқлардаги юқори қатламларида гумус миқдори 0,98-1,87 фоизни ташкил этди, қуйи қатламларга томон 0,13-0,26 фоизгача камаяди. Тупроқни эрозияланиши натижасида юқори гумусли қатламлар ювилиб, қиялик этакларига тўпланиши кузатилади.

6. Суғориладиган тупроқларда микроорганизмлар миқдори: аммонификаторлар  $7,3 \pm 0,1 - 8,5 \pm 0,2$  КХБ/г, фосфорпарчаловчи бактериялар  $6,5 \pm 0,2 - 8,6 \pm 0,1$  КХБ/г, олигонитрофиллар  $4,6 \pm 0,2 - 6,9 \pm 0,2$  КХБ/г, микромицетлар  $3,7 \pm 0,2 - 5,3 \pm 0,2$  КХБ/г ва актиномицетлар  $4,1 \pm 0,2 - 5,7 \pm 0,2$  КХБ/г оралиғида ўзгаради. Энг катта фаоллик аммонификаторлар ва

фосфорпарчаловчи бактерияларга хос бўлиб, таъминланиш даражаси бўйича ўртача таъминланган, олигонитрофиллар ҳам ўртача таъминланган бўлиб, микромицетлар ва актиномицетларнинг кам таъминланганлиги кузатилди. Шунингдек, экин турлари бўйича ҳам фарқланишлар мавжуд, чунки турли экинлар ризосферасида тўпланиш жараёни билан боғлиқ.

7. Тупроқнинг нафас олиш жадаллиги  $1 \pm 0,3 - 506 \pm 2,3$  мг/кг атрофида тебраниб туради. Биологик кўрсаткичларнинг юқори қийматлари экин турларидан маккажўхори ва кунгабоқар экилган майдонларда кузатилади. Суғориладиган тупроқларда оксидланиш–қайтарилиш ферментларининг миқдори тадқиқот жараёнида экин турларининг фаслларга боғлиқ ҳолатда энг юқори фаоллиги баҳор ва куз даврларида аниқланди. Ферментларнинг тупроқ органик моддасини парчалашдаги функционал роли катта бўлиб, худуд тупроқлари оксидланиш–қайтарилиш ферментлари билан таъминланиш даражасига кўра: инвертаза ва амилазанинг ўртача таъминланганлиги, глюкооксидаза ва каталазанинг кам таъминланганлиги кузатилди.

8. Тупроқ экологик биологик хусусиятларининг интеграл кўрсаткичи қийматлари (ТЭБХИК) асосида ўрнатиладиган биологик фаоллиги (БФ) даражасининг пасайиши бўйича суғориладиган тупроқлар қуйидаги қаторни: маккажўхори (96,4 фоиз) > буғдой (88,1 фоиз) > кунгабоқар (78,7 фоиз) > пиёз (72,2 фоиз) > сабзи (59,2 фоиз) ни ташкил этади.

9. Суғориладиган бўз тупроқлардан фойдаланишда суғориш жараёни тупроқда дегумификация ва минерализация жараёнларини тезлаштиради, натижада гумус миқдори ва захираси камаяди, Сгк:Сфк нисбати қисқаради. Типик бўз тупроқларда Сгк:Сфк нисбати тажрибадан аввал 0,55-0,81 ни, тажрибадан кейин эса Сгк:Сфк нисбати 0,50-0,77 ни ташкил этди. 20 т/га гўнг солиниши тупроқ гумуси фракциявий таркибидаги  $Ca^{++}$  билан боғланган 2-фракция (8,9-9,1) ҳамда лойли минераллар ва бир ярим оксидларнинг турғун шакллари билан боғланган 3-фракция (11,6-13,2)га ошди. Дала тажрибалари маълумотларидан аниқландики, тупроқ гумусининг фракция таркибида назорат вариантыда 1-фракциядаги гумин кислоталар камайди, 2-фракция гумус кислоталари таркибида  $Ca^{++}$  билан боғлиқ фракция кўпроқ.

10. Эрозияланган тупроқларнинг агрофизик хусусиятларини яхшилаш биринчи навбатда органик моддалар захирасини тўлдириш ва унинг ижобий мувозанатини шакллантириш билан боғлиқ. Гўнгни 20 т/га ва минерал ўғитлар билан 20 т/га гўнг  $+N_{180}P_{90}K_{60}$  буғдойда систематик қўллаш гумус балансининг ижобий балансини ҳосил бўлишига ёрдам беради. Гўнгни киритиш кузги буғдойнинг 3-4 ц/га дон ҳосилдорлигини оширишни таъминлайди.

11. Тупроқ унумдорлигини сақлаш ва ошириш учун тупроқларни химоя қилувчи алмашлаб экишни жорий этиш мақсадга мувофиқдир. Эрозияга учраган тупроқларда гумуснинг ижобий мувозанатини сақлаш, биологик жараёнларни фаоллаштириш ва агрофизик хусусиятларни мақбуллаштиришда минерал ўғитлар билан бирга  $N_{180} P_{90} K_{60} + 20$  т/га қўллаш тавсия этилади.

12. Суғориладиган тупроқларнинг агрофизик хусусиятлари, биологик фаоллиги, гумус ҳосил бўлиши, гумус ҳолати ва унумдорлигига оид олинган

маълумотлар суғориладиган типик бўз тупроқларнинг унумдорлик хусусиятлари, гумус ҳосил бўлиши, экинларни тупроқ шароитларига мос равишда жойлаштиришда, гумус моддасини йиғилиши ва йўқотилишини мониторинг қилишда, суғориладиган ерларни баҳолашда муҳим аҳамият касб этадиган ечимлар ишлаб чиқишда фойдаланилади. Шунингдек тупроқшунослик, эрозияшунослик ва тупроқлар муҳофазаси, тупроқ кимёси, тупроқ биологияси, тупроқ физикаси курсларидан маърузалар ўқишда қўлланма сифатида тавсия этилади.

13.Тупроқ агрофизик кўрсаткичлари ва биологик параметрларини ўзгаришини тавсифловчи турли мавзули картограммалардан туман фермер хўжалигининг тупроқлари хосса-хусусиятларини яхшилаш, физик, биологик жараёнларни тартибга солиш ва мақбуллаштиришга йўналтирилган тадбирларни белгилашда фойдаланиш тавсия этилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc. 25/30.12.2019.Qx/B.43.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И  
АГРОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

---

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**ГУЛАМОВА ЗИЛОЛА САТТАРОВНА**

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ  
ЭРОДИРОВАННЫХ ОРОШАЕМЫХ ТИПИЧНЫХ СЕРОЗЕМОВ  
АНГРЕНСКОГО БАССЕЙНА**

**06.01.03-«Агрочвоведение и агрофизика»**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ НАУКАМ**

**Ташкент-2022**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2021.4. PhD/Qx694**

Диссертация доктора философии (PhD) выполнена в Ташкентском государственном аграрном университете.

Автореферат диссертации доктора наук (PhD) на трех языках (узбекский, русский, и английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного Совета по присуждению ученых степеней при Институт почвоведения и агрохимических исследований по адресу: (www.soil.uz) и в информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу (www.ziynet.uz).

**Научный руководитель:** **Раупова Нодира Бахромовна**  
доктор биологических наук, доцент

**Официальные оппоненты:** **Курвонтоев Рахмонотой**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Институт почвоведения и агрохимических исследований

**Парпиев Гофуржон Тохирович**  
доктор биологических наук, старший научный сотрудник  
Государственный научно-проектный институт  
«Уздаверлойиха»

**Ведущая организация:** **Гулистанский государственный университет**

Защита состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г. в «\_\_\_» часов на заседании Научного совета DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 при Институт почвоведения и агрохимических исследований по адресу: 111202, Ташкентская область, Кибрайский район, Ботаника, ул. УзПИТИ, ИПАИ Тел.: (+99878) 150-62-84; факс: (+99871) 150-61-37; e-mail: info@soil.uz).

С данной диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Институт почвоведения и агрохимических исследований (зарегистрирована за № \_\_\_\_). Адрес: 111202, Ташкентская область, Кибрайский район, Ботаника, ул. УзПИТИ, ИПАИ Тел.: (+99878) 150-62-84; факс: (+99871) 150-61-37;

Автореферат диссертации разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 года.

реестр протокола рассылки № \_\_ от \_\_\_\_\_ 2022 г.)

**Ш.М.Бобомуродов**

Председатель научного совета по  
присуждению учёных степеней, д.б.н.,  
старший научный сотрудник

**Ж.М.Кузиев**

Учёный секретарь научного совета по  
присуждению учёных степеней,  
д.ф.с.х.н., старший научный сотрудник

**Н.Ю.Абдурахмонов**

Председатель научного семинара по  
присуждению учёных степеней, д.б.н.,  
старший научный сотрудник

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** На сегодняшний день «в мире 11 процентов или 14,5 млн. км<sup>2</sup> общей площади земель являются пригодными для производства<sup>1</sup>. Площадь земель в мире составляет 13,2 млрд. га, из которых 12 процента (1,6 млрд га) в настоящее время используется для выращивания сельскохозяйственных культур, 28 процента (3,7 млрд. га) находятся под лесными насаждениями, 35 процента (4,6 млрд. га) составляют пастбища и лесные экосистемы, а страны с низким доходом занимают 22 процентов площади земель»<sup>2</sup>. По этой причине определение современного состояния почв в странах мира, их изменения под воздействием природных и антропогенных факторов, предотвращение деградации и улучшение гумусного состояния является одной из актуальных проблем.

В мире проводятся ряд научных исследований по таким приоритетным направлениям, как определение современного состояния почв, их изменений под воздействием природных и антропогенных факторов, предотвращение дегумификации, уплотнения, засоления, эрозии и других негативных процессов, а также улучшение мелиоративно-экологического состояния почв. В этом отношении, уделяется особое внимание научно-исследовательским работам, направленным на оценку водно-физических, технологических, агрохимических свойств и мелиоративных условий, разработку агро-мелиоративных и агротехнических мероприятий, соответствующих почвенно-климатическим условиям регионов, сохранению, восстановлению и повышению плодородия почвы.

В республике проводятся широкомасштабные теоретические и практические научные исследования и достигнуты определенные результаты по восстановлению, сохранению плодородия орошаемых почв, улучшению свойств почв при решении проблемы рационального использования земельных ресурсов и охраны почв. В Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы «...из 20,2 млн гектаров земель сельскохозяйственного назначения только 20,7 процента – орошаемые. За последние 15 лет наличие орошаемых земель на душу населения снизилось на 24 процента (с 0,23 га до 0,16 га), совершенствование системы обеспечения рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды, предусматривающей рациональное использование земельных и водных ресурсов, лесного фонда» определены в качестве важных стратегических задач<sup>3</sup>.

По этой причине в республике исследование агрофизических свойств, биологической активности, гумусного состояния орошаемых почв, обеспечение достаточной устойчивости почв к любым видам эрозии, предотвращение эрозионных процессов и достижение устойчивого сельского хозяйства с использованием различных агротехнических приемов

---

<sup>1</sup> core.ac.uk

<sup>2</sup> fao.com

<sup>3</sup> <https://lex.uz> Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-5853 от 23 октября 2019 года «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы»

восстановления и постоянного повышения утраченного плодородия на эродированных склонах, приобретают важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистана от 23 октября 2019 года №УП-5853 «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы», в постановлении Президента Республики Узбекистана от 28 января 2020 года №ПП-4575 «О мерах по реализации в 2020 году задач, определенных в Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы» и других нормативных правовых документов, связанных с данной деятельностью, в определенной мере служит данному диссертационному исследованию.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан.** Данное исследование выполнено в соответствии приоритетного направления развития науки и технологий республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

**Степень изученности проблемы.** Научные исследования по изучению гумусного состояния почв республики, его роли в почвенном плодородии, количества, запасов гумуса в различных типах почв, природы, особенностей, элементарного состава гуминовых кислот, влияния на них периода развития, процессов деградации проведены такими учёными, как: Ф.Ю.Гельцер, П.Н.Костичев, Н.П.Беседин, М.А.Белоусов, С.Н.Рыжов, М.М.Ташкузиев, Х.М.Максудов, Л.Т.Турсунов, А.Ханазаров, И.Туропов, Р.Кузиев, И.А.Зиямухаммедов, С.Абдуллаев, Л.А.Гафурова, Д.Л.Атабекова, С.Сидиков, Н.И.Шадиева, Н.Б.Раупова и другие. Сведения о роли биологических факторов в трансформации и минерализации гумуса почв приведены в работах Г.И.Джуманиязовой, Х.Э.Юлдашевой, Г.М.Набиевой, Д.А.Кодировой, М.Э.Саидовой, С.И.Закиряевой, О.Б.Шарипова. Так же исследования по изучению агрофизических, агрохимических свойств орошаемых почв Ангреноского бассейна, содержания и запасов гумуса в них проведены Р.Кузиевым, Р.Курвантаевым А.Ж.Баировым, Н.Ю.Абдурахмоновым, И.У.Уразбаевым, К.И.Шахраимовой, Н.Ж.Халиловой и другими. Однако исследования, по оценке изменений в разной степени эродированных типичных сероземов под влиянием сельскохозяйственных культур, гумусного состояния и биологической активности почв по агрофизическим свойствам не проведены в должной мере.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего учебного заведения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Ташкентского государственного аграрного университета по прикладным проектам по темам КХА-7-075 «Почвенно-эрозионные процессы горных и предгорных почв Кураминского хребта, и разработка способов улучшения гумусного состояния, а также повышения плодородия эродированных и загрязненных почв» (2012-2014 гг.).

**Целью исследования** является определение агрофизических свойств, гумусного состояния и биологической активности эродированных типичных сероземов Ангрнского бассейна, а также разработка научно-практических рекомендаций, направленных на повышение плодородия почв.

**Задачи исследования:**

определение морфогенетических свойств орошаемых типичных сероземов Ангрнского бассейна с различной степенью эродированности;

разъяснить изменение агрофизических свойств орошаемых типичных сероземов под влиянием антропогенеза;

определение механического и микроагрегатного состава типичных орошаемых сероземов;

определение изменений микрофлоры и ферментного состава орошаемых типичных сероземов под влиянием эрозионных процессов и видов культур;

определение влияния эрозионных процессов на количество, запасы гумуса, содержание гуминовых кислот орошаемых типичных сероземов;

расчет корреляционной связи между агрофизическими свойствами и биологической активностью, плотностью и гумусовым состоянием почвы;

разработка научно-практических решений, направленных на сохранение и восстановление плодородия эродированных почв и повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

**Объекты исследования.** Объектом исследования выбраны орошаемые типичные сероземы различной степени эродированности, сформированных в Ангрнском бассейне.

**Предметом исследований** являются агрофизические свойства почвы, биологическая активность, гумусное состояние, эрозия, картограммы, виды сельскохозяйственных культур: пшеница, кукуруза, подсолнечник, морковь, лук.

**Методы исследования.** Полевые и лабораторные исследования проводились в соответствии с общепринятыми в агропочвоведении стандартными методами. В исследованиях использовались сравнительно-географические и химико-аналитические методы. Анализы проводились по таким методикам, как: «Агрохимические методы исследования почв», «Методы агрофизических исследований почв Средней Азии», «Методы почвенной микробиологии и биохимии», «Методы почвенной энзимологии», «Биодиагностика почв: методология и методы исследований», «Руководство по химическому анализу почв». Обеспечение почв гумусом разделено на группы по шкале М.М.Ташкузиева, Н.И.Шадиной, обеспечение микроорганизмами по Д.Г.Звягинцеву, ферментативная активность и скорость дыхания разделена по шкале Э.И.Гапонюка, С.В.Малаховой. Математико-статистический анализ полученных данных выполнен дисперсионным методом (Б.А.Доспехов) с использованием программы «Microsoft Excel». Для составления картограмм использовалось программное обеспечение ArcGIS 10.6.1.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

доказаны изменения агрофизических свойств, гумусного состояния и

биологических процессов в зависимости от изменения морфогенетической структуры орошаемых типичных сероземов под влиянием эрозионных процессов;

определена микрофлора и ферментативная активность орошаемых типичных сероземов в зависимости от степени эродированности и видам культур, определены значения интегрального показателя эколого-биологического состояния, основных показателей биологической активности;

определен групповой-фракционный состав гумуса в зависимости от степени окультуренности и эродированности орошаемых типичных сероземов;

доказаны корреляционные связи гумусного состояния и биологической активности, и урожайности культур, орошаемых эродированных типичных сероземов;

разработаны научно-практические рекомендации по улучшению агрофизических свойств эродированных почв, повышению их биологической активности, обеспечению положительного баланса гумуса.

**Практические результаты исследования** состоят из следующих:

разработаны мероприятия, направленные на повышение урожайности сельскохозяйственных культур, исходя из агрофизических свойств, гумусного состояния, изменения биологической активности, направленности и плодородия орошаемых почв в результате эрозионных процессов, протекающих в почвенном слое;

составлены картограммы, характеризующие агрофизическое и биологическое состояние почв на основе геоинформационной системы;

при внесении органических и минеральных удобрений под пшеницу на орошаемых типичных серозёмах получено 3-4 ц/га дополнительного урожая зерна.

**Достоверность результатов исследований** обосновывается выполнением полевых, лабораторных, камерных, химико-аналитических исследований на основе генетико-географических, картографических методов, их статистической обработкой, научной обоснованностью полученных результатов, подтвержденных на практике, выполнением на основе методических указаний и руководств, ежегодной положительной оценкой специальной комиссией Ташкентского государственного аграрного университета, обсуждением результатов исследований на республиканских и международных научно-практических конференциях, публикациями в периодических изданиях престижных зарубежных и республиканских научных журналов, признанных Высшей аттестационной комиссией при Кабинете Министров Республики Узбекистан, внедрением результатов в практику.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследований объясняется пояснением агрофизических свойств, степени гумусированности, биологической активности орошаемых сероземов региона, а также процессов, происходящих в почве под влиянием эрозии, научной обоснованностью восстановления, сохранения и повышения плодородия эродированных почв.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что рекомендации, направленные на сохранение и повышение плодородия орошаемых типичных сероземов, составленные картограммы по биологической активности и агрофизическим свойствам почв служат основой для установления мероприятий по размещению сельскохозяйственных культур и их эффективному использованию на почвах с различной степенью эродированности.

**Внедрение результатов исследования.** На основе научных результатов, полученных по биологической активности и гумусного состояния эродированных орошаемых типичных сероземов Ангреновского бассейна:

«Гумусное состояние и рекомендации по путям повышения плодородия орошаемых и богарных эродированных сероземов» внедрена в практику в Министерстве сельского хозяйства (справка Министерства сельского хозяйства от 24 февраля 2020 года за №05/022-647). В результате послужил руководством для организации рационального и эффективного использования орошаемых типичных сероземов Чирчик-Ангреновского бассейна, сохранения и повышения плодородия почв, определения агромероприятий для получения высоких и эффективных урожаев сельскохозяйственных культур;

агромероприятия по защите эродированных орошаемых почв от эрозии, восстановлению их гумусного состояния и повышению биологической активности внедрены на общей площади 27 га орошаемых типичных сероземов фермерского хозяйства «Акром» Ахангаронского района Ташкентской области, на которых засеяны пшеница на 9,5 гектарах, кукуруза на 9,8 гектарах, подсолнечник на 7,7 гектарах (справка Министерства сельского хозяйства от 18 августа 2021 года за №05/022-34087). В результате гумусное состояние в различной степени эродированных почв улучшилось, и получено 3,0-4,0 ц дополнительного урожая озимой пшеницы, 5,0-6,0 ц кукурузы, и 4,0-5,0 ц подсолнечника.

картограммы, отображающие изменения биологических показателей почв под влиянием различных видов сельскохозяйственных культур внедрены в практику для орошаемых типичных сероземов Ахангаронского района Ташкентской области (справка Министерства сельского хозяйства от 24 февраля 2009 года за №05/022-647). В результате на основе картограммы дали возможность правильного размещения сельскохозяйственных культур, определения мероприятий по сохранению, восстановлению и повышению плодородия эродированных почв.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования были обсуждены на 5-и конференциях, в том числе на 2-х международных и 3-х республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликованы всего 11 научных работ, из них 1 рекомендация. В том числе в научных изданиях, рекомендуемых Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикаций основных результатов исследований по диссертациям доктора философии (PhD) – 5 статей, в том числе 1 в зарубежных и 4 в республиканских журналах.

**Структура и объем диссертации.** Структура диссертации состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Степень изученности орошаемых почв Ангрэнского бассейна»** приведен общий обзор отечественной и зарубежной литературы о содержании и запасе гумуса в почве, гумусном состоянии почв, биологических процессах в образовании гумуса. В связи с тем, что не проведены комплексные исследования основных свойств, гумусного состояния, биологической активности, элементарного состава орошаемых типичных сероземов, а также влияния на них процессов эрозии, в конце обзора литературы отмечена необходимость изучения данной проблемы.

Во второй главе диссертации **«Условия и методика проведения исследований»** приведены сведения о географическом положении, литолого-геологических условиях, рельефе, гидрогеологических условиях, климате и растительном покрове объекта исследований, а также приведена информация о местоположении и использованных методах.

Исследования проводились в полевых, лабораторных и камеральных условиях на основе общепринятых в почвоведении методов. В ходе исследований на объекте исследований были заложены почвенные разрезы и на их основе приведены данные о строении, агрохимических, общефизических, микробиологических свойствах и ферментативной активности данных почв.

В третьей главе диссертации **«Морфогенетические, агрофизические, агрохимические свойства орошаемых типичных сероземов»** приведены сведения о морфологических показателях, агрофизических и агрохимических свойствах почв объекта исследований.

По механическому составу орошаемые типичные сероземы в основном среднесуглинистые, на отдельных участках тяжелосуглинистые. Под влиянием эрозионных процессов на механический состав почв наблюдается облегчение механического состава почв за счет смыва почвенных частиц, и утяжеление механического состава почв за счет привноса и накопления почвенных частиц. Это в первую очередь связано с материнской породой, образующей почвы с тяжелосуглинистым и глинистым механическим составом.

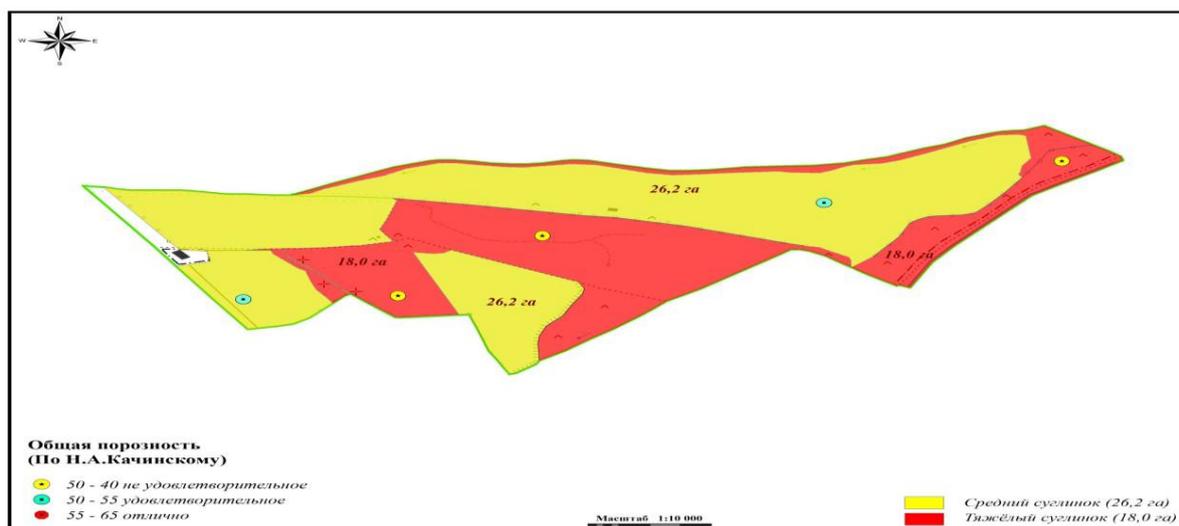
Частицы крупной пыли (0,05-0,01) в пахотном слое незэродированных почв составили 45,1 процента, а в нижних слоях наблюдалось до

56,5 процента. В средне эродированных почвах частицы крупной пыли (0,05-0,1) в верхних слоях составили 54,9-42,7 процента, а в почвах, накопленных в результате эрозии, 49,6 -41,0-процента.

В зависимости от механического и минерального состава исследуемых почв, а также от состава органических веществ почв, объемная масса орошаемых типичных сероземов отмечена в пределах 1,26-1,54 г/см<sup>3</sup>.

По механическому составу орошаемых типичных сероземов, орошаемые типичные сероземы фермерского хозяйства «Акром» массива Галлакудук Ахангаронского района составляют 44 гектара, из них 26,2 гектара среднесуглинистые и 18,0 гектара тяжелосуглинистые почвы (рисунок 1).

На основе результатов исследований содержание гумуса в верхних слоях неэродированных почв составило 2,15 процента, и отмечено уменьшение до 0,51 процента вниз по профилю. Содержание гумуса в верхних слоях слабо- и среднеэродированных почв составляет 0,98-1,87 процента, и уменьшается до 0,13-0,26 процента в нижних горизонтах. Наименьшее количество гумуса отмечено в слабо- и среднесмытых почвах, где отмечено резкое уменьшение его содержания вниз по профилю.



**Рисунок 1. Картограмма механического состава и общей порозности орошаемых типичных серозёмов ф/х «Акром» массива Галлакудук Ахангаронского района**

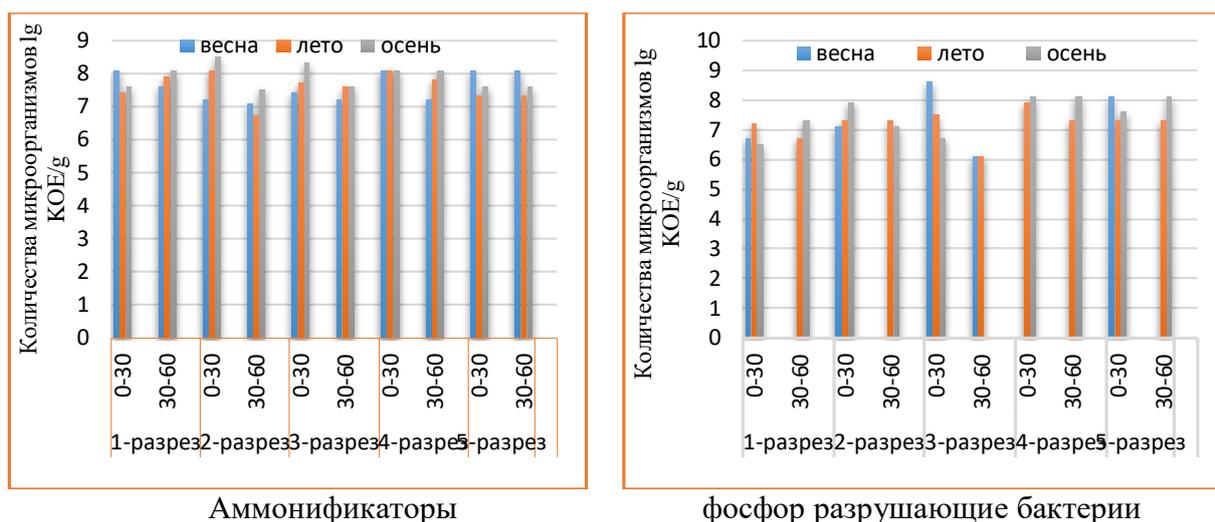
Содержание азота в верхних слоях неэродированных почв составляет 0,107 процента, и отмечено уменьшение к нижним слоям до 0,025 процента, в верхних слоях слабо- и среднесмытых почв содержание азота составляет 0,095-0,080 процента, и отмечается уменьшение его содержания вниз по профилю до 0,010-0,011 процента.

Содержание карбонатов CO<sub>2</sub> в верхних слоях неэродированных почв составил 5,19 процента, а в нижних слоях – 8,70 процента, в верхних слоях слабо- и среднесмытых почв содержание карбонатов CO<sub>2</sub> составило 7,78-8,55 процента, а в нижних слоях 10,89-11,22 процента.

В четвертой главе диссертации «Микробиологическая и ферментативная активность в орошаемых эродированных почвах Ангренского бассейна» приведены сведения о микробиологических свойствах и ферментативной активности, а также скорости дыхания почв объекта исследований.

Определено изменение количеств микроорганизмов и ферментов в почвах изученной территории по сезонам года, на посевах пшеницы, подсолнуха, кукурузы, лука и моркови. Самую большую группу микроорганизмов в почве составляют аммонификаторы и фосфор разрушающие бактерии. Отмечено, что их количество меняется в зависимости от количества гумуса и питательных веществ в верхних 0-30 см слоях почвы. Максимальное значение сезонной динамики численности микроорганизмов во всех исследованных почв наблюдалось весной, снижалось летом и в некоторой степени повышалось осенью.

Количество аммонификаторов по микробиологическим показателям составило  $7,3 \pm 0,1$ – $8,5 \pm 0,2$  КОЕ/г, количество фосфор разрушающих бактерий колебалось от  $6,5 \pm 0,2$  до  $8,6 \pm 0,1$  КОЕ/г. В 0-30, 30-60 см слоях почв, засеянных весной кукурузой, фосфор разрушающие бактерии не  $4,6 \pm 0,2$ – $8,1 \pm 0,1$  КОЕ/г. Максимальное количество актиномицетов отмечено в нижних слоях почв, засеянных осенью подсолнухом, где их количество составило  $5,1 \pm 0,3$ – $6,1 \pm 0,3$  КОЕ/г. Наиболее высокие показатели почвенной микрофлоры типичных сероземов отмечены в почвах, засеянных кукурузой, где количество аммонификаторов варьировало от  $7,3 \pm 0,1$  до  $8,5 \pm 0,2$  КОЕ/г, количество фосфор разрушающих бактерий – от  $7,3 \pm 0,2$  до  $8,1 \pm 0,2$  КОЕ/г, олигонитрофилов от  $6,3 \pm 0,2$  до  $8,1 \pm 0,1$  КОЕ/г, а также актиномицетов  $5,3 \pm 0,1$ – $6,1 \pm 0,3$  КОЕ/г (рис. 2).



**Рисунок 2. Сезонная динамика количества микроорганизмов (КОЕ/г) в типичных орошаемых сероземах**

Отмечено, что активность исследованных ферментов была относительно высокой в поверхностных слоях почвы во всех видах сельскохозяйственных культур и снижалась вниз по профилю. Согласно результатам исследований

сезонной динамики ферментативной активности, гидротермальные условия также важны в протекающих биохимических процессах.

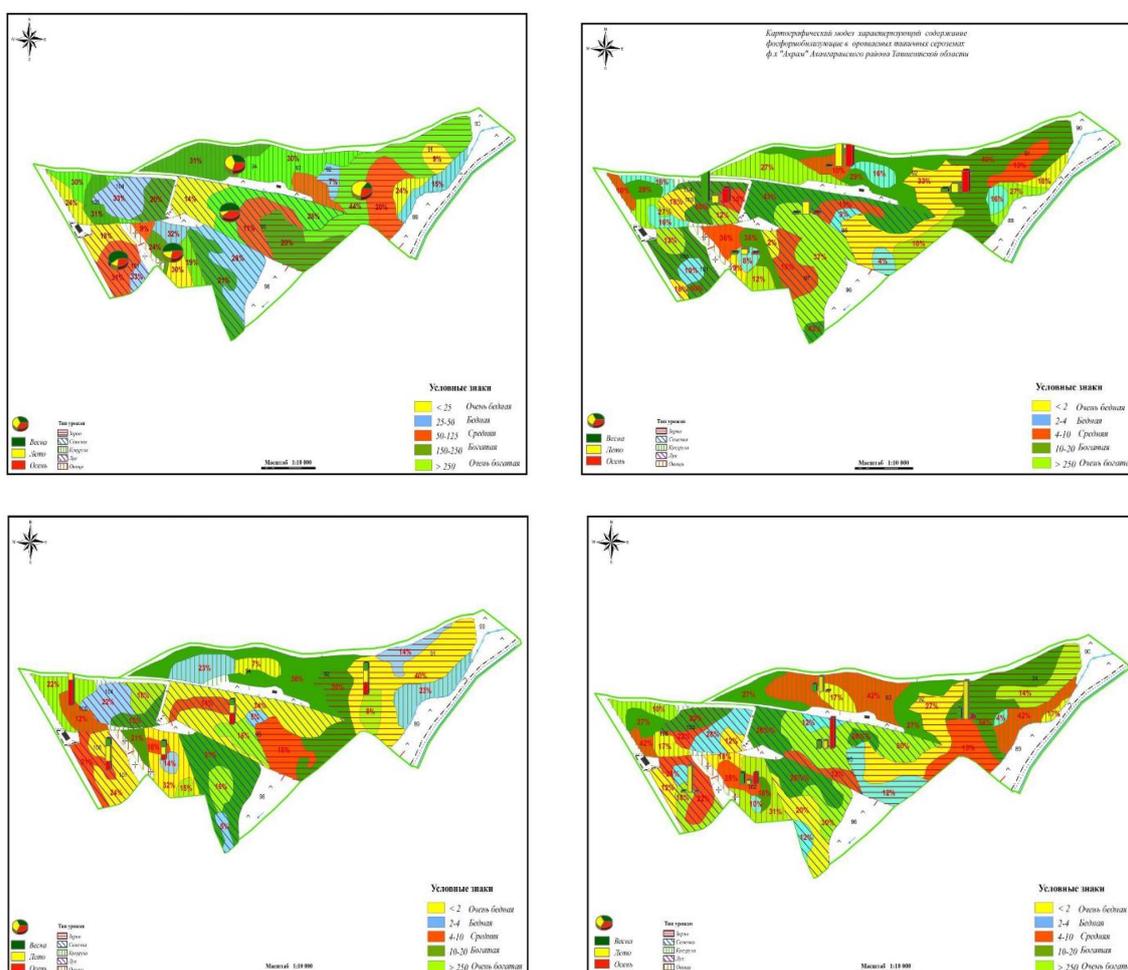
В третьей части четвертой главы диссертации «**Дыхание почв показатель биологической активности почв**» отмечено, что наиболее высокое выделение  $\text{CO}_2$  наблюдается на засеянной осенью пшеницей почве. Где отчетливо прослеживался процесс разложения органического вещества и наблюдается выделение углекислого газа, тесно коррелирующего с общим количеством микроорганизмов. Отмечено увеличение частоты дыхания на 0-30 см слое почв, засеянных пшеницей и луком в пределах  $506 \pm 2,3 \text{ CO}_2$  мг/кг летом, по сравнению с весной, и на  $418 \pm 2,5 \text{ CO}_2$  мг/кг в почвах, засеянных кукурузой и подсолнухом. Отмечено, что частота дыхания на 0-30 см слоях почв, засеянных пшеницей и луком, была высокой осенью и составила  $572 \pm 6,6 \text{ CO}_2$  мг/г. А в 0-30 см слое почв, засеянных подсолнухом, частота дыхания осенью снизилась на  $176 \pm 0,1 \text{ CO}_2$  мг/кг относительно весны и лета.

Определено, что корреляционная связь между содержанием микроорганизмов в почве и гумусом определялась по сезонам года на эродированных и неэродированных склонах изученных типичных сероземов. Если коэффициент корреляции между количеством аммонификаторов и гумусом на несмытых склонах типичных сероземов равен  $R^2=0,9998$  ( $y=8E+08x^2-3E+12x+3E+15$ ), то на намытых склонах равен  $R^2=1$  ( $y = 2,1111x^2 - 9,3667x + 17,776$ ), на фосфор разрушающих бактериях на несмытых склонах типичных серозёмов на равен  $R^2=0,9999$  ( $y=8E+08x^2-3E+12x+3E+15$ ), а на намытых склонах  $R^2=1$  ( $y = -3,0556x^2 + 14,583x - 10,178$ ), корреляционная связь между олигонитрофилами и содержанием гумуса на несмытых склонах типичных серозёмов составляет  $R^2=0,9996$  ( $y=-5E+07x^2+2E+11x-2E+14$ ) а на намытых частях  $R^2=1$  ( $y=-0,5x^2+2,35x+3,64$ ), между количеством микромицетов и гумусом на несмытых склонах равен  $R^2=0,9984$  ( $y = -38889x^2 + 2E+08x - 2E+11$ ), а на намытых склонах составляет  $R^2=0,9999$  ( $y=-4,8889x^2 + 24,533x - 25,264$ ) корреляционная связь между актиномицетами и содержанием гумуса на несмытых склонах составляет  $R^2=0,9999$  ( $y=-6E+06x^2+2E+10x-2E+13$ ), а на намытых почвах равен  $R^2=1$  ( $y = 2,5x^2 - 11,75x + 18,5$ ).

Результаты приведенного выше статистического анализа показали, что существует прямая корреляционная связь между микробиологической активностью почв и гумусом, а также их между их количеством.

В пятом раздел четвертой главы диссертации «**Картограммы, характеризующие значения интегральных показателей эколого-биологического состояния орошаемых типичных сероземов и биологическую активность почв**» приведены сведения об исследованиях, проводимых в последнее время, в основном необходимость использования геоинформационных технологий в почвенной картографии и анализе почвенного покрова, а также о его возможностях и преимуществах.

Орошаемые типичные серозёмы фермерского хозяйства «Акром» массива Галлакудук Ахангаронского района Ташкентской области, занимают площадь 44 га. Были определены различные изменения содержания аммонификаторов, миктиномицетов, микромицетов, олигонитрофиллов, фосфор разрушающих бактерий, ферментов инвертаза, каталаза, глюкооксидаза и амилаза в весенний, летний и осенний периоды на 0-30 и 30-60 см слоях орошаемых типичных сероземов данного фермерского хозяйства под пшеницей кукурузой, подсолнухом, морковью, луком, и на основе полученных данных составлены картограммы. Степень обеспеченности микроорганизмов определен по шкале Звягинцева (1978), степень обеспеченности ферментов по шкале Гапонюк, Малахова (1985) (рис. 3).



**Рисунок 3. Картограмма, характеризующая наличие микроорганизмов в орошаемых типичных сероземах фермерского хозяйства «Акром» массива Галлакудук, Ахангаронского района**

По шкале Звягинцева (1978) 44 процента земель (9,5 га), засеянных пшеницей очень высоко обеспечены аммонификаторами, 28 процента земель (7,7 и 9,8 га), засеянных подсолнухом и кукурузой очень высоко, 33 процента земель (5 га), засеянного луком низкообеспечены, и 33 процента земель (2,6 га), засеянного морковью относятся к группе низко обеспеченных аммонификаторами.

Биологическая активность (БА) типичных серозёмов была оценена на различных сельскохозяйственных культурах, было изучено влияние комплексно-сравнительного анализа и относительной биологической активности (ОБА) почв на количество микроорганизмов и ферментов.

В результате исследования наибольшая активность видов сельскохозяйственных культур в зависимости от времени года отмечена весной и осенью. Отмечено, что биологическая активность кукурузы летом несколько увеличилась относительно некоторых культур, данное состояние не обнаружено у других культур.

Профилактическое изучение биологических свойств сельскохозяйственных культур на почвах исследуемой территории были проведены на основе значений ИПЭБСП, в результате снижения уровня БА исследуемые почвы составили следующий ряд: кукуруза (96,4 процента)> пшеница (88,1 процента)> подсолнух (78,7 процента)> лук (72,2 процента)> морковь (59,2 процента) (табл. 1).

1 таблица

**Общая относительная БА по видам посевных культур исследуемых почв, в процентном соотношении от максимального значения**

Гумус	Дыхание (СО <sub>2</sub> мг/кг) процент	Микроорганизмы					Ферменты				УБФ процент
		Аммонификаторы процент	Фосфороразрушающие бактерии процент	Олигонитрофилы процент	Микромицеты процент	Актиномицеты процент	Инвертаза, (глюкоза в 1г. почвы за 24 ч) процент	Каталаза (KMnO <sub>4</sub> /2,5 ч) процент	Глюкооксидаза (глюкоза в 1г почвы за 24 ч) процент	Амилаза (мл 0,1М Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /20мл раствор) процент	
<b>Морковь</b>											
47,3	45,65	95,06	85	90	91,4	94	66,9	21,7	96,5	100	59,2
<b>Пшеница</b>											
89,4	100	98,7	92,5	94,2	94,5	80,5	61,8	66,7	100	91,4	88,1
<b>Подсолнух</b>											
94,7	62,2	96,3	95	91,4	98,1	100	70,9	33,4	33,8	90,2	78,7
<b>Кукуруза</b>											
100	82,4	100	100	100	100	97,4	81,5	100	100	100	96,4
<b>Лук</b>											
63,1	50,3	95,06	96,2	94,2	83,6	83,4	100	63,8	57,1	71,04	72,2

В пятой главе диссертации «Гумусовое состояние и плодородие орошаемых, эродированных почв Ангреноского бассейна» приведены сведения о групповом и фракционном составе гумусового вещества типичных серозёмов, их изменениях в генетических слоях по степени эродированности, путях повышения их урожайности.

Групповой состав гумуса типичных серозёмов приведен в таблицах, из которых видно, что наибольшее количество органического углерода в верхних слоях намытых почв северных склонов составляет 1,719-1,250 процент, что значительно больше идентичных слоев южных склонов на 1,038-0,800 процента (табл. 2).

В почвах, намытых в результате эрозии, соотношение Сгк: Сфк в верхних слоях обеих частей склона близко к 1, а соотношение Сгк: Сфк

составило 0,8-0,88. Которое постепенно снижается вниз по профилю до 0,74-0,62.

В целом количество гуминовых кислот в исследованных почвах несколько выше в почвах, не подвергшихся эрозии и намытых в результате эрозии, и составляют 45,00-52,75 процента на северной экспозиции и 42,9-52,8 процента на южной. Количество гидролизуемых веществ в нижних слоях менее 60 процента (в почвах северного склона доходит до 36,81-52,75 процента, а южного склона-37,2-52,8 процента).

На основе накопленных данных, в соответствии с общим содержанием углерода в почве, количество гуминовых кислот с наибольшим содержанием углерода отмечены в неэродированных и намытых в результате эрозии почвах северной и южной экспозициях, и составили 25,4-28,6 процента, в относительно верхних слоях – 25,81-29,30 процента и 10,4-20,4 процента; в нижних слоях 14,95-25,93 процента и наоборот средне эродированные почвы характеризуются наименьшим количеством, и составляют 14,21-19,3 процента в верхних слоях; и 4,0-10,40 процента в нижних слоях.

По результатам фракционного состава гумуса эродированных почв имеются некоторые различия в накоплении гумусовых веществ в зависимости от экспозиции склона и степени эродированности. Среди фракций фульвокислот высокие показатели отмечены во фракциях, связанных с  $\text{Ca}^{++}$ . Во всех почвах северной экспозиции доля этих фракций достигает до 10,78-13,04 процента.

Таким образом, в составе подвижных гумусовых веществ неэродированных почв доля гуминовых кислот наблюдается в высоких количествах. По нашему мнению, чем выше количество гуминовых кислот в лабильной форме гумуса в почве, тем выше способность почвы противостоять эрозии, и высокое содержание общего количества данной группы положительно влияет на плодородие почвы.

В разделе **«Плодородие орошаемых типичных сероземов и пути улучшения гумусового состояния»** второй части пятой главы изложены данные о проведенных стационарных исследованиях на эродированных типичных сероземах Ташкентской области.

С полей, засеянных пшеницей, кукурузой и подсолнухом были отобраны пробы почв, и изучен состава почвенного гумуса до посева и после уборки. При этом во всех вариантах опыта отмечено, уменьшение количества углерода гумуса от неэродированных почв до сильно намытых почв.

Во всех вариантах опыта установлено, что органические удобрения увеличили сумму фракций фульвокислот. В типичных сероземах отмечено снижение количества гидролизуемых веществ в зависимости от степени вымывания от неэродированных до сильно смытых почв. Внесение 20 т/га навоза оказало влияние на групповой состав гумусовых соединений в зависимости от степени эродированности, и достигнуто увеличение доли гуминов в пахотном горизонте неэродированных и среднеэродированных почв.

Таблица 2

**Групповой и фракционный состав гумуса эродированных типичных сероземов**  
**Групповой и фракционный состав гумуса эродированных типичных сероземов (северный склон)**

Степень эродированности	Глубина горизонта, см	Углерод, %	Гуминовые кислоты				Фульвокислоты					Негидризуемые вещества, %	Ст,к : Сф,к
			Связанные с свободными и подвижными полуторными окислами	Связанные с кальцием (Ca <sup>++</sup> )	Связанные с глинистыми минералами и устойчивыми формами полуторных окислов	Сумма	Связанные с свободными и подвижными полуторными окислами	Связанные с 1 фракцией гуминовых кислот	Связанные с 2 фракцией гуминовых кислот	Связанные с 3 фракцией гуминовых кислот	Сумма		
Неэродированные	0-20	1,250	6,71	10,08	9,10	<b>25,81</b>	3,7	6,8	10,78	7,85	<b>29,13</b>	45,00	0,88
	20-47	0,720	4,30	9,01	8,65	<b>21,96</b>	4,0	6,5	10,45	7,35	<b>28,30</b>	49,74	0,77
	47-87	0,380	3,20	8,50	5,90	<b>17,06</b>	3,6	5,7	10,25	7,07	<b>26,62</b>	55,78	0,66
	87-100	0,310	2,65	7,35	4,95	<b>14,95</b>	3,3	4,0	9,10	6,90	<b>23,31</b>	61,75	0,64
	100-115	0,302	2,35	6,65	4,60	<b>13,60</b>	3,0	3,8	9,20	6,15	<b>22,56</b>	63,44	0,60
	115-125	0,300	2,10	6,25	4,15	<b>12,50</b>	2,7	3,4	8,55	5,50	<b>20,15</b>	67,35	0,62
Средне эродированные	125-160	0,295	1,95	5,50	3,30	<b>10,75</b>	2,1	3,0	7,50	5,05	<b>17,65</b>	71,60	0,60
	0-12	0,573	2,95	8,45	7,60	<b>19,00</b>	3,9	6,0	10,25	8,10	<b>28,25</b>	52,75	0,67
	12-27	0,498	2,75	7,95	7,10	<b>17,80</b>	3,7	5,2	9,90	7,60	<b>26,40</b>	55,80	0,67
	27-47	0,405	3,50	6,50	6,80	<b>16,80</b>	4,2	5,5	9,10	6,80	<b>25,60</b>	57,60	0,65
	47-69	0,272	3,40	4,85	5,96	<b>14,21</b>	4,1	5,1	8,86	6,05	<b>24,11</b>	61,68	0,58
	69-90	0,167	2,40	4,75	4,90	<b>12,05</b>	4,0	4,9	8,74	5,75	<b>23,39</b>	64,56	0,51
	90-130	0,109	2,15	4,55	4,35	<b>11,05</b>	3,9	4,5	8,15	5,05	<b>21,60</b>	67,35	0,51
Намытые в результате эрозии	130-160	0,081	2,10	3,90	4,10	<b>10,10</b>	3,5	3,9	7,90	4,95	<b>20,25</b>	69,65	0,49
	0-27	1,719	7,05	11,50	10,75	<b>29,30</b>	3,9	6,0	13,04	10,95	<b>33,89</b>	36,81	0,86
	27-42	1,238	6,90	12,20	10,25	<b>29,35</b>	3,5	6,3	12,40	10,31	<b>32,51</b>	38,14	0,90
	42-68	0,493	6,10	13,35	8,15	<b>27,60</b>	3,7	5,2	13,80	11,21	<b>33,91</b>	38,49	0,81
	68-95	0,551	4,75	14,55	8,55	<b>27,85</b>	4,2	5,5	15,25	12,35	<b>37,30</b>	34,85	0,74
	95-135	0,365	4,65	13,00	9,35	<b>27,00</b>	4,5	5,6	13,32	11,20	<b>34,62</b>	38,38	0,77
	135-147	0,284	3,80	13,80	8,33	<b>25,93</b>	4,6	5,7	13,65	12,20	<b>36,15</b>	37,92	0,71
147-160	0,185	3,65	12,50	8,10	<b>24,25</b>	4,6	5,8	14,00	13,20	<b>37,60</b>	38,15	0,64	

## ВЫВОДЫ

1. Эрозионные процессы снижают плодородие типичных сероземов, оказывают влияние на гетерогенность гранулометрического состава в разных элементах склона, снижению органического вещества и биологической активности и, как следствие, приводят к ухудшению агрофизических и физико-механических свойств почв.

2. В орошаемых типичных сероземах количество объемной массы значительно варьирует по профилю почв. Вследствие оседания грунтов под влиянием воды, накопления карбонатов, дезагрегации, уменьшения содержания органического вещества отчетливо наблюдается последовательное увеличение объемной массы по мере снижения по профилю. Объемная масса более изменчива, чем удельная масса, т.е. ее показатели варьируют в пределах от  $1,27 \text{ г/см}^3$  до  $1,49 \text{ г/см}^3$ , и столь широкое колебание показателей объемной массы зависит от механического, агрегатного состава и содержания гумуса в почве.

3. Пористость почвы имеет коррелятивную связь с ее объемом и своеобразным удельным весом. В верхних горизонтах имеется максимальный предел, связанный с наличием гумуса, макро- и микроагрегатов. Здесь общая пористость равна 48-52 процентам, которая снижается по профилю до 42-43 процентов. Снижение пористости в нижних горизонтах связано с утяжелением механического состава, уменьшением содержания водопрочных агрегатов, выветривания минеральной части почвы.

4. В орошаемых типичных сероземах содержание максимальной гигроскопической влажности изменялась в зависимости от механического состава, содержания гумуса и степени эродированности. В типичных сероземах, не подвергшихся эрозии, максимальная гигроскопическая влажность составляет 4,8-5,0 процента, в средней степени эродированных типичных сероземах максимальная гигроскопическая влажность составляет 2,5-3,8 процента, а в типичных сероземах, намытых в результате эрозии, максимальная гигроскопическая влажность составляет 5,2-5,4 процента. Наиболее высокий показатель отмечен в тяжелосуглинистых почвах и территориях с высоким содержанием гумуса, в легкосуглинистых почвах и почвах с низким содержанием гумуса отмечено уменьшение показателей максимальной гигроскопической влажности.

5. Наибольшее количество гумуса наблюдалось в намытых в результате эрозии и неэродированных почвах, где его содержание в верхних горизонтах составило 2,96-2,15 процента, уменьшаясь до 0,62-0,51 процента к нижним слоям. Содержание гумуса в верхних слоях слабо- и среднеэродированных почв составляет 0,98-1,87 процента, и наблюдается уменьшение до 0,13-0,26 процентов к нижним слоям. Наблюдается смыв верхних гумусных слоев почв в результате эрозии и накопление у подножия склона.

6. Количество микроорганизмов в орошаемых почвах колеблется в следующих пределах: аммонификаторы –  $7,3 \pm 0,1$ - $8,5 \pm 0,2$  КОЕ/г, фосфор

разрушающие бактерии –  $6,5 \pm 0,2$ – $8,6 \pm 0,1$  КОЕ/г, олигонитрофилы –  $4,6 \pm 0,2$ – $6,9 \pm 0,2$  КОЕ/г, микромицеты –  $3,7 \pm 0,2$ – $5,3 \pm 0,2$  КОЕ/г и актиномицеты –  $4,1 \pm 0,2$ – $5,7 \pm 0,2$  КОЕ/г. Наибольшая активность характерна для аммонификаторов и фосфор разрушающих бактерий, которые относятся к среднеобеспеченным группам, олигонитрофилы также относятся к среднеобеспеченным группам, а микромицеты и актиномицеты относятся к низкообеспеченным группам. Также имеются различия по видам культур, что связано с процессом накопления в ризосфере разные культур.

7. Интенсивность дыхания почвы колеблется в пределах  $1 \pm 0,3$ – $506 \pm 2,3$  мг/кг. Наиболее высокие значения биологических показателей наблюдались на полях, засеянных кукурузой и подсолнухом. В ходе исследований определено количество окислительно-восстановительных ферментов в орошаемых почвах, наибольшая активность видов культур в зависимости от сезонов года отмечены весной и осенью. Функциональная роль ферментов в разложении органического вещества почв велика, а по уровню обеспеченности окислительно-восстановительными ферментами почв территории отмечена средняя обеспеченность инвертазой и амилазой, низкая обеспеченность глюкооксидазой и каталазой.

8. По снижению уровня биологической активности (БА), установленному на основании значений интегрального показателя эколого-биологических свойств почв (ИПЭБСП), орошаемые почвы составляют следующий ряд: кукуруза (96,4 процента) > пшеница (88,1 процента) > подсолнух (78,7 процента) > лук (72,2 процента) > морковь (59,2 процента).

9. При использовании орошаемых сероземов процесс орошения ускоряет процессы дегумификации и минерализации в почве, в результате уменьшается количество и запасы гумуса, сокращается соотношение Сгк:Сфк. В типичных сероземах соотношение Сгк:Сфк до постановки опыта 2, связанную с  $Ca^{++}$  (8,9–9,1), и фракцию 3, связанную с глинистыми минералами и устойчивыми формами полуоксидов (11,6–13,2) во фракционном составе почвенного гумуса. По данным полевых опытов установлено, что во фракционном составе почвенного гумуса гуминовые кислоты 1-й фракции в контрольном варианте уменьшились, а в гуминовых кислотах 2-й фракции больше, чем в 1-й фракции, связанной с  $Ca^{++}$ .

10. Улучшение агрофизических свойств эродированных почв связано в первую очередь с восполнением запаса органического вещества и формированием его положительного баланса. Систематическое внесение навоза 20 т/га и минеральных удобрений в норме  $N_{180} P_{90} K_{60} + 20$  т/га навоза под пшеницу способствует созданию положительного баланса гумуса. Внесение навоза обеспечивает прибавку урожая зерна озимой пшеницы на 3–4 ц/га.

11. Для сохранения и повышения плодородия почвы целесообразно внедрение почвозащитного севооборота. Рекомендуются вносить навоз из расчета 20 т/га совместно с  $N_{180} P_{90} K_{60}$  минеральных удобрений для поддержания положительного баланса гумуса, активизации биологических

процессов и оптимизации агрофизических свойств почв, подверженных эрозии.

12. Полученные новые научно-практические сведения об агрофизических свойствах, биологической активности, гумусообразовании, гумусном состоянии и плодородии орошаемых почв используются при обобщении данных о свойствах плодородия орошаемых типичных сероземов, гумусообразовании, размещении сельхозкультур соответственно почвенным условиям, при мониторинге накопления и потери гумуса, при разработке решений, имеющих важное значение при оценке орошаемых земель. Также рекомендуется в качестве пособия для чтения лекций по курсам «Почвоведение», «Эрозиоведение и защита почв», «Химия почв», «Биология почв» и «Физика почв».

13. Различные тематические картограммы, характеризующие изменения почвенных агрофизических показателей и биологических параметров, рекомендуется использовать при определении мероприятий, направленных на улучшение почвенных свойств, регулирование и оптимизации физических, биологических процессов фермерских хозяйств района.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING OF THE SCIENTIFIC  
DEGREES DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01AT THE  
INSTITUTE OF SOIL SCIENCE AND AGROCHEMISTRY RESEARCH**  

---

**TASHKENT STATE AGRARIAN UNIVERSITY**

**GULAMOVA ZILOLA SATTAROVNA**

**BIOLOGICAL ACTIVITY AND HUMUS STATE OF ERODED  
IRRIGATED TYPICAL SEROZEM SOILS OF THE ANGREN BASIN**

**06.01.03 – «Agro soil science and agrophysics»**

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTORAL PHILOSOPHY DISSERTATION (PhD)  
OF AGRICULTURAL SCIENCES**

**Tashkent – 2022**

**The theme of the dissertation of doctor of philosophy (PhD) in agrochemical sciences is registered at the Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under B2021.4. PhD/Qx694**

The dissertation was conducted at the Tashkent state agrarian university.

The dissertation's abstract in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) can be found in the following webpages of the Scientific Council: ([www.soil.uz](http://www.soil.uz)) and Information-educational portal «ZiyoNet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Scientific supervisor:**

**Raupova Nodira Bakhromovna**  
doctor of biological sciences, docent

**Official opponents:**

**Kurvantaev Rakhmontoy**  
doctor of agricultural sciences, professor  
Institute of Soil science and Agrochemical research

**Parpiev Gofurjon Tohirovich**  
doctor of biological sciences, senior researcher  
State research and design institute «Uzdaverloikha»

**Leading organization:**

**Gulistan state university**

The dissertation defense will take place on «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 at «\_\_\_» at the meeting of the Scientific council № DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 on awarding of scientific degrees at the Institute of Soil Science and Agrochemistry Research at the following address: (111202, Tashkent province, Kibray district, Botanika, UzPITI street, (ISSAR) Tel. (+99878)-15062-84, fax: (+99871) 150-61-37, e-mail: [info@soil.uz](mailto:info@soil.uz)).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of Scientific Institute of Soil Science and Agrochemistry Research (registration number №\_\_\_). Address: (111202, Tashkent province, Kibray district, Botanika, UzPITI street, (ISSAR) Tel. (+99878)-150-62-84, fax: (+99871) 150-61-37,

The abstract of the dissertation was circulated on «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 y.

(mailing report №\_\_\_ of «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 y.)

**Sh.M. Bobomurodov**  
Chairman of the Scientific Council on  
awarding of scientific degrees, Dr.Bio.Sc.  
senior researcher

**J.M. Kuziev**  
Scientific Secretary of the Scientific  
Council on awarding of scientific degrees,  
PhD agricultural scientific, senior researcher

**N.Y. Abdurakhmonov**  
Chairman of the Scientific Seminar under

### **Introduction (PhD) dissertation annotation**

**The aim of the research** is to determine the agro physical properties, humus condition and biological activity of the eroded typical gray soils of the Angren Basin, as well as to develop scientific and practical recommendations aimed at increasing soil productivity.

**The object of the study** is typical irrigated gray soils with varying degrees of erosion formed in the Angren Basin were selected.

**The scientific novelty of the research is as follows:**

changes in agrophysical properties, humus condition and biological processes due to changes in the morphogenetic structure of irrigated typical gray soils under the influence of erosion processes have been proven;

micro flora and enzymatic activity of irrigated typical gray soils were determined depending on the degree of erosion and by types of crops, the values of the integral indicator of the ecological-biological condition were determined according to the main indicators of biological activity;

the group-fraction composition of humus was determined depending on the degree of cultivation and erosion of typical irrigated gray soils;

correlative relationships between the humus condition and biological activity and crop productivity of irrigated eroded typical gray soils have been proven;

**Implementation of research results.** Based on the scientific results obtained on the biological activity and humus status of the eroded irrigated typical gray soils of the Angren Basin:

"Recommendations on ways to increase the humus condition and productivity of irrigated and dry-eroded gray soils" have been put into practice by the Ministry of Agriculture (Ministry of Agriculture's reference No. 05/022-647 of February 24, 2020). As a result, the Chirchik-Angren basin served as a guide in determining agro-measures for organizing rational and effective use of irrigated typical gray soils, maintaining and increasing soil fertility, and obtaining high and efficient yields from agricultural crops;

Agro-measures to protect eroded irrigated soils from erosion, restore their humus condition and increase their biological activity. In the irrigated typical gray soils of Akrom farm, Ohangaron district, Tashkent region, 9.5 hectares of wheat, 9.8 hectares of corn, and 7.7 hectares of sunflowers were planted. , introduced on a total area of 27 hectares (Ministry of Agriculture's reference No. 05/022-34087 dated August 18, 2021) As a result, the humus condition of the eroded soils to varying degrees improved, 3.0-4.0 ts per hectare of winter wheat, corn 5.0-6.0 ts, an additional yield of 4.0-5.0 ts was achieved from sunflower; cartograms reflecting the changes in biological indicators of soils under the influence of

different types of crops have been put into practice for the irrigated typical gray soils of the Ohangaron district of the Tashkent region (reference No. 05/022-647 of the Ministry of Agriculture dated February 24, 2020). As a result, on the basis of the cartogram, it was possible to determine the correct placement of agricultural crops, measures to maintain, restore and increase the fertility of eroded soils.

**The structure and volume of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, 5 chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The dissertation consists of 120 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Раупова Н.Б., Ғуломова З.С. Курама тоғ ва тоғ ён бағри тупроқларида тупроқ эрозия жараёнлари ва улар таъсирида тупроқ гумусли холатининг ўзгариши // Ўзбекистон Аграр фани хабарномаси. – Тошкент, 2014. - №4(58). - Б. 24-28. (06.00.00; №7).
2. Ғуломова З.С. Суғориладиган типик бўз тупроқларнинг биологик фаоллиги // «Ўзбекистон аграр фани хабарномаси». - Тошкент, 2014. - № 4 (58). - Б.102-103. (06.00.00; №7).
3. Raupova N., Gulomova Z. Humus state and biological activite of main types of Uzbekistan soils // Journal European journal of research. –Vienna , Austria , 2017. - №6(6). - P.69-77.
4. Ғуломова З.С., Халимов Б. Микроорганизмы, ферментативная активность продуцирования углекислоты типичных сероземов // «ЎзМУ хабарлари» журнали, - Тошкент, 2018 - №.3/1. - Б.83-87. (06.00.00; №8).
5. Раупова Н.Б., Ходжимуродова Н., Ғуломова З.С. Season dynamics of energy activity of typical seasons of the Chirchik - Angrian basin // Хоразм Маъмун академияси Ахборотномаси. - Хива, 2019. - №3(1). - Б. 18-19. (06.00.00 №12).

**II бўлим (II часть ; II part)**

6. Раупова Н.Б., Ғуломова З.С., Халимов Б. Peculiarities of humus formation of ming-brovn carbonate soils of West Tyanshan. International Multidisciplinary conference «Scientific research results in pandemic conditions» (COVID-19) Shawnee. - USA. 2020. – P.179-188.
7. Раупова Н.Б., Ғуломова З.С. Биологическая активность сероземных почв. XII Международная научно-практическая-конференция. Аграрная наука сельскому хозяйству сборник статей. Книга 2 – Барнаул, 2017. - С. 88-90.
8. Махсудов Х., Рашидова Н., Рустамова А., Ғуломова З., Влияние эрозии на урожай и качества пшеницы / «Мева ва узум махсулотларини етиштириш, сақлаш ва қайта ишлашда илғор агротехнологиялардан самарали фойдаланишдаги муаммо ва ечимлар» Республика илмий-амалий анжумани мақолалари тўплами. - Тошкент, 2016. - Б 213-219.
9. Раупова Н.Б., Ғуломова З. Суғориладиган типик бўз тупроқларда турли экинларнинг тупроқларнинг биологик фаоллигига таъсирини тавсифловчи картографик моделлар / Аграр соҳани барқарор ривожлантиришда фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграцияси «2020 йил – Илм-маърифат ва рақамли иқтисодиётни ривожлантириш йили»га бағишланган профессор-ўқитувчи ва ёш олимларнинг III-масофавий илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. - Тошкент, 2020. - Б. 966-969.

10. Раупова Н.Б., Ғуломова З., Балкиев Некоторые агрофизические свойства эродированных горно-коричневых и сероземных почв Аграр фан назарияси ва амалиётидаги долзарб муаммолар ва уларнинг ечимлари «Тошкент давлат аграр университети ташкил этилганлигининг 90 йиллигига» бағишланган халқаро конференциянинг материаллар тўплами. - Тошкент, 2020. -Б.1025-1031.

11. Раупова Н.Б., Ғуломова З., Халимов Б. Суғориладиган ва лалми эрозияланган тупроқларнинг гумусли ҳолати ва унумдорлигини ошириш йўлларига доир тавсиялар. Тавсиянома. Ўзбекистон Республикаси Давлат матбуот кўмитасининг 21-3540-сон гувоҳнома. - Тошкент, 2019.

Автореферат «O‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi» Шўъба корхонаси  
таҳририяида таҳрирдан ўтказилган.

Босишга рухсат этилди: 04.10.2022  
Бичими: 60x84 <sup>1/16</sup> «Times New Roman»  
гарнитурда рақамли босма усулда босилди.  
Шартли босма табағи 2,8. Адади 100. Буюртма: № 188  
Тел: (99) 832-99-79; (99) 817-44-54  
Гувоҳнома reestr № 10-3279  
«IMPRESS MEDIA» МЧЖ босмахонасида чоп этилди.  
Манзил: Тошкент ш., Яккасарой тумани, Қушбеги кўчаси, 6-уй.