

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

---

**ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁВИЙ ТАДҚИҚОТЛАР  
ИНСТИТУТИ**

**АБДУРАСУЛОВ ҲАМЗА ХУДАЙҚУЛОВИЧ**

**ТОҒ ВА ТОҒОЛДИ ҲУДУДЛАРИДА ЁМҒИР ЭРОЗИЯСИ  
ТОИФАЛАРИ ВА УНГА ҚАРШИ КУРАШИШ ЧОРАЛАРИ  
(Бахмал тумани мисолида)**

**06.01.03-«Агротупроқшунослик ва агрофизика»**

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

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

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

**Content of dissertation abstract of (PhD) on agricultural sciences**

**Абдурасулов Ҳамза Худайкулович**

Тоғ ва тоғолди худудларида ёмғир эрозияси тоифалари ва унга қарши  
курашиш чоралари (Бахмал тумани мисолида)..... 3

**Абдурасулов Ҳамза Худайкулович**

Категории дождевой эрозии в горных и предгорных районах и меры  
борьбы с ними (на примере Бахмалского района)..... 21

**Abdurasulov Khamza Khudaykulovich**

Categories of rain erosion in mountainous and foothill areas and measures to  
combat it (on the Bakhmal region)..... 39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ

List of published works ..... 43

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

---

**ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁВИЙ ТАДҚИҚОТЛАР  
ИНСТИТУТИ**

**АБДУРАСУЛОВ ҲАМЗА ХУДАЙҚУЛОВИЧ**

**ТОҒ ВА ТОҒОЛДИ ҲУДУДЛАРИДА ЁМҒИР ЭРОЗИЯСИ  
ТОИФАЛАРИ ВА УНГА ҚАРШИ КУРАШИШ ЧОРАЛАРИ  
(Бахмал тумани мисолида)**

**06.01.03-«Агротупроқшunosлик ва агрофизика»**

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

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясида B2023.2.PhD/Qx1093 рақам билан рўйхатга олинган.**

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси Тупроқшунослик ва агрокимёвий тадқиқотлар институтида бажарилган.

Фалсафа доктори (PhD) автореферати учта тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) веб-саҳифасида (<http://www.soil.uz>) ва «ZiyoNET» Ахборот-таълим порталида ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) жойлаштирилган.

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Илмий раҳбар:</b>       | <b>Хакбердиев Обид Эшнӣёзович</b><br>биология фанлари номзоди, доцент  |
| <b>Расмий оппонентлар:</b> | <b>Қурвантаев Раҳмонтой</b><br>қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор<br>Тупроқшунослик ва агрокимёвий тадқиқотлар институти<br><b>Содиқова Гулчехра Саттаровна</b><br>биология фанлари номзоди, доцент<br>Тошкент давлат аграр университети |
| <b>Етакчи ташкилот:</b>    | <b>Лалмикор дехқончилик илмий-тадқиқот институти</b>   |

Диссертация ҳимояси Тупроқшунослик ва агрокимёвий тадқиқотлар институти ҳузуридаги DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2024 йил «\_\_» \_\_\_\_\_ соат \_\_\_\_\_ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100179, Тошкент шаҳри, Олмазор тумани, Қамарнисо кўчаси, 3-уй. Тел.: (+99871) 246-09-50; факс: (99871) 246-76-00; e-mail: [info@soil.uz](mailto:info@soil.uz)).

Диссертация билан Тупроқшунослик ва агрокимёвий тадқиқотлар институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин ( \_\_\_\_\_ рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100179, Тошкент шаҳри, Олмазор тумани, Қамарнисо кўчаси, 3-уй. Тел.: (+99871) 246-09-50; факс: (99871) 246-76-00.

Диссертация автореферати 2024 йил «\_\_» \_\_\_\_\_ куни тарқатилди.

(2024 йил «\_\_» \_\_\_\_\_ даги \_\_\_\_\_ рақамли реестр баённомаси)

**Ш.М.Бобомуродов**

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

**Ж.М.Кўзиёв**

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., профессор

## **КИРИШ (Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти.** Бугунги кунда «дунёдаги тоғ ва тоғолди ерларининг 24 фоизини лалмикор деҳқончилик ерлари ташкил этади, унинг 64 фоизи Осиё минтақасига, 36 фоизи Шимолий Америка минтақасига, 25 фоизи Европа мамлакатларига, 22 фоизи Жанубий Американинг тоғли ерларига тегишли»<sup>1</sup>. Дунёнинг турли тупроқ-иқлим шароитларида етиштириладиган қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг 60 фоизи лалми деҳқончилик ҳиссасига тўғри келади. Шунинг учун ҳам бутун дунёда лалмикор ерларда сув эрозияси, хусусан, ёмғир эрозияси таъсирида тоғ ва тоғолди минтақалари тупроқларининг юза қисмини емирилиб кетишини олдини олиш, унумдорлигини сақлаш, ошириш, агрокимёвий ҳолатини яхшилаш орқали тупроқларда содир бўлаётган деградация жараёларининг олдини олиш долзарб вазифалардан ҳисобланади.

Дунёда тупроқ эрозиясини келтириб чиқарувчи омиллардан бири бўлган ёмғир эрозияси натижасида таназзулга учраган тупроқларни сақлаш, тиклаш ва унумдорлигини ошириб боришга қаратилган кўплаб илмий-тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада, табиий ва техноген омилларнинг салбий оқибатларини бартараф этиш, тоғ ва тоғолди лалми тупроқларида қишлоқ хўжалиги экинларидан юқори ҳосил олиш ҳамда яйловларнинг ўсимлик қопламани сақлаш ва тиклаш бўйича илмий-тадқиқотларга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Республикамизда аҳоли сонининг йилдан-йилга ўсиб бориши натижасида қишлоқ хўжалиги маҳсулотларига бўлган талаб ортиб бормоқда, шу сабабли, лалмикор ерлардан ҳам мўл ҳосил олиш, интенсив деҳқончилик қилиш, ёғатган ёмғирларни тупроқ юзасида сақлаб қолиш, тупроқда намликни ошириш, муҳофаза қилишга доир тадқиқотлар олиб борилмоқда ва муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикаси Президентининг «2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси»да «Қишлоқ хўжалигини илмий асосда интенсив ривожлантириш орқали деҳқон ва фермерлар даромадини камида 2 баробар ошириш, қишлоқ хўжалигининг йиллик ўсишини камида 5 фоизга етказиш»<sup>2</sup> бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Шунинг учун ҳам тоғ ва тоғолди худудлари ерларининг ёмғир эрозияси таъсирини аниқлаш уларни турлари ва эрозия хавфи даражасини миқдорий баҳолашнинг илмий мезонларини ишлаб чиқиш, тоифаларга ажратиш орқали лалмикор ерлардан унумли фойдаланиш тизимини такомиллаштириш орқали сифатли ҳосил олиш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 октябрдаги ПФ-5853-сон «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги ва 2019 йил 17 июндаги ПФ-5742-сон «Қишлоқ

<sup>1</sup> <http://www.fao.org>.

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистон тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармони

хўжалигида ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Фармонлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли меъёрий-ҳукукий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларга мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялари ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» мавзусидаги устувор йўналиши доирасида бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Тоғ ва тоғолди ҳудудларида тарқалган лалми ва кўриқ тупроқларни ўрганиш, сув эрозияси тоифаларини аниқлаш, унга қарши кураш бўйича хорижий олимлардан R.Lal, M.Mitova, A.R.Sepaskhah, V.Shahabizad, M.E.Barber, M.Ali ҳамда республикамиз олимларидан Х.М.Махсудов, Л.Турсунов, И.Т.Турапов, Ў.Тожиев, Р.Кўзиев, Л.А.Гафурова, Н.Ю.Абдурахмонов, Р.Қурвантаев, Н.Б.Раупова, Д.А.Қодирова, Г.М.Набиева, Г.Т.Джалилова, Н.И.Шадиева, О.Э.Хакбердиев, Т.Ш.Шамсиддинов, М.Ф.Фахрутдинова, Г.С.Содиқова, А.Х.Қораев ва бошқа кўплаб олимлар томонидан илмий-тадқиқотлар ўтказилган. Лекин, тоғ ва тоғолди кўриқ ва лалми тупроқларнинг ёмғир эрозияси жараёнининг тупроқ қопламига таъсирини, эрозия хавфлилик даражаси бўйича тоифаларга ажратишга қаратилган илмий-тадқиқотлар етарлича амалга оширилмаган.

**Диссертация тадқиқотнинг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқотлари Тупроқшунослик ва агрокимёвий тадқиқотлар институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг К-7-012 «Эрозияга хавфли ерларни аниқлаш, баҳолаш ва Ўзбекистоннинг лалми зоналари тупроқлари унумдорлигини оширишнинг айрим усуллари» мавзусидаги амалий лойиҳа доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** лалми тупроқларда ёмғир эрозияси хавфи тоифаларини аниқлаш ва ёмғир томчиларининг заррача катталиги ҳар хил тақсимланишидаги тупроқ таркиби ҳамда агрегатларни парчаловчи таъсирини баҳолашдан иборат.

#### **Тадқиқотнинг вазифалари:**

турли даражада эрозияланган тупроқларнинг хосса-хусусиятларини аниқлаш;

лалми тупроқларда эрозияга хавфли ерлар тарқалишининг умумий қонуниятларини аниқлаш;

ёмғир эрозиясининг лалми ерлардаги эрозия хавфи даражасига таъсирини ўрганиш;

турли даражадаги эрозия хавфи бўлган ерларда морфологик, физик ва кимёвий жиҳатдан диагностика мезонларини аниқлаш;

ёмғир эрозияси омилларига қараб лалми ерларнинг эрозия хавфи тоифаларини аниқлаш;

ArcGIS дастури асосида ўрганилган ҳудуднинг 1:10000 масштабли эрозия харитасини яратиш;

лалми тупроқлар ва уларнинг унумдорлигини сақлаш ҳамда қайта тиклашга доир тавсиянома ишлаб чиқиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Жиззах вилояти Бахмал тумани тоғ ва тоғолди худудларидаги эрозияга учраган қўриқ типик жигарранг, лалми тўқ тусли бўз ва лалми типик бўз тупроқлар, ҳамда лалми кузги буғдой ва беда экинлари танланган.

**Тадқиқотнинг предмети** тупроқларнинг умумий агрофизикавий хоссалари, механик таркиби, табиий намлик, ёмғир томчилари, микроагрегатлик ҳолати, эрозияланиш даражаси, экспозиция ва эрозия хавфлилик хариталари ҳисобланади.

**Тадқиқот усуллари.** Дала-тупроқ тадқиқотлари ва камерал-аналитик ишлар ТАТИ ва собиқ ЎзПИТИ институтлари томонидан ишлаб чиқилган ва умумқабул қилинган услублар бўйича амалга оширилди: Тупроқ намуналарини олиш ва лаборатория таҳлил ишлари Е.В.Аринушкинанинг «Руководство по химическому анализу почв», «Давлат ер кадастрини юритиш учун тупроқ тадқиқотларини бажариш ва тупроқ харитларини тузиш бўйича йўриқнома» ҳамда «Ўзбекистон Республикаси лалми тупроқларининг унумдорлик даражасини баҳолаш бўйича услубий қўлланма»лар асосида, олинган маълумотларнинг математик-статистик таҳлиллари Б.А.Доспеховнинг «Методика полевого опыта» услубий қўлланмаси ва Microsoft Excel дастури асосида бажарилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

лалми худудларда эрозия хавфи бўлган ерлар тарқалишининг умумий қонуниятлари ҳамда ёмғир эрозияси омиллари ва тупроқ емирилиш ўртасидаги табиий боғлиқлик аниқланди;

лалми минтақа учун ёмғир эрозиясининг барча асосий омилларининг турли элементларини ҳисобга олган ҳолда тупроқ эрозияси хавфи тоифасини аниқлаш шкаласи ишлаб чиқилга ҳамда эрозия хавфи тоифалари бўйича тупроқнинг йиллик емирилиш миқдори аниқланди;

турли тоифадаги эрозияга хавфли ерларнинг асосий ташхис белгилири аниқланган;

ёмғир эрозияси қарши фитомелиоратив усуллардан фойдаланиш лалми тупроқларнинг сув-физиккавий ва агрокимёвий хусусиятларини яхшилаши ва лалми ерларнинг унумдорлигини ошириши исботланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

лалми ерларнинг эрозия хавфи тоифасини аниқлаш учун лалми тупроқ типлари, рельефи ва ювилиш эҳтимоллигининг сифат ва миқдорий кўрсаткичлари бўйича шкала тузилган;

Жиззах вилояти Бахмал тумани «Кўшчинор» массивининг 849 гектар ер майдони учун 1:10000 масштабда «Эрозияга хавфли лалми ерлар» харитаси тузилган;

Бахмал туманининг эрозияга хавфли ерларидаги тупроқлар ва уларнинг унумдорлигини сақлаш ҳамда қайта тиклашга доир тавсиялар ишлаб чиқарилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Дала, лаборатория, камерал ва соҳада умумқабул қилинган усуллардан фойдаланилганлиги, олинган маълумотлар математик-статистик таҳлил қилинганлиги, назарий ва амалий натижаларнинг бир-бирига мос келиши, қўлланилган усул ва дала кузатув тажрибалари апробация комиссияси томонидан ижобий баҳоланганлига, натижалар республика ва халқаро илмий конференцияларда муҳокама қилинганлиги, шунингдек, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан тавсия этилган илмий журналларда эълон қилинганлиги ҳамда натижаларнинг жорий қилинганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.**

Лалми ҳудудларда эрозия хавфи бўлган ерларнинг тарқалишида тупроқларни вертикал зоналик бўйича қиялик даражаларини юқори бўлиши эрозия жараёнларини ортиш қонуниятларига боғлиқлиги ва ёмғир томчиларининг кинетик энергияси билан тупроқ емирилиши ўртасидаги табиий боғлиқлик аниқланганлиги, лалми минтақа учун ёмғир эрозияси барча асосий омилларининг турли элементларини ҳисобга олган ҳолда, тупроқ эрозияси хавфи тоифасини аниқлаш шкаласи ишлаб чиқилганлиги ҳамда эрозия хавфи тоифалари бўйича тупроқнинг йиллик емирилиш миқдори аниқланганлиги, Бахмал тумани «Қўшчинор» массиви лалми ерларининг эрозия хавфини аниқлаш тамойиллари ва усуллари ишлаб чиқилганлиги, турли тоифадаги эрозияга хавфли ерларнинг асосий ташхис белгилари аниқланганлиги, ёмғир эрозиясига қарши фитомелиоратив усуллардан фойдаланиш орқали лалми тупроқларнинг сув-физикавий ва агрокимёвий хусусиятларини яхшилаш орқали лалми ва кўриқ ерларнинг унумдорлигини сақлаш ва тиклаш имкони мавжудлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шундан иборатки, лалмикор минтақаларда эрозияга хавфли ерлар ва уларнинг унумдорлигини сақлаш ҳамда қайта тиклашга доир тавсиянома ишлаб чиқилган, Бахмал тумани «Қўшчинор» массивининг эрозияга хавфлилик даражаси бўйича тузилга 1:10000 масштабли харитаси яратилган, лалмикор ерларда эрозия хавфи бўлган ер ресурсларидан оқилона фойдаланиш, қишлоқ хўжалиги экинларини тўғри жойлаштириш, ёмғир эрозиясидан муҳофазалаш ва тупроқ унумдорлигини тиклаш бўйича чора-тадбирларни ишлаб чиқишга асос бўлиб хизмат қилади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Тоғ ва тоғолди ҳудудларида ёмғир эрозияси тоифалари ва унга қарши кураш чоралари бўйича олинган илмий натижалар асосида:

«Бахмал туманининг эрозияга хавфли ерларидаги лалми тупроқлар ва уларнинг унумдорлигини сақлаш ҳамда қайта тиклашга доир тавсиялар» номли тавсиянома Жиззах вилояти Бахмал тумани қишлоқ хўжалиги бўлимида амалиётга жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2023 йил 29 мартдаги 04/29-06/87-сон маълумотномаси). Натижада, лалми тупроқларнинг ҳолатини аниқлаш, унумдорлигини сақлаш ва оширишда фермер хўжаликлари учун қўлланма сифатида хизмат қилган.

Ёмғир эрозиясига учраган лалми тупроқларнинг эрозия хавфлилиги тоифасини (категориясини) аниқлаш шкаласи ишлаб чиқилган ва шу асосида «Қўшчинор» массиви 849 гектар лалми ерларнинг 1:10000 масштаби эрозия харитаси тузилган ва Жиззах вилояти Бахмал тумани қишлоқ хўжалиги бўлимида амалиётга жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2023 йил 29 мартдаги 04/29-06/87-сон маълумотномаси). Натижада, тоғ ва тоғолди ҳудудларда тарқалган қўриқ типик жигарранг ва лалми бўз тупроқлар шароитида ёмғир эрозиясини башоратлаш имкони яратилган;

«Баходир Бегимкулов» номли фермер хўжалигининг 20 гектар экин ер майдонида лалми кузги буғдой ва беда экинлари асосида ўтказилган дала кузатув тажрибасининг натижалари Жиззах вилояти Бахмал тумани қишлоқ хўжалиги бўлимида амалиётга жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2023 йил 29 мартдаги 04/29-06/87-сон маълумотномаси). Натижада, лалмикор деҳқончиликда экинларни тўғри жойлаштириш, ёмғир эрозиясига учраган тупроқлардан самарали фойдаланиш, ёмғир эрозиясига қарши қўлланиладиган тадбирларни муддатида амалга ошириш, тупроқ унумдорлигини тиклашга қаратилган чора-тадбирларни белгилаш, эрозияланиш даражасининг олдини олишга хизмат қилган.

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

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича жами 12 та илмий мақола чоп этилган, шундан 1 та тавсиянома, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертация асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 6 та мақола, жумладан, 2 таси хорижий ва 4 таси республика журналларида чоп этилган.

**Диссертациянинг ҳажми ва тузилиши.** Диссертация кириш, бешта боб, хулосалар ва фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Диссертациянинг ҳажми 120 бетни ташкил этади.

## **ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ**

**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқот мақсади, вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияси тараққиётининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий этилиши, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Эрозияга хавфли бўлган ҳудуд тупроқларининг ўрганилганлик ҳолати**» деб номланган биринчи бобида мавзу бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари, хорижий ва маҳаллий адабиётлар таҳлиллари ёритилган. Шунингдек, тадқиқотлар мақсадидан келиб чиқиб,

лалми минтақа тупроқларида эрозияга хавфли ерларнинг тарқалиш қонуниятларини ўрганиш, лалми тупроқларнинг емирилиши ва эрозия омиллари (тупроқ, рельеф, ўсимлик қоплами ва ҳ.к.) ўртасидаги боғлиқликнинг аҳамияти илмий асосланганлиги тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Дунёда лалмикор деҳқончилик қилинадиган ерларнинг эрозия хавфини аниқлаш ва баҳолаш тамойиллари ва уларнинг унумдорлигини ошириш учун турли эрозияга қарши чора-тадбирларни ишлаб чиқиш афзалликлари баён этилган. Ёмғир эрозиясининг лалми тупроқларнинг агрофизикавий ва агрохимёвий хоссаларига таъсири борасида маҳаллий ва хорижий олимлар томонидан амалга оширилган тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Диссертациянинг «**Эрозия омилларининг минтақавий тавсифи**» деб номланган иккинчи бобида тадқиқот ўтказилган жойнинг тупроқ-иқлим шароитлари, яъни ёмғир эрозиясига учраган лалми тупроқларга иқлим, рельеф, ўсимлик дунёси, инсон омилининг таъсири ва тадқиқот ўтказиш услублари келтирилган.

Иқлим шароитига кўра, лалмикор ерларнинг тупроқ минтақаларининг жойлашишига мос равишда намлик билан таъминланганлиги аниқланди. Бунда, кам таъминланган ва таъминланмаган ерларга мансублиги кузатилди. Жигарранг ва тўқ тусли бўз тупроқлар баланд минтақада жойлашган бўлиб мазкур тупроқлар намлик билан яхши таъминланган, типик бўз тупроқлар ўрта минтақада тоғолди зоналида тарқалган бўлиб, намлик билан ярим таъминланган гуруҳга тўғри келади.

Вилоят рельеф шароитларини тавсифлашда ер юзаси нишаблигининг қуйидаги градациялари қабул қилинган:

1. 0,02-0,01 – нишабли юза;
2. 0,01-0,005 – кучсиз қиялама нишабли юза;
3. 0,002-0,001 – текисланган юза;
4. <0,001 – ўта текисланган (ясси) юза.

Ҳисоб-китоблар шуни кўрсатдики, ҳудуд майдонининг 5,7 фоизини эрозия хавфи аҳамиятсиз бўлган текисликлар, яъни 0-1<sup>0</sup> ташкил этади. Нишаблиги 1-3<sup>0</sup> гача бўлган майдонлар 6,9 фоизни, 3-5<sup>0</sup> ва 5-7<sup>0</sup> гача бўлган майдонлар 18,6 фоизни, 7-10<sup>0</sup> гача ер майдонлари эса 13,8 фоизни ташкил этади. Ушбу ерларнинг барчаси лалми деҳқончилик учун мос, лекин, эрозияга қарши тегишли чоралар қўлланилмаган. Қияликлари 10<sup>0</sup> дан юқори бўлган нишабликларда эрозияга қарши чора-тадбирларни қўллаш талаб этилади. Улар асосан яйлов сифатида ва қисман боғдорчилик учун ишлатилиши мумкин. Тупроқ пайдо бўлишининг асосий омилларидан бири бу ўсимлик дунёси бўлиб, тупроқ билан биргаликда ягона бир тизимни шакллантиради. Ўсимлик дунёси денгиз сатҳидан юқорига кўтарилгани сари тупроқ шароитларига қараб ўзгариб боради. Рельеф тузилиши ва тупроқ-иқлим шароитларининг хилма-хиллиги сабабли бу ҳудудлар ўсимликлар дунёсига бойдир, фақат жанубий қияликлар бундан мустасно.

Ўсимлик қоплами эрозия жараёнларига сезиларли таъсир кўрсатади. Тупроқнинг ювилиш тезлигини белгилайдиган ўсимлик қопламининг асосий таснифи бу-тупроқ юза қисмининг тўлиқ ўсимлик қоплами билан

қопланганлигидир. Агар ювилган тупроқ ҳажмидаги асосий улуш ёмғир томчиларининг емирилиши таъсирга тегишли бўлса, унда емирилиш интенсивлик даражаси ўсимлик қоплами билан энг катта даражада аниқланади. Бир йиллик экинларнинг тупроқни ҳимоя қилиш самарадорлигини баҳолашда уларнинг алмашлаб экишдаги таркиби ва нисбатларини билиш лозим.

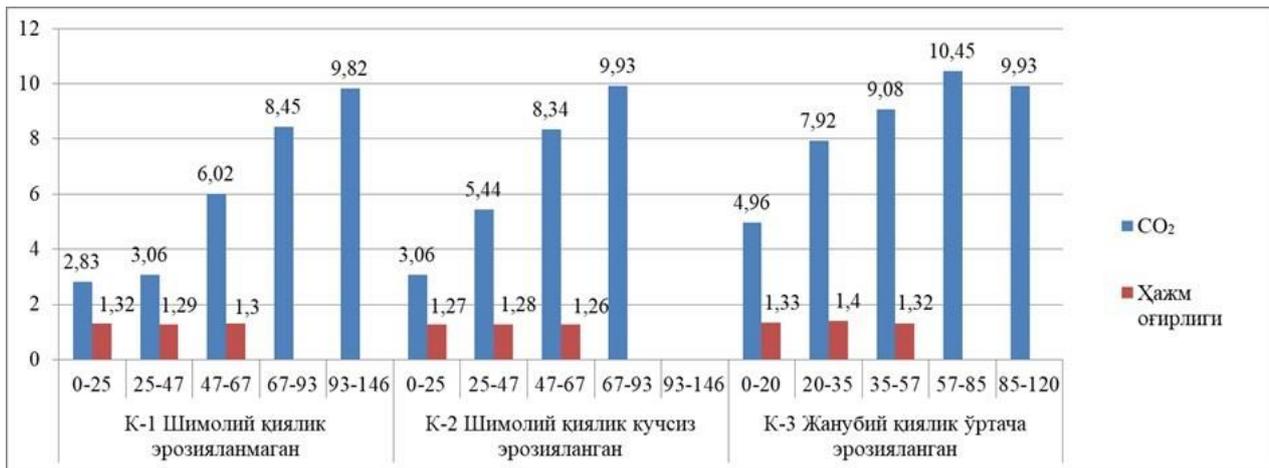
Йиллик экинларнинг ўсиш босқичларида барглр юзаси ва яшил массанинг кўпайиши тўғрисида маълумотлар олинди. Тадқиқотлар ўтказилган йилларда иқлим шароитларининг мақбул бўлганлиги кузатилди. Дала тадқиқотлари ва лаборатория таҳлиллари «Дала тажрибаларини ўтказиш услублари» қўлланмаси асосида олиб борилди. Ҳосилдорлик бўйича олинган маълумотларга математик-ситатистик таҳлилари Б.А.Доспеховнинг «Методы полевого опыта» услубий қўлланмаси бўйича ҳисоб-китоб қилинди.

Дала кузатув тажрибаларида вегетация даври боши ва охирида тупроқнинг ҳайдов (0-30 см) ва ҳайдовости (30-50 см) қатламларидан тупроқ намуналари олинди, уларнинг таркибидаги умумий чиринди миқдори И.В.Тюрин, азот ва фосфорнинг умумий миқдорлари И.М.Мальцева, ҳаракатчан фосфор Б.П.Мачигин, алмашинувчи калий алангали фотометрда П.В.Протасов усулларида аниқланди. Тадқиқот даласи тупроғининг сув-физик хоссалари «Методы агрофизических исследований» қўлланмаси бўйича, механик таркиб Н.А.Качинский усулида, сув ўтказувчанлиги, тупроқнинг ҳажм массаси ғоваклиги цилиндр усулида аниқланди.

Диссертация иши дастурига мувофиқ илмий изланишлар Жиззах вилояти Бахмал тумани лалми типик бўз, лалми тўқ тусли бўз ва кўриқ типик жигарранг тупроқларида олиб борилди.

Диссертациянинг «**Эрозияга хавfli бўлган Бахмал тумани лалми худуди тупроқлари**» деб номланган учинчи бобида Туркистон тоғ тизмасининг лалми туманларида энг кўп тарқалган лалми типик бўз, лалми тўқ тусли бўз ва кўриқ жигарранг тупроқларининг таснифлари баён этилган.

Лалми типик бўз тупроқлар минтақаси рельефи кенг тўлқинсимон ва ўр-қирли тоғ олди делювиал-пролювиал, лёссимон, пролювиал-лёссимон ва лёссимон қумоқли ётқизиклар устида шаклланган, қуруқ сойларнинг кенг ўзанлари ҳамда ёйилмаларидан иборат. Ўрганилган лалми типик бўз тупроқларнинг морфологик белгилари, хосса-хусусиятлари лалми тўқ тусли бўз тупроқларниқига анча яқин, карбонатлар юқори қатламларда ҳам сезиларли бўлиб, айниқса пастки қатламларда яхши акс этади. Улар асосан оқ доғлар (псевдомицелий) конкрецияли кўринишда намоён бўлади. Лалми типик бўз тупроқнинг ҳайдов қатламида карбонатлар ( $\text{CO}_2$ ) миқдори 2,83-10,45 фоизни, ўрта қатламларда 6,02-9,08 фоизни ташкил этиб, пастки қатламларда 9,00-9,82 фоизгача ортгани кузатилади. Шунингдек, бу тупроқлар профилининг генетик қатламларида ҳажм масса 1,27-1,33 г/см<sup>3</sup> оралиғида тебраниб, эрозияга учрамаган тупроқларда 1,29-1,32 г/см<sup>3</sup>, кучсиз эрозияланган тупроқларда 1,26-1,28 г/см<sup>3</sup> ва ўртача эрозияга учраган тупроқларда 1,32-1,40 г/см<sup>3</sup> ни ташкил этади.



**1-расм. Лалми типик бўз тупроқларнинг карбонатлар миқдорива хажм оғирлиги,% ва г/см<sup>3</sup>**

Маълумотлар шуни кўрсатадики, кучсиз эрозияланган тупроқларнинг ҳайдалма қатламида гумус миқдори 1,29 фоизни, ҳайдалмаости қатламида 0,55 фоизни ва шимолий экспозиция тупроқларининг ҳайдалма қатламида гумус миқдори 1,22 фоизни, ҳайдалмаости қатламида 0,76 фоизни, шунингдек, ўртача ювилган шимолий экспозиция тупроқлари ҳайдалма қатламида 0,91 фоизни, ҳайдалмаости қатламида 0,52 фоизни ташкил этади.

Умумий азот миқдори тупроқ қатламларида 0,026-0,105% атрофида тебраниб, ҳайдалма қатламида 0,100-0,062%, бир метрли қатламда 0,041-0,036 фоизни ташкил қилади. Умумий фосфор миқдори лалми типик бўз тупроқларнинг қатламларида 0,290-0,442% атрофида, ҳайдалма қатламида 0,290-0,372%, бир метрли қатламда бу кўрсаткич 0,251-0,273 фоиз оралиғида кузатилди. Ҳаракатчан фосфорнинг миқдори эрозияланмаган тупроқларнинг ҳайдалма қатламида 21,05 мг/кг, кучсиз эрозияланганда 20,18 мг/кг ни ва ўртача эрозияга учраган тупроқларда 21,02 мг/кг ни ташкил этди. Пастки қатламларда ҳаракатчан фосфорнинг миқдори бунданда кам миқдорни ташкил этиб, бу тупроқлар ҳаракатчан фосфор билан жуда кам ва кам таъминланган гуруҳларга киради.

Лалми тўқ тусли бўз тупроқнинг морфогенетик белгилари тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида шаклланади ва тупроқ тип, типчаларини ва эрозияланиш даражасини аниқловчи катта диагностик аҳамиятга эга. Тўқ тусли бўз тупроқларнинг генетик қатламлари анча яхши ифодаланган.

Гумус ва озика элементлари тўғрисидаги маълумотлар 1-жадвалда келтирилган. Гумусли қатлам А+В<sub>1</sub>+В<sub>2</sub> нинг қалинлиги 17-20 см бўлиб, чим билан яхши қопланган. Тўқ тусли бўз, мустаҳкам увокли структурага эга. «В» қатламининг қалинлиги 40-60 см, малла қўнғир тусли жилвадор товланади бўз қизғиш бўлиб моғор кўринишли (псевдомицелия) карбонатлар учрайди. Пастга томон кулранг қўнғир тусга айланади. Бу қатламда яшовчи курт-кумурсақлар тупроқ профилини илма-тешик қилиб юборган ҳамда уларда ҳашаротларнинг инлари кўп учрайди. «В<sub>1</sub>» – қатламида оқ кўзанақлар «В<sub>2</sub>» қатламда эса конкрециялар шаклидаги карбонатларнинг тўпланиши билан ажралиб туради.

**Лалми типик бўз тупроқлар таркибидаги гумус, азот, фосфор ва калий миқдори**

| Кесма №, экспозицияси ва қиялиги                 | Қатлам чуқурлиги, см | Гумус, % | Азот, % | C:N  | Ялли, % |       | Ҳаракатчан, мг/кг             |                  |
|--|----------------------|----------|---------|------|---------|-------|-------------------------------|------------------|
|  |                      |          |         |      | фосфор  | калий | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
| К-1<br>Шимолий қиялик,<br>эрозияланмаган         | 0-25                 | 1,46     | 0,105   | 8,1  | 0,37    | 1,958 | 31,0                          | 496,0            |
|  | 25-47                | 1,36     | 0,092   | 3,6  | 0,37    | 1,883 | 18,9                          | 395,6            |
|  | 47-67                | 0,91     | 0,082   | 6,4  | 0,30    | 1,683 | 9,8                           | 246,2            |
|  | 67-93                | 0,73     | 0,061   | 6,9  | 0,27    | 1,556 | 6,5                           | 162,7            |
|  | 93-146               | 0,56     | 0,055   | 5,9  | 0,26    | 1,508 | 5,3                           | 134,4            |
| К-2<br>Шимолий қиялик,<br>кучсиз<br>эрозияланган | 0-22                 | 1,29     | 0,101   | 7,4  | 0,37    | 1,900 | 16,4                          | 308,4            |
|  | 22-36                | 1,11     | 0,055   | 11,1 | 0,34    | 1,883 | 10,1                          | 284,2            |
|  | 36-60                | 1,06     | 0,072   | 3,70 | 0,30    | 1,783 | 8,5                           | 215,5            |
|  | 60-96                | 0,73     | 0,067   | 6,3  | 0,30    | 1,508 | 5,8                           | 152,7            |
|  | 96-146               | 0,55     | 0,036   | 8,7  | 0,26    | 1,501 | 5,5                           | 120,6            |
| К-3<br>Жанубий қиялик,<br>ўртача<br>эрозияланган | 0-20                 | 1,24     | 0,079   | 9,1  | 0,29    | 1,808 | 12,0                          | 190,2            |
|  | 20-35                | 0,82     | 0,048   | 9,9  | 0,34    | 1,958 | 10,5                          | 183,2            |
|  | 35-57                | 0,54     | 0,043   | 7,2  | 0,31    | 1,657 | 9,5                           | 149,1            |
|  | 57-85                | 0,40     | 0,024   | 9,7  | 0,30    | 1,501 | 7,9                           | 121,4            |
|  | 85-120               | 0,21     | 0,021   | 5,9  | 0,25    | 1,478 | 5,4                           | 103,0            |

Карбонатлар миқдори лалми тўқ тусли бўз тупроқларда жигарранг тупроқларга қараганда бироз юқори бўлиб, лекин, бу фарқ унча катта миқдорни ташкил этмайди. Лалми тўқ тусли бўз тупроқлар ҳам худди жигарранг тупроқлар сингари тоғ рельефида, яъни эрозияга мойил ҳудудларда тарқалгани боис, бу тупроқларда карбонатлар миқдори унинг қайси рельеф шароитида ривожланганлигига боғлиқ.

Лалми тўқ тусли бўз тупроқларнинг ҳажм массаси 1,15-1,41 г/см<sup>3</sup> оралиғида тебраниб, шимолий экспозициядаги ювилмаган тупроқларда 1,15-1,21 г/см<sup>3</sup>, кучсиз ювилган жанубий экспозициядаги тупроқларда 1,30-1,42 г/см<sup>3</sup> ва ўртача ювилган жанубий экспозиция тупроқларида 1,30-1,41 г/см<sup>3</sup> ни ташкил этади. Тўқ тусли бўз тупроқлар жигарранг тупроқлар каби лалмикор деҳқончиликда унумдор тупроқлар қаторида баҳоланади.



**2-расм. Лалми тўқ тусли бўз тупроқлар таркибидаги карбонатлар миқдори ва ҳажм оғирлиги, % ва г/см<sup>3</sup>**

Келтирилган 2-жадвалда гумус ва озиқа элементлар тўғрисидаги маълумотлар шуни кўрсатадики, ювилмаган шимолий экспозициядаги тупроқларнинг ҳайдалма қатламида гумус миқдори 2,81 фоизни, ҳайдалмаости қатламида 1,78 фоизни, кучсиз ювилган жанубий экспозиция тупроқларни ҳайдалма қатламида 2,25 фоизни, ҳайдалмаости қатламида 1,55 фоизни ва шимолий экспозициядаги ҳайдалма қатламида гумус миқдори 1,65 фоизни, ҳайдалмаости қатламида 1,09 фоизни ташкил этиб, ҳар бир ҳолатда ҳам пастки қатламлар томон гумус миқдори 0,97-0,33 фоизгача камаяди.

Ювилмаган лалми тўқ тусли бўз тупроқларнинг ҳайдалма қатламида карбонатлар 5,81 фоизни ташкил этиб, пастки қатламларда унинг миқдори 8,05-8,20 фоизга ортади, кучсиз ювилган майдонларнинг ҳайдалма қатламида 7,24-7,28 фоизни, пастки қатламда 8,05-8,10 фоизни ташкил қилиб, ўртача ювилган тупроқларни ҳайдов қатламида 7,50 фоизни, пастки қатламларида 8,17-8,69 фоизни ташкил этади. Бундан кўришиб турибдики, тупроқ профилининг ўрта қатламларида карбонатлар миқдори максимумни ташкил қилади.

Гидротермик ресурслар билан етарлича таъминланганлиги сабабли бу ҳудудда биологик жараёнлар фаол кечади. Лалми тўқ тусли бўз тупроқларда гумус миқдорининг кўп ёки кам бўлиши қиялик тиклиги, экспозицияси ва ювилиш даражасига бевосита боғлиқдир.

2-жадвал

### Лалми тўқ тусли бўз тупроқлар таркибидаги гумус, азот, фосфор ва калий миқдори

| Кесма №, экспозицияси ва қиялиги                | Қатлам чуқурлиги, см | Гумус, % | Азот, % | C:N  | Ялпи, % |       | Ҳаракатчан, мг/кг             |                  |
|---|----------------------|----------|---------|------|---------|-------|-------------------------------|------------------|
|   |                      |          |         |      | фосфор  | калий | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
| К-10.<br>Шимолий қиялик,<br>эрозияланмаган      | 0-28                 | 2,81     | 0,14    | 11,6 | 0,17    | 2,12  | 28,4                          | 325,3            |
|   | 28-54                | 1,78     | 0,10    | 10,3 | 0,16    | 2,10  | 20,4                          | 302,4            |
|   | 54-82                | 0,81     | 0,06    | 7,8  | 0,16    | 2,05  | 12,4                          | 212,4            |
|   | 82-114               | 0,34     | 0,03    | 6,5  | 0,08    | 1,94  | 6,4                           | 196,4            |
| К-11<br>Шимолий қиялик,<br>кучсиз эрозияланган  | 114-152              | 0,22     | 0,02    | 6,3  | 0,07    | 1,94  | -                             | 146,0            |
|   | 0-24                 | 2,25     | 0,11    | 11,8 | 0,13    | 2,06  | 18,2                          | 284,8            |
|   | 24-43                | 1,55     | 0,10    | 8,9  | 0,13    | 2,06  | 17,6                          | 264,7            |
|   | 43-72                | 0,83     | 0,08    | 6,0  | 0,10    | 2,00  | 12,8                          | 184,6            |
| К-12.<br>Жанубий қиялик,<br>ўртача эрозияланган | 72-108               | 0,38     | 0,04    | 5,5  | 0,10    | 1,94  | 6,4                           | 144,6            |
|   | 108-143              | 0,38     | 0,02    | 11,0 | 0,10    | 1,81  | 6,4                           | 104,6            |
|   | 0-21                 | 1,65     | 0,10    | 9,6  | 0,12    | 1,98  | 12,6                          | 246,4            |
|   | 21-32                | 1,09     | 0,09    | 9,5  | 0,10    | 1,98  | 10,2                          | 228,9            |
| Ўртача эрозияланган                             | 32-63                | 0,42     | 0,03    | 8,1  | 0,10    | 1,81  | 6,8                           | 128,9            |
|   | 63-94                | 0,24     | 0,03    | 4,64 | 0,10    | 1,81  | 2,8                           | 80,7             |

Кўриқ жигарранг типик тупроқларда тоғ жигарранг карбонатли тупроқларга нисбатан гумусли қатлам қалинлиги сезиларли, шунингдек, иллювиал қатлам ва карбонатларнинг чуқурроқ қатламларда (100-200 см) тўпланиши аниқ кўринади. Жигарранг карбонатли тупроқларга нисбатан кўриқ жигарранг типик тупроқларда лойланиш жараёни кучли ривожланган.

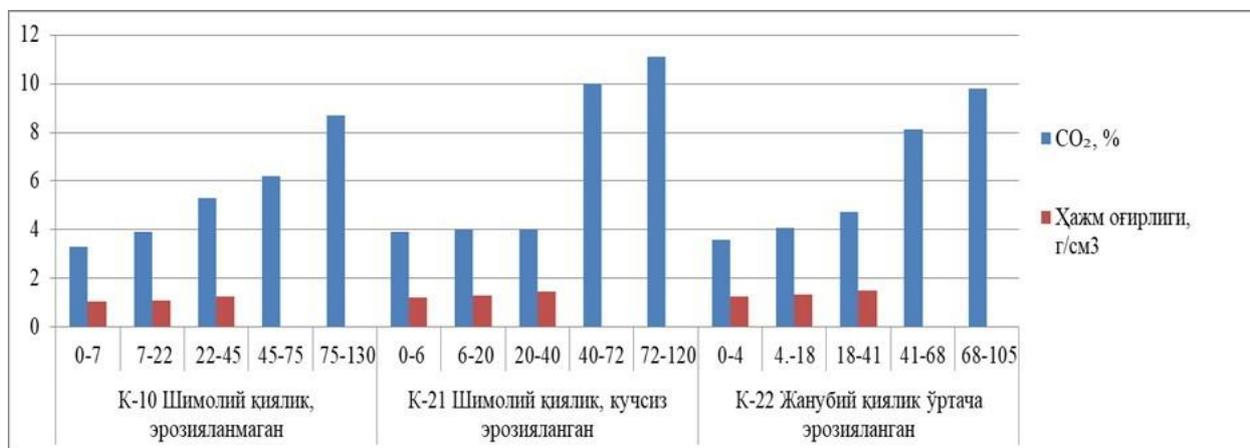
Олинган маълумотларга кўра, ёмғир эрозияси таъсирида кўриқ ерлардаги жигарранг тупроқларнинг асосий морфологик белгилари сезиларли даражада ўзгарган. Сувайиргичда ва шимолий қияликнинг ўрта қисмида жойлашган типик жигарранг тупроқларнинг гумусли қатлами 70-75

см ни ташкил этганда, худди шу тупроқлар жанубий қияликларнинг ўрта қисмида гумусли қатлам 40-62 см ни ташкил этади.

Шуни таъкидлаш керакки, бу ердаги эрозия жараёнлари асосан жанубий қияликлардаги кўриқ типик жигарранг тупроқларда ўз аксини топган. Кўриқ типик жигарранг тупроқларда карбонатлар миқдори бўз тупроқларга нисбатан бироз кескинроқ тебраниб туради. Бу тупроқлар одатда карбонатли нураш билан боғлиқ бўлган шароитда вужудга келади ва карбонатлар миқдори тупроқларда ҳосил бўлади ва иқлим шароитига қараб юқоридан пастки қатламларга томон ювилиб туради. Уларнинг ювилиш чуқурлиги, жумладан, карбонатли - иллювиал қатламнинг шаклланиши ёғин - сочин миқдори ва тупроқ қатламларидан ювилиш тезлиги ҳамда тупроқ ҳосил қилувчи она жинсларнинг карбонатлилиқ даражаси ва рельеф шароитига боғлиқ бўлади.

Ўрганилган кўриқ типик жигарранг тупроқларда карбонатлар ( $\text{CO}_2$ ) миқдори 0-1 метрли қатламда 3,30-6,20 фоизни ташкил қилиб, пастки қатламларда уни миқдори ортиб боради. Одатда карбонатли қатлам 35-40 см чуқурликдан бошланади, лекин, кучли ювилган тупроқда 25 см дан бошлаб унинг миқдори кўпайиб боради.

Кўриқ типик жигарранг тупроқларнинг генетик қатламларида ҳажм массаси 1,06-1,49  $\text{г/см}^3$  оралиғида тебраниб, ювилмаган шимолий экспозицияда 1,06-1,25  $\text{г/см}^3$ , кучсиз ювилган жанубий экспозицияда 1,22-1,48  $\text{г/см}^3$ , ўртача ювилган жанубий экспозицияда 1,24-1,49  $\text{г/см}^3$  ни ташкил этади.



**3-расм. Кўриқ типик жигарранг тупроқларда карбонатлар миқдори ва ҳажм оғирлиги, % ва  $\text{г/см}^3$**

Кўриқ типик жигарранг тупроқлар намлик шароити ва термик ресурслар билан етарлича таъминланганлиги, гумус ва озика элементларига бойлиги ҳамда биологик жараёнларнинг актив кечиши сабабли лалмикор деҳқончиликда энг унумдор тупроқлар ҳисобланади. Шу билан бир қаторда, лалми типик жигарранг тупроқларнинг гумус миқдори кўриқ жигарранг тупроқларнинг гумус миқдорига нисбатан кам бўлади. Чунки, тупроқларнинг сувга бўлган бардошлилиги кўриқ чимли ерларга нисбатан кам бўлиб, тупроқ заррачаларининг бир-бирига бўш бирикканлиги сабабли эрозион

жараёнларга кам қаршилиқ кўрсатади ва тупроқнинг устки унумдор қисми ювилиб кетади.

Ҳайдалма қатламларидан пастки текис зоналарга тупроқлар ювилиб тўпланади. Бу эса ўз навбатида тупроқ таркиби ва унумдорлиги турлича сифат кўрсаткичларини белгилайди.

Кўриқ типик жигарранг тупроқларнинг гумус ва озика элементлари тўғрисидаги маълумотларни куйидаги 3-жадвалдан кузатиш мумкин. Бунга кўра, кучли ювилган кўриқ типик жигарранг тупроқларнинг устки қатламида гумус миқдори жанубий экспозициясида 0,75%, ўртача ювилган лалми типик жигарранг шимолий экспозициясида 1,48%, кучсиз ювилган шимолий экспозициясида 2,29% атрофида бўлиб, пастки қатламларга қараб камайиб боради.

Кўриниб турибдики, кўриқ типик жигарранг тупроқларда гумуснинг миқдори қиялик тиклиги ва экспозициясига қараб фарқланади.

3-жадвал

### Кўриқ типик жигарранг тупроқлардаги гумус, азот, фосфор ва калий миқдори

| Кесма №, экспозицияси ва қиялиги                | Қатлам чуқурлиги, см | Гумус, % | Азот, % | C:N | Ялли, % |       | Ҳаракатчан, мг/кг             |                  |
|---|----------------------|----------|---------|-----|---------|-------|-------------------------------|------------------|
|   |                      |          |         |     | фосфор  | калий | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
| К-20.<br>Шимолий қиялик,<br>эрозияланмаган      | 0-7                  | 2,29     | 0,194   | 6,8 | 0,323   | 2,109 | 35,0                          | 542,3            |
|   | 7-22                 | 1,08     | 0,100   | 6,2 | 0,282   | 2,259 | 18,0                          | 315,2            |
|   | 22-45                | 0,89     | 0,092   | 5,6 | 0,290   | 2,812 | 14,0                          | 200,8            |
|   | 45-75                | 0,68     | 0,070   | 5,6 | 0,283   | 1,356 | 5,3                           | 184,4            |
|   | 75-130               | 0,30     | 0,056   | 3,1 | 0,264   | 1,095 | 5,1                           | 84,4             |
| К-21<br>Шимолий қиялик,<br>кучсиз эрозияланган  | 0-6                  | 1,48     | 0,119   | 7,2 | 0,362   | 2,109 | 25,0                          | 401,7            |
|   | 6-20                 | 0,94     | 0,090   | 6,0 | 0,371   | 2,139 | 11,0                          | 301,3            |
|   | 20-40                | 0,71     | 0,073   | 5,6 | 0,252   | 1,506 | 10,0                          | 116,5            |
|   | 40-72                | 0,66     | 0,070   | 5,4 | 0,250   | 1,356 | 5,2                           | 114,5            |
|   | 72-120               | 0,38     | 0,041   | 5,5 | 0,245   | 1,958 | 5,8                           | 84,4             |
| К-22.<br>Жанубий қиялик,<br>ўртача эрозияланган | 0-4                  | 1,05     | 0,092   | 6,6 | 0,323   | 1,506 | 16,0                          | 321,3            |
|   | 4-18                 | 0,89     | 0,081   | 6,4 | 0,292   | 1,356 | 10,0                          | 284,4            |
|   | 18-41                | 0,67     | 0,070   | 5,5 | 0,281   | 1,456 | 5,9                           | 134,4            |
|   | 41-68                | 0,57     | 0,063   | 5,5 | 0,270   | 1,306 | 5,8                           | 88,4             |
|   | 68-105               | 0,35     | 0,040   | 5,0 | 0,245   | 1,256 | 5,1                           | 64,4             |

Ўрганилган кўриқ типик жигарранг тупроқлардаги умумий азот миқдори тупроқ профилининг генетик қатламлари бўйича 0,194-0,092% атрофида тебраниб тургани ҳолда унинг миқдори ўртача ювилган жанубий экспозицияси чим қатламда 0,092 фоизни, пастки қатламларда 0,040 фоизни, кучсиз ювилган шимолий экспозициясини чимли қатламида 0,119 фоизни, ташкил этиб, бутун профил бўйича ўзгарганлигини кўришимиз мумкин.

Шунингдек, углероднинг азотга нисбати тупроқ профилида 7,2-5,0 атрофида тебраниб туради. Бу тупроқларнинг чимли қатламида умумий калий миқдори кучсиз ювилган тупроқларда 1,095 - 2,109 фоизни, ўртача ювилган тупроқларда 1,506 фоизни ташкил этади ва тупроқнинг чим ости қатламида энг юқори миқдорни ташкил этиб, пастки қатламларда унинг миқдори бироз камаяди.

Диссертациянинг «Тоғ ва тоғолди лалми, кўриқ тупроқларга ёмғир эрозияси таъсири» деб номланган тўртинчи бобида ёмғир эрозиясининг лалми тупроқларининг морфогенетик кўрсаткичларига таъсири ўрганилган. Тупроқларнинг эрозияланган даражасини аниқлашда куйидаги асосий

морфологик белгиларга аҳамият берилди: гумусли қатлам қалинлиги, ҳайдалма қатламнинг ранги, карбонат ва янги яралмаларнинг юқори чегараси, зичлигига алоҳида эътибор қаратилди.

Карбонатларнинг юқори чегараси эрозияланмаган ёки кучсиз эрозияланган тупроқларда 75-83 см да кузатилади. Ўртача ва кучли эрозияланган тупроқларда эса карбонатлар тупроқнинг юқори қатламлариданоқ кўринади. Ўрта ва кучли эрозияланган тўқ тусли бўз тупроқларда гумусли қатлам ( $A+B_1+B_2$ ) қалинлиги 42-45 см, кучсиз ва эрозияланмаганда 75-83 см, эрозия натижасида «йиғилиб тўпланган» тупроқларда 90 см ни ташкил этади. Изланишлар олиб борилган ҳудуднинг жанубий экспозициянинг қияликлари кучсиз скелетли, ҳар хил даражада эрозияланган делювиал-пролювиал ётқизикда шаклланган тўқ тусли бўз тупроқлардан иборат.

Бу тупроқлардан қисман лалми деҳқончиликда фойдаланилади. Кучсиз скелетли лалми тўқ тусли бўз тупроқларнинг морфологик белгиларини ўрганиш шуни кўрсатдики, уларда гумусли қатлам қалинлиги лёссда шаклланган лалми тўқ тусли бўз тупроқлардагига нисбатан кам. Бундай қонуният кучсиз скелетли эрозияланган бўз тупроқларда ҳам кузатилади. Скелетлиги туфайли эрозия тупроқларнинг морфологик белгиларини янада кучли ривожланишига имкон берган. Оқим эрозияси таъсирида лалми тупроқларнинг юқори гумусли-аккумулятив қатламининг ювилиши ҳисобига гумусли қатлам қалинлиги анча қисқарган. Ўртача ва кучли эрозияланган тупроқларда бу қатлам тўлиқ ювилиб кетган, шу туфайли ҳар йили пастки «В» қатлам, ҳатто, тупроқ ҳосил қилувчи жинслар, ҳайдалма қатламга кўшилади. Эрозияланган тупроқларнинг юқори қатламлари карбонатнинг кўплиги билан тавсифланади.

Кузатишлар яна шуни кўрсатадики, эрозияланмаган ва эрозия натижасида «йиғилиб тўпланган» тупроқларга нисбатан эрозияланган тупроқларнинг ранги очроқ. Шуни таъкидлаш керакки, эрозияланган тупроқлар юқори қатламлари рангининг оқариши типик бўз тупроқлардан тўқ тусли бўз тупроқларга ортиб боради. Типик бўз тупроқларга нисбатан эрозияланган тўқ тусли бўз тупроқларнинг ранги эрозияланмаган тупроқлардан ажралиб туради. Бу фарқларнинг ҳаммаси бўз тупроқлар типчаларининг генетик хусусиятлари билан боғлиқ. Эрозия эса бу хусусиятларни янада кучайтиради. Қияликнинг пастки текис қисмида эрозия натижасида йиғилиб тўпланган тупроқлар ҳосил бўлиб, уларнинг тупроқ кесими анча чўзилган ҳамда тупроқ ранги анча тўқ бўлади. Тупроқ кесими қуйи чегарасида карбонат ва гипснинг тўпланиши кузатилмайди. Рельефнинг ҳар хил элементида тупроқлар эрозияга учрайди ва у морфологик белгилари бўйича бир хил эмас. Бу ҳар хиллик эрозияланган ва эрозия натижасида йиғилиб тўпланган тупроқлар кесими тузилишида ўз аксини топади: гумусли қатлам қалинлигида, рангида, таркибида, карбонат конкрециялари ва мицеллиялари тўпланиш чуқурлиги, шунингдек, скелетлигида.

Бундай фарқлиқлар ҳаммаси Туркистон тоғ тизмасидаги лалми ерларда аниқ кўринади ва тўғри баҳолашга имкон беради. Ундан ташқари, тўқ тусли бўз тупроқ ва жигарранг тупроқларга тушаётган ёмғир томчисини тупроқ ювилишининг бир омили сифатида - унинг механизмини ўрганиб

чикдик. Бунда ёмғир эрозияси ҳаракатланаётган сувнинг кинетик энергияси, яъни юқоридан тушаётган ёмғир томчилари ва сув оқимининг тезлигига боғлиқлиги аниқланди. Бу эса қуйидаги тенглама билан ифодаланади:

$$E_k = mv^2 / 2;$$

$E_k$  – оқимнинг кинетик энергияси;

$m$  – сувнинг оғирлиги;

$V$  – оқимнинг тезлиги;

Оқимнинг емирилиш кучи унинг оғирлигига пропорционал ҳамда қиялик бўйича пастга томон ҳаракат тезлигининг квадратиغا тенг – бу умумий қонуният. Тупроқдаги ювилиш жараёни, қачонки тупроқ заррачалари ёки микроагрегатлар асосий массадан ажралиб, унинг юза қисмига чиқиб сув оқимиغا қўшилиб, рельеф бўйича пастга томон йўналганда намоён бўлади. Бизнинг кузатишларимизда, биз учун энг муҳим ювилиш омили бу – юқоридан тушаётган ёмғир томчиларидир. Ёмғир томчиларининг хажми қанчалик катта бўлса, оқимнинг кинетик энергияси катта бўлади.

1. Томчилар қияликка тикка тушади, тупроқни нишаблик бўйича пастга томон ҳаракатга келтиради.

2. Томчилар текис жойга қиялаб тушади, тупроқни шамол йўналиши бўйича ҳаракатга келтиради.

3. Томчилар текис жойга тикка тушади, тупроқни ўз атрофига бир хилда жойлаштиради ва у 0 га тенг бўлади.

Диссертациянинг «**Ёмғир эрозиясига қарши кураш чоралари**» деб номланган бешинчи бобида лалми минтақаси ёмғир эрозиясига учраган ерларни баҳолаш, хариталаш ва ҳудудининг эрозияга хавфли ерларини аниқлаш мақсадида «Қўшчинор» массивидан 5 та асосий йўналиш танлаб олинди ва қуйидаги омиллардан (тиклик, узунлик, қияликларнинг экспозицияси, тупроқ ва ўсимлик қоплами) ва бошқалардан ташкил топган ёмғир эрозиясининг умумий таъсири ўрганилди.

Олинган маълумотлар асосида лалми бўз тупроқларнинг ёмғир эрозиясига хавфлилик тоифалари (шкаласи) ишлаб чиқилди. Ишлаб чиқилган тоифалар асосида «Қўшчинор» массиви тупроқларининг «Эрозияга хавфли ерлар» харитаси тузилди.

Ўтказилган тадқиқотлар асосида ўрганилган ҳудуднинг лалми зонасида эрозияга хавфли ерлар тарқалишининг умумий қонуниятларини аниқлаб, уларни хавфлилик тоифаларига кўра, 6 та тоифага ажратилди (4-жадвал):

**I-тоифа ерлар** - эрозия хавфи йўқ, ўрганилган ҳудудларнинг текис қисмини эгаллайди.

**I<sup>a</sup>-тоифа ерлар** - I тоифадан ён бағирларининг шлейфлари бўйича тақсимланиши билан фарқ қилади.

**II-тоифа ерлар** - хавфлилиги кучсиз, тизмалари сув айиргичларини ва қиялик даражаси паст бўлган ён бағирларининг юқори қисмларини эгаллайди.

**II<sup>a</sup>-тоифа ерлар** - хавфлилиги кучсиз, II тоифали ерлардан фарқли равишда қияликнинг юмшоқ қисмини эгаллайди.

**III-тоифа ерлар** - ўртача хавфли, асосан, ўрганилган ҳудуднинг бироз қия ёнбағирларида тарқалган.

**IV-тоифа ерлар** - хавфи кучли, асосан қияликларда тарқалган.

**V-тоифа ерлар** - хавфи жуда кучли, тик қияликларда кенг тарқалган.

**VI-тоифа жуда хавфли ерлар** - ўрганилган ҳудуднинг тик ён бағирларини эгаллайди.

#### 4-жадвал

### Жиззах вилояти Бахмал тумани «Қўшчинор» массивининг «Эрозияга хавфли лалми ерлари» ни экспликацияси

| Эрозия хавфлилиги бўйича ер тоифалари  | Тупроқлари номи                                    | Рельефи                      |                            | Ювилиш эҳтимоли, т/га йилига | Майдони       |            |
|--|--|------------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------|------------|
|  |  | ер юзасига нисбатан          | қиялик даражалари, градус. |                              | га            | %          |
| I. Эрозия хавфи йўқ  | лалми типик бўз тупроқ, ювилмаган                  | текислик                     | <1 <sup>0</sup>            | ~ 5                          | 60,75         | 7,1        |
| I <sup>a</sup> . - // -  | - // - ювилиб тўпланган                            | қиялик шлейфлари             | 1 <sup>0</sup>             | ювилиб тўпланган             | 4,00          | 0,4        |
| II. Кучсиз хавфли  | лалми типик бўз тупроқ кучсиз ва ўртача ювилган.   | юқори қисми ва сувайирғичлар | 2-3 <sup>0</sup>           | 5-15                         | 100,84        | 11,8       |
| II <sup>a</sup> . - // -   | - // -   | нишабли қияликлар            | 3-4 <sup>0</sup>           | 15-25                        | 42,00         | 4,9        |
| III. Ўртача хавфли   | лалми тўқ тусли бўз тупроқ ўртача ва кучли ювилган | кучсиз нишабликлар           | 5-7 <sup>0</sup>           | 25-40                        | 269,91        | 31,7       |
| IV. Кучли хавфли   | - // - кучли ювилган                               | тик қияликлар                | 8-10 <sup>0</sup>          | 40-60                        | 122,17        | 14,3       |
| V. Жуда кучли.   | - // -   | кучсиз тик қияликлар         | 15-20 <sup>0</sup>         | 60-80                        | 190,15        | 22,3       |
| VI. Жуда хавфли  | - // -   | кучли тик қияликлар          | >20 <sup>0</sup>           | >100                         | 59,63         | 7,0        |
| Баҳоланмаган ерлар (дала ҳовли, қабристонлар, тепаликлар, йўллар, каналлар ва бошқ). |  |                              |                            |                              | 29,64         | 3,4        |
| <b>Ж А М И:</b>  |  |                              |                            |                              | <b>849,45</b> | <b>100</b> |

### ХУЛОСАЛАР

1. Туркистон тоғ тизмасининг шимолий ён бағрлари бўйлаб тарқалган кўрик типик жигарранг ва бўз тупроқлар 9462 гектарни ташкил этиб, шундан 23,1 фоизи кучсиз, 46,6 фоизи ўртача, 30,3 фоизи кучли даражада эрозияланган майдонлардан иборат. У ўзига хос хусусиятларга эга бўлиб, бошқа минтақа тупроқларидан фарқ қилади ҳамда тупроқнинг ҳосил бўлиши рельефи, қиялик узунлиги, даражаси ва экспозициясига боғлиқлиги билан фарқланади.

2. Ўрганилган ҳудуд тупроқлари морфологик кўрсаткичларига ёмғир эрозия жараёнлари таъсирида тупроқларни юза қатлами емирилиши ҳисобига гумусли қатлам қалинлиги қисқарган. Шунингдек, ўртача ва кучли ювилган айирмаларда CO<sub>2</sub> карбонатлар юқори қатламларда намоён бўлиб, моғорсимон конкреция кўринишда учрайди.

3. Ўрганилган тупроқларнинг механик таркиби, тупроқ типлари, она жинсига боғлиқ ҳолда вертикал минтақавийлик бўйича юқорига кўтарилган сари физик лой миқдори 34,2 фоиз дан 54,5 фоизгача ортади ва ўрта қумоқдан оғир қумоқга ўзгаради. Тупроқларнинг механик таркибига боғлиқ

холда ўрта қумоқли лалми типик бўздан кўриқ типик жигарранг тупроқлар томон ортиб юқори қатламларида гумус 1,32 – 2,29 фоизни ташкил этиб, эрозияланиш даражалари ортиши орқали механик таркибини енгиллашиши сабабли гумус миқдори камаяди.

4. Лалми тупроқнинг устки ҳайдалма қатламидаги гумус миқдори эрозияга учрамаганда 2,37 %, кучсиз эрозияланганда 1,22 % ва ўртача эрозияланганда 0,97 %, умумий азот мос равишда 0,038; 0,036; 0,035%, фосфор 0,31; 0,34; 0,37 %, умумий калий 2,078; 1,882; 2,046 фоизни ташкил этади. Ҳаракатчан азот ва фосфор билана жуда кам ва кам, алмашинувчи калий билан жуда кам, кам ва ўртача таъминланган гуруҳларга мансуб.

5. Туркистон тоғ тизмаси шимолий экспозицисида тарқалган лалми тупроқлари юқори сингдириш сиғимига эга. Тупроқ қатламининг сув айирғич қисмида 12,75 - 14,17 мг/экв, кучсиз эрозияланганда 12,63 - 13,88 мг/экв, ўртача эрозияланган тупроқларда 12,41 - 12,56 мг/экв ни ташкил этиб, сингдириш комплексиди кальций ва магний катионлари билан тўйинган, қуйи қатламларга қараб Са ва К камайиб, Mg ва Na миқдорлари ортади.

6. Ўрганилган тупроқ кесмаларида CO<sub>2</sub> – карбонатлар миқдори тупроқларнинг юқори қатламларида 3,90-6,42%, қуйи қисмида кўпайиб 10,45-12,49 фоизгача ортади. Генетик қатламлар сув айирғич қисми ва шимолий экспозициясида бир текис тарқалган. Жанубий экспозиция тупроқларининг юқори қатламларидан қуйи қатламлар томон карбонатлар миқдори ортиб боради.

7. Ёмғир томчиларининг тупроқ агрегатлари таркибидаги ҳавони ёмғир сувлари таъсирида сиқиб чиқариши натижасида, агрегатларни майда заррачаларга парчалайди оқибатда, ёмғир сувларида заррачалари осон ювилишига сабаб бўлади. Эрозия хавфи ортган ерларда лалми кузги буғдой ва беда ўсимлигини алмашлаб экиш агротехнологиясини кўллаш орқали ўсимликлар қопламлари ортади. Натижада эрозияланишни олдини олади.

8. Бахмал тумани «Кўшчинор» массивининг 849 гектар ер майдонининг «Лалми ерларнинг эрозия хавфи» харитаси тузилди. Бунга кўра, массивнинг 7,7 фоизи эрозияга хавфи йўқ, 16,1% кучсиз хавфли, 30,5% ўртача хавфли, 14,3% кучли хавфли, 21,1% жуда кучли, 6,7% жуда хавфли, 3,6% бошқа ерлар категорияларга ажратилди. Шу сабабли экинларни жойлаштириш ва тупроқларни эрозияланишини олдини олишда фойдаланиш тавсия этилади

9. Тоғ ва тоғолди эрозияга хавфли худудларидаги лалми тупроқлар бўйича олинган маълумотлар ва ёмғир эрозиясига қарши кураш бўйича ишлаб чиқилган чора-тадбирлар олий ўқув юртларида эрозияшунослик, тупроқшунослик, агротупроқшунослик ва мелиорация курслари бўйича маърузалар ўқишда фойдаланишлари учун тавсия этилади.

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

---

**ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ**

**АБДУРАСУЛОВ ХАМЗА ХУДАЙКУЛОВИЧ**

**КАТЕГОРИИ ДОЖДЕВОЙ ЭРОЗИИ В ГОРНЫХ И ПРЕДГОРНЫХ  
РАЙОНАХ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ  
(на примере Бахмальского района)**

**06.01.03-«Агрочвоведение и агрофизика»**

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

**Ташкент–2024**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии Республики Узбекистан за №B2023.2.PhD/Qx1093.**

Диссертация доктора философии (PhD) выполнена в Институте почвоведения и агрохимических исследований.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, и английский (резюме)) размещен на веб-странице ([www.soil.uz](http://www.soil.uz)) и в информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)).

**Научный руководитель:** **Хакбердиев Обид Эшниёзович**  
кандидат биологических наук, доцент

**Официальные оппоненты:** **Курвантаев Рахмонтой**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Институт почвоведения и агрохимических исследований

**Содикова Гульчехра Саттаровна**  
кандидат биологических наук, доцент  
Ташкентский государственный аграрный университет

**Ведущая организация:** **Научно-исследовательский институт богарного земледелия**

Защита диссертации состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 года в «\_\_\_» часов на заседании Научного совета DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 по присуждению ученых степеней при Институте почвоведения и агрохимических исследований (Адрес: 100179, г. Ташкент, Алмазарский район, ул. Камарнисо, дом 3. Тел.: (+99871) 246-09-50; факс: (99871) 246-76-00; e-mail: [info@soil.uz](mailto:info@soil.uz))

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института почвоведения и агрохимических исследований (зарегистрирована за № \_\_\_\_). Адрес: 100179, г. Ташкент, Алмазарский район, ул. Камарнисо, дом 3. Тел.: (+99871) 246-15-38.

Автореферат диссертации разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 года.

(реестр протокола рассылки № \_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 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.,  
профессор

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** На сегодняшний день «в мире 24 процента горных и предгорных земель составляют земли богарного земледелия и 64 процента которых приходится на территорию Азии, 36 процента на Северную Америку, 25 процента на европейские страны, и 22 процента на горные земли Южной Америки»<sup>1</sup>. 60 процентов сельскохозяйственной продукции, выращиваемой на различных почвенно-климатических условиях мира, приходится на долю богарного земледелия. По этой причине, предотвращение разрушения поверхности почв горных и предгорных территорий под влиянием водной эрозии, в частности дождевой эрозии на богарных землях, сохранение и повышение плодородия, предотвращение процессов деградации, путем улучшения агрохимического состояния являются актуальными вопросами.

В мире проводятся многочисленные научные исследования, направленные на сохранение, восстановление и повышение плодородия почв, подверженных деградации под влиянием дождевой эрозии, являющейся одним из факторов, вызывающих почвенную эрозию. В этом плане уделяется особое внимание научным исследованиям по устранению отрицательных последствий природных и техногенных факторов, получение высоких урожаев с сельскохозяйственных культур на горных и предгорных богарных почв, а также сохранению и восстановлению растительного покрова лугов.

В республике из-за ежегодного увеличения численности населения увеличивается потребность в сельскохозяйственной продукции, по этой причине проводятся научные исследования, и получены определенные результаты по получению обильного урожая с богарных земель, ведению интенсивного земледелия, сохранению выпадающих осадков на поверхности почв, повышению влажности почв, их защите. В «Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы» Президента Республики Узбекистан определены важнейшие задачи по «Увеличению доходов дехкан и фермеров как минимум в два раза с обеспечением ежегодного роста объемов сельского хозяйства не менее чем на 5 процентов за счет интенсивного развития сельского хозяйства и применения передовых достижений науки»<sup>2</sup>. По этой причине определение влияния дождевой эрозии на горные и предгорные земли, разработка научных критериев количественной оценки их видов и степени эрозионной опасности, получение качественных урожаев путем усовершенствования системы эффективного использования богарных земель, путем распределения их на категории приобретает важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан от 23 октября 2019 года №УП-5853 «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы» и №УП-5742 от 17 июня 2019 года «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

---

<sup>1</sup> <http://www.fao.org>.

<sup>2</sup> Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы»

**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 богарных и целинных почв, распространенных на горных и предгорных территориях, определению категорий водной эрозии и борьбы с ней проведены такими зарубежными учеными, как R.Lal, M.Mitova, A.R.Sepaskhah, V.Shahabizad, M.E.Barber, M.Ali, а также такими республиканскими учеными, как Х.М.Махсудов, Л.Турсунов, И.Т.Турапов, У.Тожиев, Р.Кузиев, Л.А.Гафурова, Н.Ю.Абдурахмонов, Р.Курвантаев, Н.Б.Раупова, Д.А.Кадирова Г.М.Набиева, Г.Т.Джалилова, Н.И.Шадиева, О.Э.Хакбердиев, Т.Ш.Шамсиддинов, М.Ф.Фахрутдинова, Г.С.Садикова, А.Х.Караев и другими. Однако исследования, направленные на классификацию процессов дождевой эрозии горных и предгорных богарных почв по степени эрозионной опасности не проведены в достаточной мере.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами научно-исследовательского института, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Института почвоведения и агрохимических исследований по прикладным проектам по теме К-7-012 «Определение, оценка эрозионноопасных земель и некоторые методы повышения плодородия почв богарных земель Узбекистана».

**Целью исследований** является определение категории опасности дождевой эрозии на богарных почвах, и оценка влияния различных величин дождевых капель на структуру почвы и распад агрегатов.

**Задачи исследования:**

- определение свойств в разной степени эродированных почв;
- определение общих закономерностей распределения эрозионноопасных земель на богарных почвах;
- изучение влияния дождевой эрозии на степень эрозионной опасности богарных земель;
- определение диагностических критериев на землях с разным уровнем эрозионной опасности в морфологическом, физическом и химическом отношении;
- определение категории эрозионной опасности богарных земель на основе факторов дождевой эрозии;
- составление эрозионных карт изучаемой территории масштаба 1:10000 при помощи программы ArcGis;
- разработка рекомендаций по богарным почвам, а также сохранению и восстановлению их плодородия.

**Объектом исследования** были выбраны подверженные эрозии целинные типичные коричневые почвы, богарные темные сероземы, богарные типичные сероземы горных и предгорных территорий Бахмальского района Джизакской области, а также богарная озимая пшеница и люцерна.

**Предметом исследования** являются общие агрофизические свойства почв, механический состав, естественная влажность, капли дождя, микроагрегатное состояние, степень эрозии, экспозиция, и карты эрозионной опасности.

**Методы исследования.** Полевые-почвенные исследования и камерально-аналитические работы проведены на основе разработанных в ИПАИ и бывшего УзНИИХ и общепринятых методов: отбор проб почв и лабораторные анализы выполнены на основе «Руководства по химическому исследованию почв» Е.В.Аринушкиной, «Инструкции проведения почвенных исследований и составления почвенных карт для ведения Государственного земельного кадастра», а также «Методическое руководство по оценке плодородия богарных почв Республики Узбекистан», математико-статистический анализ полученных данных выполнен на основе методического руководства «Методика полевого опыта» Б.А.Доспехова и программы «Microsoft Excel».

**Научная новизна исследований** заключается в следующем:

определены общие закономерности распределения эрозионноопасных земель на богарных территориях, а также естественная связь между факторами дождевой эрозии и разрушением почвы;

разработана шкала определения категории эрозионной опасности почв с учетом разных элементов всех основных факторов дождевой эрозии для богарной зоны, а также определено количество годового разрушения почв по категориям эрозионной опасности;

определены основные диагностические признаки различных категорий эрозионоопасных земель;

доказано, что применение методов фитомелиорации против дождевой эрозии улучшает водно-физические и агрохимические свойства богарных почв и повышает плодородие богарных земель.

**Практические результаты исследования** состоят из следующих:

составлена шкала по качественным и количественным показателям богарных типов почв, их рельефа и вероятности вымывания для определения категории эрозионной опасности богарных земель;

составлена «Карта эрозионоопасных богарных земель» масштаба 1:10000 для 849 гектара земель массива «Кушчинор» Бахмальского района Джизакской области;

разработаны рекомендации по почвам на эрозионоопасных землях Бахмальского района и по сохранению и восстановлению их плодородия.

**Достоверность результатов исследования** обосновывается использованием общепринятых в отрасли методов при полевых, лабораторных, камеральных исследованиях, проведением математико-статистического анализа полученных данных, соответствием теоретических и практических результатов, положительной оценкой апробационной комиссией использованных методов и проведенных полевых наблюдательных опытов, обсуждением результатов исследований на республиканских и международных научно-практических конференциях, а также публикациями в научных журналах, рекомендованных Высшей

аттестационной комиссией Республики Узбекистан, внедрением в практику результатов исследований.

**Научное и практическое значение результатов исследования.** Научная значимость результатов исследований объясняется определением зависимости увеличения степени уклона по вертикальной зональности от закономерности увеличения эрозионных процессов, при распространении эрозионноопасных земель в богарных территориях, и определением естественной связи между кинетической энергией дождевых капель и разрушением земель, разработкой шкалы определения категории риска эрозии почвы с учетом различных элементов всех основных факторов дождевой эрозии для богарной территории, а также определением годового объема разрушения почвы по категориям эрозионного риска, разработкой принципов и методов определения риска эрозии богарных земель массива «Кушчинор» Бахмальского района, определением основных диагностических признаков различных категорий эрозионноопасных земель, наличием возможности сохранения и восстановления плодородия богарных и целинных земель путем улучшения водно-физических и агрохимических свойств богарных почв, за счет использования фитомелиоративных методов против дождевой эрозии.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что разработана рекомендация по эрозионноопасным землям в богарных регионах, а также сохранению и восстановлению их плодородия, составлена карта по степени эрозионной опасности массива «Кушчинор» Бахмальского района масштаба 1:10000, рациональное использование земельных ресурсов эрозионноопасных богарных земель, правильное размещение сельскохозяйственных культур, служат основой для разработки мероприятий по защите от дождевой эрозии и восстановлению плодородия почв.

**Внедрение результатов исследований.** На основе полученных научных результатов по категориям дождевой эрозии на горных и предгорных территориях и мерам борьбы с ней:

рекомендация «Богарные почвы на эрозионноопасных землях Бахмальского района и рекомендации по сохранению и восстановлению их плодородия» внедрена в практику в отделении сельского хозяйства Бахмальского района Джизакской области (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 29 марта 2023 года №04/29-06/87). В результате послужили в качестве руководства для фермерских хозяйств при определении состояния почв, сохранения и повышения плодородия богарных почв.

разработана шкала определения категории эрозионной опасности богарных почв, подверженных дождевой эрозии, и на ее основе составлена эрозионная карта 849 гектаров богарных земель массива «Кушчинор» масштаба 1:10000 и внедрена в практику в отделении сельского хозяйства Бахмальского района Джизакской области (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 29 марта 2023 года №04/29-06/87). В результате появилась возможность прогнозирования дождевой эрозии в

условиях целинных типичных коричневых почв, богарных темных сероземов, богарных типичных сероземов, распространенных на горной и предгорной территориях;

результаты полевого наблюдательного опыта, проведенного на основе богарной озимой пшеницы и люцерны на 20 гектарах посевных площадей фермерского хозяйства «Баходир Бегимкулов» внедрены в практику в отделении сельского хозяйства Бахмальского района Джизакской области (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 29 марта 2023 года №04/29-06/87). В результате послужили правильному размещению сельскохозяйственных культур, эффективному использованию почв, подверженных дождевой эрозии, своевременному проведению мероприятий против дождевой эрозии, назначению мероприятий, направленных на восстановление плодородия почв, предотвращению эродирования.

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

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано всего 12 научных работ, из них 1 рекомендация, а также в научных изданиях, рекомендуемых Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикаций основных результатов исследований докторских диссертаций – 6 статьей, в том числе 2 в зарубежных и 4 в республиканских журналах.

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

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования. Охарактеризованы цель, задачи, объект и предмет исследований, 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 «**Состояние изученности почв эрозионноопасной территории**» освещены результаты исследований, проведенные по теме диссертации, анализ зарубежной и отечественной литературы. Также, исходя из цели исследований, представлены сведения о научной обоснованности значения изучения закономерностей распределения эрозионноопасных земель в почвах богарной зоны, связи между разрушением богарных почв и эрозионными факторами (почва, рельеф,

растительный покров и т. д.).

Описаны принципы выявления и оценки эрозионного риска земель богарного земледелия в мире и преимущества разработки различных противоэрозионных мероприятий для повышения их плодородия. Представлены результаты исследований отечественных и зарубежных ученых по влиянию дождевой эрозии на агрофизические и агрохимические свойства богарных почв.

Во второй главе диссертации **«Региональная характеристика эрозионных факторов»** представлены почвенно-климатические условия объекта исследований, а именно влияние климата, рельефа, растительности, человеческого фактора на богарные почвы, подверженные дождевой эрозии, а также методы исследований.

По климатическим условиям определено обеспеченность влагой в соответствии с распространением почвенных поясов богарных земель. Где отмечено принадлежность к малообеспеченным и необеспеченным землям. Коричневые почвы и темные сероземы распространены в высокогорьях и хорошо обеспечены влагой, типичные сероземы распространены в умеренном поясе предгорной зональности и относятся к среднеобеспеченным влагой группе.

При описании условий рельефа области были приняты следующие градации уклона поверхности:

5. 0,02-0,01 – наклонная поверхность;
6. 0,01-0,005 – слабая наклонная поверхность;
7. 0,002-0,001 – выровненная поверхность;
8. <0,001 – очень гладкая (плоская) поверхность.

Расчеты показали, что 5,7% площади территории составляют равнины с незначительной опасностью эрозии, а именно 0-1<sup>0</sup>. Территории с уклоном 1-3<sup>0</sup> занимают 6,9 процента, территории с уклоном 3-5<sup>0</sup> и до 5-7<sup>0</sup> – 18,6 процента, а земли с уклоном до 7-10<sup>0</sup> – 13,8 процента. Все эти земли пригодны для богарного земледелия, но адекватные меры против эрозии не были приняты. На склонах крутизной выше 10<sup>0</sup> необходимо проведение противоэрозионных мероприятий. Данные почвы можно использовать в основном как пастбища и частично для садоводства. Одним из основных факторов почвообразования является флора, которая вместе с почвой образует единую систему. Растительность меняется в зависимости от почвенных условий по мере того, как высота поднимается над уровнем моря. Благодаря разнообразию рельефного строения и почвенно-климатических условий эти территории, за исключением южных склонов, богаты флорой.

Растительный покров оказывает существенное влияние на эрозионные процессы. Основная классификация растительного покрова, определяющая скорость вымывания почв – это полное покрытие поверхности почвы растительностью. Если основная доля в объеме смытой почвы приходится на влияние разрушения дождевых капель, то интенсивность разрушения определяется растительным покровом в наибольшей степени. При оценке

почвозащитной эффективности однолетних культур необходимо знать их состав и соотношение в севообороте.

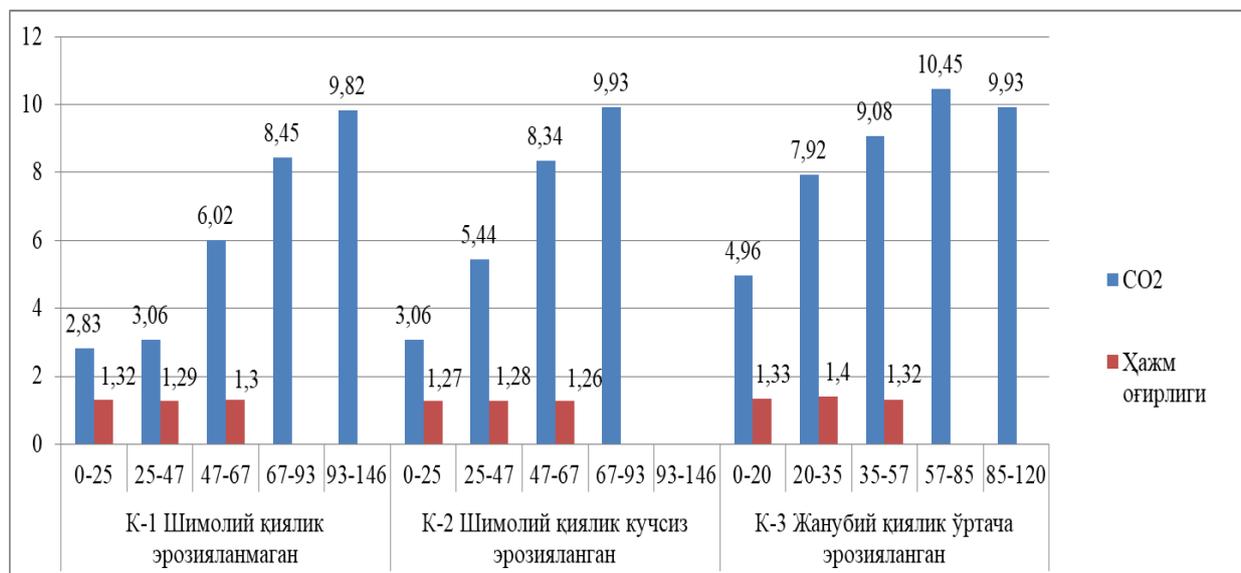
Получены данные об увеличении листовой поверхности и зеленой массы на этапах роста однолетних культур. Было отмечено, что за годы исследований климатические условия были приемлемыми. Полевые исследования и лабораторные анализы проводились на основе руководства «Методика проведения полевых опытов». Математико-статистический анализ полученных данных по урожайности рассчитан на основе методического руководства «Методы полевого опыта» Б.А. Доспехова.

В полевых наблюдательных опытах в начале и конце вегетации были отобраны почвенные пробы из пахотного (0-30 см) и подпахотного (30-50 см) слоев почвы, и общее количество гумуса в их составе было определено по методу И.В.Тюрина, общее количество азота и фосфора – по И.М.Мальцевой, подвижный фосфор – по Б.П. Мачигину, обменный калий в пламенном фотометре по методу П.В.Протасова. При определении водно-физических свойств почвы исследовательского поля было использовано руководство «Методы агрофизических исследований», механический состав определен по методу Н.А.Качинского, водопроницаемость, объемная масса, пористость почвы определены при помощи цилиндров.

В соответствии с программой диссертации научные исследования проведены на богарных типичных сероземах, богарных темных сероземах и целинных типичных коричневых почвах Бахмальского района Джизакской области.

В третьей главе диссертации **«Почвы эрозионноопасной богарной территории Бахмальского района»** описаны классификации богарных типичных сероземов, богарных темных сероземов и целинных коричневых почв, занимающих наибольшие площади в богарных районах Туркестанского горного хребта.

Рельеф области богарных типичных сероземов представлен широко волнистыми и отлогими возвышенностями предгорных делювиально-пролювиально-лессовидными, а также широкими руслами и разливами сухих рек, сформированных на пролювиально-лессовидных и лессовидных супесчаных отложениях. Морфологические признаки, свойства исследованных богарных типичных сероземов очень близки к богарным темным сероземам, карбонаты отмечены также и в верхних слоях и особенно хорошо отражаются в нижних слоях. В основном они проявляются в виде конкреций белых пятен (псевдомицеля). Отмечено, что количество карбонатов ( $\text{CO}_2$ ) в пахотном слое богарных типичных сероземов составляет 2,83-10,45 процента, в средних слоях – 6,02-9,08 процента, а в нижних слоях наблюдается увеличение до 9,00-9,82 процента. Также в генетических слоях профиля этих почв объемная масса колеблется в пределах 1,27-1,33 г/см<sup>3</sup>, в незэродированных почвах составляет 1,29-1,32 г/см<sup>3</sup>, в слабоэродированных почвах – 1,26-1,28 г/см<sup>3</sup> и в среднеэродированных почвах она составляла 1,32-1,40 г/см<sup>3</sup>.



**Рисунок 1. Количество карбонатов и объемная масса богарных типичных сероземов, в % и г/см<sup>3</sup>**

Как показывают данные, количество гумуса в пахотном слое слабоэродированных почв составляет 1,29%, в подпахотном слое – 0,55%, а содержание гумуса в пахотном слое почв северной экспозиции – 1,22%, в подпахотном слое – 0,76%, в среднесмытых почвах северной экспозиции – в пахотном слое – 0,91%, в подпахотном слое – 0,52%.

Содержание общего азота в почвенных слоях колеблется в пределах 0,026-0,105%, и в пахотном слое составляет 0,100-0,062%, на глубине одного метра – 0,041-0,036 процента. Количество общего фосфора в почвенных слоях богарных типичных сероземов варьирует в пределах 0,290-0,442%, в пахотном слое 0,290-0,372%, а на одно метровом слое этот показатель варьирует в пределах 0,251-0,273%. Количество подвижного фосфора в пахотном слое неэродированных почв составило 21,05 мг/кг, в слабоэродированных – 20,18 мг/кг, в среднеэродированных – 21,02 мг/кг. Количество подвижного фосфора в нижних слоях еще меньше, и эти почвы относятся к группе очень низко и низкообеспеченных подвижным фосфором почв.

Морфогенетические признаки богарных темных сероземов формируются в процессе почвообразования и имеют большое диагностическое значение для определения типов, подтипов и степени эродированности почв. Генетические слои темных сероземов хорошо выражены.

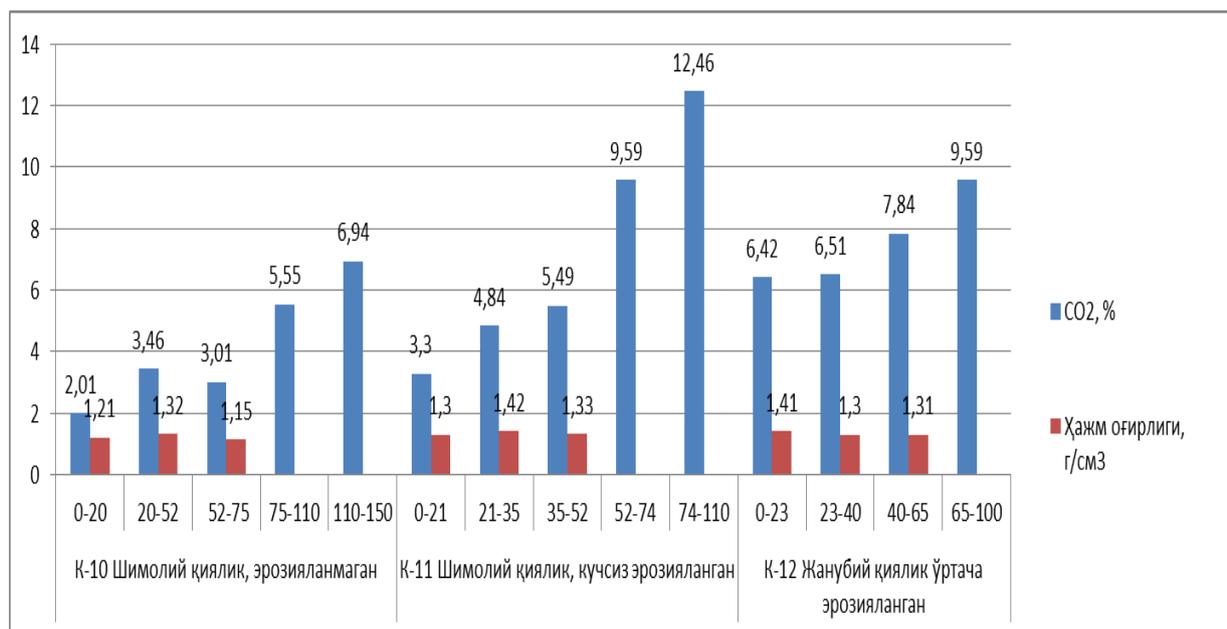
Сведения о гумусе и питательных элементах приведены в 1-ой таблице. Мощность гумусового слоя A+V<sub>1</sub>+V<sub>2</sub> составляет 17-20 см, хорошо покрыты дерниной. Имеют темно-серый цвет, прочную зернистую структуру. Мощность слоя «В» составляет 40-60 см, переливается бледно-желтым-буроватым оттенком, серовато-красноватый, встречаются плесневидные (псевдомицелии) карбонаты. К низу они переходят в серовато-бурые цвета. Насекомые, живущие в этом слое, продырявили почвенный профиль и в них обнаружено множество нор насекомых. Отличается скоплением в слое «V<sub>1</sub>» карбонатов в виде белых пор, а слой «V<sub>2</sub>» в виде конкреций карбонатов.

**Количество гумуса, азота, фосфора и калия в богарных типичных сероземах**

| № разреза, экспозиция и уклон             | Глубина горизонта, см | Гумус, % | Азот, % | C:N  | Валовой, % |       | Подвижный, мг/кг              |                  |
|---|-----------------------|----------|---------|------|------------|-------|-------------------------------|------------------|
|   |                       |          |         |      | фосфор     | калий | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
| К-1<br>Северный склон, не эродированный   | 0-25                  | 1,46     | 0,105   | 8,1  | 0,372      | 1,958 | 31,05                         | 496,0            |
|   | 25-47                 | 1,36     | 0,092   | 3,6  | 0,370      | 1,883 | 18,90                         | 395,6            |
|   | 47-67                 | 0,91     | 0,082   | 6,4  | 0,301      | 1,683 | 9,85                          | 246,2            |
|   | 67-93                 | 0,73     | 0,061   | 6,9  | 0,271      | 1,556 | 6,52                          | 162,7            |
|   | 93-146                | 0,56     | 0,055   | 5,9  | 0,269      | 1,508 | 5,38                          | 134,4            |
| К-2<br>Северный склон, слабоэродированный | 0-22                  | 1,29     | 0,101   | 7,4  | 0,370      | 1,900 | 16,49                         | 308,4            |
|   | 22-36                 | 1,11     | 0,055   | 11,1 | 0,349      | 1,883 | 10,18                         | 284,2            |
|   | 36-60                 | 1,06     | 0,072   | 3,70 | 0,305      | 1,783 | 8,52                          | 215,5            |
|   | 60-96                 | 0,73     | 0,067   | 6,3  | 0,306      | 1,508 | 5,82                          | 152,7            |
|   | 96-146                | 0,55     | 0,036   | 8,7  | 0,263      | 1,501 | 5,53                          | 120,6            |
| К-3<br>Южный склон, среднеэродированный   | 0-20                  | 1,24     | 0,079   | 9,1  | 0,290      | 1,808 | 12,02                         | 190,2            |
|   | 20-35                 | 0,82     | 0,048   | 9,9  | 0,342      | 1,958 | 10,59                         | 183,2            |
|   | 35-57                 | 0,54     | 0,043   | 7,2  | 0,312      | 1,657 | 9,59                          | 149,1            |
|   | 57-85                 | 0,40     | 0,024   | 9,7  | 0,308      | 1,501 | 7,92                          | 121,4            |
|   | 85-120                | 0,21     | 0,021   | 5,9  | 0,251      | 1,478 | 5,42                          | 103,0            |

Количество карбонатов в богарных темных сероземах несколько выше, относительно коричневых почв, но эта разница несущественна. Поскольку богарные темные сероземы распространены в горной местности, а именно на участках, склонных к эрозии, количество карбонатов в этих почвах зависит от условий рельефа, в которых они развивались.

Объемная масса богарных темных сероземов колеблется в пределах 1,15-1,41 г/см<sup>3</sup>, в не смытых почвах северной экспозиции составляет 1,15-1,21 г/см<sup>3</sup>, в слабосмытых почвах южной экспозиции 1,30-1,42 г/см<sup>3</sup>, и в среднесмытых почвах южной экспозиции составляет 1,30-1,41 г/см<sup>3</sup>. Темные сероземы, как и коричневые почвы, считаются плодородными почвами в богарном земледелии.



**Рисунок 2. Количество карбонатов и объемная масса богарных темных сероземов, в % и г/см<sup>3</sup>**

Как показывают данные по гумусу и питательным элементам приведенные во 2-ой таблице, количество гумуса в пахотном слое не смытых почв северной экспозиции составляет 2,81%, в подпахотном слое - 1,78%, в пахотном слое слабосмытых почв южной экспозиции - 2,25%, в подпахотном слое – 1,55 процента и в пахотном слое северной экспозиции количество гумуса составило - 1,65 процента, в подпахотном слое - 1,09 процента, и в каждом случае количество гумуса уменьшается до 0,97-0,33% к нижним слоям.

В пахотном слое не смытых богарных темных сероземов карбонаты составляют в 5,81% и увеличиваются в нижних слоях до 8,05-8,20%, в пахотном слое слабосмытых территорий – 7,24-7,28%, в нижнем слое – 8,05-8,10 процентов, а в пахотном слое среднесмытых почв составляют 7,50 процентов и 8,17-8,69 процентов в нижних слоях. Как видно из приведенных данных количество карбонатов в средних слоях почвенного профиля составляют максимальные величины.

На этой территории благодаря достаточному запасу гидротермальных ресурсов активно протекают биологические процессы. Высокое или низкое содержание гумуса в богарных темных сероземах напрямую связано с крутизной склонов, экспозицией и уровнем вымывания.

Таблица 2

### Некоторые химические свойства богарных темных сероземов

| № разреза,<br>экспозиция и уклон              | Глубина<br>горизонта,<br>см | Гумус, % | Азот, % | C:N  | Валовой, % |       | Подвижный,<br>мг/кг           |                  |
|---|-----------------------------|----------|---------|------|------------|-------|-------------------------------|------------------|
|   |                             |          |         |      | фосфор     | калий | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
| К-10.<br>Северный склон, не<br>эродированный  | 0-28                        | 2,81     | 0,14    | 11,6 | 0,17       | 2,12  | 28,4                          | 325,3            |
|   | 28-54                       | 1,78     | 0,10    | 10,3 | 0,16       | 2,10  | 20,4                          | 302,4            |
|   | 54-82                       | 0,81     | 0,06    | 7,8  | 0,16       | 2,05  | 12,4                          | 212,4            |
|   | 82-114                      | 0,34     | 0,03    | 6,5  | 0,08       | 1,94  | 6,4                           | 196,4            |
| К-11<br>Северный склон,<br>слабоэродированный | 114-152                     | 0,22     | 0,02    | 6,3  | 0,07       | 1,94  | -                             | 146,0            |
|   | 0-24                        | 2,25     | 0,11    | 11,8 | 0,13       | 2,06  | 18,2                          | 284,8            |
|   | 24-43                       | 1,55     | 0,10    | 8,9  | 0,13       | 2,06  | 17,6                          | 264,7            |
|   | 43-72                       | 0,83     | 0,08    | 6,0  | 0,10       | 2,00  | 12,8                          | 184,6            |
| К-12.<br>Южный склон,<br>среднеэродированный  | 72-108                      | 0,38     | 0,04    | 5,5  | 0,10       | 1,94  | 6,4                           | 144,6            |
|   | 108-143                     | 0,38     | 0,02    | 11,0 | 0,10       | 1,81  | 6,4                           | 104,6            |
|   | 0-21                        | 1,65     | 0,10    | 9,6  | 0,12       | 1,98  | 12,6                          | 246,4            |
|   | 21-32                       | 1,09     | 0,09    | 9,5  | 0,10       | 1,98  | 10,2                          | 228,9            |
| Южный склон,<br>среднеэродированный           | 32-63                       | 0,42     | 0,03    | 8,1  | 0,10       | 1,81  | 6,8                           | 128,9            |
|   | 63-94                       | 0,24     | 0,03    | 4,64 | 0,10       | 1,81  | 2,8                           | 80,7             |

В целинных типичных коричневых почвах, мощность гумусового слоя значительно больше относительно горных коричневых карбонатных почв, и отчетливо наблюдается накопление иллювиального слоя и карбонатов в более глубоких слоях (100-200 см). В целинных типичных коричневых почвах относительно горных коричневых карбонатных почв сильно развит процесс оглиения.

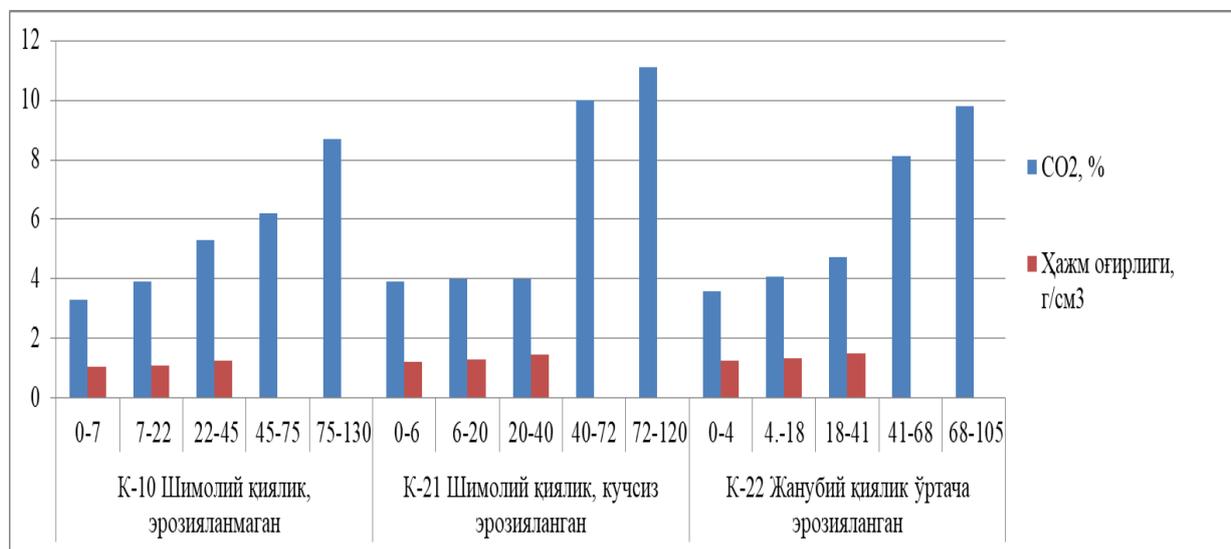
Согласно полученным данным, основные морфологические характеристики целинных коричневых почв существенно изменились под влиянием дождевой эрозии. В то время как гумусовый слой типичных коричневых почв, распространенных на водоразделе и средней части

северного склона, составляет 70-75 см, в средней части южных склонов этих почв гумусовый слой составляет 40-62 см.

Следует отметить, что эрозионные процессы в этих почвах в основном отражаются на целинных типичных коричневых почвах южных склонов. В целинных типичных коричневых почвах содержание карбонатов колеблется несколько реже, относительно сероземов. Эти почвы обычно формируются в условиях, связанных с карбонатным выветриванием, причем количество карбонатов в почве формируется и в зависимости от климатических условий вымывается от верхних слоев к нижним. Глубина их вымывания, включая образование карбонатно-иллювиального слоя, зависит от количества осадков и скорости смыва почвенных слоев, а также от уровня карбонизации почвообразующих пород, слагающих почву, и условия рельефа.

Количество карбонатов (CO<sub>2</sub>) в 0-1 метровом слое исследованных целинных типичных коричневых почв составляет 3,30-6,20%, и к нижним слоям количество карбонатов увеличивается. Обычно карбонатный горизонт начинается с глубины 35-40 см, но в сильно смытых почвах начинается с 25 см и количество увеличивается.

В генетических слоях почвенного профиля целинных типичных коричневых почв объемная масса колеблется в пределах 1,06-1,49 г/см<sup>3</sup>, в не смытых почвах северной экспозиции составляет 1,06-1,25 г/см<sup>3</sup> и 1,22-1,48 г/см<sup>3</sup> в слабосмытых почвах южной экспозиции, в среднесмытых почвах южной экспозиции она составила 1,24-1,49 г/см<sup>3</sup>.



**Рисунок 3. Количество карбонатов и объемная масса целинных типичных коричневых почв, в % и г/см<sup>3</sup>**

Целинные типичные коричневые почвы считаются наиболее плодородными почвами в богарном земледелии благодаря достаточной обеспеченности влажностью и термическими ресурсами, обеспеченности гумусом и питательными веществами, активному протеканию биологических процессов. Наряду с этим, содержание гумуса богарных типичных коричневых почв низкое по сравнению с содержанием гумуса целинных коричневых почв. Поскольку водоустойчивость почвы низкая относительно

целинных дерновых почв, она менее устойчива к эрозионным процессам из-за рыхлого сцепления почвенных частиц, и верхняя плодородная часть почвы вымывается.

Почва смывается с пахотных слоев и накапливается в нижних равнинных зонах. Это, в свою очередь, определяет различные качественные показатели состава и плодородия почвы.

Данные по гумусу и питательным элементам целинных типичных коричневых почв можно наблюдать в таблице 3. Согласно которому содержание гумуса в верхнем слое сильносмытых целинных типичных коричневых почв в южной экспозиции составляет 0,75%, в северной экспозиции богарных типичных коричневых почв – 1,48%, а в слабосмытых почвах северной экспозиции – варьирует в пределах 2,29% и снижается к нижним слоям.

Как видно, количество гумуса в целинных типичных коричневых почвах варьирует в зависимости от крутизны склона и экспозиции.

Таблица 3

**Содержание гумуса, азота, фосфора и калия в целинных типичных коричневых почвах**

| № разреза, экспозиция и уклон              | Глубина горизонта, см | Гумус, % | Азот, % | C:N | Валовой, % |       | Подвижный, мг/кг              |                  |
|--|-----------------------|----------|---------|-----|------------|-------|-------------------------------|------------------|
|  |                       |          |         |     | фосфор     | калий | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
| К-20.<br>Северный склон, не эродированный  | 0-7                   | 2,29     | 0,194   | 6,8 | 0,323      | 2,109 | 35,00                         | 542,3            |
|  | 7-22                  | 1,08     | 0,100   | 6,2 | 0,282      | 2,259 | 18,01                         | 315,2            |
|  | 22-45                 | 0,89     | 0,092   | 5,6 | 0,290      | 2,812 | 14,03                         | 200,8            |
|  | 45-75                 | 0,68     | 0,070   | 5,6 | 0,283      | 1,356 | 5,30                          | 184,4            |
|  | 75-130                | 0,03     | 0,056   | 0,3 | 0,264      | 1,095 | 5,12                          | 84,4             |
| К-21<br>Северный склон, слабоэродированный | 0-6                   | 1,48     | 0,119   | 7,2 | 0,362      | 2,109 | 25,01                         | 401,7            |
|  | 6-20                  | 0,94     | 0,090   | 6,0 | 0,371      | 2,139 | 11,03                         | 301,3            |
|  | 20-40                 | 0,71     | 0,073   | 5,6 | 0,252      | 1,506 | 10,02                         | 116,5            |
|  | 40-72                 | 0,66     | 0,070   | 5,4 | 0,250      | 1,356 | 5,25                          | 114,5            |
|  | 72-120                | 0,38     | 0,041   | 5,5 | 0,245      | 1,958 | 5,80                          | 84,4             |
| К-22.<br>Южный склон, среднеэродированный  | 0-4                   | 1,05     | 0,092   | 6,6 | 0,323      | 1,506 | 16,00                         | 321,3            |
|  | 4-18                  | 0,89     | 0,081   | 6,4 | 0,292      | 1,356 | 10,02                         | 284,4            |
|  | 18-41                 | 0,67     | 0,070   | 5,5 | 0,281      | 1,456 | 5,91                          | 134,4            |
|  | 41-68                 | 0,57     | 0,063   | 5,5 | 0,270      | 1,306 | 5,82                          | 88,4             |
|  | 68-105                | 0,35     | 0,040   | 5,0 | 0,245      | 1,256 | 5,10                          | 64,4             |

Количество общего азота в исследованных целинных типичных коричневых почвах по генетическим слоям почвенного профиля колебалось в пределах 0,194-0,092%, в дерновом слое среднесмытой южной экспозиции его количество составило 0,092%, в нижних слоях – 0,040%, а в дерновом слое слабосмытой северной экспозиции составляет 0,119%, и можно наблюдать изменение его количества по всему профилю.

Также соотношение углерода к азоту в профиле почвы колеблется в пределах 7,2-5,0. Количество общего калия в дерновом слое этих почв в слабосмытых почвах составляет 1,095-2,109%, в среднесмытых почвах составляет 1,506% и наибольшее количество отмечено в под дерновом слое почв, а к нижним слоям его количество несколько снижается.

В четвертой главе диссертации «Влияние дождевой эрозии на горные и предгорные богарные, целинные почвы» рассмотрено влияние дождевой

эрозии на морфогенетические показатели богарных почв. При определении степени эрозии почвы придавалось значение следующим основным морфологическим признакам: мощности гумусового слоя, цвету пахотного слоя, верхней границе карбонатов и новых образований, плотности.

В неэродированных или слабоэродированных почвах верхняя граница карбонатов наблюдается от 75-83 см. В средне- и сильноэродированных почвах карбонаты наблюдаются с верхних слоев почвы. В средне- и сильноэродированных темных сероземах мощность гумусового слоя ( $A+B_1+B_2$ ) составляет 42-45 см, в слабо- и неэродированных почвах – 75-83 см, в «накопленных» в результате эрозии почвах составляет 90 см. Склоны южной экспозиции объекта исследований состоят из темных сероземов, сформированных на делювиально-пролювиальных отложениях со слабой скелетностью и различной степенью эродированности.

Эти почвы частично используются в богарном земледелии. Изучение морфологических признаков слабоскелетных богарных темных сероземов показало, что мощность гумусового слоя в них меньше, относительно богарных темных сероземов, сформированных на лессе. Такая закономерность наблюдается и в эродированных слабоскелетных сероземах. Эрозия за счет ее скелетности дала возможности более сильному развитию морфологических свойств почв. Мощность гумусового слоя значительно уменьшается за счет вымывания верхнего гумусово-аккумулятивного слоя богарных почв под влиянием речной эрозии. В средне- и сильноэродированных почвах этот слой полностью смыт, поэтому ежегодно к пахотному слою смешиваются нижний «В» слой, и даже почвообразующие породы. Верхние слои эродированных почв характеризуются обилием карбонатов.

Наблюдения также показывают, что эродированные почвы имеют более светлый цвет, чем неэродированные и «накопленные» в результате эрозии почвы. Следует отметить, что побледнение верхнего слоя эродированных почв увеличивается от типичных сероземов к темным сероземам. Цвет эродированных темных сероземов выделяется от неэродированных почв относительно типичных сероземов. Все эти различия связаны с генетическими особенностями подтипов сероземных почв. А эрозия усугубляет эти особенности. В нижней пологой части склона в результате эрозии образуются накопленные почвы, их почвенный профиль более вытянутый, а цвет почвы значительно темнее. На нижней границе почвенного профиля не наблюдается накопление карбонатов и гипса. Почвы подвергаются эрозии на разных элементах рельефа, и они неоднородны по морфологическим признакам. Это разнообразие отражается на строении профиля эродированных и накопленных в результате эрозии почв: в мощности гумусового слоя, цвете, структуре, глубине накопления карбонатных конкреций и мицелий, а также в скелетности.

Все подобные различия хорошо заметны на богарных землях Туркестанского хребта и позволяют провести точную оценку. Кроме того, нами был изучен механизм капель дождя, попадающих на темные сероземы и коричневые почвы, как одного из факторов вымывания почвы. При этом

определено, что дождевая эрозия зависит от кинетической энергии движущейся воды, то есть от скорости падения дождевых капель и потока воды. Это выражается следующим уравнением:

$$E_k = mv^2 / 2.$$

$E_k$  – кинетическая энергия потока,

$m$  – масса воды,

$V$  – скорость потока.

Сила разрушения течения пропорциональна его весу и равна квадрату скорости движения вниз по склону – это общая закономерность. Процесс вымывания в почве проявляется тогда, когда почвенные частицы или микроагрегаты отделяются от основной массы, поднимаются на поверхность, присоединяются к потоку воды, и движутся вниз по рельефу. По нашим наблюдениям, важнейшим для нас фактором вымывания являются капли дождя, падающие сверху. Чем больше объем капель дождя, тем больше кинетическая энергия потока.

4. Капли круто падают на склон, смещая почву вниз по склону.

5. Капли косо падают на ровную поверхность, перемещая почву по направлению ветра.

6. Капли падают вертикально на плоскую поверхность, равномерно распределяя вокруг себя почву, и она равна 0.

В пятой главе диссертации «**Меры борьбы с дождевой эрозией**», в массиве «Кушинор» выделены 5 основных направлений с целью оценки, картирования подверженных дождевой эрозии богарной зоны и выявления эрозионоопасных земель территорий и исследовано совокупное воздействие дождевой эрозии, состоящей из следующих факторов: (крутизна, протяженность, экспозиция склонов, почвенный и растительный покров) и других (таблица 4).

На основе полученных данных разработаны категории (шкалы) опасности дождевой эрозии богарных сероземов. На основе разработанных категорий составлена карта «Эрозионоопасные земли» почв Кушитарского массива.

На основании проведенных исследований определены общие закономерности распределения эрозионоопасных земель в богарной зоне изученной территории и разделены на 6 категорий по категориям опасности: **земли I-типа** – нет риска эрозии, занимают равнинную часть изучаемых территорий.

**земли I<sup>a</sup> типа** – отличаются от I типа распределением по шлейфам склонов.

**земли II типа** – слабая опасность, хребты занимают водоразделы и верхние части склонов с небольшой степенью уклона.

**земли II<sup>a</sup> типа** – слабоопасные, в отличие от земель II типа, занимают мягкую часть склона.

**земли III типа** – среднеопасные, распространены преимущественно на слабokrутых склонах исследуемой территории.

**земли IV типа** – высокая опасность, преимущественно распространены на склонах.

земли V типа – опасность очень высокая, распространены на крутых склонах.

земли VI типа особо опасные земли – занимают крутые склоны исследуемой территории.

Таблица 4

**Экспликация карты «Эрозионноопасных богарных земель» массива «Кушчинор» Бахмальского района Джизакской области**

| Категории земель по эрозионной опасности                                 | Почвы  | Рельеф                         |                         | Возможность вымывания, т/га в год | Площадь       |            |
|--|--|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------|------------|
|  |  | относительно поверхности земли | уровень склона, градус. |                                   | га            | %          |
| I. Нет риска эрозии  | Богарные типичные сероземы не смытые             | Равнина                        | <1 <sup>0</sup>         | ~ 5                               | 60,75         | 7,1        |
| I <sup>a</sup> . - // -  | - // -<br>намытые.                               | Шлейфы склонов                 | 1 <sup>0</sup>          | Намытые                           | 4,00          | 0,4        |
| II. Слабая опасность   | Богарные типичные сероземы слабо и среднесмытые. | Верхняя часть и водоразделы    | 2-3 <sup>0</sup>        | 5-15                              | 100,84        | 11,8       |
| II <sup>a</sup> . - // -   | - // -   | Крутые склоны                  | 3-4 <sup>0</sup>        | 15-25                             | 42,00         | 4,9        |
| III. Средняя опасность   | Богарные темные сероземы средне и сильносмытые.  | Слабые склоны                  | 5-7 <sup>0</sup>        | 25-40                             | 269,91        | 31,7       |
| IV. Высокая опасность  | - // -<br>Сильно смытые.                         | Крутые склоны                  | 8-10 <sup>0</sup>       | 40-60                             | 122,17        | 14,3       |
| V. Очень высокая опасность   | - // -   | Слабые крутые склоны           | 15-20 <sup>0</sup>      | 60-80                             | 190,15        | 22,3       |
| VI. Особ опасные   | - // -   | Сильные крутые склоны          | >20 <sup>0</sup>        | >100                              | 59,63         | 7,0        |
| Неоцененные земли (дома, кладбища, возвышенности, дороги, каналы и др.). |  |                                |                         |                                   | 29,64         | 3,4        |
| <b>ВСЕГО:</b>  |  |                                |                         |                                   | <b>849,45</b> | <b>100</b> |

## ВЫВОДЫ

1. Целинные типичные коричневые почвы и сероземы, распространенные на северных склонах Туркестанского горного хребта, занимают площадь 9462 гектара, из них слабоэродированные занимают 23,1%, среднеэродированные - 46,6%, а сильноэродированные территории занимают 30,3%. Он имеет своеобразные уникальные характеристики, и отличается от почв других регионов, зависимостью почвообразования от рельефа, а также протяженности, степени и экспозиции склона.

2. Мощность гумусового горизонта уменьшилось за счет разрушения поверхностного слоя почв под влиянием процессов дождевой эрозии на морфологические признаки почв изученных территорий. Также, в средне и сильносмытых разностях CO<sub>2</sub> карбонаты проявляются в верхних слоях, и встречаются в виде плесневидных конкреций.

3. Механический состав изученных почв изменяется с среднесуглинистых на тяжелосуглинистые с увеличением количества физической глины с 34,2 процента до 54,5 процента по мере поднятия вверх по вертикальной зональности, и в зависимости от почвообразующей породы

и типов почв. В зависимости от механического состава почв увеличиваясь с среднесуглинистых богарных типичных сероземов до целинных типичных коричневых почв, в верхних горизонтах количество гумуса составляя 1,32-2,29 процента, из-за облегчения механического состава путем увеличения степени эродированности, количество гумуса уменьшается.

4. Количество гумуса в верхнем пахотном горизонте неэродированных богарных почв составляет 2,37%, при слабой эрозии – 1,22% и при средней эрозии – 0,97%, количество общего азота соответственно 0,038; 0,036; 0,035%, фосфора – 0,31; 0,34; 0,37%, количество общего калия составляет – 2,078; 1,882; 2,046%. По содержанию подвижного азота и фосфора данные почвы относятся к очень низко и низкообеспеченным, по содержанию обменного калия к очень низко, низко и среднеобеспеченным группам почв.

5. Почвы богарной зоны, распространенные на северной части Туркестанского горного хребта, обладают высокой поглощающей способностью. В водораздельной части почвенного покрова составляют 12,75-14,17 мг-экв, в слабоэродированных почвах – 12,63-13,88 мг-экв, в среднеэродированных почвах – 12,41-12,56 мг-экв, и поглощающий комплекс насыщен катионами кальция и магния, и вниз по профилю количество Са и К уменьшается, и увеличивается количество Mg и Na.

6. Количество  $\text{CO}_2$  – карбонатов в верхних горизонтах изученных почвенных разрезов составляет 3,90-6,42%, и увеличиваясь к нижним горизонтам, составляет 10,45-12,49%. Они равномерно распределены в водораздельной части генетических горизонтов и северной экспозиции. В почвах южной экспозиции количество карбонатов увеличивается с верхних слоев почв к нижним.

7. В результате вытеснения дождевыми каплями воздуха, содержащегося в составе почвенных агрегатов, агрегаты разбиваются на мелкие частицы, в результате чего становятся причиной легкого вымывания частиц дождевой водой. Растительный покров увеличивается на землях с повышенным риском эрозии за счет применения агротехнологии севооборота богарной озимой пшеницы и люцерны. В результате предотвращается процесс эрозии.

8. Составлена карта «Эрозионной опасности богарных земель» 849 гектара земель массива «Кушчинор» Бахмальского района. Согласно которому 7,7 процента земель массива выделены в категорию не эрозионноопасных, 16,1% - слабой эрозионной опасности, 30,5% - средней эрозионной опасности, 14,3% - сильной эрозионной опасности, 21,1% - очень сильной эрозионной опасности, 6,7% - особо опасные, 3,6% - другие земли. По этой причине рекомендовано для использования при размещении сельскохозяйственных культур и предотвращения почвенной эрозии.

9. Полученные данные о богарных почвах горных и предгорных районов, подверженных эрозии, и разработанные мероприятия по борьбе с дождевой эрозией рекомендованы к использованию при чтении лекций по курсам эрозиоведения, почвоведения, агропочвоведения и мелиорации в высших учебных заведениях.

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

---

**INSTITUTE OF SOIL SCIENCE AND AGROCHEMICAL RESEARCH**

**ABDURASULOV HAMZA KHUDAYKULOVICH**

**CATEGORIES OF RAINFALL EROSION IN MOUNTAIN AND SUB-  
MOUNTAIN AREAS AND MEASURES TO COMBAT THEM  
(on the example of Bakhmal district)**

**06.01.13 – «Agricultural soil science and agrophysics»**

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

**Tashkent – 2024**

**The theme of the dissertation of doctor of philosophy (PhD) on biological sciences is registered at the Supreme Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan with B2022.4.PhD/B855.**

The Doctor of Philosophy (PhD) dissertation was completed at the Institute of Soil Science and Agrochemical Research (ISSAR).

The dissertation abstract is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific Council ([www.soil.uz](http://www.soil.uz)) and on the Information and Education portal «ZiyoNet» ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)).

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Supervisor:</b>           | <b>Khakberdiev Obid Eshniyozovich</b><br>candidate of biological sciences, docent  |
| <b>Official opponents:</b>   | <b>Kurvataev Rakhmontoy</b><br>doctor of agricultural sciences, professor<br>Institute of soil science and agrochemical research<br><b>Sodikova Gulchehra Sattarovna</b><br>candidate of biological sciences, docent<br>Tashkent State Agrarian University |
| <b>Leading organization:</b> | <b>Scientific Research Institute of Rainfed Agriculture</b>  |

The dissertation defense will be taken at «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 at the meeting of the Scientific Council № DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 at Institute of Soil Science and Agrochemical Research at the following address: 111202, Tashkent city, Olmazor district, st. Qamarniso, 3. ISSAR. Tel.: (+99871) 246-09-50; fax: (99871) 246-76-00; e-mail: [info@soil.uz](mailto:info@soil.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of Institute of Soil Science and Agrochemical Research (registered with the number \_\_\_\_). Address: 100179, Tashkent city, Olmazor district, st. Qamarniso, 3. ISSAR Tel.: (+99871) 246-09-50; fax: (99871) 246-76-00; e-mail: [info@soil.uz](mailto:info@soil.uz).

The abstract of the dissertation was circulated on «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_, 2024 y.

(mailing report No. \_\_\_\_\_ - on «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 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  
Scientific Council on awarding of scientific  
degrees, Dr. Bio.Sc. professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the study** is to determine the risk categories of rain erosion in rainfed soils and to evaluate the effect of raindrops on soil structure and aggregates disintegration in different particle size distributions.

**The objects of research** are eroded virgin typical brown, rainfed dark serozem and rainfed typical serozem soils of Bakhmal district, Jizzakh region, as well as rainfed autumn wheat and alfalfa plants.

**Scientific novelty of research is as follows:**

general laws of the distribution of erosion-prone lands in rainfed areas and the natural connection between rain erosion factors and soil erosion have been determined;

for the rainfed region, taking into account the various elements of all the main factors of rain erosion, a scale for determining the soil erosion risk category was developed, and the amount of annual soil erosion was determined according to the erosion risk categories;

based on the Koshchinor massif of Bakhmal district, the principles and methods of determining the risk of erosion of rainfed lands have been developed;

main diagnostic signs of different categories of erosion-prone lands have been identified;

use of phytoremedial methods against rain erosion, improvement of hydro-physical and agrochemical properties of rainfed soils and increasing productivity of rainfed soils have been proven.

**Implementation of the research results.** Based on the scientific results obtained on the categories of rain erosion in mountain and sub-mountain areas and measures to combat it:

«Recommendations for preservation and restoration of rainfed soils in the erosion-prone lands of Bakhmal district» for rainfed land areas (Reference of the Ministry of Agriculture No. 04/29-06/87 dated August 14, 2023) has been put into practice. As a result, it served as a guide for improving the condition of rainfed soils, maintaining and increasing their fertility rainfed soils;

A scale for determining the category of erosion risk of dryland soils subjected to rain erosion has been developed, and on the basis of the scale, the correct placement of crops in rainfed soils, the use of measures aimed at maintaining soil fertility and preventing erosion processes have been scientifically substantiated (Reference of the Ministry of Agriculture No. 04/29-06/87 dated August 14, 2023). As a result, it served to develop and apply agrotechnical measures to preserve and restore the fertility of rainfed soils and protect them from rain erosion;

A map of 849 hectares of rainfed lands of the «Koshchinor» massif, M: 1.10000, of erosion-hazardous lands was prepared and introduced for practical use in the agricultural department of Bakhmal district (Reference of the Ministry of Agriculture No. 04/29-06/87 dated August 14, 2023). As a result, in the conditions of virgin typical brown, rainfed dark serozem and rainfed typical serozem soils distributed in the mountain and sub-mountain areas it allowed to predict rain erosion, to prevent it and to place crops correctly in rainfed farming;

On the basis of the field observation experiments carried out on the farm «Bahodir Begimkulov» of the «Koshchinor» massif on 20 hectares of cultivated land, the eroded soils were divided into categories and put into practice (Reference of the Ministry of Agriculture No. 04/29-06/87 dated August 14, 2023). As a result, effective use of rain-eroded soils in the district, timely implementation of measures against rain erosion served to develop measures aimed at restoring the productivity of agricultural crops and soil fertility.

**The structure and scope of the dissertation.** The structure of the dissertation consists of introduction, five chapters, conclusions. The total volume of the dissertation is 120 pages.

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

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Абдурасулов Х.Х., Хакбердиев О.Э. Эффективная технология повышения плодородия эродированных богарных почв // Ўзбекистон Биология журнали. - Ташкент, 2011. - № 5. - Б. 49-51. (06.00.00; №3).

2. Абдурасулов Ҳ.Х., Хакбердиев О.Е. Тупроқ агрегатларига ёмғирнинг таъсири ва экспозициянинг роли // ЎЗМУ хабарлари журнали. - Тошкент, 2011. - № 4/1. - Б. 52-53. (06.00.00; №8).

3. Эргашев Б.Т., Абдурасулов Ҳ.Х. Туркистон тоғ тизмаси шимолий ёнбағирлари лалми жигарранг тупроқларнинг айрим агрофизик ва агрокимёвий хоссалари // LLC «Science and innovation» journal. - Тошкент, 2022. - №3. - Б. 384-388.

4. Абдурасулов Ҳ.Х., Хакбердиев О.Э., Эргашев Б.Т, Ёмғир сувларини лалми тупроқларнинг кимёвий хоссаларига таъсири // ЎЗМУ хабарлари журнали. - Тошкент, 2022. - №3/1/1. - Б. 6-8. (06.00.00; №8).

5. Абдурасулов Ҳ.Х., Хакбердиев О.Э. Лалми типик бўз тупроқларда кузги буғдой ва беданинг сув оқимига таъсири // Тупроқшунослик ва агрокимё илмий журнали. - Тошкент, 2023. - №3.- Б. 45-49.

6. Абдурасулов Х.Х. Влияние дождевой эрозии на механический состав богарных темносероземных почв // Актуальные проблемы современной науки. - Москва, 2023. - № 6.- Б. 91-94. (06.00.00; №5).

**II бўлим (II часть; II part)**

7. Махсудов Х.М., Хакбердиев.О.Э., Уралов.А, Абдурасулов Х.Х. Эрозия почв на целенных-пастбщних угодях и их влияние на морфогенетические показатели / Современное состояние почвенного покрова, сохранение и воспроизводство плодородия почв. - Алма-ата, 2010. 15-16 сентябрь. Межд. конф - Б. 589-592.

8. Хакбердиев О.Э., Абдурасулов Х.Х., Усмонова Д.А. Эрозия почв на богарных типичных сероземах и их морфогенетическая характеристика / Ўзбекистон тупроқшунослари ва агрокимёгарлари жамиятининг V курилтойи материаллари. - Тошкент, 2010. 16 - 17 сентабр. - Б. 280-282.

9. Хакбердиев О.Э., Абдурасулов Ҳ.Х. Лалми тупроқларда экспозициялар бўйича механик таркибнинг эрозия таъсирида ўзгариши / Аграр соҳада сув ва ер ресурсларидан фойдаланиш масалалари. - Гулистон, 2011. 14 - 15 декабр. - Б. 74 - 75.

10. Хақбердиев О.Э., Махсудов Х.М., Абдурасулов Ҳ.Х. Ёмғир сувларининг шимилиши ва тупроққа кўрсатадиган таъсири / Ер ресурсларидан самарали фойдаланиш, тупроқ унумдорлигини сақлаш, қайта тиклаш ва ошириш йўллари. - Тошкент, 2012. 12-13 июл. - Б. 82-85.

11. Хақбердиев О.Э., Абдурасулов Х.Х. Влияние ливневых вод на агрохимические свойства почв / Аграрная наука - сельскому хозяйству сборник статей, - Барнаул, 2012. ВИИ-Межд. конф. - Б. 234 - 236.

12. Абдурасулов Ҳ.Х., Хақбердиев О.Э., Абдурахмонов Н.Ю. «Бахмал туманининг эрозияга хавфли ерларидаги лалми тупроқлар ва улар унумдорлигини сақлаш ҳамда қайта тиклашга доир» тавсиянома / Тавсиялар Ўзбекистон Республикаси Давлат матбуот қўмитасининг 21-3540-сон гувоҳномаси. «ТошДАУ». - Тошкент, 2023. – 15 б.

Автореферат «Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги» журнали  
таҳририятида таҳрирдан ўтказилган



**№ 10-3279**

Bosishga ruxsat etildi: 22.08.2024.

Bichimi: 60x84<sup>1/16</sup> «Times New Roman»  
garniturada raqamli bosma usulda bosildi.

Shartli bosma tabog‘i 2,8. Adadi 100. Buyurtma: № 93

Tel: (99) 832 99 79; (77) 300 99 09

Guvohnoma reestr № 10-3279

“IMPRESS MEDIA” MChJ bosmaxonasida chop etildi.

Manzil: Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Qushbegi ko‘chasi, 6-uy