ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.27.06.2017.Qx/B.43.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ

РАУПОВА НОДИРА БАХРОМОВНА

ҒАРБИЙ ТЯНЬ-ШАНЬ ВЕРТИКАЛ ЗОНАЛЛИКДА ТАРҚАЛГАН ТУПРОҚЛАРИНИНГ ҲОЗИРГИ ЭКОЛОГИК-ГЕНЕТИК ЖИҲАТЛАРИ ВА УНУМДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ЙЎЛЛАРИ

03.00.13-Тупроқшунослик

БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ(DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент-2019

УЎТ 631.4+631.46+631.4:551.3+631.411.6

Биология фанлари бўйича фан доктори(DSc)
диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора наук(DSc)
по биологическим наукам

Contents of dissertation abstract of doctor of science(DSc)
on biological sciences

Раупова Нодира Бахромовна
Ғарбий Тянь-Шань вертикал зоналликда тарқалган тупроқларининг ҳозирги экологик-генетик жиҳатлари ва унумдорлигини ошириш йўллари.....3

Раупова Нодира Бахромовна
Современное эколого-генетические особенности почв вертикальной зональности Западного Тяньшаня и пути повышения их плодородия.....31

Raupova Nodira Bakhromovna
Modern ecological and genetic features of soils of vertical zonality of the western Tien Shan and ways to increase their fertility…….59

Эълон қилинган ишлар рўйхати
Список опубликованных работ
List of published works……...…...63

ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.27.06.2017.Qx/B.43.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ

РАУПОВА НОДИРА БАХРОМОВНА

ҒАРБИЙ ТЯНЬ-ШАНЬ ВЕРТИКАЛ ЗОНАЛЛИКДА ТАРҚАЛГАН ТУПРОҚЛАРИНИНГ ҲОЗИРГИ ЭКОЛОГИК-ГЕНЕТИК ЖИҲАТЛАРИ ВА УНУМДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ЙЎЛЛАРИ

03.00.13-Тупроқшунослик

БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент-2019

Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Махкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2017.2.DSc/B52 рақам билан руйхатга олинган.

Диссертация Тошкент Давлат Аграр университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш веб-саҳифасида (http://www.soil.uz) ва "ZiyoNet" Ахборот-таълим порталида (http://www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи:	**Абдуллаев Саъдулла Абдуллаевич** қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор
Расмий оппонентлар:	**Юлдашев Ғулом** қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор Фарғона давлат университети
	Исақов Валижон Юнусович биология фанлари доктори, профессор Қўқон давлат педагогика институти
	Ахмедова Заҳро Рахматовна биология фанлари доктори, профессор ЎзР ФА Микробиология институти
Етакчи ташкилот:	**Бухоро давлат университети**

Диссертация ҳимояси Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот институти ҳузуридаги DSc.27.06.2017./QxB.43.01 рақамли Илмий кенгашининг 2019 йил «18» 12 соат 14^{00} 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

Диссертация билан Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот институтининг Ахборот ресурс марказида танишиш мумкин (46 - рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100179, Тошкент шаҳри, Олмазор тумани, Қамарнисо кўчаси, 3-уй. Тел.: (+99871) 246-15-38

Диссертация автореферати 2019 йил « 3 » 12 куни тарқатилди.
(2019йил « 3 » 12 даги 25 - рақамли реестр баённномаси)

Р.Қ.Қўзиев
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, б.ф.д., профессор

Н.Ю.Абдурахмонов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш котиби, б.ф.д., катта илмий ходим

М.М.Тошқўзиев
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси б.ф.д., профессор

КИРИШ (Фан доктори (DSc) диссертациясининг аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Бугунги кунда дунёда «ювилиш ва сув эрозияси таъсирида бузилган ерлар 10,9 млн/га (56 %), шамол таъсирида емирилган ерлар 5,5 млн/га (28 %), кимёвий деградацияга (гумус ва биоген моддалар камайган, шўрланган, ифлосланган ва бошқалар) учраган ерлар 2,4 млн/га (12 %), физик деградацияга учраган (зичлашган, ботқоқлашган, чўккан ва бошқалар) ерлар 0,8 млн/га (4%) бўлиб, жами майдон 19,6 млн гектарга тенгдир»[1]. Шу сабабли дунё мамлакатларида табиий ва антропоген омиллар таъсирида деградацияга учраган ер майдонларининг унумдорлигини сақлаш, ошириш ва мелиоратив ҳолатини яхшилаш долзарб масалалардан ҳисобланади.

Дунёда тупроқларнинг ҳозирги ҳолатини ва уларни антропоген омиллар таъсирида ўзгаришини аниқлаш, дегумификация, сувга чидамли донадор структуранинг йўқолиши, зичланиш, гумусли горизонт қалинлигининг пасайиши, эрозия, шўрланиш ва бошқалар каби ҳодисаларнинг олдини олиш, тупроқ унумдорлигини сақлаш, тиклаш ва ошириш каби устувор йўналишларда илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Жумладан, тупроқларнинг морфогенетик белгилари, кимёвий таркиби ва тупроқ пайдо бўлишининг ўзига хос хусусиятларини аниқлаш, антропоген омиллар таъсирида юзага келган салбий ҳолатларни аниқлаш, оқибатларини бартараф этиш, тоғли ҳудудлардаги эрозияланган тупроқларнинг гумусли ҳолатини баҳолашнинг илмий асосланган мезонларини ва эрозия жараёнлари натижасида йўқотилган тупроқ гумусини тиклаш ва сақлашнинг самарали усулларини ишлаб чиқишга доир тадқиқотларга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Ҳозирги кунда республикамизда суғориладиган ер майдонларининг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, унумдорлигини сақлаш, ошириш ва улардан самарали фойдаланиш бўйича давлат дастурлари доирасида кенг кўламли мелиорация тадбирлари ва илмий-тадқиқот ишлари олиб борилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг 2017-2021 йилларга мўлжалланган Ҳаракатлар стратегиясида «...суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, мелиоратив ва ирригация объектларининг тармоғини ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни, энг аввало замонавий сув ва ресурсларни тежайдиган агротехнологияларни жорий этиш»[2] бўйича муҳим вазифалар белгиланган. Бу борада, республикамизда тупроқларнинг хосса-хусусиятларини аниқлаш, мавжуд деградация жараёнларни бартараф этиш, унумдорлигини сақлаш, тиклаш, эрозия, дегумификация жараёнларининг олдини олиш ҳамда гумус ҳосил бўлиш механизми, қонуниятларини тупроқ унумдорлигига боғлиқ ҳолда аниқлаш

---

[1]https://www.fao.org.

[2]Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони

муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 31 майдаги ПҚ-3024-сон «Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитаси фаолиятини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги қарори ва 2019 йил 17 июндаги ПФ-5742-сон «Қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Фармони, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2018 йил 14 январдаги 25-сон «Фермер хўжаликларининг ер участкаларидан янада самарали фойдаланиш ва қўшимча даромад олишни ташкил қилиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар шарҳи. Тупроқларнинг зоналлик типлари бўйича асосий хосса-хусусиятлари, гумусли ҳолати, гумуснинг таркиби, гумус моддаларининг трансформацияси ва уларнинг ҳосил бўлиш механизмлари, гумус моддаларининг элемент таркиби, физик-кимёвий хоссаларини тадқиқ қилишга йўналтирилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан (CNPS) Миллий биологик педология илмий тадқиқот маркази (Франция), Атроф-муҳитни ўрганиш маркази (Германия), International Centrefor Integrated Mountain Developmend (Швейцария), Department of Soil and Water Science University of Florida (АҚШ), Escuela de Agronomia, Pontifica Universidad Catylica de Valparaiso (Чили), Departement de Chimie, Universite de Montreal (Канада), Biogas institute of Ministry of Agriculture–BIOMA (P.R. China), Тупроқ ресурсларининг Жаҳон Маълумот Базаси (WPБ), Шаҳар, саноат, транспорт, кончилик ва ҳарбий ҳудудларнинг тупроқлари Халқаро Тупроқшунослар Иттифоқи (SUITMA), Тупроқ маълумот гуруҳи, РПГ(RSG), Халқаро тупроқшунослар уюшмаси (IUSS), Халқаро тупроқшунослар жамияти (ISSS), Халқаро тупроқлар маълумот-ахборот маркази (ISRIC), В.В.Докучаев номидаги Тупроқшунослик институти, РАСХН (Россия), К.А.Тимирязев номидаги Москва қишлоқ хўжалик академияси (Россия), М.В.Ломоносов номидаги Москва давлат университети Тупроқшунослик факультети (Россия), Дехқончилик институти ЦАЛНЛ (Литва), Успанов номидаги Тупроқшунослик ва агрокимё институти (Қозоғистон), Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот институти (Ўзбекистон)да олиб борилмоқда.

Тупроқларнинг гумусли ҳолати, гумус ҳосил бўлиши, гумус экологияси, органик модданинг трансформациясига оид жаҳонда олиб борилган

тадқиқотлар натижасида жумладан, қуйидаги илмий натижалар олинган: тупроқ унумдорлигини сақлаш, гумин препаратларини қишлоқ хўжалик экинларига қўллаш тизими ишлаб чиқилган (К.А.Тимирязев номидаги Москва қишлоқ хўжалик академияси, Россия); биогумус олиш ва уни тупроққа қўллаш меъёрлари ишлаб чиқилган (Миллий биологик тупроқшунослик илмий-тадқиқотлар маркази, Франция); деградацияланган тупроқларда гумус ҳосил бўлишининг экологик функцияларини аниқлаш асосида тупроқлар гумусининг мақбул, максимал, минимал миқдорлари ва уни бошқариш, башорат қилиш моделлари ҳамда гумус заҳираси маълумотлар базаси ишлаб чиқилган (М.В.Ломоносов номидаги Москва давлат университети Тупроқшунослик факультети, Россия); гумус моддаларининг турли ўғитлар таъсирида трансформацияси, элемент таркиби ва физик-кимёвий хоссалари аниқланган (В.В.Докучаев номидаги Тупроқшунослик институти, РАСХН, Россия).

Дунё амалиётида тупроқларнинг гумусли ҳолатини яхшилаш, деградация жараёнларини олдини олишнинг хавфсиз ва самарали усуллари ва илғор технологияларни қўллаш бўйича қатор, жумладан қуйидаги устувор йўналишларда илмий - тадқиқотлар олиб борилмоқда: техноген ва антропоген омиллар таъсирида ифлосланган тупроқлар гумусли ҳолатини яхшилаш; деградацияланган тупроқлар унумдорлигини тиклаш, сақлаш ва ошириш; сахроланиш жараёни таъсиридаги тупроқларнинг гумусли ҳолати ва тупроқ хоссаларининг ёмонлашишини бартараф этишга қаратилган агротехнологияларни қўллаш; глобал иқлим ўзгаришида иссиқхона эффекти ва CO_2 эмиссияси жараёнлари жадаллашини олдини олишнинг илғор ечимларини ишлаб чиқиш.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Тупроқларнинг гумус миқдори, унинг фракциявий-гуруҳий таркиби, республикада тарқалиш қонуниятлари бўйича тадқиқотлар Ф.Ю.Гельцер, П.Н. Костичев, Н.П.Беседин ва шогирдлари, М.А.Белоусов, С.Н.Рижов ва шогирдлари, суғориладиган ва лалми тупроқларнинг ҳосил бўлиш ва тарқалиш қонуниятлари, хосса-хусусиятлари, тупроқлар диагностикаси, трансформацияси, эволюцияси, тупроқларда кечаётган деградация жараёнларини ўрганиш, шунингдек органик моддалар ҳамда турли тоғ ва тоғ ёнбағирлари эрозиясига мойил бўлган ҳудудлар бўйича тадқиқотлар: Х.М.Махсудов, Л.Т.Турсунов, А.Хоназаров, И.Туропов, Х.Ҳ.Турсунов Р.Қўзиев, С.Абдуллаев, М.М.Тошқўзиев, Л.А.Гафурова, Ғ.Юлдашев, В.Ю.Исақов, Р.Қурвантоев, А.Ж.Боиров, З.А.Жаббаров, Н.Ю.Абдурахмонов, Г.М.Набиева, Н.И.Шадиева, Г.Т.Жалилова, Д.А.Қодирова М.Ф.Фахрутдинова, Д.Л.Атабекова, Г.С.Мирҳайдарова, Т.Шамсидинов ва бошқа олимлар томонидан бажарилган. Лекин тоғ ва тоғ ёнбағри тупроқларининг гумус ҳолати, гумус ҳосил бўлиш механизми, гумус моддаларининг физик-кимёвий хусусиятлари, элемент таркиби ва уларнинг унумдорлиги масалалари бўйича тадқиқотлар етарлича амалга оширилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим

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

Тадқиқот мақсади тоғ ва тоғ ён бағирларида шаклланган, эрозияга учраган асосий тупроқлар тип ва типчаларида гумус ҳосил бўлишида табиий ва антропоген омилларнинг таъсирини тавсифлаш ҳамда ушбу тупроқларнинг гумусли ҳолатидаги миқдор ва сифат ўзгаришларининг йўналиши ҳамда интенсивлигини аниқлаш, уни баҳолашнинг илмий асосланган мезонларини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Ғарбий Тянь - Шань тоғ ва тоғ олди тупроқлари тип ва типчаларининг морфогенетик, кимёвий, физик, физик - кимёвий хоссаларини аниқлаш;

тоғ жигарранг ва бўз тупроқларнинг эрозия жараёнлари таъсири юзага келадиган биологик кўрсаткичларидаги ўзгаришларни аниқлаш;

тоғ-жигарранг ва бўз тупроқлар гумусининг таркиби ва захиралари, унинг гуруҳий-фракциявий таркиби, гумус кислоталарининг хусусиятларини, уларга эрозия жараёнларининг таъсирини аниқлаш;

эрозияланган тупроқларнинг гумусли ҳолатининг энг информацион кўрсаткичларини аниқлаш;

агротехник тадбирлар натижасида гумус моддаларининг шаклланишини ва уларнинг тупроқ унумдорлигига таъсирини аниқлаш;

тоғ жигарранг ва бўз тупроқларнинг гумус ҳолати бўйича баъзи таснифлаш хусусиятларини аниқлаш ва уларни яхшилаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш;

олинган натижалар асосида ўрганилган худуднинг тупроқ эрозия ҳаритаси, гумус типи картограммасини тузиш.

Тадқиқотнинг объекти Ғарбий Тянь- Шань тоғ ва тоғ ён бағрининг республика ҳудудида тарқалган суғориладиган ва лалми, эрозияланган тоғ жигарранг карбонатли, тоғ жигарранг типик, тоғ жигарранг ишқорсизланган, ва бўз тупроқлар минтақасининг оч тусли, типик ва тўқ тусли бўз тупроқлари ҳисобланади.

Тадқиқот предмети тупроқнинг хосса-хусусиятлари, эрозия, биологик фаоллиги, тупроқ гумуси, гумуснинг фракция таркиби, гумус кислоталарнинг физик-кимёвий хусусиятлари, гумус типи, элемент таркиби, картограмма, тупроқнинг гумус ҳолати ҳисобланади.

Тадқиқот усуллари. Тадқиқотлар умумқабул қилинган стандарт усуллар: генетик-географик, литологик-геоморфологик, қиёсий-кимёвий аналитик ва профил усуллари бўйича олиб борилди. Лаборатория таҳлиллари «Агрохимические методы исследования почв», «Микробиология ва биохимия почв», «Органическое вещество почвы», «Практикум по

биохимии гумуса», «Руководство по химическому анализу почв» қўлланмалари бўйича бажарилган. Олинган маълумотларнинг математик-статистик таҳлили дисперсия усули билан (Б.А.Доспехов) «Microsoft Excel»дастури ёрдамида амалга оширилди. Картограммаларни яратишда ArcGIS дастуридан фойдаланилди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

Ғарбий Тянь-Шань вертикал зоналликда тарқалган тоғ жигарранг ва бўз тупроқларининг гумусли ҳолати, гумус ҳосил бўлиш механизмининг ўзига хос жиҳатлари очиб берилган;

вертикал зоналлик қонунияти бўйича тақсимланган эрозияланган тупроқларнинг ҳар бир типи ва типчаси тупроқлари гумусининг гуруҳий ва фрациявий таркиби бўйича ўзига хос фарқланишлари аниқланган;

гумус кислоталарининг эрозияланиш даражасига боғлиқ физик-кимёвий хусусиятлари, оптик зичлиги, коагуляция чегаралари ва гумуснинг элемент таркиби аниқланган;

эрозия даражасига боғлиқ равишда тупроқларнинг биологик фаоллиги билан гумус кислоталари ва гумификация даражаси орасидаги боғлиқлик аниқланган;

гумус моддаларининг шаклланиши, гумус таркиби ва йиллар давомида ўзгариш динамикаси аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

суғориладиган ва лалми эрозияланган бўз тупроқларнинг гумусли ҳолати ва унумдорлигини ошириш йўлларига доир амалий тавсиялар ишлаб чиқилган;

Тошкент вилоятининг Охангарон тумани Ғаллақудуқ массиви суғориладиган типик бўз ҳамда Бўстонлиқ туманидаги Бўстонлиқ массиви лалми тўқ тусли бўз тупроқлари учун гумус типи картограммаси ва эрозия харитаси тузилган;

республикамизнинг тоғ ва тоғ олди, суғориладиган ва лалми тупроқларида эрозия жараёнларининг олдини олиш ва оқибатларини бартараф этиш, унумдорлигини сақлаш ва қайта тиклаш ҳамда ер ресурсларидан самарали фойдаланишга қаратилган илмий асосланган тавсиялар ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Назарий жиҳатдан расмий манбалар асосида фойдаланилганлиги ва замонавий тадқиқот усуллари ёрдамида тасдиқланганлиги, тадқиқотлар умумқабул қилинган услублар асосида ўтказилганлиги, назарий ва амалий натижаларнинг бир–бирига мослиги, олинган экспериментал маълумотларга статистик ишлов берилганлиги ва Олий Аттестация Комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини нашр этишга тавсия этган Республика ва халкаро миқёсдаги илмий-амалий нашрларда чоп этилганлиги ва муҳокама қилинганлиги натижаларнинг ишончлилигини кўрсатади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти вертикал зоналлик қонунияти бўйича

тақсимланган эрозияланган тоғ ва тоғ олди тупроқларининг ҳар бир типи ва типчасини ўзига хос шаклланиш, ривожланиш шароитлари ва хосса-хусусиятлари, тупроқ гумусининг гуруҳий ва фракциявий таркиби бўйича гумус кислоталарининг эрозияланиш даражасига боғлиқ ҳолда физик-кимёвий хусусиятлари, оптик зичлиги, коагуляция чегаралари ва гумуснинг элемент таркибида ўзига хос фарқланишлар аниқланганлиги, агротадбирлар натижасида гумус моддаларининг шаклланишини ва уларнинг тупроқ унумдорлигини тиклаш, сақлаш ва махсулдорлигини оширишнинг илмий асосланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шундан иборатки, суғориладиган ва лалми эрозияланган бўз тупроқлар учун тузилган тупроқларнинг эрозияланиш харитаси ва гумус типи картограммаси ҳамда гумусли ҳолати ва унумдорлигини ошириш йўлларига доир ишлаб чиқилган амалий тавсиялар тупроқ унумдорлигини тиклаш, сақлаш ва ошириш, эрозия жараёнларининг олдини олиш ва оқибатларинини бартараф этишга йўналтирилган чора - тадбирларни белгилашда асос бўлиб хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Ғарбий Тянь-Шань вертикал зоналликда тарқалган тупроқларининг ҳозирги экологик - генетик жиҳатлари ва унумдорлигини ошириш йўллари бўйича олинган илмий натижалари асосида:

«Суғориладиган ва лалми эрозияланган бўз тупроқларнинг гумусли ҳолати ва унумдорлигини ошириш йўлларига доир тавсиялар» Тошкент вилояти ер майдонларида амалиётга жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2019 йил 12 августдаги №02/032-1726-сон маълумотномаси). Натижада тоғ ва тоғ олди минтақаси тупроқ- иқлим шароитларидан келиб чиқиб, ноқулай рельефли, эрозияланган худудлар тупроқларидан оқилона ва самарали фойдаланиш бўйича чора-тадбирлар ишлаб чиқишда илмий асосдаги қўлланма сифатида хизмат қилган;

эрозияга учраган суғориладиган ва лалми тупроқларни эрозиядан муҳофазалаш, гумусли ҳолатини тиклаш ва биологик фаоллигини ошириш бўйича агротадбирлар Тошкент вилоятининг Оҳангарон тумани «Акром» фермер хўжалигининг суғориладиган типик бўз тупроқларнинг 33 гектар майдонига, Бўстонлиқ туманидаги «Mubina Zinnura Fayz» фермер хўжалиги лалми тўқ тусли бўз тупроқларининг 8 гектар экин майдонига жорий этилган. (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2019 йил 12 августдаги №02/032-1726-сон маълумотномаси). Натижада турли даражада эрозияланган тупроқларнинг гумусли ҳолати яхшиланган, кузги буғдойдан ҳар гектарига 3,0-4,0 центнер қўшимча ҳосил олишга эришилган;

гумус типи картограммаси ва эрозия харитаси Тошкент вилоятининг Оҳангарон тумани Ғаллақудуқ массиви суғориладиган типик бўз ҳамда Бўстонлиқ туманидаги Бўстонлиқ массиви лалми тўқ тусли бўз тупроқларида амалиётга жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2019 йил 12 августдаги №02/032-1726-сон маълумотномаси). Натижада картографик маълумотлар қишлоқ хўжалик экинларини тўғри жойлаштириш,

агротехнологик тадбирларни ишлаб чиқиш ҳамда эрозияланган тупроқлар унумдорлигини сақлаш ва ошириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларини апробацияси. Тадқиқот натижалари ҳар йили синовдан ўтказилиб, Тошкент давлат аграр университети Илмий кенгашида, кўриб чиқилган ва ижобий баҳоланган. Мазкур тадқиқот натижалари 7 та халқаро (Барнаул, Петрозаводск-Москва, Астрахан вилояти, ФГБНУ «ПНИАЗ», Нукус, Бухоро, Қарши шаҳарларида) ва 18 та республика илмий-амалий анжуманларида маъруза қилинган ва муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича 38 та илмий ишлар чоп эттирилган, шулардан 1 та монография, Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация Комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 12 та мақола, жумладан, 9 таси республика, 1 та хорижий журналда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва хажми. Диссертация таркиби кириш, еттита боб, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 200 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

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

Диссертациянинг «**Гумус-тупроқни таснифлаш учун асосдир (Адабиётлар шарҳи)**» деб номланган биринчи бобида тупроқлардаги гумус миқдори ва таркиби, унинг географик тарқалиши ва профил буйлаб кўчиши, уларнинг тупроқ унумдорлигидаги ўрни бўйича тадқиқотлар натижалари шунингдек, эрозия жараёнларига таъсирида тупроқнинг гумусли ҳолатидаги ўзгаришларга оид хорижий ва маҳаллий адабиётларнинг умумий шарҳи батафсил ёритилган. Тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари асосида гумус ҳосил бўлиш механизми ва шаклланиш омиллари, эрозия жараёнларининг унумдорликка, тупроқнинг биологик фаоллигига, гумусли ҳолатига таъсирига оид адабиётлар келтирилган. Адабиётлар таҳлилиниг якунида тупроқларнинг зоналлик типлари бўйича асосий хосса-хусусиятлари, гумусли ҳолати, айрим физик-кимёвий хусусиятлари, элемент таркиби, уларнинг эрозия жараёнларининг таъсирида ўзгариши мукаммал ўрганилмаганлиги сабабли ушбу муаммони ўрганиш зарурлиги хулоса қилинган.

Диссертациянинг «**Тупроқ пайдо бўлишининг шароитлари ва омиллари**» деб номланган иккинчи бобида ўрганилаётган минтақа

тупроқларининг географик тарқалиши, иқлими, геологик-геоморфологик тузилиши, рельефи, гидрогеологияси, ўсимликлар дунёси ва инсон фаолияти тўғрисида маълумотлар келтирилган. Минтақа тупроқлари ўзларининг хосса-хусусиятлари, экологик-мелиоратив ҳолати ва унумдорлик даражаси билан бир – биридан фарқланади. Турли тупроқ иқлим шароитларида шаклланган баландлик минтақасининг лалми жигарранг, лалми ва суғориладиган бўз тупроқлари тадқиқотлар объекти ҳисобланади. Тадқиқотлар дала, лаборатория ва камерал шароитларда тупроқшуносликда умумқабул қилинган стандарт услублар бўйича амалга оширилди. Изланишларда географик, генетик, тарихий- таққослаш литологик-геоморфологик, кимёвий-аналитик ҳамда профил усулларидан фойдаланилди.

Диссертациянинг «**Ғарбий Тянь-Шань вертикал зоналликда тарқалган тупроқларининг морфогенетик, кимёвий ва физик хусусиятларининг эрозия жараёнлари таъсирида ўзгариши**» деб номланган учинчи бобида тупроқни тўғри тавсифлаш учун уларнинг хусусиятларини тупроқ пайдо бўлиши шароитлари билан таққослаган ҳолда ўрганилаётган минтақа тупроқларининг хусусиятларига эрозия жараёнларининг таъсири, қияликларнинг нишаблиги ва экспозициясига қараб тупроқнинг шаклланиш жараёнининг хусусиятларини очилиши тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

Ўрганилаётган минтақанинг тоғ жигарранг тупроқлари қуйидаги типчаларга бўлинади: тоғ жигарранг карбонатли, тоғ жигарранг типик, тоғ жигарранг ишқорсизланган. Ушбу тупроқлар гумус таркибининг юқори миқдори, гумус қатламининг қалинлиги, яхши шаклланган донадор тузилиши, пастки қатламларда карбонатларнинг тўпланиши ва лойли қатламнинг ёрқин ифодаси билан ажралиб туради.

Тоғ-жигарранг тупроқларининг характерли белгиларидан бири бошқа тупроқларга нисбатан кесма ўрта қисмининг лойланганлигидир. Бу жараённинг содир бўлиши учун жигарранг тупроқларда табиий шароит-маълум ҳарорат ва намликнинг мавжудлигидир. Тоғ жигарранг тупроқлар минерал қисмининг карбонатлилиги - уларнинг қайси тупроқ қатламида қандай чуқурликда учраши ҳамда тупроқнинг ривожланиш босқичига боғлиқ. Карбонатли тупроқларда карбонатларнинг тупроқнинг юза қисмида бўлиши билан, типик ва ишқорсизланган тупроқларда эса карбонатларнинг қуйи қатламда жойлашиши тупроқларнинг атмосфера ёғинлари билан намланиш чуқурлиги ва интенсивлиги билан изоҳланади.

Тоғ-жигарранг тупроқларининг механик таркиби асосан ўрта, оғир ва енгил қумоқли бўлиб, физик лойнинг (< 0,01мм) ўртача миқдори 43,78-60,61% ташкил этади. Тоғ жигарранг карбонатли тупроқларда CO_2 карбонатлар 8,39- 11,8%, жигарранг типикда 3,69- 11,61 % ва жигарранг ишқорсизланган тупроқларда 3,06 - 9,20 % ни ташкил этиб, карбонатларнинг юқори миқдори кесманинг қуйи қатламларида ювилиб тўпланган. Бу тупроқларнинг хайдалма қатламида гумус миқдори тоғ

жигарранг карбонатли эрозияланмаган тупроқларда 3,49 % ни, кучсиз эрозияланган тупроқларда 2,90% ни, ўртача эрозияланган тупроқларда 2,49 % ни; жигарранг типик эрозияланмаган тупроқларда 3,79% ни, кучсиз эрозияланган тупроқларда 3,57% ни, ўртача эрозияланган тупроқларда 2,96% ни, ювилиб тўпланганда 4,36% ни; жигарранг ишқорсизланган эрозияланмаган тупроқларда 4,50% ни, кучсиз эрозияланган тупроқларда 3,75% ни, ўртача эрозияланган тупроқларда 2,51% ни ташкил этди. Умумий азот тоғ жигарранг карбонатли эрозияланмаган тупроқларда 0,260% ни, кучсиз эрозияланган тупроқларда 0,165% ни, ўртача эрозияланган тупроқларда 0,154% ни; жигарранг типик эрозияланмаган тупроқларда 0,238% ни, кучсиз эрозияланган тупроқларда 0,311% ни, ўртача эрозияланган тупроқларда 0,268% ни, ювилиб тўпланганда 0,227%; жигарранг ишқорсизланган тупроқларда 0,235% ни, кучсиз эрозияланган тупроқларда 0,182% ни, ўртача эрозияланган тупроқларда 0,175% ни ташкил этди. Тоғ-жигарранг ишқорсизланган тупроқлар таркибида карбонатлар кам ва тоғ-жигарранг карбонатли тупроқ ҳамда типик тупроқларда тупроқни pH кучсиз нордонлашган (pH 6,4-6,8 оралиғида). C:N нисбати тупроқларда 9,3–12,9, жигарранг типик тупроқларда 7,5–13,1, жигарранг ишқорсизланган тупроқларда 9,3–14,0 атрофида тебранади.

Бўз тупроқлар тоғ олди кенг тўлқинсимон ва тоғ ости текисликлари, ясси тепаликли адирларда эллювиал-деллювиал, лёсс, лёссимон, пролювиал, пролювиал-деллювиал ётқизиқларда шаклланган. Механик таркиби асосан ўрта, оғир ва баъзан енгил қумоқли. Тупроқлар механик таркибида физик лой миқдори (< 0,01мм) 32,70-52,75 % ташкил этиб, тўқ тусли ва типик бўз тупроқлар профилини ўрта қисмида ил заррачаларни ортиши, шунга мос равишда механик таркиби ҳам оғирлашиб, кучсиз лойланиши кузатилади. Тўқ тусли бўз тупроқларда CO_2 карбонатлар 4,70-8,24%, типикда 5,19-11,22% ва оч туслида 5,72-10,2% ни ташкил этиб, карбонатларнинг юқори миқдори кесманинг қуйи қатламларида ювилиб тўпланган. Бу тупроқларнинг ҳайдалма қатламида гумус миқдори эрозияланмаган тўқ тусли бўз тупроқларда 2,69% ни, ўртача эрозияланган тупроқларда 1,68% ни, ювилиб тўпланган тупроқларда 3,13% ни; эрозияланмаган типик бўз тупроқларда 3, 2,15% ни, ўртача эрозияланган тупроқларда 0.98% ни, ювилиб тўпланган тупроқларда 2,95% ни, эрозияланмаган оч тусли бўз тупроқларда 0,98% ни, ўртача эрозияланган тупроқларда 0,77% ни, ювилиб тўпланган тупроқларда 1,01% ни ташкил этди. Умумий азот эрозияланмаган тўқ тусли бўз тупроқларда 0,197% ни, ўртача эрозияланган тупроқларда 0,088% ни, ювилиб тўпланган тупроқларда 0,210% ни; эрозияланмаган типик бўз тупроқларда 0,107% ни, ўртача эрозияланган тупроқларда 0.080% ни, ювилиб тўпланган тупроқларда 0,129% ни, эрозияланмаган оч тусли бўз тупроқларда 0,083% ни, ўртача эрозияланган тупроқларда 0,078% ни, ювилиб тўпланган тупроқларда 0,085% ни ташкил этди. C:N нисбати тўқ тусли бўз тупроқларда 9,7-13,4, типик бўз тупроқларда 6,4-13,5, оч тусли бўз тупроқларда 5,1-9,1 атрофида тебранади.

Эрозияланмаган тупроқларнинг морфологик профили-тўқ жигаррангдаги яққол ифодаланган гумусли аккумулятив қатламнинг карбонатли иллювиал қатламга аниқ ўтиши билан ифодаланган. Ўртача эрозияланган жигарранг карбонатли тупроқлар тик тепаларда учрайди. Уларнинг устки қисми карбонатли қатламгача ювилган бўлиб, усти $CaCO_3$ нинг йирик тугунлари билан бойиган, ранги оч сарғиш бўлиб, қатлам жуда зич. Ювилиб тўпланган жигарранг тупроқлар эса шлейфларга тўғри келади. Улар тўплаган қатламларнинг катта қалинлиги билан ҳарактерланади. Ювилиб тўпланган тупроқлар гумусли горизонтининг қалинлиги ювилмаган ва ювилган тупроқларга нисбатан ортади.

Тоғларда баландлиги ошиб бориши билан тупроқ хусусиятларининг фарқлари ҳам сезиларли бўлади. Кўриниб турибдики, қиялик экспозициялари, паст баландликлардан бошланиб, тупроқнинг хусусиятларида тафовутларни келтириб чиқаради ва баландлик ошиб бориши билан тупроқнинг шаклланишига тобора кўпроқ таъсир кўрсатади.

Сув айирғичларда тарқалган тоғ жигар ранг тупроқлари механик таркиби оғир қумоқ. Чимли қатлам, чимли қатлам ости горизонтига нисбатан енгил қумоқдан иборат. Бу ерда механик элементларининг тарқалишида генетик қатламлар бўйлаб бир қатор қатламланиш кузатилади. Юқори қатламларда физик қумнинг миқдори жуда катта. Шунинг учун улар яхши сув ўтказувчанликка эга.

Тўқ тусли бўз тупроқларда ҳам типик бўз тупроқ каби гумусли-аккумулятив қатлам A_x ва A_1 иллювиал-карбонатли қатлам $B_к$ ва она жинс С яққол ажралиб туради. Лекин типик бўз тупроққа нисбатан генетик қатламларни фарқланиши шиддатлироқ тупроқ ҳосил бўлиш жараёнларига боғлиқ ҳолда кечади, яъни барча бўз тупроқлар типларига муносиб равишда, уларда механик таркибининг оғирлашиши кузатилади. Турли экспозициялар қияликлари тупроқлари гумус ва CO_2 карбонатлар тақсимоти бўйича барча шароитларда фарқланади.

Типик бўз тупроқлар профили қатламлари оч тусли бўз тупроқлардан кескин ажралиб туради. Гумусли қатлам яққол кўриниб туради, гумус миқдори ҳам оч тусли бўз тупроқларга нисбатан кўп. CO_2 миқдори кейинги қатламларга нисбатан юқори қатламларда камайганлиги яққол кўзга ташланади. Механик таркибига кўра типик бўз тупроқлар асосан енгил ва ўрта қумоқлардан иборат. Бу ерда она жинснинг лёссимон ҳарактерини ифодаловчи йирик чанг фракцияси устунлик қилади.

Умуман олганда, типик бўз тупроқлар учун, тупроқ профилининг сезиларли қалинлиги, унинг фарқланиши ва гумус таркиби профилнинг сезиларли узунлиги, карбонатлар юзаси, тупроқ эритмасининг ишқорий реакцияси, профилни лойланиши, микроагрегатларнинг яхши ажралиб туриши ва макро тузилишга эга эмаслиги ҳарактерлидир.

Эрозия жараёнларининг қумоқли эллювиал, деллювиал ва лёсс ётқизиқларида шаклланган тупроқларнинг механик таркибига таъсири

деярли ўзгармаган, лекин тупроқнинг морфологик кўрсаткичларида акс этган қияликнинг ўрта қисми кам гумусли тупроқлари механик таркиби бир мунча енгиллашган, бу эса тупроқ ҳосил қилувчи жинслар механик таркибининг хилма-хиллиги билан боғлиқдир.

Маълумки, тоғ жигарранг тупроқлари органик моддалар миқдорининг юқорилиги билан ажралиб туради. Тоғ жигарранг карбонатли тупроқларида C:N нисбати эрозияга мойиллик даражасига кўра ўзгариб туради. Тупроқ муҳити (pH) ни аниқлаш натижаларига кўра, барча тупроқ типлари кучсиз ишқорий муҳитга эга. Агрокимёвий таҳлил натижаларига кўра тоғ жигарранг типик тупроқларда гумусли қатлам қалинлиги тоғ жигарранг карбонатли тупроқларга нисбатан қувватга эга.

Тадқиқотлар эрозия жараёнлари натижаларини профил бўйлаб тарқалишига ҳам таъсир кўрсатишини кўрсатади. Ўрганилаётган тупроқларда карбонатлар миқдори профил бўйлаб 3,5 дан 11,6% гача тоғ жигарранг типик тупроқлар, тоғ жигарранг карбонатлар тупроқлардан карбонатлар миқдорини камлиги билан фарқланади. Тупроқ муҳити кучсиз ишқорий. Тоғ жигарранг ишқорсизланган тупроқлар таҳлили натижаларига кўра бу тупроқларда бошқа типларга нисбатан гумус миқдори юқори.

Шундай қилиб, ўрганилаётган ҳудуднинг минтақавий хусусиятлари тупроқнинг морфологик кўрсаткичларида ҳам намоён бўлади, бу эса эрозия жараёнларининг ривожланишига олиб келади-тупроқ қалинлигини пасайтиради, энг унумдор юқори қатламларни йўқ қилади ва уларни унумдор паст тупроқ қатлами билан алмаштиради, натижада, асрлар давомида шаклланган тупроқ қопламаси қисқа вақт ичида хилма-хил экологик функцияларини ва энг муҳими, ишлаб чиқариш кучини йўқотмоқда.

Диссертациянинг **«Ғарбий Тянь-Шань вертикал зоналликда тарқалган тупроқларининг биологик фаоллиги ва биогенлигига эрозия жараёнларининг таъсири»** деб номланган тўртинчи бобида тупроқ таркибида микроорганизмлар физиологик гуруҳлари сонининг вертикал зоналлик бўйича ўзгаришини ва уларни эрозияланиш даражаси, қиялик экспозициясига таъсири, гидротермик шароитга боғлиқ ҳолда микрофлора динамикасининг ўзгариши ёритилган. Ўрганилган микроорганизмлар гуруҳлари, тупроқда азот ва углеродни сони, айланиши, тупроқдаги биологик жараёнларнинг йўналишини ҳарактерлайди.

Изланишлар кўрсатадики, ўрганилган тупроқларнинг микробиологик хоссалари эрозия жараёнлари таъсирида ўзгаради. Шу билан бир қаторда вертикал зоналлик шароитида тупроқнинг жойлашиши, эрозияланиш даражаси, қиялик экспозициясига боғлиқ ҳолда микроорганизмлар сонини ўзгариши кузатилди.

Микробиологик кўрсаткичлар бўйича аммонификаторлар сони $1,2x10^7$ - $9,5x10^7$ КҲБ/г ни ташкил этди. Фосфор парчаловчи бактериялар сони 2,2-$7,5x10^7$ дан 1,5-$9,0x10^7$КҲБ/г гача миқдорни ташкил этди. Тоғ жигарранг ишқорсизланган тупроқларнинг 30-60 смли қатламида фосфор парчаловчи бактериялар аниқланмади. Олигонитрофиллар сони барча намуналарда 2,9-

$9,0x10^6$ КҲБ/г ташкил этди. Актиномицетларнинг энг кўп миқдори жигарранг карбонатли ва жигарранг типик тупроқларнинг қуйи қатламларида $6,6x10^6$ - $7,5x10^4$ КҲБ/г ни ташкил этди. Бўз тупроқлар минтақасида тупроқ микрофлораси бўйича энг кўп кўрсаткич тўқ тусли бўз тупроқларда кузатилди, яъни аммонификаторлар сони $1,2x10^7$ дан $6,7x10^7$ гача КҲБ/г ни, фосфорпарчаловчи бактериялар сони $1,5x10^7$ дан 6,7-$x10^7$КҲБ/г гача миқдорни, олигонитрофиллар 1,5-$6,0x10^7$ КҲБ/г ни, актиномицетлар эса $4,3x10^6$-$9,0x10^6$ ни ташкил этди. Типик ва оч тусли бўз тупроқларда бу кўрсаткичлар камайди.

CO_2 ни юқори миқдорда ажралиб чиқиши тоғ жигарранг тупроқларида кузатилди, бу ерда органик моддаларнинг чириш жараёни яққол кўринган бўлиб микроорганизмларнинг умумий сони билан зич корреляциялашган, карбонат ангидрид газини ажралиб чиқиши қияликларни экспозицияси ва уларни эрозияланишига боғлиқ ҳолда типик ва тўқ тусли бўз тупроқлардан тоғ жигарранг карбонатли, тоғ жигарранг типик ва тоғ-жигарранг ишқорсизланган тупроқларга ўтиши билан қўпаяди.

Ферментларнинг мавсумий ўсиш фаоллиги ҳарактери бўз тупроқларнинг турли типчаларида ва тоғ жигарранг тупроқларида тупроқларни интенсив нафас олиши интенсивлигига кўра ўрганилганда, ферментлар фаоллиги барча тупроқларнинг нафас олиши, гидротермик шароитларига боғлиқлиги аниқланди. Тупроқдаги ферментлар углеродни табиатда айланишида муҳим звено ҳисобланади. Углеводларни ферментга айланиши, тупроққа катта сонли органик материалларни келиб тушиш ҳарактерини таъминлайди, ҳамда унда энергияни тўпланиш ва уни тупроқда гумус шаклига келишини аккумуляция қилади, сабаби уни гумус олди компонентлари шаклланади. Энг катта қизиқиш уйғотувчи фермент, умуман, углевод алмашинувида тупроқда инвертаза ферменти фаол бўлди, яъни инвертаза биологик организмларда саҳарозани кенг тақсимланишига, уни тупроқда тўпланишига потенциал манба бўлиб хизмат қилади.

Корреляцион таҳлиллар кўрсатадики, тупроқнинг ферментатив фаоллиги гумуснинг таркиби ва тупроқ намлигига боғлиқ. Ферментлар фаоллиги ва гумус таркиби ўртасида юқори ва ўрта коррелятив боғлиқлик борлиги: инвертаза (r=0,27-0,92), каталаза (r=0,19-0,99), амилаза (r=0,50-0,99) аниқланди. Шундай қилиб, типик бўз тупроқлардан тоғ-жигарранг тупроқларига томон оксидланиш-қайтарилиш ферментлари ўсиб боради, бунга сабаб умумий микробиологик активлик, гумус таркиби ва озиқа моддалар бўлиб, улар чириш жараёнининг интенсивлигини таъминлайди.

Полифенолоксидаза ва пероксидаза ферментларининг нисбати орқали гумификация коэффицентини аниқлаш мумкин. Тупроқда гумус синтези учун масъул бўлган полифенолоксидаза фаоллигининг ортиши гумификация коэффицентининг ошишига олиб келганини кўрсатади. Тупроқдаги гумус моддаларининг парчаланишига олиб келадиган пероксидаза фаоллигининг ошиши гумификация коэффицентининг пасайишига олиб келди. (1,2-расмлар)

1-расм.Тоғ жигарранг ва бўз тупроқларда пероксидаза ферментининг фаоллиги

2-расм. Тоғ жигарранг ва бўз тупроқларда полифенолоксидаза ферментининг фаоллиги.

Диссертациянинг **«Ғарбий Тянь-Шань вертикал зоналликда тарқалган эрозияланган тупроқларининг гумус таркиби ва хоссалари»** деб номланган бешинчи бобида тоғ-жигарранг ва бўз тупроқлар гумус моддаларининг гуруҳий ва фракциявий таркиби, уларнинг эрозияланиш даражалари бўйича генетик қатламларда ўзгаришлари ёритилган.

Тоғ-жигарранг карбонатли тупроқлар гумусининг гуруҳий таркиби бўйича тоғ-жигарранг типик ва тоғ-жигарранг ишқорсизланган тупроқлардан юқори қатламларда гумин кислотанинг фульвокислотадан устунлиги билан фарқланади, қуйи қатламларга томон гумин кислоталар миқдори камаяди, фульвокислоталар миқдорининг ошиши кузатилади. Тупроқларнинг эрозияланиш даражаси ортиши билан гумин кислоталар миқдорининг камайиши кузатилади. Тоғ-жигарранг тупроқларининг қолган икки типчасида: тоғ-жигарранг типик ва тоғ-жигарранг ишқорсизланган эрозияланган тупроқлар гумуси таркибида фульвокислоталар гумин кислоталардан устун. Тупроқ гумусининг фракциявий таркибини аниқлаш бўйича натижаларга кўра, *тоғ-жигарранг карбонатли тупроқлар* гумуси гумин кислотаси фракциявий таркибида эркин ва ҳаракатланувчи бир ярим оксидлар билан боғлиқ 1- фракция ҳамда Ca^{++} билан боғланган 2-фракция, фульвокислотаси фракциявий таркибида гумин кислотанинг 1 ва 2- фракциялари билан боғланган фракцияси устунлик қилди. *Тоғ-жигарранг типик тупроқлар* гумуси гумин кислотаси фракциявий таркибида фақатгина эркин ва ҳаракатланувчи бир ярим оксидлар билан боғлиқ 1- фракцияни устунлиги, фульво кислотаси фракциявий таркибида гумин кислотанинг 1 ва 2-фракциялари билан боғланган фракцияси ва эркин ва ҳаракатланувчи бир ярим оксидлар билан боғлиқ 1а фракцияси миқдори билан тоғ-жигарранг карбонатли тупроқлардан фарқ қилди. *Тоғ-жигарранг ишқорсизланган тупроқлар* гумуси гумин кислотаси фракциявий таркибида эса лойли минераллар ва бир ярим оксидларниг турғун шакллари билан боғланган 3-фракциянинг устунлиги, фульво кислотаси фракциявий таркибида гумин кислотанинг 3- фракцияси

билан боғланган фракциясининг устунлиги бўйича тоғ-жигарранг карбонатли ва типик тупроқлардан фарқи борлиги аниқланди. Гидролизга учрамаган моддаларнинг миқдори бўйича энг юқори кўрсаткич тоғ-жигарранг ишқорсизланган (51-69,5%) ва тоғ-жигарранг типик тупроқларнинг (48,3-63,1%) эрозияга учраган хилларида аниқланди. Гумус типи бўйича Сгк:Сфк 0,53- 1,1 га мансублиги аниқланди.

Бўз тупроқлар гумусининг гуруҳий таркиби бўйича тўқ тусли, типик ва оч тусли тупроқларда фульвокислотанинг гумин кислотадан устунлиги аниқланди, Тупроқларнинг эрозияланиш даражаси ортиши билан гумин ва фульво кислоталар миқдорининг камайиши кузатилди. Тупроқ гумусининг фракциявий таркибини аниқлаш бўйича натижаларга кўра, *тўқ тусли бўз тупроқлар* гумуси гумин кислотаси фракциявий таркибида Ca^{++} билан боғланган 2-фракция ҳамда лойли минераллар ва бир ярим оксидларнинг турғун шакллари билан боғланган 3- фракция, фульво кислотаси фракциявий таркибида гумин кислотанинг 2-фракцияси билан боғланган фракция устунлик қилди. *Типик бўз тупроқлар* гумуси гумин кислотаси фракциявий таркибида Ca^{++} билан боғланган 2-фракция ҳамда лойли минераллар ва бир ярим оксидларнинг турғун шакллари билан боғланган 3- фракция, фульво кислотаси фракциявий таркибида гумин кислотанинг 2ва 3- фракциялари билан боғланган фракцияси устунлиги сезилди. *Оч тусли бўз тупроқлар* гумуси гумин кислотаси фракциявий таркибида эса лойли минераллар ва бир ярим оксидларниг турғун шакллари билан боғланган 3-фракциянинг устунлиги, фульво кислотаси фракциявий таркибида гумин кислотанинг 3-фракцияси билан боғланган фракциясининг тўқ тусли ва типик бўз тупроқлардан фарқи борлиги аниқланди. Гидролизга учрамаган моддаларнинг миқдори бўйича энг юқори кўрсаткич оч тусли бўз (55-76,3%) ва типик бўз тупроқларда (43,5-68,5%) аниқланди. Шунингдек эрозияланиш даражаси бўйича эрозия натижасида ювилиб тўпланган тупроқларда ювилмаган ва ўртача ювилганга нисбатан юқори кўрсаткичлар, гумус типи бўйича Сгк:Сфк 0,66-1.2 га мансублиги аниқланди.

Органик модданинг гумификация даражаси (Д.Орлов, 2004, М.Тошкўзиев, 2006) таснифи бўйича тоғ жигарранг карбонатли тупроқларда эрозияланиш даражасига кўра 13,66%-16,87% ни ташкил этади ва кучли, тоғ жигарранг типик тупроқларнинг ювилмаган ва ювилиб тўпланган хиллари 93,6%-88,4% ни ташкил этади ва жуда кучли кўрсаткичга, тоғ жигарранг ишқорсизланган тупроқларнинг эрозияланмаган хили 86,20% ни ташкил этди ва жуда кучли кўрсаткичга эга, кучсиз ювилган ва ўртача ювилган хиллари кучсиз кўрсаткичга эга, гумификация даражаси бўйича бўз тупроқлар ўртача ва кучсиз кўрсаткичларга эга эканлиги аниқланди. (1,2-жадвал)

Тупроқларнинг гумусли ҳолати кўрсаткичлари орасидаги ўзаро боғлиқликни аниқлаш учун корреляция коэффицентлари ҳисоблаб чиқилди.

1-жадвал

Тоғ-жигарранг тупроқларининг гумусли холати.

Белги	Ювилиш даражаси	Белгилар ва кўрсаткичлар даражаси		Белгилар ва кўрсаткичлар даражаси		Белгилар ва кўрсаткичлар даражаси	
		Жигарранг-карбонатли тупроқ		Жигарранг-типик тупроқ		Жигарранг-ишқорсизланган тупроқ	
		Д.С.Орлов бўйича (2004)	М.М.Ташкузиев бўйича (2006)	Д.С.Орлов бўйича (2004)	М.М.Ташкузиев бўйича (2006)	Д.С.Орлов бўйича (2004)	М.М.Ташкузиев бўйича (2006)
Тупроқни хайдалма "А" қатламдаги гумус миқдори , %	Ювилмаган	3,49-паст	3,49-жуда юқори	3,79-паст	3.79-юқори	4,50-паст	4,50-жуда юқори
	Кучсиз ювилган	2.90-паст	2,90-юқори	3,57-паст	3,57-юқори	3,75-паст	3,75-оч юқори
	Ўртача ювилган	2.49-паст	2,49-юқори	2,96-паст	2,96-юқори	2,50-паст	2,50-юқори
Гумус захираси, (т/га) 0-20 см	Ювилмаган	97,7-паст	97,7-юқори	106-ўртача	106-юқори	210-жуда юқори	210-сл.юқори
	Кучсиз ювилган	81,2-паст	81,2-юқори	100-ўртача	100-юқори	175-юқори	175-жуда юқори
	Ўртача ювилган	69,7-паст	69,7-юқори	83-паст	83-юқори	173-юқори	173-жуда юқори
Гумуса (т/га) 0-100 см	Ювилмаган	153,0-паст	153,0-юқори	214-ўртача	214- юқори	192-паст	192- юқори
	Кучсиз ювилган	108,7-паст	108,7-юқори	163,8-паст	163,8-юқори	167-паст	167- юқори
	Ўртача ювилган	122,7-паст	122,7-ўртачадан юқори.	133,8-паст	133,8- ўртачадан юқори	126-паст	126- ўртачадан юқори
Гумуснинг азот билан таъминланганлиги, C:N	Ювилмаган	7,8-юқори	7,8-юқори	9,2-ўртача	9,2-ўртача	4,3-жуда юқори	4,3-жуда юқори
	Кучсиз ювилган	10,2-ўртача	10,2-ўртача	9,8-юқори	9,8-юқори	5,1-юқори	5,1-юқори
	Ўртача ювилган	9,3-ўртача	9,3-ўртача	6,4-юқори	6,4-юқори	6,7-юқори	6,7-юқори
Органик модданинг гумификацияси. Сгк/Сумум.х 100%	Ювилмаган	13,66-кучсиз	13,66-кучсиз	93,6-жуда юқори	93,6-жуда юқори	86,20-жуда юқори	86,20-жуда юқори
	Кучсиз ювилган	14,97-кучсиз	14,97-кучсиз	88,4-жуда юқори	88,4-жуда юқори	10,19-кучсиз	10,19-кучсиз
	Ўртача ювилган	16,87-кучсиз	16,87-кучсиз	11,11-кучсиз	11,11-кучсиз	10,00-кучсиз	10,00-кучсиз
Харакатчан гумин кислоталари улуши ГК суммасидан %.	Ювилмаган	40,5-ўртача	40,5-ўртача	47,80-ўртача	47,80-ўртача	33,3-паст	33,3-паст
	Кучсиз ювилган	41,8-ўртача	41,8-ўртача	57,37-ўртача	57,37-ўртача	16,3-паст	16,3-паст
	Ўртача ювилган	43,2-ўртача	43,2-ўртача	52,63-ўртача	52,63-ўртача	20,3-паст	20,3-паст
Са билан боғланган ГК улуши,ГК суммасидан, %	Ювилмаган	31,8-паст	31,8-паст	25,85-паст	25,85-паст	29,3-паст	29,3-паст
	Кучсиз ювилган	34,7-паст	34,7-паст	29,50-паст	29,50-паст	28,9-паст	28,9-паст
	Ўртача ювилган	29,2-паст	29,2-паст	26,31-паст	26,31-паст	37,7-паст	37,7-паст
Минерал қисми билан мустахкам боғланган ГК улуши,ГК суммасидан, %	Ювилмаган	27,5-юқори	27,5-юқори	26,34-юқори	26,34-юқори	37,3-юқори	37,3-юқори
	Кучсиз ювилган	23,3-юқори	23,3-юқори	13,11-ўртача	13,11-ўртача	54,6-юқори	54,6-юқори
	Ўртача ювилган	27,5-юқори	27,5-юқори	21,05-юқори	21,05-юқори	37,7-юқори	37,7-юқори
Гумус типи	Ювилмаган	1,16-фульватли-гуматли	1,16-фульватли-гуматли	0,65-фульватли	0,65-фульватли	0,85-гуматли-фульватли	0,85-гуматли-фульватли
	Кучсиз ювилган	1,01-фульватли-гуматний	1,01-фульватли-гуматли	0,90-гуматли-фульватли	0,90-гуматли-фульватли	0,78-гуматли-фульватли	0,78-гуматли-фульватли
	Ўртача ювилган	1,0-фульват-гуматли	1,0-фульватли-гуматли	0,75-гуматно-фульватний	0,75-гуматли-фульватли	0,82-гуматли-фульватли	0,82-гуматли-фульватли
Гумус кислоталаринг Оптик зичлиги 0,001% ГК, $E_{465\ нм,\ 1см}$	Ювилмаган	2,55-жуда юқори	2,55-жуда юқори	2,26-жуда юқори	2,26-жуда юқори	2,55-жуда. юқори	2,55- жуда юқори
	Кучсиз ювилган	2,41-жуда юқори	2,41-жуда юқори	2,19-жуда юқори	2,19-жуда юқори	2,41-жуда . юқори	2,41- жуда юқори
	Ўртача ювилган	2,33-жуда юқори	2,33-жуда юқори	1,92-жуда юқори	1,92-жуда юқори	2,32-жуда юқори	2,32-жуда юқори

2-жадвал

Бўз тупроқларнинг гумусли холати.

Белги	Ювилиш даражаси	Белгилар ва кўрсаткичлар даражаси		Белгилар ва кўрсаткичлар даражаси		Белгилар ва кўрсаткичлар даражаси	
		Тўқ тусли бўз тупроқ		Типик бўз тупроқ		Оч тусли бўз	
		Д.С.Орлов бўйича (2004)	М.М.Ташкузиев бўйича (2006)	Д.С.Орлов бўйича (2004)	М.М.Ташкузиев бўйича (2006)	Д.С.Орлов бўйича (2004)	М.М.Ташкузиев бўйича (2006)
Тупроқни хайдалма "А" қатламдаги гумус миқдори , %	Ювилмаган	2,69-паст	2,69-юқори	2,15-паст	2,15-юқори	0,98-жуда паст	0,98-кам
	Кучсиз ювилган	1,70-кам	1,70-ўртачадан юқори	0,98- жуда паст	0,98-кам	0,77-жуда паст	0,77-кам
	Ювилиб тўпланган	3,14-паст	3,14- жуда юқори	2,95-паст	2,95-юқори	1,01-паст	0,01-кам
Гумус захираси, (т/га) 0-20 см	Ювилмаган	75,3-паст	75,3-ўртачадан юқори	33,92-паст	33,32-паст	27,44-жудапаст	27,44- кам.
	Кучсиз ювилган	0,47-жуда паст	47,6-ўртача	23,69-жуда паст	23,69-кам	21,56-жуда паст	21,56-жуда паст
	Ювилиб тўпланган	88,0-паст	88,0-юқори	52,36-паст	52,36-ўртача	28,20-жудапаст	28,20-жуда паст
Гумуса (т/га) 0-100 см	Ювилмаган	137,6-паст	137,6-ўртачадан юқори	90,55-кам	90,55- ўртача	41,02-кам	41,02-кам
	Кучсиз ювилган	57,8-кам	57,8-кам	64,68-кам	64,68-кам	40,80-кам	40,80-кам
	Ювилиб тўпланган	135,3-паст	135,3-ўртачадан юқори.	141,9-паст	141,9- ўртачадан юқори	55,60-кам	55,60-кам
Гумуснинг азот билан таъминланганлиги, C:N	Ювилмаган	24,6-жуда паст	24,6- паст	11,6-паст	11,6-паст	9,6-ўртача	9,6-ўртача
	Кучсиз ювилган	13,1-паст	13,1-паст	7,10-юқори	7,10-юқори	12,1-юқори	12,1-паст
	Ювилиб тўпланган	31,27-жуда паст	31,27-жуда паст	13,2-паст	13,2-паст	10,22-ўртача	10,22-ўртача
Органик модданинг гумификацияси. Сгк/Сумум. х 100%	Ювилмаган	13,66-кучсиз	13,66- кучсиз	20,56- юқори	20,56- юқори	20,51- юқори	20,51-юқори
	Кучсиз ювилган	14,97- кучсиз	14,97- кучсиз	39,69- юқори	39,69- юқори	19,74- кучсиз	19,74- кучсиз
	Ювилиб тўпланган	16,87- кучсиз	16,87- кучсиз	17,75- кучсиз	17,75- кучсиз	20,87- кучсиз	20,87- кучсиз
Харакатчан гумин кислоталари улуши ГК суммасидан %.	Ювилмаган	20,1-жуда паст	20,1-жуда паст	22,8-паст	22,8-паст	17,4-жуда паст	17,4-жуда паст
	Кучсиз ювилган	20,1-жуда паст	20,1-жуда паст	15,3-жуда паст	15,3-жуда паст	18,4-жуда паст	18,4-жуда паст
	Ювилиб тўпланган	26,7-паст	26,7-паст	20,5-жуда паст	20,5-жуда паст	16,8-жуда паст	16,8-жуда паст
Са билан боғланган ГК улуши,ГК суммасидан, %	Ювилмаган	44,8-ўртача	44,8-ўртача	44,0-ўртача	44,0-ўртача	40,7-ўртача	40,7-ўртача
	Кучсиз ювилган	43,5-ўртача	43,5-ўртача	44,6-ўртача	44,6-ўртача	42,7-ўртача	42,7-ўртача
	Ювилиб тўпланган	52,7-ўртача	52,7-ўртача	42,4-ўртача	42,4-ўртача	49,3-ўртача	49,3-ўртача
Минерал қисми билан мустахкам боғланган ГК улуши,ГК суммасидан, %	Ювилмаган	35,0-юқори	35,0-юқори	33,1-юқори	33,1-юқори	41,7-юқори	41,7-юқори
	Кучсиз ювилган	36,3-юқори	36,3-юқори	40,0-юқори	40,0-юқори	38,8-юқори	38,8-юқори
	Ювилиб тўпланган	20,5-юқори	20,5-юқори	36,9-юқори	36,9-юқори	33,7-юқори	33,7-юқори
Гумус типи	Ювилмаган	1,1-фульват-гуматли	1,1-фульват-гуматли	0,83-гумат-фульватли	0,83-гумат-фульватли	0,8- гумат-фульватли	0,8-гумат-фульватли
	Кучсиз ювилган	0,9-гумат-фулватли	0,9-гумат-фулватли	0,67-фульватли	0,67-фульватли	0,7- гумат-фульватли	0,7- гумат-фульватли
	Ювилиб тўпланган	0,9-гумат-фульватли	0,9-гумат-фульватли	0,85-гумат-фульватли	0,85-гумат-фульватли	0,9- гумат-фульватли	0,9- гумат-фульватли
Гумус кислоталаринг Оптик зичлиги 0, 001% ГК, $E_{465\ нм,\ 1см}$	Ювилмаган	0,06-паст	0,06-паст	0,06-паст	0,06-паст	0,02-паст	0,02-паст
	Кучсиз ювилган	0,03-паст	0,03-паст	0,04-паст	0,04-паст	0,02-паст	0,02-паст
	Ювилиб тўпланган	0,06-паст	0,06-паст	0,06-паст	0,06-паст	0,03 -паст	0,03 -паст

Гумус типи (Сгк:Сфк) ва тупроқдаги умумий углерод миқдори (Сум) ўртасида r=0,28-0,95, гумус (Сгк:Сфк) типи ва гумус кислоталарининг (Сгк) нисбий таркиби орасида r=0,22-0,85, гумус (Сгк:Сфк) типи ва гумин кислоталаринин (Сфк) II-фракцияси орасида r=0,27-0,69, гумин кислоталарининг оптик зичлиги ($E^{0,001\%\,ГК}_{465нм,\,1см}$) ва гумус типи (Сгк:Сфк) r=0,35-0,83 орасида ижобий корреляция аниқланди. Фульвокислаталар ва бошқа гумус кўрсаткичлари орасидаги корреляция эса заиф ифода этилган.

Корреляция коэффицентлари тупроқни юқори горизонтларидаги гумус таркиби гумус моддаларининг хусусиятлари билан чамбарчас боғлиқлигини кўрсатмоқда, уларни бирлаштириш натижасида олинган материалларга асосланиб, тупроқ типларини тавсифлашни қабул килишимиз мумкин. Олинган материалларга суянган холда, тупроқни пайдо бўлиши омиллари гумус ҳосил бўлиши орасидаги боғлиқликни фақатгина гумус ҳолатини тавсифловчи биргина коррелацион кўрсаткичдан: энг қулай кўрсаткич сифатида Сгк:Сфк нисбатини олиш мумкин.

Диссертациянинг «**Ғарбий Тянь-Шань вертикал зоналликда тарқалган эрозияланган тоғ жигарранг ва бўз тупроқлар гумусининг элемент таркиби ва физик-кимёвий хусусиятлари**» деб номланган олтинчи бобида органик моддаларнинг тип, типчалари тупроқ гумусининг табиати ва алоҳида генетик гумусли горизонтларининг аҳамиятига баҳо берилади. Гумус кислоталарининг элемент таркиби нафақат бирикмаларнинг махсус синфи ёки гумус кислоталарининг энг муҳим хусусиятларини, балки тупроқнинг генетик тадқиқотлари билан боғланган, гумус кислоталари таркибининг тупроқ пайдо бўлиш шароитига мослигини белгилайди.

Гумус кислоталарининг элемент таркиби тўғрисидаги маълумотлар замонавий адабиётда гумус кислоталарининг конденсацияланган тизимларининг даражасини аниқлаш, “етуклиги” ва гумификация даражаси ҳақида фикр юритиш, гумус кислоталарининг оддий формулаларини хисоблаб чиқиш ҳамда бошқалар бўйича қўлланилади. Гумус кислоталарининг элемент таркиби М.О.Коршун, И.Э. Гельман, Дюма-Прегле услуби бўйича, «CHN» EA 1108 автоматик анализатори билан аниқланди.(3-жадвал)

Ғарбий Тянь-Шань вертикал зоналликда тарқалган тупроқлари тип ва типчалари гумус кислоталари элемент таркибини ўрганиш бўйича ўтказилган изланишлар кўрсатадики, углероднинг таркиби бўз тупроқлардан тоғ-жигарранг тупроқларига қараб ортиб боради, бўз тупроқларда углерод таркибини пастлиги С:Н нисбатининг торлиги билан кузатилади, бу эса ароматик углерод тўрлари конденсациясининг пастлигини ва ён занжирларининг бақувватлигини кўрсатади. Тоғ жигарранг тупроқларда бу нисбат кенгаяди, бу эса конденсацияланган углерод тўрининг кўпайишида ёрдам беради. Бўз тупроқлардан тоғ-жигарранг тупроқлар томон С:N нисбатини кенгайиши кузатилди, яъни 11дан 22 гача ортди, бу эса тупроқларнинг биогенлиги билан боғлиқ.

Бўз тупроқлардан тоғ- жигарранг карбонатли, тоғ-жигарранг типик ва

тоғ-жигарранг ишқорсизланган тупроқларга ўтиши билан гумин кислоталар углерод атом фоизининг кўпайиши ва шу билан бирга водороднинг атом фоизини камайишига олиб келади, бу тупроқлар қаторида H:C нисбатида пасайишлар кузатилади, бу эса конденсация натижасида гумин кислоталари молекулаларининг асоратланишини кўрсатади. Бу ҳолат эрозияланган тупроқларда яққол кўзга ташланади.

Фульвокислоталар гумин кислоталардан элемент таркиби билан сезиларли фарқ қилади. Улар таркибида кам углерод ва кўпроқ кислород мавжуд. Фульвокислоталар юқори биологик фаоллик шароитида тупроқ гумуси микроблари учун энг қулай гуруҳлардан ҳисобланади, шу сабаб улар микроблар томонидан тезда фойдаланилади ва янгиланади. Натижада гумус таркибида фульвокислоталар улуши пасаяди, фульвокислоталар эса ёш ва камроқ углеродланган шаклларга ўтади.

Элемент таркиби натижалари бўйича гумин кислоталарининг тузилиши, уларни айрим хоссалари ҳамда гумификация жараёнидаги кимёвий ўзгариши ва жараёнлари ҳақида маълумот олиш мумкин. Шу мақсадда элемент таркиби интерпретациясининг турли усулларидан, яъни Д.Ван-Кревелен бўйича график-статистик анализидан фойдаланилди. Гумин кислоталарининг оддий формуласи бу Д.С.Орлов (2004) ва бошқалар бўйича ҳисоблаб чиқилганда уларни генетик хоссаларини тўғри кўрсатади. Масалан, оч тусли бўз тупроқларнинг гумин кислоталари юқори даражали азот, кам сонли углерод, шунингдек водород ҳамда кислород таркиби билан ажралиб туради, яъни оксидланиш юқори бўлганда водород кам бўлади. Тўқ тусли бўз тупроқлар таркибида углерод кўпроқ бўлади. Тоғ- жигарранг тупроқлар азотни аста пасайиб бориши ва углеродни кўпайиши билан ҳарактерланади. (3-жадвал)

Тупроқнинг органик моддасида жуда кўп энергия тўпланади, бу эса тупроқдаги биокимёвий жараёнларнинг интенсивлигига таъсир этади ҳамда микроблар фаоллигининг манбаи ҳисобланади. Элемент таркибига кўра Ғарбий Тянь-Шаннинг асосий тупроқ типларида гумус кислоталарининг калорифик қиймати ҳисоблаб чиқилди. Гумус кислоталари калорифик қийматининг юқори кўрсаткичлари бўз тупроқларга тўғри келади, чунки улар микроб плазмасининг азот бирикмаларига бой. Бўз тупроқларнинг юқори биогенлиги сабабли калорифик қиймати кўрсаткичи 4082-4248 кал/г ни ташкил этди. Тоғ-жигарранг тупроқларида, қиш- баҳор ойларида нисбатан юқори намлик натижасида, нейтралга яқин муҳит шароитида, паст биологик фаоллик натижасида C:N га нисбати 13-22 гача ошади.

Натижада бўз тупроқларга нисбатан гумин кислоталарининг калорифик қиймати 2051-3008 кал/г ча кескин пасаяди.

Биз тоғ-жигарранг ва бўз тупроқлар гумуси гумин кислоталарининг кимёвий, физик-кимёвий ва физик хоссаларининг қонуниятларини ўрганиб чиқдик. Эрозия жарёни таъсирида ўрганилаётган тупроқларнинг юқори қатламларида ил фракциясининг йўқотилиши ва ғоваклигини камайиши, бир ярим оксидлар, сувга чидамли агрегатлар, гигроскопик намлик, максимал гигроскопик намлик кўрсаткичининг пасайиши аниқланди.

3- жадвал

Ғарбий Тянь-Шань тупроқлари гумус кислоталарининг элемент таркиби

Тупроқлар	Кислоталар	C	H	O	N	Атом нисбати			Гумус кислоталари формулалари
						H:C	O:C	C:N	
Оч тусли бўз тупроқ	ГК	45,9 / 3,82	5,3 / 5,2	45,0 / 2,81	3,8 / 0.27	1,4	0,73	14,0	$C_{42}H_{58}O_{31}N_3$
	ФК	44,1 / 3,67	4,7 / 4,4	47,9 / 3,0	3,3 / 0,23	1,3	0,81	15,9	$C_{48}H_{57}O_{39}N_3$
Ўртача эрозияланган оч тусли бўз тупроқ	ГК	52,5 / 4,37	5,1 / 5,0	37,0 / 2,3	5,4 / 0,38	1,2	0,52	11,5	$C_{36}H_{39}O_{18}N_3$
	ФК	49,1 / 4,08	3,7 / 3,6	44,5 / 2,78	2,7 / 0,19	0,9	0,86	21,4	$C_{64}H_{57}O_{44}N_3$
Типик бўз тупроқ	ГК	57,8 / 4,81	5,0 / 4,9	32,0 / 2,0	5,2 / 0,37	1,0	0,41	13,0	$C_{39}H_{40}O N_3$
	ФК	48,2 / 4,01	4,4 / 4,3	43,5 / 2,71	3,9 / 0,27	1,1	0,67	14,8	$C_{44}H_{48}O_{30}N_3$
Ўртача эрозияланган типик бўз тупроқ	ГК	58,0 / 4,82	5,5 / 5,4	30,9 / 1,93	5,6 / 0,39	1,1	0,40	12,3	$C_{37}H_{106}O_{15}N_3$
	ФК	47,7 / 3,97	4,5 / 4,4	43,5 / 2,71	4,3 / 0,30	1,1	0,68	13,2	$C_{40}H_{44}O_{27}N_3$
Тўқ тусли бўз тупроқ	ГК	57,0 / 4,74	5,5 / 5,4	32,6 / 2,03	4,9 / 0,34	1,2	0,42	13,9	$C_{42}H_{48}O_{18}N_3$
	ФК	50,6 / 4,21	4,4 / 4,3	41,1 / 2,56	3,9 / 0,27	1,0	0,60	15,5	$C_{47}H_{48}O_{28}N_3$
Ўртача эрозияланган тўқ тусли бўз тупроқ	ГК	59,7 / 4,97	5,3 / 5,2	30,3 / 1,87	4,7 / 0,33	1,1	0,38	15,0	$C_{45}H_{47}O_{17}N_3$
	ФК	45,5 / 3,78	4,3 / 4,2	46,3 / 2,89	3,9 / 0,27	1,1	0,76	14	$C_{42}H_{47}O_{32}N_3$
Тоғ жигарранг карбонатли тупроқ	ГК	56,0 / 4,66	4,9 / 4,8	34,2 / 2,13	4,9 / 0,34	1,1	0,45	13,7	$C_{41}H_{42}O_{19}N_3$
	ФК	47,5 / 3,95	4,0 / 4,0	46,0 / 2,87	2,5 / 0,17	1,0	0,72	23,2	$C_{70}H_{70}O_{51}N_3$
Тоғ жигарранг типик тупроқ	ГК	58,4 / 4,86	3,9 / 3,86	34,5 / 2,15	3,2 / 0,22	0,8	0,44	22,0	$C_{66}H_{57}O_{29}N_3$
	ФК	48,7 / 4,05	3,6 / 3,5	45,4 / 2,83	2,3 / 0,16	0,9	0,69	25,3	$C_{76}H_{66}O_{53}N_3$
Тоғ жигарранг ишқорсизланган тупроқ	ГК	61,1 / 5,08	5,2 / 5,1	29,7 / 1,86	4,0 / 0,28	1,0	0,36	18,1	$C_{54}H_{55}O_{20}N_3$
	ФК	50,1 / 4,17	3,9 / 3,8	42,2 / 2,63	3,8 / 0,27	0,9	0,63	15,4	$C_{46}H_{42}O_{29}N_3$

Эрозия жараёнларининг ривожланиши тупроқдаги гумус кислоталари элемент таркибининг ўзгаришига олиб келади. Гумин кислота таркибида углеродни кўпайиши, кислород ва водороднинг камайиши кузатилади, бу эса янги шаклланган гумин моддаларининг ҳаракатчан заррачаларини ювилиб кетиши билан тушунтирилади. Натижада ўрганилган тупроқлар гумин кислоталарининг оксидланиш даражаси, эрозия жараёни таъсирида кучсиз ўзгариб боради.

Гумин кислоталарининг оптик зичлиги. Эрозияга учраган тоғ-жигарранг ва бўз тупроқларнинг гумус моддалари табиатини аниқлаш учун, уларнинг оптик зичлиги бўйича таҳлиллар ўтказилди. Бу мақсадда М.М.Кононова (1951,1963), Н.Б.Бельчикова (1951), E.Welte (1955), Д.С.Орлов (2004) ларнинг услубларидан фойдаланилган ҳолда, спектрофотометрнинг 465-726 нм диапазонида ўтказилди, бу эса тупроқ ҳосил бўлиши шароитлари билан гумус кислоталарининг генетик боғлиқлигини кўрсатади.(3,4-расмлар)

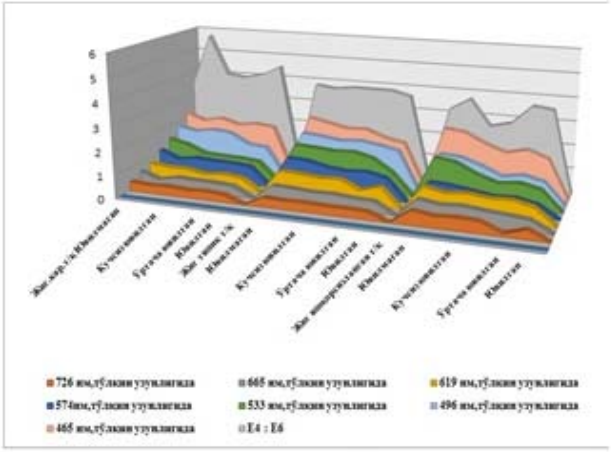
Маълумотларнинг кўрсатишича, ёруғликнинг пасайиши ҳамда E_4:E_6 нисбатининг кенгайиши (3,5-5,7) бўз тупроқлар гумин кислоталарида кўринди, бу эса тоғ жигарранг тупроқларига нисбатан ароматик углерод тўрининг кучсиз конденсацияланиш даражаси билан боғлиқдир. Углерод тўрининг кучсиз конденсацияланиши бўз тупроқларда суғориш пайтида юқори ҳарорат ва намликнинг ортиши туфайли бўлиб, бунда ароматик ядро конденсацияси қийинлашади. Энг яхши конденсациялашган ароматик ядро E_4:E_6 нисбати 3,6-4,4 ни ташкил этди яъни, гидротермик шароитлар яхши кечган тоғ-жигарранг тупроқлари гумин кислоталарида кузатилди. Шунингдек қўриқ тупроқларнинг гумин кислоталарининг оптик зичлиги ҳайдаладиган тупроқларга қараганда юқори. Ўрганилган гумин кислоталардаги оптик зичликни маълумоти E_4:E_6 Сгк:Сфк билан корреляцион боғлиқликда бўлиб, бунда E_4:E_6 нисбатнинг торайиши эрозияга учрамаган ва эрозия натижасида ювилиб тўпланган тупроқларда оптик зичликни кўтарилиши билан, E_4:E_6 кенгайиши эса ўртача эрозияга учраган тупроқларда оптик зичликни камайиши билан кузатилди. Кўриниб турибдики, жанубий экспозициянинг ўртача ювилган тупроқларида зичлик, юқори темпуратура, намликнинг камлиги, биомасса ва органик моддалар заҳирасининг камлиги, юқори ишқорийлик шароитида гумин кислоталарнинг ароматик ядроси конденсацияси қийинлашади ва уларни табиатини соддалашиши кузатилади. Катта намлик, катта биомасса, яхши физик, физик-кимёвий шароитда, кам ишқорийликда ювилган тупроқ ёки шимолий экспозициядаги тупроқларда гумин кислоталарнинг ароматик ядроси конденсацияланади.

Гумин кислоталарининг коагуляция чегараси. Коагуляция чегараси $CaCl_2$ электролитини энг кам концентрацияси ўрнатилган ҳолатда, маълум миқдордаги гуматнинг қанча оралиқ вақтда тўлиқ қуйилишини аниқлаш таҳлили натижалари кўрсатадики, гуматлар орасидаги коагуляцион барқарорликдаги фарқ, уларнинг оптик хусусиятларидаги фарққа мос

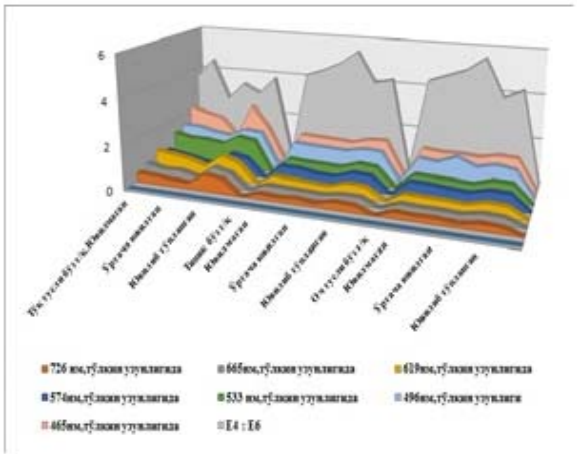
келади.

Изланишлар шуни кўрсатадики, Сгк:Сфк нисбатидаги маълумотлар тупроқнинг эрозия жараёнларига мойиллиги билан корреляция ҳосил қилади, қиялик элементи ва экспозициясига боғлиқ ҳолда Сгк:Сфк ни кенгайиши гумин кислотасининг оптик зичлигининг ошиши билан кузатилади.

Маълумки, гумин кислоталар молекуласининг ароматик структураси, гидрофоб хоссаларга, ён занжирлари эса гидрофил хоссаларга эга, шунга яраша гумин кислоталарининг гидрофиллигини, у ёки бу структураси устунлигини гумин кислоталарни коагуляция чегараси аниқлайди. Бу эса гумин кислотанинг хоссаси ва табиатини ҳарактеристикасини таққослашга хизмат қилади. Турли тупроқлар гуматлар орасидаги коагуляцияга чидамлилигининг фарқи, уларни эрозияга мойиллиги ва антропоген факторнинг таъсир даражаси турлилигига, уларнинг оптик хоссалари ва ораларидаги фарқларга тўғри келади.



3-расм. Ғарбий Тянь-Шань эрозияга учраган тоғ-жигарранг тупроқлари гумин кислоталарининг оптик зичлиги



4-расм. Ғарбий Тянь-Шань эрозияга учраган бўз тупроқлари гумин кислоталарининг оптик зичлиги

Шундай қилиб, гумин кислоталар коагуляцияси чегараси уларни оптик хоссаларига тўғри келади, тоғ–жигарранг тупроқларининг учта типи ва тўқ тусли бўз тупроқлар, типик ва оч тусли бўз тупроқларга нисбатан коагуляцияга кам чидамли эканлиги аниқланди. Бу ҳолат гумин кислоталар молекуласининг гидрофиллиги ва ён радикалларининг кам миқдори билан белгиланади. Шунингдек, шимолий экспозиция тупроқлар гуматлари жанубий экспозициядаги тупроқларга нисбатан коагуляцияга кам чидамли, эрозия натижасида йиғилиб тўпланган тупроқлар гуматлари эрозияланмаган ва айниқса, эрозияга учраган тупроқларга нисбатан коагуляцияга кам чидамлиги эканлиги аниқланди.

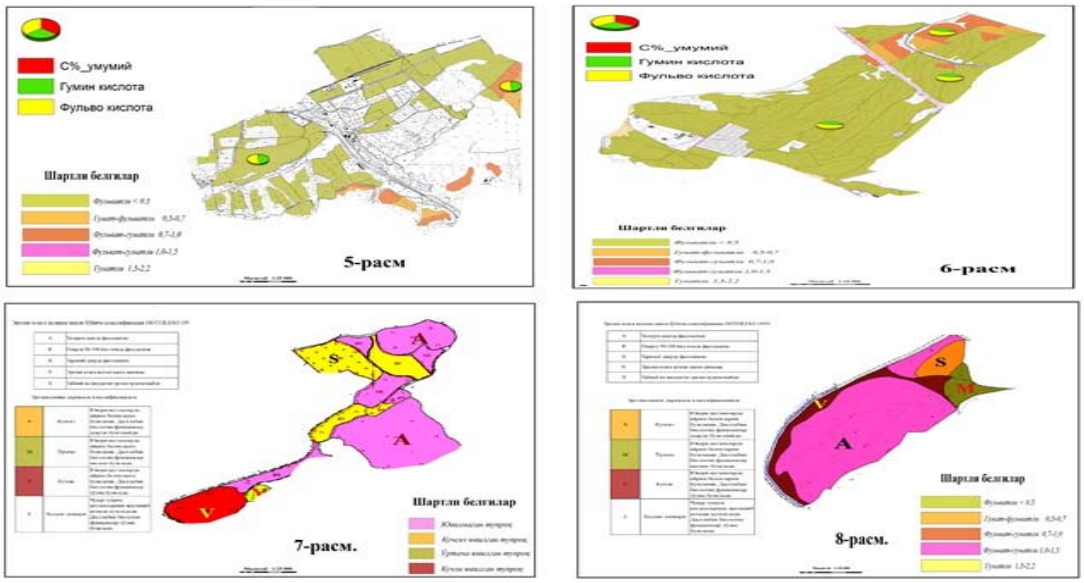
Диссертациянинг **«Ғарбий Тянь-Шань асосий тупроқлари унумдорлигини оширишнинг айрим йўллари»** деб номланган еттинчи бобида дала тажриба натижалари келтирилган. Биз Тошкент вилоятининг

эрозияга учраган типик ва тўқ тусли бўз тупроқларида стационар изланишлар олиб бордик, буғдойнинг ўсишига, ривожланиши ва ҳосилдорлигига таъсирини ўрганиш мақсадида органик ва минерал ўғитлар қўлланилди. Тадқиқот натижаларига кўра эрозияга учраган тупроқларда паст бўйли ўсимликлар ривожланди, эрозия натижасида ювилиб тўпланган тупроқларда эса буғдойнинг кечроқ ривожланиши ва бўйининг узун бўлиши кузатилади. Шу билан бир қаторда минерал, органик ўғитларни қўллаш буғдойнинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигини кўтарилишига сабаб бўлади. Кучсиз ювилган тупроқда буғдой ҳосилдорлиги назорат вариантида ўғитсиз 24,6 ц/га минерал ўғит қўлланганда 30,7 ц/га, 20 т гўнг қўлланилганда 35,5 ц/га, NPK+20 т гўнг қўлланилганда 41,7ц/га. Ўртача ювилган тупроқларда буғдой ҳосили 21,8-27,1ц/га, 33,4-39,4ц/га, ювилиб тўпланган тупроқларда юқори 31,1- 37,8, 42,6- 47,2 ц/га. буғдой ҳосили олинди.

Уч йил давомидаги ўртача маълумотлар кўрсатадики, кузги буғдой ҳосилдорлиги эрозияланган тўқ тусли бўз тупроқларда жуда паст бўлган. Кучсиз ювилган тупроқларда назорат вариантида 6,0 ц/га, минерал ўғит қўлланганда-8,1 ц/га, 20 т гўнг қўлланилганда -10,3ц/га, NPK+20 т/га гўнг қўлланилганда 12,5 ц/га.ни ташкил этди. Ўртача ювилган тупроқларда буғдой ҳосилдорлиги- 5,1 ц/га; 8,0 ц/га;10,2 ц/га ва 11,2 ц/га ташкил этди. Худди шундай паст кўрсаткич ва кузги буғдой сифати кучли ювилган тупроқларда олинди. Бу кўрсаткичлардан кўриниб турибдики, эрозияга учраган бўз тупроқлар жуда паст ишлаб чиқариш қобилиятига эга, бу эса асосланган илмий тадбирларни ишлаб чиқиш кераклигини, улар асосан бўз тупроқларни ишлаб чиқаришини тиклашга қаратилиши, хусусан эрозияланган тупроқларга катта миқдордаги органик ва минерал ўғитларни қўллаш, кўп йиллик ўтларини экиш, бир йиллик дуккакли экинлар экиш ва тупроқни эрозиядан ҳимоялаш ишларини олиб бориш зарурдир.

Тажриба маълумотларининг кўрсатишича: барча тажриба вариантларида гумус углероди сони ювилмаган тупроқлардан кучли ювилганга қараб камайди. Тажрибанинг ҳамма вариантида органик
ўғитлар фульвокислоталар фракцияси суммасини оширди. Типик бўз тупроқларда гидролизланган моддаларнинг сони, ювилиш даражасига қараб минерал ўғит солинганда ювилмагандан кучли ювилганга қараб камайди. 20 т/га гўнг солиниши турли эрозияланганлик даражасига қараб гумусли бирикмаларнинг гуруҳий таркибига таъсир этди, ювилмаган ва ўртача ювилган тупроқларнинг хайдалма қатламида гуминларнинг улушини оширди. Типик бўз тупроқларда Сгк:Сфк нисбати тажрибадан аввал 0,55-0,81 ни,тажрибадан кейин эса Сгк:Сфк нисбати 0,50-0,77 ни ташкил этди. Тўқ тусли бўз тупроқларда бу кўрсаткич тажрибадан аввал Сгк:Сфк нисбати 0,52-0,70ни, тажрибадан кейин эса Сгк:Сфк нисбати 0,49-0,75 ни ташкил этди. 20 т/га гўнг солиниши тупроқ гумуси фракциявий таркибидаги Ca^{++} билан боғланган 2-фракция (8,9-9,1) ҳамда лойли минераллар ва бир ярим

оксидларнинг турғун шакллари билан боғланган 3- фракция (11,6-13,2) га ошди. Фульвокислоталарнинг Ca^{++} билан боғланган 2-фракция ҳамда лойли минераллар ва бир ярим оксидларнинг турғун шакллари билан боғланган 3-фракцияси тажрибадан кейин 12,6-13,0 га ошгани кузатилди. Дала тажрибалари маълумотларидан аниқландики, тупроқ гумусининг фракция таркибида назорат вариантида 1-фракциядаги гумин кислоталар ювилмагандан кучли ювилганга қараб камайди, ювилмаган ва ўртача ювилган тупроқларда 2-фракция гумус кислоталари таркибида Ca^{++} билан боғлиқ фракциянинг кучли ювилган тупроқларга нисбатан кўпроқлиги аниқланди.



5-расм.Бўстонлиқ тумани Бўстонлиқ массиви тупроқларининг гумус типи картограммаси; 6-расм. Оҳангарон тумани Ғаллақудуқ массиви тупроқларининг гумус типи картограммаси; 7-расм. Бўстонлиқ тумани Бўстонлиқ массиви тупроқларининг эрозия картаси; 8-расм. Оҳангарон тумани Ғаллақудуқ массиви тупроқларининг эрозия картаси.

Фульвокислоталарни фракция таркибида гумин кислотанинг 3-фракцияси билан боғланган фракцияси юқори эканлиги аниқланди.

Тупроқларнинг гумус типига кўра, Бўстонлиқ тумани Бўстонлиқ массивида 6054,7 га майдоннинг 5964 га фульватли, 34,0 га гуматли-фульватли, 58,7 га фульватли-гуматли гумус типига мансублиги аниқланди. (5-расм). Оҳангарон тумани Ғаллақудуқ массивида 2604,9 га майдоннинг 2206,6 га фульватли, 68,02 га гуматли-фульватли, 136,7 га фульватли-гуматли гумус типига мансублиги аниқланди.(6-расм). Бўстонлиқ тумани Бўстонлиқ массивида эрозияланмаган тупроқлар 36,9 га, кучсиз эрозияланган тупроқлар 18,6 га, ўртача эрозияланган тупроқлар 0,11 га, кучли эрозияланган тупроқлар 0,82 гани ташкил этди (7 -расм). Оҳангарон тумани Ғаллақудуқ массивида эрозияланмаган тупроқлар 68,4 га, кучсиз эрозияланган тупроқлар 5,9 га, ўртача эрозияланган тупроқлар 6,0 га, кучли эрозияланган тупроқлар 12,4 га ташкил этди. (8 -расм)

ХУЛОСАЛАР

1. Ғарбий Тянь-Шань ҳудуди тупроқ қопламининг морфогенетик кўрсаткичлари бевосита ҳудуднинг рельеф хусусиятлари, тупроқ ҳосил қилувчи жинслари, ўсимлик қоплами, иқлим шароитлари, эрозияланиш жараёнлари билан боғлиқ ҳолда шаклланади. Ғарбий Тянь-Шань тоғ жигарранг тупроқларининг юқори даражада эрозияга мойиллиги бу тоғ ёнбағирларининг нишаблиги, ўсимлик қопламининг сийраклиги, ҳудуднинг кўп қисмида ўрмон ўсимликларининг йўқлиги билан боғлиқ, гарчи бу тупроқларнинг эрозияга чидамлилиги бўз тупроқлар зонасига қараганда юқори бўлиши билан изоҳланади. Натижада тупроқ қалинлигининг пасайиши, энг юқори унумдор юқори қатламларнинг йўқ қилиниши ва уларнинг унумдорлиги паст тупроқ қатлами билан алмаштирилиши, натижада, асрлар давомида шаклланган тупроқ қопламаси қисқа вақт ичида - ўзининг хилма-хил экологик функцияларини ва энг муҳим маҳсулдор кучини йўқотади.

2. Оч тусли, типик бўз тупроқлардан то тўқ тусли бўз ва тоғ жигарранг тупроқларига қадар, ўрганилган оксидланиш – қайтарилиш ферментларининг фаоллиги умумий микробиологик фаолликнинг ошишига, гумус ва озуқа моддаларининг миқдорига қараб ортади. Ферментларнинг энг катта фаоллиги тупроқнинг юқори қатламида намоён бўлади ва пастки қатламларда уларнинг кескин пасайиши кузатилади, бу ҳолат айниқса эрозияланган тупроқларда кузатилади, эрозияланмаган ва эрозия натижасида ювилиб тўпланган тупроқларда эса микроорганизмларга қараганда ферментларнинг барқарорлиги профил бўйлаб сезиларли даражада пасаяди, бу гумус, озуқа моддалари, pH, карбонатларнинг ўзгариши, механик таркибнинг оғирлашиши, тупроқ зичлиги, тупроқларнинг генетик қатламлари билан боғлиқдир. Тупроқларда гумус моддалари билан нафас олиш ва ферментатив фаоллик ўртасида яқин алоқа ўрнатилди.

3. Ғарбий Тянь-Шань жигарранг карбонатли, жигарранг типик жигарранг ишқорсизланган тупроқлари гумус ҳолатининг минтақавий ўзига хослиги яъни гумус профилининг регрессив-аккумуляцион тури, гидролизланувчанликнинг ошиши ва органик моддаларнинг ўртача намланиш даражаси, органик модданинг гумификация даражаси (юқори даражадан заифгача), асосан гумус таркибидаги фульват ва гумат-фульват типлари ва гумус кислоталарининг фракция таркибига хос хусусиятлари билан ажралиб туради.

4. Бўз тупроқларнинг гумусли ҳолати бўйича қуйидаги қонуниятлар ўрнатилди: улар экстремал шароитларни аниқлайдиган она жинснинг ўзига хос хусусиятлари, гумус ва озуқа моддаларининг кам захиралари билан ажралиб туради; шимолий экспозициядаги тупроқлар гумуснинг катта захиралари ва гумус профилининг қалинлиги билан жанубий экспозия тупроқларидан фарқланади, эрозия натижасида ювилиб тўпланган ва

эрозияланмаган тупроқлар эрозияланган тупроқларга қараганда гумуснинг фульват ва гумат-фульват типи ҳамда гумус кислоталарининг фракция таркибига хос хусусиятлари билан ажралиб туради.

5. Бўз тупроқлардан тоғ жигарранг карбонатли, тоғ-жигарранг типик ва тоғ-жигарранг ишқорсизланган тупроқларга ўтиши билан гумин кислоталар углерод атоми фоизининг кўпайиши ва шу билан бирга водороднинг атом фоизини камайишига олиб келади, бу тупроқлар қаторида H:C нисбатида пасайишлар кузатилади, бу эса конденсация натижасида гумин кислоталари молекулаларининг асоратланишини кўрсатади. Бу ҳолат эрозияланган тупроқларда яққол кўзга ташланади.

6. Бўз тупроқлардан тоғ жигарранг тупроқларга томон C:N нисбати кенгайиши кузатилди, бу эса бўз тупроқларнинг юқори биогенлиги натижасидир, ушбу нисбат бўз тупроқларда 11.5-13,9 ни, тоғ жигарранг тупроқларида намликнинг юқорилиги, биологик фаолликнинг пастлиги туфайли эса, C:N нисбати 13,7-22,0 ни ташкил этди.

7. Тоғ-жигарранг тупроқларнинг учта типчасида E_4; E_6 нисбати 3,5-5,7 оралиғида аниқланди. Бу шуни кўрсатадики, тоғ жигарранг тупроқлари гумус кислоталари ароматик ядро тўрининг энг катта конденсацияси билан ажралиб туради. Бўз тупроқларда E_4; E_6 нинг юқори нисбати, бу тупроқларда гумуснинг парчаланиши ва тўпланиши билан таққослаганга нисбатан интенсив равишда содир бўлиши билан изоҳланади.

8. Фульвокислоталар гумин кислоталардан элемент таркиби билан сезиларли фарқ қилади. Улар таркибида кам углерод ва кўпроқ кислород мавжуд. Фульвокислоталар юқори биологик фаоллик шароитида тупроқ гумуси микроблари учун энг қулай гуруҳлардан ҳисобланади, шу сабаб улар микроблар томонидан тезда фойдаланилади ва янгиланади. Натижада гумус таркибида фульвокислоталар улуши пасаяди, фульвокислоталар эса ёш ва камроқ углеродланган шаклларга ўтади.

9. Гумус кислоталарининг калорифик қийматининг юқори кўрсаткичлари бўз тупроқларга тўғри келади, чунки улар микроб плазмасининг азот бирикмаларига бой. Бўз тупроқларнинг юқори биогенлиги сабабли калорифик қиймати кўрсаткичи 4082-4248 кал/г ни ташкил этади. Тоғ-жигарранг тупроқларида, қиш-баҳор ойларида нисбатан юқори намлик натижасида, нейтралга яқин муҳит шароитида, паст биологик фаоллик натижасида C:N га нисбати 13-22 гача ошади. Натижада бўз тупроқларга нисбатан гумин кислоталарининг калорифик қиймати 2051-3008 кал/г ча кескин пасаяди

10. Тупроқларнинг гумусли ҳолати кўрсаткичлари орасидаги ўзаро боғлиқликни аниқлаш учун корреляция коэффицентлари ҳисоблаб чиқилди. (Сгк:Сфк) типи ва тупроқдаги умумий углерод миқдори (Сум) ўртасида r=0,28-0,95, гумус (Сгк:Сфк) типи ва гумус кислоталарни (Сгк) нисбий таркиби r=0,22-0,85, гумус (Сгк:Сфк) типи ва гумин кислоталарининг(Сгк) II-

фракцияси r=0,27-0,69 орасида, гумин кислоталарининг оптик зичлиги ($E^{0,001\%\,ГК}_{465нм,\,1см}$) ва гумус типи (Сгк:Сфк) r =0,35-0,83 орасида ижобий корреляцион боғлиқлик аниқланди. Фульвокислоталар ва бошқа гумус кўрсаткичлари орасидаги корреляция эса заиф ифода этилган.

11. Сув эрозияси қияликнинг турли элементларида буғдой ўсиши ва ривожланишида кескин фарқларни келтириб чиқарди, қияликнинг ювилган қисмида буғдой ривожланишнинг барча босқичларидан қисқа вақт ичида ўтади ва намлик ва озуқа моддаларининг этишмаслиги туфайли ҳосил кескин пасайди, аммо минерал ўғитлар фонида минерал, органик ўғитлар ва айниқса органик ўғитларнинг қўлланилиши, шунингдек минерал ва органик ўғитларнинг дифференциал қўлланилиши тупроқ унумдорлигини оширишга ёрдам беради ва бу ўз навбатида кузги буғдойнинг ҳосилдорлиги ва дон сифатини оширди.

12.Органик ва минерал ўғитларни биргаликда қўллаш кузги буғдой ҳосилдорлигига ижобий таъсир кўрсатди. Тупроқдаги гумус таркиби ва ҳосилорлик, гумус кислоталар ва ҳосилдорлик, фульвокислоталар ва ҳосилдорлик ўртасидаги коррелятив боғлиқлик борлиги аниқланди, яъни эрозияга учрамаган тупроқларда тупроқ гумуси ва буғдой ҳосилдорлиги ўртасида r=0,876 (y =15,5+25,63*x), ва ўртача эрозияга учраган тупроқларда r=0.72(y = 12,5+29,98*x) боғлиқлик кузатилди. Шунингдек гумин кислота ва ҳосил ўртасида эрозияга учрамаган тупроқларда r=0,985 (y=27,3+2,568*x), ўртача эрозияга учраган тупроқларда r=0,785 (y=26,7+2,707*x), фульвокислоталар ва ҳосилдорлик ўртасида ўртасида эрозияга учрамаган тупроқларда r=0,978; (y = 30,2 + 0,372*x); ўртача эрозияга учраган тупроқларда r=0,670; (y=35,8+0,398*x) боғлиқлик кузатилди. Эрозияланган тупроқларда боғликлик заиф эканлиги кузатилди.

13.Ғарбий Тянь-Шань тоғ ва тоғ олди тупроқларининг гумус ҳосил бўлиши, гумусли ҳолати, гумус моддаларининг элемент таркиби, физик-кимёвий хусусиятлари ва унумдорлиги нуқтаи назаридан илмий ва амалий аҳамиятга эга бўлган янги материаллардан тоғ тупроқларининг диагностик кўрсаткичларини тавсифлашда, тупроқлар унумдорлигини сақлаш, тиклаш ва ошириш чораларини ишлаб чиқишда, шунингдек, тупроқшунослик, эрозияшунослик, тупроқ мухофазаси, тупроқ кимёси соҳаларида маърузалар қилишда фойдаланиш тавсия этилади.

14.Тупроқ эрозия харитаси ва тупроқ гумус типи картограммаси бир қатор генетик муаммоларни ҳал қилишда яхши асос бўлиб хизмат килади, улардан тупроқ-кимёвий мониторингнинг айрим турларини ўтказишда, гумус минерализациясини, тупроқ эрозиясининг ривожланишини назорат қилишда, экинларни тўғри жойлаштиришда, қишлоқ хўжалиги ва технологик тадбирларни ишлаб чиқишда, шунингдек эрозияланган тупроқларнинг унумдорлигини сақлаш ва яхшилашда фойдаланиш тавсия этилади.

НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc27.06.2017.Qx/B.43.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ИНСТИТУТЕ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ

ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАУПОВА НОДИРА БАХРОМОВНА

СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ ЗАПАДНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ И ПУТИ ПОВЫЩЕНИЯ ИХ ПЛОДОРОДИЯ

03.0013-Почвоведение

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА(DSc) БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Ташкент-2019

Тема диссертации доктора наук (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при кабинете Министров Республики Узбекистан за B2017.2. DSc/B52

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном аграрном университете (ТашГАУ).

Автореферат диссертации на трёх языках (русский, узбекский и английский (резюме)) размещен на веб странице Научного Совета по присуждению учёных степеней при научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии по адресу(www.soil.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу (www.ziyonet.uz)

Научный консультант:	**Абдуллаев Саъдулла Абдуллаевич** доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Официальные оппоненты:	**Юлдашев Гулом** доктор сельскохозяйственных наук, профессор Ферганский государственный университет
	Исаков Валижон Юнусович доктор биологических наук, профессор Кокандский государственный педагогический институт
	Ахмедова Захро Рахматовна доктор биологических наук, профессор Институт микробиологии АН РУз
Ведущая организация:	**Бухарский государственный университет**

Защита состоится «_18_»_12_ 2019 г. в 14^{00} часов на заседании Научного Совета (DSc) 27.06.2017. Qx/B/43.01 по присуждению учёных степеней при научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии (Адрес:100179, г.Ташкент, Алмазарский район, ул. Камарнисо, 3. Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии (НИПА). Тел.(+998971) 256-09-50, факс (+998971) 246-76-00, e-mail:info@soil.uz.

С данной диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре, при научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии (зарегистрирован за №_46_) Адрес: 100179, г.Ташкент, Алмазарский район, ул.Камарнисо, 3. Тел(+998971) 246-15-38.

Автореферат диссертации разослан «_3_»_12_2019 г.
(реестр протокола рассылки №_25_ от «_3_»_12_2019 г.)

Р.К.Кузиев
Председатель Научного Совета по присуждению учёных степеней, д.б.н., профессор

Н.Ю.Абдурахмонов
Ученый секретарь Научного Совета по присуждению учёных степеней, д.б.н, старший научный сотрудник

М.М.Ташкузиев
Председатель научного семинара при научном совете по присуждению учёных степеней, д.б.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация докторской диссертации (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день в мире «земли, нарушенные в результате вымывания и водной эрозии составляют 10,9 млн./га (56%), дефлированные земли под воздействием ветра 5,5 млн./га (28%), земли, подверженные химической деградации (со сниженным содержанием гумуса и биогенных веществ, засоленные, загрязненные и другие) 2,4 млн./га (12%), подверженные физической деградации (уплотненные, заболоченные, впалые и другие) составляют 0,8 млн./га (4%), общая площадь равна 19,6 млн. гектарам»[1] . По этой причине в странах мира сохранение, повышение и улучшение мелиоративного состояния деградированных, под влиянием природных и антропогенных факторов, земельных площадей является одной из актуальных проблем.

В мире проводятся научные исследования по таким приоритетным направлениям, как определение современного состояния почв и их изменений под влиянием антропогенных факторов, улучшение мелиоративного состояния, сохранение и повышение плодородия. В частности, уделяется особое внимание исследованиям по определению морфогенетических признаков, химического состава и своеобразных свойств почвообразования, определения отрицательных состояний, возникших под влиянием антропогенных факторов, устранение последствий, улучшению мелиоративного состояния, а также сохранения и повышения плодородия.

На сегодняшний день в республике, в рамках государственных программ по улучшению мелиоративного состояния, сохранения, повышения плодородия и эффективного использования орошаемых земель, проводятся широкомасштабные мелиоративные мероприятия и научно-исследовательские работы и достигнуты определенные результаты. В Стратегии действий Республики Узбекистан на 2017-2021 годы определены важнейшие задачи по «...дальнейшее улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель, развитие сети мелиоративных и ирригационных объектов, широкое внедрение в сельскохозяйственное производство интенсивных методов, прежде всего современных водо и ресурсосберегающих агротехнологий»[2]. По этой причине, в республике определение свойств орошаемых гидроморфных почв, предотвращение существующих деградационных процессов, улучшение эколого-мелиоративного состояния, оценка, сохранение и повышение качества почв приобретают важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановление Президента Республики Узбекистана от 31 мая 2017 года №ПП-3024 «О мерах по

---

[1]https://www.fao.org

[2]Указ Президента Республики Узбекистан №УП-4947 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

дальнейшему совершенствованию деятельности Государственного комитета Республики Узбекистан по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру» и Указе Президента Республики Узбекистана от 17 июня 2019 года №УП-5742 «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве», Указе Кабинета Министров Республики Узбекистан от 14 января 2018 года №25 «О мерах по организации наиболее эффективного использования земельных участков фермерских хозяйств и получения дополнительных доходов», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологии в республике Узбекистан V.«Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды»

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации. Научные исследования по изучению состава гумуса, гумусного состояния почв, трансформации гумусовых веществ и механизмов их формирования, элементного состава, физико–химических свойств гумусовых веществ осуществляются в ведущих научных центрах и высщих образовательных учреждениях и Международных союзов, обществах почвенно справочно-информационных центрах, мира, в том числе (CNPS) Национальном научно-исследовательском центре биологического почвоведения (Франция), Центре изучения окружающей среды (Германия), International Centre for Integrated Mountain Development (Швейцария), Department of Soil and Water Science Universiti of Florida (США), Escuela de Agronomia, Pontificia UniversidadCatylicadeValparasio (Чили), Department de Chimie, Universiti de Montreal (Канада), Biogas institute of Ministry of Agriculture (BIOMA) P.R.China, Мировая реферативная база почвенных ресурсов (WRB), Почвы городских, промышленных, транспортных, горнодобывающих и военных территорий-рабочая группа Международного союза наук о почве (SUITMA), реферативная почвенная группа, РПГ (RSG), Международный союз наук о почве (IUSS), Международное общество почвоведов (ISSS), Международный почвенный справочно-информационный центр (ISRIC), Институте почвоведения им Докучаева РАСХН (Россия), Московской сельскохозяйственной академии им. К.А.Тимирязева (Россия), факультете почвоведения Московского государственного университета им. М. Ю. Ломоносова (Россия), Институте земледелия ЦАЛНЛ (Литва), Научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии им. Успанова (Казахстан), Научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии (Узбекистан). В результате исследований, проведенных в мире по гумусному состоянию, гумусообразованию, экологии гумуса, трансформации органического вещества, в частности получены следующие научные результаты: разработана система сохранения почвенного плодородия, применения гуминовых препаратов в сельскохозяйственные культуры

(Московской сельскохозяйственной академии им. К.А.Тимирязева, Россия); разработаны получение гумуса и нормы применения его в почву (CNPS-Национальном научно-исследовательском центре биологического почвоведения, Франция); изучены экологические функции гумусообразования деградированных почв, а также разработаны оптимальные, максимальное, минимальное содержание почвенного гумуса и модели его управления, прогнозирования и база данных по запасам гумуса. (Институт почвоведения им Докучаева, РАСХН, Россия), Московской сельскохозяйственной академии им. К.А.Тимирязева, Россия), факультет почвоведения МГУ им. М.В.Ломоносова, Россия); определены трансформации, элементный состав и физико-химические свойства гумусовых веществ под влиянием различных удобрений (Институт почвоведения им Докучаева РАСХН, Россия), Московской сельскохозяйственной академии им. К.А.Тимирязева, Россия), факультет почвоведения МГУ им. М.В.Ломоносова, Россия).

В мировой практике по вопросам улучшения гумусного состояния, предотвращения деградационных процессов широко исследуется безопасные и эффективные способы применения передовых агротехнологий, в том числе улучшение гумусного состояния почв в результате техногенных и антропогенных факторов, восстановление, сохранение и повышение плодородия деградированных почв, применению агротехнологии, направленных на устранение, ухудшения гумусного состояния почв и почвенных свойств под влиянием процессов опустынивания, разработка передовых решений предотвращения ускорения процессов парникового эффекта и эмисии CO_2, при глобальном изменении климата.

Степень изученности проблемы. Исследования в области количества гумуса почв, его фракционно-группового состава, закономерности распределения в республике проводились Ф.Ю.Гельцерем, П.Н.Костичевым, Н.П.Бесединым с учениками, М.А.Белоусовым, С.Н.Рыжовым с учениками, научные исследования по закономерностям образования и распространения, свойствам орошаемых и богарных почв, диагностике, трансформации, эволюции почв, предотвращению и устранениюпоследствий процессов деградации возникающих в почвах а также исследования в области органического вещества и свойства подверженных эрозии различных почв горных и предгорных регионов проводились Х.М.Махсудовым Л.Т.Турсуновым,, А.Хоназаровым, И.Туроповым, Х.Ҳ.Турсуновым Р.К.Кузиевым, С.Абдуллаевым, М.М.Ташкузиевым, Л.А.Гафуровой, Ғ.Юлдашевым, В.Ю.Исақовым, Р.Қурвантоевым, А.Ж.Боировым, З.А.Жаббаровым, Н.Ю.Абдурахмоновым, Г.М.Набиевой, Н.И. Шадиевой, Г.Т.Жалиловой, Д.А.Қодировой, М.Ф.Фахрутдиновой, Д.Л.Атабековой, Г.С.Мирхайдаровой, Т.Шамсиддиновым и другими учеными.

Подробное изучение основных свойств почв по зональным типам, составу гумуса и гумусному состоянию, механизма гумусообразования в

эродированных целинных и богарных почвах имеет научное и практическое значение. Однако исследования по гумусному состоянию горных и предгорных почв, механизма гумусообразования, физико-химических свойств. элементный состав гумусовых веществ и их плодородия изучаемого обьекта не проводились в должной мере.

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

Цель исследований: являются характеризовать влияние природных и антропогенных факторов на гумусообразование в основных типах и подтипах эродированных почв, сформированных на горных и предгорных районах, а также установление направленности и интенсивности количественных и качественных изменений гумусного состояния данных почв, разработка научно-обоснованных критериев его оценки.

Задачи исследования:

определение морфогенетических, химических, физических, физико-химических свойств типов и подтипов горных и предгорных почв Западного Тянь-Шаня;

определение изменений биологических показателей горно-коричневых и сероземных почв, происходящих под влиянием эрозионных процессов;

определение состава и запасов гумуса горно-коричневых и сероземных почв, его фракционно-группового состава, свойств гумусовых кислот и влияния на них процессов эрозии;

определение наиболее информативных показателей гумусного состояния эродированных почв;

определение формирования гумусовых веществ в результате агротехнических мероприятий и влияние их на плодородие почвы;

определение некоторых классификационных особенностей горно-коричневых и сероземных почв по гумусному состоянию и разработка рекомендаций по их улучшению;

составление карты эродированности почв, а также картограммы гумусного типа изученной территории на основе полученных данных.

Объектом исследования являются почвы распространённые в предгорных и горных условиях эродированные горно-коричневые карбонатные, горно-коричневые типичные, горно-коричневые выщелоченные почвы, светлые сероземы, типичные сероземы, тёмные сероземы сероземного пояса, орощаемые и богарные почвы Западного Тяньшаня.

Предметом исследования являются почвенный гумус, групповой и фракционный состав гумуса, физико-химические свойства гумусовых кислот,

типы гумуса, элементный состав, картограмма, запас гумуса, факторы гумусообразования, гумусное состояние почв.

Методы исследования. Исследования проводились по общепринятым стандартным методам в исследованиях использованы генетико-географические, литолого-геоморфологические, сравнительно-химико аналитические, а также профильные методы. Анализы проводились на основе методических руководства «Агрохимические методы исследования почв», «Микробиология и биохимия почв», «Органическое вещество почвы», «Практикум по биохимии гумуса» и «Руководство по химическому анализу почв». Математически-статический анализ полученных данных выполнен дисперсионным методом (Б.А.Доспехов) при помощи программы «Microsoft Excel».

Научная новизна исследования заключается в следующем:

раскрыты гумусное состояние, своеобразные особенности механизма гумусообразования горно-коричневых почв и сероземов вертикальной зональности Западного Тянь-Шаня.

определено своеобразное отличие по групповому и фракционному составу гумуса каждого типа и подтипа эродированных почв, распространенных по закономерности вертикальной зональности;

определены физико-химические свойства гумусовых кислот – оптическая плотность, пределы коагуляции, а также элементный состав гумуса, зависящие от степени эродированности гумусовых кислот;

определена связь между биологической активностью почв и гумусовых кислот, уровнем гумификации, в зависимости от степени эродированности;

определено формирование гумусовых веществ, гумусового состава и динамика изменений по годам.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны практические рекомендации по гумусному состоянию и путям повышения плодородия орошаемых и богарных эродированных сероземов;

составлены картограмма типов гумуса, и карта эрозии для орошаемых типичных сероземов массива Галлякудук, Ахангаранского района, а также для темных сероземов массива Бостанлык, Бостанлыкского района Ташкентской области;

разработаны научно - обоснованные рекомендации, направленные на предотвращение эрозионных процессов и устранения их последствий, сохранения и воспроизводства плодородия горных и предгорных орошаемых и богарных почв республики, а также по эффективному использованию земельными ресурсами.

Достоверность результатов исследования.

Достоверность результатов обосновывается использованием в теоретическом отношении официальных источников и подтверждением современными методами исследования, проведением исследований на основе общепринятых методов, соответствием теоретических и

практических результатов, статической обработкой полученных эксперименталных данных и публикацией основных научных результатов диссертации в республиканских и зарубежных научно-практических изданиях рекомендованных Высшей аттестационной комиссией для публкации основных научных результатов.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается определением физико-химических свойств, оптической плотности, границ коагуляции и своеобразных различий в элементарном составе гумуса в зависимости от степени эродированности гумусовых кислот по своеобразному формированию, условиям развития и свойствам каждого типа и подтипа эродированных горных и предгорных почв, распределенных по вертикальной зональности, научной обоснованностью формирования гумусовых веществ и их роли в воспроизводстве, сохранении плодородия и повышении продуктивности почв в результате агромероприятий.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что составленные карты эродированности почв, и картограммы типов гумуса, а также разработанные практические рекомендации по гумусному состоянию и путям повышения плодородия орошаемых и богарных эродированных почв, служат основой при назначении мероприятий, направленных на сохранение, воспроизводство и повышение плодородия почв, а также предотвращения процессов эрозии.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов исследований по современным эколого-генетическим аспектам и путям повышения плодородия почв, распространенных в вертикальной зональности Западного Тянь-Шаня:

«Рекомендации по улучшению гумусного состояния и повышения плодородия орошаемых и богарных эродированных почв» внедрена в практику на земельных участках Ташкентской области (Справка Министерства сельского хозяйства РУз №02/032-1726 от 12 августа 2019 года). В результате служили научно обоснованным руководством при разработке мероприятий по рациональному и эффективному использованию почв эродированных территорий со сложным рельефом исходя из почвенно-климатических условий горных и предгорных регионов;

агромероприятия по защите от эрозии, восстановлению гумусного состояния и увеличения биологической активности, эродированных орошаемых и богарных почв, внедрены на площади 33 га орошаемых типичных серозёмов фермерского хозяйства «Акрам» Ахангаранского района Ташкентской области, а также на 8 га темных сероземов фермерского хозяйства «Мубина Зиннура Файз» Бостанлыкского района (Справка Министерства сельского хозяйства РУз №02/032-1726 от 12 августа 2019 года). В результате улучшилось гумусное состояние в разной степени эродированных почв, достигнут сбор 3,0-4,0 центнера дополнительного урожая озимой пшеницы с гектара;

картограмма типов гумуса, и карта эродированности внедрена в практику на орошаемые типичные сероземы массива Галлякудук Ахангаранского района, а также на темные сероземы массива Бостанлык Бостанлыкского района Ташкентской области (Справка Министерства сельского хозяйства РУз №02/032-1726 от 12 августа 2019 года). В результате картографические данные дали возможность правильного размещения сельскохозяйственных культур, разработки агротехнологических мероприятий, а также сохранения и повышения плодородия эродированных почв.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований ежегодно рассмотрены и положительно оценены в Научном совете ТашГАУ. Результаты данного исследования были обсуждены на 7-и международных (в городах Барнаул, Петрозаводск-Москва Астраханская область, Россия, ФГБНУ «ПНИИАЗ», Нукус, Бухара, Карши) и 18-и республиканских научно-практических конференциях .

Опубликованности результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 38 научных работ, в том числе в научных изданиях рекомендуемых Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикаций основных результатов исследований по диссертациям доктора наук (DSc) 12 статей, в том числе 11 в республиканских, 1 в зарубежных журналах и 1 монография.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, семи глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 200 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ.

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

В первой глава диссертации **«Гумус как основа классификации почв (Обзор литературы)»** подробно освещены результаты исследований по содержанию и составу гумуса в почвах, географическому распределению и миграции по профилю, и их роли в плодородии почв, а также приведен общий обзор зарубежной и отечественной литературы по изменению гумусного состояниях почв в зависимости от эрозионных процессов. Так же исходя из цели и задач исследований, приведены литературные данные по исследованиям механизма формирования, факторов образования гумуса, влияния эрозионных процессов на плодородие, биологическую активность, гумусное состояние почв. В заключение обзора литературы сделаны выводы

о том, что из-за недостаточной изученности вопроса по основным свойствам почв по типам и зональностям, гумусному состоянию, некоторых физико-химических свойств, элементного состава гумуса почв, их изменений под влиянием эрозионных процессов, необходимо проведение исследований в этом направлении.

Во второй главе диссертации **«Условия и факторы почвообразования»** приведены материалы о географическом распространении, климате, геолого-геоморфологическом строении, рельефе, гидрогеологии почв региона, растительности и антропогенной деятельности исследуемого региона. Объектом исследований являются богарные коричневые почвы, богарные и орошаемые сероземы высотных областей сформированных в различных почвенно-климатических условиях. Исследования выполнены в полевых, лабораторных и камеральных условиях на основе общепринятых в почвоведении стандартных методик. В исследованиях использованы географические, генетические, историко-сравнительные, литолого-геоморфологические, химико-аналитические, а также профильные методы.

В третьей главе диссертации **«Изменение морфогенетических, химических и физических свойств почв вертикальной зональности Западного Тянь-Шаня под влиянием эрозии»** приведены результаты исследований по раскрытию особенностей процессов формирования почв в зависимости от влияния эрозионных процессов на свойства почв исследуемого региона, покатости и экспозиции склонов, при сравнении почвенных свойств с почвообразующими условиями с целью правильной характеристики почв.

Горно-коричневые почвы исследуемого региона выделены в следующие подтипы: горно-коричневые карбонатные, типичные горно-коричневые, горные коричневые выщелоченные. Эти почвы выделяются высоким содержанием гумуса, мощностью гумусового горизонта, хорошо сформированной зернистой структурой, скоплением карбонатов в нижних слоях и более ярким выражением оглиненного горизонта.

Одной из характерных признаков *горно-коричневых почв* является оглиение средней части профиля относительно других почв. Для протекания данного процесса в коричневых почвах есть природные условия – температура и влажность. Карбонатность минеральной части горно-коричневых почв зависит от слоя и глубины их залегания, а также от этапов развития почв. Распространение карбонатов на поверхности карбонатных почв, а также глубина залегания карбонатов на типичных и выщелоченных почвах объясняется глубиной и интенсивностью увлажнения почв атмосферными осадками.

Механический состав горно-коричневых почв в основном средне, тяжело и легкосуглинистый, среднее содержание физической глины (< 0,01 мм) составляет 43,78-60,61%. CO_2 карбонаты в горно-коричневых карбонатных почва составляют 8,39-11,8%, в типичных коричневых почвах– 3,69- 11,61%

и на выщелоченных коричневых почвах составляют 3,06-9,20%, и высокие количества карбонатов намыты в нижние горизонты почв. В пахотном горизонте данных почв содержание гумуса на карбонатных неэродированных горно-коричневых почвах составило 3,49%, на слабоэродированных почвах – 2,90%, среднеэродированных почвах – 2,49%; на неэродированных типичных коричневых почвах – 3,79%, на слабоэродированных почвах – 3,57%, на среднеэроированных почвах – 2,96%, на намытых почвах – 4,36%; на выщелоченных неэродированных коричневых почвах – 4,50%, на слабоэродированных почвах – 3,75%, на среднеэродированных почвах составляют–2,51%. Содержание валового азота на карбонатных неэродированных горно-коричневых почвах составило 0,260%, на слабоэродированных почвах – 0,165%, среднеэродированных почвах – 0,154%; на неэродированных типичных коричневых почвах – 0,238%, на слабоэродированных почва – 0,311%, среднеэроированных почвах – 0,268%, на намытых почвах – 0,227%; на выщелоченных неэродированных коричневых почвах – 0,235%, на слабоэродированных почвах – 0,182%, на среднеэродированных почвах составляют – 0,175%. В составе выщелоченных горно-коричневых почв отмечено небольшое содержание карбонатов, pH среды карбонатных горно-коричневых и типичных почв слабокислая (pH в пределах 6,4-6,8). Соотношение C:N в почвах колеблется в пределах 9.3-12.9, .в типичных коричневых почвах – 7.5–13.1, в выщелоченных коричневых почвах – 9.3-14.0.

Сероземы сформированы на элювиально-делювиальных, лессовых, лессовидных, пролювиальных, пролювиально-делювиальных отложениях на предгорных широковолнистых и подгорных равнинах, плоскоравнинных адырах. Механический состав в основном средне, тяжело и в некоторых случаях, легкосуглинистый. В механическом составе почв содержание физической глины (< 0,01мм) составляет 32,70-52,75%, в средней части профиля темных и типичных сероземов наблюдается увеличение илистых частиц, и соответственно утяжеление, и слабое оглинение механического состава. На темных сероземах CO_2 карбонатысоставили 4,70-8,24%, на типичных – 5,19-11,22% и на светлых сероземах – 5,72-10,2%, максимальные количества карбонатов намыты в нижние горизонты. В пахотном горизонте данных почв содержание гумуса на неэродированных темных сероземах составило 2,69%, на среднеэродированных почвах – 1,68%, на намытых почвах – 3,13%; на неэродированных типичных сероземах – 2,15%, на среднеэродированных почвах – 0,98%, на намытых почвах – 2,95%, на неэродированных светлых сероземах – 0,98%, на среднеэродированных почвах – 0,77%, на намытых почвах – 1,01%. Содержание валового азота на неэродированных темных сероземах составило 0,197%, на среднеэродированных почвах – 0,088%, на намытых почвах – 0,210%; на неэродированных типичных сероземах – 0,107%, на среднеэродированных почвах – 0,080%, на намытых почвах – 0,129%, на неэродированных светлых сероземах – 0,083%, на среднеэродированных почвах – 0,078%, на намытых

почвах – 0,085%. Соотношение C:N в темных сероземах 9,7-13,4, в типичных сероземах – 6,4-13,5 в светлых сероземах варьирует в пределах – 5,1-9,1.

Морфологический профиль неэродированных почв представлен четким переходом ясно выраженного гумусово-аккумулятивного горизонта темно-коричневых почв в карбонатный иллювиальный горизонт. Карбонатные коричневые среднеэродированные почвы чаще всего встречаются на крутых холмах. В них верхняя часть профиля смыта до карбонатного горизонта и поверхность обогащена более крупными конкрециями $CaCO_3$, окраска белесовато-желтая, горизонт сильно уплотненный. Коричневые карбонатные намытые почвы приурочены к шлейфам склонов. Они характеризуются большой мощностью намытых горизонтов. Мощность гумусового горизонта намытых почв увеличена относительно несмытых и смытых почв.

В горах по мере увеличения высоты также заметны различия почвенных свойств. Как видно, экспозиция склонов начиная с малых высот, вызывают различия в характеристиках почвы и отмечено, что с увеличением высоты они оказывают большее влияние на формирование почв.

Горно-коричневые почвы водораздела характеризуются однородным тяжелосуглинистым механическим составом. Дерновый горизонт более легкий чем поддерновый. Здесь в распределении механических элементов наблюдается некоторая слоистость по генетическим горизонтам. Содержание физического песка, в верхних горизонтах довольно значительное. Поэтому они обладают хорошей водопроницаемостью.

На темных сероземах, также, как и на типичных сероземах четко различаются гумусово-аккумулятивный горизонт A_x и A_1, иллювиально-карбонатный $B_к$ и материнская порода С. Однако различия в генетических горизонтах в них протекают более интенсивно в зависимости от почвообразующих процессов относительно типичных сероземов, а именно наблюдается утяжеление механического состава соответственно всем типам сероземов. Почвы различных экспозиций склонов различаются по распределению гумуса и CO_2 во всех почвенных условиях.

Горизонты профиля типичных сероземов резко отличаются от светлых сероземов. Гумусный слой ярко выраженный, содержание гумуса также больше относительно светлых сероземов. Наблюдается уменьшение содержания CO_2 в верхних горизонтах относительно нижних. По механическому составу типичные сероземы в основном легко и среднесуглинистые. Здесь преобладают фракции крупной пыли выражающие лессовидный характер материнской породы.

В целом, для типичных сероземов характерна значительная мощность профиля почв, ее дифференциация и значительная длина профиля гумусного состава, поверхность карбонатов, щелочная реакция почвенного раствора, оглинение профиля, хорошее разделение микроагрегатов и отсутствие макроструктуры.

Влияние процессов эрозии на механический состав суглинистых элювиальных, делювиальных и лессовых отложений практически не изменен,

однако, механический состав гумусных почв средней части склонов, отраженных в морфологических показателях, подвергся некоторому облегчению, что связано с разнообразием механического состава почвообразующих пород.

Как известно, горно-коричневые почвы отличаются высоким содержанием органических веществ. Соотношение C:N в горно-коричневых карбонатных почв изменяется от степень подверженности эрозии. По результатам определения почвенной среды (pH), все типы почв имеют слабую щелочную среду. По результатам агрохимических исследований мощность гумусового горизонта типичных горно-коричневых почв относительно выше, по сравнению с горно-коричневыми карбонатными почвами.

Исследования показали, что эрозионные процессы влияют также на распределение по профилю карбонатов. Содержание карбонатов в исследуемых почвах по профилю колеблются от 3,5 до 11,6%. Типичные горно-коричневые почвы отличаются от горно-коричневых карбонатных почв меньшим содержанием карбонатов, pH среда почв – слабощелочная. По результатам исследований выщелоченных горно-коричневых почв, отмечено что на данных почвах содержание гумуса относительно высокое по сравнению с другими типами почв.

Таким образом, региональные особенности исследуемой территории отражаются и на морфологических показателях почв, которые приводят к развитию эрозионных процессов–уменьшению мощности почвы, ликвидации наиболее плодородных верхних горизонтов и заменеих на менее плодородные слои почв, в результате, сформированный веками почвенный покров в короткий срок утрачивает свои многообразные экологические функции и главное, свою производительную способность.

В четвертой главе диссертации **«Влияние эрозионных процессов на биогенность и биологическую активность почв вертикальной зональности Западного Тянь-Шаня»** освещены изменения количеств физиологических групп микроорганизмов в составе почв, и их влияния на степень эродированности, экспозицию склона, а также изменение динамики микрофлоры в зависимости от гидротермических условий. Группы изученных микроорганизмов характеризуют круговорот азота и углерода, а их количество направления биологических процессов в почвах.

Как показывают результаты исследований микробиологические свойства почв изменяются под влиянием эрозионных процессов. Вместе с этим, в условиях вертикальной зональности наблюдается изменение количества микроорганизмов в зависимости от расположения почв, степени эродированности, экспозиции склона.

По микробиологическим показателям, количество аммонификаторов составило $1{,}2x10^7$-$9{,}5x10^7$КОЕ/г. Количество фосформобилизующих бактерий составило от $2{,}2$-$7{,}5x10^7$ КОЕ/г до $1{,}5$-$9{,}0x10^7$ КОЕ/г. В 30-60 см слое выщелоченных горно-коричневых почв фосформобилизующие бактерии

не обнаружены. Численность олигонитрофилов во всех образцах составила 2,9-9,0x10^6 КОЕ/г. Наиболее высокая численность актиномицетов отмечена в нижних горизонтах карбонатных коричневых и типичных коричневых почв, где их численность составила 6,6x10^6- 7,5x10^4 КОЕ/г. Наиболее высокие показатели по микрофлоре почв сероземного пояса отмечены в темных сероземах, а именно количество аммонификаторов составило от 1,2x10^7 до 6,7x10^7 КОЕ/г, количество фосформобилизующих бактерий от 1,5x10^7до 6,7x10^7 КОЕ/г, олигонитрофилов-1,5-6,0x10^7 КОЕ/г, а актиномицетов 4,3x10^6-9,0x10^6 КОЕ/г. На типичных и светлых сероземах отмечено снижение этих показателей.

Высокое выделение CO_2 отмечено в горно-коричневых почвах, где процессы разложения органических веществ хорошо выражены и тесно коррелируют с общей численностью микроорганизмов, продуцирование углекислого газа возрастает от горно-коричневых карбонатных к горно-коричневым типичным и горно-коричневым выщелоченным почвам в зависимости от экспозиции склонов и их эродированности.

При изучении характера активности сезонного роста ферментов в различных подтипах сероземов и при изучении интенсивности интенсивного дыхания горно-коричневых почв, отмечено связь активности ферментов с дыханием и гидротермическими условиями всех типов почв. Почвенные ферменты представляют собой важнейшее звено круговорота углерода в природе. Превращение углеводов в ферменты обеспечивает передвижение поступающего в почву в огромных количествах органического материала и накопленной в нем энергии, а также аккумуляцию его в почве в форме гумуса, так как при этом образуются предгумусовые компоненты.

Фермент представляющий наибольший интерес в общем, углеводородном обмене в почве активность инвертазы, так как инвертаза служит широкому распределению сахарозы во всех биологических организмах и является потенциальным источником накопления ее в почве.

Корреляционный анализ выявил зависимость ферментативной активности почв от влажности и содержания гумуса. Установлена средняя и высокая корреляционная связь между содержанием гумуса и активности инвертазы (r =0,27-0,92), каталазы (r =0,19-0,85), амилазы (r= 0,50-0,99). Таким образом, в почвах вертикальной зональности от типичных сероземов к горно-коричневым почвам активность изученных окислительно-восстановительных ферментов возрастает в соответствии с увеличением общей микробиологической активности, содержания гумуса и питательных веществ, что показывает интенсивность процессов разложения.

Коэффициент гумификации можно определить посредством соотношения полифенолоксидазы и пероксидазы. Отмечено, что увеличение активности полифенолоксидазы, ответственной синтезу гумуса в почвах, приводит к увеличению коэффициента гумификации. Увеличение активности пероксидазы, приводящей к расщеплению гумусовых веществ в почвах, приводит к снижению коэффициента гумификации (рис. 1,2).

1-рис. Активность пероксидазы в сероземах и горно коричневых почвах.

2-рис. Активность полифенолоксидазы в сероземах и горно коричневых почвах.

В пятой главе диссертации **«Состав и свойства гумуса эродированных почв вертикальной зональности Западного Тянь-Шаня»** изложены результаты исследований по групповому и фракционному составу гумуса горно-коричневых почв и сероземов, их изменения в генетических горизонтах по степени эродированности.

Горно-коричневые карбонатные почвы по групповому составу гумуса отличаются от типичных горно-коричневых и выщелоченных горно-коричневых почв преобладанием гуминовых кислот над фульвокислотами в верхних горизонтах, и наблюдается снижение содержания гуминовых кислот и увеличение содержания фульвокислот к нижним горизонтам. Отмечено снижение гуминовых кислот с увеличением степени эрозии почв. В остальных двух типах горно-коричневых почв: типичных горно-коричневых и выщелоченных горно-коричневых почвах в гумусовом составе почв фульвокислоты преобладают над гуминовыми кислотами. По результатам анализа фракционного состава гумуса почв, в горно-коричневых карбонатных почвах во фракционном составе гуминовых кислот гумуса почв преобладает 1-ая фракция, связанная со свободными и подвижными полуторными оксидами, а также во фракционном составе 2-ой фракции фульвокислот, связанной с Ca^{++}, преобладает фракция, связанная с 1 и 2-ой фракциями гуминовых кислот. По фракционному составу гуминовых кислот гумуса почв, типичные горно-коричневые почвы отличаются от горно-коричневых карбонатных почв, преобладанием только 1-ой фракции, связанной со свободными и подвижными полуторными оксидами, а по фракционному составу фульво кислот содержанием фракции, связанной с 1 и 2-фракциями гуминовых кислот, а также фракции 1а, связанной со свободными и подвижными полуторными оксидами. По фракционному составу гуминовых кислот гумуса почв выщелоченные горно-коричневые почвы отличаются от горно-коричневых карбонатных и типичных почв, преобладанием 3-ей фракции, связанной с глинистыми минералами и стабильными формами полуторных оксидов, а в фракционном составе фульво кислот преобладанием фракции, связанной с 3-ей фракцией

гуминовых кислот. По групповому составу *гумуса сероземных почв* отмечено преобладание фульвокислот над гуминовыми кислотами в темных, типичных и светлых сероземах. Наблюдается уменьшение содержания гуминовых и фульво кислот с увеличением степени эродированности почв. По результатам исследований по определению фракционного состава гумуса почв, отмечено, что во фракционном составе гуминовых кислот гумуса темных сероземов, преобладают 2-я фракция, связанная с Ca^{++}, а также 3-я фракция, связанная с глинистыми минералами и стабильными формами полуторных оксидов, во фракционном составе фульво кислот, преобладает фракция, связанная с 2-ой фракцией гуминовых кислот. Во фракционном составе гуминовых кислот гумуса типичных сероземов, отмечено преобладание 2-ой фракции, связанной с Ca^{++}, а также 3-ей фракции, связанной с глинистыми минералами и стабильными формами полуторных оксидов, во фракционном составе фульво кислот, преобладает фракция, связанная с 2 и 3-ей фракциями гуминовых кислот. По фракционному составу гуминовых кислот гумуса светлые сероземы, отличаются от темных и типичных сероземов, преобладанием 3-ей фракции, связанной с глинистыми минералами и стабильными формами полуторных оксидов, а по фракционному составу фульво кислот, преобладанием фракции, связанной с 3-ей фракцией гуминовых кислот. По содержанию негидролизованных веществ, наиболее высокие показатели отмечены в светлых сероземах (55-76,3%) и типичных сероземах (43,5-68,5%). По типу гумуса $C_{ГК}$:$C_{ФК}$ равно 0,66-1,2.

Степень гумификации органического вещества в соответствии с классификацией (Д.Орлова 2004, М.Ташкузиева 2006) в горно-коричневых карбонатных почвах по степени эродированности составляет 13,66%-16,87% и относятся к низкому уровню, в несмытых и намытых разностях типичных горно-коричневых почв составляет 93,6-88,4% и относятся к очень высокому уровню, в неэродированных разностях горно-коричневых выщелоченных почв составляет 86,20% и относятся к очень высокому уровню, а слабосмытые и среднесмытые разности относятся к низкому уровню. Сероземные почвы относятся к среднему и низкому уровню по степени гумификации.(таблицы 1,2.)

С целью определения взаимосвязи между показателями *гумусного состояния почв* были рассчитаны коэффициенты корреляции. Отмечена положительная корреляция между типами гумуса (Сгк:Сфк) и содержанием общего углерода почв (Собщ) равная r=0,28-0,95, между типами гумуса (Сгк:Сфк) и относительным составом гумусовых кислот(Сгк) равная r=0,22-0,85, между типами гумуса (Сгк:Сфк) и фракциями гуминовых кислот(Сфк) равная r=0,27-0,69, между оптической плотностью гуминовых кислот ($E^{0,001\%\,ГК}_{465нм,\,1см}$) и типами гумуса (Сгк:Сфк) равная r =0,35-0,83.Корреляция между фульвокислотами и другими параметрами гумуса слабо выражена.

Таблица 1

Гумусное состояние эродированных горно-коричневых почв.

Признак	Степень смытости	Показатель и уровень признака		Показатель и уровень признака		Показатель и уровень признака	
		Коричневые-карбонатные почвы		Коричневые-типичные почвы		Коричневые выщелоченные почвы	
		По Д.С. Орлову (2004)	По М.М.Ташкузиеву (2006)	По Д.С. Орлову (2004)	По М.М.Ташкузиеву (2006)	По Д.С. Орлову (2004)	По М.М.Ташкузиеву (2006)
Содержание гумуса в горизонте А , %	Несмытая	3,49-низкое	3,49-оч.высокое	3,79-низкое	3.79-высокое	4,50-низкое	4,50-оч. высокое
	Слабосмытая	2.90-низкое	2,90-высокое	3,57-низкое	3,57-высокое	3,75-низкое	3,75-оч высокое
	Среднесмытая	2.49-низкое	2,49-высокое	2,96-низкое	2,96-высокое	2,50-низкое	2,50-высокое
Запасы гумуса (т/га) в слое 0-20 см	Несмытая	97,7-низкое	97,7-высокое	106-средняя	106-высокое	210-оч.высокое	210-сл.высокое
	Слабосмытая	81,2-низкое	81,2-высокое	100-средняя	100-высокое	175-высокое	175-оч. высокое
	Среднесмытая	69,7-низкое	69,7-высокое	83-низкое	83-высокая	173-высокое	173-оч. высокое
Запасы гумуса (т/га) в слое 0-100 см	Несмытая	153,0-низкое	153,0-высокое	214-средняя	214- высокая	192-низкое	192- высокое
	Слабосмытая	108,7-низкое	108,7-высокое	163,8-низкое	163,8-высокая	167-низкое	167- высокое
	Среднесмытая	122,7-низкое	122,7-выше сред.	133,8-низкое	133,8- выше сред	126-низкое	126- выше сред
Обогащенность гумуса азотом, C:N	Несмытая	7,8-высокое	7,8-высокое	9,2-средняя	9,2-средняя	4,3-оч. высокое	4,3-оч. высокое
	Слабосмытая	10,2-средняя	10,2-средняя	9,8-высокое	9,8-высокое	5,1-высокое	5,1-высокое
	Среднесмытая	9,3-средняя	9,3-средняя	6,4-высокое	6,4-высокое	6,7-высокое	6,7-высокое
Степень гумификации орг. вещ. Сгк/Собщ. 100%	Несмытая	13,66-слабая	13,66-слабая	93,6-оч.высокое	93,6-оч.высокое	86,20-оч.высокое	86,20-оч.высокое
	Слабосмытая	14,97-слабая	14,97-слабая	88,4-оч.высокое	88,4-оч.высокое	10,19-слабая	10,19-слабая
	Среднесмытая	16,87-слабая	16,87-слабая	11,11-слабая	11,11-слабая	10,00-слабая	10,00-слабая
Содержание подвижных гуминовых кислот , % к сумме ГК.	Несмытая	40,5-средняя	40,5-средняя	47,80-средняя	47,80-средняя	33,3-низкое	33,3-низкое
	Слабосмытая	41,8-средняя	41,8-средняя	57,37-средняя	57,37-средняя	16,3-низкое	16,3-низкое
	Среднесмытая	43,2-средняя	43,2-средняя	52,63-средняя	52,63-средняя	20,3-низкое	20,3-низкое
Содержание гуминовых кислот, связанных с кальцием, % к сумм ГК.	Несмытая	31,8-низкое	31,8-низкое	25,85-низкое	25,85-низкое	29,3-низкое	29,3-низкое
	Слабосмытая	34,7-низкое	34,7-низкое	29,50-низкое	29,50-низкое	28,9-низкое	28,9-низкое
	Среднесмытая	29,2-низкое	29,2-низкое	26,31-низкое	26,31-низкое	37,7-низкое	37,7-низкое
Содержание прочно-связанных гуминовых кислот, % к сумме ГК	Несмытая	27,5-высокое	27,5-высокое	26,34-высокое	26,34-высокое	37,3-высокая	37,3-высокая
	Слабосмытая	23,3-высокое	23,3-высокое	13,11-средняя	13,11-средняя	54,6-высокая	54,6-высокая
	Среднесмытая	27,5-высокое	27,5-высокое	21,05-высокое	21,05-высокое	37,7-высокая	37,7-высокая
Тип гумуса	Несмытая	1,16-фульватно-гуматний	1,16-фульватно-гуматний	0,65-фульватний	0,65-фульватний	0,85-гуматно-фульватный	0,85-гуматно-фульватный
	Слабосмытая	1,01-фульватно-гуматний	1,01-фульватно-гуматний	0,90-гуматно-фульватный	0,90-гуматно-фульватный	0,78-гуматно-фульватный	0,78-гуматно-фульватный
	Среднесмытая	1,0-фульватно-гуматний	1,0-фульватно-гуматний	0,75-гуматно-фульватний	0,75-гуматно-фульватний	0,82-гуматно-фульватный	0,82-гуматно-фульватный
Оптическая плотность гуминовых кислот 0, 001% ГК, $E_{465\ нм,\ 1см}$	Несмытая	2,55-оч высокое	2,55-оч высокое	2,26-оч.высокое	2,26-оч.высокое	2,55-оч. высокое	2,55-оч. высокое
	Слабосмытая	2,41-оч высокое	2,41-оч высокое	2,19-оч.высокое	2,19-оч.высокое	2,41-оч. высокое	2,41-оч. высокое
	Среднесмытая	2,33-оч высокое	2,33-оч высокое	1,92-оч высокое	1,92-оч высокое	2,32-оч.высокое	2,32-оч.высокое

Таблица 2.

Гумусное состояние эродированных сероземных почв.

Признак	Степень смытости	Показатель и уровень признака		Показатель и уровень признака		Показатель и уровень признака	
		Тёмний серозем		Типичные серозем		Светлый серозем	
		По Орлову (2004)	По М.М.Ташкузиеву (2006)	По Орлову (2004)	По М.М.Ташкузиеву (2006)	По Орлову (2004)	По М.М.Ташкузиеву (2006)
Содержание гумуса в горизонте А , %	Несмытая	2,69-низкое	2,69-высокое	2,15-низкое	2,15-высокое	0,98-оч.низкое	0,98-мало обеспеч
	Слабосмытая	1,70-мало	1,70-выше сред	0,98- оч.низкое	0,98-мало	0,77-оч.низкое	0,77-мало
	Намытая	3,14-низкое	3,14- оч.высокое	2,95-низкое	2,95-высокое	1,01-низкое	0,01-мало
Запасы гумуса (т/га) в слое 0-20 см	Несмытая	75,3-низкое	75,3-выше сред	33,92-оч,низкое	33,32-низкое	27,44-оч.низкое	27,44- мало.обеспеч
	Слабосмытая	0,47-оч.низкое	47,6-средняя	23,69-оч.низкое	23,69-мало	21,56-оч.низкое	21,56-оч.низкое
	Намытая	88,0-низкое	88,0-высокое	52,36-низкое	52,36-среднее	28,20-оч.низкое	28,20-оч. низкое
Запасы гумуса (т/га) в слое 0-100 см	Несмытая	137,6-низкое	137,6-выше сред	90,55-мало	90,55- средняя	41,02-мало	41,02-мало
	Слабосмытая	57,8-мало	57,8-мало	64,68-мало	64,68-мало	40,80-мало	40,80-мало
	Намытая	135,3-низкое	135,3-выше сред.	141,9-низкое	141,9- выше сред	55,60-мало	55,60-мало
Обогащенность гумуса азотом, C:N	Несмытая	24,6-оч.низкое	24,6-оч низкое	11,6-низкое	11,6-низкое	9,6-средняя	9,6-средняя
	Слабосмытая	13,1-низкое	13,1-низкое	7,10-высокое	7,10-высокое	12,1-высокая	12,1-низкое
	Намытая	31,27-оч.низкое	31,27-оч.низкое	13,2-низкое	13,2-низкое	10,22-средняя	10,22-средняя
Степень гумификации орг. вещ. Сгк/Собщ. 100%	Несмытая	13,66-слабая	13,66-слабая	20,56-оч.высокое	20,56-оч.высокое	20,51-оч.высокое	20,51-оч.высокое
	Слабосмытая	14,97-слабая	14,97-слабая	39,69-оч.высокое	39,69-оч.высокое	19,74-слабая	19,74-слабая
	Намытая	16,87-слабая	16,87-слабая	17,75-слабая	17,75-слабая	20,87-слабая	20,87-слабая
Содержание подвижных гуминовых кислот , % к сумме ГК.	Несмытая	20,1-оч.низкое	20,1-оч.низкое	22,8-низкое	22,8-низкое	17,4-оч.низкое	17,4-оч.низкое
	Слабосмытая	20,1-оч.низкое	20,1-оч.низкое	15,3-оч.низкое	15,3-оч.низкое	18,4-оч.низкое	18,4-оч.низкое
	Намытая	26,7-низкое	26,7-низкое	20,5-оч.низкое	20,5-оч.низкое	16,8-оч.низкое	16,8-оч.низкое
Содержание гуминовых кислот, связанных с кальцием, % к сумм ГК.	Несмытая	44,8-средняя	44,8-средняя	44,0-средняя	44,0-средняя	40,7-средняя	40,7-средняя
	Слабосмытая	43,5-средняя	43,5-средняя	44,6-средняя	44,6-средняя	42,7-средняя	42,7-средняя
	Намытая	52,7-средняя	52,7-средняя	42,4-средняя	42,4-средняя	49,3-средняя	49,3-средняя
Содержание прочно-связанных гуминовых кислот, % к сумме ГК	Несмытая	35,0-высокое	35,0-высокое	33,1-высокое	33,1-высокое	41,7-высокое	41,7-высокое
	Слабосмытая	36,3-высокое	36,3-высокое	40,0-высокое	40,0-высокое	38,8-высокое	38,8-высокое
	Намытая	20,5-высокое	20,5-высокое	36,9-высокое	36,9-высокое	33,7-высокое	33,7-высокое
Тип гумуса	Несмытая	1,1-фульватно-гуматний	1,1-фульватно-гуматний	0,83-гуматно-фульватный	0,83-гуматно-фульватный	0,8-гуматно-фульватний	0,8-гуматно-фульватний
	Слабосмытая	0,9-гуматно-фулватный	0,9-гуматно-фулватный	0,67-фуоватный	0,67-фуоватный	0,7-гуматно-фулватный	0,7-гуматно-фулватный
	Намытая	0,9-гуматно-фульватный	0,9-гуматно-фульватный	0,85-гуматно-фульватный	0,85-гуматно-фульватный	0,9-гуматно-фульватний	0,9-гуматно-фульватний
Оптическая плотность гуминовых кислот $_{0,001\% ГК,}$ $E_{465 нм, 1см}$	Несмытая	0,06-низкое	0,06-низкое	0,06-низкое	0,06-низкое	0,02-низкое	0,02-низкое
	Слабосмытая	0,03-низкое	0,03-низкое	0,04-низкое	0,04-низкое	0,02-низкое	0,02-низкое
	Намытая	0,06-низкое	0,06-низкое	0,06-низкое	0,06-низкое	0,03 -низкое	0,03 -низкое

Коэффициенты корреляции указывают на то, что содержание гумуса в верхних горизонтах почвы тесно связано с ее групповым составом и свойствами гумусовых веществ, и на основе материалов, полученных путем их интеграции, мы можем сделать описание типов почв. Основываясь на полученных материалах, корреляция между факторами почвообразования и гумусообразованием может быть получена только из одного корреляционного индикатора, описывающего состояние гумуса: в качестве самого удобного показателя можно использовать соотношение между Сгк:Сфк.

В шестой главе диссертации под названием **«Элементный состав и физико-химические свойства гумусовых кислот горно-коричневых и сероземных почв вертикальной зональности Западного Тяньшаня и их смытых разностей»** дается оценка особенностей органического вещества типов, подтипов, разновидностей почв и отдельных генетических горизонтов.

Элементный состав используется не только в качестве важнейшей характеристики гумусовых кислот как особого класса соединений, но и в связи с генетическими почвенными исследованиями.

Исходным и априорным основанием для такого рода оценок служит соответствие состава гумусовых кислот условием почвообразования предположение о непрерывном изменении элементного состава в ходе почвообразования. Сведения об элементном составе гумусовых кислот используются в современной литературе для суждения о степени их конденсированности, «зрелости», в качестве показателя направления процесса гумификации, для вычисления простейших формул гумусовых кислот и т.п.

Элементный состав гуминовых кислот нами был определен по методу М. О. Коршун, И. Э. Гельман, Дюма-Прегле, в автоматическом анализаторе «CHN» EA 1108. На основе весовых % состава гуминовых кислот, используя метод Д. С. Орлова, рассчитаны атомные % их элементного состава, а на основе атомных процентов и атомных отношений элементов была установлена степень гуминовых кислот, проведен графико–статистический анализ по Д. Ван Кревелену. Простейшие формулы гуминовых кислот, вычислены по Д. С. Орлову. (таблица 3)

Проведенные нами исследования элементного состава гумусовых кислот основных типов и подтипов почв вертикальной зональности Западного Тяньшаня показывают, что содержание углерода в них возрастает от сероземов к горным коричневым почвах, низкое содержание углерода в сероземах сопровождается узким отношением C:H, что показывает на меньщую конденсированность ароматической углеродной сетки и выраженность боковых цепей, и это подтверждается данными ИК-спектроскопии.В горных коричневых почвах это отношение расширается , что способствует увелечению степени конденсированности углеродной сетки. В ряду почв сероземные – горно коричневые наблюдается расширенное отношения C:N от 11-22, это зависит от биогенности почв.

Результаты изучения гумусовых кислот почв вертикальных зон Западного Тяньшаня показали, что по мере перехода от сероземов к горным коричневым карбонатным, горным коричневым типичным и горным коричневым выщелоченным почвам происходит увеличение содержание атомного процента углерода и соответственно уменьшение содержание атомного процента водорода в гуминовых кислотах, в этом ряду почв наблюдается некоторое снижение атомного отношения H: C, что говорит об усложенении молекул гуминовых кислот в результате конденсации.

Фульвокислоты в подобных условиях являются одной из наиболее доступных для микробов групп почвенного гумуса и поэтому быстро используются микроорганизмами, обновляются. В результате доля фульвокислот в составе гумуса снижается, а сами фульвокислоты оказываются представленными наиболее молодыми и наименее обуглероженными формами.

Элементный состав позволяет получить информацию о принципах строения гумусовых кислот, некоторых их свойствах, а также выявить химические изменения и процессы, происходящие в процессе гумификации. С этой целью используют различные приемы интерпретации элементного состава, в том числе графико-статистический анализ по Д. Ван Кревелену.

Простейшие формулы гуминовых кислот, вычесленные по Орлову (2004) и др. более правильно отражают на генетические их свойства. Например, гуминовые кислоты типичных сероземов отличаются высоким содержанием азота при сравнительно пониженном количестве углерода, а также водорода и кислорода (меньше содержат водорода при повышенной окисленности); темные сероземы при том же содержание азота содержат больше углерода. Горные коричневые почвы характеризуются последовательным снижением азота, увеличением углерода. В гуминовых кислотах последних почв происходит резкое возрастание содержания водорода (таблица 3).

Для разработки проблем энергетики почвообразования и выяснения механизмов реакции гумификации необходимы сведения о теплотах сгорания гумусовых веществ. Наиболее высокие показатели теплоты сгорания гуминовых кислот относятся к сероземам, что, возможно, обусловлено их богатством азотистыми соединениями микробной плазмы. Показатели теплоты сгорания у сероземов высокое (4082-4248 кал/г), это связано с высокой биогенности. В горных коричневых почвах в результате сравнительно высокой влажности в зимне- весенний период, близкой к нейтральной реакции, слабой биологической активности отношение C:N возрастает возрастает до 11-22. В результате энергия сгорания гуминовых кислот у них по сравнению с сероземами резко падает (2051-3008 кал/г)

Нами изучены закономерности химических, физико-химических и физических свойств гумусовых кислот горно-коричневых и сероземных почв. Установлено снижение содержания полуторных окислов, поглощённых оснований, водопрочных агрегатов, величины максимальной гигроскопической влаги, порозности и потери илистой фракции в верхних

Таблица 3

Элементный состав гумусовых кислот почв Западного Тяньшаня

ПОЧВЫ	Кис-Лоты	C	H	O	N	Атомные отношения			Формулы гумусовых кислот
						H:C	O:C	C:N	
Светлый серозем	ГК	45,9 / 3,82	5,3 / 5,2	45,0 / 2,81	3,8 / 0.27	1,4	0,73	14,0	$C_{42}H_{58}O_{31}N_3$
	ФК	44,1 / 3,67	4,7 / 4,4	47,9 / 3,0	3,3 / 0,23	1,3	0,81	15,9	$C_{48}H_{57}O_{39}N_3$
Светлый серозем, средне эродированная почва.	ГК	52,5 / 4,37	5,1 / 5,0	37,0 / 2,3	5,4 / 0,38	1,2	0,52	11,5	$C_{36}H_{39}O_{18}N_3$
	ФК	49,1 / 4,08	3,7 / 3,6	44,5 / 2,78	2,7 / 0,19	0,9	0,86	21,4	$C_{64}H_{57}O_{44}N_3$
Типичный серозем	ГК	57,8 / 4,81	5,0 / 4,9	32,0 / 2,0	5,2 / 0,37	1,0	0,41	13,0	$C_{39}H_{40}O\ N_3$
	ФК	48,2 / 4,01	4,4 / 4,3	43,5 / 2,71	3,9 / 0,27	1,1	0,67	14,8	$C_{44}H_{48}O_{30}N_3$
Типичный серозем средне эродированная почва.	ГК	58,0 / 4,82	5,5 / 5,4	30,9 / 1,93	5,6 / 0,39	1,1	0,40	12,3	$C_{37}H_{106}O_{15}N_3$
	ФК	47,7 / 3,97	4,5 / 4,4	43,5 / 2,71	4,3 / 0,30	1,1	0,68	13,2	$C_{40}H_{44}O_{27}N_3$
Тёмный серозем	ГК	57,0 / 4,74	5,5 / 5,4	32,6 / 2,03	4,9 / 0,34	1,2	0,42	13,9	$C_{42}H_{48}O_{18}N_3$
	ФК	50,6 / 4,21	4,4 / 4,3	41,1 / 2,56	3,9 / 0,27	1,0	0,60	15,5	$C_{47}H_{48}O_{28}N_3$
Тёмный серозем, средне эродированная почва.	ГК	59,7 / 4,97	5,3 / 5,2	30,3 / 1,87	4,7 / 0,33	1,1	0,38	15,0	$C_{45}H_{47}O_{17}N_3$
	ФК	45,5 / 3,78	4,3 / 4,2	46,3 / 2,89	3,9 / 0,27	1,1	0,76	14	$C_{42}H_{47}O_{32}N_3$
Горно-коричневая карбонатная	ГК	56,0 / 4,66	4,9 / 4,8	34,2 / 2,13	4,9 / 0,34	1,1	0,45	13,7	$C_{41}H_{42}O_{19}N_3$
	ФК	47,5 / 3,95	4,0 / 4,0	46,0 / 2,87	2,5 / 0,17	1,0	0,72	23,2	$C_{70}H_{70}O_{51}N_3$
Горно-коричневая типичная	ГК	58,4 / 4,86	3,9 / 3,86	34,5 / 2,15	3,2 / 0,22	0,8	0,44	22,0	$C_{66}H_{57}O_{29}N_3$
	ФК	48,7 / 4,05	3,6 / 3,5	45,4 / 2,83	2,3 / 0,16	0,9	0,69	25,3	$C_{76}H_{66}O_{53}N_3$
Горно-коричневая выщелоченная	ГК	61,1 / 5,08	5,2 / 5,1	29,7 / 1,86	4,0 / 0,28	1,0	0,36	18,1	$C_{54}H_{55}O_{20}N_3$
	ФК	50,1 / 4,17	3,9 / 3,8	42,2 / 2,63	3,8 / 0,27	0,9	0,63	15,4	$C_{46}H_{42}O_{29}N_3$

слоях исследуемых почв в процессе эрозии. Развитие эрозионных процессов привело к изменению в элементном составе почв.

Наблюдалось увеличение углерода в составе гуминовых кислот и уменьшение водорода и кислорода, это объясняется вымыванием более подвижных частиц новообразованных гумусовых веществ. Степень окисляемости гуминовых кислот изученных почв под влиянием эрозионных процессов изменяется слабо.

Оптическая плотность гуминовых кислот. Нами для определения природы гумусовых веществ горно-коричневых почв и сероземов, были проведены исследования их оптической плотности, выявлены закономерности их изменения с учетом степени их эродированности и экспозиции склонов. Для этой цели была использована методика М. М. Кононовой (1951, 1963), Н. П. Бельчиковой (1951), E. Welte (1955), Д. С. Орлова (1969), где определение проводится в диапазоне 465-726 нм, что является условием выявления генетической связи гуминовых кислот условий почвообразования.

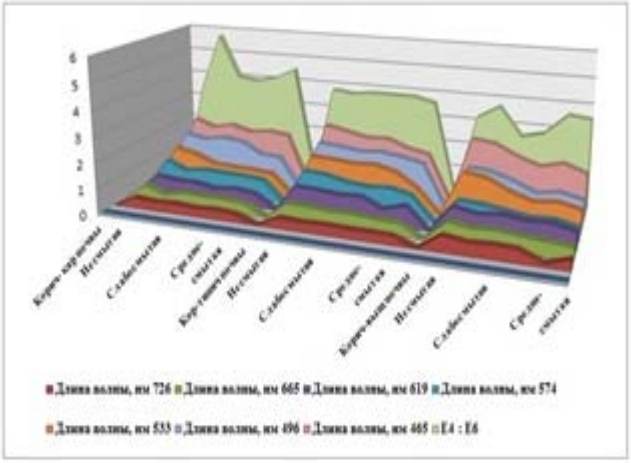
Данные показывают, что пониженная способность по ослаблению света и широкое отношение E_4:E_6 (3,5-5,7) наблюдалось у гуминовых кислот сероземов, это свидетельствует о меньшей степени конденсированности сетки ароматического углерода по сравнению с горными кроичневыми почвами. Низкая конденсация сетки углерода в сероземах связана с орошением, так как с повышением температуры и влажности конденсация ухудшается. Наиболее конденсированное ароматическое ядро наблюдается в гуминовых кислотах горно коричневых почв, где отношение E_4:E_6 составляет 3,6-4,4, этому способствует более оптимальные гидротермические условия. Данные по оптической плотности гуминовых кислот исследованных почв отношение E_4:E_6 коррелируют с Сгк:Сфк– Так сужение данного отношения сопровождается повышением оптической плотности у несмытых, в особенности намытых почв, а расширение сопровождается уменьшением оптической плотности у среднесмытых почв. Очевидно, в условиях высоких температур, меньшей влажности, меньшей биомассы и запасов органического вещества, повышенной щелочности, плотности среднесмытых почв, особенно южной экспозиции, конденсация ароматического ядра гуминовых кислот затруднена и происходит упрощение их природы. А в условиях большей влажности, большей биомассы, лучших физических, физико-химических условий меньшей щелочности у намытых почв или почв северной экспозиции происходит конденсация ароматического ядра гуминовых кислот.

Порог коагуляции гуминовых кислот. Определение порога коагуляции, установленного по наименьшей концентрации электролита $CaCl_2$, необходимой для наступления полного осаждения определенного количества гумата за тот или иной промежуток времени, показали, что различие по устойчивости коагуляции между гуматами эродированных почв соответствует различиям между ними по их оптическим свойствам. В целом

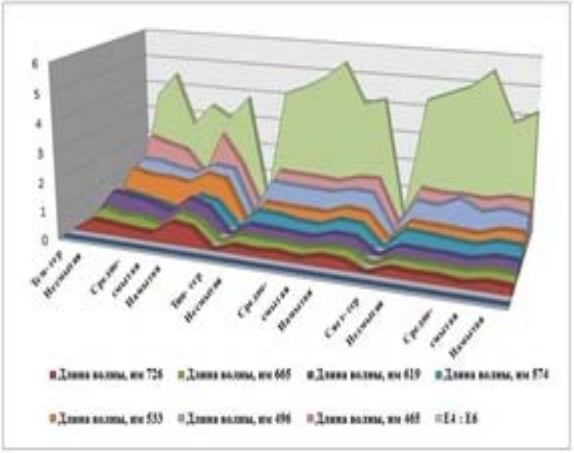
наши исследования показывают, что данные соотношения Сгк: Сфк коррелируют с подверженностью почвы эрозионным процессам, зависят от экспозиции склона и элементы склона. Расширение Сгк:Сфк сопровождается повышением оптической плотности гуминовых кислот.

Известно, что ароматическая структура молекулы гуминовых кислот обладает гидрофобными свойствами, а боковые цепи содержат группировки с гидрофильными свойствами, соответственно преобладание той или иной структуры определяет гидрофильность в целом гуминовых кислот, что должно определяться порогом коагуляции гуминовых кислот, которое служит для сравнительной ҳарактеристики природы и свойств гуминовых кислот.

Различия по устойчивости к коагуляции между гуматами разных почв, в различной степени подверженности эрозии и антропогенному фактору, соответствует различиям между ними по их оптическим свойствам. Таким образом, порог коагуляции почв, соответствует их оптическим свойствам, коррелирует с соотношением Сгк:Сфк и зависит от подверженности почв эрозионным процессам. Гуматы северных экспозиций менее устойчивы к коагуляции, чем гуматы почв южных экспозиций, гуматы намытых почв менее устойчивы к коагуляции, чем гуматы несмытых и, особенно, смытых почв.



3-рис .Оптическая плотность гуминовых кислот эродированных горно-коричневых почв Западного Тянь-Шаня



4-рис.Оптическая плотность гуминовых кислот эродированных серозёмных почв Западного Тянь-Шаня

В седьмой главе диссертации **«Некоторые пути повышения плодородия основных почв Западного Тянь-Шаня»** приведены результаты полевых опытов. Мы проводили стационарные исследования на типичных и темных сероземах Ташкентской области, подверженных эрозии, с целью изучения влияния применения минеральных и органических удобрений на рост, развитие, урожайность озимой пшеницы. По результатам исследований, на эродированных почвах развивалась низкорослая растительность, а на намытых эрозией почвах наблюдалось более позднее развитие и более длинные стебли пшеницы. Вместе с тем внесение минеральных,

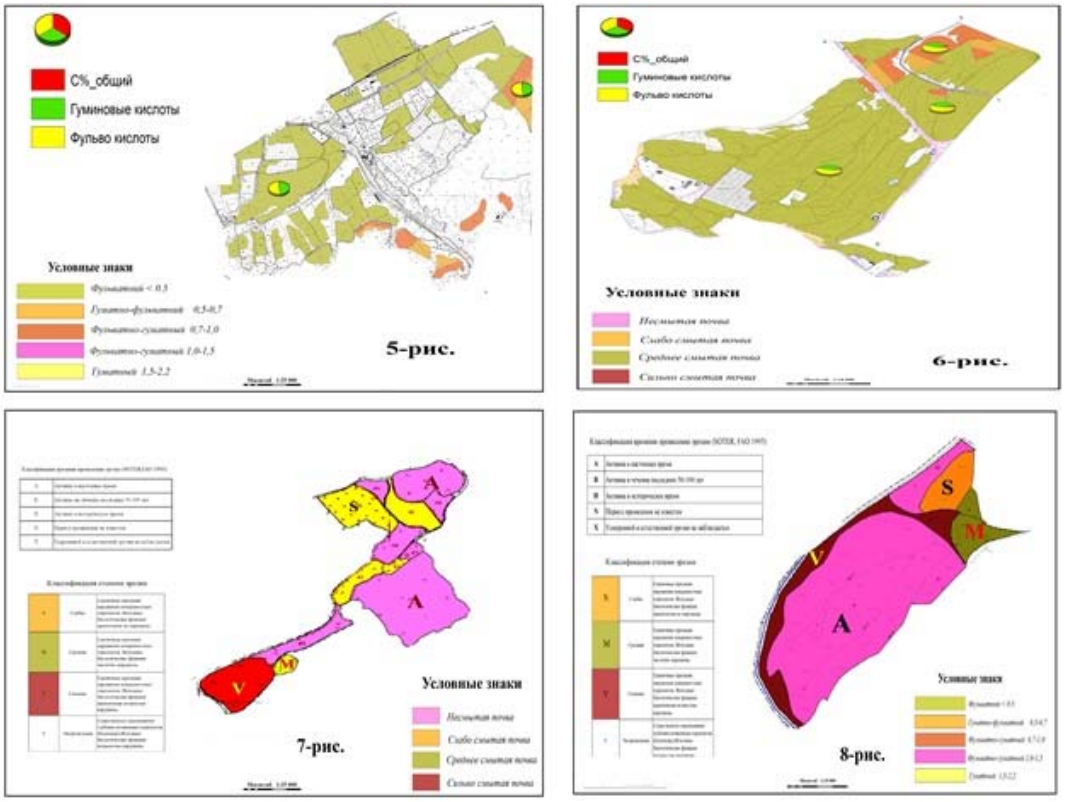
органических удобрений способствовали росту, развитию растений и повышению урожайности пшеницы. Урожай пшеницы на слабосмытой почве в контрольном варианте без удобрений составил 24,6 ц/га, с применением минеральных удобрений – 30,7 ц/га, с применением 20 т навоза – 35,5 ц/га, с применением NPK + 20 т навоза – 41,7 ц/га. Урожай пшеницы на среднесмытых составил соответственно 21,8-27,1, 33,4-39,4 ц/га, на намытых почвах собран более высокий урожай пшеницы, который составил 31,1,37,8-42,6-47,2 ц/га соответственно.

Как показывают средние данные за три года, урожай и качество озимой пшеницы, выращенной на эродированных темных сероземах, были очень низкими. На слабосмытой почве в контрольном варианте без удобрений урожай составил 6,0 ц/га, с применением минеральных удобрений – 8,1 ц/га, с 20 тоннами навоза – 10,3 ц/га, NPK +20 т/га навоза – 12,5 ц/га. Урожай пшеницы на среднесмытых почвах составил соответственно – 5,1, 8,0, 10,2 и 11,2 ц/га. Аналогичный низкий урожай и качество озимой пшеницы получен и на сильносмытых почвах. Эти показатели показывают, что различные типы эродированных сероземов имеют очень низкую производительную способность, в основном эродированные почвы, что обосновывает необходимость разработки обоснованных научных мероприятий, направленных в основном на восстановление производительной способности сероземов, в частности применения большого количества органических и минеральных удобрений на эродированных почвах, посадка многолетних трав, посадка однолетних зернобобовых и проведение работ по защите почв от эрозии.

Как показывают результаты опытов, во всех вариантах опыта количество углерода гумуса уменьшается от несмытых почв к сильносмытым. Во всех вариантах опыта органические удобрения увеличивают сумму фракции фульвокислот. Количество гидролизуемых веществ в типичных сероземах при внесении минеральных удобрений в зависимости от степени смытости уменьшается от несмытых к сильносмытым аналогом.

Внесение 20 т/га навоза существенно повлияло на групповой состав гумусных соединений различной степени эродированности, обуславливая значительное увеличение доли гуминов в пахотном горизонте несмытых и среднесмытых почв. В типичных сероземах соотношение $С_{ГК}$:$С_{ФК}$ перед постановкой опытов составил 0,55-0,81, а после опытов – 0,50-0,77. В темных сероземах этот показатель соотношения $С_{ГК}$:$С_{ФК}$ перед опытами составил 0,52-0,70, а после опытов соотношение $С_{ГК}$:$С_{ФК}$ составил – 0,49-0,75. Внесение 20 т/га навоза привело к повышению 2-ой фракции (8,9-9,1), связанной с Ca^{++} во фракционном составе почвенного гумуса, а также 3-ей фракции (11,6-13,2), связанной с глинистыми минералами и стабильными формами полуторных оксидов. Наблюдается увеличение на 12,6-13,0 2-ой фракции, связанной с Ca^{++} во фракционном составе почвенного гумуса, а также 3-ей фракции, связанной с глинистыми минералами и стабильными

формами полуторных оксидов фульвокислот. Данные полевых опытов выявили, что во фракционном составе гумуса почв контрольного варианта гуминовые кислоты 1-ой фракции уменьшаются от несмытых к сильносмытым, в несмытых и среднесмытых почвах отмечено увеличение количества фракций, связанных с Ca^{+2} в составе 2-ой фракции гумусовых кислот по сравнению с сильносмытыми почвами.



5-рис. Картограмма типов гумуса массива Бостонлык Бостонлыкского района; 6-рис. Картограмма типов гумуса массива Галлакудук Ахангаранского района; 7-рис. Карта эродированности массива Бостонлык Бостонлыкского района; 8-рис. Карта эродированности массива Галлакудук Ахангаранского района.

Во фракционном составе фульвокислот преобладает фракция, связанная с 3-ей фракцией гуминовых кислот. Как показывают проведенные исследования, при посадке различных количество гуминовых кислот имеет тенденцию к увеличению, и наоборот количество фульвокислот к уменьшению.

По степени обеспеченности почв гумусом, отмечено, что из6054,7 га земель массива Бостанлык Бостанлыкского района 5964 га относятся к фульватному, 34,0 га гуматно-фульватному, 58,7 га фульватно-гуматному типу гумуса (5-рис). Из 2604,9 га земель массива Галлакудук Ахангаранского района 2206,6 га относятся к фульватному, 68,02 га гуматно-фульватному, 136,7 га фульватно-гуматному типу гумуса (6-рис). На массиве Бостанлык Бостанлыкского района неэродированные почвы составляют 36,9 га, слабоэродированные почвы – 18,6 га, среднеэродированные почвы – 0,11 га, сильноэродированные почвы – 0,82 га (7-рис). А на массиве Галлакудук Ахангаранского района неэродированные почвы составляют 68,4 га,

слабоэродированные почвы – 5,9 га, среднеэродированные почвы – 6,0 га, сильноэродированные почвы – 12,4 га (8-рис).

ВЫВОДЫ

1. Морфогенетические показатели почвенного покрова Западного Тянь-Шаня формируются в непосредственной зависимости от особенности рельефа местности, почвообразующей материнской породы, растительного покрова, климатических условий, степени эродированности. Высокая подверженность эрозии горно-коричневых почв Западного Тянь-Шаня, связана с большой крутизной склонов, слабым травянистым покровом и отсутствием на большой части территории лесной растительности, хотя противоэрозионная устойчивость этих почв оценивается как более высокая, чем у сероземного пояса. В результате приводит к уменьшению мощности почвы, ликвидации наиболее плодородных верхних горизонтов и замене их на менее плодородные слои почв, в результате, сформированный веками почвенный покров в короткий срок утрачивает свои многообразные экологические функции и главное, свою производительную способность.

2. От светлых, типичных сероземов к темным и горно-коричневым почвам активность изученных окислительно-восстановительных ферментов возрастает в соответствии с увеличением общей микробиологической активности, содержание гумуса и питательных веществ. Наибольшая активность ферментов проявляется в верхнем слое почвы, а в нижних происходит их резкое снижение, особенно у смытых, далее у несмытых и более плавно у намытых почв, что связано с изменением содержание гумуса, элементов питания, pH, карбонатности, утяжелением механического состава, увеличением плотности почвы, генетическими особенностями почв.по профилю их активность уменьшается весьма плавно, доказывая больше о стабильности ферментов, чем микроорганизмов. В изученных почвах установлена тесная связь между гумусовыми веществами и дыханием и ферментативной активностью.

3.Коричневые карбонатные, коричневые типичные, коричневые выщелоченные почвы Западного Тянь-Шаня отличаются специфическим региональным состоянием гумуса, а именно регрессивно-аккумулятивным типом гумусового профиля, повышенной гидролизуемостью и средней степенью увлажнения органического вещества, степенью гумификации органического вещества (от высоких к слабым), преимущественно фульватным и гуматно-фульватным типами гумуса и характерными особенностями фракционного состава гумусовых кислот.

4.Установлены следующие закономерности гумусного состояния сероземных почв: своеобразные свойства почвообразующей породы, определяющие экстремальные режимы почв, характеризуются малыми запасами гумуса и элементов питания; почвы северной экспозиции отличаются от почв южной экспозиции большими запасами гумуса и более

мощным гумусовым профилем, намытые, в результате эрозии и неэродированные почвы отличаются от эродированных почв свойствами, соответствующих фульватным и гуматно-фульватным типам гумуса, а также фракционным составам гумусовых кислот.

5. По мере перехода от сероземов к горно-коричневым карбонатным, горно-коричневым типичным и горно-коричневым выщелоченным почвам происходит увеличение процента атома углерода и соответственно уменьшение процента атома водорода, в этом почвенном ряду наблюдается некоторое снижение соотношения H:C, что говорит об усложнении молекул гуминовых кислот в результате конденсации. Это особенно заметно в эродированных почвах.

6. В ряду почв сероземы – горно коричневые наблюдается расширение отношения C:N, в результате высокой биогенности сероземов оно составляет 11.5-13,9. В горных коричневых почвах в результате сравнительно высокой влажности, и слабой биологической активности отношение C:N возрастает до 13,7-22,0.

7. В исследованных трех подтипах горно-коричневых почв отношение E_4:E_6 определено в пределах 3,2-3,8. Это указывает на то, что в горно-коричневых почвах гуминовые кислоты ҳарактеризуются наибольщей конденсированностью сетки ароматического ядра. Высокие показатели отношения E_4:E_6 в сероземах 3,8-4,6, связано с тем, распад гумуса в этих почвах протекает относительно интенсивно по сравнению с накоплением.

8. Фульвокислоты существенно отличаются от гуминовых кислот по элементному составу. Они содержат значительно меньше углерода и больше кислорода. Фульвокислоты в подобных условиях являются одной из наиболее доступных для микробов групп почвенного гумуса и поэтому быстро используется микроорганизмами, обновляются. В результате доля фульвокислот в составе гумуса снижается, а сами фульвокислоты оказываются представленными наиболее молодыми и наименее обуглероженными формами.

9. Наиболее высокие показатели теплоты сгорания гуминовых кислот относятся к сероземам, что, возможно, обусловлено их богатством азотистыми соединениями микробной плазмы. Показатели теплоты сгорания у сероземов высокое 4082-4248 кал/г, это связано с высокой биогенности. В горных коричневых почвах в результате сравнительно высокой влажности в зимне-весенний период, близкой к нейтральной реакции, слабой биологической активности отношение C:N возрастает возрастает до 13,7-22,0.В результате энергия сгорания гуминовых кислот у них по сравнению с сероземами резко падает 2051-3008 кал/г.

10. С целью определения взаимосвязи между показателями гумусного состояния почв были рассчитаны коэффициенты корреляции. Отмечена положительная корреляция между типами гумуса ($C_{гк}$:$C_{фк}$) и содержанием общего углерода почв ($C_{общ}$) равная r=0,28-0,95, между типами гумуса ($C_{гк}$:$C_{фк}$) и относительным составом гумусовых кислот ($C_{гк}$) равная r=0,22-

0,85, между типами гумуса ($C_{гк}$:$C_{фк}$) и фракциями гуминовых кислот (Сфк) равная r=0,27-0,69, между оптической плотностью гуминовых кислот ($E^{0,001\%\,ГК}_{465нм,\,1см}$) и типами гумуса ($C_{гк}$:$C_{фк}$) равная r =0,35-0,83. Корреляция между фульвокислотами и другими параметрами гумуса слабо выражена.

11. Водная эрозия вызывает резкие различия в росте и развитие пшеницы на различных элементах склона, на смытой части склона пшеница проходит, все стадии развития за более короткий срок и вследствие недостатка влаги и питательных веществ урожай резко снижается, что наблюдается и на остальных вариантах опыта. Однако внесение минеральных, органических удобрений и особенно органических на фоне минеральных удобрений, а также дифференцированное внесение минеральных и органических удобрений, способствует повышению уровня плодородия почв, что в свою очередь повышает урожайности и качество зерна озимой пшеницы.

12. Совместное внесение органических и минеральных удобрений оказало положительное влияние на урожайность пщеницы. Нами изучены корреляционная зависимость между содержанием в почве гумуса и урожаем, между гуминовыми кислотами и урожаем, между фульвокислотами и урожаем. Исследования показали, что существует прямая зависимость между урожаем пщеницы и содержанием в почве гумуса, где r=0,876 (y =15,5+25,63*x) у несмытых почв, r=0.72(y = 12,5+29,98*x) у среднесмытых почв. Результаты показывают, что между гуминовыми кислотами и урожаем, существует тесная корреляция r=0,985 (y=27,3+2,568*x); у несмытых; r=0,785 (y=26,7+2,707*x) у среднесмытых. Корреляция между фульвокислотами и урожаем показывает, что у несмытых почв r=0,978; (y = 30,2 + 0,372*x); а у среднесмытых почв r=0,670; (y=35,8+0,398*x), то есть существует прямая зависимость в среднесмытой почве по сравнению с гумусом и гуминовыми кислотами значение корреляции несколько меньше.

13. Полученные новые материалы, имеющие научную и практическую значимость по гумусообразованию, гумусному состоянию, элементному составу, физико-химических свойств и плодородию горных и предгорных почв, рекомендуются при характеристике диагностических показателей горных почв, при разработке мероприятий по сохранению, воспроизводстве и повышению их плодородия, а также при чтении лекций по специальностям почвоведение, эрозиоведение, защита почвы, химия почвы.

14. Карты эродированности и картограммы типов гумуса могут служит хорошей базой при решении ряда генетических вопросов, они необходимы при проведении некоторых видов почвенно-химического мониторинга, контроля за минерализацией гумуса, развитием эрозии почв, при размещении посевов, в производстве сельскохозяйственных нужд и технологических мероприятий, также рекомендуется при сохранении и улучшении плодородия эродированных почв.

SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES DSc.27.06.2017.Qx/B.43.01 AT RESEARCH INSTITUTE OF SOIL SCIENCE AND AGROCHEMISTRY

TOSHKENT STATE AGRARIAN UNIVERSITY

RAUPOVA NODIRA BAKHROMOVNA

MODERN ECOLOGICAL AND GENETIC FEATURES OF SOILS OF VERTICAL ZONALITY OF THE WESTERN TIAN SHAN AND WAYS TO INCREASE THEIR FERTILITY

03.00.13-Soil Science

DISSERTATION ABSTRACT DOCTOR OF BIOLOGICAL SCIENCES (DSc)

Tashkent-2019

This dissertation of DSc has been registered with the number B2017.2.DSc/B52 at the Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan.

The doctoral dissertation is conducted at the Research Institute of Soil Science and Agrochemistry.

The abstract of the dissertation is posted in three (Uzbek, Russian, English (resume)) languages can be found in the following webpage of the scientific Council (www.soil.uz) and information-educational portal "ZiyoNet" (www.ziyonet.uz).

Scientific consultant:	**Abdullaev Sadulla Abdullaevich** doctor of agricultural sciences, professor
Offical opponents:	**Yuldashev Gulom** doctor of agricultural sciences, professor Ferghana state university
	Isoqov Valijon Yunusovich doctor of biologial sciences, professor Kokand state pedagogical Institute
	Akhmedova Zaxro Rakhmatovna doctor of biologial sciences, professor Institute of Microbiology Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan
leading organization:	**Bukhara State University**

The defense will take place at «_18_»_12_2019y_14^{00}_at the meeting of the Scientific council № DSc. 27.06.2017. Qx 43.01 on awarding of scientific degrees at the Research Institute of Soil Science and Agrochemistry at the following address: (100179, Tashkent, Olmazor district, st. Qamarniso, 3. Research Institute of Soil Science and Agrochemistry (RISSA)). Phone: (+99871)246-09-50, fax: (+99871)246-76-00, e-mail: info@soil.uz.

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of Research Institute of Soil Science and Agrochemistry (registration number №_46_) address:(100179, Tashkent, Olmazor, district, st. Qamarniso 3. Phone:(+99871)246-15-38.

Abstract of dissertation sent out on «_3_»_12_2019 y.
(mailing report №_25_on «_3_»_12_2019 y.)

R.K.Kuziev
Chairman of the Scientific Council on awarding of scientific degrees, Dr.Bio.Sc., professor

N.Yu.Abdurakhmonov
Scientific secretary of the Scientific Council on awarding of scientific degrees, Dr.Bio.Sc., senior researcher

M.M.Toshkuziev
Chairman of the Scientific Seminar under the Scientific Council on awarding of scientific degrees, Dr.Bio.Sc., professor

INTRODUCTION (abstract of doctoral DSc thesis)

The aim of the studyis to characterize the influence of natural and anthropogenic factors on humus formation in the main types and subtypes of eroded soils formed in mountain and foothill areas, as well as to determine the direction and intensity of quantitative and qualitative changes in the humus state of these soils, the development of scientifically based criteria for its assessment.

The object of the study is mountain brown and serozem soils of the mountain and foothill territories of the Western Tien Shan, which are widespread in the republic.

The scientific novelty of the research is as follows:

humus state, peculiar features of the mechanism of humus formation of mountain-brown soils and serozems of the vertical zoning of the Western Tien Shan are revealed.

peculiar difference in the group and fractional composition of humus of each type and subtype of eroded soils, distributed according to the laws of vertical zonality, is determined;

physicochemical properties of humic acids were determined - optical density, coagulation limits, as well as the elemental composition of humus, depending on the degree of erosion of humic acids;

relationship between the biological activity of soils and humic acids, the level of humification, depending on the degree of erosion is determined;

formation of humic substances, humic composition and dynamics of changes over the years are determined.

The implementation of the research results. Based on the obtained scientific results of studies on modern ecological-genetic aspects and ways to increase soil fertility, common in the vertical zonality of the Western Tien Shan:

«Recommendations for improving the humus state and increasing the fertility of irrigated and rainfed eroded soils» has been put into practice (Reference of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan No.02/032-1726 of August 12, 2019). As a result, they served as scientifically sound guidance in the development of measures for the rational and efficient use of soils of eroded territories with complex terrain based on the soil and climatic conditions of mountain and foothill regions;

agricultural measures to protect against erosion, restore the humus state and increase the biological activity of eroded irrigated and rainfed soils were introduced on an area of 33 hectares of irrigated typical serozems of the «Akram» farm in the Akhangaran district of the Tashkent region, as well as 8 hectares of dark serozems of the «Mubina Zinnura Fayz» farm of the Bostanlyk district (Reference of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan No. 02/032-1726 of August 12, 2019). As a result, the humus state of eroded soils of varying degrees improved, totally of 3.0-4.0 centners of an additional winter wheat crop per hectare was achieved;

a cartogram of humus types and an erosion map have been put into practice

for irrigated typical serozems of the Bugduykuduk massif of the Akhangaran district, as well as dark serozems of the Bostanlyk massif of the Bostanlyk district of Tashkent region (Reference of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan No. 02/032-1726 of August 12, 2019). As a result, the cartographic data made it possible to correctly place crops, develop agrotechnological measures, as well as preserve and increase the fertility of eroded soils.

The structure and volume of the dissertation. The structure of the dissertation consists of introduction, seven chapters, conclusion, list of used literature and applications. The volume of the dissertation is 200 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть ; I part)

1. Гафурова Л.А., Раупова Н.Б. Гумусное состояние эродированных типичных сероземов, сформированных на красноцветных отложениях неогена и некоторые пути его регулирования // Монография. –Тошкент «Ўзбекистон миллий энциклопедияси», 2004.-88 б.
2. Раупова Н.Б., Махсудов Х.М., Абдураманова С. Юза сув эрозиясининг лалми бўз тупроқлар кимёвий ва агрокимёвий хоссаларига таъсири // «Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги» журнали. –Тошкент, 2012. -№3. -Б. 34. (06.00.00 №4).
3. Раупова Н.Б., Ғуломова З. Қурама тоғ ва тоғ ён бағри тупроқларида тупроқ эрозия жараёнлари ва улар таъсирида тупроқ гумусли холатининг ўзгариши // Ўзбекистон Аграр фани хабарномаси. –Тошкент, 2014.-№4(58).- Б. 24-28. (03.00.00 №8).
4. Раупова Н.Б., Абдураманова С. Ғарбий Қурама тоғ ён бағри типик бўз тупроқлари микрофлораси ва тупроқ ферментларининг фаоллиги // «Agro ILM» (Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журналининг илмий иловаси). – Тошкент, 2016. -№2(40).-Б. 51-52. (06.00.00 №1).
5. Раупова Н.Б., Абдураманова С. Тоғ-жигарранг тупроқларининг морфогенетик кўрсаткичларига эрозияни таъсири //«Agro ILM» (Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журналининг илмий иловаси). -Тошкент, 2016.-№3(41).- Б. 70-71. (06.00.00 №1).
6. Раупова Н.Б., Абдураманова С. Қурама тоғ ён бағри типик бўз тупроқларнинг биологик фаоллиги // «O`zbekiston qishloq xo`jaligi» журнали. –Тошкент, 2016.-№4.- Б. 35.(03.00.00 №4).
7. Раупова Н.Б. Гумусное состояние горно-коричневых типичных и горно- коричневых выщелоченных почв // Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Қорақалпоғистон бўлимининг Ахборотномаси. – Нукус, 2018.-№ 1.- Б. 36-43. (03.00.00 №10).
8. Раупова Н.Б. Состав гумуса и некоторые физико-химические свойства эродированных сероземов Западного Тяньшаня // Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Қорақалпоғистон бўлимининг Ахборотномаси. –Нукус, 2018.-№2. -Б. 64-67. (03.00.00 №10).
9. Раупова Н.Б., Абдуллаев С.А. Об особенностях свойств типичных и тёмных сероземов развитых на красноцветных «неогеновых» отложениях и их подверженности эрозии // Ўзбекистон Миллий университети хабарлари. – Тошкент, 2018. -№3(1),- Б. 211-215. (03.00.00 №9).
10. Раупова Н.Б. Изменение гумусного состояния почв под влиянием эрозионных процессов // ҚарДУ хабарлари. –Қарши, 2018. - №2.- Б. 149-153. (03.00.00 №11).

11. Раупова Н.Б. Групповой и фракционный состав гумуса горно-коричневых выщелоченных почв.Ўзбекистон аграр фан хабарномаси. – Тошкент, 2018.- №1(71).- Б.124-127. (03.00.00 №8).

12. Раупова Н.Б., Ходжимуродова Н., З.Гуломова. Season dynamics of energy activity of typical seasons of the Chirchik - Angrian basin // Хоразм Маъмун академияси Ахборотномаси.- Хива, 2019. -№3(1). -Б. 18-19. (03.00.00 №12).

13. Раупова Н.Б., Абдуллаев С.А. Состав и свойства гумуса почв вертикальнй зональности Западного Тяньшаня и их смытых разностей // Научное обозрение. Биологические науки. - Российская Федерация. Российская академия естествознания. –Москва, 2019. -№2. -С. 63-69. (03.00.00 №23).

II бўлим (II часть ; II part)

14. Раупова Н.Б., Содикова Г., Сагдуллаева Н. Физико-химические свойства гуминовых кислот типичных сероземов // Научный журнал. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. Барнаул, 2007. -№7 (33). -С. 26-27.

15. Раупова Н.Б., Махсудов Х.М., Ходжимуродова Н., Рейимбаева Н., Рациональное использование горных и передгорных почв в сельскохозяйственном производстве и защита почв от эрозии // «Аграрная наука - сельскому хозяству» VII международная научно-практическая конференция. Сборник статей. Книга 2. –Барнаул, 2012. -С.193-195.

16. Раупова Н.Б., Тулаев Х. Инфракрасные спектры поглощения гуминовых кислот почв вертикальной поясности // Ак. Наук РУз.инст. химии и растительных веществ им ак. С.Ю.Юнусова Материалы конф. молодых учёных «Актуальные проблемы химии природных соединений» посвященной памяти ак. С.Ю.Юнусова. –Тошкент, 2012. -С.55.

17. Раупова Н.Б., Ходжимуродова Н. Коллоидно-химическое свойства гуминовых веществ сероземных почв // Материалы международной научно-практической конференции «Рациональное использование природных ресурсов южного Приаралья» Каракалпакский Государственний Университет им Бердаха. –Нукус, 2012. -С. 70-71.

18. Раупова Н.Б., Абдураманова С., Тоғ жигарранг тупроқларининг механик таркибига эрозиянинг таъсири // «Агросаноат мажмуи тармокларида инновацион фаолият самарадорлигини ошириш муаммолари». Университетлараро ёш олимлар илмий-амалий конференция. –ТошДАУ, 2012.-Б. 158-159.

19. Раупова Н.Б., Абдураманова С. Лалми тўқ тусли бўз тупроклрнинг морфогенетик кўрсаткичларига юза сув эрозиясининг таъсири // «Ўсимликлар экологиясининг долзарб муаммолари». Ўсимликлар анатомияси ва цитоэмбриологиясининг лабораториясининг 50-йиллигига

бағишланган Республика илмий конференция материаллари. –Тошкент, 2012. -Б. 16-17.

20. Раупова Н.Б., Махсудов Х., Ходжимуродова Н.,Тиллаходжаева З. Химические и агрохимические свойства эродированных горно-коричневых почв // Сборник статей VIII Международной научно - практической конференции, посвящённой 70-летию Алтайского ГАУ «Аграрная наука - сельскому хозяйству». –Барнаул, 2013.-С.367-369.

21. Раупова Н.Б., Махсудов Х.М., Камилов Б.С. Эрозия тупроқни қашшоқлаштиради // «ФЕРМЕР »" журнали. –Тошкент, 2013. №4.-Б. 30-33.

22. Раупова Н.Б., Содиқова Г., Ходжимуродова Н., Рахимова Г. Тупроқ биологияси лаборатория машғулотлари // Ўқув қўлланма. Тош ДАУ нашр тахририят бўлими.-Б.т.5,5.

23. Раупова Н.Б., Махсудов Х., Камилов Б., Номозов Х. Тупроқшунослик. // Дарслик. Ўзбекистон миллий энциклопедияси Давлат илмий нашриёти. – Тошкент, 2013.-Б.т.15,75.

24. Раупова Н.Б., Тиллаходжаева З., Камолова Н. Лалми тупроклaрнинг экологик холати ва уларни мухофазалаш // Илмий рисола. Ўзбекистон республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги хузуридаги «Маънавият ва маърифат» маркази «Ёшларнинг инновацион лойихалари ва янги ғояларини жорий этиш » гурухи хамда ЎзМУ Ахборот хизмати томонидан нашрга тайёрланди. –Тошкент, 2014.-Б.т.4,1.

25. Раупова Н.Б., Тохиров Б., Ортиқова Х. Тупроқ биологияси ва микробиологияси // Ўқув қўлланма. Ўзбекистон Миллий энциклопедияси Давлат илмий нашриёти. –Тошкент, 2014.-Б.т.10.

26. Раупова Н.Б., Махсудов Х.М., Ходжимуродова Н., Корахонов А. Некоторые агрофизические свойства эродированных горно-коричневых почв // Аграрная наука сельскому хозяйству. IX Международная научно-практическая конференция. Сборник статей. Книга 2. Барнаул, 2014. -С. 231-234.

27. Раупова Н.Б., Ташпўлатова Ф., Асатова С. Охангарон тумани тупроқларининг биоэкологик, гумусли холати ва унумдорлиги // «Ўсимликларни зарарли организмлардан химоя қилишда биологик усулнинг самарадорлигини ошириш муаммолари ва истиқболлари». –Тошкент, 2015.-Б. 359-362.

28. Раупова Н.Б., Юлдошева М., Некоторые пути сохранения и воспроизводства гумуса в эродированных типичных сероземах // Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных экономических условиях. Материалы 4-ой Международной научно - практической конференции молодых учёных. ФГБНУ «ПНПАЗ», 2015. -С.129-127.

29. Раупова Н.Б., Ғуломова З., Абдураманова С. Тоғ ён бағри тупроқлари гумусли холатининг эрозия жараёнлари таъсирида ўзгариши // «Мева ва узум маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва қайта ишлашда илғор агротехнологиялардан самарали фойдаланишдаги муаммо ва ечимлар»

Республика илмий- амалий анжумани мақолалари тўплами. –Тошкент, 2016.-Б.188-195.

30. Раупова Н.Б. Biology and bonitation typical sierozems // «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования» с.Соленое Займище, Астраханская область, Россия, 2016.-Р.93-95.

31. Raupova N., Ғуломова З. Humus state and biological activite of main types of Uzbekistan soils // Journal European journal of research. –Vienna , Austria , 2017. - №6 (6). -Р.69-77.

32. Raupova N., Khodjimurodova N. Content and composition of humus and some Physico-chemical properties of eroidated serozem soil // Asian Journal of Research. Asia . Japan, Osaka, 2017.- № 7 (7).-Р.76-83.

33. Раупова Н.Б., Гулямова З. «Дыхания» почвы и ферментативная активность типичных сероземов // «Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини ишлаб чиқаришда фаол тадбиркорлик ва инновацион технологияларни қўллаб-қувватлаш» Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги миқёсидаги илмий - амалий анжуман материаллари. –Термиз, 2018.-Б. 39-43.

34. Раупова Н.Б., Матякубова Г., Гумусное состояние горных почв // Ўзбекистон Республикаси ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитаси Ахборотномаси. –Тошкент, 2018. -№.1. -С.54-56.

35. Раупова Н.Б. Некоторые физико-химические свойства эродированных сероземов Западного Тяньшаня. Минтақаларарo мевачилик ва узумчиликнинг ҳолати муаммолари, истиқболлари. Халқаро илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. –Тошкент, 2018.-С. 422-427.

36. Raupova N., С.А. Абдуллаев. Mineral–brown carbonate soils of Western Tian Shan, their agrochemical properties and humus condition // Journal Bulletin of Science and Practice scientific journal. Россия, 2018. Volume 4, Issue 2 http//www.bulletennauki.com. -Р.153-161.

37. Раупова Н.Б., С.А.Абдуллаев. Элементный состав почв вертикальной зональности Западного Тянь-Шаня. Bulletin of Science and Practice scientific journal. Россия, 2019. Volume 4, Issue 3 http//www.bulletennauki.com. -С.96-100.

38. Раупова Н.Б., З.Ғуломова., Халимов Б. Суғориладиган ва лалми эрозияланган тупроқларнинг гумусли холати ва унумдорлигини ошириш йўлларига доир тавсиялар // Тавсиянома Ўзбекистон Республикаси Давлат матбуот қўмитасининг 21-3540-сонли гувоҳнома. –Тошкент, 2019.-Б.т.-1.25.

Автореферат «ЎзМУ хабарлари » журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ҳамда ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнларини мослиги текширилди.

Бичими: 60x84 $^{1}/_{16}$. Рақамли босма усули. Times гарнитураси.
Шартли босма табоғи: 3. Адади 100. Буюртма №88.

Гувохнома №10-3719
«Тошкент кимё-технология институти» босмахонасида чоп этилган.
Босмахона манзили: 100011, Тошкент ш., Навоий кўчаси, 32-уй.