

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

---

**ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ  
ИНСТИТУТИ**

**ШАДИЕВА НИЛУФАР ИСКАНДАРОВНА**

**ВЕРТИКАЛ ЗОНАЛИКДА ТАРҚАЛГАН ТУПРОҚЛАРНИНГ  
ГУМУСЛИ ХОЛАТИ, ГУМУС МОДДАЛАРИНИНГ ШАКЛЛАНИШ  
МЕХАНИЗМИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ  
(ТУРКИСТОН ТОҒ ТИЗМАСИ МИСОЛИДА)**

**03.00.13-Тупроқшунослик**

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент-2018**

**Биология фанлари бўйича фан доктори (DSc)  
диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc) по  
биологической наукам**

**Content of dissertation abstract of doctor of sciences (DSc) on biological  
sciences**

**Шадиева Нилуфар Искандаровна**

Вертикал зоналикда тарқалган тупроқларнинг гумусли ҳолати, гумус  
моддаларининг шаклланиш механизмини тадқиқ этиш (Туркистон тоғ  
тизмаси мисолида)..... 3

**Шадиева Нилуфар Искандаровна**

Гумусное состояние почв вертикальной зональности, изучение  
процесса механизма формирования гумусовых веществ (на примере  
Туркестанского горного хребта)..... 29

**Shadieva Nilufar Iskandarovna**

Analysis of humus condition of vertical zoning soils and mechanism of  
humus matters formation (in example of Turkistan mountain range)..... 53

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works..... 57

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

---

**ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ  
ИНСТИТУТИ**

**ШАДИЕВА НИЛУФАР ИСКАНДАРОВНА**

**ВЕРТИКАЛ ЗОНАЛЛИКДА ТАРҚАЛГАН ТУПРОҚЛАРНИНГ  
ГУМУСЛИ ҲОЛАТИ, ГУМУС МОДДАЛАРИНИНГ ШАКЛЛАНИШ  
МЕХАНИЗМИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ  
(ТУРКИСТОН ТОҒ ТИЗМАСИ МИСОЛИДА)**

**03.00.13-Тупроқшунослик**

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент-2018**

**Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.2.DSc/B52 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот институтида 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.ziyounet.uz>) жойлаштирилган.

**Илмий маслаҳатчи:**

**Тошқўзиев Маруф Мансурович**  
биология фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Юлдашев Ғулом**  
қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор

**Уразбоев Исматулла Уматович**  
биология фанлари доктори, доцент

**Жаббаров Зафаржон Абдукаримович**  
биология фанлари доктори, доцент

**Етакчи ташкилот:**

**Тошкент давлат аграр университети**

Диссертация ҳимояси Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.27.06.2017.Qx/B.43.01 рақамли Илмий Кенгашнинг 2018 йил «\_\_» \_\_\_\_\_ соат \_\_\_\_\_ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100179, Тошкент шаҳар, Олмазор тумани, Қамарнисо кўчаси 3 уй.Тел.: (+99871) 246-09-50; факс: (99871) 246-76-00; e-mail: [info@soill.uz](mailto:info@soill.uz)).

Диссертация билан Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (\_\_\_\_рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100179, Тошкент шаҳар, Олмазор тумани, Қамарнисо кўчаси 3 уй.

Диссертация автореферати 2018 йил «\_\_» \_\_\_\_\_ куни тарқатилди.  
(2018 йил «\_\_» \_\_\_\_\_ даги № \_\_\_\_\_-рақамли реестр баённомаси)

**Р.Қ.Қўзиев**

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

**Н.Ю.Абдурахмонов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий  
котиби, б.ф.н., катта илмий ходим

**Б.И.Ниязлиев**

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

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Бугунги кунда жаҳонда глобал иқлим ўзгариши натижасида тупроқ унумдорлигини асосий кўрсаткичи бўлган гумус моддасини йўқотилиши, яъни дегумификация, унинг унумдорлигини пасайиши, эрозияланиш, саҳроланиш каби жараёнларини жадаллашувига олиб келмоқда. Халқаро ФАО ташкилотининг маълумотларига кўра дунё тупроқларининг қарийиб 33 % и турли даражада деградация жараёнларига учраган<sup>1</sup>. Шу сабабли дунёнинг барча мамлакатларида тупроқларда кетаётган деградация жараёнларини бартараф қилиш, уларнинг олдини олиш, экологик тоза тупроқни таъминлаш масаласи долзарб муаммолардан бири ҳисобланади.

Дунёда тупроқларда гумус моддасининг ҳосил бўлиши, трансформацияси, гумуснинг мақбул, максимал, минимал миқдорлари ва уни бошқариш, башорат қилиш моделларини ва гумусли ҳолати бўйича маълумотлар базасини яратиш, гумус микроморфологияси, физик-кимёвий хоссалари каби масалалар бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Шунингдек, тупроқ қопламани турли стресс омилларга чидамлилигини ошириш ва экологик тоза маҳсулот етиштиришда органик деҳқончилик тизимини йўлга қўйиш, тупроқга органик, органоминерал, сидерат, биогумус ва биопрепаратлар қўллаш орқали тупроқни гумус моддаси билан бойитиш, экологик-мелиоратив ҳолатини яхшилашга оид ишланмаларга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Бугунги кунда Республика ер ресурсларини муҳофаза қилиш ва улардан оқилона ва самарали фойдаланиш соҳаларида илмий, илмий-амалий ишлар тизимли йўлга қўйилиб, муайян натижаларга ҳам эришилмоқда. Бу борада республикамиз турли табиий-экологик минтақаларида эрозияланган тоғ тупроқлари унумдорлигини тиклаш, муҳофаза қилиш ва сақлаш, улардан оқилона фойдаланиш, эрозияга қарши чора-тадбирларни қўллаш каби масалалар юзасидан тадқиқот ишлари олиб борилиб амалиётга тадбиқ этилмоқда. Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг 2017–2021 йилларга мўлжалланган Ҳаракатлар стратегиясининг 3.3. Қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш бандида «.....суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, мелиорация ва ирригация объектлари тармоқларини ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва сув ресурсларини тежайдиган замонавий агротехногияларни жорий этиш, мамлакат озиқ-овқат хавфсизлигини янада мустаҳкамлаш, экологик тоза маҳсулотлар ишлаб чиқаришни кенгайтириш, аграр секторининг экспорт салоҳиятини сезиларли даражада ошириш» муҳим стратегик вазифалар сифатида белгилаб берилган. Шунини ҳисобга олингани ҳолда республикамиз тупроқларининг унумдорлигини сақлаш, тиклаш, эрозия, дегумификация жараёнларининг олдини олиш ва гумус ҳосил бўлиш механизми,

---

<sup>1</sup> <https://www.fao.org/soils-portal/soil-degradation>

қонуниятларини, улар билан тупроқ унумдорлигини аниқлаш долзарб масалалардан ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги, 2017 йил 31 майдаги ПФ-5065-сон «Ерларни муҳофаза қилиш улардан оқилона фойдаланиш борасидаги назоратни кучайтириш геодезия ва картография фаолиятини такомиллаштириш давлат кадастрлари юритишни тартибга солиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Фармонлари, Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 19 июль «Ўрмон хўжалигини бошқариш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги 530-сон қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг V «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф муҳитни муҳофазаси» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

**Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар шарҳи<sup>2</sup>.** Тупроқларнинг гумус таркиби, гумусли ҳолати, гумус моддаларининг трансформацияси ва уларнинг шаклланиш механизми, гумус моддаларининг элемент таркиби, физик-кимёвий хоссаларини тадқиқ қилишга йўналтирилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан (CNPS) Миллий биологик тупроқшунослик илмий тадқиқотлар маркази (Франция), Атроф муҳитни тадқиқ этиш маркази (Германия), International Centre for Integrated Mountain Development (Швейцария), Department of Soil and Water Science University of Florida (АҚШ), Escuela de Agronomia, Pontificia Universidad Catylica de Valparaiso (Чили), Departement de Chimie, Universite de Montreal (Канада), 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 моддани 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 тупроқга қўллаш меъёрлари ишлаб чиқилган ((CNPS) Миллий биологик тупроқшунослик илмий тадқиқотлар маркази, Франция); деградацияланган тупроқларда гумус

<sup>2</sup> [https://www.icimod.org](https://www.icimod.org;); <https://www.petersons.com>; <https://www.uniport.edu.ng>

ҳосил бўлишининг экологик функциялари ўрганилган, шунингдек тупроқлар гумусининг мақбул, максимал, минимал миқдорлари ва уни бошқариш, башорат қилиш моделлари ҳамда гумус захираси маълумотлар базаси ишлаб чиқилган (В.В.Докучаев номидаги Тупроқшунослик институти, РАСХН, Россия, 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, К.А.Тимирязев номидаги Москва қишлоқ хўжалик академияси, Россия).

Дунё амалиётида тупроқларнинг гумусли ҳолатини яхшилаш, деградация жараёнларини олдини олишнинг хавфсиз ва самарали усуллари ва илғор агротехнологияларни қўллаш бўйича қатор, жумладан қўйидаги устувор йўналишларда илмий-тадқиқотлар олиб борилмоқда: техноген ва антропоген омиллар таъсирида ифлосланган тупроқлар гумусли ҳолатини яхшилаш; деградацияланган тупроқлар унумдорлигини тиклаш, сақлаш ва ошириш; саҳроланиш жараёни таъсиридаги тупроқларнинг гумусли ҳолати ва тупроқ хоссаларининг ёмонлашишини бартараф этишга қаратилган агротехнологияларни қўллаш; глобал иқлим ўзгаришида парник эффекти ва CO<sub>2</sub> эмиссияси жараёнлари жадаллашишини олдини олишнинг илғор ечимларини ишлаб чиқиш.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Мамлакатимизда тупроқларнинг гумуси миқдори, фракцияли-гурухий таркиби, тарқалиш қонуниятлари бўйича илмий тадқиқотлар: Ф.Ю.Гельцер, П.Н.Костичев, Н.П.Ремезов, А.Н.Розанов, П.Н.Беседин ва шогирдлари, М.А.Белоусов, С.Н.Рыжовнинг шогирдлари билан изланишлари: (Рыжов, Ташкузиев, Рыжов, Зиямухамедов), Д.А.Махмудова ҳамда турли тоғ ва тоғ олди минтақаси тупроқларида, органик модда ва эрозияга учраган тупроқларнинг хосса-хусусиятларига оид изланишлар Х.М.Махсудов, И.Туропов, Р.Қ.Кўзиев, Д.С.Таирбаева, А.А.Адилов, М.Ф.Фахрутдинова, Н.Ю.Абдурахмонов, Н.Б.Раупова, Г.С.Мирхайдарова, Г.М.Набиева ва бошқа бир қатор олимлар томонидан ўрганилган.

Тупроқларнинг зоналик типлари бўйича асосий хосса-хусусиятлари, гумусли ҳолати ва гумусини таркибий қисмлари, гумус ҳосил бўлиш механизми қўриқ ва лалми эрозияга учраган тупроқларда мукамал ўрганиш илмий ва амалий аҳамият касб этади. Лекин тоғ ва тоғ олди тупроқларининг гумусли ҳолати, гумус ҳосил бўлиш механизмини, гумус моддаларининг физик-кимёвий хоссаларини тадқиқ қилиш, уларнинг унумдорлиги борасидаги илмий изланишлар етарлича амалга оширилмаган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг БВ-Ф4-006 «Тупроқдаги органик моддани бошқаришнинг илмий асосларини яратиш»

(2007-2011 йй.) мавзусидаги фундаментал, ЕА7-001 «Сангзор дарёси ҳавзасидаги вертикал минтақавийликда тарқалган тупроқларнинг кимёвий ҳолати ва физик, агрофизик хоссаларини яхшилаш, дегумификация жараёнларини олдини олишнинг самарадор усулларини ишлаб чиқиш» (2012-2013 йй.) ва ЁА7-006 «Турли агрофонлар таъсирида тоғ олди лалми тупроқларнинг унумдорлигини ўзгариши ва уни бошқаришнинг агротехнологик ечимларини ишлаб чиқиш (Сангзор ҳавзаси тупроқлари мисолида)» (2014-2015 йй.) мавзуларидаги ёш олимлар амалий лойиҳалари доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** тоғ, тоғ ёнбағирларида таркиб топган асосий тупроқ тип ва типчаларида гумус ҳосил бўлиши, шаклланишида табиий ва антропоген омилларнинг иштирокини тавсифлаш ҳамда ушбу тупроқлардаги гумуснинг таркиби, гумус моддаларининг айрим физик-кимёвий хоссалари ва гумусли ҳолатини аниқлашдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

Туркистон тоғ тизмасининг республикамиз ҳудудида тарқалган кўрик ва лалми тупроқ тип ва типчаларининг қиялик экспозициялари бўйича кимёвий, физик ва физик-кимёвий хоссаларини аниқлаш;

гумус ҳосил бўлиш механизмининг етакчи омиллари ва кўрсаткичларини аниқлаш ҳамда вертикал зоналикда тарқалган тупроқларда гумус ҳосил бўлишини тадқиқ этиш;

ушбу тупроқларнинг гумус миқдори, таркиби, захираси ҳамда гумусли ҳолатини аниқлаш;

эрозия жараёнларини тупроқнинг гумусли ҳолати ва унумдорлигига таъсирини аниқлаш;

агротехник тадбирлар натижасида гумус моддаларининг шаклланиши ва тупроқ унумдорлигига таъсирини аниқлаш;

олинган натижалар асосида ўрганилган ҳудуднинг тупроқ гумус захираси картаси, гумус типи картограммасини тузиш.

**Тадқиқотнинг объекти.** Туркистон тоғ тизмасининг республика ҳудудида тарқалган кўрик ва лалми тупроқлари ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг предмети.** тупроқларнинг гумуси, гумуснинг фракция таркиби, гумус кислоталарининг физик-кимёвий хоссалари, гумус типи, картограмма, гумус захираси, гумус ҳосил қилувчи омиллар, тупроқларнинг гумусли ҳолати ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқотлар умум қабул қилинган стандарт услублар бўйича амалга оширилган. Изланишларда генетик-географик, литологик-геоморфологик, солиштирма кимёвий-аналитик ҳамда профил усулларидан фойдаланилди. Таҳлиллар «Агрохимические методы исследования почв», «Органическое вещество почвы», «Практикум по биохимии гумуса» ва «Руководство по химическому анализу почв» қўлланмалари асосида аниқланган. Маълумотларни математик - статистик таҳлили «Microsoft Excel» дастури ёрдамида дисперсион (Б.А.Доспехов) услуби асосида ҳисобланган.



**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

илк бор Туркистон тоғ тизмаси кўриқ ва лалми тупроқларининг гумусли ҳолати, гумус ҳосил бўлиши механизмининг ўзига хос жиҳатлари исботланган;

тоғ ва тоғ олди тупроқларининг гумусли ҳолати, физик-кимёвий хоссалари ва карбонатлар таркиби аниқланган;

турли иқлим шароитида шаклланган тупроқларда биологик фаоллик даври билан гумификация даражаси, гумин кислоталари орасидаги боғлиқлиги исботланган;

гумин кислоталарининг физик-кимёвий хоссалари - оптик зичлиги, коагуляция чегараси ҳамда гумуснинг энергия захираси аниқланган;

вертикал зоналикда тарқалган ҳар бир тупроқ тип ва типчалари гумусининг гуруҳий ва фракциявий таркиби бўйича ўзига хос фарқланишлари аниқланган;

кўп йиллик тажриба тизимида олиб борилган тадқиқотлар асосида тупроқларда гумус моддаси шаклланиши ва унинг йиллар бўйича ўзгариш динамикаси аниқланган.

Туркистон тоғ тизмасининг шимолий қисми тупроқларининг гумус захираси картаси ва гумус типи картограммаси республика шароитида ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

эрозияга учраган тупроқлар унумдорлигини тиклаш ва ошириш, гумус моддасининг шаклланишида беда, ғалла экинлари алмашлаб экиш тизимини йўлга қўйиш зарурияти аниқланган;

тупроқларда гумус ҳосил бўлиши, гумусли ҳолатини яхшилаш бўйича агротехнологияларни қўллашга доир амалий 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 натижаларни бир-бирига мослиги, олинган экспериментал маълумотларга статистик ишлов берилганлиги ва Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини нашр этишга тавсия этган Республика ва халқаро миқёсдаги илмий-амалий нашрларда чоп этилганлиги ва муҳокама қилинганлиги, натижаларнинг ишончлилигини кўрсатади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти тоғ ва тоғ олди арид иқлим шароитида шаклланган тупроқларнинг гумус ҳосил бўлиш жараёнлари ва механизмини тупроқ ҳосил бўлишидаги, гумусли ҳолатидаги ўрни ёритиб берилганлиги, гумус ҳосил бўлишида экинларни алмашлаб экишни ўрни муҳимлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти тупроқларнинг гумус миқдори, захираси, уларнинг эрозия жараёнига боғлиқлиги, гумус моддаларини тупроқ унумдорлигини тиклаш, сақлаш ва ошириш, эрозия

жараёнларини олдини олиш ва оқибатларини бартараф этишга йўналтирилган чора-тадбирлар ишлаб чиқилганлиги билан белгиланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Вертикал зоналикда тарқалган тупроқларнинг гумусли ҳолати, гумус моддаларининг шаклланиш механизмини тадқиқ этиш борасида олиб борилган тадқиқотлар асосида:

«Тупроқларда гумус ҳосил бўлиши, гумусли ҳолатини яхшилаш бўйича агротехнологияларни қўллашга доир амалий тавсиялар» Ер ресурслари геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитасида амалиётга жорий этилган (Ер ресурслари геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитасининг 2018 йил 29 майдаги 02-05-4252-сон маълумотномаси). Ушбу тавсиялар тоғ ва тоғ олди минтақаси тупроқ-иқлим шароитларидан келиб чиқиб, ноқулай рельефли, эрозияланган ҳудудлар тупроқларидан оқилона ва самарали фойдаланиш бўйича чора-тадбирлар ишлаб чиқишда илмий асос бўлиб хизмат қилган;

1:10000 масштабни ишлаб чиқилган гумус типни картограммаси Жиззах вилояти Бахмал туманидан танлаб олинган калит майдонининг тўқ тусли бўз тупроқлари учун жорий этилган (Ер ресурслари геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитасининг 2018 йил 29 майдаги 02-05-4252-сон маълумотномаси). Натижада гумус типни картограммаси маълумотларидан гумус моддасининг йиғилиши ва йўқотилишини мониторинг қилишда фойдаланилган ҳамда тупроқлар унумдорлигини сақлаш ва ошириш имконини берган;

тоғ ва тоғ олди тупроқларининг гумус захираси картаси ва гумус типни картограммаси маълумотлари Ўрмон хўжалиги давлат қўмитасида амалиётга жорий қилинган (Ўрмон хўжалиги давлат қўмитасининг 2018 йил 24 майдаги 05/05-1421-сон маълумотномаси). Ушбу картографик маълумотлар қишлоқ хўжалиги экинларини тўғри жойлаштиришда, ўрмонзор, боғ ва тоқзорларни барпо қилиш ва уларни парваришlashдаги агротехнологик тадбирлар ишлаб чиқишда илмий асос бўлиб хизмат қилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари ҳар йили ТАИТИнинг махсус комиссияси томонидан синовдан ўтказилиб, ижобий баҳоланган. Тадқиқот материаллари ҳар йили илмий ҳисоботлар ТАИТИ Илмий кенгашида, халқаро ва республика илмий-амалий анжуманларида (Барнаул, Олмаота, Бишкек, Жиззах шаҳарларида) маъруза қилинган ва муҳокамадан ўтган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича жами 25 та илмий иш чоп этилган, шундан, 1та тавсия, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 11 та мақола, жумладан, 9 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг ҳажми ва тузилиши.** Диссертация таркиби кириш, етита боб, хулоса, 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 ҳамда объект ва предметлари тавсифланган. Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияси тараққиётининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган маълумотларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган илмий ишлар ва диссертацияни тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Лалми ва суғориладиган тупроқларни гумусли ҳолати, органик моддаси, гумус ҳосил бўлиши ва уларга эрозиянинг таъсири**» деб номланган биринчи бобида гумуснинг тупроқдаги миқдори, географик тарқалиши ва профил бўйлаб миграцияси ҳамда уларнинг тупроқ унумдорлигидаги роли, тупроқ эрозияси ва унга боғлиқ ҳолда гумус моддасининг ўзгаришига оид хорижий ва маҳаллий адабиётлар таҳлили батафсил ёритилган. Шунингдек, тадқиқот мақсад ва вазифаларидан келиб чиқиб, гумус моддасини шаклланиш механизми, ҳосил бўлиш омиллари, эрозия жараёнларини тупроқ унумдорлиги, тупроқ биологик фаоллигига таъсири бўйича ўтказилган тадқиқотлар юзасидан адабиёт маълумотлари келтирилган. Адабиётлар таҳлилининг хулоса қисмида тупроқларнинг зоналик типлари бўйича асосий хосса-хусусиятлари, гумусли ҳолати ва гумусининг таркибий қисмлари, гумус ҳосил бўлиши масалалари лалми ва кўриқ эрозияга учраган тупроқларда мукамал ўрганилмаганлиги сабабли ушбу муаммони ўрганиш зарурлиги хулоса қилинган.

Диссертациянинг «**Тадқиқот ҳудудини тупроқлар пайдо қилувчи табиий–тарихий шароитлари, объекти ва қўлланилган услублар**» деб номланган иккинчи бобида тадқиқот ишларини бажариш давомида Жиззах вилоятининг Зарбдор, Ғаллаорол ва Бахмал туманларида ҳудуднинг рельефи, ўсимликлар қоплами, тупроқ тип ва типчаларини ҳисобга олган ҳолда, 42 та таянч тупроқ кесмалари қўйилган. Белгиланган вазифалар лалми ва кўриқ тупроқлари қопламини солиштирма-географик, солиштирма-аналитик ва экспедицион тадқиқ қилиш услубларидан фойдаланиш асосида ўз ечимини топди. Тадқиқот ишларини амалга оширишда Тупроқшунослик ва агрокимё ИТИ, Суғориладиган ерларда ғалла ва дуккакли-донли экинлар илмий тадқиқот институтининг Ғаллаорол филиали фонди материаллари ва илмий адабиёт маълумотларидан фойдаланилди ва умумлаштирилди. Расмлар ва графиклар Microsoft Excel дастури асосида тайёрланди. Объектларни жойлашган ўрни, баландлиги ва координаталари JPS-60 асбоби ёрдамида аниқланди.

Тупроқларнинг хосса ва хусусиятлари тупроқшуносликда умумқабул қилинган стандарт услублар орқали бажарилди.

Диссертациянинг «**Тадқиқот ҳудуди тупроқлари шароитида гумус ҳосил бўлишига таъсир этувчи асосий омиллар**» деб номланган учинчи бобида иқлим ва рельеф, ўсимлик қоплами ва тупроқ биологик фаоллиги

омилларнинг гумус ҳосил бўлишига таъсири ва аҳамияти бўйича тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

“Иқлим ва рельеф гумус ҳосил бўлиш механизмининг етакчи омили” номли бўлимида қуйидагилар баён этилган. Тоғ ва тоғ олди ҳудудларида тарқалган тупроқларнинг ўзига хос хусусиятларидан бири юқорига кўтарилган сари атмосфера ёғинлари миқдори ҳам ортиб боради, натижада ўсимлик қоплами турлари, гумус миқдори ва гумусли қатлам қалинлиги ошади ва гумус ҳосил қилувчи жараёнлар ҳам бир мунча жадаллашади. Гумус ҳосил бўлишида энг муҳим бўлган иқлим кўрсаткичлари рельеф шароитларига боғлиқ ҳолда ўзгаради ва яъни, денгиз сатҳидан баландлашган сари, ўрганилган ҳудуднинг радиация баланси ортиб борган. Радиация баланси тоғ олди текисликларида  $47 \text{ ккал/см}^2$ , баланд тоғ минтақасида  $53 \text{ ккал/см}^2$  ни ташкил этади. Совуқсиз кунлар давомийлиги тоғ олди текисликларидан баланд тоғ минтақаси томон юқорилашган сари (196-170 кунга) камайиб боради.  $10 \text{ C}^0$  юқори ҳарорат йиғиндиси ушбу ҳудудда  $2547 \text{ C}^0$  ни ташкил этади.  $12 \text{ C}^0$  юқори ҳароратли кунлар давомийлиги тоғ олди текисликларида 234 кун, ўрта ва баланд тоғ минтақасида 230-225 кунни ташкил этади. Ўртача йиллик ҳарорат  $15,0-11,2 \text{ C}^0$ , йилнинг энг иссиқ ойи ҳарорати тоғ олди текисликларида  $+41,1 \text{ C}^0$ , тоғ олди адирларида  $+40 \text{ C}^0$ , ўрта ва баланд тоғ минтақасида  $35,4-35,0 \text{ C}^0$  атрофида бўлади. Йилнинг энг совуқ кунлари  $-13,2 \text{ C}^0$  дан  $-17,6 \text{ C}^0$  гача ўзгаради. Йиллик ёғинлар миқдори 382-500 мм ни ташкил этади.

Турли тупроқ-иқлим зоналарида атмосфера ёғинлари, гидротермик шароитларга кўра биологик фаоллик даври (БФД)нинг турлича бўлиши гумус миқдорига ва унинг сифатига кескин таъсир этади. Оч тусли бўз тупроқларда ушбу кўрсаткичнинг қисқа бўлиши (75 кун) асосан намликнинг кам бўлиши билан характерланади. БФД нинг давомийлиги энг кўп бўлган (95-100 кун) тоғ жигарранг ва оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқларида гумин кислотларининг кўпроқ тўпланиши учун яхши шароит яратилади. Тадқиқ этилган тоғ минтақаси тупроқлари тоғ олди текислигида тарқалган бўз минтақаси тупроқларига нисбатан 2,1-2,4 марта юқори гумификация даражасига эга.

Гумуснинг энергия захираси асосан тупроқ микрофлорасини фаолиятида, тупроқда кечадиган турли жараёнлар ва тупроқ унумдорлигини сақлаб туриш учун сарфланади. Шунингдек, гумусни энергия захирасини ҳисобга олиш гумус ҳосил бўлиш механизми ва тупроқ ҳосил бўлиш қонуниятларини билишда муҳим босқич саналади. Шу сабабли, тадқиқ этган тупроқларнинг 0,5 м қатлами учун гумус энергия захирасини ҳисоблаб чиқилган. Бунда гумусни энергия захираси оч тусли бўз тупроқларнинг жанубий экспозициясида 240,6 млн. ккал/га, шимолий экспозицияда 264,6 млн. ккал/га бўлган. Типик ва тўқ тусли бўз тупроқларда юқоридагига мос ҳолда 344,1-422,8 ва 470,0-582,9 млн. ккал/га энергия захирасига эга. Карбонатли тоғ жигарранг тупроқларида жанубий экспозицияда 453,0 млн. ккал/га, шимолий экспозицияда 603,1 млн. ккал/га, типик ва кучсиз

ишқорсизланган тоғ жигарранг тупроқларнинг жанубий экспозициясида 499,1-576,8 млн. ккал/га ва шимолий экспозициясида 657,9-757,4 млн. ккал/га энергия захираси мавжуд. Ўрганилган тупроқларда энг кўп энергия захираси оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқларида 844,7-870,7 млн. ккал/га ни ташкил этган. Ўрганилган тупроқларда жанубий экспозиция тупроқларига нисбатан шимолий экспозиция тупроқларида 1,1-1,5 марта кўп энергия захираси мавжудлиги аниқланган.

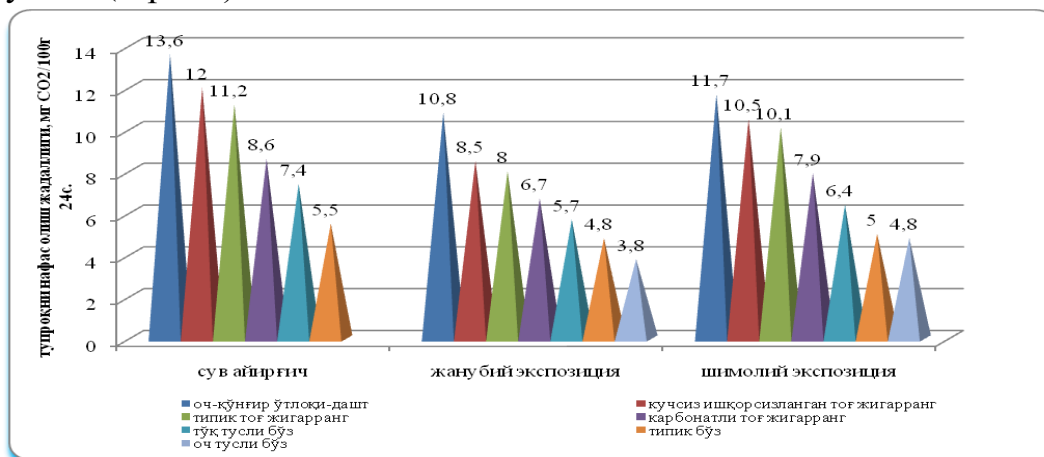
Гумификация чуқурлиги (Сгк:Сфк нисбати) ва тупроқ биологик фаоллик давомийлиги билан юқори коррелятив боғлиқлик мавжуд. Бунда энг юқори боғлиқлик  $r=0,91$  БФД билан гумификация чуқурлиги (Сгк:Сфк нисбати) кўрсаткичи ўртасида аниқланди. Ушбу кўрсаткич шундан далолат берадики, БФД кўрсаткичи гумификация жараёнида муҳим аҳамият касб этади. Энг кам боғлиқлик  $r=0,14-0,10$  БФД ва фульвокислоталари ўртасида мавжудлигини натижалар тасдиқлади. Гумин кислоталари ва органик модданинг гумификация даражалари билан БФД кўрсаткичи ўртасида ўзаро  $r=0,87-0,76$  кўрсаткичдаги боғлиқлик мавжуд. ГК-2 ва ГК-3 кўрсаткичлари ва иқлим кўрсаткичлари ўртасида  $r=0,73-0,88$  боғлиқлик мавжуд.

“Ўсимлик қоплами ва тупроқ биологик фаоллиги омилларининг гумус ҳосил бўлишига таъсири ва аҳамияти” бўлимларида қуйидагилар баён этилган: Вертикал зоналик бўйлаб юқорилашган сари ер устки ва ер остки массаси миқдори ортган. Яъни, энг кам миқдор лалми оч тусли бўз тупроқларда қайд этилган бўлиб, унда 0-20 смли қатламнинг  $1\text{м}^2$  даги ер устки массаси  $148,1\text{ г/см}^2$  ни ташкил этган бўлса, типик бўз тупроқларда бу кўрсаткич  $162,8\text{ г/см}^2$ ; тўқ тусли бўз тупроқларда -  $258,1\text{ г/см}^2$ ; тоғ жигарранг тупроқларнинг 3 та типчасида  $276,0-803,6\text{ г/см}^2$ ; оч тусли қўнғир-ўтлоқи тупроқларда  $1072\text{ г/см}^2$  ни ташкил этган. Ер остки биомассаси миқдори ер устки массасига кўра 2,0-2,6 марта кўп йиғилган.

Ер остки массаси, яъни, ўсимликлар илдиз қисми 2 гуруҳ (чириган ва ҳали чиримаган) га бўлиб ўрганилди. Бунда чириган илдизлар, уларнинг суммасига нисбатан 46,45% дан 52,82 % гача бўлган миқдорни ташкил этади. Чириган илдизлар чиримаган илдизларга нисбатан устунлик қилади. Ушбу кўрсаткичлар эрозияланганлик даражаси ва қиялик экспозицияси ва тупроқ типи, унинг жойлашган ўрни ва намлик билан таъминланганлик даражасига боғлиқ ҳолда ўзгарган.

Ўсимликлар биомассасининг йил мавсумлари бўйича динамикаси кузатилди. Бунда ўсимликлар ер устки ва ер остки биомассаси баҳор (май) даги мавсумда, кузги (сентябрь) мавсумига нисбатан 1,3-1,4 марта кўплиги аниқланди. Тупроқ типларига кўра ер устки ва остки биомасса миқдори тоғ олди текисликларидан баланд тоғ минтақаси тупроқларига томон ортиб борган. Ўсимликлардан қоладиган биомасса тупроқ гумусининг ҳосил бўлишида асосий манба бўлиб хизмат қилади. Тупроқда биомассанинг юқори бўлиши гумус моддаси билан тупроқни доимий бойиб боришини таъминлаб, тупроқларнинг структурали ва сув-физик хусусиятларини яхшиланишига, натижада эрозиянинг олдини олинишига сабаб бўлади.

Гумус ҳосил бўлишида тупроқ биологик фаоллигининг аҳамиятига кўра ўрганилган тупроқларда энг юқори нафас олиш жадаллиги ювилмаган кўриқ оч-кўнғир ўтлоқи дашт тупроқда аниқланди ва 8,6-14,4 мг CO<sub>2</sub> ни ташкил этди. Тадқиқотлар натижасида шимолий экспозицияда жойлашган оч-кўнғир ўтлоқи-дашт тупроқларида нафас олиш хусусиятининг жанубий экспозицияга нисбатан жадаллиги аниқланди. CO<sub>2</sub> нинг ажралиб чиқиш интенсивлиги шимолий экспозицияда 7,4-12,8 мг, жанубда эса 6,5-11,0 мг га тенг бўлган (1-расм).



**1-расм. Лалми тупроқларининг нафас олиш хусусияти**

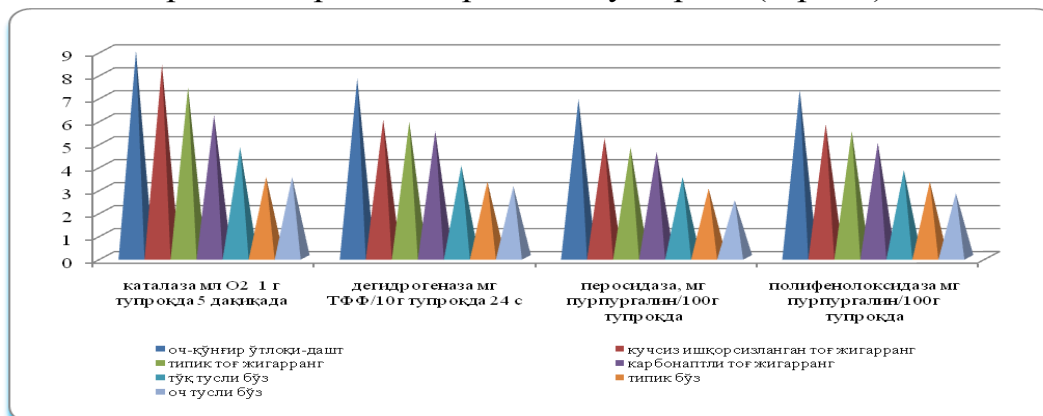
Тупроқдан карбонат ангидрид газининг ажралиб чиқиш жадаллиги асосан устки гумусли қатламларда юқорилиги аниқланган.

Тупроқларнинг нафас олиш хусусияти баҳор ва ундан кейинги ўринда куз фаслида жадал кечиши аниқланган. Ёз мавсумида ушбу жараён бир мунча пасайиши олинган натижаларда исботланган. Бунга асосий сабаб баҳор ва куз мавсумларида қулай гидротермик шароит мавжуд бўлади. Айниқса, баҳор мавсумида ўсимликлар биомассаси жадал ривожланиш босқичида бўлиб, ҳарорат ва намлик ҳам етарли даражада бўлади, бу вақтда ўз навбатида сувда эрувчи гумус миқдори ҳам ортиши кузатилди.

Сувда эрувчи гумус эса тупроқда микроорганизмалар фаолиятининг жадаллашувига ҳам таъсир этади. Сувда эрувчи гумус бўз тупроқлардан тоғ жигарранг ва оч-кўнғир ўтлоқи-дашт тупроқларига томон ортиб бориши кузатилди. Нафас олиш жадаллиги ҳам бўз тупроқлардан тоғ жигарранг ва оч-кўнғир ўтлоқи-дашт тупроқлари, жанубий қиялик тупроқларидан шимолий қиялик тупроқлар, шунингдек ювилган тупроқлардан ювилмаган (сув айирғич) тупроқлар томон жадаллашиши қайд этилди. Таҳлиллар натижасида ферментлар фаоллиги ва нафас олиш жадаллиги билан гумус миқдори ўртасидаги аниқланган ўзаро алоқадорлик тупроқдаги органик модданинг биологик фаоллиги билан чамбарчас боғлиқлигидан далолат беради. Бунда тупроқнинг нафас олиши жадаллиги ( $r=0,89-0,94$ ) ва ферментлар фаоллиги ( $r=0,88-0,98$ ) билан гумус миқдори ўртасида яқин боғлиқлик аниқланган.

Эрозияланган тупроқларда гумуснинг умумий миқдори камайган. Гумус миқдorigа бевосита боғлиқ равишда тупроқда ферментлар фаоллиги

хам ўзгарган. Тадқиқотлар натижасига кўра, эрозияланган лалми тоғ тупроқларидаги каталаза, дегидрогеназа, пероксидаза, полифенолоксидаза ферментлар миқдори ҳамда тупроқнинг нафас олиш жадаллиги гумус ва озика элементлари миқдорига мос равишда ўзгарган (2-расм).



2-расм. Лалми тупроқларининг ферментлар фаоллиги

Тупроқда ферментларнинг нормал фаолияти асосий озика элементларининг айниқса, азот, фосфор ва калий миқдорларининг етарли даражада бўлишига боғлиқ равишда юзага келади. Бундай боғлиқлик ўрганилган фермент турларининг тупроқнинг структураланиши ҳамда гумус ҳосил бўлиш жараёнларида фаол иштирок этишидан далолат беради. Ферментлар фаолияти натижасида органик моддалар ва жонзотлар қолдиқлари турли оралиқ ҳамда тугалланган минерализация маҳсулотларигача парчаланади.

Бу пайтда микроорганизмлар ва ўсимликларнинг озикланиши учун ўзлаштириладиган озика моддалари ҳосил бўлади. Изланишлар давомида ферментлар фаоллиги ҳамда умумий азот ( $r=0,94-0,98$ ), фосфор ( $r=0,89-0,95$ ) ва калий ( $r=0,86-0,94$ ) миқдори ўртасида узвий боғлиқлик аниқланди. Шунингдек, тупроқнинг нафас олиш хусусияти ҳамда озика элементлари миқдори ўртасида ҳам яқин боғлиқлик кузатилди (нафас олиш билан азот ўртасида  $r=0,85-0,96$ , фосфор  $r=0,78-0,90$  ва калий  $r=0,80-0,91$ ).

Шундай қилиб, тоғ тупроқларининг биологик фаоллигини комплекс ҳолда ўрганиш учун уларнинг экологик-генетик хусусиятларини белгиловчи барча параметрларни ҳисобга олиш зарур, чунки тупроқнинг биологик фаоллигини характерловчи кўрсаткичлар нафақат айнан бир хоссасига, балки унинг атрофида рўй бераётган барча тизим ва жараёнларга ўзаро чамбарчас боғлиқдир.

Диссертациянинг «Тадқиқ этилган тупроқлар, уларнинг морфологияси, асосий физик хоссалари таҳлили» деб номланган тўртинчи бобида тоғ ва тоғ олди тупроқларининг асосий тип ва типчаларининг морфогенетик кўрсаткичлари, уларга эрозия жараёнларининг таъсири, ўрганилган тупроқларни механик таркиби, уни тупроқ унумдорлиги ва гумус тўпланишидаги аҳамияти, умумий физик хоссалари ва агрегатларини сувга чидамлиги бўйича дала ва лаборатория тадқиқотларидан олинган натижалари келтирилган.

Диссертациянинг «Тадқиқот ҳудуди тупроқларининг кимёвий ва физик-кимёвий хоссалари» деб номланган бешинчи бобининг «Кимёвий хоссалари» бўлимида Сангзор ҳавзасининг тоғ ва тоғ олди тупроқлари асосий тип ва типчаларида кимёвий хоссаларига оид маълумотлар келтирилган. Бунда эрозия жараёнлари тупроқларни кимёвий хоссаларига салбий таъсир кўрсатган, натижада гумус ва озика элементлари азот, фосфор ва калийнинг умумий миқдори қиялик экспозицияси ва эрозияланиш даражасига қараб камайган. Шунингдек кўриқ тупроқларга нисбатан лалмикор деҳқончиликга жалб этилган ерларда уларнинг миқдори сезиларли 1,5-1,8 марта камайган. Бу эса ўз навбатида қишлоқ хўжалиги экинларини ўсиши ва ривожланишига салбий таъсир кўрсатади.

Тадқиқ этилган ҳудуд тупроқларининг сингдириш сифими ва сингдирилган катионлар таркиби бўлимида лалми ва кўриқ тупроқларни сингдириш сифими миқдори ўрганилган барча тупроқларда гумус моддасига боғлиқ ҳолда ўзгарган. Сингдирилган катионлар ичида кальций асосий етакчи ўринда бўлиб, унинг энг кўп миқдори типик тоғ жигарранг тупроқда, ундан кейинги ўринда тўқ тусли бўз тупроқда ва энг кам улуши оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқларда кузатилди. Тадқиқ этилган барча тупроқлар икки валентлик асослар билан тўйинган бўлиб, ушбу тупроқларнинг ижобий физик-кимёвий хусусиятга эгалигидан далолат беради. Натрий катионининг улуши ўрганилган тупроқларда 2,5-5,0% оралигида бўлиб, шўртобланмаган тупроқлар ҳисобланади.

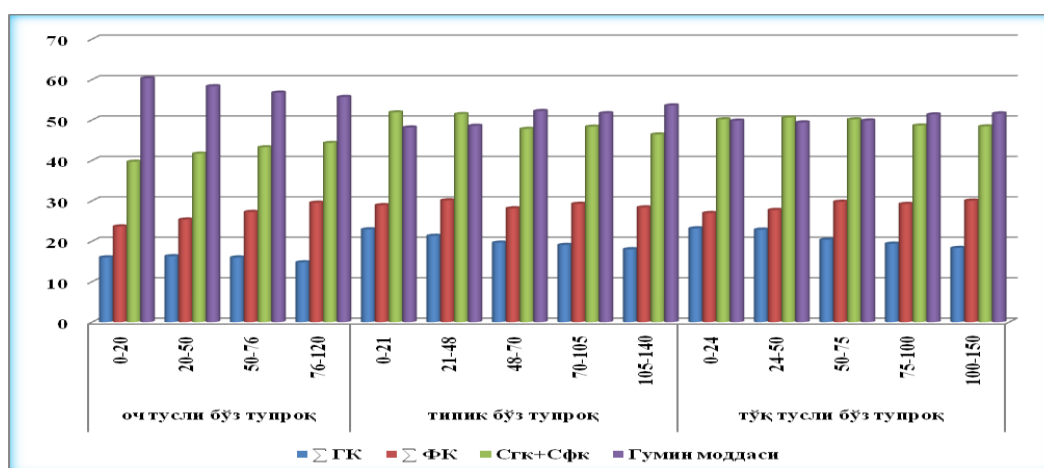
Тадқиқот ҳудуди тупроқларининг карбонатлар миқдори ва таркиби бўлимида Лалми типик тоғ жигарранг тупроқларда карбонатлар миқдори карбонатли ва кучсиз ишқорсизланган типчаларига нисбатан 2,0-3,5 марта кам, яъни юқори қатламларда 3,94-6,41%, қуйи қатламларда 4,80-8,62% оралигида фаркланади. Оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқларида карбонатларни миқдори яна ҳам кам бўлиб, 1,51-4,93% атрофида эканлиги аниқланди.  $\text{CaCO}_3$  ни миқдори ўрганилган барча тупроқларнинг генетик қатламларда сув айирғич қисми ва шимолий экспозициясида бир текис тарқалган. Жанубий экспозиция тупроқларида юқори қатламлардан қуйи қатламларига томон унинг миқдори ортиб борган.  $\text{MgCO}_3$  миқдори асосан тупроқнинг қуйи қатламларида юқори қатламларга нисбатан ортган.

Диссертациянинг «Ўрганилган тупроқларнинг гумусли ҳолати» деб номланган олтинчи бобида тоғ ва тоғ олди тупроқлари гумусининг гуруҳий ва фракциявий таркиби, гумусли ҳолати, гумус моддаларининг физик-кимёвий хоссалари ва Туркистон тоғ тизмаси тупроқларининг гумус захираси ҳамда ушбу тупроқларда гумус моддалари шаклланиши масалаларига доир тадқиқотлар натижалари баён қилинган.

Туркистон тоғ тизмасида шаклланган тупроқлар гумусининг гуруҳий ва фракциявий таркибини тадқиқ этиш орқали ҳар бир тупроқ типига ўзига хос бўлган хусусиятларига боғлиқ бўлган ҳолда гумус ҳосил бўлиши аниқланди. Бунга кўра, вертикал зоналикнинг қуйи қисмида тарқалган бўз тупроқларда гумус ҳосил бўлиш жараёни тупроқнинг минерал қисми билан



мустаҳкам боғланган гумус моддаларининг устунлик қилиши билан характерланади. Оч тусли бўз тупроқларда бутун профил бўйлаб, типик ва тўқ тусли бўз тупроқларнинг ҳайдов ва ҳайдов ости қатламларидан кейинги қуйи қисмида гумин моддаси кўп йиғилган. Типик ва тўқ тусли бўз тупроқларнинг юқори қисмидагина фаол гидролизланадиган модда гидролизланмайдиган моддадан устунлик қилади. Бунга сабаб ушбу қатламларда янгидан шаклланаётган гумус моддалари кўп миқдорни ташкил этиб, қуйи қатламларда гумин моддаси гидролизланадиган фаол гумус моддасидан устунлик қилади ва унинг миқдори 47,88-56,76% ни ташкил этади. Бундай устунлик шимолий экспозицияда ҳам намоён бўлган. Шимолий экспозицияда шаклланган тупроқларда, айниқса, тўқ тусли бўз тупроқларда гумус моддаларининг гидролизланадиган фаол қисми устунлик қилиши аниқланган (3-4 расмлар).

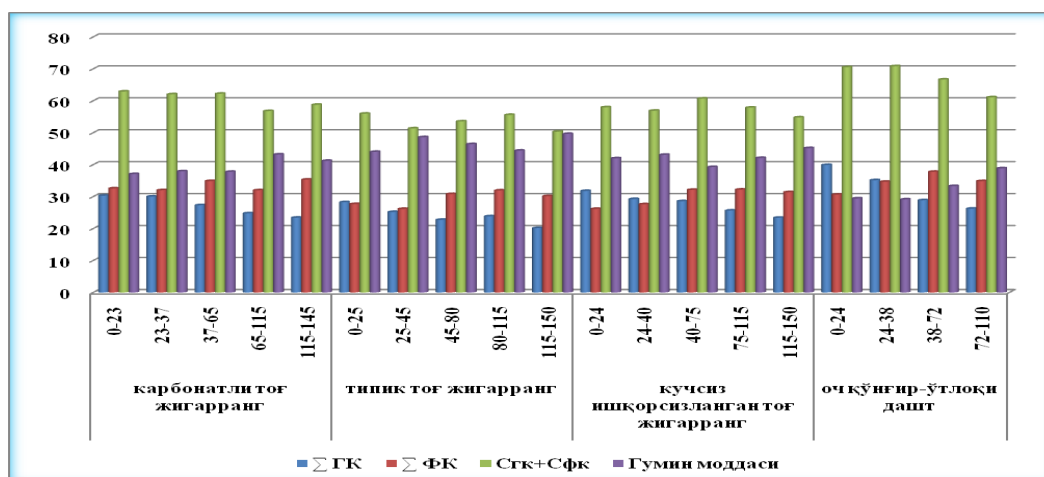


**3-расм. Лалми бўз тупроқлар гумус таркиби ( $C_{\text{умумий}}$ га нисбатан % да)**

Лалми бўз тупроқлар гумус таркибини тадқиқ этиш орқали шундай тўхтамга келиш мумкинки, ушбу тупроқларда гумус ҳосил бўлиши гумин кислоталарининг конденсацияси гумин гуруҳларининг шаклланиши билан кечган. Бўз тупроқлар гумуси фракциявий таркибига кўра, 2- фракция кальций билан боғланган қисми гумин ва фульвокислоталари гуруҳларида устунлик қилган.

Гумин кислотасининг 1-фракция миқдори умумий углерод миқдори билан боғлиқ ҳолда асосан ҳайдов ва ҳайдов ости қатламларида 4,18-7,81% бўлиб, қуйи қатламларга томон 2,35-4,96% гача камайган. Типик ва тўқ тусли бўз тупроқларда агрессив фульвокислота миқдори оч тусли бўз тупроқларга нисбатан 1,1-1,5 марта кўп. Бунга сабаб, оч тусли бўз тупроқлар типик ва тўқ тусли бўз тупроқларга нисбатан анча қуруқ иқлимли шароитда тарқалган, ўсимликларнинг биомассаси ҳам шунга боғлиқ ҳолда анча кам тўпланади. 3-фракция миқдори шимолий экспозицияда тарқалган типик ва тўқ тусли бўз тупроқларнинг 40-80 см ли қатламларида 10,21-10,79% гача ортган. Демак, бу қатламларда етарли намлик ва қулай ҳарорат натижасида лойланиш жараёни юз бераётганидан далолат беради. Фульвокислоталари гумин кислоталаридан бутун профил бўйлаб устунлик қилади. Сгк:Сфк нисбати

юқори қатламларда оч тусли бўз тупроқларда 0,68-0,75, типик бўз тупроқларда 0,79-0,83. Тўқ тусли бўз тупроқларда 0,90-0,86 ни ташкил этади.



#### 4-расм. Лалми тоғ тупроқларини гумус таркиби, ( $C_{\text{умумий}}$ га нисбатан % да)

Тоғ жигарранг тупроқлари гумусининг гуруҳий ва фракциявий таркиби бўйича бўз тупроқлардан фарқланувчи жиҳатлари намоён бўлди. Карбонатли тоғ жигарранг тупроқлари гумусининг таркибига кўра, кальций билан мустаҳкам боғланган қисми (2-фракция) гумус кислоталарининг гумин ва фульвокислоталари гуруҳида ҳам барча генетик қатламлари бўйича (6,08-14,87% ва 5,96-12,77%) устунлик қилиши билан фарқланган. Гумин кислотасининг 1-фракция миқдори умумий углерод миқдори билан боғлиқ ҳолда, асосан ҳайдов ва ҳайдов ости қатламларида 5,51-9,74% бўлиб, қуйи қатламларга томон 4,86-4,27% гача камайган.

Тоғ жигарранг тупроқларининг учта типчасида ҳам агрессив фульвокислота миқдори 1,46-9,68% атрофида тебранади. Маълумки, тоғ жигарранг тупроқлари қулай гидротермик шароитга эга бўлган ҳудудда шаклланганлиги сабабли ўсимликлар биомассаси ҳам шунга боғлиқ ҳолда кўп тўпланади ва агрессив фульвокислоталар ҳосил бўлишига қулай муҳит яратилади. 3-фракция миқдори шимолӣ экспозицияда тарқалган карбонатли тоғ жигарранг тупроқларнинг 40-75 см ли генетик қатламларида 10,63-11,34% га, типик ва кучсиз ишқорсизланган тоғ жигарранг тупроқларининг 48-80 см ли қатламида 10,24-10,86% ва 11,97-12,08% га ортган. Бу генетик қатламларда етарли намлик ва қулай ҳарорат натижасида лойланиш жараёни юз бераётганидан далолат берган. Тоғ жигарранг тупроқларнинг барча типчаларида гидролизланадиган модда 50,35-65,08% атрофида бўлиб, бутун кесма қатламлари бўйлаб гидролизланмайдиган моддадан устунлик қилган.

Оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқларида гумин кислоталари гуруҳида 1-фракцияси яққол устунлик қилади, фульвокислоталарни гуруҳидан 1-фракцияси ва 1а агрессив фульвокислотаси қолган фракциялардан устунлик қилган. Бу шундан далолат берадики, оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқлари намлик етарли бўлган муҳитда шаклланганлиги учун уларда гумус кислоталарининг ҳаракатчан лабил шакллари кўпроқ ҳосил бўлади. Гумус моддалари лабил шаклларининг кўп бўлиши ўз навбатида ушбу тупроқларни яхши структурага эга бўлишига, ўсимликлар ва микроорганизмларнинг ривожланиши учун яхши муҳит яратади. Гидролизланадиган модда бутун

тупроқ профили бўйлаб гидролизланмайдиган моддадан устунлик қилиши билан бошқа тип тупроқлардан ажралиб туради. Оч-қўнғир ўтлоқи-дашт ва кучсиз ишқорсизланган, типик тоғ жигарранг тупроқлари гумуси сифат жиҳатдан карбонатли тоғ жигарранг ва бўз тупроқларига нисбатан сифатли ҳисобланган. Айтиш мумкинки, ушбу тупроқларда гумус моддаси карбонатли тоғ жигарранг ва бўз тупроқ типчаларига қараганда катта ёшга эга. Гидролизланадиган модданинг энг кам миқдори жанубий экспозицияда шаклланган тупроқларга тўғри келди. Унинг миқдори оч тусли бўз тупроқлардан оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқларга томон 39,67-58,20% гача ортган.

Тадқиқ этилган тупроқларда гумин кислотасининг физик-кимёвий хоссаларидан оптик зичлигини аниқлаш бўйича олинган маълумотларга кўра, уларда гумин кислота миқдорига боғлиқ ҳолда Е4:Е6 нисбати бўз тупроқларда 3,8-4,6 оралигида бўлиб, бўз тупроқларда тоғ тупроқларига нисбатан гумусни парчаланиши гумус йиғилишига нисбатан тез кечиши натижасида ушбу тупроқлар таркибида янги гумус моддалари ҳосил бўлади ва органик моддаларнинг янгилиниши жадалроқ кечади. Е4:Е6 нисбати тоғ жигарранг тупроқларини учта типчасида 3,2-3,8 оралигида бўлиб, уларнинг иллювиал қатламида оптик зичлик сезиларли ортган. Гумус моддаларининг оптик зичлигига гидротермик шароит ҳам ўз таъсирини ўтказади, оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқлари ароматик углерод боғларини конденсацияланиши тоғ жигарранг тупроқларига нисбатан паст бўлиб, Е4:Е6 нисбати 4,1-4,2 ни ташкил этиши аниқланди.

Гумин кислотасининг коагуляция чегараси маълумотларига кўра, бўз тупроқлар, карбонатли ва типик тоғ жигарранг тупроқлари тўлиқ коагуляцияга учради, кучсиз ишқорсизланган тоғ жигарранг тупроқларда коагуляция охиригача бормади, оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқлари коагуляцияга учрамади, бунга сабаб гумус кислоталари таркибида қўнғир модда миқдори кўп бўлса, электролитга бардошли бўлади, агар таркибда кальций билан боғланган 2- фракция кўп бўлса, тўлиқ коагуляцияланади.

Тупроқ профили генетик қатламларида гумус миқдорини тақсимланиши гумусли ҳолатини белгилашда муҳим кўрсаткичлардан саналади. Гумус миқдори тоғ ва тоғ олди минтақаси тупроқлари учун уларни эрозияга учраган ёки учрамаганлигини белгиловчи муҳим диагностик кўрсаткичлиги билан аҳамиятлидир. Вертикал зоналикда тарқалган тупроқ типларида баландлик ортишига мос равишда уларнинг «А» қатламида гумус миқдори кам, ўртача, ўртачадан юқори ва юқори кўрсаткичгача ортиб борган. Бу эса, тоғ тупроқларда гумус моддаларини шаклланиши юқори эканлигини ва бўз тупроқларда кетаётган гумификация жараёнидан устунлигини аниқланган (1 ва 2-жадваллар).

Органик модданинг гумификация даражаси ( $C_{гк}:C_{гум} \times 100\%$ ) оч тусли бўз тупроқларда 18,9% бўлиб, -кучсиз (10-20%) типик бўз тупроқларда 25,7%, тўқ тусли бўз тупроқларда 27,6% бўлиб, ўртача (20-30), карбонатли тоғ жигарранг, типик ва кучсиз ишқорсизланган тоғ жигарранг тупроқларда

32,53; 31,5 ва 31,8 % бўлиб, юқори (30-40%); оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқларда 39,9% бўлиб- юқори (30-40%) кўрсаткичга эга.

“Эркин гумин” кислоталари улуши (Гк суммасидан %да) оч тусли бўз тупроқларда 22,3%, типик бўз тупроқларда 26,8% ва тўқ тусли бўз тупроқларда 28,3%, тоғ тупроқларида асосан 23,6-30,3% оралигида бўлиб, тасниф бўйича– паст (20-40) кўрсаткичдалиги аниқланган.

Фк-1а (СФк-1а) фракция миқдори, С умумийдан оч тусли бўз тупроқларда 22,2% - юқори (15-25%), типик ва тўқ тусли бўз тупроқларда 27,1; 27,7% бўлиб, тасниф бўйича - жуда юқори (25-50%) кўрсаткичда. Карбонатли тоғ жигарранг ва оч-қўнғир-ўтлоқи-дашт тупроқларида 26,0% ва 25,7% бўлиб, тасниф бўйича - жуда юқори (25-50%) кўрсаткичда, типик ва кучсиз ишқорсизланган тоғ жигарранг тупроқда 21,5-21,8% бўлиб, тасниф бўйича – юқори (15-25%).

### 1-жадвал

#### Лалми бўз тупроқларнинг гумусли ҳолати\*

№	Белгиси	Оч тусли бўз	Типик бўз	Тўқ тусли бўз
1.	Тупроқни ҳайдалма “А” қатламидаги гумус миқдори, %	0,94 кам	1,11 ўртача	1,51 ўртачадан юқори
2.	Гумус захираси, т/га 0-30см	32,40 кам	39,8 ўртача	54,3 ўртача
	Гумус захираси, т/га 0-100см	67,63 кам	103,8 ўртача	138,2 ўртачадан юқори
3.	Органик модданинг гумификация даражаси, Сгк/Сумум х 100%	16,0 кучсиз	22,9 ўртача	23,2 ўртача
4.	Гумус типи, Сгк/Сфк 0-30 см	0,68 фульватли	0,79 гуматли- фульватли	0,90 гуматли- фульватли
	Гумус типи, Сгк/Сфк 0-100 см	0,50 фульватли	0,64 фульватли	0,61 фульватли
5.	«Эркин гумин» кислоталари улуши, Гк суммасидан, %	26,1 паст	24,7 паст	21,5 паст
6.	ФК - 1а (Сфк - 1а) фракция миқдори, С умумийдан %	20,8 юқори	25,1 юқори	24,0 юқори
7.	Са билан боғланган ГК улуши, Гк суммасидан, %	38,0 паст	40,7 ўртача	39,8 паст
8.	Минерал қисм билан мустаҳкам боғланган ГК улуши, ГК суммасидан, %	35,9 юқори	34,5 юқори	38,7 юқори
9.	Гумуснинг азот билан таъминланганлиги, С:N	6,2 юқори	10,5 ўртача	9,1 ўртача
10.	Сувда эрувчи органик модда миқдори (С <sub>св</sub> ), Сорг нисбатан %	1,73 юқори	1,60 юқори	2,82 жуда юқори
11.	Биологик фаол давр (кун)	75 қисқа	77 қисқа	90 қисқа

\*Изоҳ: жадвалда гумусли ҳолати маълумотлари жанубий экспозиция тупроқлари учун келтирилган.

Бўз тупроқларда Са билан боғланган Гк улуши Гк суммасидан 37,8-39,6% оралигида бўлиб, тасниф бўйича – паст (20-40%) кўрсаткичда, тоғ

тупроқларида асосан 35,4-10,36 % оралигида бўлиб, тасниф бўйича – паст (20-40%) кўрсаткичдалиги аниқланди.

Минерал қисм билан мустаҳкам боғланган Гк улуши Гк суммасидан бўз тупроқларда 33,9-38,1% оралигида бўлиб, тасниф бўйича - жуда юқори (30-40%). Тоғ тупроқларида 29,6-34,4% оралигида бўлиб - юқори (20-30%) ва жуда юқори (30-40%) кўрсаткичга эга.

## 2-жадвал

### Лалми тоғ жигарранг ва оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқларнинг гумусли ҳолати\*\*

№	Белгиси	Тоғ жигарранг тупроқ			Оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқ
		Карбонатли	Типик тоғ жигарранг	Кучсиз ишқорсизланган	
1.	Тупроқни ҳайдалма “А” қатламидаги гумус миқдори, %	1,62 ўрт.н юқори	2,04 юқори	2,20 юқори	3,00 юқори
2.	Гумус захираси, т/га 0-30см	57,95 ўртача	69,40 ўрт.н юқори	69,38 ўрт.н юқори	94,62 юқори
	Гумус захираси, т/га 0-100см	143,80 ўрт.н юқори	120,20 ўрт.н юқори	122,80 ўрт.н юқори	209,05 юқори
3.	Органик модданинг гумификация даражаси, Сгк/Сумум х 100%	30,3 юқори	28,30 ўртача	28,30 ўртача	38,40 юқори
4.	Гумус типи, Сгк/Сфк 0-30 см	0,93 гуматли-фульватли	1,02 фульватли-гуматли	1,12 фульватли-гуматли	1,17 фульватли-гуматли
	Гумус типи, Сгк/Сфк 0-100 см	0,66 фульватли	0,67 фульватли	0,74 фульватли	0,74 фульватли
5.	«Эркин гумин» кислоталари улуши, Гк суммасидан, %	28,50 паст	40,80 ўртача	29,50 паст	22,90 паст
6.	ФК - 1а (Сфк - 1а) фракция миқдори, С умумийдан %	28,50 жуда юқори	19,70 юқори	20,90 юқори	28,00 жуда юқори
7.	Са билан боғланган ГК улуши, Гк суммасидан, %	33,90 паст	29,70 паст	37,40 паст	38,90 паст
8.	Минерал қисм билан мустаҳкам боғланган ГК улуши, ГК суммасидан, %	37,50 жуда юқори	29,40 юқори	33,10 жуда юқори	36,2 жуда юқори
9.	Гумуснинг азот билан таъминланганлиги, С:N	7,6 юқори	10,7 ўртачадан юқори	7,9 юқори	5,8 юқори
10.	Сувда эрувчи органик модда миқдори (С <sub>св</sub> ), Сорг нисбатан %	3,12 жуда юқори	3,38 жуда юқори	4,3 жуда юқори	4,0 жуда юқори
11.	Биологик фаол давр (кун)	92 қисқа	93 кам давомли	95 кам давомли	95 кам давомли

\*\*Изоҳ: жадвалда гумусли ҳолати маълумотлари жанубий экспозиция тупроқлари учун келтирилган.

Гумус таркибидаги Сгк:Сфк нисбати тупроқнинг муҳим сифат белгиси ҳисобланади ва ўрганилган лалми бўз тупроқларнинг 0-30 см да гумус типи асосан гуматли-фульватли (0,75-1,0) типга мансуб. Тоғ жигарранг тупроқларда 1,18-1,21 бўлиб, фульватли-гуматли (1,0-1,5), оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқларда 1,30 бўлиб, гуматли (1,5-2,0) типга мансуб. Ўрганилган барча тупроқларнинг қуйи қатламларида ушбу нисбат фульватли (0,5-0,75)

типга мансублиги аниқланди. Бўз тупроқларда гумуснинг азот билан таъминланганлиги, C:N нисбати оч тусли бўз тупроқларда 5,2 бўлиб, юқори (5-8), типик бўз тупроқда 6,1-10,5 ва тўқ тусли бўз тупроқларда 8,1-9,4 бўлиб, ўртачадан юқори (8-11 оралигида) кўрсаткичга эгаллиги аниқланди. Гумуснинг азот билан таъминланганлиги, C:N ўрганилган тоғ тупроқларида 5,6-11,0 бўлиб, юқори ва ўртача кўрсаткичга кириши аниқланди.

Тупроқни гумусли ҳолатини белгиловчи яна муҳим кўрсаткичидан бири, биологик фаол даври (БФД) ҳисобланади. Лалми оч тусли бўз тупроқда БФД 75 кун, типик бўз тупроқларда 78 кун ва тўқ тусли бўз тупроқларда 90 кун бўлиб, тасниф бўйича–қиска (60-90 кун) кўрсаткичда. Тоғ тупроқларида БФД асосан– кам давомли (90-110 кун) кўрсаткичига тўғри келади. Бўз тупроқлар минтақасида ушбу кўрсаткичнинг қиска бўлиши асосан намлик кам бўлиши билан характерланган.

Сувда эрувчи гумус миқдори ўрганилган тупроқларда 1,73-2,0% - юқори (1,0-2,0%) ва 2,82-3,57, 4,3% - жуда юқори (2,0-5,0%) кўрсаткичга эга.

Ҳозиргача Республика тупроқларининг гумус захирасини систематик тарзда аниқлаш бўйича тадқиқотлар олиб борилмаган. Гумус захираси маълумотлари асосида тупроқларда қишлоқ хўжалик экинларини тўғри жойлаштириш, улардан режали фойдаланиш қонуниятларини очиб бериш имкони яратилади. Шу нуқтаи назардан тадқиқ этган 7 та тупроқ тип ва типчаларида гумус захираси картаси ишлаб чиқилган. Бунда гумус ҳолати кўрсаткичлари маълумотлари асосида тупроқнинг гумус захираси билан таъминланганлиги кўрсаткичлари бўйича ажратилган 7 та гуруҳдан, тадқиқот олиб борган ҳудуд тупроқларида 5 та гуруҳга мансуб ерлар мавжудлиги аниқланган.

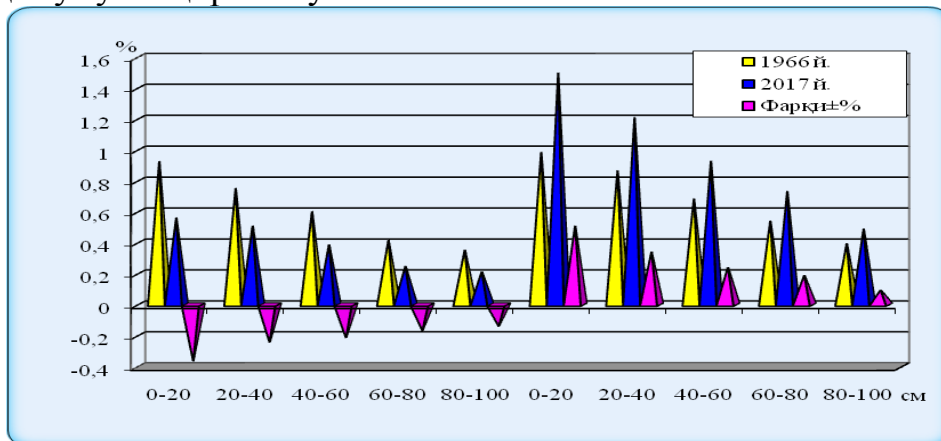
Диссертациянинг «**Тупроқларда гумус ҳосил бўлиши, гумусли ҳолатини яхшилаш бўйича агротехнологияларни қўллашга доир тадқиқотлар натижалари**» деб номланган еттинчи бобида Алмашлаб экиш тизимининг тупроқлар гумуси миқдори ва гумус ҳосил бўлиши кўрсаткичларига таъсири, қўлланилган агротехнологияларни тупроқлар гумуси миқдори ва унинг сифат таркибига таъсири, танлаб олинган калит майдони тупроқларининг айрим кимёвий хоссалари, гумусли ҳолати, гумус типи картограммасини тузиш зарурати ва афзалликларига доир маълумотлар баён қилинган.

Суғориладиган ерларда ғалла ва дуккакли экинлар илмий-тадқиқот институти Ғаллаорол филиалининг марказий тажриба хўжалигидаги типик бўз тупроқлар ва ушбу институтнинг Бахмал таянч пунктидаги тўқ тусли бўз тупроқлар шароитида олиб борилаётган стационар тажриба далаларидан танлаб олинган калит майдонларида лалмикор дехқончиликда фойдаланилаётган тупроқлар шароитида гумус ҳосил бўлишида алмашлаб экиш тизимининг аҳамиятини ўрганиш мақсадида тупроқ тадқиқот ишлари олиб борилган.

Типик бўз тупроқлардан танланган 2 та калит майдонлари М.Юнусовнинг тадқиқотлар олиб борган майдонга жойлаштирилди.

М.Юнусов томонидан ўтган асрнинг 66-72 йилларида ушбу ҳудуд тупроқларининг гумуси ва озика элементлари миқдори ўрганилган. Бунда сурункасига буғдой экилиб келинаётган майдонларда гумус ва озика элементлари миқдори билан беда-ғалла экинлари тизимидаги алмашлаб экиш далаларидаги гумус ва озика элементларининг ўзгаришини ўрганган. Ушбу тажриба ҳозирги кунга қадар давом этиб келмоқда, яъни, битта майдонда қарийиб 58 йилдан бери сурункасига ўғит қўлланмасдан буғдой экилиб келинаётган майдонда гумус миқдори М.Юнусов олиб борган тажрибаларда 1966-1971 йиллар давомида гумус моддасининг йўқотилиши тупроқни ҳайдов ва ҳайдов ости қатламларида 0,049-0,027 % ни ташкил этган. Биз томондан сўнгги 2007-2017 йилларда олиб борган тадқиқотлар натижасида ушбу майдонларда гумус моддаси дастлабки ҳолатига нисбатан тупроқнинг ҳайдов қатламида 0,035-0,018%, қуйи қатламда 0,005-0,003% га камайган (5-расм).

Тадқиқот ҳудудида гумус миқдори дастлабки ҳолатида 0,929% бўлган бўлса, ҳозирда 0,564% ни ташкил этган. Яна ҳам 58 йил давомида тупроқларнинг 1 метрли қатламида 1,13% ёки 27,79 т/га гумус моддаси захирасининг йўқотилиши аниқланган. Беда-буғдой экинлари тизимида алмашлаб экиш жорий этилиб келинаётган майдонларда гумус миқдори ҳайдов қатламида 1966 йилда 0,989%, 1972 йилда унинг миқдори 1,209% га етган ва беш йил давомида 0,22% га ёки +5,51 т/га органик модда йиғилишига эришилган. Ҳозирда ушбу майдон тупроқларида гумус миқдори ҳайдов қатламида 1,50% га етган. 1966-2017 йиллар орасидаги фарқига кўра ҳайдов қатламида +0,512% ёки +12,59 т/га органик модда йиғилган. 2007-2017 йиллар ўртасидаги фарқга кўра беда-ғалла тизимида алмашлаб экиш жорий этилган 4-7 йиллик беда экилган майдон тупроқларининг 1 метрли қатламида 4,748 т/га, 1966-2017 йиллар орасидаги фарқига кўра эса 34,09 т/га миқдорида гумус захираси тўпланган.

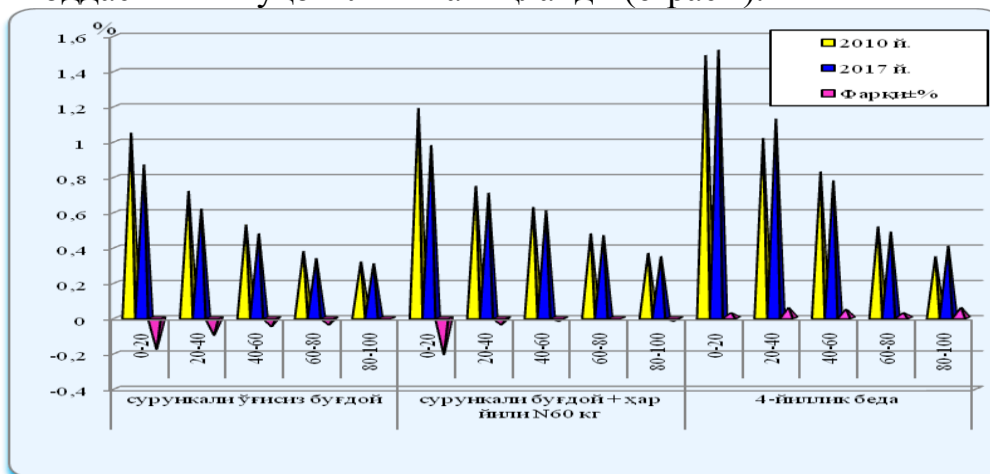


**5-расм. Кўп йиллик стационар тажрибаларда типик бўз тупроқларда умумий гумуснинг йиллар бўйича ўзгариш динамикаси**

1960 йилдан бошлаб, узлуксиз давом этиб келинаётган Суғориладиган ерларда ғалла ва дуккакли ўсимликлар илмий тадқиқот институти Ғаллаорол филиалининг Бахмал таянч пункти тўқ тусли бўз тупроқлар шароитида

қўлланилиб келинаётган тажриба даласидаги мавжуд стационар тажрибалари майдонларида таянч нуқталари танлаб олинди ва унда гумус миқдори динамикаси йиллар бўйича таққосланиб ўрганилди ва қуйидагича натижалар олинган.

1-таянч нуқта назорат вариантыдан олинган сурункасига ўғит қўлланмасдан буғдой экилиб келинаётган майдонда гумус миқдори тупроқнинг ҳайдов ва ҳайдов ости қатламларида 2010 йилда 1,05-0,72%, 2017 йилда 0,87-0,62% ни ташкил қилган ҳолда, 2010-2017 йиллардаги фарқига кўра ушбу қатламларда 0,18-0,10% га ёки бир метрли қатламда -9,50 т/га органик моддасининг йўқотилиши аниқланди (6-расм).



**6-расм. Кўп йиллик стационар тажрибаларда тўқ тусли бўз тупроқларда умумий гумуснинг йиллар бўйича ўзгариш динамикаси**

2-таянч нуқта сурункасига буғдой ва ҳар йили 60 кг азотли ўғитлар қўлланилган вариантида гумус миқдори юқоридагиларга мос ҳолда 2010 йилда 1,19-0,75% ва 2017 йилда 0,98-0,71% ни ташкил этган бўлиб, 2010 - 2017 йиллар орасидаги фарқига кўра -0,21-0,04 % га ёки бир метрли қатламда 7,38 т/га органик модда йўқотилган.

3-таянч нуқта 4-йил беда экини экилган майдонда гумус миқдори 2010 йилда ҳайдов ва ҳайдов ости қатламларида 1,49-1,02% ва 2017 йилда 1,52-1,13% ни ташкил этиб, 2010-2017 йиллардаги фарқига кўра 0,03-0,11% ни ташкил этгани ҳолда, бир метрли қатламда 4,93 т/га органик модда йиғилган.

4-таянч нуқта 2010 йилда 4-йил бедадан сўнг экилган 1-йил буғдой экилган майдонда гумус миқдори 1,46-1,28%; 2017 йилда тўрт йиллик бедадан сўнг, 4-йилги буғдой экилган майдонда бу миқдор 1,41-1,25% ни ташкил этган ҳолда, гумус миқдорини йўқотилиши 0,1% гача бўлиб, асосан 0-60 смли қатламгача кузатилган. 2010-2017 йиллар орасидаги фарқланишига кўра, 2,46 т/га органик модда йўқотилган.

5-таянч нуқта кўриқ тупроқда гумус миқдори чимли ва чим ости қатламларида 2010 йилда 2,52-1,90% ва 2017 йилда 2,55-1,93 % атрофида эканлиги аниқланди. Бир метрли тупроқ қатламида 2010-2017 йилларда жами 6,89 т/га органик модда тўпланганлиги аниқланган.

Олинган маълумотлар асосида айтиш мумкинки, алмашлаб экиш жорий этилиб келинаётган ва кўриқ ҳолдаги майдонлардаги гумус моддаси



миқдори сурункасига узок муддатда ўғит қўлланмасдан буғдой экилиб келинаётган майдонларга нисбатан 1,6-1,8 марта кўплиги аниқланди. Гумус миқдори ўғит қўлланилмаган назорат варианты тупроқларидан кўриқ тупроқларга томон ортиб борган.

Гумус типи бўйича картограмма тузишда Сгк:Сфк га бўлган нисбати маълумотлари асос бўлди. Бунда тупроқ гумус типи кўрсаткичлари 7 та гуруҳга ажратилган. Тадқиқот ҳудуди тупроқларида гумус типини асосан 3 гуруҳига мансуб ерлар мавжудлиги аниқланган.

Гумус типи бўйича 3-калит майдони тупроқларининг юқори қатламларида Сгк:Сфк нисбати жанубий экспозицияда 0,99 бўлиб, гуматли-фульватли (0,75-1,0), шимолий экспозициясида 1,08 фульватли-гуматли (1,0-1,25); 1960-йилдан буён сурункали буғдой экилиб келинаётган ҳудуддан олинган 2-калит майдони тупроқларида Сгк:Сфк га нисбати жанубий экспозицияда 0,94 гуматли-фульватли (0,75-1,0) ва шимолий экспозицияда бу нисбат 1,12 фульватли-гуматли (1,0-1,25); ҳамда беда-буғдой алмашлаб экиш жорий қилиниб келинаётган 4-йилги беда экилган 1-калит майдони тупроқларида тасниф бўйича Сгк:Сфк га нисбати жанубий экспозицияда 1,02 фульватли-гуматли (1,0-1,25); шимолий экспозицияда 1,09 фульватли-гуматли (1,0-1,25) типга кириши аниқланган.

Гумус типи бўйича тузилган картограмма маълумотлари гумус моддасининг йиғилиши ва йўқотилишини мониторинг қилишда, тоғ тупроқларининг унумдорлик хусусиятлари, уларнинг органик моддасига доир маълумотларни умумлаштиришда, экинларни тупроқ шароитларига мос равишда жойлаштиришда муҳим илмий асос бўлиб хизмат қилади.

## ХУЛОСАЛАР

1. Ўрганилган тупроқлар механик таркиби, тупроқ типларини она жинсига боғлиқ ҳолда, вертикал зоналик бўйича юқорига кўтарилган сари физик лой миқдори 24,1% дан -56,1% гача ортиши билан енгил қумоқдан оғир қумоқлигача ўзгарган. Тупроқларнинг механик таркибига боғлиқ ҳолда гумус миқдори ҳам ўзгарган: енгил ва ўрта қумоқли оч тусли ва типик бўз тупроқларнинг юқори қатламларида гумус миқдори 0,94-1,58% оралигида, ўрта ва оғир қумоқли тўқ тусли бўз ва тоғ жигарранг тупроқларда гумус миқдори 1,92-3,15% оралигида. Енгил механик таркибли тупроқларда аэрация ва иссиқлик жадал кетиши натижасида органик қолдиқлар тез минерализацияга учрайди ва бунинг натижасида гумус кам тўпланади. Механик таркиби оғир тупроқларда эса бунинг акси намоён бўлди.

2. Сувга чидамли агрегатларнинг паст кўрсаткичи гумус моддаси кам бўлган лалми оч тусли бўз тупроқларда кузатилиб, ундаги агрегатларни парчалаш учун ҳайдов ва ҳайдов остки қатламларда 2,4-2,0 мл сув сарфланди. Лалми типик бўз тупроқларда юқоридагиларга мос ҳолда 3,3-2,9 мл; лалми тўқ тусли бўз тупроқларда 4,1-3,7 мл; лалми карбонатли тоғ жигарранг тупроқларда 5,1-4,0 мл; лалми типик тоғ жигарранг тупроқларда 5,4-4,1 мл; кучсиз ишқорсизланган тоғ жигарранг тупроқларда 5,9-4,5 мл ва

оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқларда 7,6-6,3 мл сув сарфланди. Агрегатларни сувга чидамлилиги гумус моддасига бевосита боғлиқ бўлиб, гумус миқдорини ортиши билан агрегатларни сувга чидамлиги ҳам ортди.

3. Турли тупроқ-иклим зоналарида атмосфера ёғинлари, гидротермик шароитларга кўра, биологик фаоллик даври (БФД)нинг турлича бўлиши гумус миқдорига ва унинг сифатига бевосита таъсир этади. Тоғ олди текисликларидан то баланд тоғ минтақаси тупроқларига томон уларда ер устки ва ер ости массаларинг миқдорини ортиши кузатилган. Ер ости биомассасининг миқдорий йиғилиши ер устки массасига кўра 2,0-2,6 марта кўплиги қайд қилинди.

4. Вертикал минтақаланиш бўйича тарқалган тоғ тупроқларида  $\text{CO}_2$  газининг ажралиб чиқиш миқдори бўз тупроқлардан тоғ жигарранг ва оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқлар томон, жанубий қиялик тупроқларидан шимолий қиялик тупроқлари томон, шунингдек ювилган тупроқлардан ювилмаган (сув айиргич) тупроқлар томон ортиб борди.

5. Ферментлар фаоллиги бўз тупроқлардан тоғ жигарранг ва оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқларига ўтилгани сайин оксидловчи-қайтарувчи (каталаза, дегидрогеназа, пероксидаза, полифенолоксидаза) ферментлари гумус ва озика моддалари миқдорининг ортиши билан ошиб бориши ва табиий равишда қуйи қатламлар томон камайиши аниқланди. Ушбу тупроқларда гумус моддаси билан нафас олиш ва ферментлар фаоллиги ўртасида ўзаро яқин боғлиқлик мавжудлиги кузатилди.

6. Лалми ва кўриқ тупроқларнинг сингдириш сифими миқдори ўрганилган барча тупроқларда гумус моддасига боғлиқ ўзгарган. Сингдирилган катионлар ичида кальций асосий етакчи ўринда бўлиб, унинг энг кўп миқдори типик тоғ жигарранг тупроқда, ундан кейинги ўринда тўқ тусли бўз тупроқда ва энг кам улуши оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқларда ташкил этади. Шимолий экспозицияда тарқалган лалми тўқ тусли бўз ва тоғ жигарранг тупроқларининг сингдириш комплекси таркибида алмашинувчи  $\text{Mg}^{++}$  нинг максимал миқдори тупроқ кесмасининг ўрта иллювиал қатламига тўғри келади ва бундан кўринадики, лойланиш жараёнида магнийнинг иштироки юқори бўлган. Натрий катионининг улуши ўрганилган тупроқларда 2,5-5,0% оралигида бўлиб, шўртобланмаган тупроқлар ҳисобланади. Тадқиқ этилган барча тупроқлар икки валентлик асослар билан тўйинган бўлиб, ушбу тупроқларнинг ижобий физик-кимёвий хусусиятга эғалигидан далолат беради.

7. Ўрганилган лалми тупроқларда  $\text{CO}_2$ -карбонатлар миқдори бўз тупроқларнинг юқори қатламларида 7,10-10,41% атрофида, қуйи қисмида кўпайиб 9,28-11,07% гача этади. Лалми типик тоғ жигарранг тупроқларда карбонатлар миқдори карбонатли ва кучсиз ишқорсизланган типчаларига нисбатан 2,0-3,5 марта кам, яъни юқори қатламларда 3,94-6,41%, қуйи қатламларда 4,80-8,62% оралигида фарқланади. Оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқларида карбонатлар миқдори яна ҳам кам бўлиб, 1,51-4,93% атрофида эканлиги аниқланди.  $\text{CaCO}_3$  миқдори ўрганилган барча тупроқларнинг

генетик қатламларда сув айирғич қисми ва шимолий экспозициясида бир текис тарқалган. Жанубий экспозиция тупроқларида юқори қатламлардан қуйи қатламларига томон унинг миқдори ортиб борган.  $MgCO_3$  миқдори асосан тупроқнинг қуйи қатламларида юқориги қатламларга нисбатан ортиб борди.

8. Ўрганилган лалми бўз тупроқлар гумусининг фракциявий таркибига кўра, асосан 2- фракция кальций билан боғланган гумин ва фульвокислоталари гуруҳлари устунлик қилади. Гумин кислотасининг 1-фракция миқдори умумий углерод миқдори билан боғлиқ ҳолда асосан ҳайдов ва ҳайдов ости қатламларида 4,18-7,81% бўлиб, қуйи қатламларга томон 2,35-4,96% гача камайиб боради. Типик ва тўқ тусли бўз тупроқларда агрессив фульвокислота миқдори оч тусли бўз тупроқларга нисбатан 1,1-1,5 марта ортиши исботланди.

9. Лалми тоғ жигарранг тупроқларини гумусининг гуруҳий ва фракциявий таркиби бўз тупроқлардан фарқланиши аниқланди. Карбонатли тоғ жигарранг тупроқларни гумусининг таркибига кўра, кальций билан мустаҳкам боғланган қисми (2-фракция) гумус кислоталарининг гумин ва фульвокислоталари гуруҳида барча генетик қатламлари бўйича (6,08-14,87% ва 5,96-12,77%) устунлик қилиши билан фарқланади. Типик ва кучсиз ишқорсизланган тоғ жигарранг тупроқ типчаларида агрессив 1а фульво кислота миқдори кўп бўлиб, 3-фракция миқдори эса ушбу тупроқ типчаларининг ўрта қисмида ортган. Оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқларида гумин ва фульво кислоталарининг лабил шакллари турғун шаклидан устунлик қилиши билан фарқланади. Лалми тоғ тупроқларида гидролизланадиган модда 50,35-65,08% атрофида бўлиб, бутун кесма қатламлари бўйича гидролизланмайдиган моддадан устунлик қилди.

10. Ўрганилган лалми бўз ва оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқларда E4:E6 нисбати 4,0-4,6 ва тоғ жигарранг тупроқларини учта типчаларида 3,2-3,8 оралигидаги аниқланди. Бунга сабаб тоғ жигарранг тупроқларида углеродни ароматик боғларининг конденсацияланиши юқори бўлади. E4:E6 нисбатини бўз тупроқларда катта оралиқда бўлиши, ушбу тупроқларда гумуснинг парчаланиши гумус йиғилишига нисбатан жадал кечади. Оч-қўнғир ўтлоқи-дашт тупроқларида оптимал гидротермик шароитлар таъсирида гумуснинг лабил шакли юқори бўлиши кам етилган гумин кислоталарининг ортишига олиб келади ва E4:E6 нисбати ортади. Тоғ жигарранг тупроқлари иллювиал қатламида оптик зичлик ортган. Гумус кислоталари таркибида қўнғир модда миқдори  $CaCl_2$  электролитига бардошлигини оширган, кальций билан боғланган 2-фракция кўп бўлса, коагуляция тўлиқ бўлиши кузатилди.

11. Тоғ ва тоғ олди текисликлари тупроқларида гумус ҳосил бўлиши, гумусли ҳолати ва унумдорлигига оид олинган янги илмий ва амалий аҳамиятга эга бўлган маълумотлар тупроқшунослик, эрозияшунослик ва тупроқлар муҳофазаси, тупроқ кимёси курсларидан маърузалар қилишда қўлланма сифатида, шунингдек республикамизда тарқалган айнан шу каби

тоғ, тоғ олди тупроқлар учун диагностик кўрсаткич бўлиб хизмат қилади ҳамда улар ҳолатини яхшилаш, унумдорлигини тиклаш, сақлаш ва оширишга доир чора-тадбирлар ишлаб чиқишда фойдаланишга тавсия этилди.

12. Ишлаб чиқилган гумус захираси ва гумус типи картаграммаси маълумотларидан тоғ тупроқларида гумус ҳосил бўлиши ва тарқалиш қонуниятларини билиш орқали уларда гумус моддасининг йиғилиши ва йўқотилишини мониторинг қилишда, лалмикор ерларларни баҳолашда, ўрмон, боғ ва токзорлар барпо қилиш ва жойлаштиришда кенг фойдаланиш тавсия этилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc 27.06.2017.Qx/B.43/01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ  
ИНСТИТУТЕ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ**

---

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И  
АГРОХИМИИ**

**ШАДИЕВА НИЛУФАР ИСКАНДАРОВНА**

**ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ,  
ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА МЕХАНИЗМА ФОРМИРОВАНИЯ  
ГУМУСОВЫХ ВЕЩЕСТВ  
(НА ПРИМЕРЕ ТУРКЕСТАНСКОГО ГОРНОГО ХРЕБТА)**

**03.00.13-Почвоведение**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА (DSc)  
БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**

**Ташкент-2018**

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

Диссертация выполнена в Научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии (НИИПА).

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного Совета по присуждению ученых степеней при научно исследовательском институте почвоведение и агрохимии по адресу: (www.soil.uz) и на Информационно – образовательном портале “ZiyoNet” по адресу(www.ziynet.uz)

<b>Научный консультант:</b>	<b>Ташкузиев Маруф Мансурович</b> доктор биологических наук, профессор.
<b>Официальные оппоненты:</b>	<b>Юлдашев Гулом</b> доктор сельскохозяйственных наук, профессор <b>Уразбаев Исматулла Уматович</b> доктор биологических наук, доцент <b>Жаббаров Зафаржон Абдукаримович</b> доктор биологических наук, доцент
<b>Ведущая организация:</b>	<b>Ташкентский государственный аграрный университет</b>

Защита состоится «\_\_»\_\_2018 г. в \_\_ часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017Qx/B.43.01 по присуждению ученых степеней при Научно исследовательском институте почвоведения и агрохимии (Адрес: 100179, г.Ташкент, Алмазарский район, ул.Камарнисо, 3. Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии (НИИПА). Тел (+99871) 246-09-50; факс:(+99871) 246-76-00, e-mail: info@soil.uz

С данной диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре при Научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимия(зарегистрирован за № \_\_ ) Адрес: 100179, г.Ташкент Алмазарский район, ул.Камарнисо, 3.Тел (+99871) 246-15-38

Автореферат диссертации разослан«\_\_»\_\_2018 года  
(реестр протокола рассылки №\_\_ от \_\_\_\_2018 г.)

**Р.К.Кузиев**

Председатель научного совета по присуждению ученых степеней, д.б.н., профессор

**Н.Ю.Абдурахмонов**

Ученый секретарь научного совета по присуждению ученых степеней, к.б.н., старший научный сотрудник

**Б.И.Ниязалиев**

Председатель научного семинара при научном совете по присуждению ученых степеней, д.с.х.н., старший научный сотрудник

## ВВЕДЕНИЕ (Аннотация докторской диссертации (DSc))

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** На сегодняшний день в результате глобального изменения климата потеря одного из основных показателей почвенного плодородия – гумуса, а именно, дегумификация, приводит к ускорению таких процессов, как снижение плодородия, эрозии, опустынивания. По данным международной организации ФАО около 33% почв мира в различной степени подвержены процессам деградации<sup>1</sup>. По этой причине во всех странах мира вопросы устранения процессов деградации протекающих в почве, их предотвращение, обеспечение экологически чистой почвы является одной из актуальных проблем.

В мире проводятся научные исследования в области формирования, трансформации гумуса, оптимальных, максимальных, минимальных его количеств и управления, создания моделей прогнозирования и базы данных по гумусному состоянию, изучению микроморфологии, физико-химических свойств гумуса. Кроме того, уделяется особое внимание разработкам по увеличению стойкости почвенного покрова различным стрессовым факторам и налаживанию ведения системы органического земледелия, обогащение почв в гумусом путем применения органических, органоминеральных удобрений, сидерата, биогумуса и биопрепаратов, способствующие улучшению эколого-мелиоративного состояния почв.

На сегодняшний день в республике в области охраны и эффективного использования земельными ресурсами налажены научные, научно-практические работы и достигнуты определенные результаты. В этом отношении проводились научные исследования по вопросу восстановления, охраны и сохранения плодородия эродированных горных почв в различных природно-экологических регионах республики, их рационального использования, применения противоэрозионных мероприятий и результаты исследований внедряются в производство. В Стратегии дальнейшего развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы в 3.3. пункте Модернизация и интенсивное развитие сельского хозяйства: «...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, дальнейшее укрепление продовольственной безопасности страны, расширение производства экологически чистой продукции, значительное повышение экспортного потенциала аграрного сектора» определено одним из важных стратегических задач. С учетом вышеприведенных, сохранение, восстановление почвенного плодородия, предотвращение процессов эрозии, дегумификации и определение механизмов, закономерностей гумусообразования, вместе с этим определение улучшение почвенного плодородия являются одной из актуальных вопросов.

---

<sup>1</sup> <https://www.fao.org/soils-portal/soil-degradation>

Данное диссертационное исследование, в определенной степени, служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистана от 7 февраля 2017 года №УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» и УП-5065 от 31 мая 2017 года «О мерах по усилению контроля за охраной и рациональным использованием земель, совершенствованию геодезической и картографической деятельности, упорядочению ведения государственных кадастров», в Постановлении Кабинета Министров №530 от 19 июля 2017 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы управления лесным хозяйством», 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 технологий в республике Узбекистан V «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

**Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации<sup>2</sup>.** 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 высших образовательных учреждениях 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 University of Florida (США), Escuela de Agronomia, Pontificia Universidad Catylica de Valparaiso (Чили), Departement de Chimie, Universite de Montreal (Канада), Институте почвоведения им. В.В.Докучаева, РАСХН (Россия), Московской сельскохозяйственной академии им. К.А.Тимирязева (Россия), факультете почвоведения Московского государственного университета им. М.В.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 (Московская сельскохозяйственная академия им. К.А.Тимирязева, Россия); разработаны получение биогумуса и нормы применения его в почву ((CNPS) Национальный научно-исследовательский центр биологического почвоведения, Франция); изучены экологические функции гумусообразования деградированных почв, а также разработаны оптимальное, максимальное,

---

<sup>2</sup> <https://www.icimod.org;>; <https://www.petersons.com;>; <https://www.uniport.edu.ng>



минимальное содержание почвенного гумуса и модели его управления, прогнозирования и база данных по запасам гумуса (Институт почвоведения им. В.В.Докучаева, РАСХН, Россия, Факультет почвоведения Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова, Россия); определены трансформация, элементный состав и физико-химические свойства гумусовых веществ под влиянием различных удобрений (Институт почвоведения им. В.В.Докучаева, РАСХН, Россия, Московская сельскохозяйственная академия им. К.А.Тимирязева, Россия).

В мировой практике по вопросам улучшения гумусного состояния, предотвращения деградационных процессов широко исследуются безопасные и эффективные способы применения передовых агротехнологий, в том числе: улучшение гумусного состояния почв загрязненных в результате техногенных и антропогенных факторов; восстановление, сохранение и повышение плодородия деградированных почв; применению агротехнологий, направленных на устранение ухудшения гумусного состояния почв и почвенных свойств под влиянием процессов опустынивания; разработка передовых решений предотвращения ускорения процессов парникового эффекта и эмиссии CO<sub>2</sub> при глобальном изменении климата.

**Степень изученности проблемы.** Исследования в области количества гумуса почв, его фракционно-группового состава, закономерности распределения в республике проводились Ф.Ю.Гельцером, П.Н.Костичевым, Н.П.Ремезовым, А.Н.Розановым, П.Н.Бесединым с учениками, М.А.Белоусовым, С.Н.Рыжовым с учениками (Рыжов, Ташкузиев, Рыжов, Зиямухамедов), Д.А.Махмудовой, а также исследования в области органического вещества и свойств подверженных эрозии различных почв горных и предгорных регионов проводились Х.М.Махсудовым, И.Тураповым, Р.К.Кузиевим, Д.С.Таирбаевой, А.А.Адиловым, М.Ф.Фахрутдиновой, Н.Ю.Абдурахмоновым, Н.Б.Рауповой, Г.С.Мирхайдаровой, Г.М.Набиевой и другими учеными.

Подробное изучение основных свойств почв по зональным типам, гумусному состоянию и составу гумуса, 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 гумусовых веществ и вопросу их плодородия не проводились в должной мере.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии по фундаментальным проектам по темам: БВ-Ф4-006 «Создание научных основ управления органическим веществом почв» (2007-2011 гг.), фундаментальные; по прикладным проектам молодых ученых по темам ЕА7-001 «Химическое состояние почв распространенных по вертикальной зональности бассейна реки Санзар, улучшение их физических, агрофизических свойств, разработка эффективных методов

предотвращения процессов дегумификации» (2012-2013 гг.) и ЁА7-006 «Изменение плодородия предгорных богарных почв под влиянием различных агрофонов и разработка агротехнологических решений в управлении (на примере почв бассейна реки Санзар)» (2014-2015 гг.).

**Целью исследований** является выявление участия природных и антропогенных факторов в образовании, формировании гумуса в основных типах и подтипах почв распространенных в горных и предгорных районах, а также определение состава гумуса, некоторых физико-химических свойств гумусовых веществ и гумусного состояния.

**Задачи исследования:**

определение химических, физических и физико-химических свойств типов и подтипов целинных и богарных почв Туркестанского горного хребта, распространенных в республике по экспозициям склона;

определение ведущих факторов и показателей механизма гумусообразования, а также исследование гумусообразования в почвах распространенных по вертикальной зональности;

определение содержания, состава, запаса гумуса, а также гумусного состояния изученных почв;

определение влияния эрозионных процессов на гумусное состояние и плодородие почвы;

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

составление карты запаса гумуса, картограммы типов гумуса изученной территории.

**Объектом исследования** являются целинные и богарные почвы Туркестанского горного хребта, распространенные на территории республики.

**Предметом исследования** явились почвенный гумус, фракционный состав гумуса, физико-химические свойства гумусовых кислот, типы гумуса, 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 руководств «Агрохимические методы исследования почв», «Органическое вещество почвы», «Практикум по биохимии гумуса» и «Руководство по химическому анализу почв». Математически-статистический анализ полученных данных выполнен дисперсионным методом (Б.А.Доспехов) при помощи программы «Microsoft Excel».

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

впервые для целинных и богарных почв Туркестанского горного хребта доказаны своеобразие особенности гумусного состояния, механизма гумусообразования;

определены гумусное состояние, физико-химические свойства и состав карбонатов горных и предгорных почв;

доказана связь периода биологической активности между степенью гумификации и гуминовыми кислотами на почвах, сформированных различных климатических условиях;

определены физико-химические свойства гуминовых кислот – оптическая плотность, пределы коагуляции, а также энергетический запас гумуса;

определено своеобразие отличия по групповому и фракционному составу гумуса каждого типа и подтипа почв, распространенных по вертикальной зональности;

определено формирование гумусовых веществ и динамика изменений по годам на основе исследований, проведенных в системе многолетних опытах.

в условиях республики создана карта запаса гумуса и картограмма типа гумуса почв северных отрогах Туркестанского горного хребта,

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

определена необходимость сохранения и повышения плодородия эродированных почв, налаживание системы севооборота люцерны и зерновых культур в формировании гумусовых веществ;

разработаны практические рекомендации по применению агротехнологий в улучшении условий гумусообразования и гумусного состояния в почвах;

**Достоверность полученных результатов исследования.** Достоверность результатов обосновывается использованием в теоретическом отношении официальных источников и подтверждением современными методами исследования; проведением на основе общепринятых методов; соответствием теоретических и практических результатов, статистической обработкой полученных экспериментальных данных и публикацией основных научных результатов диссертации в журналах рекомендованных Высшей аттестационной комиссией.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследований объясняется освещением роли процессов и механизмов гумусообразования в почвообразовании и гумусном состоянии почв сформированных в горных и предгорных аридных климатических условиях, а также важным значением севооборота в гумусообразовании.

Практическая значимость результатов исследований определяется тем что, содержание, запасы гумуса почв зависят от эрозионных процессов, а также разработкой мероприятий, направленных на восстановление, сохранение и повышение плодородия почв, предотвращения и устранение последствий эрозионных процессов.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных результатов исследований в области гумусного состояния почв,

распространенных по вертикальной зональности, механизма формирования гумусовых веществ:

«Практические рекомендации по применению агротехнологий гумусообразования и улучшения гумусного состояния почв» внедрена в производство Государственным комитете по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру (справка Государственного комитета по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру №02-05-4252 от 29 мая 2018 года). Эти рекомендации являлись научной основой при разработке мероприятий по рациональному использованию почв эродированных территорий со сложным рельефом исходя из почвенно-климатических условий горных и предгорных зон;

разработанная картограмма масштаба 1:10000 внедрена для выбранных ключевых участков темных сероземов Бахмальского тумана Джизакского вилоята (справка Государственного комитета по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру №02-05-4252 от 29 мая 2018 года). В результате, полученные сведения по типу гумуса, использованы при мониторинге накопления и потери гумусовых веществ, а также как научная основа в сохранении и повышении плодородия почвы;

Составленные карта запасов гумуса и картограмма типа гумуса для горных и предгорных почв внедрена в производство в Государственном комитете лесного хозяйства (справка Государственного комитета лесного хозяйства №05/05-1421 от 24 мая 2018 года). Данные картографические материалы являлись научной основой при разработке агротехнологических мероприятий по правильному размещению сельхозкультур, созданию лесов, садов и виноградников и при уходе за ними.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследований ежегодно апробировались и положительно оценивались специальной комиссией НИИПА. Материалы исследований ежегодно в виде научных отчетов докладывались и обсуждены в Научном совете НИИПА, а также в республиканских и международных научно-практических конференциях (в городах Барнаул, Алматы, Бишкек, Джизак).

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано всего 25 научных работ, в том числе в научных изданиях рекомендуемых Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикаций основных результатов исследований по диссертациям доктора наук (DSc) – 11 статей, в том числе 9 в республиканских и 2 в зарубежных журналах.

**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, охарактеризованы объект и предмет исследования, 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.

Первая глава диссертации **«Изученность гумусного состояния, органического вещества и гумусообразования богарных и орошаемых почв, влияние на них эрозии»** подробно освещены результаты исследований по содержанию гумуса в почвах, географическому распределению и миграции по профилю, и их роли в плодородии почв; а также приведен обзор зарубежной и отечественной литературы по эрозии почв и изменению гумуса 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 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 и составных частей гумуса в богарных и целинных эродированных почвах, вызывает необходимость проведение исследований в этом направлении.

Во второй главе диссертации **«Природно-исторические условия почвообразования исследуемой территории, объекты и методы исследования»** подробно освещены почвенно-климатические условия исследуемого региона и методы проведения исследований.

При выполнении исследований в Зарбдарском, Галляаральском и Бахмальском туманах Джизакской области с учетом рельефа местности, растительного покрова, типа, подтипа почв заложены 42 опорных разрезов. Поставленные задачи при исследовании богарных и целинных почв решались применением сравнительно географических, сравнительно-аналитических и экспедиционных методов. В период проведения исследований были использованы фондовые материалы НИИ почвоведения и агрохимии, Галляаральского филиала НИИ зерна и зернобобовых культур. Рисунки, графики выполнены на основе программы Microsoft Exsel. Месторасположение объекта, высоты и координаты с помощью прибора JPS-60.

При исследовании состава и свойств почв использованы общепринятые методы исследования в почвоведении.

В третьей главе диссертации **«Основные факторы, влияющие на гумусообразование в условиях почв исследуемых территорий»** приведены результаты исследований по влиянию на гумусообразование таких факторов, как климат и рельеф, растительный покров и биологическая активность почвы.

В разделе **«Роль климатических и рельефных факторов в образовании гумуса»** изложены следующие результаты: Показано, что одной из своеобразной особенностью почв распространенных на горных и предгорных территориях являются атмосферные осадки и по мере увеличения высоты увеличиваются и осадки, в результате увеличиваются виды растительного покрова, содержание гумуса, мощность гумусного горизонта, а также

ускоряются гумусообразовательные процессы. Наиболее важные климатические показатели в гумусообразовании изменяются в зависимости от условий рельефа, а именно повышением над уровнем моря, радиационный баланс изученного региона возрастает. Радиационный баланс в предгорных равнинах составляет 47 ккал/см<sup>2</sup>, в высокогорных регионах 53 ккал/см<sup>2</sup>. Продолжительность безморозных дней постепенно уменьшается от предгорных равнин к высокогорным регионам (на 196-170 дней). Суммарное количество температуры выше 10<sup>0</sup>С в данном регионе составляет в 2547 <sup>0</sup>С. Продолжительность дней с температурой выше 12<sup>0</sup>С в предгорных равнинах составляет 234 дней, в средне- и высокогорной территориях равно 230-225 дней. Среднегодовая температура равна 15,0-11,2<sup>0</sup>С, температура самого жаркого месяца в году в предгорных равнинах составляет +41,1<sup>0</sup>С, в предгорных адырах +40<sup>0</sup>С, в средне- и высокогорных районах около 35,4-35,0<sup>0</sup>С. Температура самых холодных дней варьирует от -13,2<sup>0</sup>С до -17,6<sup>0</sup>С. Годовое количество осадков составляет 382-500 мм.

В различных почвенно-климатических зонах различия периода биологической активности (ПБА), по атмосферным осадкам, гидротермическим условиям оказывают огромное влияние на количество и качество гумуса. Кратковременность этого показателя (75 дня) в богарных светлых серземах, главным образом, характеризуется низким содержанием влаги. В горных коричневых и светло-бурых лугово-степных почвах, с самой высокой продолжительностью ПБА (95-100 дней), создаются наилучшие условия для накопления гуминовых кислот. Уровень гумификации в исследованных почвах горных зон выше по сравнению с почвами сероземного пояса предгорных равнин на 2,1-2,4 раза.

Запас энергии гумуса в основном используется в деятельности почвенной микрофлоры, для поддержания различных почвенных процессов и сохранения плодородия почвы. Также учет запаса энергии гумуса является важным этапом в познании закономерности механизма гумусообразования и почвообразования. В связи с этим был рассчитан запас энергии гумуса для 0,5 м слоя исследованных почв. При этом запас энергии гумуса в южной экспозиции светлых сероземов составил 240,6 млн. ккал/га, в северной экспозиции – 264,6 млн. ккал/га. Типичные и темные сероземы по склонам имеют запас энергии 344,1-422,8 и 470,0-582,9 млн. ккал/га, соответственно. В карбонатных горно-коричневых почвах в южной экспозиции запас энергии составляет 453,0 млн. ккал/га, северной экспозиции -603,1 млн. ккал/га, в южной экспозиции типичных и слабовыщелоченные горно-коричневых почвах – 499,1-576,8 млн. ккал/га и северной экспозиции – 657,9-757,4 млн. ккал/га. Самый высокий запас энергии среди изученных почв отмечен в светло-бурых лугово-степных почвах, где составляет 844,7-870,7 млн. ккал/га. Выявлено, в среди изученных почвах северной экспозиции запас энергии выше чем почвах южной экспозиции в 1,1-1,5 раза.

Существует высокая корреляционная связь между глубиной гумификации (соотношение Сгк:Сфк) и периодом биологической активности почвы. При этом самая высокая связь  $r=0,91$  определена между ПБА и показателями глубины гумификации (соотношение Сгк:Сфк). Это указывает на то, что показатели ПБА играют важную роль в процессе гумификации.

Самая низкая корреляция  $r=0,14-0,10$  отмечена между ПБА и фульвокислотами. Существует корреляция между гуминовыми кислотами и уровнем гумификации органического вещества и показателями ПБА, равная  $r=0,87 - 0,76$ . Существует высокая связь между ГК-2 и ГК-3 и показателями климата  $r=0,73-0,88$ .

В разделе «Влияние и значение фактора растительного покрова и биологической активности почвы в гумусообразовании» изложены следующие результаты: по мере повышения по вертикальной зональности отмечено увеличение количества надземной и подземной биомассы. А именно, самое низкое его количество отмечено в богарных светлых сероземах, здесь надземная масса в 1 м<sup>2</sup> 0-20 см слое почвы составляет 148,1 г/см<sup>2</sup>, в типичных сероземах этот показатель равен 162,8 г/см<sup>2</sup>; темных сероземах 258,1 г/см<sup>2</sup>; в 3 - х подтипах горно-коричневых почв - 276,0-803,6 г/см<sup>2</sup>; светло-бурых лугово-степных почвах - 1072 г/см<sup>2</sup>. Накоплено в 2,0-2,6 раза больше подземной биомассы по сравнению с надземной.

Подземная масса, т.е. корневая система растений изучалась разделив на 2 группы (прогнившие и не полностью прогнившие). При этом прогнившие корни составляют от 46,45% до 52,82% относительно их суммы и прогнившие корни перобладают над не прогнившими. Эти показатели менялись в зависимости от степени эродированности, экспозиции склона, типа почвы, и его место расположения и влажности.

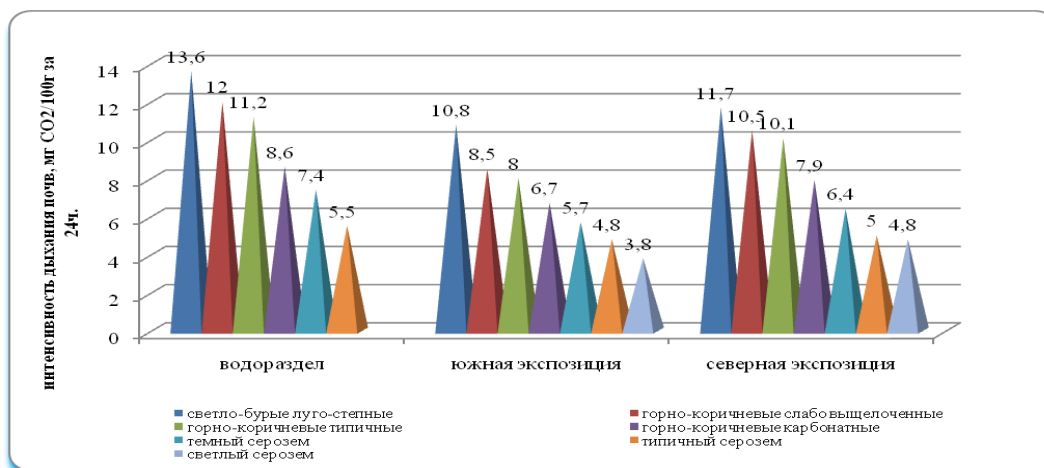
Изучена динамика биомассы растений по сезонам года. При этом определено, что количество надземной и подземной биомассы в весенний сезон (май) больше в 1,3-1,4 раза, по сравнению с осенним сезоном (сентябрь). По типам почвы количество надземной и подземной биомассы увеличилось от почв предгорных равнин к высокогорным. Биомасса растительных остатков служит основным источником в формировании почвенного гумуса. Высокое содержание биомассы в почвах, обеспечивая постоянное обогащение почвы гумусовыми веществами, приводит к улучшению структуры и водно-физических свойства почв, в результате и способствует предотвращению эрозии.

В отношении значения биологической активности почвы при гумусообразовании в изученных почвах самая высокая интенсивность дыхания отмечена в несмытых целинных светло-бурых лугово-степных почвах и составляет 8,6-14,4 мг СО<sub>2</sub>. Исследованиями выявлено, более высокая интенсивность дыхания отмечено в светло-бурых лугово-степных почвах, расположенных на северной экспозиции в сравнении с южной экспозицией. Интенсивность выделения СО<sub>2</sub> составила в северной экспозиции – 7,4-12,8 мг, а в южной -6,5-11,0 мг (рисунок 1).

Отмечено, что интенсивность выделения углекислого газа высокая в основном верхнем гумусированном горизонте почвы.

Выявлено, что дыхательная способность почвы протекает интенсивно весной, а затем осенью. Летом этот процесс протекает несколько снижается. Основной причиной этому является благоприятные гидротермические условия весной и осенью. Особенно, весной биомасса растений находится на стадии быстрого развития, а температура и влажность также достаточно высокая и в этот период также отмечено увеличение количества водорастворимого гумуса. Водорастворимый гумус в свою очередь влияет на

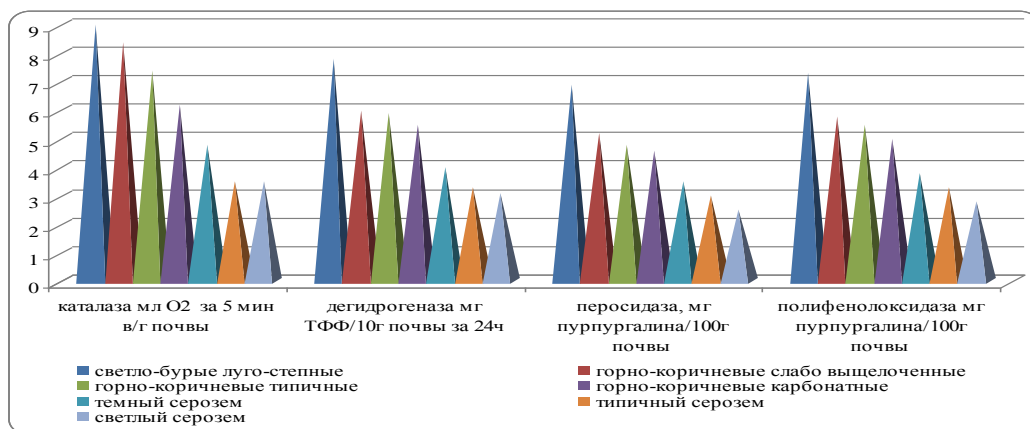
активность почвенных микроорганизмов. Наблюдается увеличение водорастворимого гумуса от богарных сероземов к горно-коричневым и лугово-степным серо-бурым почвам.



**Рисунок 1. Показатели дыхания богарных почв**

Интенсивность дыхания также ускоряется от сероземов к горно-коричневым и светло-бурым лугово-степным почвам, от южных склонов к северным склоном, а также от смытых почв к несмытыми (водораздел). Установленная зависимость ферментативной активностью и интенсивности дыхания между содержанием гумуса показывает тесной связи содержания в почве органического вещества. Так, определена тесная связь содержания гумуса с интенсивностью дыхания ( $r=0,89-0,94$ ) и ферментативной активностью ( $r=0,88-0,98$ ).

В эродированных почвах наблюдается уменьшение общего количества гумуса. В зависимости от содержания гумуса изменилась и ферментативная активность почвы. По результатам исследований отмечено, что количество ферментов каталаза, дегидрогеназа, пероксидаза, полифенолоксидаза в эродированных богарных горных почвах изменяются в соответствии с интенсивностью дыхания почвы, количеством гумуса и питательных элементов (рисунок 2).



**Рисунок 2. Ферментативная активность богарных почв**

Нормальное функционирование ферментов проявляется в зависимости от достаточного содержания в почве основных питательных элементов, в особенности количества азота, фосфора и калия. Такая зависимость



свидетельствует об активном участии изученных видов ферментов в процессах структурообразования почв, а также - гумусообразования. В результате деятельности ферментов органические вещества и останки животных распадаются до различных промежуточных и законченных продуктов минерализации.

Вследствии этого образуются питательные вещества усвояемые для питания микроорганизмов и растений. Исследованиями определена органическая связь между ферментативной активностью и количеством валового азота ( $r=0,94-0,98$ ), фосфора ( $r=0,89-0,95$ ) и калия ( $r=0,86-0,94$ ). Также наблюдается близкая связь между дыханием почв и питательными элементами почв (между дыханием и азотом  $r=0,85-0,96$ , фосфором  $r=0,78-0,90$  и калием  $r=0,80-0,91$ ).

Таким образом, для комплексного изучения биологической активности почв необходимо учитывать параметров, определяющих их эколого-генетических свойств, так как показатели характеризующие биологическую активность почв зависят не только от одного конкретного свойства, а от всех систем и происходящих вокруг него процессов.

В четвертой главе диссертации **«Исследованные почвы, их морфология, анализ основных физических свойств»** приведены данные полевых и лабораторных исследований по морфогенетическим показателям основных типов горных и предгорных почв, влиянию на них эрозионных процессов, представлены результаты анализа механического и микроагрегатного состава изученных почв, значению их в плодородии почвы и накоплении гумуса, а также по общим физическим свойствам и водостойкости агрегатов.

В пятой главе диссертации **«Химические и физико-химические свойства почв изученной территории»** в разделе «Химические свойства» представлены сведения о химических свойствах горных и предгорных почв бассейна р. Санзар. Показано, что процессы эрозии оказывают отрицательное влияние на химические свойства почв, что приводит к уменьшению содержания общего гумуса, азота, фосфора и калия в зависимости эрозии. Также выявлено, в сравнении с целиной, на почвах используемых в богарном земледелии, их количество сократилось в 1,5-1,8 раза. Это, в свою очередь, негативно сказывается на росте и развитии сельскохозяйственных культур. В разделе, где рассматривался емкость обмена и состав поглощенных оснований, показано, что в богарных и целинных почвах количество поглощенных оснований изменяется в соответствии с содержанием гумуса. Среди поглощенных катионов, основное место занимает кальций, самое высокое его количество наблюдается в типичных горных почвах, затем в темных сероземах, и наименьшее количество приходится светло-бурым лугово-степным почвам. Все исследованные почвы насыщены двух валентными основаниями, что указывает, эти почвы имеют положительные физико-химические свойства. В изученных почвах доля катиона натрия находится в пределах 2,5-5,0% и они относятся к несолонцеватым.

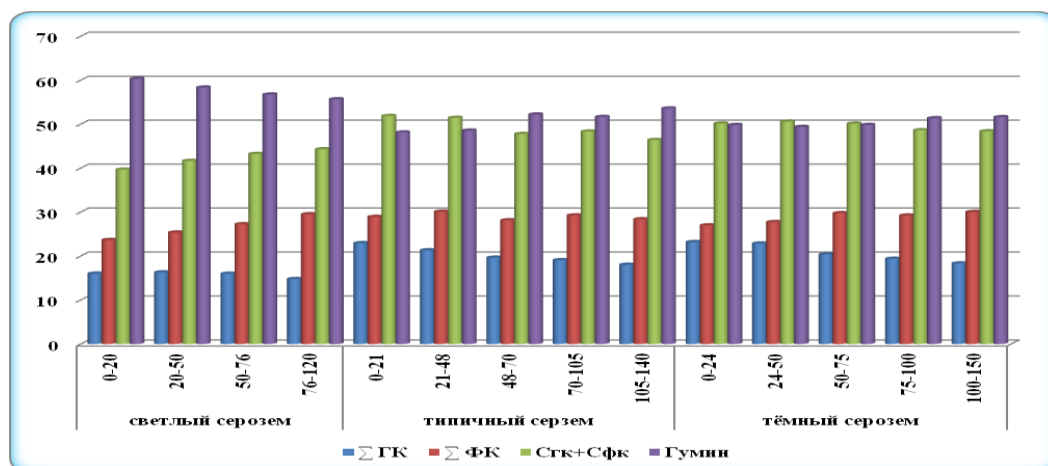
В разделе содержание и состав карбонатов исследованных почв выявлено, что в богарных типичных горных коричневых почвах в сравнении с карбонатными и слабо выщелоченными подтипами этих почв, содержание карбонатов в 2,0-3,5 раза ниже, т.е. 3,94-6,41% в верхних слоях и 4,80-8,62%

в нижних. В светло-бурых лугово-степных почвах количество карбонатов еще ниже и составляет 1,51-4,93%. В генетических горизонтах всех изученных почв количество  $\text{CaCO}_3$  равномерно распределено в водораздельной части и северной экспозиции склона. В почвах южной экспозиции его количество увеличивается от верхних горизонтов к нижним. Количество  $\text{MgCO}_3$  в основном увеличивается в нижних слоях почвы.

В шестой главе диссертации «Гумусное состояние изученных почв» изложены результаты исследований по групповому и фракционному составу гумуса, гумусному состоянию, физико-химическим свойствам гумусовых веществ горных и предгорных почв, а также по запасам гумуса и образованию гумусовых веществ в почвах Туркестанского хребта.

Исследованиями группового и фракционного состава гумуса почв Туркестанского горного хребта, в каждом типе почв в зависимости от своеобразия их свойств, определено гумусообразование в них. В связи с этим, процесс гумусообразования в сероземных почвах распространенных в нижней части вертикальной зональности, характеризуется превосходством гумусовых веществ, прочно связанных с минеральной частью почвы. Гуминовые вещества в большом количестве накапливались в светлых сероземах по всему профилю, в типичных и темных сероземах - в нижних слоях. Только в верхней части типичных и темных сероземов активно гидролизуемые вещества преобладают над негидролизуемыми. Это связано с тем что в этих слоях содержится большое количество новообразованных гумусовых веществ, а в нижних горизонтах гумины преобладают над гидролизуемыми активными гумусовыми веществами, и его количество составляет 47,88-56,76%. Такое же превосходство проявляется и в почвах северной экспозиции. Отмечено преобладание гидролизуемой активной части гумусовых веществ в почвах северной экспозиции, в особенности темных сероземах (рисунки 3-4).

Исследуя состав гумуса богарных сероземов можно прийти к выводу, что в этих почвах в гумусообразовании конденсация гуминовых кислот протекала совместно с формированием гуминовых групп. В отношении фракционного состава гумуса сероземов, в группе гуминовых и фульвокислот преобладает фракция-2, связанная кальцием.

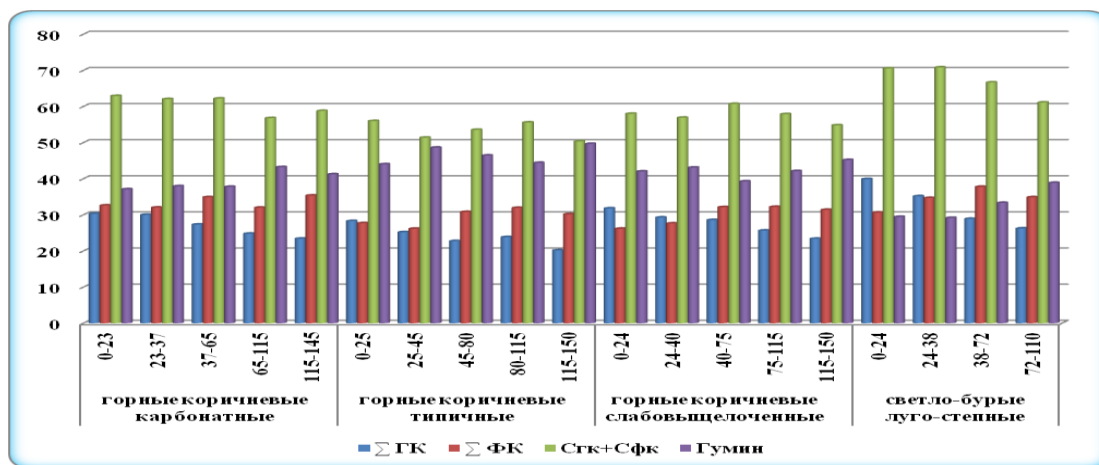


**Рисунок 3. Состав гумуса богарных сероземов (в % от С общ)**

Количество 1-ой фракции гуминовых кислот, в соответствии с общим количеством углерода почвы, в пахотном и подпахотном горизонтах

составляет 4,18-7,81% и уменьшается вниз по профилю до 2,35-4,96%. В типичных и темных сероземах количество агрессивных фульвокислот выше по сравнению с светлыми сероземами в 1,1-1,5 раза. Причина этого в том, что светлые сероземы распространены в более засушливых климатических условиях, чем типичные и темные сероземы, и растительная биомасса, соответственно с этим, накоплена меньше. Количество фракции-3 в 40-80 см слое типичных и темных сероземов северной экспозиции увеличилось до 10,21-10,79%. Это свидетельствует об протекании в этих слоях процесса оглиенения в условиях достаточной влаги и при благоприятной температуре почвы. Фульвокислоты преобладают над гуминовыми кислотами по всему профилю. Соотношение  $C_{гк}:C_{фк}$  в верхних горизонтах светлых сероземов составляет 0,68-0,75, в типичных сероземах 0,79-0,83, в темных сероземах 0,90-0,86.

Определены различительные особенности по групповому и фракционному составу гумуса горно-коричневых почв от сероземных почв. По составу гумуса карбонатные горно-коричневые почвы отличаются преобладанием в них гумусовых кислот, связанных с кальцием (2 фракция) в группе гуминовых и фульвокислот (6,08-14,87% и 5,96-12,77%) по всем генетическим горизонтам. Содержание фракции-1 гуминовых кислот, в соответствии с общим количеством углерода почвы, в пахотном и подпахотном горизонтах составляет 5,51-9,74%, и уменьшается вниз по профилю до 4,86-4,27%.



**Рисунок 4. Состав гумуса богарных горных почв, (в % от С общ)**

В трех подтипах горно-коричневых почв количество агрессивных фульвокислот варьирует в пределах 1,46-9,68%. В виду того, что горно-коричневые почвы сформированы на территориях с благоприятными гидротермическими условиями, в них растительная биомасса накапливается больше и создаются благоприятные условия для образования агрессивных фульвокислот. Количество 3-фракции в 40-75 см генетическом горизонте карбонатных горно-коричневых почв северной экспозиции составило 10,63-11,34%, в 48-80 см слое типичных и слабовыщелоченных горно-коричневых почв увеличилось до 10,24-10,86% и 11,97-12,08% соответственно. Это свидетельствует об протекании процесса оглиенения в этих генетических горизонтах в результате достаточной влаги и благоприятной температуры. Во всех подтипах горно-коричневых почв содержание гидролизуемых веществ

равно 50,35-65,08%, и по всему профилю почв преобладает над негидролизирруемыми веществами.

В группе гуминовых кислот светло-бурых лугово-степных почв явно преобладает 1-фракция, в группе фульвокислот 1-фракция и 1а агрессивная фракции преобладают над остальными фракциями. Это свидетельствует о том, что светло-бурые лугово-степные почвы из-за формирования в условиях достаточной влаги в них созданы условия для образования подвижных, лабильных форм гумусовых кислот. Преобладание лабильных форм гумусовых веществ в свою очередь способствует улучшению структуры почвы, хорошему развитию растений и микроорганизмов. Эти почвы отличаются от остальных типов почв преобладанием гидролизирруемых веществ над негидролизирруемыми веществами по всему почвенному профилю. Светло-бурые лугово-степные, слабовыщелоченные и типичные горно-коричневые почвы по качеству гумуса отличаются от карбонатных горно-коричневых почв и сероземов более лучшими качествами. Следует отметить, гумусовые вещества этих почв по сравнению с карбонатными горно-коричневыми и сероземными почвами имеют большой абсолютный возраст. Самое низкое количество гидролизирруемых веществ приходится на почвы южной экспозиции. Его количество увеличивается от светлых сероземов к светло-бурым лугово-степным почвам в пределах 39,67-58,20%.

В исследованных почвах, среди физико-химических свойств гуминовых кислот, оптическая плотность - отношение E4:E6 в зависимости от содержания гуминовых кислот в сероземах варьирует в пределах 3,8-4,6. В результате того, что в горных почвах по сравнению с сероземами разложение гумуса протекает слабее, чем гумусообразование и в этих почвах образуются новые гумусовые вещества и обновление органического вещества протекает интенсивнее. Соотношение E4:E6 в трех подтипах горно-коричневых почв варьирует в пределах 3,2-3,8, в иллювиальном горизонте этих почв оптическая плотность заметно увеличилась. На оптическую плотность гумусовых веществ оказывает влияние и гидротермические условия. В светло-бурых лугово-степных почвах конденсированности сетки ароматического ядра ниже по сравнению с горно-коричневыми почвами, и соотношение E4:E6 составляет 4,1-4,2.

Полученные результаты по определению порога коагуляции гуминовых кислот в исследованных почвах следующие: в сероземных, карбонатных и типичных горно-коричневых почвах происходит полная коагуляция, в слабовыщелоченных горно-коричневых почвах коагуляция не полная, светло-бурых лугово-степных почвах коагуляция не произошла. Причина этого в том, что если в составе гуминовых кислот: чем больше в них бурых, тем выше устойчивость к электролиту; если в составе гуминовых кислот много связанных с кальцием, то коагуляция будет полной.

Распределение содержания гумуса в генетических горизонтах почвенного профиля является важным показателем его гумусного состояния. Содержание гумуса является значимым диагностическим показателем в определении эродированности горных и предгорных почв. В почвах вертикальной зональности в соответствии с увеличением высоты содержание гумуса в их горизонте «А» увеличивается от малообеспеченных до средне – выше среднее- и высокообеспеченных. Это свидетельствует о лучших

условиях формирования гумуса в горных почвах, и их преобладании в процессах гумификации, протекающих в сероземах (таблицы 1 и 2).

Степень гумификации органического вещества ( $C_{гк}:C_{общ.} \times 100\%$ ) в соответствии с классификацией, в светлых сероземах составляет 18,9%, и относится к низкому уровню (10-20%); в типичных сероземах - 25,7%, в темных сероземах 27,6% и относится к среднему (20-30%); в карбонатных горно-коричневых, типичных и слабовыщелоченных горно-коричневых почвах соответственно 32,53; 31,5 и 31,8% и относится к высокому уровню (30-40%); в светло-бурых лугово-степных почвах 39,9%, и имеет высокий показатель (30-40%).

Доля «свободных гуминовых кислот» (в % от суммы Гк) в светлых сероземах составляет 22,3%; в типичных сероземах 26,8% и в темных сероземах 28,3%, в горных почвах в основном варьирует в пределах 23,6-30,3% и относится к низкому уровню (20-40%).

**Таблица 1**

**Гумусное состояние богарных сероземов \***

№	Показатели гумусного состояния почв	Светлый серозем	Типичный серозем	Темный серозем
1.	Содержание гумуса в верхнем «А» горизонте, %	0,94 низкая	1,11 среднее	1,51 выше среднего
2.	Запасы гумуса в слое 0-30, т/га	32,40 средняя	39,8 средняя	54,3 средняя
	Запасы гумуса в слое 0-100, т/га	67,63 низкая	103,8 средняя	138,2 выше среднего
3.	Степень гумификации органического вещества, $C_{гк}/C_{общ} \times 100\%$	16,0 слабая	22,9 средняя	23,2 средняя
4.	Тип гумуса, $C_{гк}/C_{фк}$ 0-30 см	0,68 фульватный	0,79 гуматно-фульватный	0,90 гуматно-фульватный
	Тип гумуса, $C_{гк}/C_{фк}$ 0-100 см	0,50 фульватный	0,64 фульватный	0,61 фульватный
5.	Доля «свободных» гуминовых кислот, % от суммы Гк	26,1 низкая	24,7 низкая	24,0 низкая
6.	Содержание фракции Фк-1а (Сфк-1а) от С общего, %	20,8 высокая	25,1 высокая	21,5 высокая
7.	Доля гуминовых кислот, связанная с $Ca^{2+}$ , % от суммы Гк	38,0 низкая	40,7 средняя	39,8 низкая
8.	Доля прочносвязанных с минеральной основой ГК, % от суммы Гк	35,9 высокая	34,5 высокая	38,7 высокая
9.	Обогащенность гумуса азотом, C:N	6,2 высокая	10,5 средняя	9,1 средняя
10.	Содержание водорастворимых органических веществ ( $C_{вода}$ ), % от Собщ.	1,73 высокое	1,60 высокое	2,82 очень высокое
11.	Продолжительность биологически активных (ПБА) дней	75 короткий	77 короткий	90 короткий

\*Примечание : В таблице данные гумусного состояния почв приведены для южной экспозиции

Содержание фракции Фк-1а (СФк-1а) от количества общего С в светлых сероземах составляет 22,2% и относится высокому уровню (15-25%), в типичных и темных сероземах - 27,1 и 27,7% и относится к очень высокому уровню (25-50%). В карбонатных горно-коричневых и светло-бурых лугово-степных почвах составляет 26,0 и 25,7%, относится – к очень высокому уровню (25-50%), в типичных и слабощелочных горно-коричневых почвах 21,5-21,8%, - относится к высокому уровню (15-25%). В сероземах доля Гк,

предположительно связанная с кальцием, равна в пределах 37,8-39,6% от суммы Гк и относится низкому уровню (20-40%), в горных почвах, в основном, в пределах 35,4-10,36% от суммы Гк и относится низкому уровню (20-40%).

Доля Гк прочно связанная с минеральной частью, от суммы Гк в сероземах составляет в пределах 33,9-38,1%, и относится очень высокому уровню (30-40%). В горных почвах - в пределах 29,6-34,4% относится - высокому (20-30%) и очень высокому уровню (30-40%).

**Таблица 2**

**Гумусное состояние горно - коричневых и светло-бурых лугово-степных почв\*\***

№	Показатели гумусного состояния почв	Горно-коричневые почвы			Светло-бурые лугово-степные почвы
		карбонатные	типичные	слабо выщелоченные	
1.	Содержание гумуса в верхнем «А» горизонте, %	1,62 выше среднего	2,04 высокое	2,20 высокое	3,00 высокое
2.	Запасы гумуса в слое 0-30, т/га	57,95 средние	69,4 выше среднего	69,38 выше среднего	94,62 высокие
	Запасы гумуса в слое 0-100, т/га	143,8 выше среднего	120,2 выше среднего	122,8 выше среднего	209,05 высокие
3.	Степень гумификации органического вещества, Сгк/Собщ x 100%	30,3 высокая	28,3 средняя	28,3 средняя	38,40 высокая
4.	Тип гумуса, Сгк/Сфк 0-30 см	0,93 гуматно-фульватный	1,02 фульватно-гуматный	1,12 фульватно-гуматный	1,17 фульватно-гуматный
	Тип гумуса, Сгк/Сфк 0-100 см	0,66 фульватный	0,67 фульватный	0,74 фульватный	0,74 фульватный
5.	Доля «свободных» гуминовых кислот, % от суммы Гк	28,5 низкая	40,8 средняя	29,5 низкая	22,9 низкая
6.	Содержание фракции Фк-1а (Сфк-1а) от С общего, %	28,5 очень высокое	19,7 высокое	20,9 высокое	28,0 очень высокое
7.	Доля гуминовых кислот, связанных с Ca <sup>2+</sup> , % от суммы Гк	33,9 низкая	29,7 низкая	37,4 низкая	38,9 низкая
8.	Доля прочносвязанных с минеральной основой ГК, % от суммы Гк	37,5 очень высокая	29,4 высокая	33,1 очень высокая	36,2 очень высокая
9.	Обогащенность гумуса с азотом, С:N	7,6 высокая	10,7 выше среднего	7,9 высокая	5,8 высокая
10.	Содержание водорастворимых органических веществ (С <sub>вода</sub> ) % от Собщ	3,12 очень высокое	3,38 очень высокое	4,3 очень высокое	4,0 очень высокое
11.	Продолжительность биологически активных (ПБА) дней	90 короткий	93 непродолжительный	95 непродолжительный	95 непродолжительный

\*\* Примечание : В таблице данные гумусного состояния почв приведены для южной экспозиции

Важным качественным показателем почвы является отношение Сгк:Сфк, тип гумуса верхних (0-30 см) горизонтах богарных сероземов в основном гуматно-фульватный (0,75-1,0). В горно-коричневых почвах - 1,18-

1,21, фульватно-гуматный (1,0-1,5), в светло-бурых лугово-степных почвах 1,30 - гуматный (1,5-2,0). В нижних горизонтах всех изученных почв относится к фульватному типу (0,5 -0,75). Обеспеченность гумуса азотом, по отношению C:N в светлых сероземах составляет 5,2 и относится высокому уровню (5-8), в типичных сероземах 6,1-10,5 и в темных сероземах 8,1-9,4 относится выше среднему уровню (8-11). Обеспеченность гумуса азотом, C:N в горных почвах составляет 5,6-11,0, и относятся к среднему и высокому уровню.

Другим важным показателем гумусного состояния почвы является период биологической активности (ПБА). В богарных светлых сероземах ПБА составляет 75 дней, в типичных сероземах 78 дней и в темных сероземах 90 дней, и по этим показателям относится к коротким (60-90 дней) показателям. В горных почвах ПБА составляет 90-100 дней и относится непродолжительному уровню (90-110 дней).

Содержание водорастворимого органического вещества изученных почвах составляет 1,73-2,0%, 2,82-3,57%, 4,3% от органического углерода почвы и относится высокому (1,0-2,0%) и очень высокому уровню (2,0-5,0%).

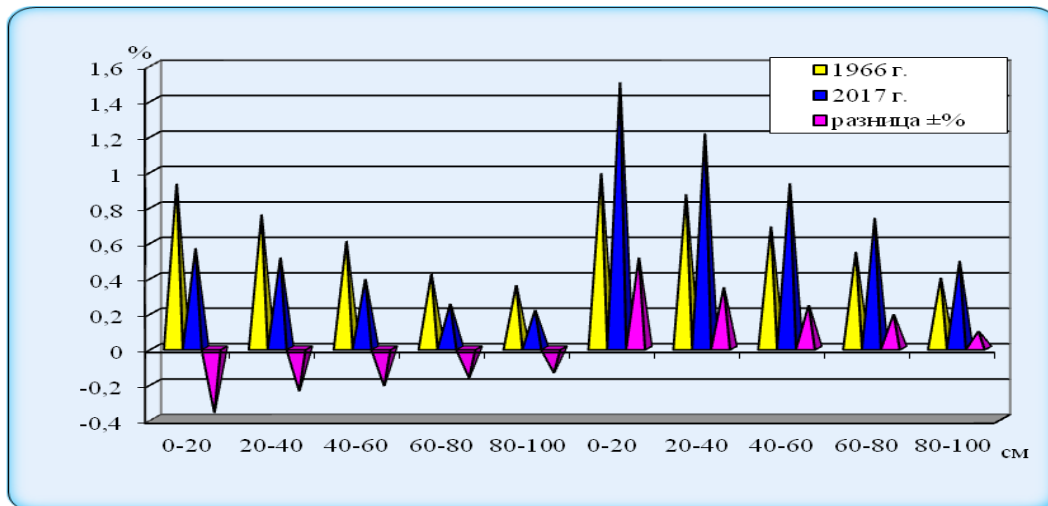
До настоящего времени в республике недостаточно исследований по систематическому определению запасов гумуса в почвах. На основе данных по запасу гумуса в почвах выявляется возможность раскрытия закономерностей расчетливого использования сельскохозяйственных растений. С этой точки зрения составлены карты запаса гумуса для семи типов и подтипов изученных почв. При этом из 7 групп выделенных по показателям обеспеченности почв запасом гумуса, на основе данных показателей гумусного состояния, в исследуемом регионе определены земли, относящиеся к 5 группам.

В седьмой главе диссертации **«Результаты исследования по применению агротехнологий, направленных на гумусообразование в почвах и улучшения их гумусного состояния»** приведены сведения о влиянии системы севооборота на содержание в почвах гумуса, показатели гумусообразования, влияния применяемых агротехнологий на количество и состав гумуса, а также необходимости составления картограмм типа гумуса на выбранных ключевых участках.

С целью изучения роли севооборота в гумусообразовании в условиях почв используемых в богарном земледелии проведены почвенно-изыскательские работы на выбранных ключевых участках из стационарных полевых опытов проводимых на типичном сероземе Центральной опытной станции Галляаральского филиала НИИ зерна и зернобобовых культур и на темных сероземах Бахмальского опорного опытного участка данного института.

На типичных сероземах, где ранее проводил исследования М.Юнусов, нами были выранны две ключевые площадки. М.Юнусовым в 66-72 годах прошлого столетия были изучены содержание гумуса и питательных элементов данной территории. При этом было показано изменение в количестве гумуса и питательных элементов на полях беспрерывного высевания пшеницы и на полях используемых в севообороте люцерна-пшеница. Этот опыт продолжается и по настоящее время. На опытном поле

где, практически 58 лет непрерывно высевается пшеница без применения удобрений, в исследованиях М.Юнусова в период 1966-1971 годов потеря гумуса в пахотном и подпахотном горизонтах составила 0,049-0,027%. По результатам проведенных нами исследованиях, за последние 2007-2017 годы в почвах данного участка количество гумуса по отношению к первоначальному состоянию в пахотном горизонте снизился на 0,035-0,018%, в нижних горизонтах на 0,005-0,003% (рисунок 5).



**5-рисунок. Динамика изменения содержания общего гумуса на богарном типичном сероземе на многолетних стационарных опытах**

На объекте исследования, если количество гумуса в начальном состоянии составлял 0,929%, то в настоящее время уменьшалось до 0,564%. Определено, что потеря запаса гумуса с метрового слоя почв за 58 лет составила 1,13% или 27,79 т/га. На опытном участке, где применяется севооборот люцерна-пшеница, содержание гумуса в пахотном горизонте в 1966 году составило 0,989%, в 1972 году его содержание достигло 1,21% и за пять лет накопилось 0,22% или +5,51 т/га органического вещества. В настоящее время содержание гумуса в пахотном горизонте этих почв достигло 1,50%. По разнице 1966-2017 годов в пахотном горизонте накоплено +0,512% или +12,59 т/га органического вещества. По разнице 2007-2017 годов в метровом слое почвы на полях засеянного 4-7 летней люцерной в севообороте люцерна-пшеница накоплено 4,748 т/га запаса гумуса, а по разнице 1966-2017 годов накоплено 34,09 т/га запаса гумуса.

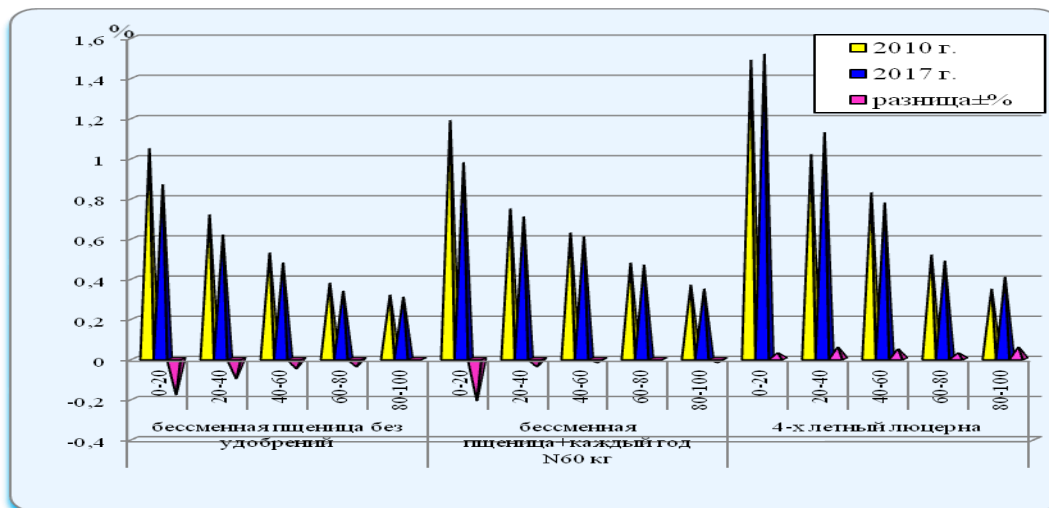
Также нами были отобраны 5 опорные точки на действующих стационарных опытных участках на темных сероземах Бахмальского опорного опытного участка Галляаральского филиала НИИ зерна и зернобобовых культур, где проводятся опыты непрерывно с 1960 года и на них изучалась динамика гумуса по годам и получены следующие результаты:

В 1-опорной точке – контрольный вариант, на поле засеваемой непрерывно пшеницей, количество гумуса в пахотном и подпахотном горизонтах в 2010 году составило 1,05 и 0,72% соответственно, то в 2017 году - 0,87 и 0,62%, а по разнице за 2010-2017 годы в этих горизонтах гумуса



уменьшилось на 0,19 и 0,10% и определена потеря органического вещества в метровом слое почв -9,50 т/га; (рисунок 6).

Во 2- опорной точке, на поле засеваемой беспрерывно пшеница и внесенной ежегодно по 60 кг азотных удобрений, количество гумуса соответственно в 2010 году составило 1,19 и 0,75% и в 2017 году 0,98 и 0,71%, по разнице за 2010 -2017 годы в этих горизонтах определены потеря органического вещества на 0.21 и 0.04% и в метровом слое потеря составила - 7,38 т/га.



**6-рисунок. Динамика изменения содержания общего гумуса на богарном темном сероземе на многолетних стационарных опытах**

В 3 - опорной точке, на поле засеянной 4-х летней люцерной, количество гумуса в пахотном и подпахотном горизонтах в 2010 году составило, 1,49 и 1,02% и в 2017 году 1,52 и 1,13%, по разнице за 2010-2017 годы в этих горизонтах разница составила +0,03 и 0,11% или в метровом слое почв накоплено 4,93 т/га органического вещества.

В 4 - опорной точке, на поле засеянной после 4-х летней люцерны 1-год пшеницы количество гумуса в пахотном и подпахотном горизонтах в 2010 году составило 1,46 и 1,28%; в 2017 году на поле засеянной 4-х летней пшеницей после 4-х летней люцерны этот показатель составил 1,41 и 1,25%, потеря гумуса составила до 0,1%, и в основном наблюдалась в 0-60 см слое. По разнице за 2010-2017 годы потеря органического вещества составило в метровом слое почвы 2,46 т/га.

На - 5-ой опорной точке на поле в целинной почвы, содержание гумуса в дерновом и поддерновом горизонтах в 2010 году составило 2,52 и 1,90% и в 2017 году был равен 2,55 и 1,93%. За 2010-2017 годы определено накопление 6,89 т/га органического вещества в метровом слое почвы.

Полученные данные показывают что количество гумуса на полях севооборотного варианта и целинной почвы в 1,6-1,8 раза выше, чем на варианте, где бессменно возделывается пшеница без применения удобрений. Количество гумуса увеличилось от не удобряемого контрольного варианта к целинным почвам.

При составлении картограммы по типу гумуса для почв ключевых участков служили основой данные полученные по отношению Сгк:Сфк. В картограмме показатели типа гумуса почв разделены на 7 групп. Определено, что на почвах исследованной территории в основном встречаются 3 группы гумусовых веществ.

По типам гумуса в верхних слоях почв 3-го ключевого участка соотношение Сгк:Сфк в южной экспозиции равно 0,99 и относится к гуматно-фульватному (0,75-1,0), в северной экспозиции - 1,08 - фульватно-гуматному (1,0-1,25); на 2-ом ключевом участке расположенном на пшеничном поле непрерывно засеянного пшеницей - с 1960 года, соотношение Сгк:Сфк в южной экспозиции 0,94 и относится к гуматно-фульватному (0,75-1,0) и в северной экспозиции это соотношение равно 1,12 - фульватно-гуматный (1,0-1,25); на 1-ом ключевом участке на поле засеянного 4 летней люцерной привлеченном в севооборот люцерна-пшеница соотношение Сгк:Сфк в южной экспозиции равно 1,02 и относится фульватно-гуматному (1,0-1,25); в северной экспозиции 1,09 - также фульватно-гуматному (1,0-1,25) типу.

Данные, составленных картограмм по типам гумуса служат научной основой при мониторинге накопления и потери гумусовых веществ, а также как научная основа в сохранении и повышении плодородия почвы.

## ВЫВОДЫ

1. Механический состав исследованных почв, в зависимости от материнской породы, по мере поднятия в верх по вертикальной зональности и увеличения количества физической глины от 24,1% до 56,1%, изменяется от легкосуглинистого до тяжелосуглинистого. В зависимости от механического состава почвы изменяется и содержание гумуса: в верхних горизонтах легко- и среднесуглинистых почв содержание гумуса составляет 0,94-1,58%, в средне- и тяжелосуглинистых темных сероземах и горно-коричневых почвах, гумуса содержится в пределах 1,92-3,15%. На легких по механическому составу почвах в связи с лучшей аэрацией и температурного режима, ускоряется минерализация органических остатков и в связи с этим меньше накапливаются гумусовые вещества. Проявляется обратная закономерность на почвах с тяжелым механическим составом.

2. Низкие показатели водоустойчивых агрегатов проявляется на богарных светлых сероземах с низким содержанием гумусовых веществ и для разрушения в них агрегатов для пахотных и подпахотных горизонтов расходовалось 2,4 и 2,0 мл воды. В соответствии с этим, расход воды для богарных типичных сероземов равен 3,3 и 3,9 мл; богарных темных сероземов 4.1 и 3.7 мл; богарных карбонатных горно-коричневых почв 5,1 и 3,9 мл; богарных типичных горно-коричневых 5,4 и 4,1 мл ; слабовыщелоченных богарных горно-коричневых почв - 5,9 и 4,5 мл и богарных светло-бурых лугово-степных почв 7,6-6,3 мл. Водоустойчивость агрегатов непосредственно связана содержанием гумусовых веществ и определено увеличение водоустойчивости агрегатов с увеличением содержания гумуса.

3. В различных почвенно-климатических зонах с учетом атмосферных

осадков, гидротермических условий, период биологической активности (ПБА) почв различный, что непосредственно влияет на содержание гумуса и его качество. При переходе от предгорной равнины к высокогорьям в них наблюдается увеличение надземной и подземной биомассы растений. Отмечено накопление подземной биомассы в 2,0-2,6 раза больше, чем надземной.

4. В условиях горных почв, распространенных по вертикальной зональности определено, что количество продуцированного  $\text{CO}_2$  газа растет от сероземов к светло-бурым лугово-степным почвам и от почв расположенных в южных экспозициях склонов к северным, а также от смытых почв к несмытым.

5. Определено, что по мере перехода от сероземов к горно-коричневым и светло-бурым лугово-степным почвам активность изученных окислительно-восстановительных ферментов (каталаза, дегидрогеназа, пероксидаза и полифенолоксидаза) возрастает в соответствии с увеличением общей микробиологической активности, содержания гумуса и питательных веществ, и снижается естественно в нижних слоях. В изученных почвах установлена тесная связь между гумусовыми веществами и дыханием и ферментативной активностью.

6. В изученных богарных и целинных почвах емкость обмена изменяется в соответствии с содержанием в них гумуса. Среди поглощенных катионов, основное место принадлежит катиону кальция, самое высокое его количество приходится к типичным горным коричневым почвам, затем темным сероземам и наименьшее количество определено в светло-бурых лугово-степных почвах. В богарных темных сероземах и горно-коричневых почвах северной экспозиции в составе поглощающего комплекса отмечено максимальное количество Mg в средней части профиля почвы в иллювиальном горизонте, что указывает на участие магния в процессе оглинения. В исследованных почвах доля катиона натрия находится в пределах 2,5-5,0% и они относятся к несолонцеватым. Все изученные почвы насыщены двухвалентными основаниями, это указывает что почвы имеют положительные физико-химические свойства.

7. В изученных богарных почвах количество  $\text{CO}_2$ -карбонатов в верхних горизонтах сероземов около 7,10-10,41%, а в нижних горизонтах увеличивается до 9,28-11,07%. В богарных типичных горных коричневых почвах в сравнении с карбонатными и слабо выщелоченными подтипами этих почв, содержание карбонатов в 2,0-3,5 раза ниже и составляет 3,94-6,41% в верхних слоях и 4,80-8,62% в нижних. В светло-бурых луговых степных почвах количество карбонатов еще ниже и составляет 1,51-4,93%. В генетических горизонтах всех изученных почв количество  $\text{CaCO}_3$  равномерно распределено в водораздельной части и северной экспозиции склона. На почвах южной экспозиции его количество увеличивается от верхних горизонтов к нижним. Содержание  $\text{MgCO}_3$  увеличивается в основном в нижних горизонтах.

8. В изучаемых богарных сероземах в группе гуминовых и фульвокислот преобладает фракция-2, связанная с кальцием. Количество 1-ой фракции гуминовых кислот, в зависимости от количества общего углерода, в

основном в пахотном и подпахотном горизонтах составляет 4,18-7,81% и уменьшается вниз по профилю до 2,35-4,96%. В типичных и темных сероземах наблюдается увеличение количества агрессивных фульвокислот в 1,1-1,5 раза выше по сравнению с светлыми сероземами.

9. Определено отличие фракционно-группового состава гумуса богарных коричневых почв от сероземов. В составе гумуса богарных карбонатных горно-коричневых почв, прочно связанная с кальцием (2-фракция) гуминовых и фульвокислот превышает во всех генетических горизонтах (6,08-14,87% и 5,96-12,77%) над остальными фракциями гумусовых веществ. В типичных и слабовыщелоченных подтипах горно-коричневых почв отмечено увеличение количества агрессивной 1-а фракция фульвокислот, а количество фракция-3 гумусовых кислот в этих подтипах имеет тенденцию увеличения в средней части почвенного профиля. Для светло-бурой лугово-степной почвы характерно превышение лабильных гумусовых кислот (фракция-1) над стабильными гумусовыми веществами. В богарных горных почвах количество гидролизуемых веществ составляет 50,35-65,08%, и по всему почвенному профилю превышает над негидролизуемыми веществами.

10. В исследованных богарных сероземах и светло-бурых лугово-степных почвах отношение E4:E6 равно 3,8-4,6, а в трех подтипах горно-коричневых почв оно определено в пределах 3,2-3,8. Это указывает на то, что в горно-коричневых почвах гуминовые кислоты характеризуются наибольшей конденсированностью сетки ароматического ядра. Высокие показатели отношения E4:E6 в сероземах связано с тем, распад гумуса в этих почвах протекает относительно интенсивно по сравнению с накоплением. В светло-бурых лугово-степных почвах в оптимальных гидротермических условиях, превышение лабильных гумусовых веществ способствует увеличению количества не полно сформированных гуминовых кислот, что и приводит к увеличению отношения E4:E6. Определено увеличение оптической плотности в иллювиальном горизонте горно-коричневых почв. Наличие бурых веществ в составе гумусовых кислот приводит повышения устойчивости к CaCl<sub>2</sub> электролиту. Большое количество гуминовых кислот фракции-2, связанной с кальцием, способствовало полной коагуляции.

11. Полученные новые материалы имеющие научной и практической значимости по гумусообразованию, гумусному состоянию и плодородии горных и предгорных почв могут быть использованы в качестве руководства при чтении лекции по специальностям почвоведение, эрозиоведение, защита почвы, химия почвы, а также служат как диагностические показатели подобных горных, предгорных почв и рекомендуется использовать их при разработке мер по восстановлению сохранению и повышению их плодородия.

12. На основе познания закономерности гумусообразования и распространения гумуса в горных почвах получены сведения, позволяющие разработать картограмм по запасам гумуса и типам гумуса, которые могут быть широко использованы при мониторинге накопления и потери гумусовых веществ, а также при составлении рекомендаций по оценке богарных земель, создании леса, садов, виноградников и их размещении.

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

---

**RESEARCH INSTITUTE OF SOIL SCIENCE AND AGROCHEMISTRY**

**SHADIEVA NILUFAR ISKANDAROVNA**

**ANALYSIS OF HUMUS CONDITION OF VERTICAL ZONING SOILS  
AND MECHANISM OF HUMUS MATTERS FORMATION (IN EXAMPLE  
OF TURKISTAN MOUNTAIN RANGE)**

**03.00.13 - Soil Science**

**DISSERTATION ABSTRACT DOCTOR  
OF BIOLOGICAL SCIENCES (DSc)**

**Tashkent-2018**

**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](http://www.soil.uz)) and information-educational portal «ZiyoNet» ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)).

<b>Scientific consultant:</b>	<b>Tashkuziev Maruf Mansurovich</b> doctor of biological sciences, professor
<b>Official opponents::</b>	<b>Yuldashev Gulom</b> Doctor of agricultural sciences, professor <b>Urazbaev Ismatulla Ummatovich</b> Doctor of biological sciences <b>Jabbarov Zafarjon Abdukarimovich</b> Doctor of biological sciences
<b>Leading organization:</b>	<b>Tashkent State Agrarian University</b>

The defense will take place at «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2018 at \_\_\_\_\_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](mailto:info@soil.uz).

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

Abstract of dissertation sent out on «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2018 y.  
(mailing report №\_\_\_\_\_on «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2018 y.)

**R.K.Kuziev**

Chairman of the Scientific Council awarding scientific degrees, Dr.B.Sc., professor

**N.Y.Abdurakhmonov**

Scientific secretary of the Scientific Council awarding scientific degrees, PhD, Senior Researcher

**B.I. Niyozaliev**

Chairman of the Scientific Seminar under the Scientific Council awarding scientific degrees, Dr.Agr.Sc., Senior Researcher

## INTRODUCTION (abstract of DSc thesis)

**The aim of the research work** is to characterize the participation of natural and anthropogenic factors in the generation, formation of humus in the main types and subtypes of soils common in mountain and foothill areas, as well as the determination of the composition of humus, certain physicochemical properties of humus matter and humus state.

**The subject of the study** is the virgin and rainfed soils of the Turkestan mountain range spread on the territory of the republic.

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

for the first time specific features of the humus state, the mechanism of humus formation of virgin and rainfed soils of the Turkestan mountain range have been proved;

the humus state, physicochemical properties and composition of carbonates of mountain and foothill soils are determined;

the connection between the period of biological activity and the level of humification, the humic acids in the studied soils, formed in different climatic conditions, is proved;

the physico-chemical properties of humic acids - optical density, coagulation limits, and also the energy reserve of humus are determined;

a distinctive difference in the group and fractional composition of humus of each type and subtype of soils, distributed along vertical zonation, was determined;

the formation of humus matter and the dynamics of its changes over the years are determined on the basis of studies of many years of experiments.

**Implementation of the research results.** Based on the studies carried out in the field of humus condition of soils, distributed along vertical zoning, the mechanism of formation of humic substances:

developed and approved "Practical recommendations on the application of agrotechnologies for humus formation and improvement of humus condition of soils" (reference of the State Committee for Land Resources, Geodesy, Cartography and State Cadastre No. 02-05-4252 of May 29, 2018). These recommendations were the scientific basis for the development of measures for the rational use of soils of eroded areas with a complex relief based on soil and climatic conditions of mountain and foothill zones;

a cartogram of humus types of the investigated territory with scale 1:10000 was created and implemented (reference of the State Committee for Land Resources, Geodesy, Cartography and State Cadastre No. 02-05-4252 of May 29, 2018). These cartograms of humus types served as a scientific basis for monitoring the accumulation and loss of humic substances, as well as the preservation and enhancement of soil fertility;

the cartograms of humus reserves as well as a cartogram of humus types of mountain and foothill soils were created and introduced, (certificate of the State Forestry Committee No. 05 / 05-1421 of May 24, 2018). These cartographic materials were the scientific basis for the development of agro-technological

measures for the proper placement of crops, the creation of forests, gardens and vineyards and in the care of them.

**The structure and volume of the thesis.** The dissertation consists of the introduction, 7 chapters, conclusions, list of references and appendixes. The volume of the thesis is 200 pages.



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

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Шадиёва Н.И. Тоғ ва тоғ олди минтақаси тупроқларида гумус ҳосил бўлишида ўсимлик қопламининг роли // Ўзбекистон биология журнали. – Тошкент, 2015. - №6. Б.47-49. (03.00.00. №5).

2. Шадиёва Н.И. Эрозияланган тоғ тупроқларининг механик таркиби, уни тупроқ унумдорлиги ва гумус тўпланишидаги аҳамияти // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. – Тошкент, 2016. - №3 (65), Б.34-37. (03.00.00. №8).

3. Шадиёва Н.И. Сангзор ҳавзасида тарқалган тўқ тусли бўз тупроқлари гумусли ҳолатига алмашлаб экишнинг таъсири // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. – Тошкент, 2016. - №4 (66), Б.46-50. (03.00.00. №8).

4. Шадиёва Н.И. Қодирова Д.А. Тоғ ва тоғ олди тупроқларининг нафас олиш хусусиятларига эрозия жараёнларини таъсири // Қарши давлат университети хабарлари. – Қарши, 2017. - №2 (32) Б.132-134. (03.00.00. №11).

5. Тошқўзиев М.М., Шадиёва Н.И. Сангзор ҳавзасида тарқалган тупроқлар карбонатлар миқдори ва таркиби // Қарши давлат университети хабарлари. – Қарши, 2017. - №4 (34) Б.133-137. (03.00.00. №11).

6. Шадиёва Н.И. Сангзор ҳавзаси эрозия таъсирида бўлган лалми бўз тупроқлар гумусининг гуруҳий ва фракциявий таркиби // Ўзбекистон Миллий университети хабарлари. – Тошкент, 2017. - №3/2 Б. 217-220. (03.00.00. №9).

7. Шадиёва Н.И. Тоғ тупроқларининг гумусли ҳолати ва уларга эрозия жараёнларини таъсири // Ўзбекистон Миллий университети хабарлари. – Тошкент, 2017. - №3/2 Б. 221-224. (03.00.00. №9).

8. Шадиёва Н.И. Гумусное состояние и физико-химические свойства гуминовых кислот горных почв Туркестанского хребта // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. – Тошкент, 2017. - №3 (69), Б. 12-17. (03.00.00. №8).

9. Ташкузиев М.М., Шадиёва Н.И. Некоторые химические, физические и физико-химические свойства высокогорных почв Туркестанского хребта // Қорақалпоғистон давлат университети ахборотномаси. - Нукус, 2018. - №2, Б.28-33 (03.00.00. №14).

10. Tashkuziev M.M., Shadieva N.I. Main factors affecting the amount of humus and the quality of the soils that widespread in the vertical zone // Proceedings of the III Tashkent International Innovation Forum. – Tashkent, 2017. P.197-203.

11. Shadieva N.I., Tashkuziev M.M. Humus state, cartogram of humus content and humus type of rainfed dark serozem // Proceedings of the III Tashkent International Innovation Forum. – Tashkent, 2017, P. 276-281.

## II бўлим (II часть; II part)

12. Тошқўзиев М.М., Шадиева Н.И., Саидова М.Э. Туркистон тизмасининг шимолий ёнбағрида тарқалган тупроқларнинг гумусли ҳолати ва биологик фаоллигига эрозия жараёнларининг таъсири // Тупроқ ресурсларидан самарали фойдаланишнинг илмий асослари. – Тошкент, 2011. Б. 133-141.

13. Шадиева Н.И. Сангзор ҳавзаси чап қирғоғида тарқалган эрозияланган тупроқларининг айрим кимёвий хоссалари // Ўзбекистонда ғаллачиликнинг яратилган илмий асослари ва уни ривожлантириш истиқболлари, халқаро илмий-амалий анжумани материаллари. – Ғаллаорол, 2012. Б. 297-300.

14. Шадиева Н.И., Абдурасулов Х.Х., Эргашев Б.Т. Вертикал зоналикда тарқалган лалми тупроқларнинг айрим физик хоссаларига эрозия жараёнларини таъсири // Ўзбекистонда ғаллачиликнинг яратилган илмий асослари ва уни ривожлантириш истиқболлари, халқаро илмий-амалий анжумани материаллари. – Ғаллаорол, 2012. Б. 300-302.

15. Шадиева Н.И. Лалми тупроқларда гумус ҳосил бўлиши ва гумусли ҳолатига эрозия жараёнларини таъсири // Ерлардан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилишнинг институционал масалалари. – Тошкент, 2012. Б. 217-220.

16. Ташкузиев М.М., Шадиева Н.И. Естественные и антропогенные условия почвообразования и их влияние на свойства эродированных почв северного Туркестана // Материалы Международной научно-практической конференции “Рациональное использование почвенных ресурсов и их экология”. – Алматы, 2012. С. 522-526.

17. Тошқўзиев М.М., Шадиева Н.И. Тоғ ва тоғ олди деградацияга учраган тупроқларда гумус ҳосил бўлиши // Яйловлардан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилишнинг институционал масалалари, Республика илмий-амалий анжумани маърузалари тўплами. – Тошкент, 2013. Б.252-254.

18. Кадилова Д.А., Садикова Г.С., Шадиева Н.И. Динамика биологических процессов в эродированных почвах аридной зоны // VIII-Международная научно - практическая конференция, посвященная 70-летию Алтайского ГАУ, Книга 2. – Барнаул, 2013. С.440-443

19. Н.И.Шадиева, Эргашев Б.Т, Ташпўлатова З. Сангзор ҳавзаси тупроқларининг морфогенетик кўрсаткичлари ва уларга эрозия жараёнларининг таъсири // Ўзбекистон тупроқларининг унумдорлик ҳолати, муҳофазаси ва улардан самарали фойдаланиш масалалари Республика илмий-амалий анжумани маърузалари тўплами. - Тошкент, 2013, Б. 93-97.

20. Кадилова Д.А., Шадиева Н.И., Ташпўлатова З. Микробиологическая активность почв вертикальных поясов // Аграрная наука-сельскому хозяйству IX международная научно-практическая конференция. – Барнаул, 2014. С.120-122.

21. Шадиева Н.И., Эргашев Б.Т. Эрозияланган тоғ тупроқлари механик таркиби ва уларни тупроқ унумдорлиги ва гумус тўпланишидаги аҳамияти // Ўзбекистон тупроқларининг унумдорлик ҳолати, муҳофазаси ва улардан

самарали фойдаланиш масалалари”. Республика илмий-амалий конференцияси илмий мақолалар тўплами. - Тошкент, 2014. Б. 17-20.

22. Шадиева Н.И. Кўп йиллик қўлланилган агротехнологиялар таъсирида тупроқда гумус миқдорини ўзгариши // Ер ресурсларини интеграциялашган бошқаришда фан ва инновацион технология, Республика илмий-амалий семинар маърузалар тўплами. – Тошкент, 2015. Б.503-505.

23. Ташкузиев М.М., Шадиева Н.И. Современное состояние плодородия богарных почв предгорий северного Туркестана и вопросы рационального их использования // Аграрная наука-сельскому хозяйству IX международная научно-практическая конференция. – Барнаул, 2017. С. 555-556.

24. Ташкузиев М.М., Шадиева Н.И. Гумусное состояние горных, предгорных почв и вопросы формирования гумусовых веществ // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И.Скрябина, - Бишкек, 2017. №2(43) С.113-120.

25. Тошқўзиев М.М., Шадиева Н.И. Тупроқларда гумус ҳосил бўлиши, гумусли ҳолатини яхшилаш бўйича агротехнологияларни қўллашга доир амалий тавсиялар // Амалий тавсиянома, Тошкент 2018. -25 Б.

Автореферат “ЎзМУ хабарлари” журнали таҳририятида таҳрирдан  
ўтказилди.

Бичими 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Рақамли босма усули. Times гарнитураси.  
Шартли босма табағи: 2,5. Адади 100. Буюртма № 27.

«ЎзР Фанлар Академияси Асосий кутубхонаси» босмахонасида чоп этилган.  
Босмахона манзили: 100170, Тошкент ш., Зиёлилар кўчаси, 13-уй.