

**ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**  
**ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ**  
**PhD.03/30.12.2019.B.05.03 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ОБИДОВ МУЗАФФАРЖОН ВАЛИЖОНОВИЧ**

**ЖАНУБИЙ ФАРҒОНА БЎЗ, ЎТЛОҚИ-АЛЛЮВИАЛ ТУПРОҚЛАРИ**  
**ВА ДОРИВОР ЎСИМЛИКЛАРИ БИОГЕОКИМЁСИ**

**03.00.13 – Тупроқшунослик**

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)**  
**ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси  
автореферати мундарижаси**

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

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) on biological  
sciences**

**Обидов Музаффаржон Валижонович**

Жанубий Фарғона бўз, ўтлоқи-аллювиал тупроқлари ва доривор  
ўсимликлари биогеокимёси..... 3

**Обидов Музаффаржон Валижонович**

Биогеохимия сероземных, лугово-аллювиальных почв и лекарственных  
растений юга Ферганы..... 21

**Obidov Muzaffarjon Valijonovich**

Biogeochemistry of sierozem, meadow-alluvial soils and medicinal plants in  
the southern Fergana..... 39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

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

**ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**  
**ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ**  
**PhD.03/30.12.2019.B.05.03 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ОБИДОВ МУЗАФФАРЖОН ВАЛИЖОНОВИЧ**

**ЖАНУБИЙ ФАРҒОНА БЎЗ, ЎТЛОҚИ-АЛЛЮВИАЛ ТУПРОҚЛАРИ**  
**ВА ДОРИВОР ЎСИМЛИКЛАРИ БИОГЕОКИМЁСИ**

**03.00.13 – Тупроқшунослик**

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)**  
**ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.4.PhD/B676 рақам билан рўйхатга олинган.

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси Фаргона давлат университетида бажарилган.

Фалсафа доктори (PhD) диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Фаргона давлат университети ҳузуридаги илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш веб-саҳифасида ([www.fdu.uz](http://www.fdu.uz)) ва «ZiyoNet» Ахборот-таълим порталида ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) жойлаштирилган.

- Илмий раҳбар:** Исағалиев Муроджон Тўйчибоевич  
биология фанлари доктори, доцент
- Расмий оппонентлар:** Абдурахмонов Нодиржон Юлчиевич  
биология фанлари доктори, катта илмий ходим
- Диёрова Муҳаббат Хуррамовна  
биология фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD), доцент
- Етакчи ташкилот:** Андижон кишлок хўжалиги ва агротехнологиялар институти

Диссертация ҳимояси Фаргона давлат университети ҳузуридаги илмий даража берувчи PhD.03/30.12.2019.B.05.03 рақамли Илмий кенгашнинг 2022 йил «20» 08 соат 14<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 150100, Фаргона шаҳар, Мураббийлар кўчаси, 19-уй. Тел.: (+99873) 244-44-02; факс: (+99873) 244-44-93; E-mail: [fardu\\_info@umail.uz](mailto:fardu_info@umail.uz)).

Диссертация билан Фаргона давлат университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (177 -рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 150100, Фаргона шаҳар, Мураббийлар кўчаси 19-уй. Тел.: (+99873) 244-44-94).

Диссертация автореферати 2022 йил «06» 08 кун таркатилди.  
(2022 йил «06» 08 даги № 7 -рақамли реестр баённомаси).



**Ғ.Юлдашев**

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

**У.Б.Мирзаев**

Илмий даража берувчи илмий кенгаш  
илмий котиби, б.ф.н., доцент

**З.А.Жаббаров**

Илмий даража берувчи илмий кенгаш  
қошидаги илмий семинар мажлиси раиси,  
б.ф.д., профессор

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Бугунги кунда дунёда «Тупроқлар ер юзида ҳаётни таъминлайдиган экотизим хизматларини кўрсатиб, муҳим функцияларидан бири дори воситалари ва генетик ресурслар манбаи ҳисобланади. Қишлоқ хўжалигида 1,6 млрд. гектар ер майдондан фойдаланилиб, турли салбий таъсирлардан тупроқни муҳофаза қилиш, экинларни инсон хўжалик эҳтиёжларидан келиб чиқиб жойлаштириш, тупроқларнинг унумдорлигини яхшилаш, экинлардан экологик тоза мўл ва сифатли дори хом-ашёлари етиштиришда самарали усуллар талаб этмоқда. Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти маълумотига кўра дунё аҳолисининг 80% касалликларни даволашда ўсимликлардан фойдаланади, касалликларни даволаш учун ишлатиладиган ўсимлик турлари 70 минг атрофида бўлиб, дунёда етиштирилган ўсимликларнинг атиги 15 фоизини ташкил қилади»<sup>1</sup>. Шу сабабли кўриқ ва суғориладиган тупроқлар унумдорлигига таъсир кўрсатувчи омилларни аниқлаш, тупроқ ва доривор ўсимликларнинг геохимёвий ва биогеохимёвий хусусиятларини тадқиқ этиш орқали тупроқ унумдорлигини сақлаш, ошириш ва доривор ўсимликлар ҳосили сифатини баҳолаш ҳамда тупроқ – доривор ўсимлик занжирида кимёвий элементлар таркиби, миқдори ва хусусиятларини аниқлаш муҳим илмий-амалий аҳамият касб этади.

Дунёда суғориш таъсирида тупроқлар хоссалари, унумдорлиги ўзгаришини тадқиқ этиш, маҳаллий ва интродукция қилинган ўсимликларнинг дориворлик хусусиятларини аниқлаш, элементларнинг геохимёвий ва биогеохимёвий миграцияси ва аккумуляцияси бўйича қатор илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада кўриқ, суғориладиган тупроқларда ҳамда доривор ўсимликларда кимёвий элементларнинг миграцияси, аккумуляциясини, биогеохимёвий провинциялар шаклланишини аниқлаш, тупроқ унумдорлигини доривор ўсимликлар фонида ошириш ва экологик-мелиоратив ҳолати яхшилаш, кўриқ ва суғориладиган тупроқларда экологик тоза доривор хом-ашёлари етиштириш ва баҳолашга қаратилган илмий-тадқиқот ишларига алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Республикамызда тупроқларда кечаётган экологик, геохимёвий, биогеохимёвий ўзгаришларни аниқлаш, тупроқ унумдорлигини ошириш, муҳофаза қилиш ва шўрланган ерларда доривор ўсимликлар интродукцияси, улардан оқилона фойдалиниш бўйича илмий-тадқиқотлар олиб борилмоқда, муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг 2017-2021 йилларга мўлжалланган Ҳаракатлар стратегиясида «...қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришни муттасил ривожлаштириш, мамлакат озиқ-овқат хавфсизлигини янада мустаҳкамлаш, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, пахта ва бошоқли дон экиладиган майдонларни қисқартириб, экин майдонларини янада мақбуллаштириш»<sup>2</sup> бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган.

<sup>1</sup> <https://www.fao.org/soils-2015>

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони.

Шунингдек, кўриқ оч тусли бўз ва суғориладиган ўтлоқи тупроқларнинг биогеохимёвий хусусиятларини аниқлаш, она жинс – тупроқ – доривор ўсимлик тизимида кимёвий элементларни таҳлил этиш, куммулятив жараёнларини аниқлаш, баҳолаш ва макро- ва микроэлементлар сифати ва миқдорларини тупроқ унумдорлигини белгилашда ҳамда оширишда муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июндаги ПФ-5742-сонли «Қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги фармони ва 2020 йил 26 февралдаги ПҚ-5009-сонли «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясида белгиланган вазифаларни 2021 йилда амалга ошириш тўғрисида»ги, 2020 йил 10 апрелдаги ПҚ-4670-сонли «Ёввойи ҳолда ўсувчи доривор ўсимликларни муҳофаза қилиш, маданий ҳолда етиштириш, қайта ишлаш ва мавжуд ресурслардан оқилона фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқотлари 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-муҳит муҳофазаси» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Кўриқ ва суғориладиган тупроқларда содир бўлаётган кимёвий, физик, физик-кимёвий, экологик ва мелиоратив ўзгаришларни кимёвий элементлар миқдори, сифати, геохимёвий тизимларда рухсат этилган концентрациялари, тупроқ-геохимёвий, биогеохимёвий провинциялари, яхшилаш йўллари бўйича кўпчилик хориж ва республика олимлари, хусусан Я.В.Пейве, А.И.Перельман, В.В.Добровольский, Н.С.Касимов, В.А.Алексеев, М.И.Курсанова, Ю.Н.Водяницкий, Ф.Я.Саприкин, V.M.Goldschmidt, A.Kabata-Pendias, E.K.Круглова, М.М.Алиева, Ғ.Юлдашев, М.М.Тошқўзиев, М.Т.Исағалиев, А.Т.Турдалиев ва бошқалар томонидан илмий-тадқиқотлар олиб борилган.

Доривор ўсимликлар интродукцияси, етиштириш агротехнологияси, биоэкологияси, ценопопуляцияси, кимёвий таркиби, макро- ва микроэлементлар, хусусан оғир металллар аккумуляцияси, тиббиёт, халқ табобатидаги аҳамияти ва оқилона фойдаланишга қаратилган кўплаб республика ва хорижлик олимлар Б.Е.Тухтаев, О.К.Хожиматов, Э.Т.Бердиев, Ю.М.Мурдахаев, А.А.Абзалов, П.К.Игамбердиева, В.Н.Абдуллабекова, Д.Эгамбердиева, В.В.Семенова, A.Nidal, E.A.Singh, H.Sarma, Maiti Ratikanta ва бошқаларнинг асарлари ва илмий-тадқиқотларида ёритилган. Лекин, бўз минтақа кўриқ оч тусли бўз, чўл минтақаси ўтлоқи-аллювиал тупроқлари ҳамда доривор ўсимликларида кимёвий элементлар таркиби, миқдори, биогеохимёвий хусусиятлари, тупроқ-геохимёвий барьерлари ва экологик ҳолати бўйича тадқиқотлар етарлича амалга оширилмаган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқотлари Фарғона давлат университети илмий-тадқиқот ишлари режасининг ФСХ-7-011 «Фарғона водийси тупроқларининг унумдорлиги ва уни ошириш муаммолари» (2013-2018 йй.) мавзусидаги фундаментал ҳамда «Фарғона водийсида тупроқ геохимиясининг назарий ва амалий асосларини ишлаб чиқиш» (2018-2023 йй.) мавзусидаги халқаро шартномалари доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** Жанубий Фарғона оч тусли бўз, суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлари ва доривор ўсимликларининг биогеохимиявий хусусиятларига, экологик ҳолатига макро- ва микроэлементлар миқдори, сифати ва дифференциациясининг таъсирини аниқлаш, тупроқлар унумдорлигини ошириш ҳамда доривор ўсимликлар биологик сингдириш интенсивлигини баҳолашдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

Жанубий Фарғона тупроқларининг ҳосил бўлиши ва ривожланишига табиий ва антропоген омиллар таъсирини ўрганиш;

кўрик оч тусли бўз ва суғориладиган ўтлоқи тупроқларнинг морфогенетик белгилари, физик, агрохимиявий, кимёвий хосса-хусусиятларини аниқлаш;

«тупроқ – доривор ўсимлик» тизимида кимёвий элементлар миқдори, сифати, концентрация кларки, биологик сингдириш коэффициенти, геохимиявий интенсивлиги, биогеохимиявий провинцияларини ҳамда ўзаро корреляциясини аниқлаш;

суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар агрохимиявий кўрсаткичлари асосида агрохимиявий рақамли хаританомасини тузиш;

табиий, маданий ҳамда интродукция қилинган доривор ўсимликларнинг элемент таркиби асосида гуруҳлаш, биологик сингдириш интенсивлигини баҳолаш;

суғориш таъсирида ўтлоқи тупроқлар геохимиявий ва биогеохимиявий хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда унумдорлигини сақлаш ва ошириш ҳамда мукамал миқёсли агрохимиявий хаританома асосида доривор ўсимликларни жойлаштириш ва фойдаланишга қаратилган илмий тавсиялар ишлаб чиқиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Жанубий Фарғона ҳудуди бўз тупроқлар камарининг кўрик оч тусли бўз ва чўл минтақасининг эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлари ҳамда доривор ўсимликлари танланган.

**Тадқиқотнинг предмети** оч тусли бўз, ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг морфогенетик белгилари, физик, агрохимиявий хоссалари, макро- ва микроэлементлар таркиби, миқдори, миграцияси, аккумуляцияси, доривор ўсимликлари ва уларнинг элемент таркиби, биогеохимиявий хусусиятлари ҳамда агрохимиявий хаританомалар ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқотлар дала, лаборатория ва камерал шароитларда тупроқшуносликда умумқабул қилинган стандарт услублар

бўйича амалга оширилган бўлиб, изланишларда морфогенетик, биогеокимёвий ёндашув, кимёвий-аналитик ҳамда профил усулларидан фойдаланилган, жумладан, кимёвий таҳлиллар Е.Аринишқинанинг «Руководство по химическому анализу почв», агрокимёвий хаританомалар тузиш «Давлат ер кадастрини юритиш учун тупроқ тадқиқотларини бажариш ва тупроқ хариталарини тузиш бўйича йўриқнома» асосида ArcGIS10 дастурида ҳамда тупроқ, доривор ўсимликларнинг элемент таҳлили нейтрон-активацион усулда бажарилган. Олинган натижалар дисперсион математик-статистик таҳлили Б.Доспехов услубига таянган компьютер дастури ёрдамида амалга оширилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

Жанубий Фарғона кўриқ оч тусли бўз, эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларининг морфогенетик белгилари, физик, агрокимёвий, физик-кимёвий хоссалари ва биогеокимёвий хусусиятлари ҳамда геокимёвий барьерлари, провинциялари аниқланган;

кўриқ оч тусли бўз, ўтлоқи-аллювиал тупроқлар, уни ҳосил қилувчи она жинслари ва доривор ўсимликларда Na, K, Mn, Sm, Re, Mo, Lu, U, Yb, Au, Nd, As, W, Br, Ca, La, Ce, Se, Hg, Tb, Th, Cr, Hf, Ba, Sr, Cs, Ni, Sc, Rb, Zn, Co, Ta, Fe, Eu, Sb нинг миқдорлари, геокимёвий ва биогеокимёвий хусусиятлари аниқланган;

доривор ўсимликлар таркибидаги биомикроэлементлар миқдори қиёсий-географик корреляцияси ижобийлиги ва корреляция коэффициенти 0,35-0,90 оралиғида тебраниши исботланган;

оч тусли бўз, суғориладиган ўтлоқи тупроқларни оғир металллар билан кучсиз ифлосланиши, доривор ўсимликларда рухсат этилган чегаравий улушдан пастлиги аниқланган, бу доривор ўсимликлар етиштиришда органик ўғитлардан фойдаланиш ва ўсимликларнинг танлаб сингдириш қобилияти билан боғлиқлиги исботланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

Жанубий Фарғона оч тусли бўз ва эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларининг физик, кимёвий хоссалари, геокимёвий хусусиятлари ҳамда табиий, маданий ва интродукция қилинган доривор ўсимликларнинг макро- ва микроэлемент таркиби, миқдорлари, уларнинг миграция, аккумуляцияси аниқланган ва шу асосда доривор ўсимлик хомашёларини экологик-биогеокимёвий прогнозлаш имконияти яратилган;

оч тусли бўз ва эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларда буғланувчи, карбонат-гипсли, глейли геокимёвий барьерлар ажратилган ҳамда мос равишда Sb, Yb, As, Eu, Ni, U; Ba, Zn, Cs, U ли ортиқча кучсиз тупроқ-геокимёвий провинция, доривор ўсимликларда Se, Re, Br, K, Mo ва Au ли кучсиз, кучли ва жуда кучли биогеокимёвий провинциялар аниқланган бўлиб, 1:5000 миқёсли мукамал рақамли агрокимёвий хаританома тузилган, она жинс, тупроқ ва доривор ўсимликларнинг экологик ҳолатини тавсифлаш, органик ва минерал ўғитлардан дифференциал фойдаланиш бўйича илмий асосланган тавсия ишлаб чиқилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Тадқиқотларни дала,

лаборатория ва камерал усуллардан фойдаланган ҳолда бажарилганлиги, тадқиқот натижалари вариацион-статистик таҳлилдан ўтказилганлиги, амалиётга жорий қилинганлиги, республика ва халқаро миқёсдаги илмий-амалий анжуманларда муҳокама этилганлиги, шунингдек, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссияси томонидан тавсия этилган илмий нашрларда чоп этилганлиги натижаларнинг ишончлилигини кўрсатади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларини илмий аҳамияти Жанубий Фарғона оч тусли бўз, эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг шаклланиши, ривожланиш шароитлари ва физик, кимёвий ва геокимёвий хусусиятларини унумдорликка таъсири, тупроқларда кечаётган геокимёвий жараёнлар йўналиши кўрсатиб берилганлиги, суғориладиган, қўриқ ерлар ва доривор ўсимликларнинг экологик ҳолати ҳамда тупроқлардан, доривор ўсимликлар хом-ашёларидан самарали фойдаланишнинг илмий асосланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқотлар натижаларининг амалий аҳамияти қўриқ оч тусли бўз, суғориладиган ўтлоқи тупроқлардан самарали фойдаланиш, унумдорлигини ошириш, аниқланган макро- ва микроэлементларнинг концентрация кларки миқдорларидан тупроқ-мелиоратив, экологик баҳолаш, доривор ўсимликлар интродукциясини йўлга қўйиш ва етиштириш ҳамда 1:5000 миқёсда рақамли хаританомадан органик ва минерал ўғитларни табақалашган ҳолда қўллаш бўйича чора-тадбирлар белгилашда асос бўлиб хизмат қилади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Жанубий Фарғона бўз, ўтлоқи тупроқлари ва доривор ўсимликларининг биогеокимёвий хусусиятлари бўйича олинган илмий натижалар асосида:

қўриқ оч тусли бўз ва суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар шароитида тарқалган доривор ўсимликларнинг экологияси ва биогеокимёвий хусусиятлари «Доривор ўсимликлар биологияси ва экологияси» номли ўқув қўлланмасига киритилган ҳамда 5411100-Доривор ўсимликларни етиштириш ва қайта ишлаш технологияси йўналиши талабаларининг ўқув жараёнига жорий қилинган (Гувоҳнома, №356/7-022). Натижада, республикамиз турли тупроқ-иқлим минтақаларида тарқалган доривор ўсимликларнинг кимёвий таркиби, биологияси, экологияси, етиштириш агротехнологиясини амалга ошириш ва дориворлик хусусиятларидан фойдаланишда қўлланма сифатида хизмат қилган;

суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг 1:5000 масштабда мукамал рақамли агрохимёвий хаританомаси Фарғона вилояти Учкўприк тумани «Меҳригиё» корхонасига қарашли 20 гектар майдонда амалиётга жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 14 декабрдаги 02/022-5071-сонли маълумотномаси). Натижада, гидроморф шароитда шаклланган чўл минтақаси ўтлоқи-аллювиал тупроқлари унумдорлигини сақлаш ва ошириш, доривор ўсимликлардан юқори ҳосил олиш учун мажмуавий агротехник, агрохимёвий ва мелиоратив тадбирлар тизимини амалга оширишда илмий асос сифатида хизмат қилган;

эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлари, она жинслари ва

доривор ўсимликларида Na, K, Mn, Sm, Re, Mo, Lu, U, Yb, Au, Nd, As, W, Br, Ca, La, Ce, Se, Hg, Tb, Th, Cr, Hf, Ba, Sr, Cs, Ni, Sc, Rb, Zn, Co, Ta, Fe, Eu, Sb ва бошқа элементларнинг миқдори, биогеокимёвий хусусиятлари «Меҳригиё» корхонаси 19,61 гектар майдонида амалиётга жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 14 декабрдаги 02/022-5071-сонли маълумотномаси). Натижада, худуд тупроқлари ва доривор ўсимликларини тавсифлаш, тупроқ-экологик мониторингини олиб бориш, органик ўғитлаш, доривор ўсимликларни тўғри жойлаштириш, экологик тоза ўсимлик хом-ашёлари етиштириш ҳамда тайёрлашга асос сифатида хизмат қилган, шунингдек, USDA «Organic» қоидаларига мувофиқлиги халқаро сертификатини олишга имкон берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари жами 10 та, жумладан 3 та халқаро ва 7 та республика илмий-амалий анжуманларда маъруза қилинган ҳамда муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 17 та илмий ишлар чоп этилган. Жумладан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола, шундан, 2 таси хорижий ва 5 таси республика журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация кириш, 4 боб, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 119 бетни ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Диссертациянинг **кириш** қисмида олиб борилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, муаммонинг ўрганилганлик даражаси, тадқиқотнинг мақсади, вазифалари, объекти, предмети ва усуллари тавсифланган, Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияси тараққиётининг устувор йўналишларига мослиги, олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **«Тупроқ ва доривор ўсимликларнинг биогеокимёвий тадқиқоти тарихи таҳлили»** деб номланган биринчи бобида мамлакатимизда ва хорижда тупроқлар, доривор ўсимликлар ва улардаги кимёвий элементларнинг геохимёси ва биогеокимёсига оид адабиётлар шарҳи келтирилган. Қайд қилинган адабиётлар маълумотларининг якуни сифатида Жанубий Фарғона бўз ва чўл минтақа тупроқ-иқлим шароитларида кўриқ оч тусли бўз ҳамда ўтлоқи-аллювиал тупроқлари ва доривор ўсимликлари таркибидаги кимёвий элементлар миқдорлари тўлиқ ишланмаганлиги, доривор ўсимликлар хом-ашёларини узлуксиз тарзда таҳлил қилиб бориш, кимёвий элементлар, хусусан оғир

металлар тўпланишига мойил бўлган минтақаларда доривор ўсимликларни йиғиш ва етиштиришда алоҳида эҳтиёткорлик чораларини кўриш, тупроқ ва доривор ўсимликларнинг элемент таркиби ҳамда уларнинг биогеохимёвий хусусиятларини ўрганиш бўйича илмий-амалий тадқиқотларни олиб бориш зарурлиги долзарб масала эканлиги юзасидан хулосалар қилинган.

Диссертациянинг «Тадқиқот ҳудуди табиий-географик тавсифи, тадқиқот объекти ва услублари» деб номланган иккинчи боби учта параграфдан иборат бўлиб, Жанубий Фарғонанинг оч тусли бўз ва ўтлоқи-аллювиал тупроқларининг табиий-географик тавсифи, географик жойлашуви тўғрисида умумий маълумотлар берилган. Бу ерларда тарқалган оч тусли бўз тупроқлар пролювиал жинслар устида пайдо бўлганлиги, тош-шағалли майда қумли ва қомоқли жинслардан ташкил топганлиги, шу билан бирга дағал, чағиртош-майин жинсли келтирилмалар ва шағаллар ҳам алоҳида сараланган ҳолатда учраши, скелетли қумлоқ ва соз жинслар ҳам қоплаб ётиши ҳақидаги таҳлилий маълумотлари келтирилган. Шунингдек, тадқиқот олиб борилган жанубий Фарғона ҳудуди тупроқлари шаклланишида иқлимнинг аҳамияти очиқ берилган. Буғланиш қуруқ чала чўл минтақасида 6,9-8,8 маротаба, чўл минтақасида 11,0-13,8 маротаба кўплиги, натижада бу ҳудудда қишлоқ хўжалиги экинларини сувга бўлган талабини фақат суғориш орқали қоплаш мумкинлиги кўрсатиб ўтилган.

«Тадқиқот объекти ва услублари» бўлимида субтропик минтақаси чала чўл зонаси тоғ этаги қия текисликларининг адирлар ҳудуди тош-шағалли жинслардан ташкил топган пролювиал ётқизик устида шаклланган турлича скелетлашган (40°17'56" N71°41'53"E) оч тусли бўз тупроқлари (1/ОМ), Сўх конус ёйилмаси тизимида ҳосил бўлган аллювиал-пролювиал ётқизиклардан ташкил топган қадимги аллювиал жинслар билан қопланган (40°32'09" N70°59'25"E) эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар (2/ОМ) тадқиқот объекти сифатида танланган. Шунингдек, табиий ёввойи: чўл ялпиз (*Ziziphora tenuior* L.), оддий тоғ райхон (*Origanum vulgare* L.), кокилли кўкамарон (*Scutellaria comosa* Juz.), тиконли ковул (*Capparis spinosa* L.), интродукция қилинган: нони (*Morinda citrifolia* L.), гуава (*Psidium guajava* L.), папайя (*Carica papaya* L.), оддий розмарин (*Rosmarinus officinalis* L.), ингичка баргли лаванда (*Lavandula angustifolia* Mill.), ўткир баргли сано (*Senna angustifolia* Del.), зайтун (европа зайтуни) (*Olea europaea* L.), маданийлаштирилган: баланд бўйли андиз (қора андиз) (*Inula helenium* L.), олаўт (*Silybum marianum* L.), Туркистон арслонқуйруғи (*Leonurus turkestanicus* V.I. Krecz. & Kuprian), топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.) доривор ўсимликлари тадқиқотлар объекти сифатида хизмат қилади.

Тадқиқотлар мақсадига мувофиқ дала тадқиқотларини бажаришда тупроқшуносликда умумқабул қилинган дала, лаборатория ва камерал шароитлардаги стандарт усуллар ва услубиятлар ташкил этади. Тадқиқотнинг асосий усули сифатида В.В.Докучаевнинг морфогенетик, кесма усули ҳамда Б.Полынов, М.Глазовская, А.Перельман, В.Ковальскийларнинг тизимли педогеохимёвий, биогеохимёвий услуб ва усулларидан кенг фойдаланилди. Тупроқ, ўсимликларни элемент таҳлили

ЎзФА Ядро физикаси илмий-тадқиқот институти «Экология ва биотехнология» лабораториясида нейтрон-активацион усулда бажарилган. Бунда намуналар атом реакторида  $5 \cdot 10^{13}$  нейтрон/см<sup>2</sup> сек. нейтрон оқими билан нурлантирилиб, кимёвий элементларнинг ярим емирилиш даврларига асосланиб уларнинг миқдорлари топилди. Олинган натижаларни математик-статистик қайта ишлаш Б.А.Доспехов усули асосида яратилган компьютер дастури асосида олиб борилди. Расмлар, графиклар ва айрим математик ишловлар Microsoft Excel дастурлари асосида ишланди. Доривор ўсимликларни ценопопуляцион таҳлил қилиш О.В.Смирнова, Л.Б.Заугольнова., И.М.Ермакова ва бошқаларнинг усулларидан фойдаланилди.

Диссертациянинг «Тадқиқот объекти тупроқлари ва доривор ўсимликлари тавсифи» деб номланган учинчи бобининг «*Оч тусли бўз ва ўтлоқи-аллювиал тупроқлар морфогенетик таҳлили*» параграфидан жанубий Фарғонада тарқалган оч тусли бўз ва ўтлоқи-аллювиал тупроқлар генетик қатламлари, морфологик белгиларига тавсиф берилган. Бунга кўра оч тусли бўз тупроқлар тош-шағалли пролювиал жинслар устида шаклланган бўлиб, тупроқларнинг юза қатламларида 5-15 мм ва ундан катта ўлчамдаги тошларни аралашган ҳолда, 30-56 см оралиғида тош-шағалли қатламларнинг кучсиз тўшалганлиги ҳамда 100-120 см дан тош-шағалли қатлам бошланиши билан характерли. Суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлари сизот сувлари аллювиал тартиботли типга мансуб ва кучсиз минераллашган. Карбонатларнинг псевдомицелла ва конкретция кўриниши чегараси оч тусли бўз тупроқларда мос ҳолда 10, 30 см да, эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларда 53, 138 см да учраши келтирилган. Гипснинг тўпланиши ҳам қуйи қатламларга (30, 138) мослиги морфологик жиҳатдан илмий асосланди.

«*Тупроқларнинг физик хусусиятлари тавсифи*» деб номланган параграфидан кўриқ оч тусли бўз ва эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлари генетик қатламларидаги механик элементлар миқдорларининг ўзгариши ўрганилган. Ушбу ҳудуд тупроқлари ва генетик қатламлари енгил, ўрта, оғир кумоқлардан кумлоқ механик таркибгача алмашинади. Эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар механик таркиби маълумотларга кўра, асосан ўрта кумоқли бўлиб, қуйи қатламда ( $V_2$  92-138 см) оғир кумоқли,  $V_3$  қатламда енгил кумоқли қатлам билан алмашинади. Эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар ва она жинслари механик таркиби градацияси 28-46% оралиғида тебранади. Кўриқ оч тусли бўз тупроқ ва она жинсларда физик лой (<0,01 мм) миқдори 19,3-30,2% оралиғида ўзгариб, ўрганилган тупроқлар учун йирик чанг (0,05-0,01 мм) ва майда кум (0,25-0,05) заррачаларининг устунлиги характерли ҳисобланади ва бу кўрсаткич мос равишда тупроқ қатламларида 33,5-36,6 ва 28,5-36,2% оралиғида ўзгариб туради.

Кўриқ оч тусли бўз тупроқларда ўртача чанг (0,01-0,005 мм) заррачалари 9,6-11,7% оралиғида, суғориладиган гидроморф тупроқларда эса суғориш даври боғлиқ равишда икки баробар камайиши кузатилди. Майда чанг (0,005-

0,001 мм) заррачалари миқдори эса эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларда ўртача чанг заррачалари миқдорига нисбатан 2-17 баробаргача ортиши кузатилди. Майда қум (0,1-0,05 мм) суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар генетик қатламларида 12,9-21,2% оралиғида тебранади, ил заррачаларининг (<0,001) миқдори эса тупроқ қатламларида кучсиз дифференциацияланиши кузатилди ҳамда 13,5-19,1% оралиғида ўзгарди. Тупроқ кесмасида ил заррачаларининг беръер хусусияти, агротехник омил таъсирида генетик қатламларда тўпланишини суғориладиган гидроморф шароитда кўриш мумкин (13,5-19,1%).

**«Тупроқларининг кимёвий хосса-хусусиятлари тавсифи»** номли бўлимида Жанубий Фарғона пролювиал жинслар устида шаклланган кўрик оч тусли бўз тупроқларнинг генетик қатламларидаги гумус ва озика элементлар миқдори чимли қатламда бошқа қуйи қатламларга нисбатан юқори бўлиб, пастки қатламлар томон кескин камайиши кузатилади. Оч тусли бўз тупроқлар чимли қатламида гумус 1,65% га тенг бўлиб, гуруҳлаш таснифига кўра юқори таъминланган. Чим ости қатламда гумуснинг миқдори 0,72% га, яъни 44% га камайиши, ундан кейинги ВС қатламда эса чимли қатламга нисбатан 3 баробарга камаяди. Она жинсда гумуснинг камайиш кўрсаткичи чимли қатламга нисбатан 5,4 баробарга ортиқ деб баҳолаш мумкин.

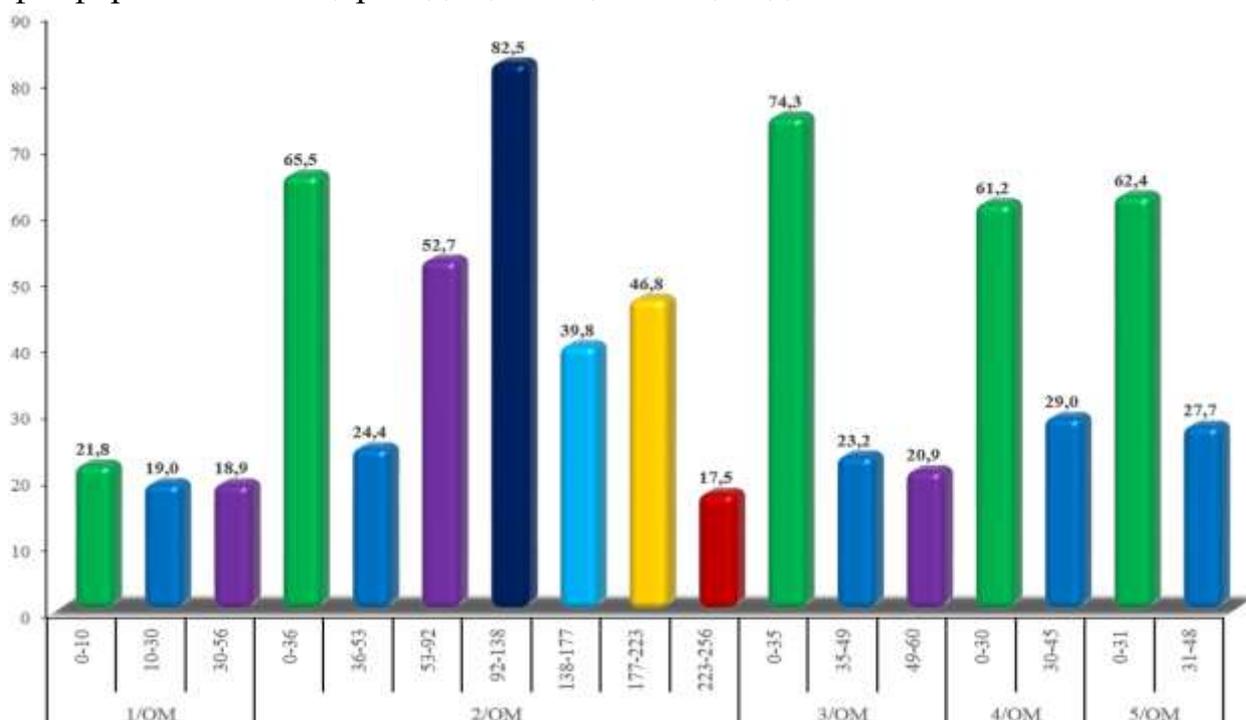
Эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар гумус миқдорига кўра кучсиз дифференциацияланиши, яъни қуйи қатлам томон камайиш кучсиз эканлиги, В<sub>2</sub> қатламда гумус ортиши, кўмилган тупроқлар шаклланганлигини кўрсатади. Гумус миқдорига кўра ўтлоқи-аллювиал тупроқлари ҳайдов қатлами ўртача таъминланган (1,0-1,5%) гуруҳга киради. Фақат 3, 4 ва 5-кесмаларда унинг миқдори юқори таъминланган (1,5-2,0) гуруҳга кириб, бу қўлланилаётган агротехник, хусусан, органик деҳқончилик билан боғлиқ.

Гумусни азотга тўйиниш даражаси (C:N) эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар ҳайдов қатламларида 10,6-11,7 га, қуйи қатламларда эса 9,3-11,3 оралиғида ўзгаради. Суғориладиган гидроморф тупроқлар ҳайдов қатламининг C:N нисбати бўйича тўйиниш даражаси характерига кўра ўртача ва паст гуруҳга киради. Оч тусли бўз тупроқлар генетик қатламида C:N нисбати 5,7-9,3 оралиғида тебраниб, юқори ва ўртача гуруҳларга мансуб.

Оч тусли бўз ва суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг генетик қатламларида гумус заҳираси генетик қатлам қалинлиги, гумус миқдори, суғориш даври давомийлигига боғлиқ равишда ўзгаради (1-расм).

Бўз тупроқлар камарининг Оқбиллол адирлари оч тусли бўз тупроқларининг юқориги 0-30 см ли қатламидаги гумус заҳираси 40,8 т/га, азот заҳираси эса 2,5 т/га, 0-50 см ли қатламда эса мос ҳолда гумус 59,7, азот 3,3 т/га ни ташкил қилди. Таҳлил натижаларига кўра эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг 0-30 см қатламларида гумус миқдорига боғлиқ ҳолда гумус заҳираси нисбатан юқори бўлиб, 0-30 см ли қатламда 61,2-74,3 т/га оралиғида ўзгарган бўлса, 0-50 см ли қатламларда заҳира 89,9-

97,5 т/га оралиғида тебранади. Ушбу ортиб бориш қонуниятини ялпи азот, фосфор ва калий захирасида ҳам сақланиб қолади.



1-расм. Тупроқлари генетик қатламларида гумус захираси, т/га

Ялпи калий бўйича устунликни 0-50 см учун эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар (2/OM-кесма) га тўғри келади ва 58,8 т/га ни ташкил қилди. Тупроқларни гумус захирасига кўра баҳолайдиган бўлсак, оч тусли бўз тупроқлар жуда паст, ўтлоқи-аллювиал тупроқлар паст деб баҳоланади.

Кўриқ оч тусли бўз ва эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг сингдириш сиғими, уларнинг гумус билан таъминланганлиги, физик лой, ил заррачаларига боғлиқ ҳолда ўзгаради. Тупроқларда сингдириш йиғиндига нисбатан  $Ca < Mg < K < Na$  кўринишида камаяди. Суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар генетик қатламларида  $Mg(HCO_3)_2$  тузининг ҳосил бўлиши,  $Ca(HCO_3)_2$  миқдори бошқа тузларга нисбатан устунлик қилиши, галит миқдори қуйи қатлам томон ортиб бориши характерли ҳисобланади.

«Доривор ўсимликларнинг тавсифи» деб номланган учинчи бўлимда Жанубий Фарғонанинг бўз, эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларида ўсувчи табиий, маданийлаштирилган ҳамда интродукция қилинган доривор ўсимликлар тавсифланган бўлиб, 8 оила ва 15 туркумга мансуб, 15 турни ўз ичига олади. Улардан 3 оила, 6 туркум ва 6 тури кўриқ оч тусли бўз тупроқларда, 7 оила, 9 туркум ва 9 тур суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар шароитида ўрганилган. Шунингдек, доривор ковул ўсимлигининг ценопопуляция таҳлили маълумотлари ҳам келтирилган.

Диссертациянинг «Тупроқлар ва доривор ўсимликларнинг геокимёвий ва биогеокимёвий хусусиятлари» деб номланган тўртинчи боби тўртта параграфдан иборат бўлиб, «Тупроқларда элементлар

*геокимёси*» номли параграфда оч тусли бўз ва эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг кимёвий элемент таркиби, тупроқда учрашига қараб тизимлаштириш, яъни асос сифатида В.И.Вернадский таснифидан фойдаланиб изланишлар олиб борилди.

Тупроқ – барьер ва тупроқ – она жинс ўртасида микроэлементларнинг миқдори ижобий корреляция мавжуд бўлиб, молибден бундан мустасно. Ялпи микроэлементлар миқдори бўйича алоқадорлик, яъни жуфт корреляция коэффиценти 0,13-0,87 оралиғида тебраниб, ҳаракатчан шаклига кўра 0,35-0,87 га тенг. Оч тусли бўз тупроқларнинг чимли ва эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг ва ҳайдов қатламларда тадқиқ этилган кимёвий элементлар миқдорининг камайиш тартиби куйидагича кўринишга эга. 1/ОМ-кесма, кўриқ оч тусли бўз тупроқлар, 0-10 см:

циклик элементлар:  $\frac{Ca}{1,42} > \frac{Fe}{1,33} > \frac{K}{1,11} > \frac{Na}{0,70} > \frac{Ba}{0,048} > \frac{Mn}{0,037} > \frac{Sr}{0,023} > \frac{Ni}{0,013} > \frac{Zn}{0,0056} > \frac{Cr}{0,0044} > \frac{As}{0,0018} > \frac{Co}{0,00047} > \frac{Sb}{0,0003} > \frac{Hf}{0,0002} > \frac{Mo}{0,0001}$ ; тарқоқ элементлар:  $\frac{Rb}{0,006} > \frac{Sc, Cs}{0,0004} > \frac{Br}{0,00034} > \frac{Ta}{0,00005}$ ; камёб элементлар:  $\frac{Ce}{0,0025} > \frac{La, Nd}{0,001} > \frac{Yb}{0,00025} > \frac{Sm}{0,00018} > \frac{Tb}{0,00005} > \frac{Eu}{0,000035} > \frac{Lu}{0,000023}$ ; нодир металл ва радиоактив элементлар:  $\frac{Th}{0,42} > \frac{U}{0,21} > \frac{Au}{0,0000008}$ .

2/ОМ-кесма, эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар, 0-36 см:

циклик элементлар:  $\frac{Ca}{5,90} > \frac{Fe}{2,76} > \frac{K}{2,36} > \frac{Na}{1,13} > \frac{Ba}{0,099} > \frac{Mn}{0,059} > \frac{Sr}{0,031} > \frac{Zn}{0,0099} > \frac{Cr}{0,0057} > \frac{Ni}{0,0025} > \frac{As}{0,0017} > \frac{Co}{0,001} > \frac{Hf}{0,0005} > \frac{Mo, Sb}{0,0001}$ ; тарқоқ элементлар:  $\frac{Rb}{0,011} > \frac{Sc}{0,0009} > \frac{Cs}{0,0007} > \frac{Br}{0,0003} > \frac{Ta}{0,0001}$ ; камёб элементлар:  $\frac{Ce}{0,006} > \frac{La, Nd}{0,003} > \frac{Sm}{0,0004} > \frac{Yb}{0,0002} > \frac{Eu}{0,00096} > \frac{Tb}{0,000066} > \frac{Lu}{0,000021}$ ; нодир металл ва радиоактив:  $\frac{Th}{1,10} > \frac{U}{0,75} > \frac{Au}{0,0000006}$ .

Келтирилган камайиб бориш спектрига кўра, кўриқ оч тусли бўз ва эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларда кальций элементининг миқдори устунлик қилиб, тупроқ ресурсларининг жаҳон маълумот базаси таснифига кўра бу жиҳатдан Calcisols тупроқлар типига киради. Гидроморф шароитдаги ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг генетик қатламларида кальций миқдори кўриқ оч тусли бўз тупроқларга нисбатан устунлик қилади. Жумладан, 92-138 см ли кўмилган қатламида кальций миқдори энг юқори кўрсаткични бериб, 6,65% ни ёки оч тусли бўз тупроқнинг карбонатли қатлампдан 1,28 мартага кўп эканлигини кузатиш мумкин.

Концентрация кларки (КК) тадқиқ этилган кўриқ оч тусли бўз тупроқларнинг устки 0-10 см қатламида  $Sb(12,9) > As(3,7) > Ni(3,4) > Zn, Na(1,1) > Ca(1,0)$  кўринишида камайиб, Ва, К, Sr, Со, Мо, Mn, Hf, Fe ва Cr миқдорлари уларнинг кларк миқдоридан камлиги аниқланди. Куйи қатламлар томон циклик элементлар миқдори ортиб бориши, фақат сурьманинг улуши устки қатламдан остки қатлам томон кескин камайиши кузатилди. Бу ҳолат Са, Ва, As каби циклик элементлар КК миқдорларида ҳам кузатилди. Тарқоқ элементлар, яъни Rb, Sc, Cs, Та, Вг концентрация кларки оч тусли бўз

тупроқлар юқори қатламида 1 дан кичик бўлиб, карбонат-гипсли ва она жинсида Вг ва Sc миқдори мос равишда 1,90, 1,03 га тенг бўлди.

Камёб элементлар КК устки чимли қатламда Yb(7,6)>Eu(3,5) тенг бўлиб, Ce, Tb, La, Nd, Sm ва Lu миқдорлари КК бирдан кичик. Нодир металл ва радиактив элементлар КК эса U(2,1)>Au(1,9)>Th(0,7) га тенг.

Эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар ҳайдов қатламида циклик элементлар КК: Sb(6,3)>Ca(4,3)>As(3,3)>Ba,Zn(1,9)>K(1,8)>Na(1,8)>Co(1,3)>Sr(1,0) ва Mo, Hf, Fe, Na, Ni, Cr миқдорлари тупроқ кларкидан кичиклигини кўриш мумкин. Суғориладиган тупроқлар ҳайдов қатламида Cs(1,5)>Sc(1,3)>Rb(1,1) каби тарқоқ элементлар КК гидроморф шароитда аккумуляцияланиши, Та, Вг бирдан кичик бўлиб, яхши миграцияланишидан далолат беради.

Камёб элементлар КК ҳайдов қатламда Eu(9,6)>Yb(6,9)>Ce(1,3) тенг бўлиб, қуйи генетик қатламларда ҳам уларнинг КК юқорилигини кузатиш мумкин. Tb, La, Nd, Sm ва Lu ларнинг КК миқдорлари бирдан кичик кўрсаткични беради. Нодир метал ва радиактив элементлар КК устки қатламда U(7,5)>Th(1,8)>Au(1,4) га тенг бўлиб, қуйи қатламларда кучсиз дифференциацияланади ҳамда глейли ва кислородли педогеохимёвий барьерларда аккумуляцияланади.

Ўрганилган тупроқлар устки ва ҳайдов қатламларидаги сурьманинг КК миқдори мос равишда 12,96-14,21 ва 6,25-7,33 оралиғида ўзгариб боради ва юқори концентрация оч тусли бўз тупроқлар ҳиссасига тўғри келади. Оч тусли бўз ва суғориладиган ўтлоқи тупроқларда кейинги ўринда циклик элементлардан марганецга тўғри келади. Концентрация кларки мос равишда бу тупроқларда 4,2-5,2 ва 5,0-6,2 оралиғида тебранади, яъни тупроқ кларкига нисбатан ўртача 3,5-5,6 ортиқлиги, геохимёвий провинция ҳолати мавжудлигини кўрсатади. Шунингдек, эскидан суғоралидаган ўтлоқи-аллювиал тупроқларда геохимёвий провинциал ҳолат генетик қатламлар бўйича ўртача камайиб бориш тартибида макро- ва микроэлементлар қуйидагича жойлашади:

$$\frac{Eu}{9,93} > \frac{Sb}{7,55} > \frac{Yb}{6,67} > \frac{U}{5,77} > \frac{Ca}{4,37} > \frac{As}{2,73} > \frac{Ba}{2,40} > \frac{Zn}{2,03} > \frac{Th}{2,01} > \frac{K}{1,74} > \frac{Na}{1,68} > \frac{Cs}{1,67} > \frac{Sr}{1,62} > \frac{Co}{1,37} > \frac{Sc}{1,36} > \frac{Au}{1,35} > \frac{Ce}{1,24} > \frac{Rb}{1,21} .$$

Литосфера кларкига нисбатан ўрганилган элементларнинг концентрация кларки (КК) ва геохимёвий провинциал ҳолатлар қуйидаги ҳолатни берди. Оч тусли бўз тупроқ:

$$\frac{As}{10,76} > \frac{Yb}{7,58} > \frac{Sb}{6,22} > \frac{Ni}{2,31} > \frac{Hf}{2,30} > \frac{Au}{1,91} > \frac{Br}{1,62} > \frac{Cs}{1,08}$$

ўтлоқи-аллювиал тупроқ:

$$\frac{As}{9,76} > \frac{Yb}{6,97} > \frac{Hf}{4,70} > \frac{Sb,U}{3,0} > \frac{Cs}{2,0} > \frac{Ca}{1,99} > \frac{Ba, Br}{1,52} > \frac{Au}{1,35} > \frac{Zn}{1,19} > \frac{La}{1,18} .$$

**«Доривор ўсимликларда кимёвий элементларнинг биогеохимёвий хусусиятлари»** деб номланган иккинчи параграфида элементларнинг тупроқдоривор ўсимлик тизимидаги биогеохимёвий хусусиятлари ёритилган. Шунингдек, тупроқда макро миқдорда учрайдиган ва геологик нуқтаи назардан макроэлемент ҳисобланган кўпчилик кимёвий элементлар ўсимликлар танасида микроэлемент тариқасида учраши кузатилади. Бундан

келиб чиқиб доривор ўсимликлар элемент таҳлилида ҳам циклик, тарқоқ, камёб, нодир металл ва радиоактив элементлар гуруҳлари асосида таҳлил қилинган.

Циклик элементлар миқдори табиий ҳолда учрайдиган чўл ялпиз, оддий тоғ райхон, кокилли кўкамарон, тиконли ковул таркибида 0,001-28400 мг/кг оралиғида ўзгаради. Кальций, натрий, калий ва темирларнинг миқдори тупроқдаги макроэлементлик қобилятини сақлаб қолган ҳолда барий, стронций каби макроэлементлар миқдори юқоридаги доривор ўсимликлар органларида 0,01% дан камлиги аниқланди. Ер қобиғида юқори даражада тарқоқ элементлар қаторидан рений (0,0007 мг/кг) жой олади. Ренийнинг тупроқдаги концентрацияси тоғ жинслари таркибига жуда яқин бўлиб, ўртача 0,4 дан 0,6 мкг/кг гача етиб боради. Оч тусли бўз ва суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларда унинг миқдори анализатор аниқлаш даражасидан паст бўлишига қарамасдан ўрганилган чўл ялпизи, тоғ райхони ва кўкамарон ўсимликларида 0,001-0,005 мг/кг оралиғида учрайди. Биз томонимиздан тадқиқ этилган доривор ўсимликларда ренийни аккумуляцияси кузатилди.

Интродукция қилинган доривор ўсимликлар ер устки қисми, барги ва мевасида макро- ва микроэлементларнинг тупроқдан табиий доривор ўсимликларга нисбатан 2,6-4,6 баробар кўп миқдорда ўзлаштиради. Бу жиҳатдан папайя меваси кальцияни юқори даражада сингдириши ва аккумуляцияланиши кузатилади ва тупроқдаги миқдорига нисбатан 94,9% ўзлаштириш кўрсаткичи намоён қилиб, кальцийли гипераккумулятор хусусиятини намоён қилади.

Ўсимликлар ўз органларида аниқ бир элементларни турли нисбатларда сингдиришига ушбу ўсимликнинг ўсиш муҳитидаги абиотик, антропоген омиллар билан боғлиқ ҳолда ўзгаради, лекин асосий қонуният сақланиб қолинади. Бу жиҳатдан ўсимликларнинг элемент таркиби билан улар ўсаётган тупроқларнинг элемент таркиби ўртасидаги корреляцион боғланишлар ижобий бўлиб, халқ табобатида, фитобарларда, замонавий тиббиётда ва фармацевтика саноатида дори-дармон воситалари ишлаб чиқаришда фойдаланиш янада муҳим тадқиқот эканлигини кўрсатади.

**«Доривор ўсимликлар биологик сингдириш коэффициенти»** номли параграфда доривор ўсимликларда оғир металллар миқдорини экологик мониторинги ва гигиеник маъёрини ишлаш масаласига ҳам алоҳида эътибор беришни талаб этаётган бугунги кунда доривор ўсимликларнинг экологик софлигини баҳолаш нуктаи назаридан биринчи галда биологик сингдириш коэффициенти аниқланган. Кўриқ оч тусли бўз тупроқ кесмасининг устки қатламларида Ва, Вг, остки қатламида эса Со, 0-10, 30-56 ва 56-120 см қатламида эса Zn элементининг миқдори тупроқ кларкига нисбатан юқори эканлиги қайд этилди. Cr, Fe, Mn каби оғир металлларда бундай ҳолат қайд этилмади. Худди шундай ҳолатни аллювиал тартиботли эскидан суғориладиган ўтлоқи тупроқларда ҳам кўриш мумкин. Жумладан, ушбу тупроқлар тарқалган худуддан олинган тупроқ кесмасининг (2/МО кесма) ўрта қатламида бром (Br) миқдори тупроқ кларкига нисбатан кўп, қолган барча қатламларда эса кам миқдорларни ташкил қилди. Хром, темир,

марганец каби оғир металллар миқдори ушбу тупроқ қатламларида ҳам кам таъминланганлигини кўришимиз мумкин. Аммо, ушбу тупроқ кесмасининг барча қатламларида тупроқ кларкига нисбатан рухнинг миқдори юқори даражада эканлиги қайд этилди.

Табиий доривор ўсимликлар турларининг биогеокимёвий фоаллиги: тиконли ковулда – мева (60,48) > ғунча (49,57) > барг (44,05) > гул (34,16) > поя (25,93) > илдиз ўзаги (26,39) > илдиз пўсти (8,35), яъни ўртача 35,56 га, тоғ райхонда – 23,81 га, кокилли кўкамаронда 9,97 га ва чўл ялпизда 9,72 га тенг бўлди. Бу кўрсаткич интродукция қилинган ўткир баргли санода 41,83, нонида 23,34, лавандада 22,19, оддий розмаринда 20,64, папайяда 17,68, гуавада 15,25 ва европа зайтунида 6,61 ни ташкил этади. Маданийлаштирилган доривор ўсимликлар биологик фаоллиги кўрсаткичи олаўтда 43,01, арслонқуйрукда 26,30, андизда 25,08, топинамбурда ўртача 5,48 га тенглиги аниқланди.

Биологик сингдириш коэффициенти маълумотлар асосида биологик сингдириш интензивлиги баҳоланди (1-жадвал).

1-жадвал.

### Доривор ўсимликларнинг кимёвий элементлар биологик сингдириш интензивлиги

Ўсимлик номи	Элементлар гуруҳи					
	Биологик тўланувчи ( $A_x > 1$ )			Биологик ушланиб қолувчи ( $A_x < 1$ )		
	жуда кучли (10-100)	кучли (5-10)	кучсиз (1-5)	ўртача (0,1-1)	кучсиз (0,01-0,1)	жуда кучсиз ( $< 0,01$ )
Ёввойи турлар						
Тиконли ковул ( <i>Capparis spinosa</i> L.)	Se		K, Mo	Ca, Sr, Zn, Rb, Br, Au	Fe, Na, Mn, Ba, Cr, Ni, Co, Hf, Sb, Cs, Ta, Nd, Sm, U	Sc, As, Ce, La, Tb, Eu, Lu, Yb, Th
Баланд бўйли андиз ( <i>Inula helenium</i> L.)	Se		Re, Br	Ca, K, Mo, Sr, Zn, Au	Fe, Na, Mn, Ba, Cr, Ni, Co, Sb, Rb, Sc, Cs, Ta, Sm, Eu, Lu	As, Hf, Ce, Nd, La, Tb, Yb, Th, U
Интродукция қилинган турлар						
Нони ( <i>Morinda citrifolia</i> L.)		Se, Re	Mo, Br	Ca, Na, K, Sr, Zn, Cr, Ni, Au	Fe, Mn, Ba, Co, As, Hf, Sb, Rb, Sc, Cs, Ta, Ce, La, Sm, Tb, Eu, Lu, Yb, Th, U	Nd
Папайя ( <i>Carica papaya</i> L.)		Se	K, Mo, Re	Ca, Sr, Zn, Rb, Br, Au	Na, Mn, Ba, Cr, Ni, Co, As, Sb, Ta, Eu	Fe, Hf, Sc, Cs, Ce, Nd, La, Sm, Tb, Lu, Yb, Th, U
Маданийлаштирилган турлар						
Олаўт ( <i>Silybum marianum</i> L.)		Se, Re	K, Mo, Sr, Br	Ca, Na, Zn, Co, Sb, Rb, Au	Fe, Mn, Ba, Cr, As, Hf, Sc, Cs, Ce, Nd, La, Sm, Tb, Eu, Lu, Yb, Th, U	Ta, Ni
Туркистон арслонқуйруғи ( <i>Leonurus turkestanicus</i> )		Se, Re	K, Mo, Br	Ca, Sr, Zn, Cr, Ni, Rb, Au	Fe, Na, Mn, Ba, Co, As, Hf, Sb, Sc, Cs, Ta, Ce, Nd, La, Sm, Tb, Eu, Lu, Yb, Th, U	

Жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, доривор ўсимликларда кимёвий элементларнинг биологик сингдириш интензивлиги баҳосига кўра кучсиз ушланиб қолувчи гуруҳ етакчилик қилади.

Диссертациянинг «*Суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар ва доривор ўсимликларни рақамли хаританомалари*» параграфи тупроқ унумдорлигини ошириш, тупроқда ўсимликлар учун озика моддаларининг ижобий ёки дефицитсиз балансини ҳосил қилиш суғориладиган деҳқончиликда энг муҳим вазифалардан ҳисобланади. Бу жиҳатдан агрокимёвий хаританомалар асосида доривор ўсимликлар етиштиришга асосланган «Мехригиё» агрофирмасида органик деҳқончилик юритишни йўлга қўйишда органик ўғитларни қўллаш меъёрларини аниқлаш ҳам муҳим вазифалардан бири ҳисобланади. Агрокимёвий таҳлил натижаларига кўра ҳаракатчан фосфор билан жуда кам ва кам таъминланган, алмашинувчи калий билан эса кам таъминланган гуруҳларга кириши исботланди. Булардан келиб чиқиб, эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлари учун 1:5000 миқёсли мукамал агрокимёвий хаританома тузилди ва схематик тарзда келтирилди.

Бу борада биз доривор ўсимликлар етиштириладиган майдонларда органик маҳсулот етиштириш учун маҳаллий ўғитлардан фойдаланиш меъёрларини қўйидагича ҳисоблашимиз мумкин.

Агар гўнг таркибида азотнинг умумий миқдори 0,45%, фосфор - 0,23 ва калий - 0,5% бўлса, у ҳолда 20 т/га солинган гўнг билан, 90 кг/га азот, 46 кг/га фосфор ва 100 кг/га калий тупроққа келиб қўшилади. Биринчи йилда ўртача тупроқда азот (30%) 27 кг/га, фосфор (35%) 16,1 кг/га ва калий (60%) 60 кг/га парчаланаяди десак, хаританома бўйича фосфор билан доривор ўсимликларни таъминлаш учун 92 т/га, калий билан эса ҳисоблайдиган бўлсак, 35 т/га гўнг солиш керак бўлаяди, деб хулоса қилишимиз мумкин.

## ХУЛОСАЛАР

1. Жанубий Фарғона қўриқ оч тусли бўз тупроқ типчаси пролювиал она жинслар устида, автоморф шароитда табиий омиллар таъсирида шаклланган бўлиб, генетик қатламларда механик таркиби ўрта қумоқдан қулоқгача ўзгаради ва физик қум заррачалари устунлик (69,8-80,7%) қилади. Эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар антропоген ва табиий омиллар таъсирида физик лой миқдори генетик қатламларда 27,8-46,2% оралиғида ўзгариши кузатилди.

2. Жанубий Фарғона эскидан суғориладган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар морфогенетик, агрокимёвий таҳлил натижаларига кўра кўмилган қатлам мавжудлиги аниқланди. Гидроморф шароитда шаклланган ушбу тупроқлар ва сизот сувлари таркибида сульфатлар ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) миқдорининг ошганлиги, ўғит тариқасида киритилиши ҳамда касаллик ва зараркунандаларга қарши олтингугуртни қўлланилиши билан боғлиқ. Умумий ҳолатда ҳам сульфатли тузлар миқдори бошқа тузларга нисбатан устунлик қилади.

3. Қўриқ оч тусли бўз тупроқлар устки қатлами гумус билан юқори таъминланган, ҳаракатчан фосфор ва калий кам, ўртача таъминлаган гуруҳга киради. Оч тусли бўз тупроқлар гумусни азотга тўйинганлик даражаси ўртача, гумус захирасига кўра жуда паст, эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар паст даражада таъминланганлиги аниқланди.

4. Автоморф оч тусли бўз ва гидроморф ўтлоқи-аллювиал тупроқлар шаклланишида  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  каби сувда эрувчи тузлар қатнашади. Оч тусли бўз тупроқларнинг карбонат-гипсли, ўтлоқи-аллювиал тупроқлари юқори қатламларида  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  ҳосил бўлиб, қолган ҳолатларда сувда кийин эрувчи ангидрит ( $\text{CaSO}_4$ ) етакчилик қилади.

5. Эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлар макро- ва микроэлементларнинг доривор ўсимликлар биологик сингдириш коэффициентига кўра жуда кучли, кучли, кучсиз тўпловчи ҳамда ўртача, кучсиз, жуда кучсиз ушланиб қолувчи гуруҳга киради. Ўрганилган тупроқларда доривор ўсимлик турларининг биогеокимёвий фоаллиги табиийларда 9,72-35,56, интродукция қилинганларда 6,61-41,83, маданийлаштирилганларда 5,48-43,01 оралиғида ўзгаради.

6. Қўриқ оч тусли бўз ва эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларда элементлар аккумуляциясида кислородли-буғланувчи, карбонат-гипсли, глейли геокимёвий барьерлар характерли. Тупроқ кларкига нисбатан оч тусли бўз тупроқларда сурьма, иттербий, мышьяк, европий, никель ва уранли кучсиз тупроқ-геокимёвий ҳамда литосфера кларкига нисбатан мышьяк, сурьма, иттербий, никель, гафний ва бромли кучсиз геокимёвий провинция ҳосил қилади.

7. Жанубий Фарғона эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларда антропоген омил кўшимча барий, рух, цезий ва ураннын тўпланишидан кучсиз ортиқча ва кучли молибденли етишмовчи провинция ҳосил бўлишига олиб келган. Хром миқдорига кўра тупроқ кларкидан 5 баробар, литосфера кларкидан 2 баробар камлиги уни етишмовчи провинциал ҳолатлигидан далолат беради.

8. Молибден кучли етишмовчи провинция ҳолатида бўлишига қарамасдан биологик сингдириш интенсивлиги (Ах 1-5) бошқа биомикроэлементларга нисбатан юқорилиги аниқланди. Доривор ўсимликларда Se, Re, Br, K, Mo ва Au ли кучсиз, кучли ва жуда кучли биогеокимёвий провинциялар ҳосил қилади.

9. Эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларнинг 1:5000 миқёсли агрокимёвий хаританомаси қишлоқ хўжалигида доривор ўсимликларни тўғри жойлаштириш ва ҳар бир ўсимлик тури учун ажратилган биогеокимёвий провинциялар асосида озика моддаларнинг таркибини ҳисобга олган ҳолда ўғитлардан дифференциал фойдаланишда тавсия этилади.

10. Эскидан суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқлари, она жинслари ва доривор ўсимликларида Na, K, Mn, Sm, Re, Mo, Lu, U, Yb, Au, Nd, As, W, Br, Ca, La, Ce, Se, Hg, Tb, Th, Cr, Hf, Ba, Sr, Cs, Ni, Sc, Rb, Zn, Co, Ta, Fe, Eu, Sb ва бошқа элементларнинг миқдори, биогеокимёвий хусусиятлари ҳудуд тупроқ қопламани тавсифлаш, тупроқ-экологик мониторингини олиб бориш, доривор ўсимликларни тўғри жойлаштириш ва экологик тоза ўсимлик хом-ашёлари етиштиришда тавсия этилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/30.12.2019.B.05.03  
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ  
ФЕРГАНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

---

**ФЕРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ОБИДОВ МУЗАФФАРЖОН ВАЛИЖОНОВИЧ**

**БИОГЕОХИМИЯ СЕРОЗЕМНЫХ, ЛУГОВО-АЛЛЮВИАЛЬНЫХ  
ПОЧВ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ЮГА ФЕРГАНЫ**

**03.00.13 – Почвоведение**

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

**Фергана – 2022**



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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире «почвы играют важнейшую роль в жизнеобеспечении и функционировании экосистем на Земле, они являются также источником лекарственных средств и генетических ресурсов. В сельском хозяйстве используются 1,6 млрд. гектаров земли, которые требуют эффективных методов защиты почвенного покрова от различных неблагоприятных воздействий. Для этого необходимы научно обоснованные меры по размещению культур с учетом хозяйственных потребностей человека, повышению плодородия почвы, выращиванию сельскохозяйственных культур для экологически чистого, обильного и качественного лекарственного сырья. По данным Всемирной организации здравоохранения 80% населения мира использует лекарственные средства растительного происхождения, используя около 70000 видов растений, что составляет лишь 15% растений мира»<sup>1</sup>. Поэтому определение факторов, влияющих на плодородие целинных и орошаемых почв, сохранение, повышение плодородия почв путем исследования геохимических и биогеохимических свойств почвы и лекарственных растений и оценка качества урожая лекарственных растений, а также определение состава, количества и свойств химических элементов в цепи почва-лекарственное растение имеет важное научно-практическое значение.

В мире проводятся многочисленные научные исследования по изучению изменения свойств почвы и плодородия под влиянием орошения, определению лечебных свойств местных и интродуцированных растений, геохимической и биогеохимической миграции и аккумуляции элементов. В них особое внимание уделяется работам, направленным на определение роли миграции, аккумуляции химических элементов в формировании биогеохимических провинций в целинных, орошаемых почвах и лекарственных растениях, повышение плодородия почв на фоне лекарственных растений и улучшение эколого-мелиоративного состояния, возделыванию и оценке экологически чистого лекарственного сырья в целинных и орошаемых почвах.

В республике проводятся научно-исследовательские работы по выявлению экологических, геохимических, биогеохимических изменений в почвах, повышению и охране почвенного плодородия и интродукции лекарственных растений в засоленные почвы, их рациональному использованию, и достигаются определенные результаты. В Стратегии действий по развития Республики Узбекистан в 2017–2021 годы поставлены важные задачи по «...динамичному развитию сельскохозяйственного производства, дальнейшему укреплению продовольственной безопасности страны, дальнейшему улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель, сокращению посевных площадей хлопчатника и зерновых, дальнейшей оптимизации посевных площадей»<sup>2</sup>. По этой причине

---

<sup>1</sup> <https://www.fao.org/soils-2015>

<sup>2</sup> Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

определение биогеохимического свойства целинных светлых сероземов и орошаемых луговых почв, анализ химических элементов в системе материнская порода-почва-лекарственное растение, выявление и оценка кумулятивных процессов, роль качества и количества элементов в определении и повышении плодородия почвы имеют важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит реализации задач, поставленных Указом Президента Республики Узбекистан от 17 июня 2019 года №УП-5742 «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве» и Постановлениями от 26 февраля 2020 года №ПП-5009 «О мерах по реализации в 2021 году задач, определенных в Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы» и от 10 апреля 2020 года №ПП-4670 «О мерах по охране, культивированию, переработке дикорастущих лекарственных растений и рациональному использованию имеющихся ресурсов», 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 республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

**Степень изученности проблемы.** Многие зарубежные и отечественные ученые, в частности, Я.В.Пейве, А.И.Перельман, В.В.Добровольский, Н.С.Касимов, В.А.Алексеев, М.И.Курсанова, Ю.Н.Водяницкий, Ф.Я.Саприкин, V.M.Goldschmidt, A.Kabata-Pendias, E.K.Круглова, М.М.Алиева, Г.Юлдашев, М.М.Ташкузиев, М.Т.Исагалиев, А.Т.Турдалиев и другие проводили исследования химических, физических, физико-химических, эколого-мелиоративных изменений в целинных и орошаемых почвах, количестве и качестве химических элементов, допустимых концентраций в геохимических системах, почвенно-геохимических, биогеохимических провинциях и давали рекомендации по их улучшению.

В исследованиях многих отечественных и зарубежных ученых, таких как Б.Э.Тухтаева, О.К.Ходжиматова, Э.Т.Бердиева, Ю.М.Мурдаксаева, А.А.Абзалова, П.К.Игамбердиевой, В.Н.Абдуллабековой, Д.Эгамбердиевой, A.Nidal, E.A.Singh, H.Sarma, Maiti Ratikanta представлены результаты по интродукции лекарственных растений, агротехнологии возделывания, биоэкологии, ценопопуляциям, химическому составу, накоплению макро- и микроэлементов, особенно тяжелых металлов, значению в медицине, народной медицине и путям их рационального использования. Однако недостаточно изучены химический элементный состав и их количество, биогеохимические свойства, почвенно-геохимические барьеры и экологическое состояние целинных светлых сероземов сероземной зоны, луговых аллювиальных почв пустынной зоны и лекарственных растений.

**Соответствие диссертационного исследования научно-исследовательским планам высшего образовательного учреждения, где**

**выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Ферганского государственного университета на фундаментальную тему: ФСХ-7-011 «Проблемы плодородия почв и пути его повышения в Ферганской долине» (2013-2018 гг.) и в рамках международного договора на тему: «Разработка теоретических и практических основ геохимии почв Ферганской долины» (2018-2023 гг.).

**Целью исследования** является определение влияния количества, качества и дифференциации макро- и микроэлементов на биогеохимические свойства и экологическое состояние светлых сероземов, орошаемых луговых аллювиальных почв и лекарственных растений юга Ферганы, разработать предложения по повышению плодородия почв и оценить интенсивность биологического поглощения лекарственных растений.

**Задачи исследования:**

изучить влияние природных и антропогенных факторов на процессы почвообразования и их развития в почвах юга Ферганы;

определить морфогенетические признаки физических, агрохимических, химических свойств целинных светлых сероземов и орошаемых луговых аллювиальных почв;

определить количество, качество, кларк концентрации, коэффициенты биологического поглощения, геохимическую интенсивность, биогеохимические провинции и их взаимную корреляцию в системе «почва-лекарственное растение»;

разработать агрохимическую цифровую картограмму на основе агрохимических показателей орошаемых луговых аллювиальных почв;

провести группировку природных, культурных и интродуцированных лекарственных растений по элементному составу и дать оценку интенсивности биологического поглощения;

разработать научные рекомендации по сохранению и повышению плодородия луговых почв под влиянием орошения с учетом геохимических и биогеохимических свойств, а также по размещению и использованию лекарственных растений на основе комплексной агрохимической картограммы.

**Объектом исследования** выбраны целинные светлые сероземы сероземного пояса и староорошаемые луговые аллювиальные почвы, а также лекарственные растения пустынной зоны юга Ферганы.

**Предметом исследования** являются морфогенетические признаки, физические, агрохимические свойства, состав, количество, миграция, аккумуляция макро- и микроэлементов, лекарственные растения и их элементный состав, биогеохимические свойства целинных светлых сероземов, луговых аллювиальных почв и агрохимическая картограмма луговых аллювиальных почв.

**Методы исследования.** Исследования проводились в полевых, лабораторных и камеральных условиях общепринятыми в почвоведении стандартными методами с использованием морфогенетического,

биогеохимического подходов, химико-аналитическими и профильными методами. В частности, химический анализ проводился по «Руководству по химическому анализу почв» Е.Аринишкиной, разработка агрохимических картограмм осуществлялась в программе ArcGIS10 на основании «Инструкции по исследованию и картографированию почвы для ведения государственного земельного кадастра», элементный анализ почвы и лекарственных растений проводился нейтронно-активационным методом. Для статистической обработки результатов применялся дисперсный анализ с помощью компьютерной программы, основанной на методе Б.Доспехова.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

определены морфогенетические особенности, физические, агрохимические, физико-химические и биогеохимические свойства, а также геохимические барьеры и провинции целинных светлых сероземов и староорошаемых луговых аллювиальных почвах юга Ферганы;

определены количество, геохимические и биогеохимические свойства Na, K, Mn, Sm, Re, Mo, Lu, U, Yb, Au, Nd, As, W, Br, Ca, La, Ce, Se, Hg, Tb, Th, Cr, Hf, Ba, Sr, Cs, Ni, Sc, Rb, Zn, Co, Ta, Fe, Eu, Sb в целинных светлых сероземах, луговых аллювиальных почвах, почвообразующих материнских породах и лекарственных растениях;

доказана положительная сравнительно-географическая корреляция количества биомикроэлементов в лекарственных растениях с коэффициентом корреляции в пределах 0,35–0,90;

установлено слабое загрязнение светлых сероземов, орошаемых луговых почв тяжелыми металлами ниже допустимого уровня по лекарственным растениям, доказано, что это связано с применением органических удобрений при возделывании лекарственных растений и способностью растений избирательно поглощать их.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

определены физико-химические, геохимические свойства светлых сероземов и староорошаемых луговых аллювиальных почв юга Ферганы, макро- и микроэлементный состав, количество, миграция, аккумуляция природных, культурных и интродуцированных лекарственных растений, и на этой основе дана возможность прогноза эколого-биогеохимической природы лекарственного растительного сырья;

в светлых сероземах и староорошаемых луговых аллювиальных почвах выявлены испарительные, карбонатно-гипсовые, глеевые геохимические барьеры и, соответственно, выделены чрезмерно слабые почвенно-геохимические провинции с Sb, Yb, As, Eu, Ni, U, Ba, Zn, Cs, U, в лекарственных растениях выделены слабые, сильные и очень сильные биогеохимические провинции с Se, Re, Br, K, Mo и Au, разработана совершенная цифровая агрохимическая картограмма масштабом 1:5000, разработаны научно обоснованные рекомендации по описанию экологического состояния материнской породы, почвы и лекарственных растений и по дифференцированному применению органических и минеральных удобрений.

**Достоверность результатов исследования.** О достоверности результатов свидетельствует тот факт, что исследования проводились с использованием полевых, лабораторных и камеральных методов, результаты исследования анализировались вариативно-статистический, внедрены в практику, обсуждались на республиканских и международных научных конференциях, а также опубликованы в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Кабинете Министров Республики Узбекистан.

**Научное и практическое значение результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования объясняется раскрытием механизмов формирования светлых сероземов, староорошаемых луговых аллювиальных почв юга Ферганы, влияния условий развития и физико-химических и геохимических свойств на плодородие, указанием направления геохимических процессов, происходящих в почвах, экологическим состоянием орошаемых, целинных земель и лекарственных растений, а также научным обоснованием рационального использования почв и лекарственно-растительного сырья.

Практическая значимость результатов исследований направлена на обоснование мер по эффективному использованию целинных светлых сероземов, орошаемых луговых аллювиальных почв, повышению продуктивности, оценку почвенно-мелиоративного, экологического состояния по уточненным количествам кларк концентрации макро- и микроэлементов, налаживание интродукции и выращивание лекарственных растений, а также определение мероприятий дифференцированного внесения органических и минеральных удобрений по цифровой картограмме масштаба 1:5000.

**Внедрение результатов исследования.** На основании научных результатов о биогеохимических свойствах сероземных, луговых почв и лекарственных растений Южной Ферганы:

экология и биогеохимическая характеристика лекарственных растений распространенных в условиях целинных светлых сероземах и орошаемых лугово-аллювиальных почв внесены в учебное пособие «Биология и экология лекарственных растений» и внедрены в учебный процесс студентов по направлению 5411100-Выращивание и технология переработки лекарственных растений (свидетельство, № 356/7-022). В результате, оно послужило руководством для определения химического состава, биологии, экологии, агротехнике возделывания и использования лечебных свойств лекарственных растений, распространенных в различных почвенно-климатических зонах республики;

внедрены совершенная цифровая агрохимическая картограмма орошаемых луговых аллювиальных почв масштаба 1:5000 на площади 20 га, принадлежащей предприятию «Мехригиё» Учкуприкского района Ферганской области (справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 14 декабря 2021 г. № 02/022-5071). В результате, она послужила научной основой для сохранения и повышения плодородия

луговых аллювиальных почв пустынной зоны, сформировавшихся в гидроморфных условиях, реализации системы комплексных агротехнических, агрохимических и мелиоративных мероприятий для получения высоких урожаев лекарственных растений;

на площади 19,61 га предприятия «Мехригиё» определены содержание и биогеохимические свойства Na, K, Mn, Sm, Re, Mo, Lu, U, Yb, Au, Nd, As, W, Br, Ca, La, Ce, Se, Hg, Tb, Th, Cr, Hf, Ba, Sr, Cs, Ni, Sc, Rb, Zn, Co, Ta, Fe, Eu, Sb и других элементов в староорошаемых луговых аллювиальных почвах, материнских породах и лекарственных растениях (справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан № 02/022-5071 от 14.12.2021 г.). В результате, она послужила основой для описания почв и лекарственных растений региона, почвенно-экологического мониторинга, внесения органических удобрений, правильного размещения лекарственных растений, выращивания и заготовки экологически чистого растительного сырья, что также позволило получить международный сертификат соответствия правилам «Organic» USDA.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования были представлены и обсуждены на 10 конференциях, в том числе на 3 международных и 7 национальных научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** Всего по теме диссертации опубликовано 17 научных работ. В частности, опубликовано 7 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан к публикации основных научных результатов диссертаций, в том числе 2 в зарубежных и 5 в отечественных журналах.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 119 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

Во **введении** диссертации обоснована актуальность и необходимость исследования, описан уровень изученности проблемы, поставлены цель и задачи, предмет и методы исследования, описаны объекты, показаны соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, связь с планами научно-исследовательской работы высшего образовательного учреждения, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении результатов исследований, об опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной «**Анализ истории биогеохимических исследований почв и лекарственных растений**», представлен обзор отечественной и зарубежной литературы по геохимии и биогеохимии почв, лекарственных растений и их химическому элементному

составу. В качестве заключения литературного обзора сделан вывод, что в почвенно-климатических условиях Южно-Ферганской сероземной и пустынной зоны содержание химических элементов в целинных светлых сероземах и луговых аллювиальных почвах и лекарственных растениях изучены недостаточно полно, и необходим постоянный анализ лекарственного растительного сырья. При этом необходимо предусмотреть особые меры предосторожности при сборе и выращивании лекарственных растений в районах, склонных к аккумуляции химических элементов, особенно тяжелых металлов, научно-практические исследования элементного состава почв и лекарственных растений и их биогеохимических свойств, что является актуальной проблемой.

Вторая глава диссертации, озаглавленной «**Природно-географическое описание района исследования, объект и методы исследования**», состоит из трех параграфов, в которых даны общие сведения о природно-географической характеристике и географическом положении светло-сероземных и лугово-аллювиальных почв Южной Ферганы. Показано, что светло-сероземные почвы в этих местах формируются на пролювиальных породах, состоящих из каменно-гравийных мелкопесчаных и суглинистых пород, в то же время представлены аналитические данные о залегании в отдельно-выборочных случаях крупных булыжников, мягких пород и гравия, а также скелетно-суглинистых и болотных пород. Также раскрыто значение климата в формировании почв юга Ферганы. Отмечено, что испаряемость в сухом полупустынном районе выше среднего значения по региону (1200-1500 мм) в 6,9-8,8 раза и в 11,0-13,8 раза - в пустынном районе, что указывает на необходимость орошения сельскохозяйственных культур в этом районе.

В разделе «**Объект и методы исследований**» представлены сведения об объектах исследования - целинные светлые сероземы (1/ОМ) с различной скелетностью, сформированные на пролювиальных отложениях, состоящие из каменисто-гравийных пород, полупустынной зоны субтропического пояса, холмистой местности наклонной плоскости предгорья (40°17'56" N71°41'53"E), староорошаемые луговые аллювиальные почвы (2/ОМ), сформировавшиеся в системе Сохского конуса выноса, состоящие из аллювиально-пролювиальных отложений, перекрытых древними аллювиальными породами (40°32'09" N70°59'25"E). Объектом изучения также стали нижеуказанные лекарственные растения: природные дикорастущие - мята пустынная (*Ziziphora tenuior* L.), базилика горная обыкновенная (*Origanum vulgare* L.), шлемник (*Scutellaria comosa* Juz.), каперс колючий (*Capparis spinosa* L.); интродуцированные - моринда лимоннолистная (*Morinda citrifolia* L.), гуава (*Psidium guajava* L.), папайя (*Carica papaya* L.), розмарин лекарственный (*Rosmarinus officinalis* L.), лаванда тонколистная (*Lavandula angustifolia* Mill.), гиацинт остролистный (*Senna angustifolia* Del.), олива европейская (*Olea europaea* L.); культивируемые - девясил высокорослый (девясил черный) (*Inula helenium* L.), расторопша пятнистая (*Silybum marianum* L.), пустырник (*Leonurus turkestanicus* V.I. Krecz. & Kuprian), топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.).

В соответствии с целью работы при проведении полевых исследований использованы общепринятые в почвоведении стандартные полевые, лабораторные и камеральные методы и приемы. В качестве основных методов применялись морфогенетический метод, метод разреза В.В.Докучаева и системные педогеохимические, биогеохимические методы и методики Б.Полынова, М.Глазовской, А.Перельмана, В.Ковальского. Элементный анализ почв и растений выполнен нейтронно-активационным методом в лаборатории «Экология и биотехнология» НИИ ядерной физики АН РУз. При этом образцы облучены в ядерном реакторе потоком нейтронов  $5 \cdot 10^{13}$  нейтронов/см<sup>2</sup>, их количество определялось, исходя из периодов полураспада химических элементов. Математико-статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью компьютерной программы. Изображения, графика и некоторая математическая обработка проведены в программе Excel. При ценопопуляционном анализе лекарственных растений использовались методы О.В.Смирновой и др.

В третьей главе диссертации, озаглавленной *«Описание почв и лекарственных растений»*, в параграфе *«Морфогенетический анализ светлых сероземов и луговых аллювиальных почв»*, описаны генетические почвенные горизонты, морфологические признаки светлых сероземов и лугово-аллювиальных почв, распространенных в юной части Ферганской долины. Соответственно, на каменисто-щебнистых пролювиальных породах формируются светлые сероземы с примесью в поверхностных слоях почв щебнистых элементов породы размером 5-15 мм и крупнее, слабым отложением каменисто-щебнистых слоев на глубине 30-56 см и отложением каменисто-щебнистого слоя на глубине 100-120 см. В орошаемых лугово-аллювиальных почвах подземные воды относятся к аллювиальному типу и слабо минерализованы. Глубина появления карбонатов в виде псевдомицелии и конкрециях находятся в светлых сероземах на 10 см и 30 см, соответственно, а в староорошаемых луговых аллювиальных почвах на 53 см, 138 см. Морфологически научно обоснована приуроченность скопления гипса к нижним слоям (30 см, 138 см).

В параграфе *«Описание физических свойств почв»* показано изменение содержания механических элементов в генетических слоях целинных светлых сероземов и староорошаемых луговых аллювиальных почв. Почвы и генетические слои материнских пород этого региона по механическому составу варьируют от легких, средних, тяжелых суглинков до супесчаных. По результатам исследований механический состав староорошаемых луговых аллювиальных почв преимущественно среднесуглинистый, чередующийся с тяжелым суглинистым слоем в нижнем слое (B<sub>2</sub> 92-138 см) и легким суглинистым отложением в слое B<sub>3</sub>. Содержание физической глины (<0,01 мм), рассчитанной для определения градации механического состава староорошаемых луговых аллювиальных почв и материнских пород, колеблется в пределах 28-46%. Количество физической глины в целинных светлых сероземах и материнских породах колеблется от 19,3% до 30,2%. Для изученных почв характерно преобладание

частиц крупной пыли (0,05-0,01 мм) и мелкозернистого песка (0,25-0,05 мм) - в почвенных слоях эти показатели колеблются в пределах 33,5-36,6% и 28,5-36,2%, соответственно.

В целинных светло-сероземных почвах частицы средней пыли (0,01-0,005 мм) находились в пределах 9,6-11,7%, а в орошаемых гидроморфных почвах наблюдалось их двукратное снижение в зависимости от периода орошения. Количество мелких пылеватых частиц (0,005-0,001 мм) в староорошаемых лугово-аллювиальных почвах увеличилось в 2-17 раз по сравнению со средними пылеватыми частицами. Мелкий песок (0,1-0,05 мм) в генетических слоях орошаемых лугово-аллювиальных почв колеблется в пределах 12,9-21,2%, а содержание илстых частиц (<0,001 мм) по профилю почвы и варьировало в пределах 13,5-19,1%. Барьерный характер проявляется в виде слабой дифференцированности содержания илстых частиц в почвенном профиле – их аккумуляции в генетических горизонтах орошаемых почв (19,1%) под влиянием антропогенных факторов.

В разделе «*Описание химических свойств почв*» показано, что в генетических горизонтах целинных светлых сероземов, сформировавшихся на пролювиальных породах юга Ферганы, количество гумуса и питательных элементов в дерновом слое выше, чем в других нижних слоях. Наблюдается резкое снижение: в дерновом слое оно составляет 1,65%, что является высоким показателем по группировочной классификации, а под дерновым слоем уменьшается вдвое – до 0,72%. В нижележащем горизонте ВС содержание уменьшается в 3 раза, а в материнской породе - в 5,4 раза по сравнению с дерновым слоем.

Результаты показали, что в староорошаемых луговых аллювиальных почвах происходит слабая дифференциация по содержанию гумуса: вниз по профилю его содержание сначала закономерно снижается, а в горизонте В<sub>2</sub> вновь возрастает до 1,35%, что свидетельствует о наличии погребенных почв. По содержанию гумуса луговые аллювиальные почвы относятся к группе со среднеобеспеченным пахотным слоем (1,0-1,5%). Только в разрезах 3, 4 и 5 его содержание попадает в высокообеспеченную (1,5-2,0) группу, что связано с применением агротехнического, в частности, органического земледелия.

Коэффициент насыщения гумуса азотом (С:N) колеблется от 10,6 до 11,7 в пахотных слоях староорошаемых луговых аллювиальных почв и от 9,3 до 11,3 - в нижних слоях. Орошаемые гидроморфные почвы в пахотном слое относятся к группе средних и низких по степени насыщения в соотношении С:N. В светлых сероземах соотношение С:N колеблется в пределах 5,7-9,3, что относится к группам с верхней и средней степенью насыщения. В светлых сероземах и орошаемых луговых аллювиальных почвах запасы гумуса изменяются в зависимости от мощности генетического горизонта, содержания гумуса, продолжительности периода орошения (рис. 1). По результатам исследований запасы гумуса в верхнем 0-30 см слое светлых сероземов Акбилалских адыров сероземного пояса составляют 40,8 т/га, запасы азота - 2,5 т/га, а в 0-50 см запасы гумуса - 59,7 т/га, азота - 3,3 т/га. В 0-30 см староорошаемых луговых аллювиальных почв запасы гумуса выше -

в пределах 61,2-74,3 т/га, а в 0-50 см - в пределах 89,9-97,5 т/га. Если оценивать по запасам гумуса, то светлые сероземы оцениваются как почвы с очень низким, а луговые аллювиальные почвы - как с низким запасом гумуса.

Эта закономерность увеличения сохраняется и в общих запасах азота, фосфора и калия. Преобладание по общему содержанию калия в слое 0–50 см получено в староорошаемых лугово-аллювиальных почвах (2/ОМ-разрез) и составило 58,8 т/га.

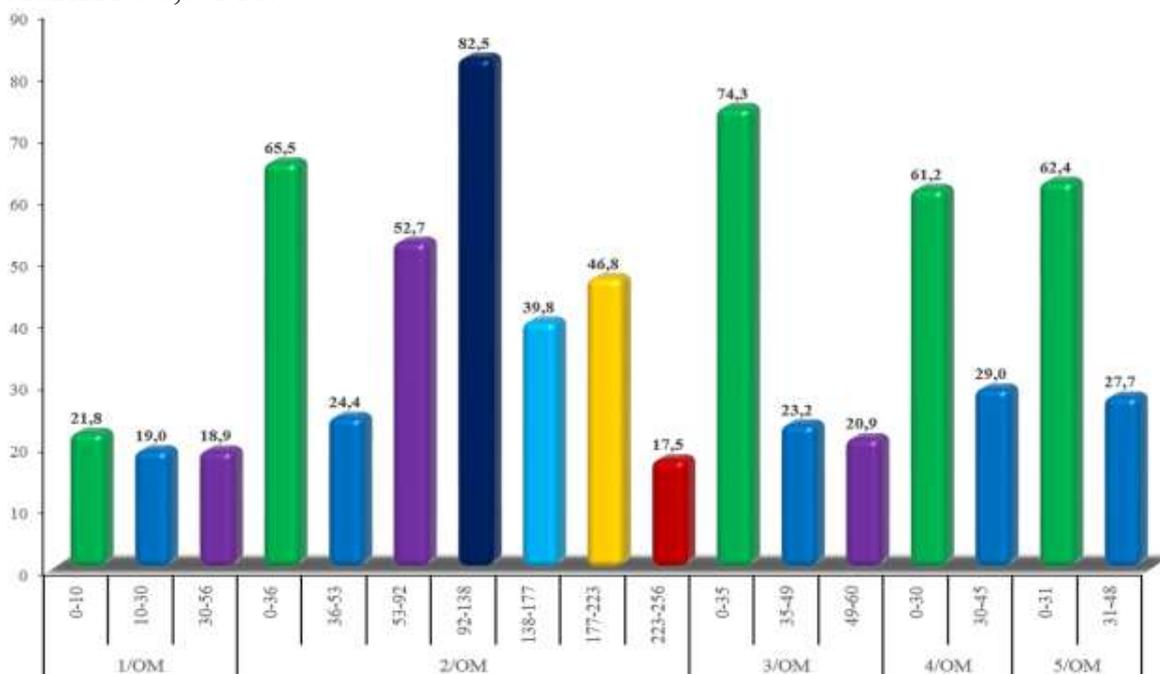


Рис. 1. Запасы гумуса в генетических слоях почв, т/га

Поглощающая способность целинных светлых сероземов и староорошаемых лугово-аллювиальных почв изменяется в зависимости от содержания в них гумуса, физической глины, илистых частиц. Поглощение элементов в почвах уменьшается в ряду  $Ca < Mg < K < Na$  по отношению к сумме поглощенных катионов. Характерно образование соли  $Mg(HCO_3)_2$  в генетических горизонтах орошаемых лугово-аллювиальных почв, преобладание  $Ca(HCO_3)_2$  над другими солями, увеличение количества галита вниз по профилю.

В третьем разделе «*Описание лекарственных растений*» описаны природные, окультуренные и интродуцированные лекарственные растения, произрастающие на сероземах, староорошаемых лугово-аллювиальных почвах юга Ферганы, относящиеся к 8 семействам и 15 отрядам, включающие 15 видов. Из них 3 семейства, 6 отрядов и 6 видов изучены в условиях целинных светлых серозёмов, 7 семейств, 9 отрядов и 9 видов - в условиях орошаемых лугово-аллювиальных почв. Также представлены данные ценопопуляционного анализа лекарственного растения каперс.

Четвертая глава диссертации под названием «**Геохимические и биогеохимические свойства почв и лекарственных растений**» состоит из четырех параграфов. В параграфе «*Геохимия элементов в почвах*» представлены результаты систематизации светлых сероземов и староорошаемых лугово-аллювиальных почв по их химическому составу и

распространенности с использованием в качестве основы классификации В.И.Вернадского.

Показана положительная корреляция содержания микроэлементов между почвой-барьером и почвой-материнской породой, за исключением молибдена. Коэффициент связанности, то есть парной корреляции по общему количеству микроэлементов, колеблется в пределах 0,13-0,87 и составляет 0,35-0,87 га в зависимости от динамической формы.

Порядок уменьшения содержания изученных химических элементов в верхних слоях изученных почв – дерновом горизонте светлых сероземов и пахотном горизонте староорошаемых луговых аллювиальных почв имеет следующий вид:

1/ОМ-разрез, целинный светлый серозем, 0-10 см:

циклические элементы:  $\frac{Ca}{1,42} > \frac{Fe}{1,33} > \frac{K}{1,11} > \frac{Na}{0,70} > \frac{Ba}{0,048} > \frac{Mn}{0,037} > \frac{Sr}{0,023} > \frac{Ni}{0,013} > \frac{Zn}{0,0056} > \frac{Cr}{0,0044} > \frac{As}{0,0018} > \frac{Co}{0,00047} > \frac{Sb}{0,0003} > \frac{Hf}{0,0002} > \frac{Mo}{0,0001}$ ; рассеянные элементы:  $\frac{Rb}{0,006} > \frac{Sc, Cs}{0,0004} > \frac{Br}{0,00034} > \frac{Ta}{0,00005}$ ; редкие элементы:  $\frac{Ce}{0,0025} > \frac{La, Nd}{0,001} > \frac{Yb}{0,00025} > \frac{Sm}{0,00018} > \frac{Tb}{0,00005} > \frac{Eu}{0,000035} > \frac{Lu}{0,000023}$ ; редкие металлы и радиоактивные элементы:  $\frac{Th}{0,42} > \frac{U}{0,21} > \frac{Au}{0,0000008}$ .

2/ОМ-разрез, староорошаемые луговые аллювиальные почвы, 0-36 см:

циклические элементы:  $\frac{Ca}{5,90} > \frac{Fe}{2,76} > \frac{K}{2,36} > \frac{Na}{1,13} > \frac{Ba}{0,099} > \frac{Mn}{0,059} > \frac{Sr}{0,031} > \frac{Zn}{0,0099} > \frac{Cr}{0,0057} > \frac{Ni}{0,0025} > \frac{As}{0,0017} > \frac{Co}{0,001} > \frac{Hf}{0,0005} > \frac{Mo, Sb}{0,0001}$ ; рассеянные элементы:  $\frac{Rb}{0,011} > \frac{Sc}{0,0009} > \frac{Cs}{0,0007} > \frac{Br}{0,0003} > \frac{Ta}{0,0001}$ ; редкие элементы:  $\frac{Ce}{0,006} > \frac{La, Nd}{0,003} > \frac{Sm}{0,0004} > \frac{Yb}{0,0002} > \frac{Eu}{0,00096} > \frac{Tb}{0,000066} > \frac{Lu}{0,000021}$ ; редкие и радиоактивные металлы:  $\frac{Th}{1,10} > \frac{U}{0,75} > \frac{Au}{0,0000006}$ .

По приведенному убывающему спектру количество кальция преобладает в целинных светлых сероземах и староорошаемых луговых аллювиальных почвах и, согласно классификации Всемирной базы данных почвенных ресурсов, эти почвы относятся к типу почв Calcisols. Количество кальция в генетических горизонтах луговых аллювиальных почв в гидроморфных условиях преобладает над целинными светлыми сероземами. В частности, количество кальция в погребенном 92-138 см слое наиболее высокое, что на 6,65% или в 1,28 раза больше, чем в карбонатном слое светлых сероземов.

Кларк концентрация (КК) в верхнем 0–10 см слое исследованных целинных светлых сероземов снижалась на уровне  $Sb(12,9) > As(3,7) > Ni(3,4) > Zn, Na(1,1) > Ca(1,0)$ , а содержание Ba, K, Sr, Co, Mo, Mn, Hf, Fe и Cr оказалось меньше, чем их кларк. Вниз по профилю наблюдалось увеличение содержания циклических элементов. Однако, для сурьмы отмечено резкое уменьшение от верхнего слоя к нижнему. Такая закономерность наблюдалась и в КК циклических элементов, таких как Ca, Ba, As. Кларк концентрации рассеянных элементов Rb, Sc, Cs, Ta, Br в верхнем слое светлых сероземов наблюдались менее 1, а количества Br и Sc в карбонатно-гипсовых и

материнских породах равны 1,90 и 1,03, соответственно. КК редких элементов в верхнем дерновом слое Yb(7,6)>Eu(3,5), а КК Се, Tb, La, Nd, Sm и Lu меньше единицы. КК редких металлов и радиоактивных элементов равна U(2,1)>Au(1,9)>Th(0,7). Кларк концентрации циклических элементов в пахотном слое староорошаемых луговых аллювиальных почв Sb(6,3)>Ca(4,3)>As(3,3)> Ba,Zn(1,9)> K(1,8)>Na(1,8)>Co(1,3)>Sr(1,0), а Mo, Hf, Fe, Na, Ni, Cr, как видно, меньше кларка почвы. Аккумуляция рассеянных элементов типа Cs(1,5)>Sc(1,3)>Rb(1,1) в пахотном слое орошаемых почв в гидроморфных условиях меньше, чем Ta, Br, что свидетельствует о хорошей миграции. КК редких элементов составляет Eu(9,6)>Yb(6,9)>Ce(1,3) в пахотном слое почвы, причем можно наблюдать, что их КК высока и в нижних генетических горизонтах. Показатели КК Tb, La, Nd, Sm и Lu меньше 1. КК редких металлов и радиоактивных элементов в верхнем слое равны U(7,5)>Th(1,8)>Au(1,4). Они слабо дифференцированы в нижних слоях и аккумулируются в глеевых и кислородных педогеохимических барьерах. Величина кларк концентрации сурьмы в верхних слоях исследованных почв колеблется в пределах 12,96-14,21 и 6,25-7,33, соответственно, а высокая концентрация приходится на светлые сероземы. В светлых сероземах и орошаемых луговых почвах из циклических элементов второе место принадлежит марганцу. Кларк концентрация в этих почвах колеблется в пределах 4,2-5,2 и 5,0-6,2, соответственно. То есть, наблюдается превышение в среднем в 3,5-5,6 раза по отношению к кларку почв, что свидетельствует о наличии геохимической провинциальной обстановки.

В староорошаемых луговых аллювиальных почвах макро- и микроэлементы располагаются в порядке умеренного снижения геохимической провинциальности по генетическим слоям следующим образом:

$$\frac{Eu}{9,93} > \frac{Sb}{7,55} > \frac{Yb}{6,67} > \frac{U}{5,77} > \frac{Ca}{4,37} > \frac{As}{2,73} > \frac{Ba}{2,40} > \frac{Zn}{2,03} > \frac{Th}{2,01} > \frac{K}{1,74} > \frac{Na}{1,68} > \frac{Cs}{1,67} > \frac{Sr}{1,62} > \frac{Co}{1,37} > \frac{Sc}{1,36} > \frac{Au}{1,35} > \frac{Ce}{1,24} > \frac{Rb}{1,21}$$

Кларк концентрация и геохимическая провинциальность

изученных элементов по отношению к кларку литосферы сформировали следующую ситуацию: целинные светлые сероземы:

$$\frac{As}{10,76} > \frac{Yb}{7,58} > \frac{Sb}{6,22} > \frac{Ni}{2,31} > \frac{Hf}{2,30} > \frac{Au}{1,91} > \frac{Br}{1,62} > \frac{Cs}{1,08}$$

староорошаемые луговые аллювиальные

ПОЧВЫ:  $\frac{As}{9,76} > \frac{Yb}{6,97} > \frac{Hf}{4,70} > \frac{Sb,U}{3,0} > \frac{Cs}{2,0} > \frac{Ca}{1,99} > \frac{Ba, Br}{1,52} > \frac{Au}{1,35} > \frac{Zn}{1,19} > \frac{La}{1,18}$

Во втором параграфе **«Биогеохимические свойства химических элементов в лекарственных растениях»** описаны биогеохимические свойства элементов в системе почва-лекарственные растения. Многие химические элементы, встречающиеся в почве в макроколичествах и с геологической точки зрения, считающиеся макроэлементами, в растениях встречаются в виде микроэлементов. В работе был проведен элементный анализ лекарственных растений на содержание циклических, рассеянных, редко встречающихся, редкостных групп металлов и радиоактивных элементов. Содержание циклических элементов в составе встречающихся в природе мяты пустынной, базилики горной обыкновенной, шлемника,

каперса колючего колеблется в пределах 0,001-28400 мг/кг. В то время как содержание кальция, натрия, калия и железа в почве сохраняло свою макроэлементную способность и в растениях, содержание таких макроэлементов, как барий, стронций в органах вышеперечисленных лекарственных растений было менее 0,01%. Рений (0,0007 мг/кг) - один из исключительно редких элементов в земной коре. Концентрация рения в почве очень близка к составу горных пород, достигая в среднем от 0,4 до 0,6 мкг/кг. Хотя его содержание в светлых сероземах и орошаемых лугово-аллювиальных почвах ниже уровня обнаружения анализатора, в исследованных растениях мяты пустынной, базилики горной и шлемника обнаруживается в пределах 1-5 мкг/кг, т.е. происходит его аккумуляция в изученных нами лекарственных растениях.

Интродуцированные лекарственные растения поглощают макро- и микроэлементы из почвы через пахотный слой, листья и плоды в 2,6-4,6 раза больше, чем природные лекарственные растения. В этом отношении плоды папайи обладают высокой степенью поглощения и аккумуляции кальция, а также проявляют свойство гипераккумуляции кальция, демонстрируя уровень поглощения на 94,9% выше по отношению к его содержанию в почве. В связи с тем, что растения накапливают в своих органах определенный элемент в разных соотношениях, абиотические, антропогенные факторы в среде произрастания этого растения изменяются, но основная закономерность сохраняется. В связи с этим корреляционные связи между элементным составом растений и элементным составом почв, на которых они произрастают, являются положительной, подчеркивая важность использования результатов данной работы в народной, современной медицине и фармацевтической промышленности при производстве лекарственных средств.

В параграфе **«Коэффициент биологического поглощения лекарственных растений»** особое внимание уделено вопросам экологического мониторинга содержания тяжелых металлов в лекарственных растениях и разработке гигиенических нормативов. В данной работе для оценки экологической чистоты лекарственных растений впервые был определен коэффициент биологического поглощения. Отмечено, что содержание таких элементов, как Ba, Br в верхних горизонтах целинных светлых сероземов, Co в нижнем слое и Zn в 0-10, 30-56 и 56-120 сантиметровых слоях выше, чем в кларк почвы. Для тяжелых металлов Cr, Fe, Mn такой закономерности не отмечено.

Аналогичная ситуация наблюдается и на староорошаемых луговых почвах аллювиального ряда. В частности, количество брома (Br) в средней части профиля почвы (2/МО разрез), полученное в районе распространения этих почв, было выше, чем кларк почвы, а во всех остальных горизонтах содержание было ниже. Можно увидеть, что содержание тяжелых металлов, таких как хром, железо, марганец, также низкое в этих слоях почвы. Однако было отмечено, что количество цинка было выше во всех слоях этого почвенного разреза, чем в почвенном кларке.

Биогеохимическая активность природных лекарственных растений: у колючего каперса - плоды (60,48) > почки (49,57) > листья (44,05) > цветки (34,16) > стебли (25,93) > сердцевина корня (26, 39) > кора корня (8,35), то есть в среднем была равна 35,56. У горной базилики - 23,81, у шлемника - 9,97 и у пустынной мяты - 9,72. У интродуцированного остролистного шалфея этот показатель составляет 41,83, у моринды лимоннолистной 23,34, у лаванды 22,19, у розмарина обыкновенного 20,64, у папайи 17,68, у гуавы 15,25 и у европейских оливок 6,61. Показатель биологической активности культурных лекарственных растений составил у расторопши пятнистой 43,01, у пустырника 26,30, у девясила 25,08, у топинамбура 5,48.

На основании данных коэффициента биологического поглощения оценивали интенсивность биологического поглощения (табл. 1).

Таблица 1.

**Интенсивность биологического поглощения химических элементов лекарственных растений**

Название растения	Группа элементов					
	Биологического накопления ( $Ax > 1$ )			Биологического захвата ( $Ax < 1$ )		
	очень сильный (10-100)	сильный (5-10)	слабый (1-5)	средний (0,1-1)	слабый (0,01-0,1)	очень слабый ( $< 0,01$ )
<b>Дикие виды</b>						
Каперсы колючие ( <i>Capparis spinosa</i> L.)	Se		K, Mo	Ca, Sr, Zn, Rb, Br, Au	Fe, Na, Mn, Ba, Cr, Ni, Co, Hf, Sb, Cs, Ta, Nd, Sm, U	Sc, As, Ce, La, Tb, Eu, Lu, Yb, Th
Девясил высокий ( <i>Inula helenium</i> L.)	Se		Re, Br	Ca, K, Mo, Sr, Zn, Au	Fe, Na, Mn, Ba, Cr, Ni, Co, Sb, Rb, Sc, Cs, Ta, Sm, Eu, Lu	As, Hf, Ce, Nd, La, Tb, Yb, Th, U
<b>Интродуцированные виды</b>						
Нони ( <i>Morinda citrifolia</i> L.)		Se, Re	Mo, Br	Ca, Na, K, Sr, Zn, Cr, Ni, Au	Fe, Mn, Ba, Co, As, Hf, Sb, Rb, Sc, Cs, Ta, Ce, La, Sm, Tb, Eu, Lu, Yb, Th, U	Nd
Папайя ( <i>Carica papaya</i> L.)		Se	K, Mo, Re	Ca, Sr, Zn, Rb, Br, Au	Na, Mn, Ba, Cr, Ni, Co, As, Sb, Ta, Eu	Fe, Hf, Sc, Cs, Ce, Nd, La, Sm, Tb, Lu, Yb, Th, U
<b>Культурные виды</b>						
Расторопша пятнистая ( <i>Silybum marianum</i> L.)		Se, Re	K, Mo, Sr, Br	Ca, Na, Zn, Co, Sb, Rb, Au	Fe, Mn, Ba, Cr, As, Hf, Sc, Cs, Ce, Nd, La, Sm, Tb, Eu, Lu, Yb, Th, U	Ta, Ni
Пустырник туркестанский ( <i>Leonurus turkestanicus</i> )		Se, Re	K, Mo, Br	Ca, Sr, Zn, Cr, Ni, Rb, Au	Fe, Na, Mn, Ba, Co, As, Hf, Sb, Sc, Cs, Ta, Ce, Nd, La, Sm, Tb, Eu, Lu, Yb, Th, U	

Как видно из данных таблицы, в лекарственных растениях по оценки интенсивности биологического поглощения химических элементов группа с слабым захватом лидирует.

Параграф диссертации «**Цифровые карты орошаемых лугово-аллювиальных почв и лекарственных растений**» посвящен одной из важнейших задач орошаемого земледелия - повышению плодородия почв, созданию положительного или без дефицитного баланса питательных

элементов для растений в почве. Этому были посвящены работы по определению норм внесения органических удобрений при организации органического земледелия на территории агрофирмы «Мехригиё», занимающейся выращиванием лекарственных растений и использующей агрохимические картограммы. Результатами агрохимических исследований показано, что подвижный фосфор относится к очень малообеспеченным группам, а обменный калий – к малообеспеченным. На их основе составлена и схематически представлена совершенная агрохимическая картограмма масштаба 1:5000 для староорошаемых лугово-аллювиальных почв.

Это позволило рассчитать нормы и дать следующие рекомендации по использованию органических удобрений для выращивания органической продукции лекарственных растений следующим образом. Если общее количество азота в навозе составляет 0,45 %, фосфора - 0,23 и калия - 0,5 %, то при внесении 20 т/га навоза добавляется в почву 90 кг/га азота, 46 кг/га фосфора и 100 кг/га калия. Если предположить, что в среднем в первый год почва разлагает 30% азота (до 27 кг/га), фосфора 35% (до 16,1 кг/га) и калия 60% (до 60 кг/га), то для обеспечения лекарственных растений фосфором необходимо внесение 92 т/га навоза, для обеспечения калием - 35 т/га навоза.

## ВЫВОДЫ

1. Целинные светлые сероземы юга Ферганы формируются на пролювиальных материнских породах и в автоморфных условиях под влиянием природных факторов, механический состав варьирует в генетических слоях от среднего суглинка до супеси с преобладанием частиц физического песка (69,8-80,7 %). Под влиянием антропогенных и природных факторов в староорошаемых луговых аллювиальных почвах содержание физической глины изменяется в генетических горизонтах в пределах 27,8-46,2%.

2. По результатам морфогенетического, агрохимического анализа староорошаемых луговых аллювиальных почв юга Ферганы установлено наличие погребенного горизонта. Относительно повышенное содержание сульфатов ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) в этих почвах и грунтовых водах в гидроморфных условиях, связано с внесением его в качестве удобрения и применением серы против болезней и вредителей. В общем случае содержание сульфатных солей также преобладает над другими солями.

3. Верхние горизонты целинных светлых сероземов относятся к группе с высоко обеспеченным гумусом, характеризуется низкой и умеренной обеспеченностью подвижным фосфором и калием. Уровень насыщенности азотом гумуса в светлых сероземах охарактеризован как средний, по запасам гумуса очень низкий, а в староорошаемых луговых аллювиальных почвах – низкий.

4. В формирование автоморфных светлых сероземов и гидроморфных луговых аллювиальных почв принимают участие такие водорастворимые соли, как  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ . В карбонатно-гипсовых горизонтах светлых сероземах, в верхних слоях лугово-

аллювиальных почв образуется  $Mg(HCO_3)_2$ , а в остальных случаях преобладает труднорастворимый ангидрит ( $CaSO_4$ ).

5. Лекарственные растения на староорошаемых луговых аллювиальных почвах по коэффициенту биологического поглощения макро- и микроэлементов относятся к группе очень сильного, сильного, слабого биологического накопления и среднего, слабого, очень слабого биологического захвата. Биогеохимическая активность изученных видов лекарственных растений колеблется в пределах: 9,72-35,56 – для естественных, 6,61-41,83 – для интродуцированных и 5,48-43,01 – для окультуренных.

6. В целинных светлых сероземах и староорошаемых луговых аллювиальных почвах характерная аккумуляция химических элементов на кислородно-испаряющих, карбонатно-гипсовых, глеевых геохимических барьерах. В светлых сероземах сурьма, иттербий, мышьяк, европий, никель, уран образуют слабую почвенно-геохимическую провинцию по отношению к почвенному кларку, а мышьяк, сурьма, иттербий, никель, гафний, бром образуют слабую геохимическую провинцию по отношению к литосферному кларку.

7. Антропогенный фактор в староорошаемых луговых аллювиальных почвах юга Ферганы приводит к формированию провинции с сильным дефицитом молибдена и дополнительного накопления бария, цинка, цезия и урана, которые относятся к слабого повышения. Содержание хрома в 5 раз меньше кларка почвы и в 2 раза меньше кларка литосферы, что свидетельствует о его дефицитной провинции.

8. Интенсивность биологического поглощения молибдена выше, чем у других биомикроэлементов ( $A_x$  1-5), хотя молибден находится в провинции сильнодефицитном состоянии. В лекарственных растениях Se, Re, Br, K, Mo, Au образуют слабые, сильные и очень сильные биогеохимические провинции.

9. Для правильного размещения лекарственных растений в сельском хозяйстве и дифференцированного использования удобрений рекомендуется составленная агрохимическая картограмма староорошаемых луговых аллювиальных почв масштаба 1:5000, учитывающая содержание питательных элементов на основе биогеохимических провинций для каждого вида растений.

10. Содержание в староорошаемых лугово-аллювиальных почвах, материнских породах и лекарственных растениях Na, K, Mn, Sm, Re, Mo, Lu, U, Yb, Au, Nd, As, W, Br, Ca, La, Ce, Se, Hg, Tb, Th, Cr, Hf, Ba, Sr, Cs, Ni, Sc, Rb, Zn, Co, Ta, Fe, Eu, Sb и других элементов, а также их биогеохимические свойства рекомендуется использовать при исследовании почвенного покрова в проведении почвенно-экологического мониторинга, правильном размещении и выращивании лекарственных растений для получение экологически чистого сырья.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING OF  
SCIENTIFIC DEGREE PhD.03/30.12.2019.B.05.03  
AT THE FERGANA STATE UNIVERSITY**

---

**FERGANA STATE UNIVERSITY**

**OBIDOV MUZAFFARJON VALIJONOVICH**

**BIOGEOCHEMISTRY OF SIEROZEM, MEADOW-ALLUVIAL SOILS  
AND MEDICINAL PLANTS IN THE SOUTHERN FERGANA**

**03.00.13 – Soil Science**

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) ON  
BIOLOGICAL SCIENCES**

**Fergana – 2022**

The dissertation topic of the Doctor of Philosophy (PhD) in biological sciences is registered with the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under the number B2021.4.PhD/B676.

The dissertation work was carried out at the Fergana State University.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) is posted on the web page of the Scientific Council (www.fdu.uz) and on the website of «ZiyoNet» Information and Educational Portal (www.ziynet.uz).

**Scientific supervisor:** **Isagaliyev Murodjon Tuychiboevich**  
Doctor of biological sciences, docent

**Official opponents:** **Abdurakhmonov Nodirjon Yulchievich**  
Doctor of biological sciences, senior researcher

**Diyorova Mukhabbat Khurramovna**  
Doctor of philosophy (PhD) on biological sciences, docent

**Leading organization:** **Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies**

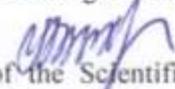
The dissertation will be defended on «20» 08 2022 at 14<sup>00</sup> at the meeting of the Scientific Council PhD.03/30.12.2019.B.05.03 at Fergana State University. (Address: 150100, Fergana, St. Murabbiylar, 19. Tel.: (+99873) 244-44-02; fax: (+99873) 244-44-93; E-mail: fardu\_info@umail.uz).

The dissertation has been registered at the Information and Resource Center of the Ferghana State University (registered under № 177). Address: 150100, Fergana, St. Murabbiylar, 19. Tel.: (+99873) 244-44-02; fax: (+99873) 244-44-93.

The abstract of the dissertation has been distributed on «06» 08 2022 y.  
(mailing report № 7 on «06» 08 2022 y.)

  
**G.Yuldashev**  
Chairman of the Scientific Council for the Award of Academic Degrees, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**U.B.Mirzaev**  
Scientific Secretary of the Scientific Council for the Award of Academic Degrees, Candidate of Biological Sciences, docent

  
**Z.A.Jabbarov**  
Chairman of the Scientific Seminar at the Scientific Council for the Award of Academic Degrees, Doctor of Biological Sciences, Professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The purpose of the study.** To determine the influence of the quantity, quality and differentiation of macro-and microelements on the biogeochemical properties and the ecological state of light sierozems, irrigated meadow-alluvial soils and medicinal plants of Southern Fergana, to increase soil fertility and evaluate the intensity of biological absorption of medicinal plants.

**The object of the study** was virgin light sierozems of the sierozem belt and old irrigated meadow alluvial soils and medicinal plants of the desert zone of Southern Fergana.

**The scientific novelty of the study lies in the following:**

morphogenetic features, physical, agrochemical, physicochemical and biogeochemical properties, as well as geochemical barriers and provinces of virgin light sierozems, old irrigated meadow alluvial soils of Southern Fergana were revealed;

the amount of Na, K, Mn, Sm, Re, Mo, Lu, U, Yb, Au, Nd, As, W, Br, Ca, La, Ce, Se, Hg, Tb, Th, Cr, Hf, Ba, Sr, Cs, Ni, Sc, Rb, Zn, Co, Ta, Fe, Eu, Sb, geochemical and biogeochemical properties of virgin light sierozems, meadow-alluvial soils, their parent rocks and medicinal plants were determined;

a positive comparative geographic correlation of the number of biomicroelements in medicinal plants has been proven, that the correlation coefficient ranges from 0.35–0.90;

it was found that light sierozems, irrigated meadow soils were slightly contaminated with heavy metals below the permissible level for medicinal plants, it was proved that this was due to the use of organic fertilizers in the cultivation of medicinal plants and the ability of plants to selectively absorb them.

**Implementation of research results.** Based on scientific results on the biogeochemistry of sierozems, meadow soils and medicinal plants in the Southern Fergana:

ecology and biogeochemical characteristics of medicinal plants common in virgin light sierozems and irrigated meadow-alluvial soils are included in the textbook «Biology and Ecology of Medicinal Plants» and introduced into the educational process of students in the direction 5411100-Cultivation and processing technology of medicinal plants (certificate, No. 356 /7-022). As a result, it served as a guide for determining the chemical composition, biology, ecology, agricultural technology of cultivation and the use of medicinal properties of medicinal plants common in various soil and climatic zones of the republic;

a perfect digital agrochemical map of irrigated meadow-alluvial soils at a scale of 1:5000 on an area of 20 hectares owned by the "Mehrigiyo" enterprise of the Uchkuprik district of the Fergana region was introduced (certificate of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated December 14, 2021 No. 02 / 022-5071). As a result, it served as a scientific basis for the conservation and improvement of the fertility of meadow-alluvial soils of the desert zone, formed in hydromorphic conditions, the implementation of a system of integrated

agrotechnical, agrochemical and reclamation measures to obtain high yields of medicinal plants;

on an area of 19.61 hectares of the "Mehrigiyo" enterprise, the content of Na, K, Mn, Sm, Re, Mo, Lu, U, Yb, Au, Nd, As, W, Br, Ca, La, Ce, Se, Hg, Tb, Th, Cr, Hf, Ba, Sr, Cs, Ni, Sc, Rb, Zn, Co, Ta, Fe, Eu, Sb and other elements in old-irrigated meadow-alluvial soils, parent rocks and medicinal plants, their biogeochemical properties has been put into practice (certificate of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan No. 02 / 022-5071 dated 14.12. 2021). As a result, it served as the basis for describing the soils and medicinal plants of the region, soil-ecological monitoring, applying organic fertilizers, proper placement of medicinal plants, growing and harvesting environmentally friendly plant materials, which also made it possible to obtain an international certificate of compliance with USDA «Organic» rules.

**The structure and scope of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, 4 chapters, a conclusion, and a list of references and indexes. The volume of the dissertation is 119 pages.

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

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Турдалиев А., Юлдашев Ғ., Обидов М. Фарғона водийси гидроморф тупроқлардаги педолит катламлар тўғрисида //ЎзМУ хабарлари №3/1. 2017. 154-157 б. (03.00.00; №9).

2. Исағалиев М., Абдухакимова Х., Обидов М. Суғориладиган ўтлоқи саз тупроқлар геохимёси //ФарДУ. Илмий хабарлар журнали. Фарғона. №6. 2018.43-46 б. (02.00.00; №17).

3. Исағалиев М., Обидов М., Матхолиқов Р. Доривор *Capparis spinosa*нинг морфогенетик ва биогеохимёвий хусусиятлари //ФарДУ. Илмий хабарлар журнали. Фарғона. №4. 2019. 46-49 б. (02.00.00; №17).

4. Исағалиев М., Махмудов В., Обидов М. Фарғона водийси тош-шағалли оч тусли бўз тупроқлари шароитида *Capparis spinosa* L. нинг ценопопуляцияси ва биогеохимёвий хусусиятлари //НамДУ илмий ахборотномаси. №3. 2020. 184-192 б. (03.00.00; №17).

5. Исағалиев М.Т., Турдалиев А.Т., Обидов М.В. Доривор ўсимликлар биогеохимёси //Ўзбекистон замини журнали. Тошкент. №1. 2021 й. 48-52 б.

6. Obidov M., Isagaliyev M., Turdaliyev A., Abdukhakimova Kh. Biogeochemistry Properties of Calcisols and *Capparis Spinosa* L. //International Journal of Modern Agriculture, Volume 10. No.1. 2021. P. 94-101. (Web of Sciences).

7. Исағалиев М.Т., Обидов М.В. Биогеохимические особенности светлых сероземов и ценопопуляция *Capparis spinosa* L. //Научное обозрение: Биологические науки. №4. 2021. С. 89-93. (03.00.00; №23).

**II бўлим (II часть; I part)**

8. Обидов М.В., Исағалиев М.Т., Имомалиева А. Бўз тупроқлар унумдорлиги ва доривор ўсимликлар етиштириш истиқболлари //«Ҳозирги замон тупроқшунослик ва деҳқончилик муаммолари» республика илмий анжумани материаллари тўплами. Фарғона. 2019. 149-151 б.

9. Исағалиев М.Т., Обидов М.В. *Capparis spinosa* L. органларида элементлар микдорининг ўзгариши тўғрисида //«Ҳозирги Ўзбекистон шароитларида илм-фан ва инновациялар» республика илмий-амалий конференцияси материаллари. II бўлим. Нукус. 2020. 25-26 б.

10. Obidov M.V., Isagaliyeva S.M. Dorivor o'simliklarda og'ir metallar tahliliga oid (I qism) //«Ўзбекистонда илмий-амалий тадқиқотлар» мавзусидаги республика 15-кўп тармоқли илмий масофавий онлайн конференция материаллари. Тошкент. 2020. 11-қисм. 171-174 б.

11. Обидов М., Исағалиев М. Dorivor o'simliklarda og'ir metallar tahliliga oid (II qism) //«Фарғона водийси деҳқончилиги истиқболлари, муаммолари ва ечимлари» республика онлайн илмий-амалий анжумани материаллари. Фарғона. 2020. 84-87 б.

12. Юлдашев Г., Исағалиев М., Абдухакимова Х., Обидов М. Химический состав и генезис оросительных вод Ферганской долины //«Қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда долзарб масалалар ва уни ривожлантириш истиқболлари» мавзусидаги халқаро илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. Тошкент. 2020. 821-825 б.

13. Исағалиев М.Т., Юлдашев Г., Абдухакимова Х.А., Обидов М.В. Биомикроэлементы в сероземах юга Ферганы //Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов: в 2 кн. /XV Международная научно-практическая конференция (12-13 марта 2020 г.). Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2020. Кн.1. С. 364-366.

14. Исағалиев М., Юлдашев Г., Обидов М., Исомиддинов З. Влияние экологических факторов на радиальную миграцию элементов в системе почва-растение //«Биология, экология, тупроқшунослик йўналишларининг долзарб муаммолари ва илмий ечимлари» мавзусидаги республика илмий-амалий онлайн семинар материаллари. Тошкент. 2020. 178-181 б.

15. Обидов М.В. *Sapparis spinosa* L. илдизининг элемент таркиби //Академик А.Ғ. Ғаниевнинг 90 йиллигига бағишланган «Аналитик кимё фанининг долзарб муаммолари» VI республика илмий-амалий анжуман материаллари тўплами. Термиз. 2020. 264-266 б.

16. Исағалиев М., Юлдашев Г., Обидов М., Исағалиева С. Коэффициент биологического поглощения макро- и биомикроэлементов //Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов: в 2 кн. /XVI Международная научно-практическая конференция (9-10 февраля 2021 г.). Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2021. Кн.1. С. 319-321.

17. Обидов М.В., Исағалиев М.Т. *Morinda citrifolia* L. нинг органларида элементлар микдорининг ўзгариши //«Ёшлар – янги Ўзбекистон, янги ренессанс бунёдкорлари» мавзусидаги республика илмий-амалий анжуман материаллари. Фарғона. 2021. 137-140 б.

Автореферат ФарДУ адабиётшунослик кафедрасидаги илмий марказда  
тахрирдан ўтказилди.