

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

---

**ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ**

**МАХКАМОВА ДИЛАФРУЗ ЮЛДАШЕВНА**

**ЖИЗЗАХ ЧЎЛИ ГИПСЛИ ТУПРОҚЛАРИ ВА УЛАРНИНГ  
БИОЛОГИК ФАОЛЛИГИ**

**03.00.13-Тупроқшунослик**

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

**Тошкент-2018**

УЎТ: 631.4;630.114.442.5/445(575.1)

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

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

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

**Махкамова Дилафруз Юлдашевна**

Жиззах чўли гипсли тупроқлари ва уларнинг биологик фаоллиги..... 3

**Махкамова Дилафруз Юлдашевна**

Гипсоносные почвы Джизакской степи и их биологическая активность ....21

**Maxkamova Dilafruz Yuldashevna**

Gypsum-braving soils of Djizakh steppe and their biological activity.....37

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ

List of published works.....40

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

---

**ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ**

**МАХКАМОВА ДИЛАФРУЗ ЮЛДАШЕВНА**

**ЖИЗЗАХ ЧЎЛИ ГИПСЛИ ТУПРОҚЛАРИ ВА УЛАРНИНГ  
БИОЛОГИК ФАОЛЛИГИ**

**03.00.13-Тупроқшунослик**

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

**Тошкент-2018**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.1.PhD/B49 рақам билан рўйхатга олинган.**

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетида бажарилган.

Фалсафа доктори (PhD) диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Тупроқшунослик илмий-тадқиқот институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи Илмий кенгашининг веб-саҳифасида (<http://www.soil.uz>) ва «ZiyoNet» Ахборот-таълим порталида ([www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Гафурова Лазизахон Акрамовна**  
биология фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Исоқов Валижон Юнусович**  
биология фанлари доктори, профессор

**Ахмедов Алмон Усманович**  
қишлоқ хўжалиги фанлари номзоди, катта илмий ходим

**Етакчи ташкилот:**

**Гулистон давлат университети**

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

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

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

**Р.Қ.Қўзиев,**

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

**Н.Ю.Абурахмонов,**

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

**М.М.Тошқўзиев,**

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

## КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Бугунги кунда дунёда гипсли тупроқлар 66 560 км<sup>2</sup> майдонни, шундан Африкада 5 774 км<sup>2</sup> (54,6 %), Маказий Осиёда 16 616 км<sup>2</sup> (25,3%), Европада 230 км<sup>2</sup> (0,4%), Америкада 78 км<sup>2</sup> (0,1%) ни ташкил этади<sup>1</sup>. Гипсли тупроқлардан оқилона фойдаланиш ва тупроқ қопламини ҳимоя қилиш эса ўз навбатида илмий асосланган ҳолда иш юритишни тақозо этади. Ушбу ер майдонларнинг катта қисми мелиорация нуқтаи назаридан ишлов бериш қийин бўлган, яъни таркибида гипс мавжуд бўлган тупроқлар тоифасига киритилади. Тупроқларнинг гипсланиши ерларнинг қишлоқ хўжалик экинлари учун яроқсиз ҳолга келиш муаммоларини келтириб чиқармоқда.

Бугунги кунда дунёда гипсли тупроқларнинг генезиси (келиб чиқиши), хосса-хусусиятларини аниқлаш ва гипсли тупроқларнинг миқдорини ўрганиш бўйича устувор йўналишларда тадқиқот олиб борилмоқда: суғориш жараёнида тупроқ қопламида юзага келадиган ўзгаришларни аниқлаш; гипсли тупроқларни келтириб чиқарувчи омилларни аниқлаган ҳолда тупроқларга бўладиган салбий таъсирини бартараф этиш; тупроқлардаги гипс миқдори, гипсли қатламнинг жойлашиш чуқурлиги ва қалинлигини ҳисобга олган ҳолда қишлоқ хўжалик экинларини ўсиш ва ривожланишига таъсирини камайтириш технологияларни ишлаб чиқиш<sup>2</sup>.

Бугунги кунда республикамиз қишлоқ хўжалигида, жумладан унумдорлиги паст, мелиоратив ҳолати оғир тупроқларни муҳофаза қилиш ва улардан оқилона фойдаланиш бўйича муайян натижаларга эришилмоқда. Хусусан, сўнги йилларда 240 минг гектар ерларнинг мелиоратив ҳолати яхшиланган. Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг 2017-2021 йилларга мўлжалланган Ҳаракатлар Стратегиясида «...қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини муттасил ривожлантириш, мамлакат озиқ-овқат хавфсизлигини янада мустаҳкамлаш, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, экологик тоза маҳсулотларни ишлаб чиқишни кенгайтириш, аграр секторнинг экспорт салоҳиятини сезиларли даражада ошириш» муҳим стратегик вазифалар сифатида белгилаб берилган. Бу борада, тупроқлардан оқилона фойдаланиш, унумдорлигини ошириш ва қишлоқ хўжалик экинларидан экологик соф мўл ҳосил олишда тупроқларнинг биологик хоссаларини илмий асосланган ҳолда иш юритиш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 31 майдаги ПФ-5065-сон “Ерларни муҳофаза қилиш ва улардан оқилона фойдаланиш борасидаги назоратни кучайтириш, геодезия ва картография фаолиятини такомиллаштириш давлат кадастрлари юритишни тартибга солиш чоратадбирлари” тўғрисидаги ва 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4974-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар

<sup>1</sup> [www.fao.org](http://www.fao.org)

<sup>2</sup> <https://books.google.co.uz>

Стратегияси” тўғрисидаги Фармонлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда, ушбу диссертация илмий натижалари муайян даражада хизмат қилади.

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

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Унумдорлик даражаси паст, қийин мелиорацияланадиган гипсли тупроқларни ўрганиш бўйича кенг қамровли илмий-тадқиқот ишлари бажарилган. Бундай тадқиқотлар хорижлик олимлардан Carenas va Marfil Gomez-Miguel, Gumuzzio va Alvarez, Martinez Beltran, Peres-Arias, Altaie, Porta, Pouget, Trichet, M.Vieillefon, T. Onichchenko, N.Minashina, E.Pankova, I.Yamnova, M.Verba томонидан, ўзбекистонлик олимлардан Р.Қўзиев, О.Комилов, А.Расулов, Л.Гафурова, В.Исоқов, А.Рамазанов, А.Ахмедов, В.Насонов, Х.Намозов ва бошқалар томонидан олиб борилган. Лекин, гипсли тупроқларда микроорганизмларнинг физиологик гуруҳлари миқдори ва тарқалиши, ферментлар фаоллиги, «нафас олиш» хусусиятлари - гипс миқдори, шўрланиш даражаси, йил фасллари бўйича ўзгариш динамикаси ҳамда тупроқларнинг деградацияга учраганлиги бўйича индикаторлари, биологик фаоллик (БФ) кўрсаткичлари, умумий нисбий биологик фаоллиги (НБФ) ва ҳудудда тарқалган гипсли тупроқлар хоссалари ўртасидаги ўзаро корреляцион боғлиқликларни аниқлаш бўйича тадқиқотлар етарлича олиб борилмаган.

**Тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Ўзбекистон Миллий университетининг илмий-тадқиқот ишлари режасининг ИОТ-2013-5-33 «Деградацияга учраган тупроқлар унумдорлигини оширишда ресурстежамкор экологик соф технологияларни қишлоқ хўжалигида жорий қилиш» (2013 - 2014 йй.) инновацион лойиҳа доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** гипсли тупроқларнинг асосий хосса-хусусиятлари ва биологик фаоллигининг мавсумий динамикасини комплекс равишда аниқлаш, деградацияга учраганлиги бўйича индикатор мезонларини ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

гипсли тупроқлар тарқалган ҳудуднинг иқлими, ўсимлик дунёси, геологик-геоморфологик тузилиши, гидрогеологик шароити, тупроқ ҳосил қилувчи жинслари ва рельефини ўрганиш;

ўрганилган ҳудудда тарқалган тупроқларнинг хосса-хусусиятларига (морфогенетик хусусиятлари, агрокимёвий, кимёвий ва умумий физик хоссалари) шўрланиш даражаси ва гипс миқдори таъсирини ўрганиш;

Ўрганилган ҳудудда гипсли тупроқлардаги микроорганизмлар микдорининг, ферментлар фаоллиги ва нафас олиш хусусиятларини ҳамда мавсумий (бахор, ёз, куз) динамикаси гипс миқдори ва шўрланиш даражасига боғлиқ ҳолда аниқлаш;

гипсли тупроқларнинг биологик фаоллик (БФ) кўрсаткичлари, умумий нисбий биологик фаоллиги (НБФ)ни ўрганиш;

Ўрганилган ҳудуд гипсли тупроқлар хоссалари ва биологик фаоллик ўртасидаги ўзаро корреляцион боғлиқликларни аниқлаш;

гипсли тупроқларнинг деградацияга учраганлиги бўйича индикатор мезонларини ишлаб чиқиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Жиззах вилоятининг Зарбдор туманида тарқалган турли даражада гипсли бўз, ўтлоқи–бўз, бўз–ўтлоқи, ўтлоқи, ўтлоқи–ботқоқ тупроқлар ва шўрҳоқлар танланган.

**Тадқиқотнинг предмети** ўрганилган тупроқ типлари ва кенжа типларнинг морфологик кўрсаткичлари, кимёвий, умумий физик ва биологик хоссалари, гипсли тупроқларнинг деградацияга учраганлиги бўйича индикаторлари ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Илмий тадқиқотлар тупроқ намуналарини генетик қатламлари бўйича олиш, кузатувлар, кимёвий ва биологик таҳлиллар ЎзПИТИнинг “Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах”, Е.В.Аринишининг “Руководство по химическому анализу почв” ҳамда Тупроқшунослик ва агрокимё ИТИ ва ЎзФА Микробиология институтларида қабул қилинган тупроқ ва микробиологик таҳлил услублари бўйича амалга оширилди. Тупроқларнинг гипс миқдори Е.И.Панкова томонидан ишлаб чиқилган классификациясига мувофиқ бажарилди. Тупроқ ферментлари фаоллиги Ф.Ҳазиевнинг “Почвенная энзимология” усули, тупроқ ферментларининг таъминланганлик даражаси Д.Звягинцев классификациясига мувофиқ бажарилди. Тадқиқотлар натижаларининг математик статистик таҳлили Б.А.Доспехов усулида амалга оширилди.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

илк бор ҳудуд гипсли тупроқларида микроорганизмларнинг физиологик гуруҳлари (бактериялар, замбуруғлар, актиномицетлар, азотфиксаторлар, нитрификаторлар, денитрификаторлар, аэроб целлюлозапарчаловчилар, мой кислота ҳосил қилувчи бактериялар) миқдори ва тарқалиши аниқланган;

ферментлар фаоллиги (каталаза, пероксидаза, полифенолоксидаза), тупроқнинг «нафас олиш» хусусияти ва уларга гипс миқдори, шўрланиш даражаси таъсири ҳамда йил фасллари бўйича ўзгаришлар динамикаси аниқланган;

гипсли тупроқларнинг биологик фаоллик (БФ) кўрсаткичлари, умумий нисбий биологик фаоллиги (НБФ) аниқланган, деградацияга учраганлиги бўйича индикаторлари ишлаб чиқилган;

гипсли тупроқлар хоссалари ва микробиологик, ферментатив фаоллиги ўртасидаги ўзаро корреляцион боғлиқликлар исботланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари.** Жиззах чўли гипсли тупроқларининг гипс миқдори ва шўрланиш даражаси бўйича микроорганизмларнинг физиологик гуруҳлари, ферментатив фаоллиги ва нафас олишининг фаоллиги бўйича ўзгаришлар динамикаси, биологик фаоллик (БФ) кўрсаткичлари, умумий нисбий биологик фаоллиги (НБФ) ва гипсли тупроқларнинг деградацияга учраганлиги бўйича индикаторлар ишлаб чиқилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Тадқиқот натижаларининг дала ва лаборатория усулларида фойдаланган ҳолда статистик таҳлил услублари қўлланилганлиги ва қилинган хулосаларда топилган қонуниятларнинг илмий асосланганлиги, шунингдек олинган маълумотлар ЎЗР ОАК томонидан эътироф этилган, нуфузли хорижий ва республика илмий журналларида чоп этилганлиги, олинган ишончли ва самарали натижаларнинг ишлаб чиқаришга жорий қилинганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.**

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти Жиззах чўли гипсли тупроқларининг биологик фаоллигини келгусида қиёсий таққослаш, бундан ташқари, гипсли тупроқлар деградацияси индикатор кўрсаткичларини ўрганиш, гипсли тупроқлардан тўғри фойдаланиш тадбирларини ишлаб чиқиш имконини яратади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти қишлоқ хўжалик экинларини тупроқларнинг гипс миқдори ва шўрланиш даражаси, гипсли қатламлар қалинлигига қараб жойлаштириш, экинлар ҳосилдорлигини белгилаш ва ерларни ноқишлоқ хўжалик мақсадлари учун ажратишда илмий асос бўлиб хизмат қилади. Гипсли тупроқларнинг кимёси, физикаси ва биологиясини ўрганиш бўйича олинган материаллар тупроқшунос–агрохимёгар мутахассисларни тайёрлашда, шунингдек Олий ўқув юртларида ўқув жараёнида тупроқшунослик, мелиоратив тупроқшунослик, тупроқларни муҳофаза қилиш, тупроқлар экологияси ва биологияси каби ўқув курсларидан маърузалар ўқиш жараёни давомида фойдаланилиши мумкин.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Жиззах чўли гипсли тупроқлари ва уларнинг биологик фаоллиги юзасидан олиб борилган тадқиқотлар асосида:

гипсли деградацияга учраган тупроқлар учун индикатор мезонлари Жиззах вилояти ер ресурслари ва давлат кадастри бошқармасида амалиётга жорий этилган (Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитасининг 2018 йил 8 майдаги № 04/ 1-2468- сонли маълумотномаси). Ушбу индикатор мезонлари тупроқларнинг хосса-хусусиятларини инобатга олган ҳолда, қишлоқ хўжалик экинларини

жойлаштириш, тупроқлардан оқилона фойдаланиш бўйича чоратadbирларни ишлаб чиқишга илмий асос бўлиб хизмат қилган;

Жиззах вилоятининг қийин мелиорациялашган гипсли тупроқлар учун гипс миқдори бўйича градациялари “Тупроқ бонитировкаси” шўъба корхонаси фаолиятида амалиётга жорий этилган (Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитасининг 2018 йил 8 майдаги № 04/ 1-2468- сонли маълумотномаси). Натижасида гипс миқдори, гипсли қатламлар қалинлигига кўра кишлок хўжалик экинларини жойлаштириш, экинлар ҳосилдорлигини белгилаш ва ерларни ноқишлоқ хўжалик мақсадлари учун ажратишга илмий асос бўлиб хизмат қилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари 12 та, жумладан 5 та халқаро ва 7 та республика илмий - амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 17 та илмий иш эълон қилинган. ЎзР ОАКнинг фалсафа доктори (PhD) диссертацияси асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола, шундан 1 та хорижий журналда, 4 та республика журналларида нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, 4 боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг умумий ҳажми 120 бетни ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган. Тадқиқотнинг мақсади, вазифалари ҳамда объект ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари ҳамда аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Жиззах чўли гипсли тупроқлари ва уларнинг биологик фаоллиги**» деб номланган биринчи бобида Ўзбекистон ва чет эл олимларининг дунёнинг турли минтақаларга хос ишлари таҳлил қилинган. Шунингдек, тадқиқот мақсад ва вазифаларидан келиб чиқиб, гипсли тупроқларининг хосса - хусусиятлари, биологик фаолликнинг мавсумий динамикаси юзасидан ўтказилган тадқиқотлар адабиётлар шарҳи келтирилган. Қайд қилинган адабиётлар маълумотларининг якуний хулосаси гипсли тупроқларнинг биодиагностик кўрсаткичлари, тупроқларнинг деградацияга учраганлиги бўйича индикаторлари, биологик фаоллик (БФ) кўрсаткичлари, умумий нисбий биологик фаоллиги (НБФ)га оид илмий изланишлар олиб борилиши зарурлиги баён этилган.

Диссертациянинг «**Тупроқлар эволюцияси ва мелиоратив – экологик ҳолатини белгиловчи табиий ва антропоген омиллар**» деб номланган иккинчи бобида тадқиқот ишларини бажариш давомида тупроқ ҳолатини ва тавсифларини ҳисобга олган ҳолда тупроқ кесмалари қўйилган. Белгиланган вазифалар гипсли тупроқлар қопламани солиштирма-географик, солиштирма-аналитик ва экспедицион тадқиқ қилиш услубларидан фойдаланиш асосида ўз ечимини топган. Тадқиқот ишларини амалга оширишда Тупроқшунослик ва агрокимё ИТИ, Ўзбекистон Миллий университети, Микробиология институти фонди материаллари ва илмий адабиёт маълумотларидан фойдаланилган ва умумлаштирилган. Тадқиқотлар давомида ўрганилаётган ҳудуд бўйича тупроқ кесмалари қўйилган ва таянч кесмаларида уларнинг тузилиши, агрокимёвий, умумий физик, микробиологик хоссалари ва ферментатив фаоллигини ўрганиш учун генетик қатламлар бўйича намуналар олинган.

Тупроқ тавсифларини ўрганиш ишлари Тупроқшунослик ва агрокимё ИТИ Аналитик марказида ва ЎзФА Микробиология институтида қабул қилинган услублар асосида тупроқларнинг хоссалари ўрганилаган.

Диссертациянинг «**Тадқиқот объектларининг тупроқ–мелиоратив шароитлари**» деб номланган учинчи бобида тадқиқот амалга оширилган ҳудуд тупроқларининг мелиоратив шароитлари, морфологик кўрсаткичлари, “гипсли тупроқлар” тушунчаси ва уларни баҳолаш мезонлари, тупроқларнинг шўрланиши, агрокимёвий, умумий физик хоссалари ёритиб берилган.

Морфологик кўрсаткичларига кўра ҳудуд тупроқлари қўйидаги асосий морфологик белгиларининг мавжудлиги билан ажралиб туради: Гумус қатламининг нисбатан қисқалиги, шунингдек, кўрик тупроқларининг гипс миқдори ва шўрланиш даражасига кўра тупроқ кесимида чим қатламининг мавжудлиги, бутун тупроқ профилида  $\text{CO}_2$  карбонатларнинг яхши ифодаланганлиги, микроагрегатларнинг аниқ ривожланганлиги билан биргаликда, пастки томон тупроқ зичлашганлиги кузатилади.

Тупроқларнинг шўрланиш типи ва даражасини аниқлашда унинг таркибидаги осон эрувчан тузларнинг миқдорини ҳисобга олинди. Тупроқ кесими бўйича тузларнинг миқдори ва тақсимланиши асосида тупроқлар қўйидаги ҳолатда ажратилди.

Ўрганилган ҳудудда тарқалган тупроқлар кесими бўйлаб: шўрланмаган, кучсиз, ўрта, кучли шўрланган ва шўрхоқлардир.

Тупроқлар таркибида хлор миқдори сезиларсиз қийматга эга бўлиб, 0,003–0,056% ни ташкил қилади, кучли даражада шўрланган горизонтларда унинг миқдори 0,203–0,262% гача етади. Кўпгина ҳолатларда шўрланиш типи сульфатли бўлиб, баъзан хлоридли–сульфатли типдаги шўрланиш ҳам аниқланди. Тупроқлар таркибидаги гипс  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  асосида қайта ҳисоблаш бўйича,  $\text{SO}_4$  гипс миқдори 10–17 дан 37–41% гача ораликда

тебраниб туриши аниқланган. Олинган тупроқлар намуналари бўйича амалга оширилган ҳисоблашларда тупроқнинг устки 0-1метрлик қатламида қуруқ қолдиқ,  $Cl$ ,  $SO_4$  бўйича тузлар захиралари жуда кенг диапазонда тебраниб, ёнбағирларда 15,2 т/га дан, пастки қисмларда 271,0–337,6 т/га гача ортиб бориши аниқланди ва бунда, мос равишда хлорнинг улуши – 0,44–22,8, сульфатлар улуши – 6,6–177,6 т/га га тенглиги аниқланди

Ўрганилаётган тупроқларнинг механик таркибида турли хил ўлчамдаги заррачаларнинг миқдори кенг ораликда тебраниб туради: жумладан – йирик ўлчамли қум ( $>0,25$  мм) 1,6 дан 3,0% гача; майда қум (0,1–0,05 мм) 4,1 дан 19,4% гача; йирик чанг (0,05–0,01мм) 12,3 дан 33,7% гача; ўртача чанг (0,01–0,005 мм) 9,8 дан 46,5% гача; майда чанг (0,005–0,001 мм) 20,8 дан 52,5%гача учраши аниқланди. Ушбу кўринишдаги хилма-хилик тавсифга эга бўлиш ҳолати ил заррачалари ( $<0,001$ мм) учун ҳам хос хусусият ҳисобланади ва унинг миқдори 1,3 дан 18,5 %гача оралиқни ташкил қилади. Физик лойнинг ( $<0,01$  мм) миқдори тавсифланаётган тупроқлар таркибида 53,6 дан 81,6%гача ораликда тебраниб туради. Ўтлоқи –бўз тупроқлар (17, 18–кесмалар) механик таркибига кўра, асосан ўрта қумоқлардан ташкил топган бўлиб оғир– ва енгил қумоқлар ҳам учрайди, литологик кесим кескин қаватланувчи тавсифга эга. Ўтлоқи –бўз тупроқларнинг механик таркибида турли хил ўлчамдаги заррачаларнинг миқдори кенг ораликда тебраниб: жумладан – йирик қум ( $>0,25$  мм) 0,4 дан 8,4% гача; ўртача қум (0,25–0,1мм) 0,1 дан 2,1% гача; майда қум (0,1–0,05мм) 9,2 дан 25,7% гача; йирик чанг (0,05–0,01мм) 43 дан 62,0% гача; ўртача чанг (0,01–0,005мм) 7,3 дан 10,5% гача; майда чанг (0,005–0,001мм) 5,6 дан 13,2% гачани ташкил қилади. Ушбу кўринишдаги хилма–хиллик ил заррачалари ( $<0,001$ ) учун ҳам хос хусусият ҳисобланади ва унинг миқдори 9,2 дан 19,5% гача ораликда тебраниб туради. Физик лойнинг ( $<0,01$  мм) миқдори тавсифланаётган тупроқлар таркибида 22,4–37,4 % ораликда ўзгариб туради.

Тупроқларининг умумий физик хоссалари кўрсаткичларини ўрганиш натижалари бўйича, ҳажмий масса қийматининг пастлиги, солиштирма оғирликнинг бирмунча даражада юқорилиги, мос равишда ғоваклик қийматининг юқори бўлиши, механик таркибига кўра, бир жинсли тавсифга эгаллигини ифодалаб беради. Қаватланувчи тавсифга эга бўлган пролювиал қатламларда шаклланган тупроқларида ҳажмий масса қийматининг нисбатан юқори бўлиши таркибида гипс миқдори максимал даражада бўлган тупроқ горизонтлари таркибида қайд қилинади.

Ўрганилган тупроқлар қатламларини таркиби гипс миқдори Е. И. Панкованинг классификациясига асосланган ҳолда, қуйидаги 4 та тоифага (категория) бўлиб чиқилган:

- *Гипс миқдори кам тупроқлар* (таркибида гипс миқдори – 2–10% ни ташкил қилади) – жумладан, кўриқ тупроқлар (5, 6 кесма), шунингдек бу

тувроқларнинг ҳайдалма горизонти таркибида гипс миқдори 2,37–9,1% ни ташкил қилади.

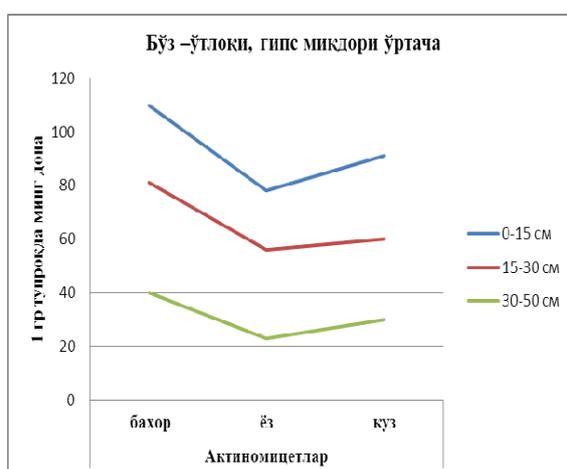
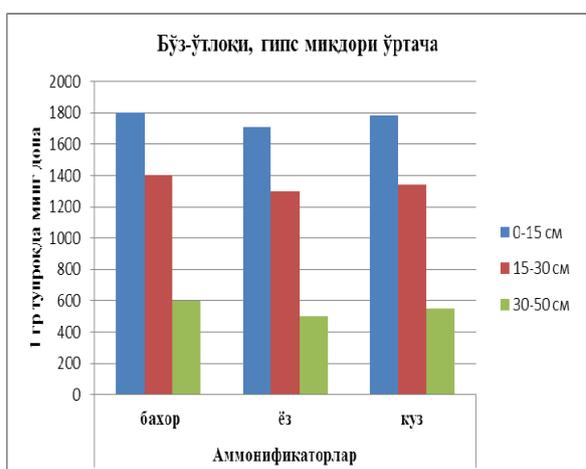
- *Гипс миқдори ўртача тупроқлар (10–20%)* – жумладан, кўриқ тупроқлар (1, 2, 12 кесма), суғориладиган тупроқлар (13,14–кесмалар), бу тупроқларнинг устки қатламларидаги таркибида гипс миқдори 11,47–19,05% га тенг.

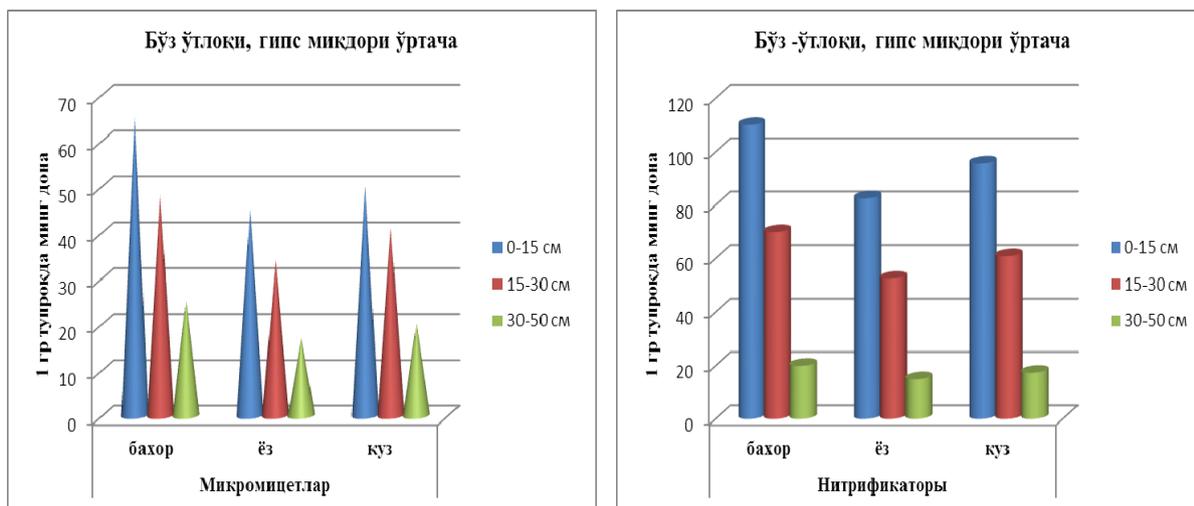
- *Гипс миқдори кўп тупроқлар (20–40%)* – жумладан, кўриқ тупроқлар (3,4,8,9 кесмалар) – бу тупроқларнинг ҳайдалма горизонти таркибида гипс миқдори 26,04-37,62 % ни ташкил қилади.

- *Гипс миқдори жуда кўп тупроқлар (>40)* – жумладан, бу тупроқларга тадқиқот амалга оширилган ҳудудда тарқалган бўз–ўтлоқи тупроқларни киритиш мумкин ва бу тупроқлар таркибида гипс миқдори максимал даражада 41,31-43,74% ни ташкил қилади.

Қайд қилиш керакки, ўрганилган айрим суғориладиган тупроқ типларининг (15, 16, 17, 18–кесмалар) юқориги горизонтларида гипс миқдори 2% дан ошмайди.

Диссертациянинг «**Тупроқ биологик фаоллигини белгиловчи кўрсаткичлар**» деб номланган тўртинчи бобда ўрганилган ҳудуд тупроқлари микроорганизмларининг турли физиологик гуруҳларининг гипс миқдorigа кўра ва фасллар бўйича ўзгариши аниқланган. Тупроқлардаги микроорганизмлар миқдорини энг катта гуруҳини аммонификаторлар ташкил этди ва улар сони тупроқнинг устки қатламларида гумус ва озика моддалар миқдorigа кўра ўзгариб боради. Тупроқларидаги сони жиҳатдан актиномицетлар ва замбуруғлар гуруҳлар миқдори деградация жараёнига боғлиқ ҳолда камайиб боради. Ўрганилган тупроқлар барча типларида микроорганизмлар сон миқдори мавсумий динамикасининг максимал қиймати баҳор фаслида кузатилиши, ёз фаслида пасайиши ва куз фаслида маълум даражада ортиши кузатилган. Ўрганилган тупроқларнинг таркиби гипс миқдори, шўрланиш даражаси ҳамда гумус ва озика элементлари миқдори бўйича боғлиқ равишда, биологик фаоллик даражаси ҳам ўзгариши аниқланган.

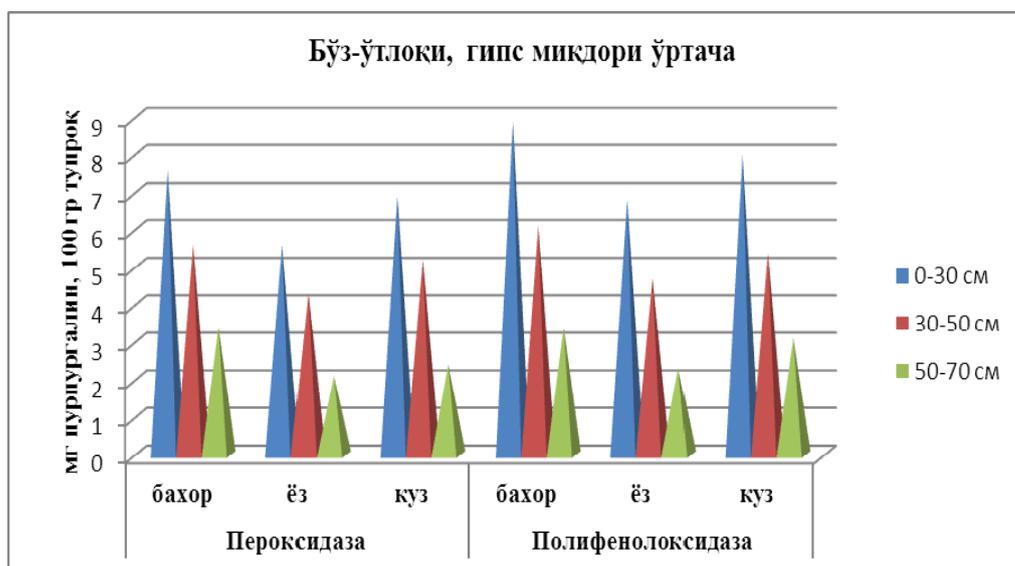


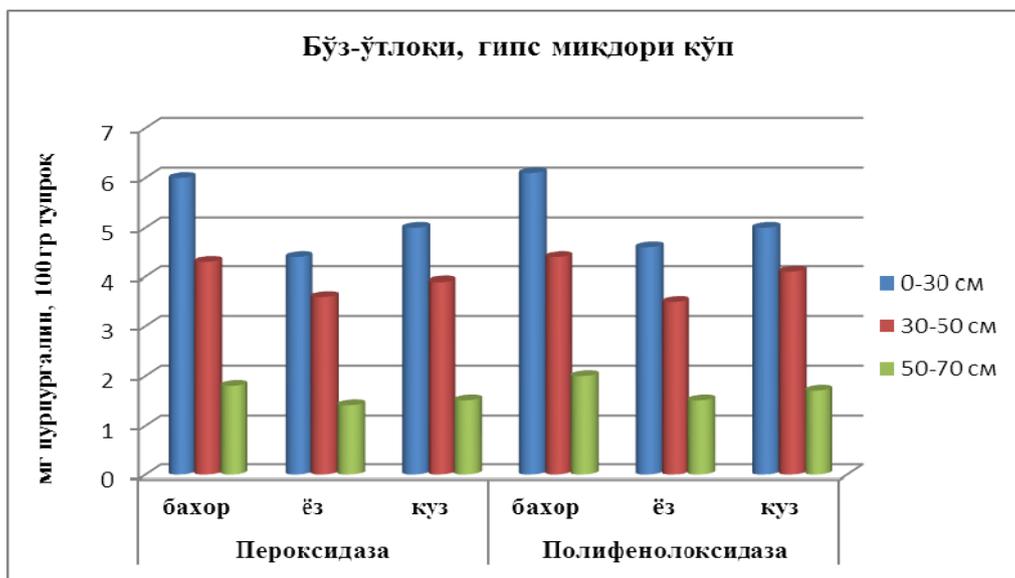


**1-расм. Жиззах чўли тупроқларида биологик фаолликнинг мавсумий динамикаси**

Барча ўрганилган тупроқ типларида микроорганизмлар нисбатан кўп миқдорда тупроқларнинг юқориғи горизонтларида аниқланган, пастки горизонтлар қатлами томон уларнинг сон миқдори кескин тарзда камайиб борган (1-расм).

Ўрганилган ферментларнинг фаоллиги тупроқнинг барча типларида юза қатламларида нисбатан юқори бўлиши пастга томон камайиб бориши аниқланган. Жиззах чўли тупроқларининг ферментатив фаоллигининг мавсумий динамикасини ўрганиш бўйича амалга оширилган тадқиқотлар натижаларига кўра, гипсли тупроқларда гидротермик шароитлар ҳамда амалга ошувчи биокимёвий жараёнларда муҳим аҳамиятга эга. Ферментларнинг нисбатан юқори даражада фаоллиги тупроқнинг юқориғи гумусли ҳамда гипслашмаган тупроқлар горизонтида қайд қилинган. Баҳор фасли давомида тупроқ қатламида куз фаслига нисбатан солиштирилганда ферментлар фаоллиги юқори бўлиши аниқланган (2-расм).



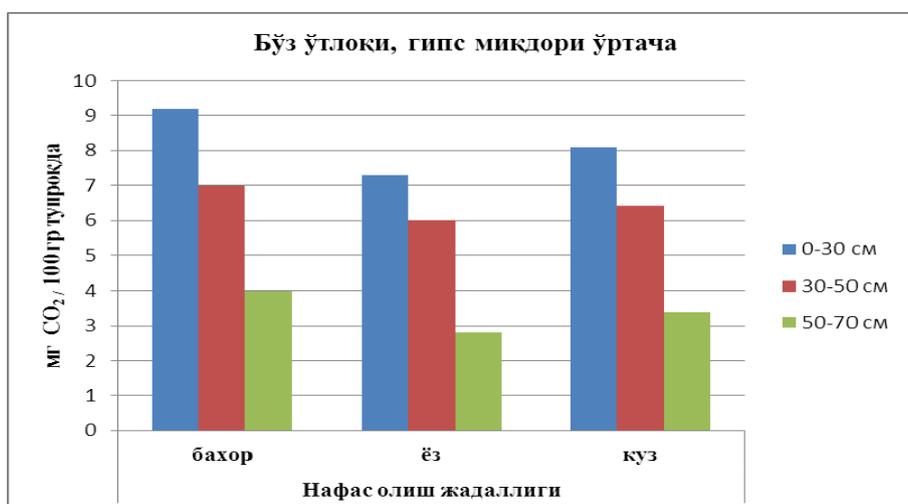


**2–расм. Ҳудуд тупроқларида пероксидаза ва полифенолоксидаза фаоллиги фасллар бўйича динамикаси**

Қурғоқчил иқлим шароитларида, яъни атмосфера ёғинларининг миқдори кам бўлган шароитда, ёз фасли давомида ҳаво ва тупроқ ҳароратининг юқори бўлиши таъсири остида ферментлар фаоллигининг мавсумий динамикаси ўзгаришлари бошқача йўналишда бўлиши қайд қилинган.

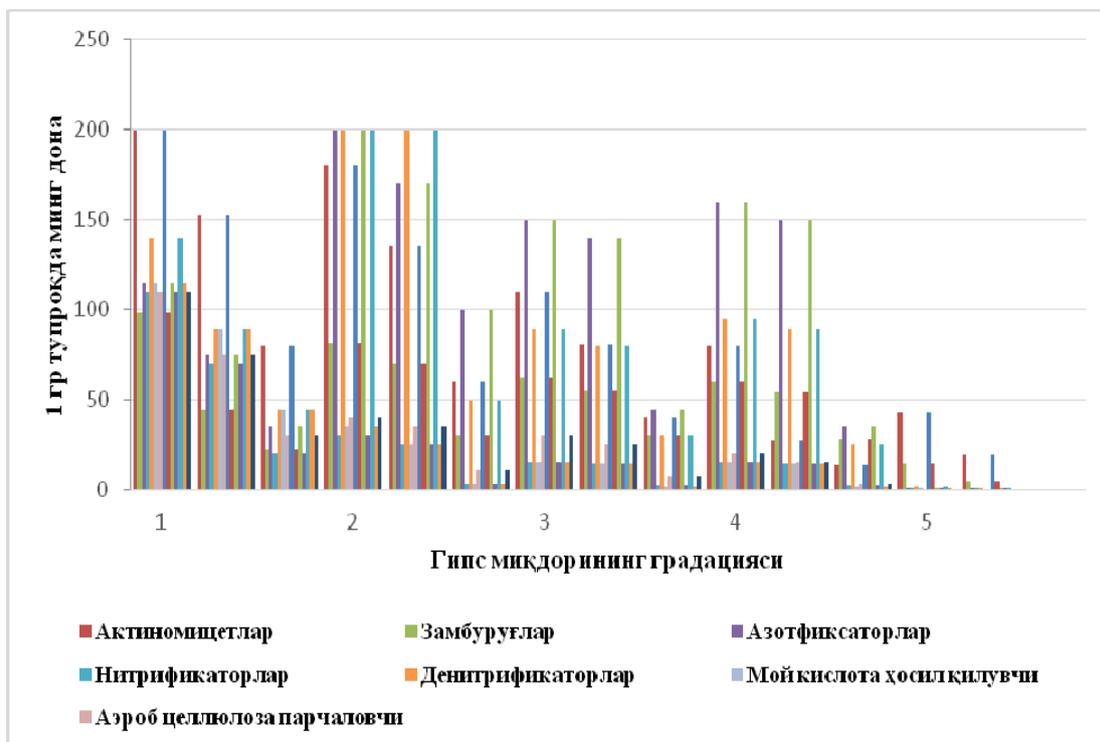
Бу жараёнлар ўзаро боғлиқликка эга бўлиб, баҳор фасли давомида энг юқори даражада ифодаланиши ва ёз фаслида сусайиши, кўз фаслида сезиларли даражада ортиши аниқланган, бироқ максимал даражада айнан баҳор фаслида кузатишган.

Ҳудуд тупроқлар қатламларида тупроқнинг чуқур қатламлари томон йўналишда нафас олиш жадаллигининг қиймати камайиб бориши кузатишган. Олинган натижалар асосида, айтиш мумкинки, тупроқларда нафас олиш жадаллиги тупроқ хосил бўлиши жараёнларига ва тупроқнинг хоссаларига боғлиқ ҳисобланади (3-расм).

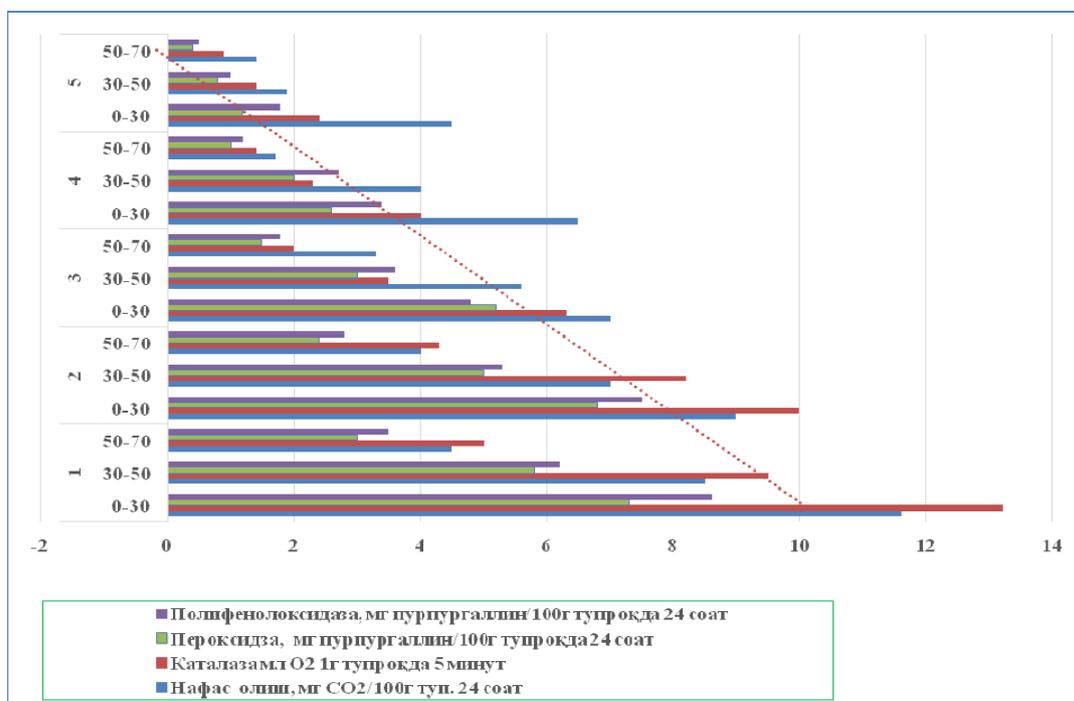


**3-расм. Тупроқнинг нафас олишининг фасллар бўйича динамикаси**

Микробиологик таҳлиллар натижаларига кўра, ўрганилган тупроқларда гипс миқдори ҳамда шўрланиш даражаси тупроқларнинг микробиологик фаоллигига таъсир кўрсатади.



**Расм-4. Гипс миқдори бўйича микроорганизм гуруҳларининг тарқалиши (1-гипс миқдори 2% кам, 2-гипс миқдори кам, 3-гипс миқдори ўртача, 4-гипс миқдори кўп, 5-гипс миқдори жуда кўп )**



**Расм-5. Гипс миқдори бўйича тупроқларнинг нафас олиш ва ферментатив фаоллиги (1-гипс миқдори 2% кам, 2-гипс миқдори кам, 3-гипс миқдори ўртача, 4-гипс миқдори кўп, 5-гипс миқдори жуда кўп )**

Гипс миқдори кучсиз, шўрланмаган, бўз тупроқларда гипс миқдори ўртача– ва кучли турли даражада шўрланишга эга бўлган ўтлоқи тупроқлар, бўз–ўтлоқи ва ўтлоқи–шўрхоқ тупроқларга нисбатан солиштирилганда микроорганизмларнинг фаоллиги юқори бўлиши аниқланди. Тадқиқ этилган тупроқларнинг биологик ва ферментатив фаоллиги гипс миқдори бўйича камайиб боради, энг юқори кўрсаткич гипс миқдори 2% дан паст бўлган тупроқларда кузатилди. Гипс миқдорининг ортиб бориши яъни кам, ўртача, кўп ва жуда кўп тупроқларда микробиологик ва ферментатив фаоллиги сустлашган (4-5-расм).

Гипсли тупроқларда биологик фаоллик (БФ) баҳоланди, мажмуавий-солиштира таҳлилларни амалга ошириш ва тупроқнинг асосий хоссаларининг, айрим гипс миқдори бўйича тупроқлар нисбий биологик фаоллигига (НБФ) таъсири ўрганилган.

1-жадвал

### Жиззах чўли гипсли тупроқларининг биологик фаоллик (БФ) кўрсаткичлари

Каталаза, 5 мин. давомида 1 г тупроқ	Полифено- оксидаза, 10 г тупроққа нисбатан мг/пупрур- галин	Пероксидаза, 10 г тупроққа нисбатан мг/пупрур- галин	Аммонифи- каторлар, КОЕх10 <sup>3</sup>	Нитрифи- каторлар, КОЕх10 <sup>3</sup>	Целлю- лоза парчалов- чилар, КОЕх10 <sup>3</sup>	Актино- мицетлар, КОЕх10 <sup>3</sup>	Замбуруғ- лар, КОЕх10 <sup>3</sup>
Гипс миқдори 2 % дан кам тупроқлар							
13,2	8,6	7,3	5000	110	110	200	98
Гипс миқдори кам тупроқлар							
10,0	7,5	6,8	1800	30	40	180	82
Гипс миқдори ўртача тупроқлар							
6,3	4,8	5,2	910	16	30	110	62
Гипс миқдори кўп тупроқлар							
4,0	3,4	2,6	760	16	20	80	60
Гипс миқдори жуда кўп тупроқлар							
2,4	1,8	1,2	250	1,5	0,5	43	15

Гипс миқдори бўйича нисбий биологик фаоллик (НБФ) қиймати 80% оралиғида ўзгарди, нисбий биологик фаоллик (НБФ) қийматининг камайиши (100-66-44-31-12), гипс миқдорининг ортиб бориши, гипс миқдорига кўра кам-ўртача-кўп-жуда кўп тупроқларда биологик фаоллик камайиши кузатилди (1-2 жадвал).

**Жиззах чўли гипсли тупроқларининг умумий нисбий биологик фаоллиги (НБФ) (максималга нисбатан % ҳисобида)**

Каталаза	Поли-фенол-оксидаза	Пероксидаза	Аммонификаторлар	Нитрификаторлар	Целлюлоза парчаловчилар	Актиномицетлар	Замбуруғлар	НБФ
Гипс миқдори 2 % дан кам тупроқлар								
100	100	100	100	100	100	100	100	100
Гипс миқдори кам тупроқлар 2-10%								
76	87	93	36	27	36	90	84	66
Гипс миқдори ўртача тупроқлар 10-20%								
48	56	71	18	15	27	55	63	44
Гипс миқдори кўп тупроқлар 20-40%								
30	39	35	15	15	18	40	61	31
Гипс миқдори жуда кўп тупроқлар >40%								
18	21	16	5	2	1	21	15	12

**Жиззах чўли гипсли кўрик тупроқларининг деградацияга учраганлиги бўйича индикаторлари**

Кўрсаткичлар	Деградацияга учрамаган тупроқлар	Кучсиз деградацияга учраган тупроқлар	Ўртача деградацияга учраган тупроқлар	Кучли деградацияга учраган тупроқлар	Жуда кучли деградацияга учраган тупроқлар
Гумус, %	>1,8	2,3	1,6	1,5	1,3
Қуруқ қолдиқ, %	<0,6	0,6-0,9	1,0-1,8	2,0-3,0	>3
Гипс миқдори, % CaSO <sub>4</sub> *2H <sub>2</sub> O	>2	2-9	10-19	20-29	30-41
Захарли тузлар, %	>1,33	1,182	1,936	1,592	3,661
Сизот сувларининг минерализацияси, г/л	2,4	8,4	12,6	16,4	25,1
Шўрланиш даражаси бўйича	Шўрланмаган	Кучсиз	Ўртача	Кучли	Шўрхок
Нисбий БФ	100	82	62	60	12
Гипс миқдори бўйича	Гипс миқдори 2% дан кам	Гипс миқдори кам тупроқлар	Гипс миқдори ўртача тупроқлар	Гипс миқдори кўп тупроқлар	Гипс миқдори жуда кўп тупроқлар

Турли хил физик-кимёвий, микробиологик ва биокимёвий хоссаларга эга бўлган, шунингдек тупроқ кесими бир хилда тузилишга эга бўлмаган, гипсли тупроқларнинг БФ қийматини мажмуавий равишда ўрганиш, уларнинг экологик-генетик хоссалари шунингдек, табиий-экологик омилларнинг тупроқлар унумдорлигига таъсири даражасига ойдинлик киритиши мумкин. Олинган натижалар асосида гипсли тупроқлари учун деградация индикатор меъзонларилари тавсия этилди (3-жадвал).

Амалга оширилган мажмуавий тадқиқотлар тупроқларнинг умумий биологик фаоллиги нафақат тупроқнинг алоҳида хоссаларига боғлиқ бўлиши, балки уни ўраб турган тизимлар ва жараёнлар билан ўзаро алоқадорликда ва ўзаро боғлиқликда бўлиши қайд қилинди.

Тупроқ хоссалари ўртасидаги корреляцион боғланишлари гипсли тупроқларда ўрганилганда гипс миқдorigа микроорганизмлар ва ферментатив фаолликнинг бевосита корреляцион боғлиқлиги қайд қилинган ( $r=0,70-0,90$ ), бу ҳолат гипсли тупроқнинг биологик хоссаларига боғлиқлигини ҳамда тупроқ унумдорлиги ва деградация жараёнларини акс эттиради. Шундай қилиб, барча ўрганилган тупроқлар ўзининг алоҳида боғлиқлик тизимига эгаллиги билан характерланади. Натижада худудда тарқалган тупроқларнинг баъзи умумий қонуниятларни аниқлаш учун имконият яратади.

## ХУЛОСАЛАР

1. Ўрганилган тупроқларнинг морфологик тузилиши учун тупроқ агрегатлари жойлашишининг бир текислиги, тўқ рангдаги гумусли қатлам, осон эрувчи тузлар ва гипснинг йўқлиги, карбонат ажралмаларининг моғор кўриниши характерлидир. Бўз-ўтлоқи ва ўтлоқи-бўз тупроқларида сизот сувлари сатҳининг юзасига 260 смгача чуқурликда бўлиши, гипс ва осон эрувчи тузлар миқдори сезиларли даражада эканлиги кузатилади. Пастки қатламлар ўта кучли даражада намланган, ўтлоқи тупроқларда сизот сувининг сатҳи 180 см ни ташкил қилади. Тупроқлар лёссимон кумоқлар, серқатлам пролювиал ётқизикларида (кумлоқ, енгил, ўрта. оғир кумоқ, кумларда) шаклланган.

2. Ўрганилган тупроқлар механик таркибида йирик чанг ва майда кум фракциялари миқдори етакчи ўринни эгаллайди, асосан ўрта, оғир ва енгил кумоқлардан иборат, баъзан сочилма кумгача енгиллашиши, физик хоссаларининг, асосан тупроқларни механик таркибига, органик моддалар миқдorigа боғлиқ. Барча ўрганилган тупроқларда солиштирма ва ҳажм оғирлигининг оптимал кўрсаткичлари, юқори гумусли ҳамда ўрта механик таркибли қатламларга тўғри келган.

3. Тупроқларнинг кимёвий таркиби ва сизот сувларининг таҳлили шуни кўрсатдики, тузларнинг профил бўйлаб тақсимланиши ва тўпланиши умумий қонуниятларга бўйсунди, уларнинг минерализацияси кенг ораликда ўзгариб туради. Шўрланиш даражаси сизот сувларида кучсиз

минераллашишдан намоқобгача, тупроқларда кучсиз шўрланишдан шўрҳокларгача бўлган ораликда кузатиди.

4. Тупроқларнинг устки 0-200 смли қатлами асосан ўртача ва юқори даражада гипсли. Юқори миқдорда гипс ушлаган қатлам, асосан кўриқ тупроқлар профилининг устки 1м лик қисмига (15-40%) тўғри келади ва улар гипс миқдори кўп ва ўртача тупроқлар гуруҳига киритилади. Суғориладиган тупроқларда гипс миқдорининг нисбатан юқори эмаслиги кузатилди.

5. Ўрганилган кўриқ тупроқларнинг устки чимли қатлами гумусга бой, лекин азот миқдорининг камлиги билан характерланади. Тупроқларда гипс миқдорининг юқорилиги, шўрланганлиги ва узок муддат ўта юқори даражада намланиши ҳисобланади. Шунингдек, ушбу тупроқлар учун фосфор ва калийнинг ҳаракатчан шакллари билан кам таъминланган.

6. Ўрганилган микроорганизмлар гуруҳлари ичида аммонификаторларнинг устунлиги кузатилди, сон миқдори бўйича иккинчи ўринни актиномицетлар ва замбуруғлар, кейинги ўринни азот тўпловчи ва денитрификацияловчи бактериялар ва целлюлоза парчаловчи микроорганизмлар ташкил этди. Ушбу тупроқларда мой кислотали ва нитрификацияловчи бактерияларнинг кам миқдорда эканлиги қайд этилди. Микроорганизмлар миқдорининг йил мавсумлари, тупроқ типчалари ва қатлам чуқурлиги бўйича ўзгаришини тупроқда намликнинг етарли эмаслиги ҳамда органик моддаларнинг профил бўйлаб кам тўпланиши билан изоҳлаш мумкин.

7. Ўрганилган тупроқларда микроорганизмлар физиологик гуруҳларининг миқдорига, ферментлар фаоллигига ва  $\text{CO}_2$  газининг ажралиб чиқишига, тупроқларни гипс миқдори, шўрланганлик даражаларининг таъсири турличалиги аниқланди. Гипс миқдори бўйича гипслашмаган-кам-ўртача-кўп-жуда кўп тупроқлар йўналишида биологик фаолликнинг камайиши кузатилди.

8. Тупроқдаги гипс миқдори бўйича нисбий биологик фаоллик (НБФ) қийматининг 80% оралиғида ўзгариши, нисбий биологик фаоллик (НБФ) қийматининг камайиши (100-66-44-31-12), гипс миқдорининг ортиб бориши, гипс миқдорининг кўра гипс миқдори 2% дан кам-кам-ўртача-кўп-жуда кўп йўналиш бўйича тупроқларда биологик фаолликнинг камайиши кузатилди. Тупроқ таркибидаги микроорганизмлар сони, ферментлар фаоллиги, гумус ва озика элементлари миқдори ( $r=0,70-0,90$ ) корреляцион боғлиқликдан гипс миқдорини аниқлашда ва бошқаришда тест сифатида фойдаланиш имконини беради.

9. Гипсли, деградацияга учраган тупроқлар индикатор мезонлари тупроқларнинг хосса-хусусиятларини инобатга олган ҳолда, қишлоқ хўжалик экинларини жойлаштириш, тупроқлардан оқилона фойдаланиш бўйича чора-тадбирларни ишлаб чиқишда илмий асос бўлиб хизмат қилади.

10. Гипс миқдори бўйича олинган маълумотлар гипс миқдори, гипсли қатламлар қалинлигига кўра қишлоқ хўжалик экинларини жойлаштириш,

экинлар хосилдорлигини белгилаш ва ерларни ноқишлоқ хўжалик мақсадлари учун ажратишда илмий асос бўлиб хизмат қилади.

11. Шўрланган ва гипсли тупроқларнинг кимёси, физикаси, биологиясини ўрганиш бўйича олинган материаллардан олий ўқув юртларида тупроқшунос–агрокимёгар мутахассисларини тайёрлашда тупроқшунослик, мелиоратив тупроқшунослик, тупроқларни муҳофаза қилиш, тупроқлар экологияси, тупроқлар кимёси ва биологияси курслари бўйича маърузалар ўқишда фойдаланиш мумкин.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.27.06.2017.Qx/B.43.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ  
ИНСТИТУТЕ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ**  

---

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА**

**МАХКАМОВА ДИЛАФРУЗ ЮЛДАШЕВНА**

**ГИПСОНОСНЫЕ ПОЧВЫ ДЖИЗАКСКОЙ СТЕПИ И ИХ  
БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ**

**03.00.13-Почвоведение**

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

**Ташкент-2018**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за B2017.1.Phd/B49.**

Диссертация доктора философии (PhD) выполнена в Национальном университете Узбекистана имени Мирзо Улугбека (НУУз).

Автореферат диссертации доктора философии (PhD) на трех языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещен на веб-странице Научного Совета по адресу: (<http://www.soil.uz>) и в информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу [www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)

**Научный руководитель:** **Гафурова Лазизахон Акрамовна,**  
доктор биологических наук, профессор.

**Официальные оппоненты:** **Исаков Валижон Юнусович,**  
доктор биологических наук, профессор.

**Ахмедов Алмон Усманович,**  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
старший научный сотрудник

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

Защита состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г. в \_\_\_\_ часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017.Qx/B.43.01 при Научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии по адресу: 100179, г. Ташкент, Алмазарский район, ул. Камарнисо, 3. Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии (НИИПА). Тел.:(+99871) 246-09-50; факс: (99871) 246-76-00; e-mail: [info@soil.uz](mailto:info@soil.uz))

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

Автореферат диссертации разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 года.  
(реестр репротокола рассылки №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.)

**Р.К.Кузиев,**  
Председатель научного совета по присуждению ученых степеней, д.б.н., профессор.

**Н.Ю.Абдурахмонов,**  
Учёный секретарь научного совета по присуждению ученых степеней, к.б.н., старший научный сотрудник.

**М.М.Ташкузиев,**  
Председатель научного семинара по присуждению ученых степеней, д.б.н., профессор.

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** На сегодняшний день гипсированные почвы в мире составляют 66 560 км<sup>2</sup>, из них 5,774 км<sup>2</sup> в Африке (54,6%), 16 616 км<sup>2</sup> (25,3%) в Центральной Азии, 230 км<sup>2</sup> (0,4%) в Европе, 78 км<sup>2</sup> (0,1%) в Америке<sup>1</sup>. Рациональное использование гипсированных почв и защита почвенного покрова, в свою очередь, требует научно-обоснованных действий. Большинство из этих земель, с точки зрения мелиорации, относятся к трудномелиорированным, а именно к категории гипсоносных почв. Гипсированность почвы создают проблему деградации земель и ведет к негодности для использования их в сельском хозяйстве.

В настоящее время в мире ведутся исследования: по выявлению генезиса (происхождения) и определения свойств гипсированных почв, по изучению изменений почвенного покрова при орошении, устранению негативных воздействий на почвы, выявлению факторов, вызывающих гипсированность почв, по разработке технологии снижения воздействия на рост и развитие сельскохозяйственных культур с учетом гипсированности почв<sup>2</sup>.

На сегодняшний день в сельском хозяйстве республики, в частности по вопросу охраны и рационального использования низкоплодородных, трудномелиорируемых почв достигнуты определенные результаты. В частности, за последние годы улучшилось мелиоративное состояние 240 тысяч гектаров земель. В Стратегии действий Республики Узбекистан на 2017-2021 годы «...динамичное развитие сельскохозяйственного производства, дальнейшее укрепление продовольственной безопасности страны, улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель, расширение производства экологически чистой продукции, значительное повышение экспортного потенциала аграрного сектора» определено одним из важных стратегических задач. В этом плане рациональное использование почв, научно-обоснованное использование биологических свойств почв при повышении почвенного плодородия и получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур являются одной из актуальных проблем.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистана от 31 мая 2017 года №УП-5065 «О мерах по усилению контроля за охраной и рациональным использованием земель, совершенствованию геодезической и картографической деятельности, упорядочению ведения государственных кадастров» и УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан, а также других нормативно-правовых документов, принятых в данной сфере.

---

<sup>1</sup> [www.fao.org](http://www.fao.org)

<sup>2</sup> <https://books.google.co.uz>

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

**Степень изученности проблемы.** Проведены широкомасштабные научно-исследовательские работы по изучению низкоплодородных, трудномелиорируемых почв. Такие исследования из зарубежных ученых проводились Carenas va Marfil Gomez-Miguel, Gumuzzio va Alvarez, Martinez Beltran, Peres-Arias, Altaie, Porta, Pouget, Trichet, M.Vieillefon, T. Onichchenko, N.Minashina, E.Pankova, И.Yamnova, M.Verba, из узбекских ученых Р.Кузиев, О.Комилов, А.Расулов, Л.Гафурова, В.Исаков, А.Рамазанов, А.Ахмедов, В.Насонов, Х.Намозов и другими. Однако научные исследования по изучению количества и распределения физиологических групп микроорганизмов, ферментативной активности, свойств “дыхания почв”, количества гумуса, уровня засоления гипсовых почв, динамики изменения по сезонам года, индикаторов почв по деградированности, показателей биологической активности (БА), общей относительной биологической активности (ОБА), а также определению корреляционной связи между свойствами гипсовых почв территории не проводились в достаточной мере.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего учебного заведения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Национального университета Узбекистана по инновационным проектам по теме: ИОТ-2013-5-33 «Внедрение ресурсосберегающей экологически чистой технологии в сельское хозяйство при повышении плодородия деградированных почв» (2013-2014 гг.)

**Целью исследования** является комплексное изучение сезонной динамики основных свойств и биологической активности гипсовых почв, разработка критериев индикатора их деградированности.

**Задачи исследования:**

изучение природных климатических условий, растительного покрова, геолого-геоморфологического строения, гидрогеологических условий, почвообразующих пород и рельефа местности, где распространены гипсовые почвы;

изучение влияния засоления и гипсированности на свойства почв (морфогенетических, агрохимических, химических и общезфизических свойств) исследуемого региона;

определение сезонной (весенняя, летняя, осенняя) динамики количества микроорганизмов, ферментативной активности и дыхания гипсовых почв исследованной территории в зависимости от содержания гипса и степени засоления;

изучение показателей биологической активности (БА), общей относительной биологической активности (ОБА) гипсовых почв;

выявление взаимной корреляции между гипсированностью и биологической активностью почв исследуемого района;

разработка критериев индикатора деградированности почв.

**Объектом исследования** выбраны в различной степени гипсированные и засоленные сероземные, лугово-сероземные, сероземно-луговые, луговые, лугово-болотные почвы, а также солончаки, распространенные в Зарбдарском районе Джизакской области.

**Предметом исследований** являются морфологические показатели, химические, общефизические и биологические свойства типов и подтипов изученных почв, индикаторы деградации почвы.

**Методы исследования.** Отбор почвенных образцов по генетическим горизонтам, наблюдения и лабораторные анализы почв проводились на основе методических руководств, таких как «Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных почвах хлопковых районов», методики Е.В.Аринушкиной «Руководство по химическому анализу почв», а также на основе методов почвенных и микробиологических анализов, принятых в НИИ Почвоведения и агрохимии и Института Микробиологии АНРУз. Количество гипса в почвах выполнено в соответствии с классификацией, разработанной Е.И.Панковой, определение ферментативной активности почв определено в соответствии с методом Ф.Хазиева «Почвенная энзимология», степень обеспеченности почвенных ферментов по классификации Д.Звягинцева, математико-статистический анализ результатов исследований выполнен методом Б.А.Доспехова.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

впервые определена закономерность количества и распределения физиологических групп микроорганизмов (бактерии, грибы, актиномицеты, азотфиксаторы, нитрификаторы, денитрификаторы, аэробные целлюлозоразлагающие, маслянокислые бактерии) в гипсовых почвах;

определено влияние содержания гипса и степени засоления на ферментативную активность (каталаза, пероксидаза, полифенолоксидаза) и «дыхание почвы», а также на их изменения по сезонам года;

определены показатели биологической активности (БА), общей относительной биологической активности (ОБА) почв, разработаны индикаторы по деградации почв;

доказана корреляционная связь между гипсированными почвами и их микробиологической и ферментативной активностью.

**Практические результаты исследования** состоят из:

научного обоснования динамики изменения по сезонам года физиологических групп микроорганизмов, ферментативной активности и дыхания почв по содержанию гипса и степени засоления гипсовых почв Джизакской степи;

разработки индикаторов по показателям биологической активности (БА), общей относительной биологической активности (ОБА) и деградации гипсовых почв.

**Достоверность результатов исследования** обосновывается положительной оценкой методической достоверности проведенных полевых и лабораторных анализов, применением методов статистического анализа; соответствием методов научных исследований общепризнанным методам; выводами и научной обоснованностью закономерностей, а также публикациями в авторитетных зарубежных и в республиканских научных журналах, признанных ВАК при Кабинете Министров Республики Узбекистан и внедрением в производство результатов исследований.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследований заключается в том, что сопоставительное сравнение биологической активности гипсовых почв Джизакской степи, а также изучение индикаторов гипсовых почв создает возможность разработки мероприятий по рациональному использованию гипсовых почв

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что данные о химических, физических и биологических свойствах гипсовых почв служат научной основой для размещения сельскохозяйственных культур с учетом гипсированности и засоленности почв, мощности гипсового слоя, определения урожайности сельскохозяйственных культур и выделения земли для несельскохозяйственных целей, также материалы исследований могут использоваться в ходе лекций по учебным курсам, почвоведение, мелиоративное почвоведение, охрана почв, экология, биология почв в Высших учебных заведениях при подготовке специалистов почвоведов-агрохимиков.

**Внедрение результатов исследования.** На основе исследований гипсовых почв Джизакской степи и их биологической активности:

разработаны критерии индикаторов для гипсовых деградированных почв и внедрены в Управлении земельных ресурсов и государственного кадастра Джизакской области (справка Государственного комитета по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру №04/1-2468 от 8 мая 2018 года). Эти критерии индикаторов служат научной основой при размещении сельскохозяйственных культур с учетом почвенных свойств, разработке мероприятий по рациональному использованию почв;

разработаны градации по содержанию гипса для трудномелиорируемых гипсовых почв Джизакской области и данные градации внедрены в практику в дочернем предприятии «Тупрок бонитировкаси» (справка Государственного комитета по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру №04/1-2468 от 8 мая 2018 года). В результате данные градации служат научной основой при размещении и определении урожайности сельскохозяйственных культур по содержанию гипса,

мощности гипсового горизонта и выделении земель для несельскохозяйственных целей.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования были обсуждены на 12-ти конференциях, в том числе в 5-и международных и 7-и республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано всего 17 научных работ, в том числе в научных изданиях, рекомендуемых Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикаций основных результатов исследований по диссертациям доктора философии (PhD) – 5 статей, в том числе 4 в Республиканских и 1 в зарубежных журналах.

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

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

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

В первой части диссертации «**Гипсоносные почвы Джизакской степи и их биологическая активность**» представлен анализ работ узбекских и зарубежных ученых по разным регионам мира. Также приведен обзор литературы результатов исследований по свойствам почв, сезонной динамике биологической активности исходя из целей и задач исследования. В заключении изложена необходимость проведения исследований по биодиагностическим показателям гипсированных почв, индикаторам деградации почв, показателям их биологической активности (БА), общей относительной биологической активности (ОБА).

Во второй главе диссертации «**Природные и антропогенные факторы, определяющие эволюцию и мелиоративно-экологическое состояние**» приведены данные о почвенно-климатических условиях региона и факторах, определяющих особенности формирования гипсированных почв. В процессе выполнения изыскательских работ заложены почвенные разрезы с учетом природных условий, состояния и характеристик почв для проведения исследовательских работ. Намеченные задачи были решены на основе использования сравнительно-географических, сравнительно-аналитических и экспедиционных методов

исследования. При проведении исследований были использованы и обобщены материалы библиотечного фонда НИИ Почвоведения и агрохимии, Национального университета Узбекистана, Института микробиологии и научные труды по данной проблеме. В ходе исследования были заложены почвенные разрезы, отобраны почвенные образцы по генетическим горизонтам для изучения структуры, агрохимических, общезфизических, микробиологических свойств и ферментативной активности почв.

Изучение характеристик почв проводились в соответствии с методиками, принятыми в Аналитическом центре НИИ Почвоведения и агрохимии и в Институте микробиологии АНРУз.

В третьей главе диссертации **«Почвенно-мелиоративные условия объектов исследования»** описаны почвенно-мелиоративные условия почв исследуемых территорий, морфологические показатели, даны представления о «гипсовых почвах» и критерии их оценки, степень засоления почв, агрохимические, общезфизические свойства почв.

По морфологическим показателям, почвы исследованных территорий выделяются наличием следующих основных морфологических признаков: относительно слабым гумусовым слоем, также наличием дернового слоя в почвенном разрезе целинных почв по содержанию гипса и степени засоления, наличием карбонатов во всем профиле почвы, отчетливым развитием микроагрегатов и уплотнением почв вниз по профилю.

При определении типа и степени засоления было учтено содержание легкорастворимых солей в их составе. В зависимости от количества и распределения солей по профилю были выделены почвы: незасоленные, слабо, средне, сильнозасоленные и солончаки.

Содержание хлора в почве составляет небольшое количество и составляет 0,003-0,056%, в сильнозасоленных горизонтах его количество достигает 0,203-0,262%. В большинстве случаев тип засоления сульфатный, местами хлоридно-сульфатный. По перерасчету на основании  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  в составе почв количество  $\text{SO}_4$  гипса варьирует в пределах от 10-17% до 37-41%.

По расчетам основных разрезов на основе почвенных образцов, в верхнем горизонте почв количество солей по  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^-$  имеют широкий диапазон колебания, и отмечено увеличение от 15,2 т/га на склонах до 271,0-337,6 т/га в нижних шлейфах, и здесь соответственно доля хлора составляла – 0,44-22,8, а доля сульфатов составляла 6,6-177,6 т/га.

В механическом составе орошаемых почв количество частиц разного диаметра имеют широкий диапазон колебаний: в том числе количество частиц крупного песка варьирует ( $> 0,25$  мм) от 1,6 до 3,0%; частицы мелкого песка (0,1-0,05) от 4,1 до 19,4%; крупной пыли (0,05-0,01) от 12,3 до 33,7%; средней пыли (0,01-0,005) от 9,8 до 46,5%; мелкой пыли (0,005-0,001) от 20,8 до 52,5%. Такая пестрота свойственна и для илистых частиц ( $< 0,001$ ) и ее значение колеблется от 1,3 до 18,5%. Количество физической

глины ( $<0,01$  мм) в составе изученных почв варьирует в пределах 53,6-81,6%. Орошаемые лугово-сероземные почвы (разрезы 17, 18) по механическому составу имеют в основном среднесуглинистый состав, частично встречаются тяжелые и легкие суглинки, литологический разрез имеет резко слоистый характер. В механическом составе орошаемых лугово-сероземных почв количество частиц варьируют в широких пределах: в частности, частицы крупного песка ( $> 0,25$  мм) варьируют в пределах 0,4-8,4%; среднего песка (0,25-0,1) от 0,1 до 2,1%; мелкого песка (0,1-0,05) от 9,2 до 25,7%; крупной пыли (0,05-0,01) от 43 до 62,0%; средней пыли (0,01-0,005) от 7,3 до 10,5%; мелкой пыли (0,005-0,001) в пределах 5,6-13,2%. Такая пестрота свойственна и для илистых частиц ( $<0,001$ ) и ее значение колеблется от 9,2 до 19,5%. Количество физической глины ( $<0,01$  мм) в составе изученных почв варьирует в пределах 24,4-37,4%.

По результатам исследований общих физических свойств почв низкая сумма объемной массы, относительно высокая удельная масса, соответственно высокое количество пористости выражает однородную характеристику сероземов в верхней зональности по механическому составу. Относительно высокая объемная масса почв, сформированных на слоистых пролювиальных горизонтах отмечена в почвенных горизонтах с максимальным содержанием гипса.

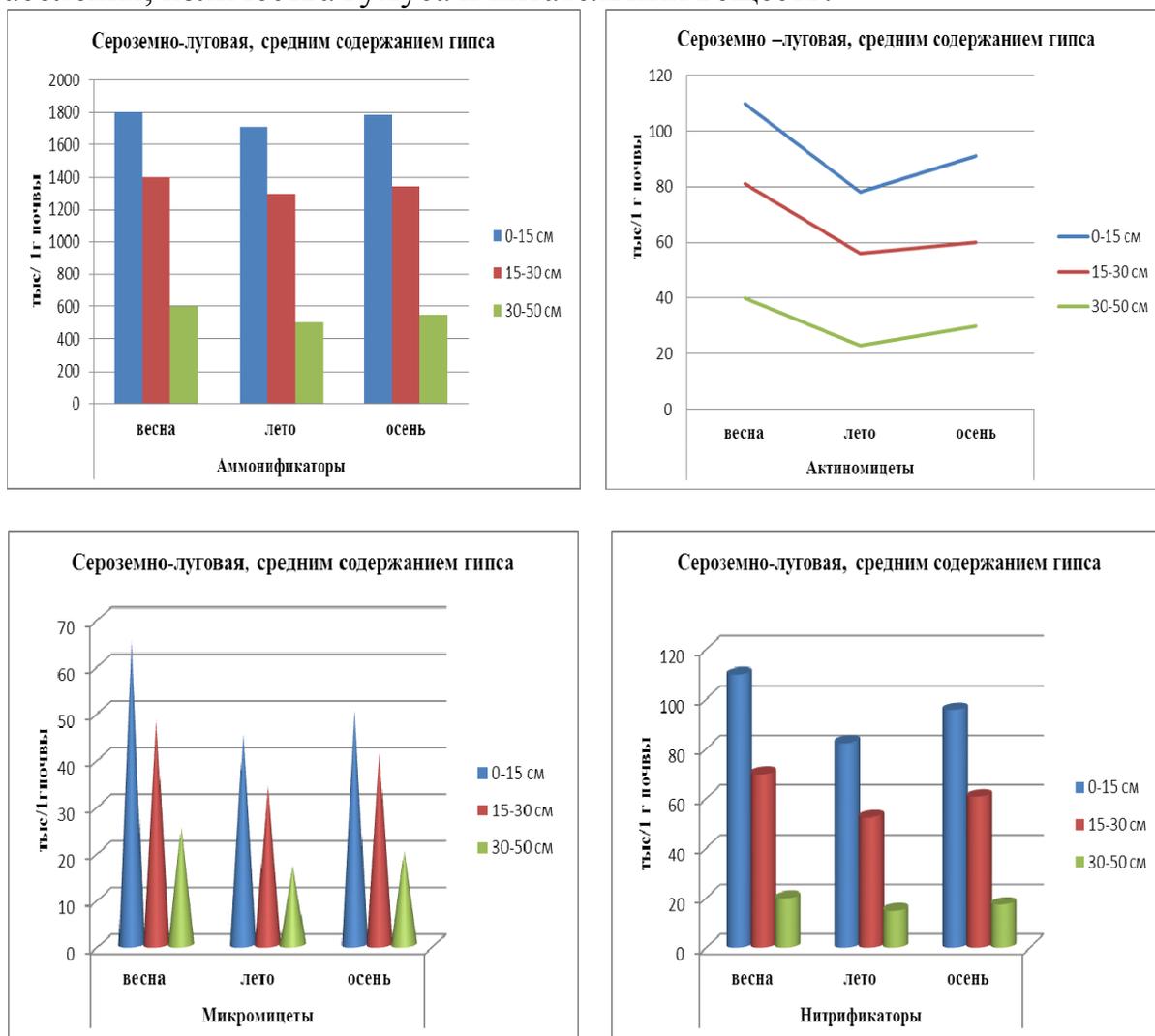
Содержание гипса в составе изученных почв, на основе классификации И. Е. Панковой, разделено на следующие 4 категории:

- *Почвы с низким содержанием гипса* (содержание гипса составляет 2-10%), в том числе целинные почвы (5, 6 разрезы), содержание гипса в этих землях в пахотном горизонте составлял 2,37-9,1%;
- *Почвы со средним содержанием гипса* (10-20%), в том числе целинные почвы (1, 2, 12 разрезы), орошаемые почв (13, 14 разрезы), содержание гипса в пахотном горизонте этих почв был 11,47-19,05%;
- *Почвы с высоким содержанием гипса* (20-40%), в том числе целинные почвы (3, 4, 7, 8, 9 разрезы), содержание гипса в пахотном горизонте этих почв составил 26,04-37,62%;
- *Почвы с очень высоким содержанием гипса* ( $>40\%$ ), в том числе к этой категории можно отнести сероземно-луговые почвы исследуемых территорий и максимальное содержание гипса в этих почвах составил 41,31-43,74%;

Нужно отметить, что в верхних горизонтах некоторых изученных орошаемых почв (15, 16, 17, 18 разрезы) содержание гипса не превышает 2%.

В четвертой главе диссертации **«Показатели, определяющие биологическую активность почв»** определены изменения различных физиологических групп почвенных микроорганизмов исследованных территорий по содержанию и сезонам года. Наибольшее количество микроорганизмов составляют аммонификаторы, и их содержание меняется в зависимости от количества гумуса и питательных элементов в верхних горизонтах почв. Количество актиномицетов и грибов в почвах снижается в зависимости от процессов деградации. Во всех изученных почвах в

сезонной динамики максимальное значение количество микроорганизмов наблюдалось весной, летом наблюдалось снижение и к осени некоторое увеличение. Определено, что во всех изученных почвах изменение биологической активности почв зависит от содержания гипса, степени засоления, количества гумуса и питательных веществ.

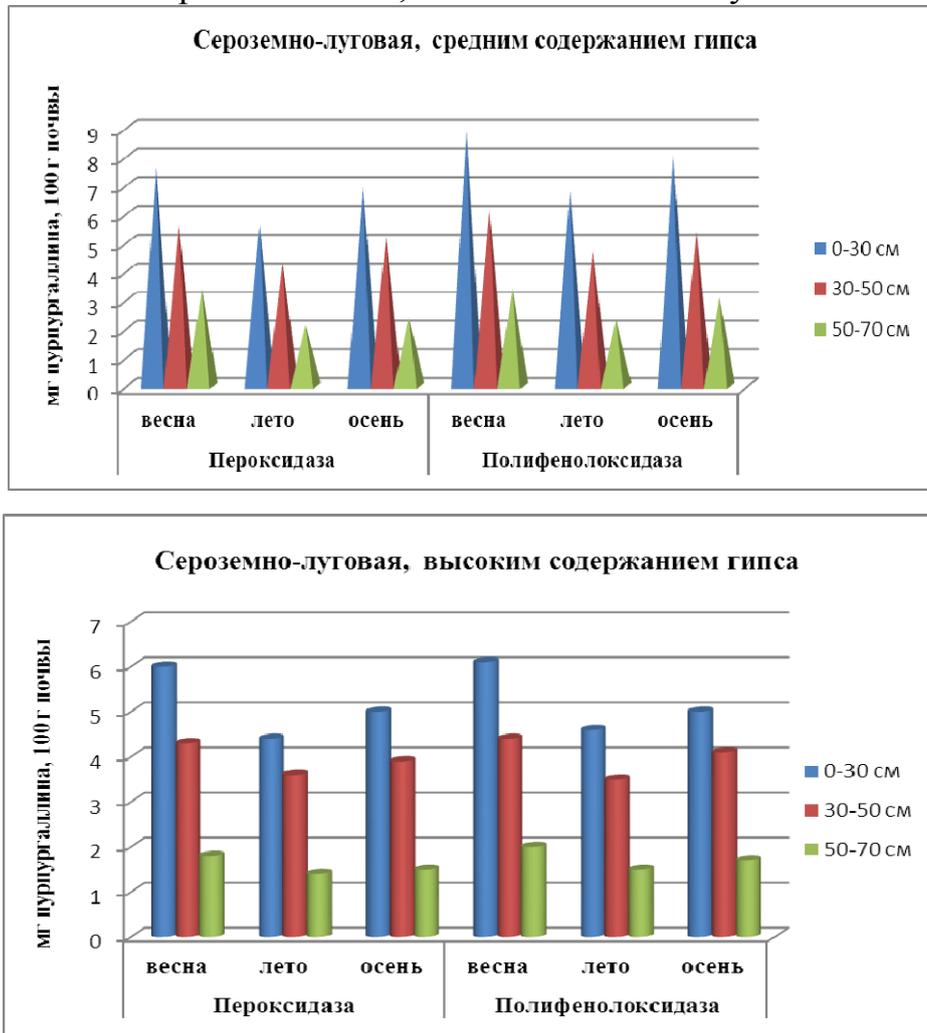


**Рисунок 1. Сезонная динамика биологической активности в почвах Джизакской степи**

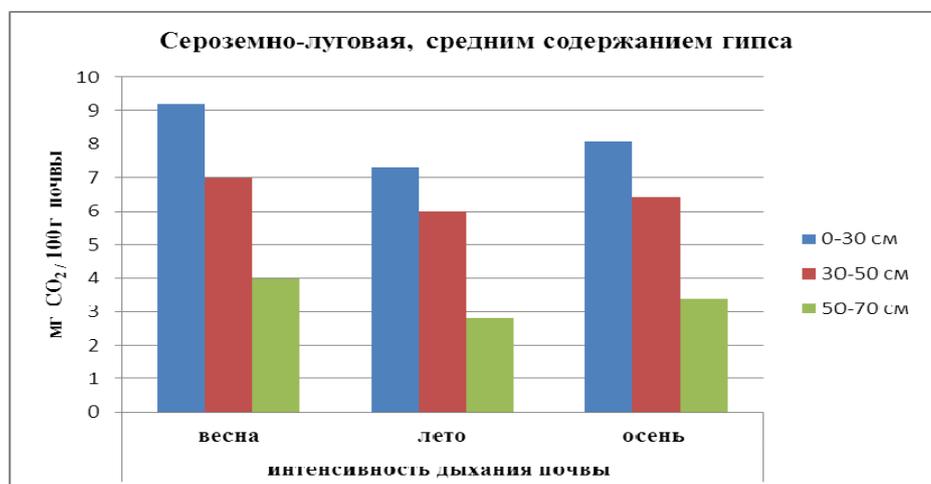
Во всех изученных почвах определено относительно высокое количество микроорганизмов в верхних горизонтах и наблюдается резкое снижение их количества вниз по профилю (рис. 1).

Активность изученных ферментов во всех типах почв уменьшается вниз по профилю. По результатам изучения сезонной динамики ферментативной активности почв Джизакской степи следует, что, гидротермические условия в гипсовых почвах имеют важное значение в биохимических процессах, протекающих в почве. Относительно высокая активность ферментов отмечена в верхних гумусовых и негипсованных горизонтах почв. В весенний период отмечена более высокая ферментативная активность почв по сравнению с осенью. В аридных

климатических условиях, то есть в условиях низкого уровня атмосферных осадков, отмечено изменение сезонной динамики ферментативной активности под влиянием температуры воздуха и почвы в течение лета. Эти процессы взаимосвязаны, и самый высокий уровень отмечен весной, летом наблюдается некоторое снижение, и к осени заметное увеличение (рис.2).



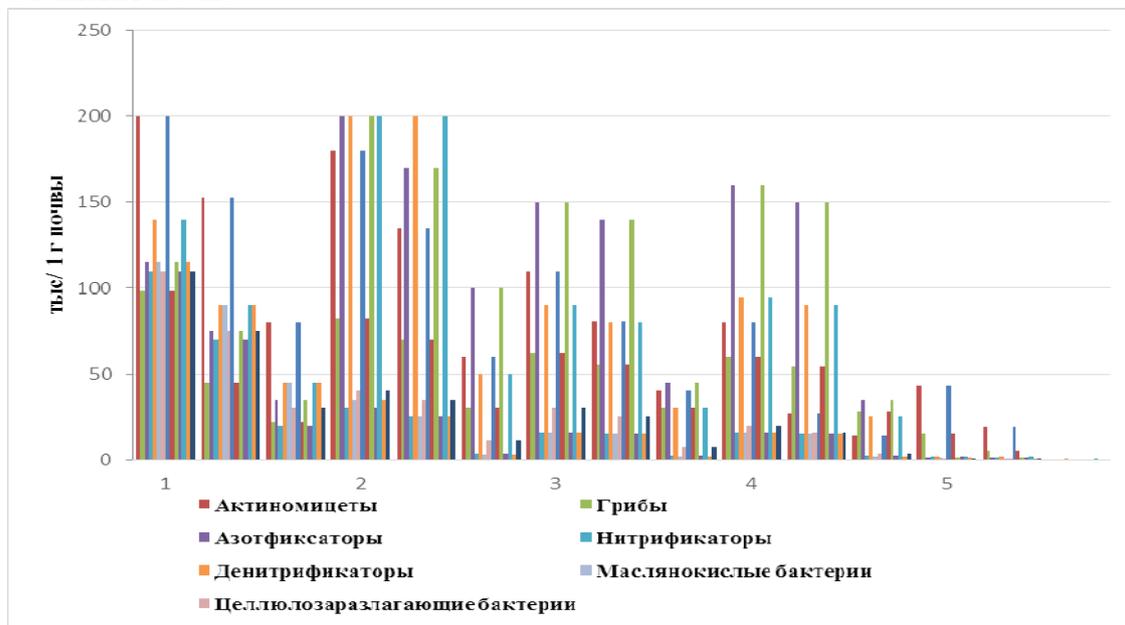
**Рисунок 2. Динамика активности пероксидазы и полифенолоксидазы в изученных почвах по сезонам года**



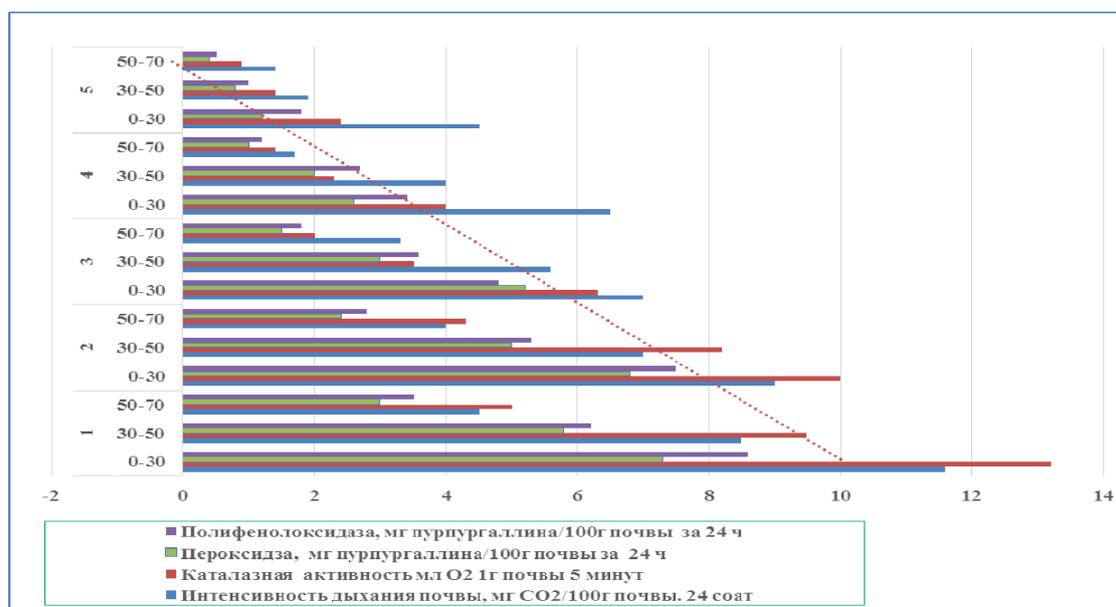
**Рисунок 3. Динамика дыхания почвы по сезонам года**

В исследуемых почвах наблюдается снижение интенсивности дыхания вниз по профилю. Исходя из полученных результатов, можно констатировать, что интенсивность дыхания в почве зависит от процессов почвообразования и свойств почвы (рис.3).

По результатам микробиологических анализов, количество гипса в исследуемых почвах оказывает влияние на микробиологическую активность засоленных почв.



**Рисунок 4. Распределение групп микроорганизмов по содержанию гипса (1- содержание гипса менее 2%, 2- низкое содержание гипса, 3- среднее содержание гипса, 4- высокое содержание гипса, 5- очень высокое содержание гипса)**



**Рисунок 5. Дыхательная и ферментативная активность почв по содержанию гипса (1- содержание гипса менее 2%, 2- низкое содержание гипса, 3- среднее содержание гипса, 4- высокое содержание гипса, 5- очень высокое содержание гипса)**

В слабогипсированных, незасоленных типичных сероземах, по сравнению со средне и сильногипсированными, в различной степени засоленными, луговыми, сероземно-луговыми и лугово-солончаковыми почвами отмечена высокая активность микроорганизмов.

Биологическая и ферментативная активность изученных почв снижается по содержанию гипса, самая высокая активность наблюдается в почвах с содержанием гипса менее 2%. Увеличение содержания гипса, а именно от низкого до среднего, высокого и очень высокого, наблюдается снижение микробиологической и ферментативной активности почв (рисунок 4-5).

Была оценена биологическая активность (БА) гипсовых почв, было изучено влияние комплексно-сравнительных анализов и основных свойств почв на относительную биологическую активность почв (ОБА) по содержанию гипса.

Относительная биологическая активность почв (ОБА) по количеству гипса варьирует в пределах 80%, наблюдается снижение относительной биологической активности (ОБА) (100-66-44-31-12). При увеличении содержания гипса в почвах со слабым - средним - высоким - и очень высоким содержанием гипса наблюдается снижение биологической активности (табл. 1-2).

Таблица 1

**Показатели биологической активности (БА) гипсовых почв  
Джизакской степи**

Каталаза, в 1 г почвы за 5 мин.	Полифенолоксидаза, относительно 10 г почвы мг/пупругалин	Пероксидаза, относительно 10 г почвы мг/пупругалин	Аммонификаторы, КОЕх10 <sup>3</sup>	Нитрификаторы, КОЕх10 <sup>3</sup>	Целлюлозоразлагающие, КОЕх10 <sup>3</sup>	Актиномицеты, КОЕх10 <sup>3</sup>	Грибы, КОЕх10 <sup>3</sup>
Почвы с содержанием гипса менее 2%							
13,2	8,6	7,3	5000	110	110	200	98
Почвы с низким содержанием гипса							
10,0	7,5	6,8	1800	30	40	180	82
Почвы со средним содержанием гипса							
6,3	4,8	5,2	910	16	30	110	62
Почвы с высоким содержанием гипса							
4,0	3,4	2,6	760	16	20	80	60
Почвы с очень высоким содержанием гипса							
2,4	1,8	1,2	250	1,5	0,5	43	15

Таблица 2

**Общая относительная биологическая активность (ОБА) гипсовых почв  
Джизакской степи (в % относительно максимума)**

Катала за	Полифе- нолкси -даза	Перок- сидаза	Аммони- фикаторы	Нитрифи- каторы	Целлю- лозо - разлагаю- щие	Актино- мицеты	Грибы	ОБА
Почвы с содержанием гипса менее 2%								
100	100	100	100	100	100	100	100	100
Почвы с низким содержанием гипса								
76	87	93	36	27	36	90	84	66
Почвы со средним содержанием гипса								
48	56	71	18	15	27	55	63	44
Почвы с высоким содержанием гипса								
30	39	35	15	15	18	40	61	31
Почвы с очень высоким содержанием гипса								
18	21	16	5	2	1	21	15	12

Таблица 3

**Индикаторы деградации гипсоносных почв Джизакской степи**

Показатели	Почвы, не подвержен ные деградации	Слабоде- градирован- ные почвы	Среднеде- градирован- ные почвы	Сильноде- градирован ные почвы	Очень сильноде градирован ные почвы
Гумус, %	>1,8	2,3	1,6	1,5	1,3
Сухой остаток, %	<0,6	0,6-0,9	1,0-1,8	2,0-3,0	>3
Количество гипса, % CaSO <sub>4</sub> *2H <sub>2</sub> O	>2	2-9	10-19	20-29	30-41
Токсичные соли, по профилю почв, %	>1,33	1,182	1,936	1,592	3,661
Минерализован- ность подземных вод, г/л	2,4	8,4	12,6	16,4	25,1
По степени засоления	Незасолен ные	Слабо- засоленные	Средне- засоленные	Сильно- засоленные	Солончаки
Относительная БА	100	82	62	60	15
По содержанию гипса	Негипсовые почвы	Слабогип- сированные почвы	Среднегип- сированные почвы	Сильногип- сированные почвы	Очень сильногип- сированные почвы

Комплексное изучение значения БА гипсовых почв с различными физико-химическими, микробиологическими и биохимическими свойствами, а также с неодинаковой структурой почвы может прояснить их эколого-генетические особенности, а также могут прояснить степень воздействия природно-экологических факторов на плодородие почв. На

основе полученных результатов рекомендованы индикаторы деградации для гипсовых почв (таблица 3).

В результате проведенных комплексных исследований, отмечена связь общей биологической активности почв не только с конкретными свойствами почв, но и взаимосвязь с окружающей системой и процессами.

При изучении корреляционной связи между свойствами почв в гипсовых почвах отмечена непосредственная корреляционная связь микробиологической и ферментативной активности с содержанием гипса ( $r = 0,70-0,90$ ), это отражает зависимость гипсовых почв от биологических свойств, а также плодородие и деградационные процессы в почвах.

Таким образом, все изученные почвы характеризуются индивидуальными системами взаимосвязи. В результате проявляется возможность определения некоторых общих закономерностей почв региона.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Для морфологического строения изученных почв характерно ровное расположение почвенных агрегатов, отсутствие темного гумусного слоя, легкорастворимых солей и гипса, плесневое появление карбонатных выделений. В луговых и лугово-сероземных почвах наблюдается глубина залегания грунтовых воды до 260 см, значительно содержание гипса и легкорастворимых солей. Нижние горизонты сильно увлажнены, в луговых почвах уровень грунтовых вод составляет 180 см. Почвы образованы на лессовидных суглинках, многослойных пролювиальных отложениях (супесях, легких, средних, тяжелых суглинках, песках).

2. В механическом составе изученных почв преобладают фракции крупной пыли и мелкого песка, и представлены в основном средними, тяжелыми и легкими суглинками. Во всех изученных почвах оптимальные показатели плотности и порозности приходятся на высокогумусные и среднесуглинистые горизонты.

3. Анализ химического состава почв и анализ грунтовых вод показал, что распределение и накопление солей по профилю почв подчиняются общим закономерностям, и их минерализация варьирует в широких пределах. Степень минерализации грунтовых вод варьирует от слабо- до сильноминерализованное, а в почвах от слабозасоленных до сильнозасоленных и солончаков.

4. Верхний 0-200 см слой большинства почв в средней и высокой степени гипсированы. Горизонт с высоким содержанием гипса приходится в основном на верхний метровый слой (15-40%) почвенного профиля целинных почв и они относятся к категории почв с высоким и средним содержанием гипса. В орошаемых почвах наблюдается невысокое содержание гипса.

5. Верхний дерновый горизонт изученных целинных почв богат гумусом, но характеризуется низким содержанием азота, что обусловлено

высоким содержанием гипса в почвах, засоление и длительное в высокой степени увлажнение. Также для этих почв характерно низкое обеспечение подвижными формами фосфора и калия.

6. Среди изученных групп микроорганизмов наблюдается преобладание аммонификаторов, второе место по количеству занимают актиномицеты, следующее место занимают азотсодержащие и денитрифицирующие бактерии, а также целлюлозоразрушающие микроорганизмы, грибы. Отмечено низкое содержание маслянокислых и нитрифицирующих бактерий. Изменение количества микроорганизмов по сезонам года, подтипам почв и глубине почвенного горизонта можно объяснить недостатком влаги и слабым накоплением органического вещества по профилю почв. В типах почв наблюдается снижение биологической активности по мере увеличения содержания гипса.

7. На изученных почвах было определено различное влияние содержания гипса почв, степени засоления на количество физиологических групп микроорганизмов, активность ферментов и выделение углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ). Наблюдалось снижение биологической активности (БА) почв по степени гипсированности: негипсированные почвы - слабогипсированные почвы - среднегипсированные почвы - сильногипсированные почвы - очень сильногипсированные почвы.

8. Наблюдается варьирование относительной биологической активности (ОБА) по количеству гипса в пределах 80%. Определено снижение относительной биологической активности (ОБА) (100-66-44-31-12) с увеличением содержания гипса, в следующем убывающем порядке почвы с содержанием менее 2% гипса: низкое-среднее-высокое-очень высокое. Корреляционную связь между количеством микроорганизмов, активностью ферментов, содержанием гумуса и питательных элементов ( $r = 0,70-0,90$ ) в почве можно использовать в качестве теста для определения количества гипса и управления им.

9. Критерии индикаторов для гипсовых, деградированных почв служат научной основой при размещении сельскохозяйственных культур с учетом почвенных свойств, разработке мероприятий по рациональному использованию почвами

10. Данные полученные по количеству гипса будут служить научной основой для размещения сельскохозяйственных культур, определения урожайности сельскохозяйственных культур и распределения земель для несельскохозяйственных целей в зависимости от содержания гипса, мощности гипсовых слоев.

11. Материалы по изучению химии, физики и биологии засоленных почв могут быть использованы в высших учебных заведениях при чтении лекций по почвоведению, мелиоративному почвоведению, охране почв, почвенной экологии, химии и биологии почв при подготовке специалистов почвоведов-агрохимиков.

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

---

**NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN**

**MAXKAMOVA DILAFRUZ YULDASHEVNA**

**GYPSUM-BRAVING SOILS OF DJIZAKH STEPPE AND THEIR  
BIOLOGICAL ACTIVITY**

**03.00.13 - Soil science**

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTORAL DISSERTATION (PhD) OF  
BIOLOGICAL SCIENCE**

**Tashkent-2018**

**The doctoral dissertation's subject is registered at the supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of Republic of Uzbekistan under № B2017.1.PhD/B49**

The dissertation was conducted at the National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek.

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

<b>Scientific employer:</b>	<b>Gafurova Lazizakhon Akramovna,</b> doctor of biological sciences, professor.
<b>Official opponents:</b>	<b>Isakov Valijon Yunusovich,</b> doctor of biological sciences, professor. <b>Axmedov Almon Usmanovich,</b> PhD in agricultural sciences.
<b>Leading organization:</b>	<b>Gulistan State University</b>

The defense of the dissertation will take place on «\_\_»\_\_\_\_\_2018 at \_\_ at the meeting of Scientific council DSc.27.06.2017.Qx/B.43.01 on award of scientific degrees at Research Institute of Soil Science and Agrochemistry at the following address: (100179, Tashkent, Olmazor district, st. Qamarnico, 3. ). Research Institute of Soil Science and Agrochemistry (RISSA). Phone. :(+99871) 246-09-50); fax: (99871) 246-70-00, e-mail: [info@soil.uz](mailto:info@soil.uz)

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

The abstract of the dissertation is distributed on «\_\_»\_\_\_\_2018y.  
(protocol at the register №\_\_ dated by "\_\_\_\_\_" 2018y.)

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

**N.Yu.Abdurakhmonov,**  
Scientific secretary of the Scientific Council on  
awarding of scientific degrees, PhD (Bio),  
Senior Researcher.

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

## INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

**The aim of the research work** is that complexly determination of the seasonal dynamics of properties and biological activities of gypsum-bearing soils, and development the criteria of the indicators on the degrading levels.

**The objects of research work** are the gypsum-bearing and salinized serozems, meadow-serozems, meadow soils, meadow-marshy soils and saline soils in the Zarbdar region of the Djizakh region.

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

for the first time studied the amounts of physiological groups of the microorganisms (bacteria, fungi, actynomicetes, nitrifiers, nitrogen fixers, denitrifiers, aerobe cellulose destructors, fatty acid forming bacteria) and their distribution pattern;

studied the enzyme (catalase, peroxidase, polyphenol oxidase) activities, soil respiration in the soils, the effects of gypsum content, salinity levels on them and their dynamical changes by annual seasons;

developed the indicators on the degrading levels, biological activity (BA) indicators and relative biological indicators (RBA);

proved the correlations between gypsum-bearing soils, and soil microorganisms and their enzyme activities.

**Implementation of the research results.** On the basis of the research provided at the gypsum-bearing soils of Djizakh and their biological activities, the followings are introduced into practice:

the criteria of the indicators for the degraded gypsum-bearing soils are developed and introduced at the Department of Land resources and state cadastre of Djizakh region (State committee of land resources, geodesy, cartography and state cadastre state committee, certificate on 8 May, 2018, № 04/1-2468). These indicator criteria will serve as a scientific basis for the development of the measures for placement of agricultural crops, sustainable use of soils taking into account soil properties of the studied area;

the recommendations for the gypsum-bearing heavy remediated soils of the Djizakh region on the levels gypsum contents were developed and these scales are applied into practice at the subsidiary enterprise “Tuproq bonitirovkasi” (State committee of land resources, geodesy, cartography and state cadastre, certificate on 8 May, 2018, № 04/1-2468). This has been served as a scientific basis for the placement of agricultural crops, definition of crop yield and allocation of the land for the nonagricultural purposes considering the gypsum content and gypsum layer power in the soil profiles.

**The structure and volume of the dissertation.** The structure of the dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusion, references and appendices. The volume is 120 pages.

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

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Набиева Г.М., Махкамова Д.Ю., Шеримбетов В.Х. Жиззах чўли асосий тупроқларининг агрокимёвий ва кимёвий хоссалари // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси.-Тошкент, 2011. №3-4 (45-46)-2011. -Б. 70-74. (03.00.00 №8)

2. Гафурова Л.А., Махкамова Д.Ю. Жиззах чўли кўриқ ва суғориладган тупроқларининг механик ва умумий физик хоссалари // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. Тошкент, 2012.-№3-4 (49-50). -Б.50-53. (03.00.00 №8)

3. Махкамова Д. Жиззах чўли шўрланган тупроқларида нитрификацион бактерияларнинг фасллар бўйича ўзгариши // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. Тошкент, 2015.-№2-60. - Б. 15-18 . (03.00.00 №8)

4. Makhkamova D., Gafurova L. Seasonal dynamics of the amount of ammonifying bacteria in the soils of Djizzak steppe // European Science Review. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. № 11-12, November-December. Vienna-2017. -P. 3-8. (03.00.00 №6)

5. Махкамова Д.Ю., Гафурова Л.А. Жиззах чўли шўрланган гипсли тупроқларнинг нафас олиш жадаллигининг фасллар бўйича ўзгариши // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. Тошкент, 2017. № 2-68. -Б. 109-111. (03.00.00 №8)

**II бўлим (II часть)**

6. Махкамова Д.Ю. Проблемы плодородия засоленных почв Джизакской степи // Фан инновация фаолиятини ривожлантиришда ёш олимларнинг роли. Илмий-амалий анжуман маърузалари тўплами. Тошкент, 2010.- Б.96.

7. Махкамова Д.Ю. Жиззах вилояти Зарбдор туманидаги шўрланган гипсли тупроқларининг микрофлораси // Ер ресурсларидан самарали фойдаланиш, тупроқ унумдорлигини сақлаш, қайта тиклаш ва ошириш йўллари. Республика илмий-амалий анжумани маърузалари тўплами. Тошкент, 2012.-Б.164-166.

8. Махкамова Д.Ю., Эргашева О.Х. Жиззах чўлининг иқлими, ўсимликлари, гидрогеологик шароити, гидрографияси ва ер ости сувининг сифатига иқлим ўзгаришининг таъсири // Иқлим ўзгариши ва табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш. Илмий мақолалар тўплами. Тошкент 2012. -Б. 68-71.

9. Махкамова Д.Ю. Влияние засоления и гипсоносности почв на деятельность маслянокислых микроорганизмов в почвах Джизакской степи // Ер ресурсларини интеграциялашган бошқаришда фан ва инновацион

технологиялар мавзусидаги республика илмий-амалий семинари материаллари. Тошкент, 2015. -С. 250-252.

10. Махкамова Д.Ю. Сезонная динамика разложения целлюлозы гипсоносных почв Джизакской степи // Аграрная наука-сельскому хозяйству. XI Международная научно-практическая конференция. Сборник статей, Книга 2, Барнаул, 2016.-С.180-181.

11. Махкамова Д.Ю. Жиззах чўли гипсли тупрокларининг гидрогеологик шароити // «Атроф мухитни ўзгариши шароитида ер ресурсларини муҳофаза қилиш ва улардан оқилона фойдаланиш масалалари» мавзусидаги республика илмий-амалий семинари материаллари. Тошкент, 2016. -Б. 241-243.

12. Махкамова Д.Ю., Гафурова Л.А. Влияние засоления и гипсирования почв на деятельность микроорганизмов в почвах Голодной степи // “Биоразнообразиие глобальные и региональные процессы” IV Всероссийская конференция молодых ученых. Россия,г. Улан- Уде, 23-28 июня, 2016. -С. 250-251.

13. Махкамова Д.Ю., Эргашева О.Х. Биологическая активность гипсоносных почв сероземного пояса // Почвоведение- продовольственной и экологической безопасности страны. VII съезд Общества почвоведов им.В.В.Докучева. Материалы докладов часть 2. Москва-Белгород, 2016. - С.123-124.

14. Махкамова Д.Ю. Актиномицеты в гипсоносных почвах Джизакской степи // XXIV Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. Ломоносов -2017. Тезисы докладов. Москва, МАКС Пресс, 2017 г. -С. 33-34.

15. Махкамова Д.Ю. Общие физические свойства почв Джизакской степи // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве. Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в Рязани 26-27апреля 2017. -С. 423-426.

16. Махкамова Д.Ю. Сезонная динамика пероксидазной и полифенолоксидазной активности в почвах Джизакской степи // Органик дехқончилиқнинг институционал масалалари: холати ва истиқболлари. Республика илмий-амалий семинари. Тошкент, 2017. -Б. 197-199.

17. Махкамова Д.Ю. Чўл зонаси шўрланган тупрокларининг ўсимлик қоплами. Ёш олимлар тадқиқотларида инновацион ғоялар ва технологияларнинг ўрни. Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги миқёсида ўтказилган илмий амалий анжуман материаллари. Тошкент, 2018.-Б. 199-203.

Автореферат «ЎзМУ хабарлари» журнали таҳририятида таҳрирдан  
ўтказилди.

Бичими 60 x 84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub> Резограф босма усули. Times гарнитураси.  
Шартли босма табағи 2,5. Адади 100. Бюджетма № 26.

“ЎзР Фанлар академияси Асосий кутубхонаси” босмахонасида чоп этилган.  
Босманинг манзили: 100170, Тошкент ш., Зиёлилар кўчаси, 13-уй