ISSN 2181-0826

TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYOVIY
TADQIQOTLAR INSTITUTI ILMIY JURNALI

TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYO

TUPROQSHUNISLIKDAGI ENG
DOLZARB MAVZULAR

ВАЖНЕЙШИЕ ТЕМЫ
ПОЧВОВЕДЕНИЯ

THE MOST IMPORTANT THEMES
IN SOIL SCIENCE

ILMIY JURNAL №4/2024

ISSN 2181-0826

TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYO ILMIY JURNAL



MAZKUR JURNAL SAHIFALARIDA RESPUBLIKA VA XORIJIY MAMLAKATLARDA TUPROQSHUNOSLIK, AGROKIMYO VA AGROTUPROQSHUNOSLIK SOHALARIDA OLIB BORILGAN ILMIY TADQIQOTLAR NATIJALARI, YANGILIKLAR, ILMIY YUTUQLARGA OID MAQOLALAR CHOP ETILADI.

НА СТРАНИЦАХ ЭТОГО ЖУРНАЛА ПУБЛИКУЮТСЯ СТАТЬИ О РЕЗУЛЬТАТАХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, НОВОСТЯХ, НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЯХ В ОБЛАСТИ ПОЧВОВЕДЕНИЯ, АГРОХИМИИ И АГРОПОЧВОВЕДЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ.

ON THE PAGESOFTHIS JOURNAL ARTICLES ARE PUBLISHED ON THE RESULTS OF SCIENTIFIC RESEARCH, NEWS, SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS IN THE FIELD OF SOIL SCIENCE, AGROCHEMISTRY AND AGRICULTURAL SOIL SCIENCE IN THE REPUBLIC AND FOREIGN COUNTRIES.

Eslatma: “Tuproqshunoslik va agrokimyo“ ilmiy jurnali O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligi huzuridagi Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti muassisligida 2022-yildan buyon nashr etilmoqda.

Endilikda ushbu ilmiy jurnal, O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va inovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan 2022 yil 29-dekabrdan 03.00.00-Biologiya fanlari bo‘yicha, 2023 yil 31-yanvardan 06.00.00-Qishloq xo‘jaligi fanlari bo‘yicha dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan milliy nashrlar ro‘yxatiga kiritildi.

Asos: O‘zbekiston Respublikasi OAK Biologik tadqiqotlar va biotexnologiyalar bo‘yicha (27.12.2022 y., № 12) hamda Qishloq xo‘jaligi, veterinariya va oziq-ovqat tadqiqotlar bo‘yicha ekspert kengashlarining tavsiyasi (29.12.2023 y., № 1); O‘zbekiston Respublikasi OAK Rayosatining qarorlari (29.12.2022 y., № 330/5 va 31.01.2023 y., № 332/5).

Ushbu “Tuproqshunoslik va agrokimyo” ilmiy jurnalida nashr etilgan maqolalarda keltirilgan ma’lumotlarning haqqoniyligiga mualliflar mas’uldir.

Jurnaldan ma’lumotlar ko‘chirib olinganda “Tuproqshunoslik va agrokimyo” ilmiy jurnalidan olindi, deb ko‘rsatilishi shart.

№4/2024 y.

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI PREZIDENTI ADMINISTRATSIYASI HUZURIDAGI AXBOROT VA OMMAVIY KOMMUNIKATSIYALAR AGENTLIGIDA 2020 YIL 9 MARTDA 1056 SON BILAN RO‘YXATGA OLINGAN.

MUASSIS:

QISHLOQ XO‘JALIGI VAZIRLIGI HUZURIDAGI TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYOVIY TADQIQOTLAR INSTITUTI

BOSH MUHARRIR:
SHUHRAT BOBOMURODOV

MUHARRIRLAR:
AKBAR XUDOYQULOV
ZAFAR BAHODIROV
RAVSHAN NURMATOV

ADABIY MUHARRIR:
JALOLIDDIN JO‘RAYEV, FIL.F.D

MAS’UL KOTIB:
MIRAZIZ MIRSODIQOV

TAHRIR HAY’ATI:
1. J.S. Sattarov, q.x.f.d., akademik
2. Sh.S. Namozov, t.f.d., akademik
3. Sh.E. Namozov, q.x.f.d., akademik
4. Q. D. Davranov, b.f.d., akademik
5. Georg Guggunberge, professor *(Germaniya)*
6. Riechel Greamer, professor *(Niderlandya)*
7. M.A. Mazirov, b.f.d., professor *(Rossiya)*
8. A.N. Chervan, q.x.f.n. *(Belorusiya)*
9. Raushan Ramazanova, q.x.f.n. *(Qozog‘iston)*
10. Sh. I. Xo‘jayev, q.x.f.n. *(Tojikiston)*
11. A.X Hamzayev, q.x.f.d., professor
12. Sh.N. Nurmatov, q.x.f.d., professor
13. A.X Abdullayev, t.f.d.
14. R.A. To‘rayev, t.f.d., professor
15. M.I. Ruzimetov, q.x.f.d., professor
16. N.Yu. Abduraxmonov, b.f.d., professor
17. L.A. Gafurova, b.f.d., professor
18. H.T. Artiqova, b.f.d., professor
19. T.A. Abdraxmonov, q.x.f.n., professor
20. M.M. Toshqo‘ziyev, b.f.d., professor
21. R. Kurvontoyev, q.x.f.d., professor
22. A.J. Boirov, q.x.f.n., k.i.x.
23. A.U. Ahmedov, q.x.f.n., k.i.x.
24. A.A. Karimberdiyeva, q.x.f.n, k.i.x.
25. A.J. Ismonov, b.f.n., k.i.x.

JURNAL 2022 YILDAN CHIQA BOSHLAGAN. BIR YILDA TO‘RT MARTA CHOP ETILADI.

BICHIMI 60X841/8 «TIMES NEW ROMAN» GARNITURASIDA OFSET USULDA CHOP ETILDI. BOSMA INDEKSI: 1410. SHARTLI BOSMA TABOG‘I 1,16 ADADI 25 DONA. BUYURTMA №36“ AGRAR FANI XABARNOMASI”MCHJ BOSMAXONASIDA CHOP ETILDI.

«TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYO» ILMIY JURNALINING 4-SONI TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYOVIY TADQIQOTLAR INSTITUTI AXBOROT XIZMATIDA TAYYORLANDI.

BOSISHGA RUXSAT ETILDI: 27.12.2024 YIL

TAHRIRIYAT MANZILI:
TOSHKENT SHAHAR, OLMAZOR TUMANI, QAMARNISO KO'CHASI 3-UY
E-MAIL: *JURNAL@SOIL.UZ*
SOILJURNAL@UMAIL.UZ

BOSMAXONA MANZILI:
QIBRAY TUMANI UNIVERSITET KO‘CHASI №2

MUNDARIJA / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

№4/2024

TUPROQSHUNOSLIK

SH. BOBOMURODOV, A. ISMONOV.
O'ZBEKISTONNING JANUBIY-G'ARBIY QISMIDAGI SUG'ORILADIGAN TAQIR-O'TLOQI TUPROQLARNI RIVOJLANISHI VA UNUMDORLIGI 6-13

Н. АБДУРАХМОНОВ, Ж. ЭГАМБЕРДИЕВ, Н. КАЛАНДАРОВ, М. МИРСОДИКОВ.
СВОЙСТВА И ОСОБЕННОСТИ ОСТАТОЧНЫХ ПРИБРЕЖНЫХ АВТОМОРФНЫХ СОЛОНЧАКОВ ОБСОХШЕГО ДНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ 14-20

А. ПАСТУХОВ, Д. КАВЕРИН, О. ХАКБЕРДИЕВ, М. ПЕТРИВ.
СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА СЕВЕРНОЙ (ТИПИЧНОЙ) ТУНДРЫ ПРЕДГОРНОЙ РАВНИНЫ ПОЛЯРНОГО УРАЛА 20-35

O'. MAMAJANOVA.
MARKAZIY FARG'ONAGA YONDOSH SO'X YOYILMASINING SUG'ORILADIGAN GIDROMORF TUPROQLARI 36-41

Ш. БОБОМУРОДОВ, У. НИЯЗМЕТОВ.
СОЯ ЭКИНИНИ ТУРЛИ ОМИЛЛАР БЎЙИЧА ГАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИБ ОПТИМАЛ ЖОЙЛАШТИРИШ (ТОШКЕНТ ВИЛОЯТИ ПАРКЕНТ ТУМАНИ ЗАРКЕНТ МАССИВИ МИСОЛИДА) 42-49

Z. BAXODIROV.
ANALYSIS OF SOIL TEXTURE USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODELS AND REMOTE SENSING DATA 49-53

N. XALILOVA, A. QORAYEV.
SUG'ORILADIGAN TUPROQLAR UNUMDORLIGI VA ULARDAN QISHLOQ XO'JALIGIDA SAMARALI FOYDALANISH 54-57

TUPROQ KIMYOSI

М. РУЗМЕТОВ, Б. БОБОНОРОВ.
СУҒОРИЛАДИГАН БЎЗ-ЎТЛОҚИ ТУПРОҚЛАРНИНГ КИМЁВИЙ ВА АГРОКИМЁВИЙ ХОССАЛАРИ 58-64

A. DO'SALIYEV.
OROL DENGIZI QURIGAN TUBI TUPROQ-GRUNTLARIDA GEOKIMYOVIY ELEMENTLARNING TARQALISHI 65-69

AGROKIMYO

М. ТОШҚЎЗИЕВ, Х. КАРИМОВ, О. КАРАБЕКОВ.
ТОШКЕНТ ВОҲАСИ ТЎҚ ТУСЛИ ВА ТИПИК БЎЗ ТУПРОҚЛАРИНИНГ ГУМУСИ ТАРКИБИ, УНИ ТУРЛИ ОМИЛЛАР ТАЪСИРИДА ЎЗГАРИШИ 70-77

Ш. ЖУМАЕВ, Н. АВЕЗОВА, А. КАРИМБЕРДИЕВА, Ж. КЎЗИЕВ.
ҒЎЗАНИ ЎСИБ-РИВОЖЛАНИШИГА МИНЕРАЛ ЎҒИТЛАРНИ ТАЪСИРИ 78-80

G. ALEWATDINOVA, T. BERDIYEV, G. AYTMURATOVA.
CHIMBOY TUMANI SUG'ORILADIGAN ALLYUVIAL TUPROQLARNING AGROKIMYOVIY HOSSALARI VA MELIORATIV HOLATI 81-85

O. XOLMATOV.
SUG'ORILADIGAN TIPIK BO'Z TUPROQLARDA MINERAL VA ORGANIK O'G'ITLARNING HARAKATCHAN FOSFOR DINAMIKASIGA TA'SIRIz 86-89

Б. АТОЕВ.
ЧИҚИНДИЛАР, ҚОЛДИҚЛАР ВА МИНЕРАЛ ЎҒИТЛАР ТАЪСИРИДА ТУПРОҚДА ОЗИҚ ЭЛЕМЕНТЛАРНИ КЎПАЙИШИ 90-94

AGROTUPROQSHUNOSLIK

Е.М. ЛАПТЕВА, И.А. ЛИХАНОВА, Е.А. СКРЕБЕНКОВ, С.В. ДЕНЕВА, Ю.В. ХОЛОПОВ, А.А. РУДЬ, В.В. ЕЛСАКОВ, Р. КУРВАНТАЕВ.
РАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПАСЫ УГЛЕРОДА В ПОЧВАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ) 95-111

Ё.НОРМАТОВ.
СУҒОРИЛАДИГАН ТИПИК ВА БЎЗ-ЎТЛОҚИ ТУПРОҚЛАРНИНГ МЕХАНИКАВИЙ ХОССАЛАРИНИ ГАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ЁРДАМИДА ХАРИТАЛАШ 112-116

TUPROQ MELIORATSIYASI

N. BURXANOVA, A. AXMEDOV, J. TURDALIYEV, S. SANAQULOV.
TUPROQ SHO'RLANISHINI KELIB CHIQISH SABABLARI VA O'SIMLIKLARNI TUZLI STRESSGA UCHRASHI HOLATLARI 117-121

L. MIRZAYEV, A. NORMATOV, X. JURAYEVA, G. ERGASHEVA.
EFFECTS OF PLANT SCHEME AND TIMING ON RICE PLANT DRY MASS ACCUMULATION 122-128

EKOLOGIYA VA ATROF MUHIT MUHOFAZASI

M. RUZMETOV, N. XOJIMURODOV.
SUV TEJOVCHI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH BO'YICHA CHET EL TAJRIBALARI 129-132

УДК:631.48

O‘ZBEKISTONNING JANUBIY-G‘ARBIY QISMIDAGI SUG‘ORILADIGAN TAQIR-O‘TLOQI TUPROQLARNI RIVOJLANISHI VA UNUMDORLIGI

Bobomurodov Shuxrat Mexribonovich,
direktor, b.f.d.
Ismonov Abduvaxob Jo‘rayevich,
bo‘lim mudiri, b.f.n.

Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti

Аннотация. Maqolada Surxondaryo viloyatidan tanlangan taqir-o‘tloqi tuproqlarda olib borilgan tuproq monitoringi tadqiqotlari ma’lumotlari keltirilgan. Unga ko‘ra, Sherobod cho‘llarida o‘zlashtirishga tortilgan sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlarda, o‘tgan yillar davomida gumus miqdori 0,88% dan 1,0% gacha yetgan, gumus va ozuqa elementlari aniqlangan. Sherobod tumani sug‘oriladigan yer maydonlarini 26689,7 gektari 1,0% gacha, 9978,2 gektari 1,1-2,0% gacha gumus bilan ta’minlanganligi aniqlandi.

Kalit so‘zlar: taqir-o‘tloqi tuproq, tuproq monitoringi, gumus, fosfor, kaliy, sho‘rlanish, eroziya.

Аннотация. В стате представлены данные почвенно-мониторинговых исследований, проведенных на выбранных такырно-луговых почвах Сурхандаринской области. По нему установлено, что в орошаемых такырно-луговых почвах Шерабадских пустынь, количество гумуса с 0,88% до 1,0%, за последние годы содержание гумуса и питательных элементов. Установлено, что 26689,7 га орошаемых земель района, обеспечены гумусом до 1,0%, а 9978,2 га - до 1,1-2,0%.

Ключевые слова: такырно-луговая почва, мониторинг почв, гумус, фосфор, калий, засоление, эрозия.

Annotation.The article presents data from soil monitoring studies conducted on selected takyr-meadow soils of the Surkhandarya region. According to it, it was established that in the irrigated takyr-meadow soils of the Sherabad deserts, the amount of humus increased from 0.88% to 1.0%; in recent years, the content of humus and nutrients has increased. It has been established that 26689.7 hectares of irrigated land are provided with humus up to 1.0%, and 9978.2 hectares - up to 1.1-2.0%.

Key words: takyr-meadow soil, soil monitoring, humus, phosphorus, potassium, salinity, erosion.

Kirish. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2000 yil 23 dekabrdagi 496-sonli qarori ijrosini ta’minlash maqsadida, mamlakatning barcha qishloq xo‘jaligiga yaroqli yerlarida tuproq monitoring tadqiqot izlanishlari bajarilmoqda. Tuproq monitoringi tadqiqotlarini o‘tkazishning asosiy vazifalari, tuproqda kechayotgan barcha jarayonlarni rejimli kuzatuvlar asosida yuritish, tashkil etish orqali uni antropogen va boshqa omillar ta’sirida kechayotgan o‘zgarishini aniqlash, tuproq unumdorligiga ta’sirini o‘rganish, salbiy jarayonlarni belgilash va bartaraf etish chora-tadbirlarini ishlab chiqishdan iborat.

Bugungi kunda «dunyoda tuproqlarining uchdan bir qismi eroziya, sho‘rlanish, ifloslanishi hamda boshqa salbiy jarayonlarni ta’sirida degradatsiyaga uchramoqda» [1]. FAO ma’lumotlariga ko‘ra dunyo bo‘yicha 33% tuproqlar degradatsiyaga uchragan bo‘lib, degradatsiyaning shu zaylda davom etishi 2050 – yilga kelib 90% ni tashkil etishi mumkin. Hozirgi vaqtda dunyo bo‘yicha

degradatsiyadan ko‘rilayotgan yillik zarar 490 milliard dollarni tashkil etmoqda. Yuzdan ortiq mamlakatlarda 2,6 milliard odam tuproqlar degradatsiyaga uchrashi va cho‘llanish ta’siridan aziyat chekmoqda, bu esa yer yuzining 33% dan ko‘prog‘iga ta’sir qiladi. Yaylovlarning o‘rtacha 73% degradatsiyaga uchragan, lalmi yerlarning 47% degradatsiyaga uchragan. Shuning uchun ham avtomorf va gidromorf tuproq-gruntlarning genetik, ekologik-meliorativ xossa-xususiyatlarini yaxshilash, muhofaza qilish, unumdorligini saqlash va tiklash dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risidagi «tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va atrof-muhit muhofazasini ta’minlash tizimini takomillashtirish» [2] hamda qishloq xo‘jaligini modernizatsiya qilish va jadal rivojlantirishga katta ahamiyat berilgan.

Markaziy Osiyo hududlarida iqlimning keskin o‘zgarishi, global iqlimni va namlikni o‘zgarishi suv resurslariga bo‘lgan talabni hamda suv taqchilligini keltirib chiqarmoqda. Bu esa o‘z navbatida yer resurslaridan samarali foydalanishda, qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarishda muammolarni vujudga kelishiga sabab bo‘lmoqda. Shu sababli, O‘zbekiston Respublikasi «2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida»da - «Qishloq xo‘jaligini ilmiy asosda intensiv rivojlantirish orqali dehqon va fermerlar daromadini kamida 2 baravar oshirish, qishloq xo‘jaligining yillik o‘sishini kamida 5 foizga yetkazish» bo‘yicha muhim vazifalar belgilab berilgan [3].

Tuproq monitoringi tadqiqotlarini o‘tkazishning asosiy vazifalari, tuproqda kechayotgan jarayonlarni uzluksiz tekshiruvlar asosida, ularni antropogen va boshqa tashqi omillar ta’sirida o‘zgarishini belgilash, tuproqlarni meliorativ holatidagi o‘zgarishlarni belgilash, salbiy jarayonlardan ogoh etish va bartaraf etish chora tadbirlarini ishlab chiqish monitoring izlanishlarini asosini tashkil etadi. Bu borada, tuproq monitoringi tadqiqotlariga alohida e’tibor qaratilgan.

O‘rganilgan Surxondaryo viloyati sug‘oriladigan, lalmi va yaylov tuproqlarida sodir bo‘layotgan salbiy jarayonlarni ya’ni, tuproq xossalari va ekologik-meliorativ holatidagi o‘zgarishlarni, degradatsiyaga uchragan yerlarni aniqlash, sug‘oriladigan tuproqlarni baholash, sho‘rlangan yerlarni ekologik-meliorativ holatini yaxshilash, salbiy jarayonlarni oldini olish va ularni bartaraf etish zarur. Shu nuqtai nazardan, Surxondaryo viloyati sug‘oriladigan tuproqlarini monitoring tadqiqotlarida, sug‘oriladigan yer maydonlarida sodir bo‘layotgan jarayonlar chuqur ilmiy nuqtai nazardan o‘rganilib, tuproqlarda kechayotgan salbiy jarayonlar, tuproq xossalari, ekologik-meliorativ holatidagi o‘zgarishlar dinamikasi aniqlandi. Almashlab ekish hamda ekinlarni joylashtirish tizimlari yaratilib, kompleks baholash, tuproqlar degradatsiyasini oldini olish, sho‘rlangan, eroziyaga uchragan, gumus va oziqa moddalari kamaygan yerlarni sog‘lomlashtirish, tuproqlarini unumdorligini qayta tiklash va oshirish, ekologik-meliorativ jarayonlarni boshqarishga asoslangan samarador uslublar va zamonaviy texnologiyalar qo‘llanilishi orqali, tuproqlar unumdorligini yaxshilashga doir ilmiy yechimlar ishlab chiqildi.

Tabiati va iqlimi. Surxondaryo viloyati respublika viloyatlari ichida eng janubiy viloyatlardan biri bo‘lib, shimoldan-janubga 180-200 km, g‘arbdan-sharqqa 70-140 km. kenglikga cho‘zilgan. Viloyatga Surxondaryo, Sheraboddaryo, Sangardak, Xo‘jaipok, Kofirnixon, To‘palang, Amudaryoni o‘ng qirg‘og‘i daryo vodiylari kiradi. Shimoldan Xisor, g‘arbdan Boysun, Ko‘hitang, sharqdan Bobotog‘, janubdan Amudaryo vodiylari bilan chegaralanadi va yahlit Surxon-Sherobod vodiysini tashkil etadi. Viloyatning cho‘l zonasi janubiy-g‘arbda

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

keng hududlarda joylashgan bo‘lib, unda Hovdog‘, Uchqizil, Katta qum va Qiziriqdara cho‘llari joylashgan. Cho‘l hududini umumiy maydoni 5796 km^2 yoki viloyatni umumiy hududini 24,6% ni tashkil etadi. Hudud ko‘plab tog‘ osti daryolarini konus yoyilmalari, past baland releflari, quruq o‘zanlari bilan kesilgan.

Viloyat iqlimi uning geografik joylashgan o‘rnidan kelib chiqgan, shimoliy-g‘arbda Xisor-Boysun, shimoliy-sharqdan Bobotog‘ tizmalari bilan chegaralanganligi o‘ziga xos tuproq-iqlimiy sharoitni shakllanishiga olib kelgan ya’ni, quruq subtropik iqlim rayonlaridan biri bo‘lib, shuning uchun Surxondaryo-Sherobod vodiysi iqlimining yozi uzoq, qish yumshoqligi bilan tavsiflanadi.

Havo haroratini ortishi vodiy relefi bilan chambarchas bog‘liq bo‘lib, tekislik va cho‘l hududlarida baland tog‘, tog‘ oldi, tog‘ osti zonalarida biroz pastligi ko‘rinadi. Surxondaryo-Sherobod vodiysida havoning o‘rtacha harorati $15,9^0$-$18,1^0$ ni tashkil etadi. Samarali harorat yig‘indisi 2700-3100^0 ni, umumiy foydali harorat yig‘indisi 4700-5700^0 ni tashkil etadi. Sovuqsiz kunlar 266-272 kun. Atmosfera yog‘inlarini o‘rtacha yillik tushishi vodiy bo‘yicha notekis taqsimlangan. Tekislik hududlarda masalan: Termizda o‘rtacha – 140 mm, Sherobodda – 194 mm, Sho‘rchida – 265 mm ni tashkil etadi. Yoz oylarida havoning o‘ta qurib ketishi natijasida havo nisbiy namligi 18-20% gacha pasayib ketadi, qish oylarida – 62% gacha yetishi kuzatilgan. Atmosferadan tushayotgan yog‘inga nisbatan bug‘lanish 20 marta ko‘p. Viloyatning cho‘l zonasi hududlarida issiq kunlar 290-306 kun, 10^0S dan yuqori haroratli kunlar mart oyidan boshlanadi. Foydali harorat yig‘indisi 5100-5900^0.

Havo haroratining yuqoriligi va nisbiy namlikni pastligi tuproq yuzasidan bug‘lanish o‘rtacha 1500-2100 mm/yilni tashkil etib, u yog‘inga nisbatan 15-20 marta ko‘pdir. Tuproq qatlamini yuza 30-40 sm qatlamidan asosiy bug‘lanish jarayoni ketganligida cho‘l hududlarida sun’iy sug‘orish ishlarisiz qishloq xo‘jaligi ekinlarini yetishtirish mumkin emas. Shu bilan birga bug‘lanishni yuqoriligi, haroratni yuqoriligi, noqulay gidrogeologik sharoitlar tuproq qoplamlarini sho‘rlanishini keltirib chiqaradi. Bundan tashqari, janubiy-g‘arbiy tomondan esadigan kuchli (afg‘on) shamollar chang to‘zonlarni ko‘tarilishiga, havoni isib, bug‘lanishlarni ortib ketishiga olib keladi. Natijada tuproqni qo‘shimcha namlash ya’ni, sug‘orishni keltirib chiqaradi va suv sarfi qishloq xo‘jaligi ekinlari yetishtirish uchun ortib boradi. Shunga qaramasdan, Surxon-Sherobod vodiysi barcha qishloq xo‘jaligi ekinlari yetishtirish uchun qulay o‘lka bo‘lib hisoblanadi.

Surxon-Sherobod vodiysi geomorfologik tuzilishini ko‘plab tadqiqotchilar xususan, A.Z. Zaychikov (1957) 4 ta, S.A. Azimboyev (1991) 9 ta, O.Yu. Poslavskaya (1961) 5 ta, O‘rta Osiyo suv va paxtachilikni loyihalash instituti 9 ta, 13 ta Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy-tadqiqot instituti olimlari (*Qo‘ziyev, Sektimenko, Ismonov, 2008, 2010, 2017*) tomonidan geomorfologik rayon va kichik rayonlarga bo‘lib o‘rganilgan.

Surxon-Sherobod vodiysi gidrogeologik sharoitlarini shakllanishida tog‘lardan keluvchi daryo suvlarini yer ostiga singishi hamda sug‘orish suvlari va ularni singish qobiliyatlariga ham bog‘liq. Surxondaryo cho‘kmasining 90% yer osti suvlari yer yuzasidan singuvchi suvlar hisobiga, 14% atmosfera yog‘inlaridan shakllanadi. Relef sharoitiga ko‘ra, yer osti suvlari 0,5m. dan 20m. gacha chuqurlikda yotadi. Surxondaryo vodiysining yuqori tog‘ oldi, tog‘ osti hududlarida 10m. dan pastda, Surxondaryo, Amudaryo va Sheroboddaryo terrasalarida 3-5m. atrofida yer osti suvlari sathi saqlanib turadi. Yer osti suvlari asosan shimoldan-janubga tomon harakatlanadi. Daryo terrasalarini shag‘alli qatlamlari yer osti suvlari alohida oqim hosil qilib, umumiy (*yuqori hududlardan keluvchi oqimlar*) vodiy yer osti suvlari oqimiga qo‘shilib ketadi.

Qishloq xo‘jaligida yangi yerlarni o‘zlashtirish va sug‘orish tizimlarini ortishi hisobiga, Surxon-Sherobod vodiysida o‘ziga xos gidrogeologik sharoit vujudga keltirganki, bu keyingi 30-40 yil ichida tuproq-meliorativ sharoitlarida murakkab jarayonlar(sho‘rlanish)ni vujudga kelishiga sabab bo‘ldi. Sherobod cho‘llari rayonida yer osti suvlari 2-3m. gacha ko‘tarilib, umumiy sug‘oriladigan yer maydonlarini 29,3% dan 68,7% gachani, ularni minerallashganligi o‘rtacha 1-3 dan 3-5 g/l gacha yetgan (A.Avliyqulov, 1992). Surxon-Sherobod vodiysida bahor oylarida yer osti suvlari tuz miqdori tabiiyki kamayadi, bu atmosfera yog‘inlari hisobiga bo‘ladi. Kuzda yer osti suvlari minerallashganligi bug‘lanishlar hisobiga ortadi. Yangi o‘zlashtirilgan zona yer osti suvlari minerallashganligi eskidan sug‘oriladigan zonaga nisbatan yuqoriligi saqlanib turadi.

Tadqiqot ob’ektlari va amalga oshirish uslublari. 2021 va 2024 yillarda institut mutahassislari tomonidan Surxondaryo viloyatining lalmi, yaylov va sug‘oriladigan qishloq xo‘jaligi yer maydonlarida tarqalgan tuproqlarini monitoring nuqtai nazardan, kompleks o‘rganish bo‘yicha katta hajmdagi tadqiqotlari amalga oshirildi. Tadqiqotlar, Surxondaryo viloyati Sherobod tumanidagi E. Berdiyev nomli, Angor tumanidagi Sh. Rashidov nomli, Termiz tumanidagi Do‘stlik, Qumqo‘rg‘on tumanidagi S. Boymatov nomli, Sariosiyo tumanidagi I. Diyorov nomli, Uzun tumanidagi Guliston, Jarqo‘rg‘on tumanidagi Oqqo‘rg‘on, Denov tumanidagi Karimov nomli va Boysun tumanidagi Sayrob xo‘jaliklardan ajritilgan monitoring kalit maydonlarning SEM va YaSEM larida o‘tkazildi.

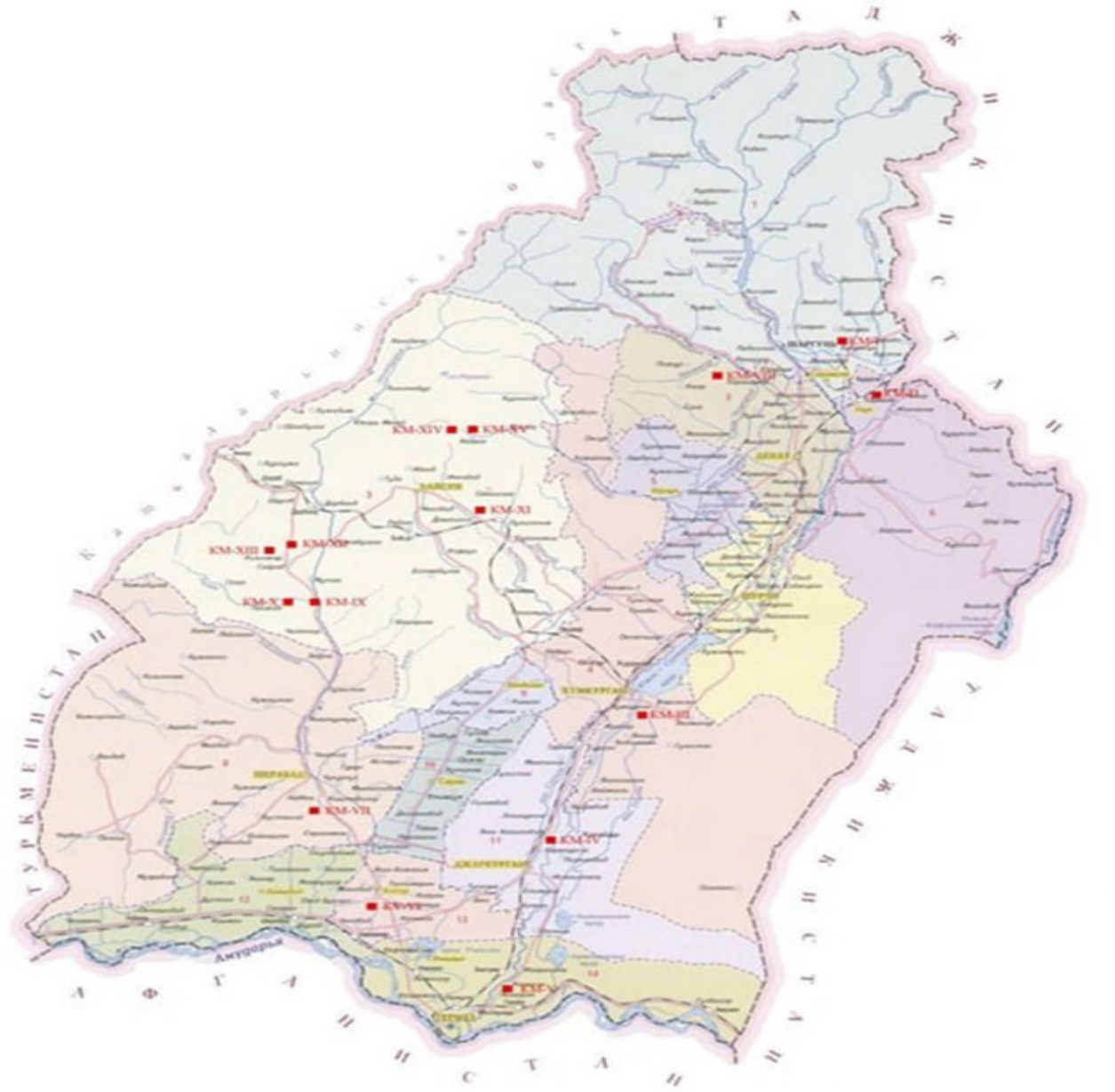
Tadqiqot uslublari asosini, Respublikamizda nashr etilgan «Davlat yer kadastrini yuritish uchun tuproq tadqiqotlarini bajarish va tuproq kartalarini tuzish bo‘yicha yo‘riqnoma» [4], shuningdek qiyosiy-geokimyoviy, laboratoriya-analitik hamda ma’lumotlarni matematik-statistik tahlili uslublari tashkil etadi. Dala sharoitida qo‘yilgan asosiy kesmalarda tuproq profilining morfologik tuzilishi va asosiy belgilari o‘rganildi, laboratoriya-analitik tadqiqotlar uchun tuproq va grunt suvlaridan namunalar olindi. Analitik tadqiqotlar O‘zPITI ning «Paxta maydonlarida tuproqlarning agrofizikaviy, agrokimyoviy va mikrobiologik xossalarini o‘rganish uslublari» [5], TAITIda ishlab chiqilgan, umumqabul qilingan uslublar asosida bajarildi.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi. Viloyat sug‘oriladigan tuproqlarining asosiy qismi Surxon-Sherobod daryolari vodiysi va Sherobod cho‘llarida joylashgan (1-rasm). Sug‘oriladigan tuproqlari tog‘ oldi, tog‘ osti, ko‘plab daryo vodiylar, konus yoyilmalari va terrasalarida tarqalgan. Tuproq paydo bo‘lish jarayoni hududning relefi, geomorfologik va tuproq-iqlimiy sharoitlari ta’sirida shakllangan. Sug‘oriladigan zona tuproqlari tarqalgan mintaqada balandlik zonalligi yaqqol ko‘zga tashlanib, unda tuproqlarni paydo bo‘lishi va shakllanishida turli omillar, shu jumladan, sug‘orma dehqonchilikni o‘rni aniq ko‘rinadi [6;7;8].

2021-2024 yillarda Surxondaryo viloyati hududini dominant tuproqlaridan tanlangan kalit maydonlarda dala tadqiqotlari o‘tkazildi. Quyida viloyat hududlarining Sherobod tumanida tarqalgan sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlarni xossa-xususiyatlari 1945-1950 yillardan boshlab, Sherobod cho‘llarini o‘zlashtirishlar boshlangan. Dastlabki tuproq-monitoring tadqiqotlarida hudud tuproqlari qo‘riq taqir tuproqlar shakllanganligi aniqlangan. Tuproqlar rivojlanishida bir necha bosqichlarni o‘tkazgan, birlamchi bosqichda taqirlar, qo‘riq tuproqlar hisoblangan, keyingi yillarda keng miqyosda yerlarni o‘zlashtirishlar natijasida bu tuproqlar taqir-o‘tloqi tuproqlarga, yer osti suvlari sathini keskin ko‘tarilib ketishi natijasida yarim gidromorf tuproqlarga aylangan. 2013 yilgi monitoring dala tadqiqotlarimizda

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

ham aniqlandiki, hozirda yer osti suvlari sathini ko‘tarilishi davom etmoqda va qoldiq taqir tuproqlarni, o‘tloqi-taqir tuproqlarga o‘tib borishi jarayoni davom etiayotganligi dala tadqiqotlarida qayd etilgan. 2021-2024 yilgi tadqiqotlarda ushbu tuproqlar sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlarga aylanganligi qayd etildi. Sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproq-larni quyi qismlari o‘rtacha sho‘rlangan-ligidan tuz kristallari va zang dog‘lari ko‘zga tashlanadi [9;10].



1-rasm. Dominant tuproq guruhlari joylashgan kalit maydonlar

Eskidan sug‘oriladigan taqirsimon-o‘tloqi yengil qumoqli, sho‘rlanmagan tuproqlar, Surxondaryoning III qayir usti terrasalarida allyuvial tarqalib uning morfologik belgilari 10-kesmada yaqqol ifodalangan.

- 0-35 sm. To‘q tusli kulrang, tuproq qoplami yuzasi quruq quyiga tomon nam ortib boradi, o‘rta qumoqli, kesaksimon tuzilishli, zichlashmagan, ildiz va hashorat izlari ko‘p uchraydi, keyingi qatlamga o‘tish zichligiga ko‘ra;

- 35-50 sm. To‘q tusli kulrang, nam, o‘rta qumoqli, donador kesakchali tuzilishida, o‘rtacha zichlashgan, o‘tgan yilgi yarim chirigan somon qoldiqlari

qatlamni yuqori qismlarida joylashgan, o‘simlik ildizlari va hashorat izlari uchraydi, keyingi qatlamga o‘tish rangiga ko‘ra aniq;

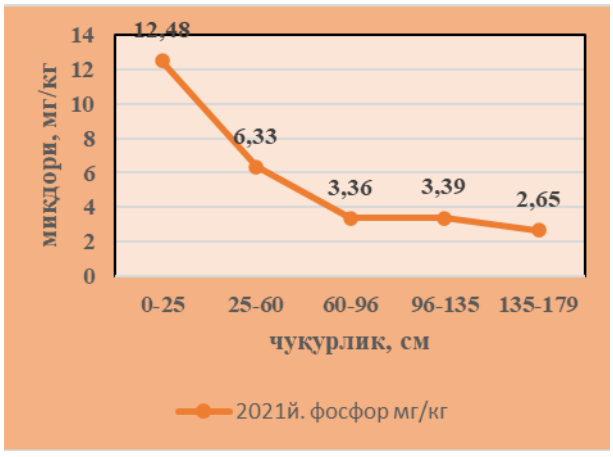
- 50-80 sm. Ochroq kulrang, nam, yengil qumoq, donsimon, zichlashmagan, o‘simlik ildizlari, hashorat izlari kamroq, keyingi qatlamga mexanik tarkibiga ko‘ra;

- 80-140 sm. Ochroq kulrang, o‘rta qumoqli, qatlamni quyi qismiga tomon kesma namligi ortib xo‘l bo‘ladi, mayda o‘simlik va hashorat izlari uchraydi, tuz zarrachalari uchraydi, ba’zan zangsimon dog‘lar ham uchraydi.

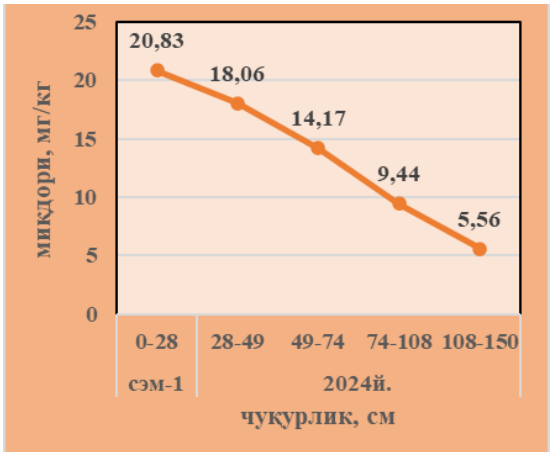
Sherobod tumanida 35000 gektardan ortiq yer maydonlari sug‘oriladi, shundan taqir-o‘tloqi tuproqlar 19,1 ming gektarni tashkil etadi. Tuman sug‘oriladigan yer maydonlarining kuchsiz sho‘rlangan yerlari 23 ming gektardan ortiqni, 1,0% gacha gumus bilan ta’minlangan yerlar 25 ming gektardan ortiqni, harakatchan fosfor bilan kam ta’minlangan 33 ming gektarni va almashinuvchi kaliy bilan 14 ming gektardan ortiq yer maydonlari juda kam ta’minlangan guruhga mansubligi aniqlangan.

Sherobod tumani E. Berdiyev nomidagi massiv (shim. keng. 37°37' 24''. shq.uz.67° 00' 37''. 368 m. dengiz sath. baland) hududidagi kalit maydon va statsionar ekologik maydon (SEM) hamda yarim statsionar ekologik maydon (YaSEM) tuproqlari, Sherobod daryosi yoyilmasining yuqori va o‘rta qismidagi allyuvial-prolyuvial yotqiziqlardan tashkil topgan geomorfologik rayonida tarqalgan, eskidan sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlardan tanlangan. 2021 yilgi monitoring tadqiqotlarida, sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlar og‘ir, o‘rta qumoqlar va loylardan iborat bo‘lib, kuchsiz va o‘rtacha darajada sho‘rlanishga uchragan, sho‘rlanish tipi sulfat va xlorid-sulfatli, tuproq qatlamlarida mayda tuz kristallari quyi qatlamlarda ko‘proq uchrashi kimyoviy tahlillarda aniqlandi. Tuproqlarni yuqori qatlamlarida gumus 0,90-1,0%, umumiy azot 0,077-0,141%, fosfor 0,156-0,347%, kaliy 1,80-3,66%, harakatchan fosfor 4,14-10,21 mg/kg, kaliy 70-190 mg/kg tashkil etgani holda, bu ko‘rsatkichlar kesmani pastki qismlari tomon kamayib ketadi (2;3-rasm). Tuproqlar kam ba’zan o‘rtacha gipslashgan.

2024 yilgi tuproq monitoring tadqiqotlarida ham ushbu tuproqlar og‘ir qumoqlardan (48,5-49,3%) iboratligi va kuchsiz darajada (0,205-0,215%) xlorid-sulfat tipida sho‘rlanishga uchraganligi aniqlandi. Sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlarning haydov qatlamida gumus miqdori o‘rtacha 1,0%, yalpi fosfor 0,22-0,29%, umumiy kaliy 1,09-1,33%, harakatchan fosfor 18,06-20,83 mg/kg, almashinuvchi kaliy 1,09-1,33 mg/kg miqdorni tashkil etgan (2-3-rasm).



2-rasm. Harakatchan fosfor miqdorini 2021 yil holati



3-rasm. Harakatchan fosfor miqdorini 2024 yil holati

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

Yuqoridagi ma'lumotlardan ko'rinadiki, o'tgan yillar davomida sug'oriladigan taqir-o'tloqi tuproqlarda gumus miqdori 0,88% dan 1,0% ga yetgan, bu tuproqqa yuqori miqdorda mahalliy o'g'itlar kiritilganligidan dalolatdir. Ozuqa elementlarini ham miqdorini oshganligi fermer yerga mahalliy o'g'itlarni ko'plab kiritganligi sababli ular miqdori bir muncha ortganligi kuzatildi [11;12].

Xulosa. Viloyat hududlari geomorfologik rayonlari bo'yicha o'tkazilgan tuproq monitoringi tadqiqotlari ma'lumotlarini qayta ishlash va o'rganish jarayonida, o'rganilgan SEM va YaSEM tuproqlarida avvalgi tadqiqot natijalariga solishtirilganda sezilarli o'zgarishlar kuzatilgan. Shunga qaramasdan, sug'oriladigan yer maydonlarida antropogen va tabiiy omillar ta'sirida borgan o'zgarishlardagi salbiy jarayonlar atroflichi tadqiq etildi. Ayrim hudud tuproq qoplamlarida salbiy jarayonlar vujudga kelganligi aniqlandi.

1. Sug'oriladigan yer maydonlarida gumus va oziqa unsurlarini nisbatan ortib borish tendensiyasi aniqlandi. Xususan, Sherobod cho'llarida joylashgan (taqir-o'tloqi tuproqlar) Sherobod tumani sug'oriladigan yer maydonlarini 26689,7 gektari 1,0% gacha, 9978,2 gektari 1,1-2,0% gacha gumus bilan ta'minlanganligi aniqlandi. Tumandagi Talloshkon massivini 4287 ga, E.Berdiyev nomli massivda 4862 ga. va O'zbekiston massivida 3961ga. yer maydonlari 1,0% gacha gumus bilan kam ta'minlangan tuproqlar toifasiga kirishi qayd etildi.

2. Sherobod tumanidagi sug'oriladigan taqir-o'tloqi va o'tloqi tuproqlarda joylashgan yer maydonlarini 33818,0 gektari harakatchan fosfor bilan juda kam ta'minlanganligi aniqlandi. Jumladan bunday yer maydonlari E. Berdiyev massivida 4678,4 ga, O'zbekiston massivida 4504,9 ga, V. Qodirov nomli massivda 4045,7 ga, Talloshkon massivida 4160,4 ga, va N. Murodov nomli massivda 4795,8 gektar sug'oriladigan tuproqlari kiradi.

3. Sug'oriladigan yer maydonlari tuproqlarida qishloq xo'jaligi ekinlari uchun kerakli bo'lgan harakatchan kaliy moddalarini ahamiyati juda kattadir. Keyingi yillarda sug'oriladigan tuproqda harakatchan kaliyni yetishmasligi kuzatilmoqda. Masalan: Sherobod tumanida 14428,9 ga juda kam, 19829,3 ga kam ta'minlangan sug'oriladigan tuproqlar bo'lib hisoblanadi.

4. Sug'oriladigan yer maydonlarda yer osti suvlari sathini ko'tarilishi oqibatida ba'zi joylarda avtomorf tuproqlar yarim gidromorf tuproq guruhlariga aylanib o'tganligi va natijada tuproqlarning chuqur qatlamlarida suvda eruvchan tuzlarni vujudga kelayotganligi aniqlandi.

Tuproq monitoringi tadqiqot natijalarida aniqlangan salbiy holatlarni bartaraf etish, tuproq unumdorligini oshirish, saqlash va muhofaza etish maqsadida quyidagi chora-tadbirlar taklif etiladi:

- Sug'oriladigan qishloq xo'jaligi yerlari tuproq unumdorligini oshirish, saqlash va yaxshilash maqsadida hamda qishloq xo'jaligi ekinlari (hosili) bilan olib chiqib ketilgan oziqa unsurlari o'rnini to'ldirish uchun gektariga 18-20t. organik o'g'itlardan solish;

- Sug'oriladigan tuproqlarda gumus miqdori kamayishining oldini olish, uning zahiralarini to'ldirish, katta miqdorda biomassa tarkibida olib chiqib ketilayotgan ozuqa moddalarining o'rnini qoplash, tuproqni organik moddalar bilan boyitish, o'simliklarni oziqlantirishni to'g'ri yo'lga qo'yish maqsadida almashlab ekishni 1:2 va 1:3 tizimini joriy etish zarur;

- Sherobod cho'llarida o'zlashtirilgan taqir-o'tloqi va o'tloqi-taqir tuproqlarni ikkilamchi sho'rlanishini oldini

olish maqsadida, meliorativ tadbirlarni o‘tkazish ya’ni, kollektor va zovurlarni o‘z vaqtida tozalash, sho‘rini yuvish, shamol eroziyasiga uchragan maydonlarga, ihota daraxtzorlarini barpo etish maqsadga muvofiqdir.

- Yuqoridagi tahlil ma’lumotlaridan kelib chiqib, taqir-o‘tloqi tuproqlarini gumus va oziqa moddalar bilan boyitish maqsadida mahalliy o‘g‘itlarni kompostlar shaklida bir qismini kuzgi shudgordan oldin solish hamda kuzgi shudgorlarni sifatli o‘tkazish zarur;

- Resurstejamkor texnologiyalardan biri bo‘lgan va sug‘orish suvlari tanqisligi sharoitlarida, sug‘oriladigan yer maydonlarida tomchilatib sug‘orishni tashkil etish, suvlarni tejash, sho‘rlanishlarni oldini olish va irrigatsion eroziya jarayonlarini bartaraf etishga erishiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Интернет маълумотлари: https://www.google.com/search?q=%D0%94%

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 - yil 23-oktyabrdagi «O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida»gi PF-5853-son Farmoni.

3 . O‘zbekiston Respublikasi «2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida». – Toshkent, 2022.

4. Qo‘ziyev R., Abduraxmonov N., Ismonov A. va boshqalar. Davlat yer kadastrini yuritish uchun tuproq tadqiqotlarini bajarish va tuproq kartalarini tuzish bo‘yicha yo‘riqnoma. – Toshkent, 2009.

5. O‘zPITI ning «Paxta maydonlarida tuproqlarning agrofizikaviy, agrokimyoviy va mikrobiologik xossalarini o‘rganish uslublari», – Toshkent, 1963.

6. Ergashov Sh. Surxondaryo landshafti. – Toshkent. 1974.

7. Azimboyev S.A. O‘zbekistonning janubiy qismi tuproqlari va ularni meliorativ holati. – Toshkent, Fan, 1991

8. Авлиёкулов А. Гидромодульное райнирование и режим орошения культур хлопкового севооборота при интенсивном ведении их в Сурхан-Шерабадской долине. – Ташкент, Меҳнат, 1992.

9. Ismonov A. Surxondaryo viloyati agrotuproq xaritasi (qo‘lyozma). Toshkent, 2010

10. Qo‘ziyev R., Sektimenko V., Ismonov A. O‘zbekiston tuproqlari kartasi. – Toshkent, 2008.

11. Qo‘ziyev R., Sektimenko V., Ismonov A. O‘zbekiston tuproqlari qoplamlari Atlasi. – Toshkent, 2010

12. Surxondaryo viloyati qishloq xo‘jaligi yerlarida monitoring kuzatuv ma’lumotlari. – Toshkent, 2024

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

УДК 631.4

СВОЙСТВА И ОСОБЕННОСТИ ОСТАТОЧНЫХ ПРИБРЕЖНЫХ АВТОМОРФНЫХ СОЛОНЧАКОВ ОБСОХШЕГО ДНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ

Абдурахмонов Нодиржон Юлчиевич,
д.б.н., профессор
Эгамбердиев Жобир Анварбек угли,
д.ф.б.н. (PhD),
Каландаров Назимхон Назирович,
д.ф.б.н. (PhD), с.н.с.
e-mail: nazimxon-1984@mail.ru
Мирсодиков Миразиз Мирвохидович,
м.н.с.

Институт почвоведения и агрохимических исследований

Аннотация. В статье изложены новые сведения, полученные о свойствах остаточных прибрежных автоморфных солончаков, широко распространенных на обсохшем дне Аральского моря. Приведены данные механического состава, а также результаты агрохимических анализов остаточных прибрежных автоморфных солончаков.

Одним из полученных важных результатов является то, что аллювиальные отложения состоят, в основном из частиц тяжелого и среднесуглинистого механического состава и количество частиц физической глины (<0,01 мм) в глинах составляет 60,6-68,6%, в тяжелых суглинках – 56-59,2% и в средних суглинках – 31,4-43,6%, в отдельных участках также встречаются супесчаные и песчаные горизонты. В статье приведены также степень засоления и состав поглощенных катионов остаточных прибрежных автоморфных солончаков обсохшего дна Аральского моря, из которых видно, что количество поглощенных оснований (емкость поглощения) в верхнем слое остаточных прибрежных автоморфных солончаков составляет 10,75-34,80 мг-экв на 100 грамм почвы, а в нижних слоях – 16,57-16,80 мг-экв. В составе поглощенных катионов автоморфных солончаков обсохшего дна Аральского моря преобладают катионы магния и натрия и количество кальция в общем составе составляет 11,49-31,63%, магния – 1,09-3,53%, натрия – 20,18-54,65%, и в основном состоят из почвогрунтов с различной степенью засоления (<10% мг/кг).

Ключевые слова: обсохшая часть Аральского моря, остаточные прибрежные автоморфные солончаки моря, механический состав, гумус, питательные элементы, поглотительная способность.

Аннотация. Maqolada Orol dengizining qurigan tubida keng tarqalgan qoldiq dengiz bo‘yi avtomorf sho‘rhoklarning hossa-xususiyatlari haqida olingan yangi ma'lumotlar bayon etilgan. Mexanik tarkibi, shuningdek, qoldiq dengiz bo‘yi avtomorf sho‘rhoklarning agrokimyoviy tahlillari to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Olingan muhim natijalardan biri shundaki, allyuvial yotqiziqlar asosan, og'ir va o'rta qumoqli mexanik tarkibli zarrachalardan iborat bo'lib, fizik loy zarralari miqdori (<0,01 mm) loy (glina)da 60,6-68,6% ni, og'ir qumoqli tuproqlarda 56-59,2% va o'rta qumoqlarda 31,4-43,6% ni tashkil qiladi, ba'zi uchastkalarida qumloq va qumli qatlamlar ham uchraydi. Maqolada Orol dengizi qurigan tubining qoldiq dengiz bo‘yi avtomorf sho‘rhoklarining so‘rilish darajasi va singdirilgan kationlarining tarkibi berilgan bo‘lib, ko‘rinib turibdiki, qoldiq dengiz bo‘yi avtomorf sho‘rhoklarining yuqori qatlamidagi singdirilgan asoslar miqdori (singdirish sig‘imi) 100 g tuproqda 10,75-34,80 mg-ekv, quyi qatlamlarda esa 16,57-16,80 mg-ekv ni tashkil etadi. Orol dengizining qurigan tubi avtomorf sho‘rhoklarning singdirilgan kationlari tarkibida magniy va natriy kationlari nisbatan ko‘p bo‘lib, umumiy tarkibidagi kaltsiy miqdori 11,49-31,63%, magniy 1,09-3,53%, natriy 20,18-54,65 % ni tashkil qiladi,

asosan sho‘rlanish darajasi har xil bo‘lgan (<10% mg/kg) tuproqlardan iborat.
Kalit so‘zlar: Orol dengizining qurigan qismi, dengiz bo‘yi avtomorf qoldiq sho‘rxoklari, mexanik tarkib, gumus, oziqa moddalari, singdirish sig‘imi.

Annotation. The article presents new information obtained about the properties of residual coastal automorphic salt marshes, widespread on the dried bottom of the Aral Sea. Data on the mechanical composition are presented, as well as the results of agrochemical analyzes of residual coastal automorphic salt marshes.

One of the important results obtained is that alluvial deposits consist mainly of particles of heavy and medium loamy mechanical composition, and the number of physical clay particles (<0.01 mm) in clays is 60.6-68.6%, in heavy loams - 56-59.2%, and in medium loams - 31.4-43.6%, in some areas sandy loam and sandy horizons are also found. The article also presents the degree of salinity and the composition of absorbed cations of residual coastal automorphic solonchaks of the dried bottom of the Aral Sea, from which it is clear that the amount of absorbed bases (absorption capacity) in the upper layer of residual coastal automorphic solonchaks is 10.75-34.80 mEq per 100 grams of soil, and in the lower layers - 16.57-16.80 mEq. In the composition of the absorbed cations of automorphic solonchaks of the dried bottom of the Aral Sea, magnesium and sodium cations predominate, and the amount of calcium in the total composition is 11.49-31.63%, magnesium - 1.09-3.53%, sodium - 20.18-54 .65%, and mainly consist of soils with varying degrees of salinity (<10% mg/kg).
Key words: Dry part of the Aral Sea, automorphic solonchaks along the residual sea, mechanical composition, humus, biogenic elements, absorption capacity.

Введение. На сегодняшний день «более трети всех почв мира уже деградированы. В аридных районах этот процесс переходит в опустынивание. Деградация земель в результате изменения климата, расширения сельского хозяйства, урбанизации и строительства объектов инфраструктуры приводит к серьезным экологическим и экономическим последствиям, что приводит к ухудшению благосостояния более 3,2 миллиарда человек.

Деградация земель нашей планеты оказывает непосредственное отрицательное влияние на половину всего человечества и угрожает почти половине мирового валового внутреннего продукта. Если ничего не изменится, то по прогнозам, к 2050 году деградированные земли охватят площадь, равную площади Южной Америки. По этой причине, во всех странах мира сохранение и восстановление плодородия почв, а также эффективное использование земельных ресурсов путем предотвращения или смягчения процессов засухи, опустынивания и деградации почв, проявляющихся под влиянием глобального изменения климата, приобретают важное значение [1].

На сегодняшний день из-за высыхания Аральского моря, за последние годы вышли из строя экологическое и естественное равно-весие, происходит изменение климата не в лучшую сторону. В результате поднятия в атмосферу песчано-пылевато-солёных отложений наносится серьёзный вред проживающему в регионе населению, а также растительному и животному миру. В результате усиления вторичного засоления уменьшается урожай сельскохозяйственных культур, садов и виноградников.

Высыхание Аральского моря особенно остаётся актуальной проблемой для населения проживающего в данном регионе. По некоторым данным, из-за высыхания моря и ускорения процессов засоления за последние годы 50 тысяч гектаров некогда пахотных земель вышли из сельскохозяйственного оборота. На месте обсохшего моря образовалась новая пустыня «Аралкум» площадью

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

5,5 миллионов гектаров [2].

Президент Узбекистана Шавкат Мирамонович Мирзиёев в своем выступлении на встрече лидеров стран-учредителей Международного фонда спасения Арала, состоявшего в городе Туркменбаши Республики Туркменистан заявил, «Необходимо сосредоточить внимание на вопросах укрепления песчаных оползней, снижения подъема ядовитой аэрозольной пыли из обсохшей части Арала в воздух. Для этого целесообразно создать Региональный центр по выращиванию сеянцев кормовых растений, устойчивых к условиям пустыни. По информациям, предоставленной нашими учеными, мы сможем превратить обсохшую часть моря в рощи и кустарники за 10-12 лет. Кроме того, мы сможем создать новые плодородные пастбища, что позволит последовательно развивать животноводство и обеспечить работой десятки тысяч человек. Региональный центр, в свою очередь, станет уникальной научно-образовательной базой для подготовки востребованных специалистов», — предложил он.

Зиновий Новицкий «...По моим расчетам, этот процесс займет 10 лет, и я надеюсь, что он завершится успешно». На сегодняшний день в основном высаживаются семена и саженцы пустынных растений, таких как саксаул, кандым, солянка.

По этой причине важно определить свойства и особенности почв, сформированных и развитых на обсохшем дне Аральского моря, проанализировать происходящие в них изменения и научные исследования по предотвращению процессов деградации.

Объектом исследования были выбраны территории Республики Каракалпакстан, расположенные в низовьях Амударьи вокруг Аральского моря а также пустынно-песчаные почвы пустыни Аралкум, образовавшиеся в результате снижения уровня моря, в его северо-восточной и южной частях.

Результаты исследования и их обсуждение. По подсчетам ученых, растениям потребуется не менее 40-45 лет, чтобы полностью восстановиться и полностью покрыть дно Аральского моря. Но за эти 40-45 лет пыль, поднимающаяся с обсохшего дна моря, может дойти до других территорий, в результате которого на данных территориях может ухудшиться социально-экономическое положение населения и могут произойти другие подобные негативные процессы. Известно, что природа обладает потенциалом самовосстановления, но вмешательство человека может ускорить этот процесс [3, 4].

Высыхание Аральского моря привлекает внимание многих исследователей, специалистов сельского хозяйства и экологов. С 70-х годов прошлого века работает ряд исследователей, таких как географы, геологи, гидрогеологи, геоботаники, почвоведы. Но прямые почвенные исследования проводились только в дельте реки и, частично, на территории бывших «живых» дельт. Однако почвенный покров – это «зеркало» ландшафта, которое формируется в результате взаимодействия всех природных и антропогенных факторов. Таких аномальных и быстрых изменений природных условий в предшествующий период не наблюдалось. По этой причине формирование почвенного покрова на обсохшем дне Арала не соответствует известным до сих пор закономерностям. Потому что, по данным источникам, снижение уровня воды Аральского моря наблюдалось и в предыдущие периоды. Но этот процесс, сокращение речной воды, возникновение древних сухих дельт, происходил постепенно в течение многих лет.

На обсохшем дне Аральского моря процесс почвообразования протекает в очень сложных гидротермических условиях, над гидрогеологически сильнозасоленными породами, формируются отдельные типы морских солончаков.

Они делятся на автоморфные, гидроморфные и полугидроморфные. Помимо прибрежных солончаков здесь развивается комплекс пустынных песчаных почв и песков.

Пустынные песчаные почвы, сформированные на плоских и равнинных песках, развиваются в автоморфных условиях [5, 6, 7]. Таким образом, можно привести следующий систематический перечень почв обсохшей части Аральского моря:

1. Песчано-пустынные почвы;
2. Гидроморфные и полугидроморфные песчано-пустынные почвы;
3. Прибережные остаточные солончаки;
4. Прибережные автоморфные солончаки;
5. Прибережные полугидроморфные солончаки;
6. Прибережные гидроморфные солончаки;
7. Песчано-солончаковый комплекс Акпеткинского массива;

Прибережные остаточные солончаки. Эти солончаки распространены в южной части обсохшего дна и являются естественным продолжением аллювиальной дельты Амударьи. В некоторых местах встречается много ракушек. Аллювиальные отложения, слагающие их толщу, в основном состоят из остатков частиц тяжелого и среднесуглинистого механического состава, количество частиц физической глины (<0,01 мм) составляет в глинах 60,6-68,6%, в тяжелых суглинках 56-59,2% и в средних суглинках она составляет 31,4-43,6%, в отдельных разрезах встречаются также супеси и песчаные прослойки.

В механическом составе почвы по всему профилю много частиц крупной пыли и ила (табл. 1). В результате высыхания объем почво-грунта сильно уменьшаетс я и образуются трещины.

Таблица-1.

Механический состав прибрежных автоморфных остаточных солончаков обсохшего дна Аральского моря

№ раз-рез	Глубина горизонта, см	Содержание почвенных частиц, в %, размер в мм							Физическая глина	Механический состав
		песок			глина			Ил		
		>0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	0,001	<0,01 мм	
1	0-20	29,6	7,4	29	16,6	6,1	6,3	5	17,4	супесь
	20-44	32,4	8,1	24,3	17,3	11,3	4,6	2	17,9	супесь
	44-64	34,8	8,7	7,3	19,6	16,1	3,5	0	19,6	супесь
	64-76	24,4	6,1	9,4	19,3	21,1	13,5	6,2	40,8	Средний суглинок
	76-91	52	13,2	2,6	17,1	5,1	6,3	3,7	15,1	супесь
2	0-13	13,6	3,4	16,5	35,1	12,8	9,9	8,7	31,4	Средний суглинок
	13-21	2,4	0,6	3,8	37,2	30,3	13,1	12,6	56	Тяжёлый суглинок
	21-43	1,6	0,4	6,5	31,9	31,1	18,5	10	59,6	Тяжёлый суглинок
	43-71	1,2	0,3	8,2	21,7	26,8	30	11,8	68,6	глина
	71-150	2,4	0,6	9	27,4	31,6	21,7	7,3	60,6	глина
35	0-23	52,8	13,2	12,9	15,4	2,6	0,9	2,2	5,7	песок
	23-38	4,8	1,2	25,5	54,0	6,5	4,2	3,8	14,5	супесь
	38-50	20	5	5,7	50,8	8,4	6,5	3,6	18,5	супесь
	50-71	0,8	0,2	18,3	37,1	22,3	11,8	9,5	43,6	Средний суглинок
	71-83	15,6	3,9	15	52,1	7,7	3,0	2,7	13,4	супесь
	83-115	1,2	0,3	37	26,9	22,6	7,7	4,3	34,6	Средний суглинок
	115-134	1,6	0,4	13,2	63,1	12,2	3,6	5,9	21,7	Лёгкий суглинок
	134-158	0,8	0,2	1,7	38,1	30,8	18,1	10,3	59,2	Тяжёлый суглинок

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

Установлено, что содержание гумуса в исследованных прибережных остаточных автоморфных солончаках в верхнем слое составляет 0,607-0,992% и снижается до 0,232-0,397% к нижним слоям (табл. 2).

Таблица-2.

Количество гумуса и питательных веществ в автоморфных почвах прибережья остаточного моря на обсохшем дне Аральского моря, %, мг/кг

Разрез №	Глубина горизонта, см	Гумус, %	C:N	Общий, в %			Подвижные, в мг/кг			Карбонаты
				Азот	Фосфор	Калий	$N\text{-}NO_3$	P_2O_5	K_2O	CO_2 %
1	0-20	0,635	8,2	0,045	0,307	0,828	12,4	21,1	427	8,978
	20-44	0,496	7,4	0,039	0,283	0,774	10,8	9,32	288	7,392
	44-64	0,248	8,0	0,018	0,173	0,594	9,78	6,10	182	5,280
	64-76	0,232	8,4	0,016	0,107	0,588	8,85	5,11	125	5,280
	76-91	0,178	6,9	0,015	0,088	0,510	8,01	4,52	120	5,808
2	0-13	0,992	7,2	0,080	0,323	1,104	10,8	25,3	569	10,56
	13-21	0,798	7,2	0,064	0,307	1,428	11,2	16,3	502	11,35
	21-43	0,714	6,4	0,065	0,182	1,278	9,56	14,4	480	12,14
	43-71	0,749	7,0	0,062	0,109	1,434	8,12	14,0	458	11,88
	71-150	0,663	6,7	0,057	0,087	1,920	8,48	13,4	446	11,72
35	0-23	0,607	6,6	0,053	0,307	1,194	7,54	20,6	211	10,98
	23-38	0,481	8,2	0,034	0,262	0,828	7,05	11,5	166	11,35
	38-50	0,569	6,9	0,048	0,182	1,146	8,47	10,6	151	10,56
	50-71	0,620	6,5	0,055	0,173	1,308	9,12	7,41	118	10,98
	71-83	0,552	7,6	0,042	0,150	0,942	7,32	9,33	110	10,66
	83-115	0,465	8,4	0,032	0,141	0,756	6,05	7,74	106	11,03
	115-134	0,397	8,5	0,027	0,072	1,002	6,12	6,15	98	11,14
	134-158	0,327	11,2	0,017	0,065	0,756	6,54	4,52	96	11,08

Содержание общего азота колеблется в пределах 0,053-0,080% в верхнем слое и 0,034-0,064% в нижних слоях. Количество общего фосфора составляет 0,307-0,323% в верхнем слое автоморфных солончаков и уменьшается к нижним слоям. Общий калий колеблется в пределах 1,104-1,194%.

Количество подвижного азота в автоморфных солончаках исследованной территории составляет 7,54-12,4 мг/кг в верхнем слое, фосфора – 20,6-25,3 мг/кг, а в нижнем и подстилающих горизонтах – 3,0-4,8 мг/кг.

Количество обменного калия в верхнем ярусе автоморфных солончаков наблюдалось в пределах 370,0-478,0 мг/кг. По степени обеспеченности подвижными азотом и фосфором они относятся к очень низко-и низко обеспеченным группам, а по количеству подвижного калия к группам средне и высоко обеспеченных солончаков.

Поглотительная способность почв и состав поглощенных катионов считаются важными показателями, определяющими свойства и состояние почвы, уровень плодородия и продуктивности, причем превышение количества поглощенного магния и натрия в почвенно поглощающем комплексе в общей сумме катионов на засоленных почвах приводит к их осолонцеванию.

В подпахотном слое (до слоя 20-30-70 см) образуются тёмно-бурые, очень плотные слои, оказывающие сильное негативное влияние на нормальный рост и развитие растений.

Среди поглощённых оснований (катионов) особое место занимает натрий (Na+), характерный для солончаков и солонцов.

Если натрия менее 5% от погло-

щённых катионов в поглотительном комплексе, то он не вызывает отрицательных условий для физико-химических свойств почвы и, наоборот, приносит пользу с точки зрения плодородия почвы.

Если доля натрия в поглотительной способности более 5%, это приводит к формированию в почве нежелательных химических и физических свойств, снижается продуктивность, а более высокое его количество делает почву совершенно непригодной для орошаемого земледелия.

Наличие натрия в составе поглотительного комплекса определяет щелочную среду в почве и вызывает образование в почвенном растворе соды (Na_2CO_3), губительной для растений.

Поглотительная способность и содержание поглощенных катионов остаточных прибрежных автоморфных солончаков обсохшего дна Аральского моря приведены в таблице 3, из которой видно, что количество поглощенных оснований (поглотительная способность) в верхнем слое остаточных прибрежных автоморфных солончаков составляет 10,75-34,80 мг-экв, а в нижних слоях 16,57-16,80 мг-экв в 100 г почв.

В составе поглощенных катионов почв обсохшего дна Аральского моря сравнительно больше катионов магния и натрия, количество кальция от общего составляет 11,49-31,63%, магния 1,09-3,53%, и натрия – 20,18-54,65%, в основном состоящих из почвогрунтов в различной степени осолонцованности (<10% мг/кг).

Таблица-3.

Поглотительная способность и состав поглощённых катионов остаточных прибрежных автоморфных солончаков обсохшего дна Аральского моря

Разрез №	Глубина горизонта, см	В мг-экв на 100 г почвы.				Общий (мг-экв)	В % от общего.			
		Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+		Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+
1	0-20	3,4	4,8	0,38	2,17	10,75	31,63	44,65	3,53	20,18
	20-44	4,1	6,8	0,38	5,15	16,43	24,95	41,39	2,31	31,34
	44-64	3,9	7,7	0,25	5,15	17,00	22,94	45,29	1,47	30,29
	64-76	4,1	7,8	0,25	5,15	17,30	23,70	45,08	1,44	29,77
	76-91	4,2	7,2	0,25	5,15	16,80	25,00	42,86	1,49	30,65
2	0-13	4,0	11,4	0,38	19,02	34,80	11,49	31,72	1,09	54,65
	13-21	4,0	11,3	0,38	19,02	34,70	11,53	31,79	1,09	54,81
	21-43	4,0	10,07	0,38	17,03	32,11	12,46	31,36	1,18	53,04
	43-71	3,9	10,7	0,25	19,2	33,87	11,51	31,59	0,74	56,15
	71-150	4,5	8,8	0,25	3,02	16,57	27,16	53,11	1,51	18,22

В заключении следует отметить, что почвогрунты обсохшего дна Аральского моря, где проводились исследования, представляют собой группы с очень низкой обеспеченностью гумусом и питательных веществами, данные почвогрунты состоят в основном из засоленных горизонтов, а также результаты исследования указывают на то, что почвогрунты на этих территориях формируются медленно.

Среди элементарных почвенных процессов акватории Аральского моря, в первую очередь особое место занимают засоление-рассоление, миграция солей, оглеение, окислительно-восстановительные процессы, разложение органических остатков, синтез гумуса, дегумификация.

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

Список использованной литературы:

1. https://www.fao.org/global-soil-artnership/resources/highlights/detail/ru/c/1470631/.
2. Rafikov V., Mamadganova G. The forecast of changes of hierological and hidrochemical conditions of Aral sea // Editorial office for Journal of Geodesy and Geodynamics. – China, 2014 - vol. №2 pp. 16 - 23.
3. https://strategy.uz/index.php?news=872.
4. Кузиев Р., Абдурахмонов Н., Исмонов А. Инструкция по проведению почвенных изысканий и составлению почвенных карт для ведения государственного земельного кадастра. – Тошкент, 2013. – С. – 13 - 29.
5. Эгамбердиев Ж.А., Абдурахмонов Н.Ю. Гранулометрический состав почвогрунтов обсохшей части Аральского моря // Научное обозрение. Биологические науки. – Российская Федерация. Российская академия естествознания. – Москва, 2023. – №1. – С. 91–97.
6. Ахмедов А.У., Парпиев Г.Т., Турдалиев Ж.М. Современное мелиоративно-экологическое состояние гидроморфных почв нижнего течения Амударьи. Сборник статей республиканской научно-практической конференции. Почвоведение стоит на службе экологической и продовольственной безопасности страны. – Ташкент, 2017. – С. – 139 - 141.
7. Исмонов. А.Ж. Характеристика засоленных почв низовий р. Амударья. Сборник научных статьей Международной научно-практической конференции на тему - “Современные тенденции развития аграрного комплекса”. ФГБНУ “Прикаспийского НИИ аридного земледелия”. – Россия. – Астрахань, 2016. – С. – 344 - 348.

УДК: 631.4

СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА СЕВЕРНОЙ (ТИПИЧНОЙ) ТУНДРЫ ПРЕДГОРНОЙ РАВНИНЫ ПОЛЯРНОГО УРАЛА

Пастухов Александр Валериевич,*
доктор биологических наук, с.н.с.
e-mail: alpast@mail.ru

Каверин Дмитрий Александрович,*
доктор географических наук, с.н.с.

Хакбердиев Обид Эшниёзович,**
кандидат биологических наук, доцент.
e-mail:.obid_xakberdiev@mail.ru

Петрив Максим Михайлович,*
аспирант

** Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина Россия, г. Сыктывкар.*
***Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» – Узбекистан.*

Аннотация. В настоящей статье дана характеристика почвенного покрова северной (типичной) тундры, находящейся на крайнем европейском Северо-Востоке. Для этой биоклиматической подзоны характерно сплошное распространение многолетнемерзлых пород с редкими несквозными таликами, и, как следствие, доминирование тундровых мерзлотных почв. Тогда как в южной кустарниковой тундре среди минеральных почв преобладают длительно сезоннопромерзающие, то есть не мерзлотные, почвы. Проведенное почвенно-географическое районирование позволяет разделить изучаемую территорию на три основных района.

Ключевые слова: Большеземельская тундра, почвенные комплексы, многолетнемерзлые породы, почвенно-географическое районирование.

Annotasiya: Ushbu maqolada ekstremal Evropa shimoli-sharqida joylashgan shimoliy (oddiy) tundraning tuproq qoplamining xususiyatlari tavsiflangan. Ushbu bioiqlim subzonasi noyob taliklarga ega bo'lgan abadiy muzli jinslarning uzluksiz tarqalishi va natijada tundraning abadiy muzli tuproqlarining ustunligi bilan tavsiflanadi. Janubiy buta tundrada esa, mineral tuproqlar orasida uzoq mavsumiy muzlash, ya'ni abadiy muzlik bo'lmagan tuproqlar ustunlik qiladi. Amalga oshirilgan tuproq-geografik rayonlashtirish o'rganilayotgan hududni uchta asosiy hududga bo'lish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: Bolshezemelskaya tundra, tuproq komplekslari, abadiy muzlik, tuproq-geografik rayonlashtirish.

Annotation. This article describes the characteristics of the soil cover of the northern (typical) tundra, located in the extreme European Northeast. This bioclimatic subzone is characterized by the continuous distribution of permafrost rocks with rare non-through talks, and, as a consequence, the dominance of tundra permafrost soils. Whereas in the southern shrub tundra, among mineral soils, long-seasonally freezing, that is, non-permafrost, soils predominate. The soil-geographical zoning carried out allows us to divide the study area into three main areas.

Key words: Bolshezemelskaya tundra, soil complexes, permafrost, soil-geographical zoning.

Введение. Изучаемая территория расположена на северо-востоке Большеземельской тундры, от р. Кары (вдоль которой проходит административная граница между Республикой Коми и Ямало-Ненецким автономным округом) до Байдарацкой губы (залива в Карском море) в биоклиматической подзоне северных тундр. Для этой биоклиматической зоны характерно формирование тундровых мерзлотных почв. Если в подзоне южных курстарниковых тундр (в Воркутинском районе Республики Коми и Ненецком автономном округе), детальные исследования почвенного покрова проводились не одним поколением исследователей (Е.Н. Иванова, И.В. Забоева, А.Н. Цыпанова, Т.А. Стенина, 1978; И.Б. Арчегова, 1972, 1985; И.В. Игнатенко, 1979; А.В. Кононенко, 1986; Г.В. Русанова, 1996; Природная среда тундры..., 2005; В.Д. Тонконогов, 2010; Атлас почв..., 2010), то почвенный покров северных тундр практически слабо изучен, а результаты практически не опубликованы. Лишь в последние годы были опубликованы результаты исследований маршевых почв побережья Баренцева моря (Шамрикова и др., 2019; Денева и др., 2020; Шамрикова и др., 2022; Василевич и др., 2022). Тем не менее, прибрежные почвы вследствие своеобразного водного питания и солевого состава сильно отличаются от континентальных аналогов северной тундры.

При конкретных отличиях в строении минеральной толщи общим для тундровых типов биогеоценозов является малая мощность и поверхностное расположение (над минеральной толщей) мохово-торфянистого слоя, в котором аккумулированы элементы питания растений, подавляющая масса их корней, субстратный зоо-микробный комплекс и продукты трансформации растительного материала. Во всех тундровых почвах биологически активный плодородный слой очень слабо связан с минеральной толщей, благодаря чему он легко отделяется от нее при любых механических воздействиях (Природная среда тундры..., 2005; Экологические основы..., 2006). Благодаря тесной пространственной связи между главными биогеоценотическими структурами разрушение одной из них влечет неизбежное наруше-

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

ние функционирования биогеоценоза в целом. Обычно при усиленном транспортном воздействии разрушается не только растительное сообщество, но и тесно связанный с ним мохово-торфянистый слой почвы. На поверхности оказывается биологически инертный, бедный питательными веществами тиксотропный слой, на котором медленно происходит самовосстановление растительности (Евдокимова, 1993).

Таким образом, почвы и почвенный покров северной тундры остаются слабо изученными даже с географических позиций: несмотря на небольшое количество компонентов почвенного покрова на макроуровне (в пределах всей биоклиматической подзоны северных тундр) сложность микрорельефа создает комлексность почвенного покрова на микроуровне. Характерны комплексы часто из нескольких типов почв, сменяющихся в пределах одного почвенного профиля или траншеи. Точную классификацию и диагностику почв и последующее картографирование также осложняют процессы криотурбации (перемещения масс почвы), нарушающие строение профиля и обогащающие механическим занесением органического вещества в нижние минеральные горизонты.

Условия почвообразования. Район исследований лежит в северо-восточной части Большеземельской тундры на предгорной равнине в непосредственной близости от западных склонов Полярного Урала. Почвообразующими породами служат четвертичные отложения, среди которых по площади доминируют отложения последнего покровного оледенения, сопоставляемого с Зырянским в Западной Сибири. Ледниковые отложения представлены в основном валунными моренными суглинками, реже водно-ледниковыми песками и супесями, в южной части территории в пределах почвенного/деятельного слоя – покровными суглинками (Государственная геологическая., 1981; Андреичева, 2002). Обломочный материал в морене представлен преимущественно породами восточного склона Полярного Урала – песчаниками, сланцами, известняками. На территории преобладает аккумулятивный ледниковый рельеф, морфологически представляющий собой пологохолмистую равнину с абсолютными отметками поверхности около 200 м. Холмы (мусюры) неправильной формы, с пологими длинными склонами и плоскими, часто заболоченными вершинами. Заболочены также разделяющие холмы низины. В долинах рек (Аячяха, Сырьяха, Кара) представлены поймы и первые надпойменные террасы. Последние характеризуются значительной заболоченностью.

Регион относится к атлантико-арктической климатической области, климат умеренно континентальный (Алисов, 1969). В пределах равнинной части летние изотермы температур воздуха идут практически субширотно, тогда как зимние – почти меридионально, отражая возрастающую с запада на восток суровость зимы и ослабление атлантического влияния (Атлас республики Коми., 1997). Среднегодовые температуры воздуха на равнине уменьшаются в направлении с юго-запада на северо-восток, в том же направлении уменьшается количество осадков. Ближайшие к району исследований метеостанции – Воркута и Хальмер-Ю (ныне закрыта), годы наблюдений на них 1947-2023 и 1947-1994, соответственно. Среднегодовая температура по метеостанции Воркута -5.5° С, по

Хальмер-Ю -7.6° С. Зима продолжается 8 месяцев, среднегодовая температура самого холодного месяца, января, -20° С в Воркуте и -22° С в Хальмер-Ю. Температура самого теплого месяца, июля, 12° С на обеих станциях. Период с температурами выше 10° С (наиболее биологически активными) продолжается лишь около 1.5 месяцев. Заморозки на почве возможны в конце лета с середины августа, в начале лета - до конца июня. Годовая сумма осадков 700 мм в Воркуте и 600 мм в Хальмер-Ю (климатические данные по: Научно-прикладной справочник., 1989; веб-сайт https://ru.climate-data.org/). Максимальная в году толщина снежного покрова на метеостанциях 60-70 см, однако диапазон ее изменений по территории очень широк: 27-112 см (Kaverin et al., 2021). Различия в толщине снежного покрова – один из основных факторов, контролирующих температурный режим почв в рассматриваемом регионе. В последние два десятилетия на метеостанции Воркута наблюдался тренд увеличения сумм температур воздуха >0° С, значимый на уровне вероятности 90% (Kaverin et al., 2021); этот показатель коррелирует с глубиной протаивания мерзлотных почв (Кудрявцев и др., 1981). Район исследований характеризуется распространением преимущественно сплошных многолетнемерзлых пород (ММП). В южной части территории примерно до р. Сырьяхи сквозные и несквозные талики занимают лишь 3% территории, температуры мерзлоты -1...-3° С. К северу от р. Сырьяхи имеются только несквозные талики, занимающие 1% территории, а температуры мерзлоты составляют -2...-4° С (Геокриология СССР, 1988; Геокриологическая карта., 1998; Oberman, Mazhitova, 2003). В южной части района исследований на части территории распространены ММП, залегающие глубже 2 м от поверхности почвы, не сливающиеся со слоем сезонного промерзания и не оказывающие сильного влияния на почвообразование. В остальном на равнине глубины сезонного протаивания в торфяных почвах не превышают 1 м, а в минеральных меняются в пределах 70-300 см (Оберман, 1998; Trans-Ural Polar.., 2004 и др.). Присутствие экрана ММП способствует формированию надмерзлотной верховодки, а на склонах по поверхности ММП идет латеральный сток воды. В целом ММП сильно влияет на гидрологию поверхностных вод, увеличивая поверхностный сток и уменьшая подземный. С ММП тесно связано формирование криогенного микрорельефа. В районе исследования распространены следующие формы криогенного, а также смешанного фитогенно-криогенного рельефа: бугорковатый, пятнисто-бугорковатый, пятнистый, трещинно-пятнистый, трещинно-пятнисто-бугорковатый (последние два типа отсутствуют в южной части территории, в районе г. Воркуты). На болотах переходного типа формируется плоскобугристый микрорельеф. Микрорельеф развит практически повсеместно на плакорах и в заболоченных депрессиях, но обычно отсутствует на участках, прилегающих к линиям стока, на склонах значительной крутизны, под склоновыми луговинами и на низких уровнях пойм. Столь широкое распространение микрорельефа создает высокую сложность почвенного покрова на микроуровне с распространением почвенных комбинаций (комплексов), в которых почвы сменяют друг друга на расстояниях от десятков сантиметров до первых метров. Кроме того, в процессе формирования микрорельефа в почвах развиваются криотурбации (перемещения масс почвы), которые

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

приводят к нарушениям строения профиля и обогащению нижних горизонтов органическим веществом, механически занесенным из верхних. Мерзлотные и немерзлотные почвы имеют принципиально различный термический режим, даже если на местности их разделяет расстояние лишь в несколько десятков метров.

Методы исследования

1.1 Полевые методы. Исследования почв и почвенного покрова осуществляли дана вдоль мегатрансекты 127 км в длину и 3 км в ширину между 68°00' с.ш., 65°09' в.д. и 67°13' с.ш., 63°42' в.д.

Отбор проб почв проводили в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83, ГОСТ 17.4.4.02-84 и РД 39-0147098-015-90. С этой целью после рекогносцеровочного обследования территории были выбраны места закладки опорных разрезов, характеризующих соответствующий тип и подтип почвы. Разрезы закладывали на наиболее типичных участках ландшафтов с однородным растительным и почвенным покровом.

Описание морфологических свойств почв в полевых условиях проводили с использованием Методического руководства по описанию почв в поле «Базовые шкалы свойств морфологических элементов почв» (1982). Глубину нахождения карбонатов выявляли по вскипанию образца почвы из соответствующего горизонта от раствора 10% серной кислоты. В случае, когда почва была сформирована на плотных карбонатных породах или содержала карбонатные включения, вскипание мелкозема оценивали отдельно от обломочного материала. Наличие глеевых процессов в полевых условиях подтверждали качественной реакцией на ион Fe^{2+}, обрабатывая образец почвы 0.2% раствором α,α-дипиридила.

Для физико-химических анализов отбирали пробы почв в строгом соответствии с генетическими горизонтами. При мощности горизонта более 40 см отбирали раздельно не менее двух проб с различной глубины. Учитывая, что пробы почв были предназначены в том числе и для определения тяжелых металлов, стенку разреза в месте отбора пробы зачищали пластмассовым шпателем и им же проводили отбор пробы. Пробы почв помещали в полиэтиленовые пакеты и этикетировали. В процессе транспортировки и хранения были приняты меры по предупреждению их возможного вторичного загрязнения: герметичная упаковка пробы в несколько слоев полиэтиленовых пакетов, транспортировка засоленных почв в отдельных пластиковых контейнерах.

1.2 Методы химического анализа проб

Количественный химический анализ в образцах проводили на базе экоаналитической лаборатории «Экоаналит» Института биологии Коми НЦ УрО РАН, аккредитованной в Системе аккредитации аналитических лабораторий (центров) Росстандарта России, сертификат РОСС RU № 0001.511257 от 25 сентября 2015 г.

3.3 Систематический список почв

В почвенной классификации, имеющей в России официальный статус, почвы Крайнего Севера не рассматриваются из-за ограниченности материалов по ним (Классификация и диагностика почв СССР, 1977, стр. 3). Более ранняя классификация (Иванова, 1976) содержала тундровые почвы, однако, исключение этих почв из изданной позднее официальной классификации показывает обнаружившиеся проблемы. К настоящему времени разработана "Классификация и диагностика почв России" (2004 и в модификации 2008 года), хотя и получила одобрение Всероссийского съезда почвоведов, но официально

не используется государственными учреждениями и проектными институтами. В этих условиях в качестве опорной классификации почв применили легенду опубликованного листа “Воркута” Государственной почвенной карты России масштаба 1:1млн (Государственная почвенная., 1998; Пояснительная записка к листу Q-41 Воркута, 2011). Очевидно, что в силу отсутствия пока подробной диагностики и мелкого масштаба этой карты, ее легенда не может в полной мере удовлетворять требованиям крупномасштабной почвенной картографии, которая была нашей задачей. К тому же на отрезок исследуемой мегатрансекты от р. Кары до Байдаркой губы опубликованные листы Государственной почвенной карты отсутствуют. На этот отрезок нам пришлось воспользоваться в качестве основы классификации легендой другой карты, еще более мелкомасштабной – Почвенной карты Российской Федерации масштаба 1:2.5 млн (Почвенная карта.., 1988), так что возникла необходимость преодолеть хотя и небольшие, но все же существующие несоответствия в терминологии между двумя легендами. В итоге за основу классификации почв принят синтез легенд двух опубликованных мелкомасштабных карт, с выделением на низких таксономических уровнях дополнительных почвенных разностей, отсутствующих в вышеупомянутых легендах, но неизбежно выявляемых при крупномасштабном картографировании.

Систематический список почв, встреченных на рассматриваемой территории приведен в таблице 1. Он включает 22 разности на таксономическом уровне, приблизительно соответствующем подтиповому при сопоставлении с классификацией почв 1977 г. (Классификация.., 1977). Точно таксономический уровень почв в легендах двух карт, используемых в качестве опорных, не оговаривается. Индексы горизонтов даны в основном в соответствии с классификацией почв 1977 г. В отличие от последней, однако, торфянистые горизонты обозначены как Т, символ Т – многолетняя мерзлота. Почвы в списке объединены в группы автоморфных, полугидроморфных, гидроморфных, аллювиальных и почв тундровых пятен и трещин. Правильность использования термина “автоморфные” применительно к суглинистым тундровым почвам, которые обычно оглеены даже при формировании на плакорах, подвергается сомнению (Соколов, 1993), поэтому этот термин сохранен исключительно для удобства пользования списком.

Таблица-1

Систематический список почв северной (типичной) тундры предгорной равнины Полярного Урала

Таксон высшего ранга (примерно соответствует типу почвы)	Таксон низшего ранга (примерно соответствует подтипу почвы)	Строение профиля
Автоморфные почвы		
Подбуры тундровые	без разделения	Ao-Bf-BC
Тундровые перегнойно-карбонатные	без разделения	Ao-A0A1ca-Bca-BCca^
Тундровые поверхностно-глеевые	глеевые	Ao-G-B-BC(BC^

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

Таксон высшего ранга (примерно соответствует типу почвы)	Таксон низшего ранга (примерно соответствует подтипу почвы)	Строение профиля
	глееватые	Ao-Bg-B-BC(BC^
	сухоторфянистые	Ao-T-Bg(G)-BC(BC^
Тундровые глеевые	типичные	Ao-Bg(G)-BgC^
	дерново-глеевые	Ao-Ад-Bg(G)-BgC(G)
	перегнойно-глеевые карбонатные	Ao-A0A1ca r-Bca r-BCca r^
Полугидроморфные почвы		
Болотно-тундровые	торфянисто-глеевые	Ao-T-Bg(G)-BgC^
	торфянисто-глеевые карбонатные	Ao-T[10-20 см]-Bg ca(Gca)-BgCca^
	торфяно- глеевые	Ao-T[20-30 см]-Bg(G)-BgC^
Гидроморфные почвы		
Болотные низинные	торфяно-глеевые	Ao-T[30-50 см] -G-G^
Болотные переходные	типичные	Ao-T-T^
	деградирующие	Ao-T-T^
Аллювиальные почвы		
Аллювиальные слоистые	без разделения	Ao-I-II-…
Аллювиальные перегнойные	типичные	Ao-AoA1-B(Br)
	глеевые	Ao-AoA1-Bg(^
Аллювиальные торфяно-глеевые	без разделения	Ao-T-G-G^
Почвы тундровых пятен и трещин		
Почвы тундровых пятен	типичные	B (Bg)-BC^
	карбонатные	Bca(Bg ca)-BCca^
Почвы тундровых трещин	без разделения	Ao-T-T^

Площади картографических единиц первого (низшего) порядка на территории мегатрансекты приведены в таблице 2.

При расчетах для картографических единиц второго порядка (мезокомбинаций почв) принято, что первый компонент занимает 70% площади соответствующего полигона, а второй 30%. Как видно из приведенной таблицы 2, на обследованной территории преобладают почвы бугорковатого комплекса, представленного тундровыми поверхностно-глеевыми (глееватыми) и тундровыми поверхностно-глеевыми (глееватыми) бугорков (35.0 % площади почвенного покрова), второе место по распространенности занимают однородные ареалы полугидроморфных болотно-тундровых торфянисто-глеевых почв (30.7%). Третье по значимости место (12%) занимают болотно-тундровые торфяно-глеевые почвы. На долю остальных выделенных почвенных разностей и микрокомбинаций приходится от 0.1 до 7.6 % от общей площади почвенного покрова.

Таблица-2

Площади почв/почвенных микрокомбинаций на территории 127-километровой мегатрансекты

Почва/почвенная комбинация	Площадь, км^2	% к общей площади почв	Индекс
Аллювиальные перегнойные	0.7	0.2	Ап
Аллювиальные перегнойно-глеевые,	2.5	0.7	Апг
Аллювиальные торфяно-глеевые мерзлотные	1.6	0.4	Атг
Аллювиальные слоистые	0.1	0.0	Ас
Болотные низинные торфяно-глеевые	11.3	2.9	Бн
болотные переходные почвы	2.1	0.5	Бп
Болотно-тундровые торфяно-глеевые	46.4	12.0	$Тб_2$
Болотно-тундровые торфянисто-глеевые	117.2	30.7	$Тб_1$
Тундровые дерново-глеевые	0.7	0.2	Тдг
Бугорковатый комплекс: тундровые поверхностно-глеевые (глееватые) и тундровые поверхностно-глеевые (глееватые) бугорков	133.6	35.0	Тпг
Пятнисто-бугорковатый комплекс: тундровые поверхностно-глеевые (глееватые), тундровые поверхностно-глеевые (глееватые) бугорков и почвы тундровых пятен	29.2	7.6	Тпго
Болотно-тундровые торфянисто-глеевые карбонатные	6.7	1.7	$Тб_1к$
Плоскобугристый комплекс: болотные переходные почвы мочажин и болотные переходные деградирующие почвы бугров	**10.1**	**2.6**	**БпБпо**
Плоскобугристый комплекс: болотно-тундровые торфяно-глеевые почвы бугров и болотные переходные почвы мочажин	3.4	0.8	$БпТб_2$
Плоскобугристый комплекс: болотно-тундровые торфяно-глеевые почвы бугров и болотные переходные почвы мочажин	0.4	0.1	$Тб_2Бп$
Бугорковатый комплекс: тундровые торфянисто-глеевые карбонатные, тундровые глеевые сухоторфяные карбонатные бугорков	8.6	2.2	$Тгк_1$
Пятнисто-бугорковатый комплекс: тундровые перегнойные карбонатные и карбонатные почвы тундровых пятен	6.8	1.8	Тгко
Подбуры, валуны	1.4	0.3	Пб
Бугорковатый комплекс: тундровые глееватые и тундровые глееватые бугорков	0.6	0.2	Тг
Пятнисто-бугорковатый комплекс: тундровые перегнойные карбонатные и карбонатные почвы тундровых пятен	0.2	0.1	Тко
Итого:	383.6	100.0	

Площади почв разного гранулометрического состава приведены в таблице 3. Основную роль в почвенном покрове играют суглинистые разности.

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

Таблица 3

Площади почв разного гранулометрического состава на территории 127-километровой мегатрансекты

Гранулометрический состав почвообразующей породы	Площадь, км²	% к общей площади
Суглинки	367.0	95.7
Супеси	2.8	0.7
Пески	0.7	0.2
Слоистые отложения	3.0	0.8
Торфяные залежи	**10.1**	**2.6**
Итого:	383.6	100.0

Далее рассмотрим детально только наиболее часто встречаемые почвенные комплексы – это минеральные мерзлотные почвы и болотные мерзлотные почвы.

Пятнисто-бугорковатый комплекс: тундровые поверхностно-глеевые (глееватые), тундровые поверхностно-глеевые (глееватые) бугорков и почвы тундровых пятен (рис. 1, индекс на карте Тпго). Этот комплекс формируется на наиболее дренированных вершинных холмов, прибровочных и выпуклых участках склонов, т.е. в позициях, где зимой мала толщина снежного покрова. Многолетняя мерзлота всегда обнаруживается на глубинах менее 2 метров, а обычно близко к глубине 1 метр. Это проявляется в образовании тундровых пятен и в целом более интенсивной криотурбированности почв.

По термическому режиму поверхностно-глеевые почвы существенно различаются между собой в зависимости от глубины залегания многолетней мерзлоты. При залегании мерзлоты глубже 2 м, что особенно характерно для южной части обследованной территории (примерно до р. Сыръяхи) почвы относятся к числу самых теплых минеральных почв территории. Зимой температуры в них не опускаются ниже 2-3°, а в теплые зимы субположительные температуры могут сохраняться до февраля-марта (Мажитова, Каверин, 2007). При залегании мерзлоты в первом метре от поверхности зимние минимумы опускаются до -15-18° С, однако нулевые завесы на глубинах 40-80 см все же сохраняются в отдельные годы до января-февраля. В формирование зимнего температурного режима почв равный вклад вносят температуры воздуха и мощность снежного покрова. Пороговым значением мощности, разделяющим мерзлотные и немерзлотные почвы, является ~50 см (Шаманова, 1970; Мажитова, Каверин, 2007). Летние температуры почв в значительной мере выровнены по территории (Кононенко, 1986; Мажитова, Каверин, 2007). Г.Г. Мажитовой были получены температурные ряды для 11 различных почв территории, термические режимы классифицированы по системе В.Н. Димо (1972). Немерзлотные почвы района исследований относятся к холодному годовому подтипу длительно сезоннопромерзающего типа, по лету переходные от холодных к очень холодным, а по зиме умеренно холодные. Мерзлотные минеральные почвы по годовым и летним характеристикам также очень холодные, но по зиме ближе к холодным. Метеостанции региона ведут наблюдения за температурой только почв без сливающейся мерзлоты.

Морфологическое описание почвы основной поверхности дано на примере разреза Т.91:

Горизонт	Глубина, см	Описание
Ao	0-3	Темно-бурая оторфованная подстилка, в основе рыхлая, но скреплена корнями
G	3-18	Голубовато-светло-серый с более ярким большим голубым пятном и мелкими охристыми пятнами, легкий суглинок, слитный, но явной тиксотропии нет
Bg	18-60	Светло-бурый, почти без оглеения, есть только единичные мелкие сизые пятна, средний к легкому суглинок, структура слоевато-ореховатая, отдельности отчетливо обособлены, но непрочные, легко деформируются из-за высокой влажности, сырой
Мерзлота на глубине 110 см		



Рис. 1 - Пятнистая ерниковая тундра и тундровая поверхностно-глеевая почва основной поверхности (Т. 91) (фото Г.Г. Мажитовой)

Поскольку тундровые поверхностно-глеевые почвы являются на обследованной территории доминирующей на плакорах почвенной разностью, мы приводим ниже сводку их аналитических параметров по всем проанализированным разрезам. Реакция водной суспензии кислая-слабокислая (pH водный 4-5). Реакция солевой вытяжки, дающая представление об обменной кислотности почв, составляет в среднем 3.70 (стандартное отклонение 0.51, n=101, осреднены данные по всем горизонтам), что соответствует сильнокислым почвам, при диапазоне 2.9-6.8. Значения выше 6.0 встречаются только в самых нижних горизонтах и могут быть связаны с карбонатностью подстилающей породы в отдельных разрезах. По профилю pH меняется слабо или повышается книзу. Гидролитическая кислотность в органо-аккумулятивных горизонтах (оторфованных подстилках, редко – перегнойных горизонтах) составляет в среднем 54.30 ммоль/100 г почвы (стандартное отклонение 16.34, диапазон 7.1–84.4, n=32). В нижележащих горизонтах она составляет 7.85 ммоль/100 г почвы (стандартное отклонение 3.80, диапазон 1.13-17.30, n=69). Потери при прокаливании в подстилочных и сухооторфованных горизонтах 55-89%. Содержание углерода (по Тюрину) в нижележащих горизонтах в среднем 1.22% (стандартное отклонение 1.33, диапазон 0.17-6.95, n=65). Отношение C:N, характеризующее глубину разложенности и

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

степень лабильности органического вещества, в органо-аккумулятивных горизонтах составляет в среднем 24 (стандартное отклонение 4, диапазо н 13-32, n=29), в минеральных горизонтах среднее 10 (стандартное отклонение 4, диапазон 4-19, n=43). Такие значения говорят о грубом характере органического вещества органо-аккумулятивных горизонтов, а также о преобладании достаточно грубого органического вещества в минеральных горизонтах, что объясняется не столько иллювиальной природой последнего, сколько заносом в результате криотурбаций. Сумма обменных Ca и Mg в органо-аккумулятивных горизонтах в среднем 11.71 ммоль/100 г почвы (стандартное отклонение 8.98, диапазон 0.94-40.04, n=29), что немного ниже среднего для аналогичных горизонтов всех минеральных некарбонатных почв территории (16.17 ммоль/100 г почвы). В нижележащих горизонтах диапазон значений этого показателя 0.1-12.2 ммоль/100 г почвы. Степень насыщенности основаниями в среднем по всем горизонтам составляет 27% (стандартное отклонение 26, диапазон 0-100, n=101). Профильное распределение подвижного фосфора характеризуется минимумом в средней части профиля и максимальными значениями либо в органо-аккумулятивных горизонтах, либо в горизонтах переходных в породе. Максимум в содержании подвижного калия всегда приурочен к органо-аккумулятивным горизонтам. В органо-аккумулятивных (основных корнеобитаемых) горизонтах среднее содержание фосфора 101.60 мг/кг почвы (стандартное отклонение 50.77, диапазон 13.6-255.5, n=29), среднее содержание калия 499.76 (стандартное отклонение 165.32, диапазон 156.1-879, n=26).

Физико-химические показатели почв двух характерных разрезов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Физико-химические показатели тундровых поверхностно-глеевых почв

Горизонт	Глубина, см	pH водн.	pH сол.	Гидролитическая кислотность, ммоль/100 г почвы	Азот общ.	Углерод общ.	Углерод по Тюрину,	P_2O_5	K_2O
					%			мг/кг	
Тундровая поверхностно-глееватая (слабооглеенная) почва, разрез Т.97									
	0-2	5.6	3.7	42.00	1.12	23.30	**44.6***	68.5	690.6
	2-15	4.8	3.6	11.00	0.11	0.95	0.91	10.5	18.55
	15-25	4.8	3.8	11.00	0.24	3.00	2.52	12.6	12.86
	25-40	5.5	4.1	4.14	0.05	0.29	0.27	85.6	24.92
	40-60	5.8		2.07	0.04	0.20	0.17	131.9	42.22
	60-70	6.2	5.1	1.86	0.03	0.17	0.17	211.6	29.06
Тундровая поверхностно-глеевая почва, разрез Т.91									
	0-2(3)	4.6	4.1	29.90	1.07	34.00	**76.6***	174.9	1408
	2(3)-20	5.6	4.0	4.71	0.08	0.89	0.89	75.6	29.06
	20-40	5.8	4.1	3.79	0.05	0.30	0.31	64.8	32.89
	40-55	5.9	5.2	2.74	0.04	0.17	0.23	135.2	62.25

* – потеря массы при прокаливании

Продолжение таблицы 4

Горизонт	Глубина. см	Обменные катионы, ммоль/100 г почвы			Сумма обменных оснований, ммоль/100 г почвы	Степень насыщенности основаниями, %
		Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}		
Тундровая поверхностно-глееватая (слабооглеенная) почва, разрез Т.97						
	0-2	15.88	2.71	0.07	18.59	31
	2-15	2.66	0.71	0.011	3.37	23
	15-25	2.60	0.60	0.024	3.20	23
	25-40	6.67	2.24	0.039	8.91	68
	40-60	8.49	2.92	0.049	11.41	85
	60-70	9.09	3.12	0.038	12.21	87
Тундровая поверхностно-глеевая почва, разрез Т.91						
	0-2(3)	18.90	5.68	0.204	24.58	45
	2(3)-20	6.43	3.33	0.110	9.76	67
	20-40	6.24	3.13	0.084	9.37	71
	40-55	7.24	3.73	0.103	10.97	80

Плоскобугристый комплекс: болотные переходные деградирующие почвы бугров и болотные переходные почвы мочажин (рис. 2, индекс на карте БпоБп). Этот комплекс распространен на обследованной территории менее широко, чем предыдущий, отличается от него преобладанием по площади бугров над мочажинами. Комплекс чаще всего встречается в центральных частях озерных котловин и водораздельных депрессий, где приток влаги максимален и условия для развития пучения оптимальны



Рис. 2 - Плоскобугристое болото с преобладанием по площади бугров над мочажинами и почва бугра (Т. 264) (фото Г.Г. Мажитовой)

Морфологическое описание дано на примере разреза Т. 264-КВ.

Горизонт	Глубина, см	Описание
Т1	0-10	Подстилка торфянистая, темно-бурая, слоистая. Слаборазложившаяся, влажная, редкие корни. Переход отчетливый.
Т2	10-20	Торф среднеразложившийся, оранжево-коричневый, слоистый, сырой. Переход резкий.
Т3	20-40	Торф черного цвета, разложившийся. уплотнен. сырой. Переход постепенный.
Т4	40-60	Торф черного цвета, мажется. плотный. сырой. Мерзлота с 50 см.

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

Физико-химические показатели почв плоскобугристых комплексов приведены в таблице 5. По значениям pH все почвы сильнокислые. Болотные переходные почвы характеризуются высокой кислотностью и ненасыщенностью (табл. 24). Широкие отношения общего углерода к азоту соответствуют низкой степени разложенности торфов.

Таблица 5 - Физико-химические показатели почв плоскобугристых комплексов

Горизонт	Глубина, см	pH водн.	pH сол.	Гидролитическая кислотность, ммоль/100 г почвы	Азот общ.	Углерод общ.	Углерод по Тюрину	P_2O_5	K_2O
					%			мг/кг	
Болотно-тундровая торфяно-глеевая почва (разрез 274-КВ)									
АО	0-15	3.6	2.83	72.1	1.38	42.5	93.37*	59.50	266.60
Ат	15-25	4.1	3.26	70.5	1.7	40.3	84.19*	56.10	84.50
Болотная переходная деградирующая почва (разрез на Т. 90)									
Т1	0-25	3.9	3.3	67.40	1.76	41.80	85.43*	39.8	92
Т2	25-32	4.1	3.3	61.60	1.68	44.60	87.37*	8.6	38
Болотная переходная почва (разрез на Т. 90)									
Т^	0-20	4.4	3.9	51.40	3.00	44.30	95.63*	Не опр.	Не опр.

* – потеря при прокаливании

Продолжение таблицы 24

Горизонт	Глубина, см	Обменные катионы, ммоль/100 г почвы			Сумма обменных оснований, ммоль/100 г почвы	Степень насыщенности основаниями, %
		Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}		
Болотно-тундровая торфяно-глеевая почва (разрез 274-КВ)						
АО	0-15	7.92	3.42	не опр.	11.34	14
Ат	15-25	0.23	0	не опр.	0.23	0
Болотная переходная деградирующая почва (разрез на Т. 90)						
Т1	0-25	9.59	0.97	0.03	13.78	17
Т2	25-32	12.81	2.08	0.013	14.89	19
Болотная переходная почва (разрез на Т. 90)						
Т^	0-20	9.59	0.97	0.03	13.78	17

Почвенно-географическое районирование обследованной территории

Почвенный покров территории, примыкающей к мегатрансекте, может быть разделен на 3 района, существенно различных по протяженности:

(1) 1-16 км мегатрансекты. Почвенный покров плакоров образован тундровыми поверхностно-глеевыми почвами с небольшим участием тундровых (профильно-) глеевых (последние замещают поверхностно-глеевые и доминируют на плакорах к северу от р. Кары). В полугидроморфных условиях доминируют болотно-тундровые торфянисто-глее-вые почвы. в гидроморфных – почвенные комплексы плоскобугристых болот.

(2) 16-37 км. Область распространения карбонатной морены и прилегающая к ней с северо-востока область распространения неразделенных ледниковых преимущественно карбонатных отложений. В почвенном покрове плакоров доминируют тундровые глеевые перегнойно-карбонатные и тундровые глеевые торфянисто-карбонатные

почвы. Полугидроморфные почвы, как и в первом районе представлены в основном болотно-тундровыми торфянисто-глеевыми. Но, в отличие от первого района, помимо бескарбонатных, распространены карбонатные разности. Гидроморфные почвы занимают ограниченные по сравнению с первым районом площади и представлены в основном болотными низинными торфяно-глеевыми.

(3) 37-127 км. Почвенный покров плакоров, несмотря на большую изрезанность контуров, характеризуется небольшим числом компонентов, наиболее простым строением и наибольшей однородностью. Почвенный покров плакоров образован тундровыми поверхностно-глеевыми почвами. Среди полугидроморфных почв, занимающих пологие склоны холмов-мусюров и полосы вдоль линий стока, доминируют болотно-тундровые торфянисто-глеевые почвы (как и в двух первых районах, но, в отличие от второго района, среди них нет карбонатных). Болотные почвы занимают очень небольшие площади по сравнению с двумя другими районами и формируются в немногочисленных озерных депрессиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Территория северной тундры, несмотря на небольшое количество типового разнообразия почв в целом по территории, характеризуется сложным почвенным покровом, характерной чертой которого является распространение почвенных микрокомбинаций;

- в соответствии с характером почвообразущих пород и условиями почвообразования на исследуемой территории можно выделить 3 района, различающихся по типам почв, их физико-химическим свойствам, степенью устойчивости к антропогенным воздействиям. Наиболее быстро будут восстанавливаться после антропогенных повреждений почвы гидроморфного ряда;

- к современным физико-геологическим процессам, осложняющим инженерно-геологические условия территории, относятся: наличие ММП, находящихся преимущественно в первом метре от поверхности почвы; высокая степень заболоченности территории; предрасположенность приповерхностных грунтов к проявлению тиксотропных, пучинистых свойств, проявлению сил морозного сцепления с подземными частями сооружений в пределах деятельного слоя; речная эрозия; обвально-осыпные, оползневые явления и процессы карстообразования;

- почвы исследуемой территории характеризуются низкой устойчивостью к техногенным воздействиям, низкими скоростями самовосстановления, что требует строжайшего соблюдения экологических требований при проектировании, строительстве и эксплуатации инфраструктурных объектов;

- растительность территории северной тундры, несмотря на интенсивный выпас оленей и строительства и эксплуатации магистрального газо-провода и прилегающей автодороги, можно оценить как имеющую слабую степень нарушения (практически полностью сохранена целостность растительного покрова и плодородный слой почвы). Основными типами антропогенных форм нарушений являются: грунтовые и вездеходные дороги, отсыпки линий УКЖД и площадные участки насыпного грунта.

ФИНАНСИРОВАНИЕ:

Исследование выполнено при поддержке проекта РНФ 24-27-00056 «Уязвимость многолетнемерзлых торфяников в результате строительства линейных объектов в условиях современного климатического потепления в Арктике: оценка экономических и необратимых природных рисков».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алисов Б.П. Климат СССР. М.: Высшая школа, 1969. 104 с.
2. Андреичева Л.А. Плейстоцен европейского Северо - Востока. Екатеринбург: УрО РАН. 2002. 233 с.
3. Арчегова И.Б. Гумусообразование на Севере европейской территории СССР. – Л.: Наука, 1985. – 137 с.
4. Арчегова И.Б. О характере процессов почвообразования в некоторых ландшафтах Воркутинской тундры // Материалы по почвам Коми АССР. – Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1972. – С. 38–46.
5. Атлас почв Республики Коми / Под ред. Г.В. Добровольского, А.И. Таскаева, И.В. Забоевой. Сыктывкар: ООО «Коми республиканская типография», 2010. 356 с.
6. Атлас Республики Коми по климату и гидрологии / Под ред. А.И.Таскаева. М.:ДиК, дрофа, 1997. 116 с.
7. Базовые шкалы свойств морфологических элементов почв: Методическое руководство по описанию почв в поле. М.: Почвенный институт им. В.В.Докучаева, 1982. 55 с.
8. Василевич, Р.С. Эволюция органического вещества бугристых болот побережья Баренцева моря в условиях меняющегося климата / Р. С. Василевич, О. Л. Кузнецов, Е. Д. Лодыгин [и др.] // Почвоведение. – 2022. – № 7. – С. 876-893. – DOI 10.31857/S0032180X22070127.
9. Геокриологическая карта СССР, масштаб 1:2.5 млн. Под ред. Ершова Е.Д.. Кондратьевой К.А. М.: Мин. геологии СССР и МГУ. 1998.
10. Геокриология СССР. Европейская территория СССР. М.: Недра. 1988. 538 с.
11. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору.
12. Государственная геологическая карта масштаба 1:200000 и объяснительная записка к ней. Серия Северо-Уральская. Лист Q-41-VI. Под ред. Ю.Б. Евдокимова. М.. 1981.
13. Государственная почвенная карта России масштаба 1:1000000. Лист Q-41 “Воркута”. По ред. Л.Л. Шишова / Забоева И.В.. Казаков В.Г.. Рубцов М.Д. и др. М.: Федеральная служба геодезии и картографии России. 2000.
14. Денева, С. В. Особенности генезиса и проблемы классификации маршевых почв побережья Баренцева моря / С. В. Денева, Е. В. Шамрикова, О. С. Кубик // I Никитинские чтения "Актуальные проблемы почвоведения, агрохимии и экологии в природных и антропогенных ландшафтах" : материалы Международной научной конференции, Пермь, 19–22 ноября 2019 года / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ Прокростъ, 2020. – С. 51-55.
15. Димо В.Н. Тепловой режим почв СССР. М.: Колос. 1972. 360 с.
16. Евдокимова Т.В. Современная экологическая ситуация в Республике Коми и прогноз ее изменений при создании трассы газопровода // Газопровод Ямал-Центр: прогноз изменений и приемы восстановления природной среды. – Сыктывкар, 1993. – С. 5-16. – (Тр. Коми научн. центра УрО РАН; Вып. 131).
17. Забоева И.В. Объяснительная записка к листу “Воркута” Государственной почвенной карты России масштаба 1:1 млн. Рукопись.
18. Забоева И.В. Почвенные исследования в Коми АССР. // Почвоведение, 1952. № 9. С. 861-863.
19. Забоева И.В., Казаков В.Г., Рубцов М.Д., Втюрин Г.М. Государственная почвенная карта России, лист Q-41 (Воркута). М-б 1:1000000. Федеральная служба геодезии и картографии России. М., 2000.
20. Иванова Е.Н. Классификация почв СССР. М.: Наука, 1976. 227 с.
21. Игнатенко И.В. Почвы восточно-европейской тундры и лесотундры. М.: Наука. 1979. 278 с.
22. Классификация и диагностика почв России. Авторы и составители: Л.Л. Шишов.

В.Д. Тонконогов. И.И. Лебедева. М.И. Герасимова. Смоленск: Ойкумена. 2004. 342 с.

23. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 224 с.

24. Кононенко А.В. Гидротермический режим таежных и тундровых почв Европейского Северо-Востока. Л.: Наука. 1986. 145 с.

25. Мажитова Г.Г., Каверин Д.А. Динамика глубины сезонного протаивания и осадки поверхности почвы на площадке циркумполярного мониторинга деятельного слоя (CALM) в европейской части России // Криосфера Земли. 2007. Том 11. № 4. С. 20-30.

26. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3: Многолетние замеры. Части 1-6. Вып. 1. Кн. 1. Л.: Гидрометеоиздат. 1989. 483 с.

27. Оберман Н.Г. Мерзлые породы и криогенные процессы в Восточно-Европейской Субарктике // Почвоведение. 1998. №5. С. 540-550.

28. Почвенная карта Российской Федерации масштаба 1:2500000. Под ред В.М. Фридланда. 16 листов. М.: ГУГК. 1988.

29. Пояснительная записка к листу Q-41 (Воркута) // Государственная почвенная карта России. Масштаб 1 : 1000000. Сыктывкар, 2011. 76 с.

30. Природная среда тундры в условиях открытой разработки угля (на примере Юньягинского месторождения / Под общей редакцией д.б.н. М.В.Гецен. Сыктывкар, 2005. 246 с.

31. Русанова Г.В. Микроморфология почв Восточно-Европейского сектора Субарктики // Почвоведение, 1996, № 6, С. 803-807.

32. Соколов И.А. Теоретические проблемы генетического почвоведения. Новосибирск: Наука. 1993. 232 с.

33. Стенина, Т. А. Биологическая активность почв Воркутинской тундры / Т. А. Стенина // Почвоведение. – 1978. – № 10. – С. 59–64.

34. Тонконогов В.Д. Автоморфное почвообразование в тундровой и таежной зонах Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин. М. : Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева РАСХН, 2010. — 286 с.

35. Шаманова И.И. Влияние снега. растительного покрова и распашки на тепловое состояние грунтов в районе Воркуты // Биологические основы использования природы Севера. Сыктывкар. 1970. С. 186-195.

36. Шамрикова, Е. В. Распределение углерода и азота в почвенном покрове прибрежной территории Баренцева моря (Хайпудырская губа) / Е. В. Шамрикова, С. В. Денева, О. С. Кубик // Почвоведение. – 2019. – № 5. – С. 558-569. – DOI 10.1134/S0032180X19030092.

37. Шамрикова, Е. В. Фракционный состав соединений некоторых типоморфных химических элементов в почвах прибрежной территории Баренцева моря (Хайпудырская губа) / Е. В. Шамрикова, О. С. Кубик, С. В. Денева // Почвоведение. – 2022. – № 9. – С. 1139-1153. – DOI 10.31857/S0032180X22090155.

38. Kaverin, D.A. Long-term active layer monitoring at CALM sites in the Russian European North / D. Kaverin, A. Pastukhov, A. Novakovskiy [et al.] // Polar Geography. – 2021. – Vol. 44, No. 3. – P. 203-216. – DOI 10.1080/1088937X.2021.1981476.

39. Mazhitova G., Malkova (Ananjeva) G., Chestnykh O., Zamolodchikov D. Active-layer Spatial and Temporal Variability at European Russian Circumpolar-Active-Layer-Monitoring (CALM) sites // Permafrost and Periglacial Processes. 2004. No 15. Pp. 123-139.

40. Oberman N.G.. Mazhitova G.G. Permafrost mapping of Northeast European Russia based on the period of climatic warming 1970-1995 // Norsk Geografosk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography. 2003. Vol. 57. No 2. Pp. 111-120.

41. Trans-Ural Polar Tour (July 26-31, 2004). Guidebook. G. Mazhitova and E. Lapteva (eds). Institute of Biology, Komi Science Centre, Russian Academy of Sciences. Syktyvkar, Russia, 2004. 55 p.

UDK:631.48

MARKAZIY FARG‘ONAGA YONDOSH SO‘X YOYILMASINING SUG‘ORILADIGAN GIDROMORF TUPROQLARI

Mamajanova O‘ktamxon Xasanbayevna,
biologiya fanlari falsafa doktori (PhD) v.b.

Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti

Аннотация. Maqolada Buvayda tumani eskidan, yangidan sug‘oriladigan va yangi o‘zlashtirilagan o‘tloqi saz tuproqlarni agrokimyoviy ko‘rsatkichlari bayon qilingan. O‘rganilgan barcha tuproqlar asosan yengil, o‘rta va og‘ir qumoqli bo‘lib, turlicha sho‘rlanishga uchragan. Gumus va oziqa elementlari bilan o‘zlashtirilganlik davriga bog‘liq holda ta’minlanganligi kuzatiladi.

Kalit so‘zlar: o‘tloqi saz tuproq, mexanik tarkib, sho‘rlanganlik, gumus, arzik, fosfor, kaliy, sho‘rlanish, saz rejimi, geomorfologiya, markaziy Farg‘ona, So‘x yoyilmasi.

Аннотация. В статье описаны агрохимические показатели старых, новоорошаемых и ново- освоенных лугово-сазовых почв Бувайдинского района. Все изученные почвы преимущественно легкие, средние и тяжелые суглинистые, имеют различную засоленность. Замечено, что гумус и питательные вещества поступают в зависимости от периода ассимиляции.

Ключевые слова: лугово-сазовая почва, механический состав, засоление, гумус, арзик, фосфор, калий, засоление, сазовый режим, геоморфология, центральний Фергана, Сўхский вейер.

Annotation.The article describes the agrochemical indicators of old, newly irrigated and newly developed meadow-saz soils of the Buvaida region. All studied soils are predominantly light, medium and heavy loamy, with varying salinity. It has been noted that humus and nutrients are supplied depending on the assimilation period.

Key words: meadow-saz soil, mechanical composition, salinity, humus, arzik, phos-phorus, potassium, salinity, saz regime, geomorphology, central Fergana, Sukhsky veyer.

Kirish. Farg‘ona vodiysi dunyo iqlim kartasida quruq iqlimli hududlardan bo‘lib, O‘rta yer dengizining shimoliy qismlari bilan bir xil geografik kenglikda joylashgan. Lekin vodiyning dengizlardan uzoqligi, iqlimni qurg‘oqchilligi, janubiy nam (Hind dengizi) havo, massalari hamda shimoliy sovuq havo ta’siri iqlimi keskin o‘zgargan muhitini vujudga keltirgan. massalarini Turon iqlim provinsiyasi tarkibiga kiruvchi Farg‘ona vodiysining atrofini tog‘ tizmalari bilan o‘ralganligi, uning iqlimini boshqa hudud iqlimlariga nisbatan muqim bo‘lishiga sharoit yaratgan.

Farg‘ona vodiysi botiqligi o‘zining quruq iqlimi, havo haroratini mavsumiy va kunlik tez o‘zgaruvchanligi, atmosfera yog‘inlarini juda kamligi bilan ajralib turadigan Markaziy Farg‘ona cho‘l zonasi mavjud. Yog‘inlar qish-bahor faslida tushadi, butun yoz va kuzni boshlanishi quruq o‘tadi. Bu esa yil davomida suv-issiqlik rejimini o‘zgarib turishiga sabab bo‘ladi. Ko‘chib yuruvchi qum tepaliklari va barxanlardan tashkil topgan Qoraqalpoq, Oq qum va Yozyovon cho‘llari Markaziy Farg‘onada joylashib, tipik cho‘l agrolandshaftini vujudga keltirgan, lekin keyingi 50-70 yil ichida cho‘l zonasidagi yerlarni keng o‘zlashtirishlar hisobiga, uning landshafti hozirda tamomila o‘zgarishga uchragan va antropogen landshaftlar yuzaga kelgan.

Markaziy Farg‘ona cho‘l zonasida sug‘oriladigan o‘tloqi, o‘tloqi allyuvial, o‘tloqi saz(-allyuvial), o‘tloq-botqoq,

botqoq-o‘tloqi, botqoq, qumli-cho‘l tuproqlari va sho‘rhoklar tarqalgan.

Ishning maqsadi: So‘x yoyilmasi sug‘oriladigan gidromorf tuproqlari shakllangan sharoitlarda, ularning xossa-xususiyatlarini yoritib berishdan iborat.

Tadqiqotlari amalga oshirish va uslublari: Tadqiqotlar dala, labarotoriya va kameral sharoitlarda tuproqshunoslikda umumqabul qilingan standart uslublar bo‘yicha amalga oshirildi: Tuproq namunalarini olish va laboratoriya tahlil ishlari [1] hamda [2;3] tuproq xaritalash ishlari TAITIning qo‘llanmalari bo‘yicha asosida bajarilgan.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi: Markaziy Farg‘ona cho‘l zonasi ayrim eskidan dehqonchilik qilinadigan zonalarida sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlar ham mavjud va ularni morfogenetik va boshqa xossa-xususiyatlari o‘rganilgan. **Buvayda tumanidagi Bachqir texnika xo‘jaligida** eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlari qoplamlari allyuvial-prolyuvial yotqiziq-laridan tashkil topgan, So‘x daryosi yoyilmasining chekka qismlarida keng tarqalgan va keskin ajralib turadigan qalin allyuvial-prolyuvial va ko‘l-allyuvial yotqiziqlardan iborat, Sirdaryoning qadimgi allyuvial tekisligi (cho‘l zona) geomorfologik rayonlarida joylashgan. Xo‘jalikda eskidan va yangidan sug‘orila-digan o‘tloqi va yangidan sug‘oriladigan o‘tloqi saz tuproqlar shakllangan [4].

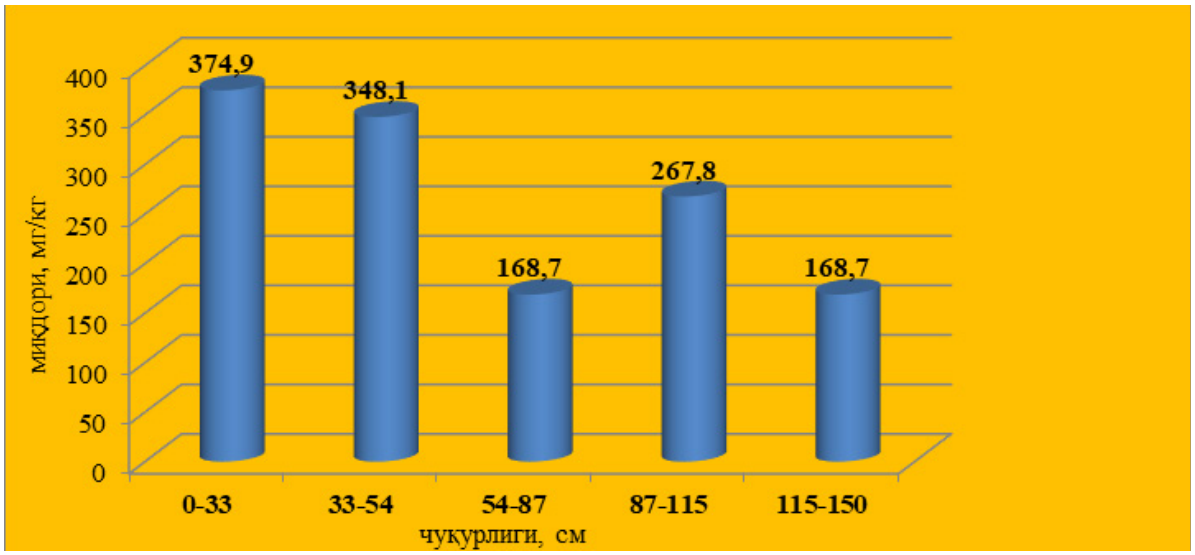
Eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi tup-roqlari So‘x daryosi konus yoyilmalari-ning chekka qismlari va Markaziy Farg‘onaning qadimgi allyuvial tekisliklari bilan tutashgan cho‘l hududlarida tarqalgan.

Eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi tup-roqlari mexanik tarkibiga ko‘ra, asosan o‘rta va yengil qumoqlardan iborat. Bu tuproqlarni morfologik jihatdan kulrang, chirindili qatlami yaxshi shakllangan, tuproq profilining quyi qismlarida yengil qumoqlar va qumloqli qatlamlar uchraydi. Tuproqlarning mexanik tarkibida yirik qum zarrachalar haydov qatlamida o‘rtacha 16,9% dan 22,3% gachani va yirik chang zarrachalari o‘rtacha 27,5% dan 38,9% gachani tashkil etgani holda, yirik chang zarrachalari miqdorini ustivorligi aniq ko‘rinadi. Ushbu tuproqlar profilida yirik chang va yirik qum zarrachalari turli miqdorlarda tebranadi, bu tuproqlarni uzoq sug‘orish-lar, ishlov berishlar hamda ichki nurash va il zarrachalarini yuvilishi jarayonlari bilan bevosita bog‘liq. Eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarida agroirrigatsion qatlamlarining kichikligi, ba’zan haydalama qatlamdan qalinroq va bir xil mexanik tarkibda hamda rangda bo‘lishi bilan ajralib turadi. Ular ostida allyuvial-prolyuvial yotqiziqlarining qatlamli qatlamlari yotadi.

Eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlar sho‘rlanishiga ko‘ra, turlicha bo‘lib, kuchsiz, o‘rtacha va kuchli darajada, asosan sulfat tipida sho‘r-langan. Kuchsiz darajada sho‘rlanishga uchragan tuproqlarda quruq qoldiq o‘rtacha 0,360-0,770% (sulfat tipida), o‘rtacha sho‘rlanganlarda 1,185% (sulfatli tipda), kuchlida 1,090% (xlorid-sulfatli tipda) tashkil etadi. Grunt suvlari sathi ko‘tarilgan, tuproq profilida zang dog‘lari ko‘plab uchratiladi va huddi shu joydan (chuqurlikdan) tuproqning ustki qatlamlarida tuzlar va gipslarni to‘planganligi kuzatiladi.

Eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarni haydalma qatlamidagi gumus miqdori o‘rtacha 0,85-1,28% ni, umumiy azot – 0,046%, fosfor – 0,38%, kaliy 2,27% ni tashkil etadi. Harakat-chan azot 8,75-18,75 mg/kg ba’zan 27,5 mg/kg.ni, fosfor 16-21 mg/kg ba’zan 33,0 mg/kg. ni, kaliy 348-374 mg/kg ba’zan 455 mg/kg. ni tashkil etadi [5] (1 va 2-rasmlar).

ISSN 2181-0826 4/2024 y.



1-rasm. Eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlaridagi kaliy (K_2O) miqdori, mg/kg hisobida



2-rasm. Sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlaridagi fosfor (F_2O_5) miqdori, mg/kg hisobida

Bu tuproqlar harakatchan azot va fosfor bilan kam darajada va kaliy elementi bilan o‘rtacha darajada ta’minlangan. Karbonatlar (SO_2) miqdori kesma profilida qatlamlarida o‘rtacha 7-9% ni tashkil etadi. Sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarni o‘rta va quyi qatlamlarida sho‘x va arziqlarni hosil bo‘lganligi dala tadqiqotlari davrida qayd qilindi.

Xo‘jalik hududida yangidan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlar tarqalgan bo‘lib, ularni asosiy qismi cho‘l zonasiga to‘g‘ri keladi. Yangidan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlar, eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlardan sezilarli farqlanib, o‘zining mexanik tarkibiga ko‘ra, turlichaligi va tuproq profillarini qatlamliligi bilan ajralib turadi. Bu tuproqlarda ba’zan 1 m. dan quyida qumli to‘shamalar uchraydi [6].

So‘x daryosi yoyilmasining chekka qismi qadimgi tekisliklar rayonida **yangidan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlar,** prolyuvial-allyuvial yotqiziqlarda shakllangan. Bu tuproqlarni mexanik tarkibi o‘rta va yengil qumloqli bo‘lib, kesma profilida quyiga tomon tuproq mexanik tarkibining yengillashib borishi kuzatiladi (1-jadval).

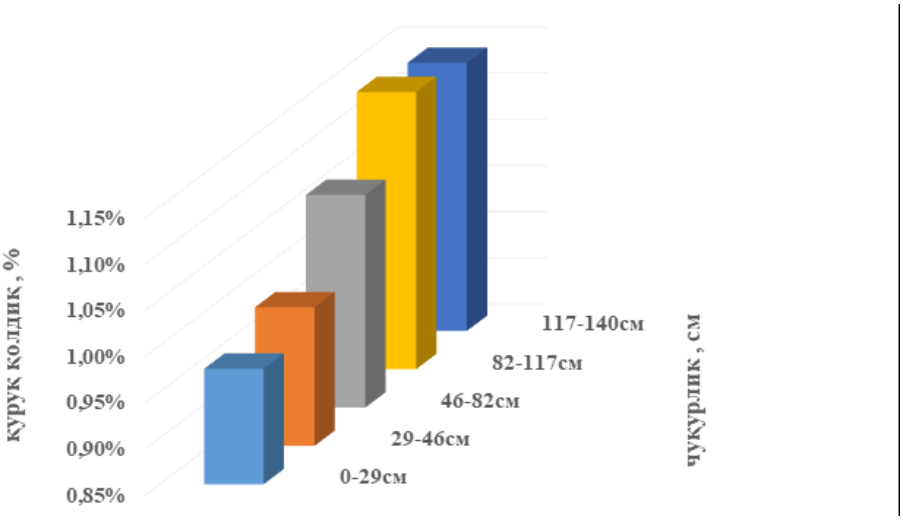
1-jadval

Bachqir texnika xo‘jaligi. Yangidan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarning mexanik tarkibi, % hisobida

Kesma №	Chuqurlik sm	Tuproq zarrachalari miqdori % da, o‘lchami mm da								Tuproq mexanik tarkibi
		>0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	fizik loy	
18	0-32	9,6	2,4	9,4	36,3				42,3	O‘rta qumoq
	32-53	9,6	2,4	18,1	37,5				32,4	O‘rta qumoq
	53-88	6,8	1,7	9,5	52,2				29,8	Yengil qumoq
	88-122	10,8	2,7	9,6	46,3				30,6	O‘rta qumoq
	122-155	8,8	2,2	9,3	56,4				23,3	Yengil qumoq
19	0-29	11,6	2,9	13,8	37,1				34,6	O‘rta qumoq
	29-46	17,6	4,4	13,8	33,1				31,1	O‘rta qumoq
	46-82	22,0	5,5	19,2	26,1				27,2	Yengil qumoq
	82-17	24,0	6,0	17,7	26,0				26,3	Yengil qumoq
	117-140	19,6	4,9	22,9	23,3				29,3	Yengil qumoq

Ushbu tuproqlar allyuvial tekisliklar rayonida joylashganligi bois, mexanik elementlar miqdori turlicha ko‘rinishda uchraydi. Ba’zi kesmalarda yirik chang zarrachalarining kesma profili bo‘yicha quyi tomon ortib borsa, (18-kesma) boshqalarida aksincha kamayib borishi (19-kesma) kuzatiladi. Bu umumiy qonuniyatga mos ravishda, ya’ni, gidromorf tuproqlarda allyuviylarni cho‘kishi turli tuman bo‘lishi bilan ajralib turadi. Shuning uchun ham ushbu tuproqlarda yirik qum zarrachalarining umumiy miqdori haydov qatlamida 15-20% dan va yirik chang zarrachalarini umumiy miqdori 40% dan oshmaydi. Agroirrigatsion qatlam qalinligi qisqa yoki shakllanmagan.

Yangidan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlar turli darajada sho‘rlanishga uchragan, bu holat hududni o‘ziga xos gidrogeologik sharoitidan va uning cho‘l iqlimiga mansubligidan kelib chiqgan. Bu tuproqlarni barchasi kuchsiz darajada sho‘rlangan quruq qoldiq o‘rtacha 0,790-0,975% ni tashkil etadi (3-rasm). Ba’zan tuz kristallarini profilning quyi qismida ko‘proq to‘planib, sho‘rlanish darajasini ortganligi kuzatiladi. Shuningdek, bu yerlarda turli darajada gipslashgan tuproqlar ham uchraydi.



3-rasm. Yangidan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarda quruq qoldiq miqdori, % hisobida

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

Yangidan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarni chirindili qatlami qalinligi qisqa. Gumus miqdori haydov qatlamida 1,12-1,32 %, fosforni harakatchan shakli o‘rtacha 16-23 mg/kg, kaliy 348-455 mg/kg ni tashkil etadi. Bu tuproqlar gumus bilan o‘rtacha, harakatchan fosfor bilan kam va kaliy bilan yetarli va yuqori darajada ta’minlangan (2-jadval).

2-jadval

Yangidan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarda, gumus va oziqa moddalarining miqdoriy ko‘rsatkichlari

Kesma №	Qatlam chuqurligi, sm	Gumus, %	R_2O_5 mg/kg	K_2O mg/kg	SO_2 karb.
18	0,32	1,32	16,0	348,1	8,02
	32-53	0,72	15,0	321,3	6,44
	53-88	1,18	5,9	374,9	5,59
	88-122	0,65	5,2	294,6	8,97
	122-155	0,59	5,0	267,8	8,13
19	0-30	1,12	23,0	455,2	
	30-46	0,62	22,0	374,9	
	46-82	0,92	18,0	348,1	
	82-117	0,36	16,0	321,3	
	117-140	0,29	10,0	156,7	

Bu tuproqlarda harakatchan fosforni kamligi tuproqga tushayotgan o‘simlik va tuproqdagi hayvonlar qoliqlari va ularni minerallashuv jarayoni bilan bog‘liq bo‘lib, quruq iqlimli cho‘l sharoitida ular miqdori yetarli darajada emas. Bundan tashqari, tuproqdagi mineral fosfor birikmalari (kalsiyfosfat)ni kam erishi tufayli ham fosfor zahiralarini kamligi ham kuzatiladi. Tuproqlarni karbonatliligi mexanik tarkibiga bog‘liq holda tuproq profilida o‘rtacha 7- 8% ni tashkil etadi.

Yangidan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlarda yer osti suvlari minerallashgan va yuzaga yaqin joylashganligi, sho‘rhoklanish jarayonining rivojlanishiga sharoit yaratgan, aksariyat bunday tuproqlarni haydov osti qatlamlarida yillar davomida shakllanayotgan bo‘lak-bo‘lak tuzilishli arziqlarni uchratish mumkin. Shu sababli markaziy Farg‘ona zonasidagi barcha yangidan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlari turli darajada sho‘rlanishga uchragan. Ular orasida o‘rtacha va kuchli darajada gipslashgan tuproqlar ham uchraydi [7].

O‘zbekistonning cho‘l zonasi va ularga yondosh (chala cho‘l) zonalarda yer osti suvlarining irrigatsion-saz rejimi sharoitlarida o‘tloqi saz tuproqlari tarqalgan. Bunday tuproqlar ko‘proq Qo‘qon guruhi tumanlarida rivojlangan. Farg‘ona vodiysi daryo yoyilmalarining quyi (ba’zan o‘rta- Shohimardonsoy, Oltiariqsoy, Marg‘ilonsoy) qismlarida o‘tloqi saz tuproqlari tarqalgan. O‘tloqi saz tuproqlar, dehqonchilik qilinadigan asosiy tuproq guruhlaridan hisoblanib, o‘zining unumdorlik xususiyati ya’ni gumus va azotga boyligi bilan ajralib turadi, hatto haydov osti qatlamlari gumus miqdoriga ko‘ra haydov qatlamidan qolishmaydi.

Sug‘oriladigan o‘tloqi saz va o‘tloqi tuproqlarni sizot suvlari bilan doimiy namlanib turishi, nafaqat tuproq paydo bo‘lishiga balki, tuproqga tushgan o‘simlik qoldiqlarini ham chirishiga ijobiy ta’sir etgani holda, bu tuproqlarda chirindini miqdori nisbatan yuqori miqdorlarda qayd qilindi. Keyingi yillarda o‘tkazilgan yerlarni tekislash ishlari natijasida, relefdagi bunday katta farqlar uncha sezilmaydi va bu holat sug‘oriladigan hudud tuproq qoplamlarida kam seziladi. Sug‘orma dehqonchilik ham o‘z navbatida o‘tloqi tuproqlarni shakllanishida katta rol o‘ynagan ya’ni, sug‘orish, uzluksiz agrotexnik ishlovlarni olib borilishi, irrigatsion keltirilmalarni sug‘orish suvlari bilan dalalarga oqib kirishi, qo‘shimcha organi-mineral o‘g‘itlarni solinishi natijasida, tuproqlarni suv-havo rejimi, xossa-xususiyatlari, stukturaviy tuzilishi, gidrologiyasi va meliorativ holatida

katta o‘zgarishlar yuz berganligi tuproqlarni morfogenetik tuzilishida ham ko‘rinadi.

Janubiy Farg‘ona tog‘laridan oqib keluvchi soy va daryo konus yoyilmalarining chekka (tashqi) qismlarining tuproq qoplamlarini shakllanishida, daryo suvlari bevosita ishtirok etgan, chunki masalan, asosiy sug‘oriladigan tuproq qoplamlari So‘x daryosi yoyilmasining o‘rta va quyi qismlarida tarqalgan. Bundan tashqari, tadqiqotlarda o‘rganilgan sug‘oriladigan o‘tloqi saz tuproqlarni aksariyat qismi tog‘ daryolari suvlari bilan sug‘oriladi. So‘x daryosi suvlarida loyqa va boshqa daryo oqiziqlari mo‘l bo‘lganligi sababli, sug‘orish jarayonida loyqa oqiziqlar dalalarga o‘rnashib qoladi. I.A.Klyukanova [7; 8] ma’lumotlariga ko‘ra, So‘x daryosini umumiy suv yig‘ish maydoni 3941 km^2 bo‘lib, yillik suv sarfi 44,60 m^3/sek ni, suvda oqib kelgan keltirilmalar esa yiliga o‘rtacha 2710 ming tonnani tashkil etadi. So‘x daryosi suvida organik moddalar 10,22 %; 0,01 mm dan kichik zarrachalar 55,1 % tashkil etadi. So‘x daryosini loyqa bo‘lib oqish davri may-iyul oylariga to‘g‘ri keladi. Lekin, So‘x daryosi suvlarini loyqalik darajasi tabiiy geografik omillarga ya’ni, atmosfera yog‘inlarini jadal tushishiga, tuproqni o‘simliklar bilan qoplanganligiga, tuproqni yuvilish darajasiga va yer yuzasida oqimlarni tez shakllanishiga bog‘liqdir.

Bundan tashqari, sug‘oriladigan o‘tloqi saz tuproqlarni paydo bo‘lishida antropogen omillarni roli ham katta ya’ni, dehqonchilik hududlarida jadal davom etayotgan sug‘orish, tuproqga ishlov berish va qo‘shimcha organno-mineral o‘g‘itlardan foydalanishlar tuproq paydo bo‘lishida muhim ahamiyatga ega. Yuqoridagi omillar natijasida, tuproq qoplamlarida qadimdan sug‘orib ishlov berilayotgan hududlarda agroirrigatsion qatlamlar shakllangan.

Xulosa. Yuqoridagi ma’lumotlarga ko‘ra, dehqonchilik uzoq yillardan buyon uzluksiz davom etib kelayotgan So‘x yoyilmasining aholi qadimdan istiqomat qilib kelgan yerlarida agroirrigatsion qatlamlar qalinligi 1,0-1,5 m. ga yetganligi, tuproq paydo bo‘lishida ishtirok etuvchi allyuvial va prolyuvial jinslarning roli ham katta bo‘lib, ular bevosita ishtirok etadi. Prolyuvial yotqiziqlar So‘x daryosi yoyilmasini tashqi qismlarida, allyuvial yotqiziqlar Sirdaryoni qadimgi alllyuvial keltirilmalari shakllangan va ular tuproq paydo bo‘lishida bevosita ishtirok etadi. Bundan tashqari, tuproq paydo bo‘lishida yer osti suvlarining roli ham katta bo‘lib, barcha tuproq qoplamlarini shakllanishida asosiy omillardan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Аринушкина Ye.B. Руководство по химическому анализу почв. – Москва. 1975. – 75-270 бетлар.

2. Жамоа тузувчилар. Руководство к проведению химических и агрофизических анализов почв при мониторинге земель. – Тошкент, – 12-71 бетлар.

3. Ko‘ziyev R. va boshqalar. Davlat yer kadastrini yuritish uchun tuproq tadqiqotlarini bajarish va tuproq kartalarini tuzish bo‘yicha yo‘riqnoma / – Toshkent, 2013. – 52 bet.

4. Qo‘ziyev R., Ismonov A., Axmedov A., Abduraxmonov N. Farg‘ona vodiysi sug‘oriladigan tuproqlarining xossalari, ekologik-meliorativ holati va mahsuldorligi. – Toshkent. Navro‘z nashryoti, 2017 y. – 328 bet.

5. Mamajanova U.Kh. Irrigated hydromorphic soil of the sokh fine of the Fergana velley // Proceedings of International Educators Conference Hosted online from Rome, – Italy. Date: 25th January, 2023. website: econferenceseies.com

6. Мақсудов А. Почвы центральной Ферганы и их изменение в связи с орошением. Автореф. док. дисс. биол. наук. – Ташкент. 1993. – 40 с.

7. Розанов А. Н. Грунтовые и поверхностные воды левобережной Ферганы. // Ташкент, 1933, – С. – 1-73. Рукопис.

8. Клюканова И.А. Органическое вещества во взвешенных наносах рек и ирригационных систем Средней Азии // известия АН СССР. Серия географическая, №1, 1976. – С 102-107

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

СОЯ ЭКИНИНИ ТУРЛИ ОМИЛЛАР БЎЙИЧА ГАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИБ ОПТИМАЛ ЖОЙЛАШТИРИШ *(Тошкент вилояти Паркент тумани Заркент массиви мисолида)*

Бобомуродов Шуҳрат Меҳрибонович,
директор, биология фанлари доктори
email: shuhrat_bm@irbox.ru
Ниязметов Умидбек Худайберганович,
«Илмий ишлаб-чиқариш» бўлими бошлиғи,
e-mail: u_niyazmetov@mail.ru

Тупроқшунослик ва агрокимёвий тадқиқотлар институти

Аннотация. Ушбу мақолада Тошкент вилояти Паркент тумани Заркент массиви тупроқ, иқлим шароити, рельефи ва бошқа омиллар бўйича соя экинини дастурий таъминот ҳамда географик ахборот тизими технологияларидан фойдаланиб оптимал жойлаштириш, карталарини ишлаб чиқиш тўғрисидаги маълумотлар акс эттирилган.

Калит сўзлар: суғориладиган типик бўз тупроқлар, тўқ тусли бўз суғориладиган тупроқлар, географик ахборот тизими, гумус, ҳаракатчан фосфор, алмашинувчи калий, картограммалар.

Аннотация. В данной статье представлены сведения о программном обеспечении и технологиях геоинформационной системы оптимального размещения сои в зависимости от почвы, климатических условий, рельефа и других факторов Заркентского массива Паркентского района Ташкентской области.

Ключевые слова: орошаемые типичные сероземные почвы, орошаемые темно-сероземные почвы, геоинформационная система, гумус, подвижной фосфор, обменный калий, картограммы.

Annotation. This article provides information about the software and technologies of the geographic information system for of optimal allocation soybean, depending on the soil, climatic conditions, terrain and other factors of the Zarkent massif of the Parkent district of the Tashkent region.

Key words: typical serozem irrigated soils, dark serozem irrigated soils, geoinformation system, humus, mobile phosphorus, exchangeable potassium, cartograms.

КИРИШ. Тупроқшунос олимлар томонидан олиб борилган кўп йиллик тадқиқотлар натижаси шуни тасдиқлайдики, қишлоқ хўжалиги экинларини оптимал жойлаштириш, нафақат юқори ва сифатли ҳосил олишга, тупроқ унумдорлигини сақлаш ва оширишга ҳам хизмат қилади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 6 июлдаги «2022 — 2026 йилларда Ўзбекистон Республикасининг инновацион ривожланиш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги ПФ-165-сон Фармони ижросини таъминлаш мақсадида 2022 йил 6 июлдаги «2022 — 2026 йилларда Ўзбекистон Республикасининг инновацион ривожланиш стратегиясини амалга ошириш бўйича ташкилий чора-тадбирлар тўғрисида»ги қарорида белгилаб берилган вазифаларни амалга ошириш мақсадида республикамиздаги мавжуд қишлоқ хўжалиги ерларидан самарали ва оқилона фойдаланилиб, тупроқ иқлим шароитига мос экинларни жойлаштириш ишлари амалга оширилмоқда [1,2].

Тадқиқот объекти. Тошкент вилояти Паркент тумани Заркент массивида тадқиқотлар олиб борилди.

Ҳудуднинг умумий ер майдони 5,7 минг гектар, шундан қишлоқ хўжадиги ерлари 4,8 минг гектар, суғориладиган ерлари 988,5 гектар, лалмикор ерлар 2,1 минг гектарни ташкил этади [3].

Тадқиқот объектнинг тупроқлари типик ва тўқ тусли бўз тупроқлардан иборат бўлиб, ушбу тупроқлар бўз тупроқлар зонасида ташкил топган ҳамда улар ушбу ҳудудда олиб борилган қишлоқ хўжалиги фаолияти давомида баъзи ўзгаришларга учраган.

Маълумки, типик бўз тупроқлар жойлашган ҳудуд асосан рельефи нотекис паст – баланд қиялик адирли майдонлардан иборат, бундай ерларда жала ёмғирлар, нотўғри жўяклаб суғориш натижасида эрозия емирилиш вужудга келади. Ёнбағир тиклиги ва узунлиги ошиб борган сари одатда оқиб тушаётган сув оқимининг тезлиги кучаяди, шунга боғлиқ ҳолда тупроқ ювилиб кетиши ҳам жадаллашади. Жумладан, ёнбағир тиклиги ошган сари тупроқнинг емирилганлик даражаси ҳам ошади. Агар қиялик тиклиги 1-2^0 гача бўлган ерларда асосан ювилмаган ёки (кам) суст ювилган тупроқлар тарқалган бўлса, қиялиги 2^0-3^0-4^0 гача бўлган қияликларда ўртача емирилган, қиялиги 4-5^0 ва ундан юқори бўлган қияликларда, асосан кучли эрозияланган типик бўз тупроқлар учрайди.

Жойнинг рельефи деҳқончиликда катта аҳамиятга эга. Жумладан, ҳайдаладиган ерларнинг тупроқ-эколо-гик, микроиқлим шароитлари, уларга ишлов бериш усуллари рельефга бевосита боғлиқ. Шунингдек, сув ва шамол эрозияси каби жараёнлар рельеф тузилишига кўра турлича ривожланади.

Рельефи, асосан, кенг паст баланд текисликлардан иборат бўлиб қиялик даражаси 1-3-5^0 дан ошмайди. Бундай ерларда нотўғри суғориш натижасида ерлар емирилиб эрозияланиш вужудга келган.

Тошкент вилояти туманнинг барча ер қатламлари лёсс ва аллювиал она жинслар, турли хил теранликдаги тош, шағалларнинг кучли қатламидан таркиб топган.

Тошкент вилояти Паркент туманида суғориладиган ўтлоқи тупроқлар геоморфологик жиҳатдан ҳудуди бир оз тўлқинсимон қиялама текисликка ҳамда тепаликлари кўп паст-баланд текисликка мансуб бўлиб, бир оз паст-баланд текислик ҳудуди-нинг бутун жанубий-ғарбий қисмини эгаллаган бўлиб, нисбий баландлик жуда кам ўзгарувчи кенг тўлқинсимон майдондан иборат. Ҳудудни паст баланд текислик тепаликлари эгалла-ган. Тепаликлар анча чўзиқ бўлиб, ғарбга томон умумий нишабликка эга. Дўнгликлар-тепаликлар релъефида ёнбағирлар юзанинг энг муҳим элементи ҳисобланади. Турли тарафга қараган ёнбағирларнинг кўпи 150-200 метргача чўзилган, нишабликлар 1-3, баъзи жойларда 5-8 градусни ташкил этади.

Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили. Заркент массивидаги ўрганилган ерларда суғориладиган типик бўз тупроқлар ўрта ва оғир қумоқли механик таркибдан иборат. Мазкур тупроқлардаги физик лой (<0,01 мм) миқдори кенг ораликда тебраниб, ўрта қумоқларда – 42,1-50,3 % ва оғир қумоқларда 43,2-54,6 % ни ташкил этади, ил (<0,001 мм) фракциялари 10,1-16,4 % гача бўлган миқдорларда кузатилади.

Шунингдек, ҳудуд тупроқларининг устки ҳайдалма (0-26 см) қатлами, асосан, оғир қумоқли қуйи горизонтлар ўрта ва оғир қумоқли механик таркибдан иборат бўлиб, физик лой заррачаларининг (<0,01 мм) умумий миқдори ҳайдалма қатламда 42,1-54,6 % ни, пастки қатламлардаги ўрта қумоқларда 42,1-50,3 % ҳамда оғир қумоқларда 43,2-51,6 % ни ташкил этади (1-жадвал).

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

1-жадвал

Тошкент вилояти Паркент тумани Заркент массиви тупроқларининг механик таркиби

Кесма рақами	Қатлам чуқурлиги, см.	Заррачалар ўлчами мм., миқдори % да.							Физик лой, %	Тупроқ механик таркиби
		қум			чанг			ил		
		>0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
7-кесма	0-18	0,9	1,4	17,7	30,7	18,3	17,4	13,6	49,3	Оғир қумоқ
	18-43	0,8	1,6	18,1	28,4	19,1	18,1	13,9	51,1	Оғир қумоқ
	43-74	0,9	1,5	17,2	32,0	18,6	17,2	12,6	48,4	Оғир қумоқ
	74-102	1,3	1,7	17,0	35,4	16,5	16,8	11,3	44,6	Ўрта қумоқ
	102-183	1,4	1,7	16,8	37,4	16,2	16,4	10,1	42,7	Ўрта қумоқ
21-кесма	0-26	1,3	2,7	19,1	29,7	16,3	17,8	13,1	47,2	Оғир қумоқ
	26-47	1,0	3,2	19,4	29,7	15,4	18,6	12,7	46,7	Оғир қумоқ
	47-79	1,9	3,5	17,1	34,3	13,2	18,0	12,0	43,2	Оғир қумоқ
	79-109	1,5	3,7	20,6	25,4	18,3	17,1	13,4	48,8	Ўрта қумоқ
	109-194	0,8	3,9	22,0	23,0	19,3	16,8	14,2	50,3	Ўрта қумоқ
26-кесма	0-21	0,9	2,1	18,9	30,0	15,5	17,6	15,0	48,1	Оғир қумоқ
	21-44	1,4	3,2	18,4	33,3	13,3	17,2	13,2	43,7	Ўрта қумоқ
	44-76	1,5	3,4	17,7	35,3	12,5	16,9	12,7	42,1	Ўрта қумоқ
	76-105	1,2	3,0	18,1	30,8	14,9	17,9	14,1	46,9	Оғир қумоқ
	105-191	0,7	2,0	19,6	26,1	17,0	18,2	16,4	51,6	Оғир қумоқ
32-кесма	0-20	0,8	1,1	18,1	25,4	22,2	17,2	15,2	54,6	Оғир қумоқ
	20-38	0,9	1,4	17,6	29,7	19,7	17,0	13,7	50,4	Оғир қумоқ
	38-69	1,1	1,5	17,2	33,1	17,1	16,9	13,1	47,1	Оғир қумоқ
	69-104	1,3	2,4	18,0	34,1	15,9	15,7	12,6	44,2	Ўрта қумоқ
	104-197	1,5	2,7	19,2	33,6	15,0	16,0	12,0	43,0	Ўрта қумоқ

Тошкент вилояти Паркент тумани Заркент массиви қишлоқ хўжалиги ривожланган ва кўп тармоқли бўлиб, ушбу ҳудудда узум, мева, сабзавот ва кўплаб чорвачилик маҳсулотлари етиштиришга ихтисослашган.

Заркент массиви ҳудудидаги суғориладиган тупроқларининг ҳайдалма қатламларидаги гумус миқдори 0,812-1,314 % кўрсаткичларида тебраниб, гумус билан кам ва ўртача (0,5 - 1,0 % ва 1,0 - 1,5 %) таъминланган гуруҳларни ташкил этади. Агрокимёвий маълумотлар таҳлилига кўра, ўрганилган массивларнинг суғориладиган бўз-ўтлоқи тупроқлари кам ва ўртача таъминланган тупроқлар гуруҳларини ташкил этади.

Ҳайдалма ости горизонтларида гумус миқдори айрим кесмаларни ҳисобга олмаганда, сезиларли даражада камайиб, 0,246-0,273 % кўрсаткичларида қайд этилади, пастки қатламларга қараб янада камайиб боради. Суғориладиган бўз-ўтлоқи тупроқларини тавсифловчи айрим кесмаларда гумуснинг нисбатан юқори миқдорлари 40-80 см чуқурликкача сақланиб қолганлиги кузатилади.

2-жадвал

Ўрганилган тупроқлардаги гумус ва асосий озиқа элементлари миқдори

Кесма рақами	Чуқурлик, см	Гумус, %	Умумий, %			Ҳаракатчан, мг/кг	
			Азот	Фосфор	Калий	P_2O_5	K_2O
7	0-18	0,873	0,058	0,174	1,327	17,2	348
	18-43	0,725	0,051	0,115	0,925	10,3	241
	43-74	0,594	0,047	0,804	0,739	7,0	192
	74-102	0,382	0,030	0,543	0,549	5,1	154
	102-183	0,246	0,020	0,467	0,394	4,3	127

Кесма рақами	Чуқурлик, см	Гумус, %	Умумий, %			Ҳаракатчан, мг/кг	
			Азот	Фосфор	Калий	P_2O_5	K_2O
21	0-26	0,812	0,052	0,169	1,175	16,7	308
	26-47	0,693	0,053	0,106	0,862	9,5	225
	47-79	0,522	0,041	0,724	0,697	6,3	181
	79-109	0,345	0,028	0,490	0,472	4,6	132
	109-194	0,257	0,021	0,424	0,283	3,9	91
26	0-21	1,214	0,076	0,196	1,277	19,4	335
	21-44	0,842	0,055	0,126	0,893	11,3	233
	44-76	0,572	0,039	0,965	0,643	8,4	167
	76-105	0,397	0,028	0,596	0,446	5,6	125
	105-191	0,263	0,020	0,445	0,307	4,1	99
32	0-20	1,314	0,079	0,133	1,402	13,1	367
	20-38	0,827	0,052	0,096	0,973	8,6	254
	38-69	0,591	0,039	0,724	0,684	6,3	178
	69-104	0,352	0,024	0,575	0,433	5,4	121
	104-197	0,273	0,019	0,369	0,279	3,4	90

Тадқиқот олиб борилган ҳудуднинг суғориладиган тупроқлари ҳайдов қатламидаги ялпи азот миқдори 0,052-0,079 % оралиғида тебраниб, аксарият ҳолларда тупроқ кесмаси бўйлаб пастга томон камайиб боради.

Шунингдек, ҳудуд тупроқлари ҳайдов қатламидаги ялпи фосфор миқдори 0,133-0,196 % оралиғида тебраниб, бу ҳудуд тупроқлари ялпи фосфорга бой эканлиги кўрсатади. Ушбу тупроқлар ҳаракатчан фосфор билан кам таъминланган яъни ҳайдов қатламидаги ҳаракатчан фосфорнинг миқдори 13,1-19,4 мг/кг ни ташкил этади. Суғориладиган тупроқларининг ҳайдалма қатламида умумий калий миқдори кўп эмас (1,175-1,402 %). Бу тупроқлар ўсимликлар ўзлаштира оладиган калий миқдорига кўра кўп (308-367 мг/кг) таъминланган гуруҳларни ташкил этади (2-жадвал).

Паркент тумани Заркент массиви суғориладиган тупроқлари бўйича олинган тадқиқот натижаларидан фойдаланиб, ГАТ технологиялари ёрдамида соя экинини турли омилларнинг мослиги ҳамда уни оптимал жойлаштириш карталари яратилди (1, 2-расмлар).

Ерларнинг яроқлилигини таҳлил қилиш учун тупроқларнинг механик таркиби, тупроқ зичлиги, гумус миқдори, фосфор миқдори, калий миқдори ва шўрланиш даражаси каби тупроқ хусусиятлари ҳисобга олинган

Чуқур илдиз тизими туфайли соя турли тупроқ турларига мослаша олади. Аммо экинларнинг ҳосилдорлиги, шунингдек ўсиш кучи ва экинларнинг ҳажми асосан механик таркибга боғлиқ. Соя ўсимлиги нисбатан енгил ва ўрта механик таркибли тупроқларда яхши ривожланади, лекин оғир механик таркибли тупроқлар хусусан лойли тупроқларда эса яхши ривожланмайди. Шунга мутонасиб равишда тупроқ зичлиги ҳам муҳим аҳамият касб этиб, соя ўсимлиги зичлиги юқори бўлган тупроқларда яхши ривожлнишдан тўхтаб қолади.

Маълумки, ўрганилган ҳудуд тупроқлари органик моддаларга нисбатан камбағал бўлиб, гумус миқдори кўп ҳолларда 1,5% дан ошмайди. Шунинг учун бу кўрсаткич ўсимлик ўсиши учун муҳим омил сифатида баҳоланади, бу энг юқори вазн бўйича градациялар жадвалида акс этади яъни 10. Коэффициентлар ҳам камбағал ва бой тупроқлар орасида жуда катта фарқ қилмайди. Улар таркибида 1 (бой тупроқлар учун) ва 0,5 % дан кам органик моддалар бўлган тупроқлар учун 0,6 гача.

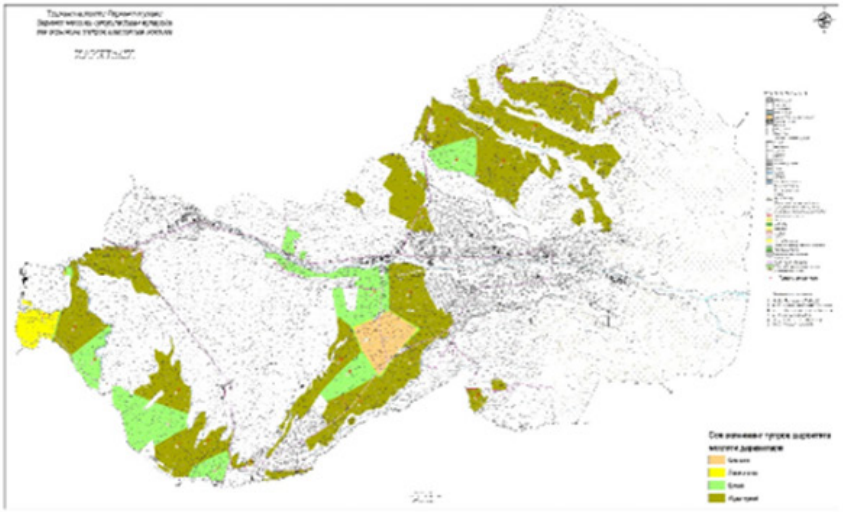
ГАТ ёрдамида яроқлиликни таҳлил қилиш натижалари харита кўринишида акс эттирилган бўлиб, унда ўрганилган ҳудуд соя учун яроқлилигининг турли синфлари ифодаланган.

Алоҳида омилларни баҳолаш хариталарини ArcGIS дастури ГАТдан фойдаланган ҳолда устки қатлам натижаларини таҳлил қилишни бирлаштириб, ўрганилаётган ҳудудлар ерларининг соя етиштиришга яроқлилигини баҳолаш бўйича якуний (интеграл) харита тузилди.

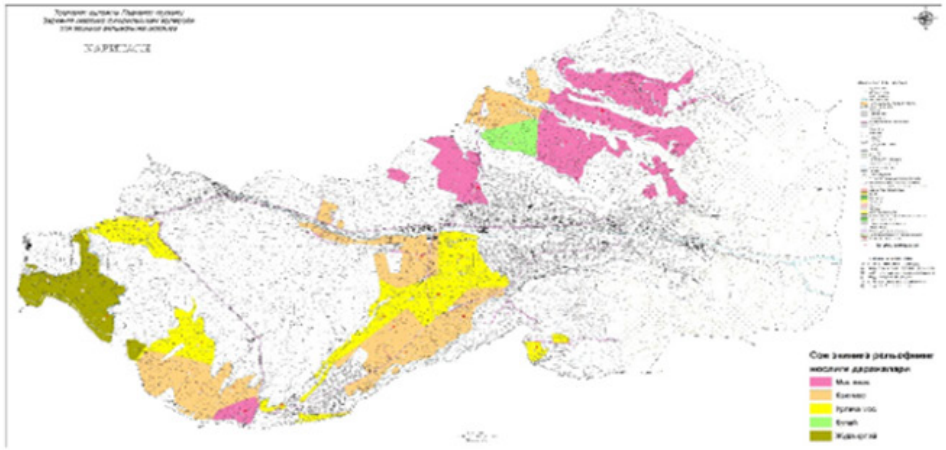
ISSN 2181-0826 4/2024 y.



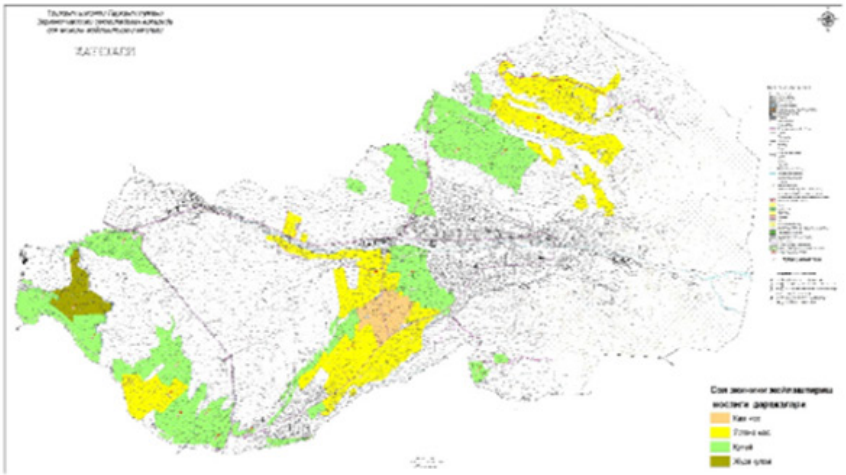
Соя экинига ҳароратнинг мослиги картаси



Соя экинга тупроқ шароитининг мослиги картаси

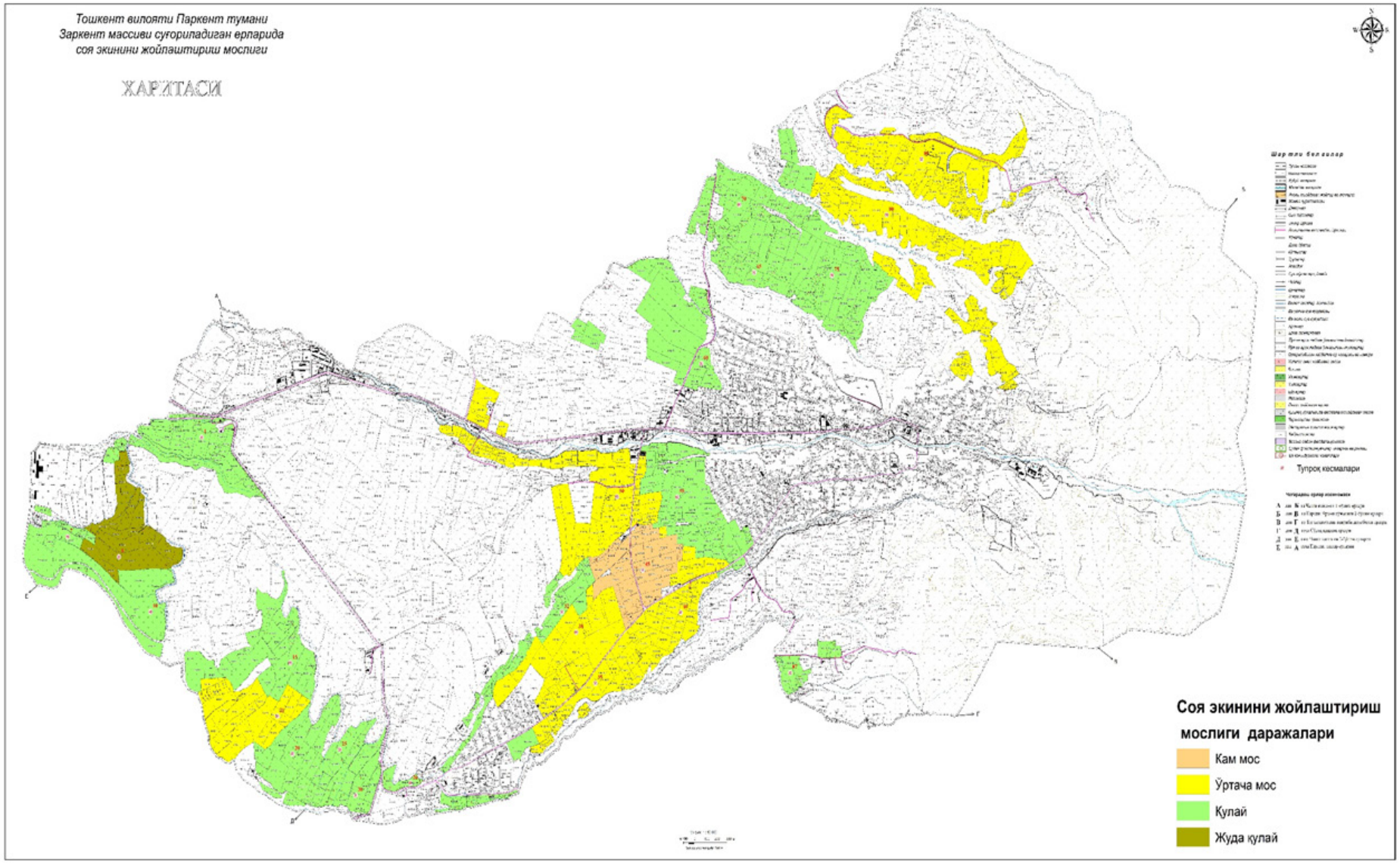


Соя экинга рельефнинг мослиги картаси



Соя экинини оптимал жойлаштириш картаси

1-расм Тошкент вилояти Паркент тумани Заркент массиви тадқиқот ўтказилган майдонларида соя экинига турли омилларнинг мослиги



2-расм Тошкент вилояти Паркент тумани Заркент массиви тадқиқот ўтказилган майдонларда соя экинини оптимал жойлаштириш картаси

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

Соя экинини тупроқ (гумус, механик таркиби, ҳаракатчан фосфор, алмашинувчи калий ва шўрланиш) ва иқлим шароити, рельеф (денгиз сатҳидан баландлик, қиялик) ҳамда қўшимча омилларни (сув билан таъминланганлиги, йиллик ёғингарчилик миқдори ва ҳ.к.) инобатга олган ҳолда оптимал жойлаштириш бўйича баҳолаш ўлчовлари ҳар бир муҳит омилига оид муҳимлик ва қулайлик даражалари бўйича тегишли қийматлар ва баҳолаш алгоритмида ҳисобланиб, маълумотлар «Экинларни оптимал жойлаштириш» дастурий таъминотига киритилади.

3-жадвал

Сирдарё вилояти Сирдарё тумани Заркент массиви тадқиқот ўтказилган майдонларнинг ҳар-бир муҳит бўйича минимуми ва максимуми бўйича маълумотлар

Омиллар номи	Градация	
	минимум	максимум
Денгиз сатҳидан баландлиги, метр**	807	1228
Қиялик, %**	0,7	9,4
Ўртача йиллик ҳарорат, ^{0}C*	8,5	11,7
Механик таркиби, физик лой, %	45,9	61,2
Гумус, %	0,812	1,692
Ҳаракатчан фосфор, мг/кг	13,1	36,3
Алмашинувчи калий, мг/кг	239	503
Шўрланиш даражаси	шўрланмаган	
Тупроқ сифати (балл бонитети)	47,2	65
Ёғингарчилик миқдори, мм*	357,5	412,3

*Изоҳ: *) Ўзбекистон Гидрометеорология хизмати марказининг «Тошкент-Обсерватория» метеорология станцияси маълумотлари*
***) https://earthexplorer.usgs.gov/login маълумотлари*

Экинларнинг ўсиши, ривожланиши ва мева беришига таъсир қилувчи геоморфологик, тупроқ ва иқлим омиллари бўйича ҳар бир параметрнинг аҳамияти 0,1 дан 1 гача ўзгариб турадиган махсус коэффициент ёрдамида экспертиза билан баҳоланди, параметрнинг энг қулай қиймати 1 коэффициент, энг ками 0,1 коэффициент ташкил этади. Бироқ, баъзи параметрларнинг қулайлик даражаси уларнинг бир хиллиги сабабли ўрнатилиши мумкин эмас. Бундан ташқари, таҳлилда ишлатиладиган барча параметрлар уларнинг аҳамиятлилик даражасига қараб баҳоланди (3-жадвал).

Хулоса. Ўрганилган ҳудуд тупроқларининг механик таркиби уларни пайдо қилувчи она жинслар характерига боғлиқ ҳолда, асосан, ўрта қумоқ, енгил қумоқ ва оғир қумоқ тупроқлардан иборат. Барча ҳолларда чанг заррачаларининг (0,05-0,001мм) миқдори етакчи ўринни эгаллайди. Ҳайдалма қатламидаги гумус миқдори 0,812-1,314 % оралиғида тебраниб, қатламлардаги ҳаракатчан фосфор миқдорига кўра, тупроқлар жуда кам ва кам таъминланган, ҳаракатчан калий миқдорига кўра эса ўртача таъминланган тупроқлар гуруҳини ташкил этади.

Олиб борилган тадқиқотлар асосида Тошкент вилояти Паркент тумани Заркент массиви мисолида тупроқ ҳолатини акс эттирувчи маълумотлар базаси яратилди. Ушбу маълумотлар базаси ҳудуд тупроқларининг асосий хоссаларини ва ҳолатини таҳлил қилиш, натижаларини намоён қилиш ва сақлаш функцияларига эга.

Қишлоқ хўжалиги экинларини жойлаштиришнинг оптималлашган тизимини ишлаб чиқишда зарур булган экологик омиллар ва қишлоқ хўжалиги экинларининг муҳитга бўлган талаблари таҳлил қилинди ва таснифланди. Бунда экологик омилларни иқлимий ва тупроққа оид

кўрсаткичлари ҳамда ўсимликларнинг яшаш муҳитига бўлган талаблари ва таъсирлари гуруҳланди.

Замонавий геоахборот тизими технологияларига асосланган қишлоқ хўжалиги экинларини жойлаштириш-нинг оптималлашган тизими яратилди. Олинган барча маълумотлар асосида «Тупроқ хосса-хусусиятларига кўра экинларни жойлаштириш» дастурий таъминоти ишлаб чиқилди ва унинг ҳисоблаш алгоритмлари бўйича танланган ҳудудларнинг қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришга яроқлилиги баҳолаш имконияти яратилди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 6 июлдаги «2022 — 2026 йилларда Ўзбекистон Республикасининг инновацион ривожланиш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги ПФ-165-сон Фармони, Lex.uz.

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 6 июлдаги «2022 — 2026 йилларда Ўзбекистон Республикасининг инновацион ривожланиш стратегиясини амалга ошириш бўйича ташкилий чора-тадбирлар тўғрисида»ги ПҚ-307-сон қарори, Lex.uz.

3. Ўзбекистон Республикаси Иқтисодиёт ва молия вазирлиги ҳузуридаги Кадастр агентлиги, Ер фонди, 2023 йил.

УЎТ 631.4

ANALYSIS OF SOIL TEXTURE USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODELS AND REMOTE SENSING DATA

Baxodirov Zafar Abduvaliyevich,
Ph.D., Head of Department
Institute of Soil Science and Agrochemical Research

Annotation. This article explores the use of artificial intelligence (AI) technologies for analyzing soil texture based on machine learning models and remote sensing data. Four datasets, combining archival and recent data with spectral indices, were used to evaluate model performance. The AdaBoost algorithm achieved the highest accuracy (68.2%) for soil texture prediction. The results demonstrate that AI models, especially those incorporating both historical and recent data, provide accurate and scalable solutions for soil texture analysis, contributing significantly to precision agriculture and sustainable land management.

Key words: soil texture, artificial intelligence models, remote sensing, soil analysis, modeling.

Аннотация. Ушбу мақолада машинавий ўрганиш моделлари ва масофадан зондлаш маълумотлари асосида тупроқ механик таркибини таҳлил қилиш учун сунъий интеллект (СИ) технологияларидан фойдаланиш ўрганилган. Модел ишлашини баҳолаш учун архив ва янги олинган маълумотларни спектрал индекслар билан бирлаштирилган тўртта маълумотлар тўплами ишлатилган. AdaBoost алгоритми тупроқ механик таркибини башорат қилишда энг юқори аниқликка (68,2%) эришди. Натижалар шуни кўрсатадики, СИ моделлари, айниқса тарихий ва сўнгги маълумотларни ўз ичига олган, тупроқ текстурасини таҳлил қилиш учун аниқ ва кенгайтириладиган ечимларни тақдим этади. Б у аниқ қишлоқ хўжалиги ва барқарор ер ресурсларини бошқарувига сезиларли ҳисса қўшади.

Калит сўзлар: тупроқ механик таркиби, сунъий интеллект моделлари, масофадан зондлаш, тупроқ таҳлили, моделлаштириш.

Аннотация. В этой статье рассматривается использование технологий искусственного

интеллекта (ИИ) для анализа текстуры почвы (механического состава) на основе моделей машинного обучения и данных дистанционного зондирования. Для оценки производительности модели использовались четыре набора данных, объединяющие архивные и недавние данные со спектральными индексами. Алгоритм AdaBoost достиг наивысшей точности (68,2%) для прогнозирования текстуры почвы. Результаты показывают, что модели ИИ, особенно те, которые включают как исторические, так и недавние данные, предоставляют точные и масштабируемые решения для анализа текстуры почвы, внося значительный вклад в точное земледелие и устойчивое управление земельными ресурсами.

Ключевые слова: механический состав почвы, модели искусственного интеллекта, дистанционное зондирование, анализ почвы, моделирование.

Introduction. Soil texture, determined by the proportions of sand, silt, and clay particles, is a critical property influencing soil fertility, water retention, aeration, and susceptibility to erosion. Understanding the mechanical composition of soils enables better land management decisions, optimizing crop productivity and sustainability. Traditional methods for determining soil texture are labor-intensive, time-consuming, and not scalable for large agricultural fields.

Advances in artificial intelligence (AI) and remote sensing technologies offer new approaches to soil texture analysis. AI models, integrating ground-based measurements with satellite imagery, allow for efficient and accurate prediction of soil properties across large areas. These technologies provide significant potential for precision agriculture by enabling real-time monitoring and data-driven management of soil resources [1-6].

This study investigates the application of AI technologies in analyzing soil texture in the Syrdarya region's key agricultural lands. By leveraging machine learning algorithms and integrating spectral indices derived from remote sensing data, the research aims to provide scalable solutions for characterizing soil mechanical composition.

The research object and methods.

1. Study area and data collection

The study was conducted on irrigated agricultural lands in the Syrdarya region. The soils in the key fields include light and medium loamy textures, with varying proportions of physical clay (<0.01 mm) and fine clay (<0.001 mm) fractions.

Soil samples were collected from multiple soil layers, ranging from 0–27 cm to 81–130 cm depth, across various locations. The physical clay content ranged from 14–45%, and fine clay fractions ranged from 0.7–14%.

Remote sensing data was obtained from Landsat 8 satellite imagery, focusing on bands relevant to soil and vegetation analysis, such as near-infrared (NIR), red, and shortwave infrared (SWIR) bands. Derived indices, including the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI), were also used.

2. Data preprocessing

Standardization: Soil texture data and spectral indices were normalized to ensure uniform scaling across all features.

Data cleaning: Missing or outlier values were addressed using interpolation and outlier removal techniques.

Feature selection: Spectral bands and vegetation indices most correlated with soil texture properties were selected as inputs for the AI models. Key features included Band 5 (NIR), Band 7 (SWIR), NDVI, and SAVI.

3. Dataset description

Four datasets were developed to assess model performance:

All Data Full: Combines archival and recent data, including all spectral bands and vegetation indices.

All Data Bands: Combines archival and recent data but excludes vegetation

indices.

Last Data Full: Includes only recent data with spectral bands and vegetation indices.

Last Data Bands: Includes only recent data with spectral bands, excluding vegetation indices.

4. AI algorithms

Various machine learning algorithms were employed to predict soil texture properties. These included Ridge Classifier, Decision Tree, and AdaBoost models. The models were trained using a combination of spectral and ground-based data.

5. Model evaluation

Model performance was assessed using 5-fold cross-validation with an 80/20 train-test split. Accuracy was the primary metric for evaluating prediction effectiveness.

The research results.

1) Soil texture analysis

The study revealed significant variability in soil texture across the Syrdarya region's irrigated lands.

The table 1 highlights the soil texture classifications of key fields in the Syrdarya region, based on particle size distribution and physical clay content. The data reveals significant variability across different depths and locations. For instance, light loamy soils dominate the 0–80 cm depth in fields like Section 63, characterized by a physical clay content of approximately 21–33%. In contrast, sandy soils are prevalent in Section 105, with physical clay percentages as low as 8–10%, indicating minimal clay content and high sand proportions.

Medium loamy soils, which have higher physical clay content (30–46%), are observed in deeper layers or specific sections such as 165 and 274. These soils are indicative of better water retention and structural stability compared to sandy textures. Such variability underscores the importance of localized soil management strategies to optimize agricultural productivity and sustainability in the region.

Table 1.

Mechanical composition of soils of key areas of Syrdarya region

Key Field, Section No.	Layer depth (cm)	Particle size in mm., amount in %.							Physical clay (%)	Soil Texture
		Sand			Silt			Clay		
63	0-27	2,4	0,6	19,3	50,2	10,1	7,7	9,7	27,5	Light loamy
	27-51	0,4	0,1	24,1	46	10,5	11,3	7,6	29,7	Light loamy
	51-81	0,8	0,2	16,8	48,8	13,9	9,6	9,9	33,4	Medium loamy
	81-130	1,6	0,4	22	36,7	11,4	14,1	13,8	39,3	Medium loamy
75	0-22	1,6	0,4	19,1	55,7	6,5	9,8	6,9	23,2	Light loamy
	22-41	1,2	0,3	24,7	52	7,5	7,8	6,5	21,8	Light loamy
	41-80	1,6	0,4	35,8	40,9	6,6	7,4	7,3	21,3	Light loamy
	80-120	0,8	0,2	32,6	36,7	11	8,2	10,5	29,7	Light loamy
105	0-29	1,6	0,4	17,8	69,4	7,3	2,5	1	10,8	Sandy
	29-56	3,2	0,8	27,1	59,9	6,7	1,4	0,9	9	Sand
	56-89	2,4	0,6	29,9	57,9	4,4	3,7	1,1	9,2	Sand
	89-130	2,4	0,6	40,7	48,3	4,8	2,1	1,1	8	Sand
165	0-24	1,6	0,4	10,7	53,2	10,2	12,9	11	34,1	Medium loamy
	24-46	1,2	0,3	0,9	48,6	21,3	13	14,7	19	Sandy
	46-78	2	0,5	11,9	40,2	13,2	19	13,2	15,4	Sandy
	78-110	1,2	0,3	20,3	40,7	13,4	15	9,1	37,5	Medium loamy

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

Key Field, Section No.	Layer depth (cm)	Particle size in mm., amount in %.							Physical clay (%)	Soil Texture
		Sand			Silt			Clay		
207	0-27	1,6	0,4	22,6	44,9	11,8	17,3	1,4	30,5	Medium loamy
	27-55	3,2	0,8	17,7	41,4	23,7	11,9	1,3	36,9	Medium loamy
	55-87	2	5	18,7	46,2	22,6	9,1	0,9	32,6	Medium loamy
	87-123	2	0,5	10,8	48,7	12,7	14,8	10,5	38	Medium loamy
225	0-17	8,4	2,1	26,7	43	14,4	4,7	0,7	19,8	Sandy
	17-41	4,8	1,2	35,2	40,3	13,3	4,4	0,8	18,5	Sandy
	41-76	2,8	0,7	41,5	33,3	15,6	5,3	0,8	21,7	Light loamy
	76-119	4	1	41,5	37,7	10,2	4,7	0,9	15,8	Sandy
254	0-18	3,6	0,9	17,2	45,8	22,5	9,1	0,9	32,5	Medium loamy
	18-40	8	2	14,2	40,3	26,7	8,1	0,7	35,5	Medium loamy
	40-80	7,6	1,9	17,9	42,6	19,7	9,6	0,7	30	Light loamy
	80-120	6,8	1,7	12,5	52,5	18,7	7,1	0,7	26,5	Light loamy
274	0-27	1,6	0,4	6,8	57	25	7,4	1,8	34,2	Medium loamy
	27-55	2,4	0,6	7	43,9	34,7	10,4	1	46,1	Heavy loamy
	55-82	1,2	0,3	18,4	45	28,1	5,8	1,2	35,1	Medium loamy
	82-120	2,8	0,7	11,5	57,5	22,1	4,3	1	27,4	Light loamy

2) Data Analysis

Soil texture prediction:

The AdaBoost algorithm achieved the highest accuracy (68.2%) when trained on the Last Data Bands dataset. Ridge Classifier performed best on the All Data Full dataset, with an accuracy of 57.0%. Decision Tree models provided moderate accuracy (56.4%) on Last Data Full datasets. Models trained on datasets with recent and localized data performed better for predicting soil texture properties, emphasizing the importance of up-to-date and region-specific data.

3) Model performance comparison

Table 2.

Comparison of different AI models based on datasets

Parameter	All Data Full	All Data Bands	Last Data Full	Last Data Bands
Accuracy (%)	57.0	67.2	56.4	68.2
Best Model	Ridge Classifier	AdaBoost	Decision Tree	AdaBoost

4) Validation and calibration

To ensure the reliability of the AI model predictions, the results were validated against ground-truth soil sample data. In areas where significant discrepancies were observed, further calibration was performed to improve the accuracy of the predictions. For humus content, the prediction closely matched the traditional laboratory results, confirming the model's validity. Similarly, phosphorus and potassium predictions showed strong correlations with the ground measurements, demonstrating the models' effectiveness in capturing nutrient variability across the study area.

5) Comparison with traditional methods

The AI-driven predictions were compared with results from traditional soil testing methods. In most cases,

the AI models provided comparable, if not better, accuracy in predicting soil humus and nutrient content. Traditional methods, while precise, require labor-intensive sampling and lab analysis. In contrast, AI technologies, when combined with remote sensing data, provide a more efficient and scalable solution for monitoring soil fertility over large areas.

Calibration with traditional methods helped fine-tune the AI models, particularly in regions with extreme nutrient levels, where initial predictions showed slight deviations from ground-truth data. The calibrated models showed improved prediction accuracy in those areas.

Conclusion. This research highlights the potential of AI technologies for analyzing soil texture and mechanical composition. By integrating machine learning algorithms with remote sensing data, we achieved efficient and scalable predictions of soil properties. Among the tested models, AdaBoost provided the highest accuracy for soil texture classification, particularly when using recent datasets and spectral indices.

The findings demonstrate the value of combining archival and recent data to enhance prediction accuracy. Future work should focus on incorporating additional variables, such as soil moisture and organic matter, to further refine the models. Expanding the study to other regions with diverse soil types and climatic conditions will also improve the generalizability of the results.

By adopting AI-driven approaches, precision agriculture can be advanced, enabling better soil management and sustainable agricultural practices.

References

1. McBratney, A.B., Santos, M.M., & Minasny, B. (2003). On digital soil mapping. Geoderma, 117(1-2), 3-52. https://doi.org/10.1016/S0016-7061(03)00223-4.

2. Minasny, B., McBratney, A.B., Malone, B.P., & Wheeler, I. (2013). Digital mapping of soil carbon. In: Sparks, D.L. (Ed.), Advances in Agronomy, 118, 1-47. Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-405942-9.00001-7.

3. Wälder, K., Wälder, O., Rinklebe, J., & Menz, J. (2008). Estimation of soil properties with geostatistical methods in floodplains. Archives of Agronomy and Soil Science, 54(3), 275-295. https://doi.org/10.1080/03650340801900617.

4. Hengl, T., et al. (2015). Mapping soil properties of Africa at 250 m resolution. PLoS One, 10(6), e0125814.

5. Taghizadeh-Mehrjardi, R., et al. (2016). Digital mapping of soil organic carbon at multiple depths. Geoderma, 266, 98-110.

6. McBratney, A.B., et al. (2003). On digital soil mapping. Geoderma, 117 (1-2), 3-52.

UO‘K: 631.481.452

SUG‘ORILADIGAN TUPROQLAR UNUMDORLIGI VA ULARDAN QIShLOQ XO‘JALIGIDA SAMARALI FOYDALANISH

Xalilova Nargiza Jalilovna
q.x.f.f.d(PhD), katta ilmiy xodim,
e-mail: nargiza1973@mail.ru
Qorayev Aliyor Xasanovich,
b.f.f.d. (PhD), katta ilmiy xodim,
e-mail: qorayevaliyor@mail.com

Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti

Annotatsiya. Maqolada Toshkent viloyati Bo‘ka tumanidagi qishloq xo‘jaligida foydalanilayotgan sug‘oriladigan tuproqlarning yer fondi, paydo bo‘lish sharoitlari, tarkibi, xossa-xususiyatlari va ularning unumdorligini baholash to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltirilgan.
Kalit so‘zlar: sug‘oriladigan bo‘z tuproqlar, mexanik tarkib, eroziya, qiyalik ekspozitsiyasi, yuvilish, gumus, oziqa moddalar, unumdorlik, sifat bahosi, bonitet ball.

Аннотация. В статье рассматривается некоторые свойства орошаемые почв Букинского района, Ташкентской области. Приводятся орошаемый земельный фонд, используемых в условиях сельского хозяйства, механический состав, содержания гумуса и информации по оценке их плодородия.
Ключевые слова: орошаемые сероземы, механический состав, эрозия, экспозиция склонов, смытость, гумус, питательные элементы, плодородие, качественная оценка, балл бонитет.

Annotation. The article presents the results new data on the irrigated soils Tashkent region Buka district, their irrigated land fund of assets used in the conditions of agriculture, composition, properties and information on the evaluation of their effectiveness.
Key words: irrigated serozem soils, mechanical composition, erosion, exposure declivity, erosion, humus, fertility, qualitative estimation, assessment scores.

Kirish. Respublikamizda sug‘oriladigan tuproqlarning unumdorligini saqlash va oshirish, degradatsiya jarayonlari ta’sirini keskin kamaytirish orqali ekologik-meliorativ holatini yaxshilash bo‘yicha keng qamrovli ilmiy-tadqiqotlar olib borilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. Shuning uchun ham bo‘z tuproqlar mintaqasi sug‘oriladigan tuproqlarida kompleks tadqiqotlar olib borish orqali tuproqlarning xossa – xususiyatlarini aniqlash, tuproq unumdorligiga salbiy ta’sir etuvchi jarayonlarni oldini olish, meliorativ holatini yaxshilash, tuproq sifatini baholash va unumdorlik darajasini belgilash muhim ahamiyat kasb etadi.

Respublikamizni turli regionlarida sug‘oriladigan bo‘z tuproqlar turli xil nishabliklarda hamda dengiz sathidan balandliklarda joylashganligi bilan bir biridan farq qiladi. Ular asosan Toshkent, Qashqadaryo, Surxondaryo, Jizzax, Samarqand, Navoiy viloyatlarida keng maydonlarni egallaydi [1]. Sug‘oriladigan bo‘z tuproqlardan dehqonchilikdan keng foydalanish darajasi ortib borishi unga bo‘lgan e’tibor ham yildan yilga oshib bormoqda. Bu esa ushbu tuproqlarni tadqiqot o‘tkazish orqali unumdorligini muntazam ravishda monitoring (kuzatuv) qilib borishni taqozo etmoqda. Shu sababli sug‘oriladigan bo‘z tuproqlardan samarali foydalanish hamda ularni unumdorligini tiklash va oshirib borishda tuproq unumdorligini baholash, kadastr guruhlariga ajratish, shulardan kelib chiqqan holda agroishlab chiqarish guruhlariga ajratish orqali qishloq xo‘jaligida

foydalanib kelinayotgan sug‘oriladigan bo‘z tuproqlardan to‘g‘ri, samarali foydalanish koeffitsientini ko‘rsatib berish muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Geomorfologik jihatidan lyossimon, prollyuvial ba’zan dellyuvial yotqiziqlardan tashkil topgan Angren daryosining III-IV–qayir usti terrasalari tog‘ oldi tekisligida joylashgan Toshkent viloyati Bo‘ka tumani «Achamayli» massivi sug‘oriladigan tuproqlari xizmat qiladi [3,4].

Bo‘ka tumani – shimoli-g‘arbdan Oqqo‘rg‘on, shimoliy-sharqdan Piskent, janubdan Bekabod tumanlari, g‘arbdan Sirdaryo viloyatining Sayxunobod va Guliston tumanlari va sharqdan Tojikiston Respublikasi bilan chegaralangan. Bo‘ka tumani hududidagi umumiy yer maydonlari 0,59 ming km^2 maydoni, jami qishloq xo‘jaligi sug‘oriladigan yerlar 35887 gektarni tashkil etadi [5].

Tadqiqot ob’ekti va uslublari: Tadqiqotlar uslubiyoti asosini tuproq kartasi ma’lumotlarini tahlil qilish, qiyosiy geografik, litologik-geomorfologik, tuproq-kartografik, laboratoriya, kameral-analitik tadqiqot natijalarini umumlashtirish hamda sug‘oriladigan yerlar holatini baholash uslublari tashkil etadi. Dala, laboratoriya-analitik va kameral ishlarni amalga oshirish va tuproq sifatini baholashda Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy-tadqiqot instutida ishlab chiqilgan yo‘riqnomalardan foydalanildi [6, 7].

Olingan natijalar va ularning muhokamasi

Angren havzasining turli geomorfologik rayonlarida joylashgan, tabiiy va qishloq xo‘jalik sharoitlari, dehqonchilik madaniyati, yerlardan foydalanish darajasi, tuproq xossalari va hozirgi unumdorlik holati, ekinlar hosildorligi bo‘yicha viloyatda tipik xo‘jalik hisoblangan Bo‘ka tumanidagi «Achamayli» massivi tuproqlarining asosiy xossalari va meliorativ holatiga doir laboratoriya-analitik va qiyosiy tahliliy ma’lumotlar keltirilgan. Sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlar Angren daryosining IV-qayir usti terrasasi, lyossli yotqiziqlarda rivojlangan. Bu tuproqlar avtomorf bo‘lib, sizot suvlarining sathi 5-10 metr undan ham pastda joylashgan. Daryoning yuqori terrasalari qiyaliklarida bu tuproqlar uchun eroziya jarayonlari xarakterli bo‘ladi.

Sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlarining mexanik tarkibi asosan o‘rta qumoqli bo‘lib, ayrim kesmalarda tuproq profilining pastki qatlamlari yengil qumoqlidir. Bu tuproqlarda fizik loyning (<0,01mm) miqdori 39,2-43,4 % ni tashkil etib, zarrachalar orasida yirik changning ustunligi (47,0 %gacha) xarakterlidir. Mexanik tarkibiga bog‘liq holda, tuproqlarning haydov qatlamida hajm og‘irlik 1,24 g/sm^3 ni, solishtirma og‘irlik 2,69 g/sm^3 ni va g‘ovaklik 50-52 % ni tashkil etadi. Sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlarda CO_2 karbonatlar 7,7-9,5 % tashkil etadi. Bu tuproqlarning haydov qatlamlamida gumus miqdori 0,680-0,698% ni, umumiy azot 0,044-0,053 %ni, fosfor 0,161-0,171 % ni va kaliy 1,4 - 1,99 % ni tashkil etib, tuproq profilida C:N nisbati 5,0-7,6 atrofida bo‘lishi aniqlandi. Harakatchan fosfor va almashinuvchan kaliy miqdoriga ko‘ra, ushbu tuproqlar kam ta’minlangan guruhga mansubdir. Sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlarning 0-100 sm li qatlam qalinligida gumus zahirasi 58,44 t/ga, azot 5,54 t/ga, umumiy fosfor 21,35 t/ga va kaliy 251,72 t/ga ni tashkil etadi.

Bu tuproqlarning haydalma qatlamida singdirilgan kationlar yig‘indisi 6,26-7,32 mg-ekv ni tashkil etadi, shundan kalsiy kationining ulushi 64,06-75,98 % ni, magniy ulushi 15,64-29,55 % ni, kaliy ulushi 2,69-6,42 % ni va natriy ulushi 1,64-4,28% ga teng bo‘lib, bu tuproqlar sho‘rtoblashmagandir.

Tadqiqot olib borilgan tuman rel’efi qiyalikda joylashganligi sababli irrigatsion eroziyaga uchragan. Shuning uchun sug‘oriladigan tuproqlarni bonitirovkalashda ularning yemirilish darajasini hisobga olish shart. Bo‘ka tumani bo‘yicha 11614 gektar ya’ni 32,4 foiz sug‘oriladigan yerlar suv eroziyasiga chalingan bo‘lib, shundan: 48,3 foizi

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

(5607,0 ga) kam, 48,8 foizi (5669,0 ga) o‘rtacha va 2,9 foizi (338,0 ga) kuchli darajada yemirilgan.

Tuproqlarni agroishlab chiqarish guruhlariga ajratish, eng avvalo qishloq xo‘jalik ishlab chiqarishini unumdorlik darajasiga ko‘ra ilmiy asoslangan tarzda yuritish, agrotexnik va meliorativ tadbirlarni to‘g‘ri tanlash imkonini beradi. Tuproqlarni baholashda quyidagi, ya’ni eng yaxshi, qulay xossalarga, yuqori mahsuldorlikka (unumdorlikka) ega bo‘lgan sug‘oriladigan tuproqlar 100 ball bilan baholanadi, maqbul ko‘rsatkichlardan chekinish holatlari yuz bergan taqdirda bonitet ballarini hisoblashda pasaytiruvchi bonitirovkalash koeffitsientlari qo‘llanildi.

Sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlarning unumdorligi 10 yil davomida 1 ballga, botqoq-o‘tloqi 2 ballga kamaygan bo‘lsa, bo‘z-o‘tloqi va o‘tloqi turoqlar unumdorligi o‘zgarmagan, lekin bo‘z-voha tuproqlar ball boniteti 3 ballga ortganligi aniqlandi.

Tadqiqotlarning tayanch hududi bo‘lgan «Achamayli» massivida sug‘oriladigan tipik bo‘z, bo‘z-o‘tloqi, bo‘z-voha, o‘tloqi va botqoq-o‘tloqi tuproqlar tarqalgan bo‘lib, tadqiqot natijalari asosida ularning unumdorligi baholandi.

Tipik bo‘z tuproqlar lyossli yotqiziqlardan tashkil topgan, Angren daryosining IV-qayir usti terrasasi tog‘ oldi to‘lqinsimon tekisligida joylashgan. Bu tuproqlarning unumdorligini va potensial imkoniyatlarini hisobga olib, sifati bo‘yicha o‘rtacha va yaxshi yerlar kadastr guruhlariga birlashtirildi va sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlar 1004,2 gektarni tashkil etib, o‘rtacha ball boniteti 64 ball bilan baholandi.

Bo‘z-o‘tloqi tuproqlar lyossli yotqiziqlardan tashkil topgan, Gidjigen daryosining III qayir usti terrasasida joylashgan. Sifati bo‘yicha o‘rtacha yerlar kadastr guruhlariga kiritilib 200,0 gektarni tashkil etgani holda, o‘rtacha ball boniteti 56 ball bilan baholandi.

Bo‘z-voha tuproqlar lyossli yotqiziqlardan tashkil topgan, Gidjigen daryosining III qayir usti terrasasida joylashgan. Sifati bo‘yicha yaxshi yerlar kadastr guruhiga mansub, maydoni 99,1 gektarni tashkil etib, o‘rtacha ball boniteti 70 ball bilan baholandi.

O‘tloqi tuproqlar allyuvial yotqiziqlardan tashkil topgan, Gidjigen daryosining II- qayir usti terrasasida shakllangan. Bu tuproqlar sifati bo‘yicha o‘rtacha va yaxshi yerlar kadastr guruhlariga birlashtirildi. Bunday yerlarning maydoni 132,2 gektarni tashkil etib, o‘rtacha ball boniteti 62 ball bilan baholandi.

Botqoq-o‘tloqi tuproqlar allyuvial yotqiziqlardan tashkil topgan, Gidjigen daryosining I- qayir usti terrasasida shakllangan. Sifat jihatdan o‘rtacha yerlar kadastr guruhiga kirgan holda maydoni 166,2 gektarni tashkil etib, o‘rtacha ball boniteti 50 ball bilan baholandi.

Bo‘ka tumani sug‘oriladigan tuproqlarini sifat jihatidan baholash. Birinchi guruh sifat jihatdan qishloq xo‘jaligida yaroqsiz yerlar 0-20 ball tumanda uchramadi. Ikkinchi guruh sifat jihatdan o‘rtachadan past yerlar maydoni 1091,3 ga(3 foiz) ni tashkil etadi. Uchinchi guruh sifat jihatdan o‘rtacha yerlar, bu sinflarga kiruvchi yer maydonlari 18398,4 ga(51,3 foiz)ni. To‘rtinchi guruh sifat jihatdan yaxshi yerlar bo‘lib, bu sinflarga kiruvchi yer maydoni jami 16329 ga (45,5 foiz)ni. Beshinchi guruh eng yaxshi yerlar 80-100 bonitet ballni yer maydonlari 68,5 ga (0,2 foiz)ni tashkil etadi. Bo‘ka tumani sug‘oriladigan yerlarining o‘rtacha ball boniteti 59 ni tashkil etdi va 2009 yilga nisbatan 1 ballga ortgan.

Tumanda sug‘oriladigan tuproqlarning sifat bahosining oshganligini mustaqillik yillarida yerga bo‘lgan e’tiborning tubdan o‘zgargani, oldingi shirkat xo‘jaliklari o‘rnida fermer xo‘jaliklari tashkil etilgani, binobarin, yer egasini topgani bilan izohlash mumkin.

Xulosa va takliflar:

1. Angren havzasi turli geomorfologik rayonlardan tashkil topganligi sababli, bu hududlarda tuproq paydo etuvchi

omillar ham turlicha namoyon bo‘lib, tuproqlarning har xil genetik tiplariga mansubligini belgilaydi.

2. Sug‘orish natijasida Angren havzasi tuproqlarining morfologik va genetik xususiyatlari jumladan, haydalma qatlam hosil bo‘lishi, agroirrigatsion gorizontning shakllanishi, suvda oson eruvchi tuzlar, gips va karbonatlar migratsiyasi, oziqa elementlarning tuproq profilida qayta taqsimlanishi miqdor va sifat o‘zgarishiga olib kelgan.

3. Sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlar ustki qatlamlarida il zarrachalarining miqdorini kamayishi, bo‘z-voha, o‘tloqi va botqoq-o‘tloqi tuproqlarning o‘rta qatlamlarida fizik loy miqdorining ortishi kuzatildi.

4. Hudud sug‘oriladigan tuproqlarining haydalma qatlamidagi gumus miqdori 0,68-2,14 % oralig‘ida tebranadi. Keyingi 25 yil davomida gumus zahirasi sug‘oriladigan tipik bo‘z, bo‘z-o‘tloqida, o‘tloqida va botqoq-o‘tloqida kamaygan bo‘lsa bo‘z-voha tuproqlarda ortganligi kuzatiladi.

5. Tuproqlarning singdirish sig‘imi katta oraliqda (6,26-14,70 mg-ekv) tebranib, singdirilgan kationlar tarkibida asosiy o‘rinni kalsiy va magniy kationlari egallaydi. Tuproqlarning gidromorflik darajasi oshishi bilan singdirish sig‘imida magniy kationi ulushi ortishi kuzatiladi.

6. Tuproq unumdorligining pasayishiga sabab bo‘luvchi omillar orasida yemirilish avtomorf tuproqlarda asosiy o‘rinni egallasa, gidromorf tuproqlarda gleyli gorizontning joylashishi, grunt suvlarining sathi, sho‘rlanish kabilardir.

7. Tumandagi mavjud massivlarning tuproq sifatini baholash kartalari tuzilib, sug‘oriladigan tuproqlarning unumdorlik darajasi baholandi. Achamayli massivida tarqalgan sug‘oriladigan tuproqlardan unumdorlik darajasi bo‘yicha yuqori sifatli ko‘rsatkich bo‘z-voha tuproqlarida ekanligi kuzatildi.

8. Sug‘oriladigan tuproqlarning unumdorlik darajasi, ishlab chiqarish qobiliyatini oshirish uchun zarur bo‘lgan agromeliorativ tadbirlarning yaqinligiga qarab, tuproqlar 4 ta kadastr guruhlariga birlashtirildi.

Yuqorida bayon qilingan chora-tadbirlarni amalga oshirish natijasida bir necha yilda kam mahsuldor yerlarning unumdorlik darajasini ko‘tarishga erishiladi, ushbu sharoitlarga mos ekinlardan yuqori hosil va daromad olinib, respublikamiz iqtisodiyotini rivojlantirishga hamda mamlakatimiz oziq-ovqat havfsizligini ta’minlashga salmoqli hissa qo‘shiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Кузиев Р.К. К вопросу эволюции орошаемых почв. В кн. «Состояние и перспективы развития почвоведения», Алматы, 2005. с.24-25.

2. Кузиев Р.К., Сектименко В.Е. Почвы Узбекистана. – Тошкент: «EXTREMUM PRESS» 2009. - 20 с.

3. Кузиев Р., Халилова Н.Ж., Мирсадыков М. М. Орашаемые почвы оазисов Узбекистана и пути повышения их плодородия // «Актуальные научно-технические и экологические проблемы мелиорации земель» Международная научно-практическая конференции, посвященной 100 летию мелиоративного образования в Горках.-г.Горки, Белоруссия, 2019. – С. 215-219.

4. Кузиев Р.К., Халилова Н.Ж. Характеристика орошаемых гидроморфных почв долины р. Гиджиген. Научное обозрение. Биологические науки. Российская Федерация. Российская академия естествознания. – Москва, 2019. – № 3, – С. 27-31

5. O‘zbekiston Respublikasining yer fondi (01.01.2023 y.). – Toshkent, 2023. – 172-173 b.

6. «Davlat yer kadastrini yuritish uchun tuproq tadqiqotlarini bajarish va tuproq kartalarini tuzish bo‘yicha yo‘riqnoma» / Yerdan foydalanish, yer tuzish va yer kadastri bo‘yicha me’yoriy hujjatlar. – Toshkent, 2009. – 51 b.

7. «O‘zbekiston Respublikasi sug‘oriladigan tuproqlarini bonitirovkalash bo‘yicha uslubiy ko‘rsatma» Yerdan foydalanish, yer tuzish va yer kadastri bo‘yicha me’yoriy hujjatlar. Toshkent, 2005. 24 bet.

УДК:631.452.

СУҒОРИЛАДИГАН БЎЗ-ЎТЛОҚИ ТУПРОҚЛАРНИНГ КИМЁВИЙ ВА АГРОКИМЁВИЙ ХОССАЛАРИ

Рузметов Мақсуд Исмоилович,
қ.х.ф. доктори, профессор
Бобоноров Бекзод Боймирзаевич,
илмий ходим,
e-mail: bekzodbobonorov427@gmail.com

Тупроқшунослик ва агрокимёвий тадқиқотлар институти

Аннотация. Ушбу мақолада сув тошқини натижасида турли даражада ювилган суғориладиган бўз-ўтлоқи тупроқларининг кимёвий ва агрокимёвий хоссалари ўзгаришлари баён этилган. Ҳудуд тупроқларида ювилиш даражаси ортган сайин тупроқнинг гумус ва озиқа элементлари миқдори ҳам мос равишда камайган, аксинча ювилиб тўпланган ҳудудда эса кўпайганлиги кузатилган. Ювилиш натижасида тупроқ юза қоплами қисқаришида карбонатлар ва гипс миқдори тупроқ юза томон яқинлашган.

Калит сўзлари: Суғориладиган бўз-ўтлоқи тупроқлар, турли даражада ювилган тупроқлар, гумус миқдори, физик лой миқдори, ҳайдалма ва ҳайдалма ости қатламлари, унумдорлик, тупроқни қайта тиклаш.

Аннотация. В данной статье изложены изменения химических и агрохимических свойств орошаемых серозёмно-луговых почв различной степени промытый в результате наводнения. Установлено, что с увеличением степени промытый в почвах региона количество гумуса и питательных элементов соответственно снижалось, тогда как в местах накопления смытых частиц их содержание увеличивалось. В результате вымывания сокращался верхний слой почвы, а количество карбонатов и гипса приближалось к поверхности почвы.

Ключевые слова: орошаемые серозёмно-луговые почвы, почвы различной степени промытости, содержание гумуса, количество физической глины, пахотный и подпахотный слои, плодородие, восстановление почвы.

Annotation. This article describes the changes in the chemical and agrochemical properties of irrigated meadow-serozem soils leached to different degrees as a result of flooding. As the degree of leaching increased in the soils of the region, the amount of humus and nutrients in the soil decreased accordingly, while on the contrary, they increased in the area where the soil surface was leached away. As the soil surface cover decreased as a result of washing, the amount of carbonates and gypsum approached the soil surface.

Key words: Irrigated meadow-serozem soils, soils with varying degrees of leaching, humus content, physical clay content, plow and under plow layers, fertility, soil restoration.

Кириш. 2020 йилнинг 1 май куни Сирдарё вилоятида бўлиб ўтган кучли шамол ва узоқ давом этган ёғингарчиликлар натижасида табиий офат юз бериб, вилоятининг Сардоба тумани ҳудудидаги «Сардоба сув омбори» туғонининг маълум бир қисмига шикаст етиши оқибатида тўғондан сув тошиб, вилоятнинг Сардоба, Оқолтин ва Мирзаобод туманларидаги бир қанча аҳоли пунктлари, турар жойлар, ижтимоий соҳа объектлари, қишлоқ хўжалик экинлари суғориладиган ерлари, шу жумладан пахта, ғалла, полиз ва бошқа экинлар майдонлари жиддий талофатга учради.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 1 майдаги Ф-5569-сон фармойиши қабул қилинди [1]. Ушбу сув босган ерлар тупроқларини барча хосса-хусусиятлари, агрокимёвий (гумусли), экологик-мелиоратив ҳолат-

ларини атрофлича ўрганиш, тупроқларда содир бўлган салбий ўзгаришларни аниқлаш, танланган майдонларда комплекс мониторинг тадқиқотларини ўтказиш орқали ҳудуддаги мавжуд ҳолатни илмий нуқтаи назардан ўрганиш, талофат кўрган массивлар тупроқлари унумдорлигини қайта тиклаш муаммоларини ўз ичига олади.

Тадқиқотнинг жойи ва услублари. Шу муносабат билан тадқиқотлар объекти сифатида сув тошқини юз бермаган (сув босмаган) Сардоба туманидаги Темур Малик номли массив ва сув тошқини юз берган (сув босган) ҳудудлар: Мирзаобод туманидаги Ғ. Юнусов «Гулистон», «Мирзачўл», Сардоба туманидаги Ғ. Ғулом номли, Оқолтин тумани М. Мусамухаммедов массивларида тарқалган суғориладиган бўз-ўтлоқи тупроқлари танлаб олинди. Дала шароитида тупроқ кесмалари қўйилиб, уларнинг морфологик ва морфогенетик белгилари махсус бланкаларда қайд қилинди, кимёвий таҳлиллар учун тупроқ ва грунт сувлари намуналари олинди.

Тадқиқот натижалари ва уларнинг таҳлили. Суғориладиган тупроқларнинг ишлаб чиқариши қобилиятида органик модда муҳим ўрин тутади ва тупроқда тўпланиши, миқдорини ошиши эса бевосита тупроқлар ишлаб чиқариши қобилиятига боғлиқдир. Шу нуқтаи назардан сув тошқинидан зарар кўрган ҳудудларда ер майдонларини комплекс мониторинг тадқиқотларини ўтказиш орқали тупроқларнинг ҳолатини қиёсий таққослаб, тупроқ қоплами ва профилида кечаётган ўзгаришларни чуқур таҳлил этиш муҳим аҳамият ҳисобланади.

Эрозияшунос олим Х.М. Маҳсудовнинг таъкидланишича, Ўзбекистон тупроқлари эрозияси деярли 40 % лалми ва суғориладиган майдонларда ривожланган бўлиб, айниқса бундай жараёнлар тоғ-олди ҳудудлари ва адирларда эрозион хавфли ерларда кенг тарқалган. Ювилган тупроқларда қишлоқ хўжалигида етиштириладиган маҳсулотларни ҳосилдорлигини кескин камайиб, қишлоқ хўжалиги ерларнинг фойдаланишдан чиқиб кетишига сабаб бўлган [9; 105-126-б.].

Сирдарё вилоятида қишлоқ хўжалигида фойданиладиган суғориладиган тупроқларда гумус миқдори 1,0 % гача бўлган 78,5% ни, 1,1-2,0 % гача бўлган 21,5 % ер майдонларини ташкил этади. Мирзаобод туманида гумус миқдори 1,0 % гача бўлган суғориладиган тупроқ ер майдонлари 26628,5 гектарни, 1,1-2,0 % гача бўлган 8961,9 гектардан иборат. Сардоба туманида гумус миқдори 1% гача бўлган тупроқлар 29114 гектарни, 1,1-2,0 % гача бўлган 6788 гектар майдонни ташкил этади [4; 3-38-б].

Сардоба тумани Ғ. Ғулом номли массиви суғориладиган бўз - ўтлоқи тупроқларида 2018 йилги Н. Машарипов тадқиқотларида 24 - кесма ҳайдов қатламида гумус миқдори 1,07 % ни, умумий азот 0,060 % ни, умумий фосфор 0,18 % ни, умумий калий 1,70 % ни, ҳаракатчан фосфор 24 мг/кг ни, алмашунувчи калий 122,5 мг/кг ни ва Оқолтин тумани М. Мусамухаммедов массиви 35 - кесма суғориладиган бўз-ўтлоқи тупроқлари ҳайдов қатламида гумус миқдори 1,05 % ни, ялпи азот 0,070 % ни, C:N 8,3, ялпи фосфор 0,133 % ни, ялпи калий 0,865 % ни, ҳаракатчан фосфор 38 мг/кг ни ва алмашинувчи калий 158 мг/кг дан иборат [5; 95-98-б].

М.И. Умаровни тадқиқотларида Мирзачўл массиви 2-чи калит майдонида ҳайдов ва ҳайдов пастки қатламларида умумий азот 0,056-0,062 % ни, пасткида 0,039-0,042 % ни, умумий фосфор 0,126-0,141 % ни, пасткида 0.980-0,115 % ни, умумий калий 1,05-1,20 % ни, пастки қатламларида 0,985-1,001 % ташкил этади [7; 120-б].

Тупрокдаги умумий фосфорнинг миқдори тупроқ она жинсининг кимёвий таркибига бериладиган ўғитлар меъёрлари миқдорига бевосита боғлиқ бўлиб, республикамиз минта-

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

қаси бўйича тарқалган суғориладиган тупроқларида фосфорнинг улуши 90-95% ни минерал фосфор иборатдир [6;37-б.].

Маълумки тупроқ таркибидаги озиқа моддалар билан таъминланганлик миқдори уларнинг ўсимликлар ўзлаштира оладиган ҳаракатчан фосор, калий шакллари кўрсатгичи билан белгиланади [10; 53-55-б.].

Суғориш таъсирида гумусли қатламнинг ювилиши натижасида гумус ва озиқа моддалар миқдори камаяди. Азот, фосфорнинг энг кўп миқдори ҳайдалма қатламда тўпланади. Суғориладиган ўтлоқи тупроқлар типик бўз тупроқлардан кўра гумус ва азотга бой эканлигини аниқланган [8; 38-41-б.].

Тупроқлар таркибида азотнинг 90 фоизи органик бирикмалар таркибида бўлади. Умумий азотнинг миқдори гумус миқдори билан боғлиқ бўлганлиги учун унинг даражасини белгилайди. Сув тошқинидан ҳоли ҳудуд тупроқлари (7, 8- кесма) ҳайдов қатламида гумус миқдори 0,642-0,888 % ни, пасткида 0,075-0,578% ни, (>0,5;5-1%) жуда кам, кам кўрсатгични, умумий азот 0,047-0,060 %, пасткида 0,012-0,045 % ни, ҳайдов қатламида умумий фосфор 0,220-0,230 % ни ва пасткида 0,04-0,22 % ни, ҳайдов қатламида умумий калий 1,201-1,276 %, пасткида 0,842-1,258% ни, шу қаторида ҳаракатчан фосфор тупроқда 9,6-19,5 мг/кг, пастки қатламларида 0,9-4,1 мг/кг жуда кам, кам миқдор (>15; 15-30) кўрсатгични, алмашинувчи калий ҳайдов қатламида 326-331 мг/кг ни, пасткида 67-208 мг/кг ни жуда кам, кам, ўртача, кўп (>100;101-200;201-300;301-400) кўрсатгичга эга бўлиб, тупроқ профилида қонуният бўйича пастга томон озиқа моддалар камайиб бориши кузатилди (1-жадвал).

Кучли ювилган ҳудуд тупроқларида (4а, 4-кесма) умумий гумус миқдори ҳайдов қатламда 0,056-0225 % ни, пастки қатламда 0,030-0257 % ни жуда кам (>0,5) кўрсатгични, умумий азот 0,012-0,025 % ни, пасткида 0,008-0,027 % ни, умумий фосфор ҳайдов қатларида 0,080-0,100 % ни, пасткида 0,029-0,108 % ни, умумий калий эса 0,840- 0,962 % ни, пасткида 0,503-1,020 % ни, шу билан ҳаракатчан фосфор ҳайдов қатламида таъминланиш даражасига кўра жуда кам 2,4-5,8 мг/кг ни, пасткида 0,4-96 мг/кг жуда кам (>15) ни, алмашинувчи калий жуда кам, кам 50-105 мг/кг кўрсатгичдалиги (>100; 101-200) аниқланди.

1-жадвал

Мирзачўл текислиги суғориладиган бўз-ўтлоқи тупроқларининг агрокимёвий ҳолати кўрсаткичлари. 2021й.

Кесма №	Қатлам чуқурлиги	Гумус, %	Озиқа моддалари					pH	Карбонатлар %	SO4 гипс,%
			Умумий, %			Ҳаракатчан, мг/кг				
			N	P	K	P_2O_5	K_2O			
7.	**Сардоба тумани Т. Малик номли массиви** *Ювилмаган тупроқ*									
	0-29	0,888	0,060	0,230	1,276	9,6	326	7,66	5,77	0,816
	29-48	0,439	0,036	0,220	1,258	4,1	208	7,56	6,23	0,685
	48-75	0,385	0,032	0,215	1,216	2,7	172	7,51	5,91	0,974
	75-109	0,235	0,023	0,160	1,180	2,3	148	7,76	5,80	0,868
	109-140	0,118	0,012	0,040	1,036	1,7	141	7,32	5,59	1,297
8.	**Мирзаобод тумани Ғ. Юнусов номли массиви**									
	0-29	0,642	0,047	0,220	1,201	19,5	331	7,42	4,50	6,97
	29-46	0,578	0,045	0,191	1,105	2,1	206	7,46	4,61	10,83
	46-79	0,528	0,043	0,173	0,930	1,7	201	7,28	4,78	11,38
	79-108	0,332	0,032	0,150	0,910	2,7	72	7,24	5,17	14,23
	108-140	0,300	0,030	0,145	0,858	0,7	67	7,30	4,37	19,18
	140-189	0,075	0,012	0,104	0,842	0,6	84	7,30	4,72	13,27

Кесма №	Қатлам чуқурлиги	Гумус, %	Озиқа моддалари					pH	Карбо-натлар %	SO4 гипс,%
			Умумий, %			Ҳаракатчан, мг/кг				
			N	P	K	$P_2 0_5$	$K_2 0$			
4а.	**Сардоба тумани Ғ. Ғулом номли массиви** *Кучли ювилган тупроқ*									
	0-8	0,056	0,012	0,080	0,840	5,8	72	7,40	5,24	3,59
	8-43	0,032	0,009	0,030	0,520	3,2	53	7,43	4,99	2,92
	43-95	0,030	0,009	0,030	0,510	0,7	45	7,48	4,10	4,82
	95-130	0,030	0,008	0,029	0,503	0,4	41	7,81	4,52	5,12
4.	**Сардоба тумани Ғ. Ғулом номли массиви**									
	0-13	0,225	0,025	0,100	0,962	2,4	93	7,65	6,13	8,836
	13-45	0,257	0,027	0,108	1,020	9,6	105	7,28	5,84	8,886
	45-74	0,150	0,020	0,090	0,864	3,5	84	7,64	6,02	1,817
	74-110	0,143	0,019	0,081	0,804	3,2	69	7,82	5,80	0,717
	110-146	0,128	0,017	0,075	0,752	2,2	67	7,35	5,88	0,566
	146-180	0,118	0,016	0,035	0,680	1,8	64	7,69	4,65	0,665
5.	**Сардоба тумани Ғ. Ғулом номли массиви** *Ўртача ювилган тупроқ*									
	0-14	0,414	0,035	0,112	1,056	5,8	148	7,53	4,93	0,269
	14-37	0,278	0,025	0,108	0,924	2,9	76	7,70	4,54	0,303
	37-64	0,182	0,019	0,105	0,756	2,7	74	7,48	5,53	3,100
	64-109	0,182	0,019	0,102	0,748	2,2	69	7,36	5,17	5,140
	109-140	0,171	0,018	0,054	0,744	2,0	64	7,28	5,28	2,890
	140-189	0,150	0,016	0,049	0,644	1,7	50	7,50	5,88	4,670
20.	**Оқолтин тумани М. Мусамухаммедов массиви**									
	0-20	0,246	0,024	0,110	0,998	2,2	136	7,62	4,09	1,567
	20-30	0,186	0,022	0,101	0,954	2,2	127	7,51	6,09	0,401
	30-64	0,107	0,020	0,091	0,912	1,9	110	7,35	5,98	0,685
	64-108	0,106	0,020	0,080	0,886	1,9	93	7,45	5,88	9,553
	108-140	0,075	0,017	0,075	0,705	1,6	91	7,52	5,46	0,049
	140-171	0,064	0,016	0,073	0,699	0,6	79	7,63	6,05	5,870
11.	**Мирзаобод тумани «Гулистон» номли массиви** *Кучсиз ювилган тупроқ*									
	0-26	0,663	0,046	0,141	1,080	8,6	208	7,32	5,42	1,388
	26-37	0,439	0,036	0,124	1,036	2,5	153	7,28	5,50	1,242
	37-76	0,278	0,025	0,107	0,985	1,5	120	7,30	5,91	1,317
	76-103	0,171	0,017	0,102	0,805	0,4	98	7,52	5,77	1,993
3.	**Мирзаобод тумани Қўлбеков номли массиви**									
	0-23	0,567	0,045	0,139	1,052	3,5	208	7,40	6,23	6,016
	23-34	0,258	0,031	0,120	0,985	2,6	84	7,43	5,91	5,647
	34-70	0,257	0,031	0,119	0,984	2,4	81	7,34	5,80	2,027
	70-115	0,193	0,029	0,107	0,958	2,1	81	7,71	5,59	0,072
	115-144	0,182	0,028	0,102	0,867	1,9	79	7,75	5,17	0,315
	144-180	0,075	0,014	0,098	0,801	1,2	69	7,74	4,61	0,236
26.	**Мирзаобод тумани «Мирзачўл» номли массиви** *Ювилиб тўпланган тупроқ*									
	0-30	1,070	0,071	0,240	1,309	39	366	7,54	7,8	7,107
	30-40	0,289	0,026	0,190	1.105	5,1	163	7,38	5,0	15,17
	40-87	0,278	0,025	0,180	0.856	2,2	136	7,62	6,4	19,88
	87-110	0,278	0,025	0,160	0,658	1,0	165	7,58	5,4	16,73
25.	**Мирзаобод тумани «Мирзачўл» номли массиви**									
	0-31	0,942	0,068	0,230	1,280	38	297	7,41	7,3	4,100
	31-44	0,499	0,045	0,220	1,140	2,9	115	7,45	5,2	0,370
	44-84	0,332	0,036	0,170	0,960	0,8	115	7,52	6,05	2,48
	84-110	0,278	0,032	0,160	0,900	0,5	112	7,62	5,6	6,97
	110-136	0,203	0,028	0,160	0,888	0,4	108	7,54	5,0	7,34
	136-176	0,193	0,026	0,140	0,812	0,3	103	7,65	5,6	11,20

Ўртача ювилган ҳудуд суғорилади-ган тупроқларда ҳайдов қатламидаги гумус миқдори 0,246 - 0,414 % ни, профилнинг пастига томон секин аста камайиб 0,064-0,278% жуда кам кўрсатгич (>0,5%) кузатилди. Ҳудуд

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

тупроқларнинг ҳайдов қатламда умумий азот 0,024-0,035 % ни ва пасткида 0,016-0,025 % ни, умумий фосфор ҳайдов қатламда 0,110-0,112 % пастки қатламларида 0,049-0,108 % ни, умумий калий эса 0,998-1,056 % ни, пастки қатламларида 0,644-0,954 % ни ташкил этади. Ҳаракатчан фосфор миқдори 0,6 - 5,8 мг/кг жуда кам кўрсатгичга (>15мг/кг гача) алмашунувчи калий 50-148 мг/кг жуда кам, кам кўрсатгичга тўғри келади. (1-жадвал).

Кучсиз ювилган ҳудуд тупроқларнинг ҳайдов қатламида гумус миқдори 0,567 % -0663 % кам кўрсатгичдан (0,5-1,0%) иборат. Ҳайдов остки қатламларида 0,258-0,439 % кейинги қатламларда 0,075-0,257 % ни таъминланиш даражасига кўра жуда кам (>0,5%) тўғри келади. Умумий азот ҳайдов қатламида 0,045-0,046 % ни пастки қатламларида 0,014-0,036 % ни, умумий фосфор ҳайдов қатламида 0,139-0141 % ни пастки қатламларда 0,098-0,124 % ни, алмашинувчи калий ҳайдов қатламида 1,052-1,080 % ни пастки қатламларда 0,801-1,036 % ни ташкил этади. Ҳаракатчан фосфор миқдори юза қатламларда 3,5-8,6 мг/кг кейинги қатламларда 0,6 - 2,9 мг/кг ҳам жуда кам. Алмашинувчи калий миқдори ҳайдов қатламларда 208 мг/кг бўлиб, пастки қатламларида 69 - 153 мг/кг жуда кам ва кам, ўртача (>100; 101-200; 201-300) кўрсатгичдалиги аниқланди.

Ювилиб тўпланган ҳудуд тупроқлари ҳайдов қатламларда гумус миқдори 0,942-1,070 % ни пастки қатламларида 0,19-0499 % дан иборат. Умумий азот ҳайдов қатламларда 0,068-0,071 % ни пасткида 0,025-0,045 % ни, умумий фосфор ҳайдов қатламларда 0,230-0,240 % ни пасткида 0,140-0,220 % ни, умумий калий ҳайдов қатламларда 1,280-1,309 % ни пасткида 0,6258-1,140 % ни ташкил этади. Ҳаракатчан фосфор 0,3-39 мг/кг таъминланиш даражасига кўра жуда кам ва ўртача (>15; 31-40) ни, алмашинувчи калий кам, ўрта ва кўп 103-366 мг/кг кўрсатгичгалиги (101-200; 201-300) аниқланди.

Ўзбекистон тупроқлари асосан серкарбонатлиги сабабли кучсиз ишқорий муҳитга эгадир. Сув босмаган ҳудуд тупроқларнинг ҳайдов қатламларида ҳамда ҳайдов остки қатламда ва қуйи қатламларида ҳам pH миқдори 7,32-7,76 атрофида тебраниб, кучсиз ишқорий муҳит (7,1-8,0) кўрсатгичига тўғри келади. Сув тошқини юз бериб кучсиз, ўртача, кучли ювилишга учраган, ювилиб тўпланган тупроқларнинг ҳайдов, ҳайдов остки ва пастки қатламларида pH миқдори 7,28-7,82 тебраниб, кучсиз ишқорий кўрсатгичга тўғри келади. Кимёвий таҳлил натижаларидан кўриниб турибдики, ҳамма кесмалар қатламларида кучсиз ишқорий муҳит шаклланган ва бу тупроқ эритмасининг муҳити ўсимликлар ўсиб ривожланиши учун кучсиз ишқорийлик нормал ҳолатдир. Юқоридаги маълумотларга кўра, сув тошқини таъсирида бўлган ҳудуд тупроқларида pH муҳити кучсиз ишқорийликда сақланиб қолиб, ўзгармаганлиги кузатилди.

Ўзбекистоннинг кўпчилик тупроқлари серкарбонат жинслардан пайдо бўлганликларидан улар таркибида карбонатлар кўп миқдорда учрайди. Тупроқ ҳосил бўлиш шароитлари ва тупроқларнинг суғориладиган деҳқончиликда йиллар давомидаги фойдаланишига боғлиқ ҳолда тупроқ қатламлари бўйича уларнинг тақсимланиши ҳар хил бўлиб, Сув тошқин юз бермаган ва турли даражада ювилишга учраган ҳудуд тупроқлари карбонати 4,09-7,80 % ҳосил қилиб, профил бўйлаб ҳар хил тебраниб туради. Шуни таъкидлаш лозимки, ювилиб тўпланган, кучли ювилган ва текисланган ҳудудлар тупроқлари ҳайдов қатламида карбонатлар 6,13-7,8 % бўлиб, пастки қатламга нисбатан юқорилиги кузатилди. Сув тошқин натижасида тупрокда органик қолдиқларни парчаланиши, минералларни емирилиши

каби жараёнларни рўй бериб ва эриган ҳолдаги карбонатли бирикмаларни сувлар билан келтирилиши туфайли тупроқ устки қатламларида ювилиб тўпланганлиги кузатилди. Кучли ювилган айрим айирма ҳудуд тупроғида карбонатлар кўплигини дала майдонини текисланганлиги билан изоҳлаш мумкин.

Сув тошқин юз бермаган ҳудуд тупроқларнинг ҳайдав қатламларида ва ҳайдов ости қатламларида ҳамда пастки қатламларда гипсни миқдори 0,685-19,18 % бўлиб, гипслашмаган кам гипслашган (<10; 10-20%) кўрсатгичга тўғри келади. Табиий офат юз бериб, кучсиз, ўртача, кучли ювилган ва ювилиб тўпланган тупроқларнинг ҳайдов, ҳайдов ости қатламда ҳамда остки қатламларида 0,269-19,88 % бўлиб, гипслашмаган, кам гипслашган кўрсатгичдан иборат. Кучли ювилган тупроқларнинг ҳайдов қатламда ва ҳайдов остки қатламда 8,836-8,86 % бўлиб, гипслашмаган кўрсаткичга тўғри келса ҳам бошқа қатламларга нисбатан юқорилиги аниқланди.

Сув тошқин юз бериб турли даражада ювилган, ювилиб тўпланган ва сув босмаган ҳудудларининг кесма профилида гумус миқдори фарқлари тадқиқотларда аниқланди. Сув босмаган ҳудуд билан кучсиз, ўртача, кучли ювилган ва ювилиб тўпланган ҳудудларда гумус миқдорини ўзгариши тафовутни солиштирганда, қуйидагиларни кўриш мумкин бўлади: Бевосита ювилмаган ҳудуд тупроқларида гумус миқдори 0-30 см қатламида 0,888 %, кучсиз ювилганда 0,663 %, ўртача ювилганда 0,414 %, кучли ювилган 0,056-0,225 %, ни ташкил этиб, ораларидаги тафовути юқори 0,663-0,832 % эканлиги аниқланган. Шу билан бирга ювилиб тўпланган кесмаларда эса ювилмаган ҳудуд тупроқларига нисбатан гумус миқдори 0,182% кўп бўлиши ораларидаги тафовути борлиги билан фарқланади.

М.И. Умаров маълумотлари билан тошқиндан кейинги маълумотлар (2021й) солиштирилганда (25-кесма) ҳайдов қатламларида умумий азот 0,006 % га, умумий фосфор 0,089 % га, умумий калий 0,080 % га тошқин натижасида ортган.

Ўрганилган ҳудуд тупроқларида ювилиш даражаси ортган сайин тупроқнинг гумус ва озиқа элементлари миқдори ҳам мос равишда камайган, аксинча ювилиб тўпланган ҳудудда эса кўпайганлиги кузатилди, сув тошқинга учрамаган тупроқларига нисбатан олинганда, турли даражада ювилган ва ювилиб тўпланган ҳудуд тупроқлари камайиши, кўпайиши натижасида жумладан:

Кучли ювилган тупроқларида гумус миқдори ювилмаган тупроққа нисбатан 83 фоизга, умумий азот 66 фоизга, фосфор 60 фоизга, калий 27 фоизга, ҳаракатчан фосфор 73 фоизга, алмашинувчи калий эса 75 фоизга камайган.

Ўртача ювилган тупроқларида гумус миқдори ювилмаган тупроққа нисбатан 58 фоизга, умумий азот 45 фоизга, фосфор 51 фоизга, калий 17 фоизга, ҳаракатчан фосфор 74 фоизга, алмашинувчи калий эса 57 фоизга камайган.

Кучсиз ювилган тупроқларида гумус миқдори ювилмаган тупроққа нисбатан 19 фоизга, умумий азот 14 фоизга, фосфор 38 фоизга, калий 14 фоизга, ҳаракатчан фосфор 60 фоизга, алмашинувчи калий эса 37 фоизга камайган.

Ювилиб тўпланган тупроқларида гумус миқдори ювилмаган тупроққа нисбатан 34 фоизга, умумий азот 32 фоизга, фосфор 4,4 ва калий 5 фоизга ҳаракатчан фосфор ва алмашинувчи калий эса ортган.

Хулоса. Ўрганилган тупроқларда pH миқдорига кўра, кучсиз ишқорий муҳитлиги ҳисобланади. Карбонатлар миқдори ҳам генетик қатламларида 4,54 - 6,23 % атрофида тебраниб,

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

айрималар тупроқлар юза қатламларида ювилишга учраши ва тўпланиш натижасида 7 % дан юқорилиги кузатилди. Гумус моддаси ҳозирда мавжуд тупроқ горизонтлари механик таркибига боғлиқ ҳолда кенг ораликда тебраниб, шартли ҳайдалма қатламда 0,225-0,942 % ни, ҳайдалма ости (шартли) қатламларида (13-24-45 см) 0,199-0,251 % ни ташкил этади. Бу жараёнлар эса ювилиши ортган сайин ўз навбатида қишлоқ хўжалиги экинларини ўсиши ва ривожланишига салбий таъсир кўрсатади.

Тадқиқотлар натижасида аниқландики, тупроқни юқори гумус қатламларидан гумусга бой коллоидли заррачалар ювилиб, янги йиғилган лойқали оқимлар маълум бир миқдорда гумусга бой ювилиб тўпланган тупроқлар ҳосил қилган. Олинган натижалар шуни кўрсатадики, сув тошқини натижасида зарарланган ёки ювилган тупроқлар унумдорлик кўрсаткичларидан гумус миқдорини салбий томонга ўзгариши, бунинг натижасида экинлардан жуда кам миқдорда ҳосил етиштирилишига олиб келинади.

Фойдаланган адабиётлар рўйхати:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 1 майдаги Ф-5569-сон фармойиши, 2020 йил 1 май, – Тошкент ш.

2. Қўзиев Р. ва бошқалар. Давлат ер кадастрини юритиш учун тупроқ тадқиқотларини бажариш ва тупроқ карталарини тузиш бўйича йўриқнома. Меъёрий хужжат, – Тошкент, 2013. – 52 бет.

3. Аринушкина. Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: 1970 г.

4. Қўзиев Р.Қ., Боиров А.Ж., Абдурахмонов Н.Ю.,Тошқўзиев М.М., Аҳмедов О.У., Исмонов А.Ж., Мирсодиқов М.М. Сирдарё вилояти суғориладиган тупроқларнинг ҳозирги ҳолати, уларнинг унумдорлигини сақлаш ва ошириш бўйича тавсиялар. – Тошкент, 2016 й. – Б. – 3-38.

5. Ўразбаев И., Машарипов Н. Марказий Мирзачўл суғориладиган бўз-ўтлоқи тупроқларнинг агрокимёвий ва агрофизикавий хоссалари // Ўзбекистон миллий университети хабарлари 3/2. – Тошкент, 2020 й. – Б. – 95-98.

6. Чумаченко И.Н. Запазы фосфора в почвы, условия эффективного исползования фосфорных удобрений в орошаемых районах Средней Азий. Автореф. Дисс. Докт. с.-х. Наук. – М.: 1964 г. – С. –37.

7. Умаров М.И. Мирзачўлнинг дефляцияга хафвли ерларини аниқлаш, шамол эрозиясини олдини олишга қаратилган тадбирлар ишлаб чиқариш. К/х.ф.н. дисс... – Тошкент. ТАИТДИ, 2009. –Б. – 120.

8. Тошқўзиев М.М., Шадиева Н.И., Юсупов Х., Эрозияланган лалми типик бўз тупроқларини гумус миқдори, таркиби ва гумус ҳосил бўлиш жараёнларига алмашлаб экишнинг таъсири // «Қишлоқ хўжалик экинлари маҳсулдорлигини ошириш муаммолари», Республика илмий-амалий анжумани тўплами. – Бухоро, 2009. – Б. – 38-41.

9. Махсудов Х.М. – Эродированные сероземы и пути повышения их продуктивности. «Фан». – Ташкент, 1981. – С. – 105-126.

10. Зиямуҳамедов И.А., Боиров А.Ж., Исмонов А.Ж. Мирзачўл ҳудудлари ландшафтлари ер ва сув ресурсларидан оқилона ва самарали фойдаланишнинг экотехнологик тадбирлари мажмуавий тизими // «Тупроқ унумдорлиги ва қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлиги оширишнинг долзарб масалалари» Республика илмий-амалий анжумани маърузалар тўплами 16-17сентябр. – Тошкент, 2014 й. – Б. – 53-55.

UDK: 631.48

OROL DENGIZI QURIGAN TUBI TUPROQ-GRUNTLARIDA GEOKIMYOVIY ELEMENTLARNING TARQALISHI

Do‘saliyev Alijon Toshpo‘lat o‘g‘li,
doktorant, e-mail: dusaliev@mail.ru

Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti

Anotatsiya. Maqolada Orol dengizining qurigan tubi tuproq-grunt qoplamlarida, sizot suvlarning bug‘lanishi natijasida, bug‘lanuvchi geokimyoviy to‘siqlar vujudga keladi, bu sho‘rxoklarda, tuzli ko‘llarda, sho‘rlangan tuproqlarda va boshqalarda bo‘lib, ularda Ca, Na, K, Mg, F, S, Sr, Rb, Zn, Li, N, U, Mo kabi migratsiyalanuvchi moddalar to‘planadi. Biomikroelementlarni landshaft bloklaridagi taqsimoti, konsentratsiya klarki muhim ko‘rsatgichlardan hisoblanadi. O‘rganilgan hudud tuproqlarida geokimyoviy yer elementlaridan Sr, Ce va La moddalarini ustivor darajada barerlarda yig‘ilganligi va bu ularni mexanik tarkibi bilan bog‘liq ekanligi kuzatildi.

Kalit so‘zlar: Orol dengizi qurigan tubi, tuproq-gruntlar, psammofit, klark, migratsiya.

Анотация. В статье в результате испарения грунтовых вод почвенно-грунтовых слоях Аральского моря, в солончаках, соленых озерах, засоленных почвах и др. образуются испарительные геохимические барьеры, содержащие Ca, Na, K, Mg, F, S, Sr, накапливаются мигрирующие вещества, такие как Rb, Zn, Li, N, U и Mo. Распределение и концентрация биомикроэлементов в ландшафтных блоках являются важными показателями. В почвах исследуемой территории установлено, что вещества Sr, Ce и La из геохимических элементов земли преимущественно собираются в барьерах и это связаны с механическим составом почвы.

Ключевые слова: Обсохщая дно Аральского моря, почво-грунты, псаммофиты, кларк, миграции.

Annotation. In the article, as a result of the evaporation of groundwater in the soil-ground layers of the Aral Sea, in salt marshes, salt lakes, saline soils, etc., evaporative geochemical barriers are formed containing Ca, Na, K, Mg, F, S, Sr, migrating substances accumulate, such as Rb, Zn, Li, N, U and Mo. The distribution and concentration of bio microelements in landscape blocks are important indicators. In the soils of the study area, it was found that the substances Sr, Ce and La from the geochemical elements of the earth are predominantly collected in barriers and this is related to the mechanical composition of the soil.

Key words: Drying bottom of the Aral Sea, soils, spermophytes, Clarke, migration.

Kirish. Butun dunyoda global iqlim o‘zgarishi natijasida sodir bo‘lgan, yerlar degradatsiyasi hozirgi kunda eng katta ekologik muammolardan biri bo‘lib qolmoqda. Dunyo yer maydonining uchdan bir qismiga yerlar degradatsiyasi oqibatlari tahdid qilinmoqda. Keyingi yillarda Orol bo‘yi hududlarida tabiiy va antropogen ta’sirining kuchayishi, Orol dengizining qurib borishi bilan bog‘liq, ekologik holatning yomonlashishi natijasida, ba’zi hududlarda minerallashgan yer osti suvlari yuzaga yaqin ko‘tarilgan bo‘lsa, qolgan maydonlarda qurg‘oqlanish va sahrolanish jarayonlari faollashib, sho‘ralinish jarayonlari kuchayishiga olib kelgan. Butun yer yuzida antropogen omillarni salbiy ta’siri natijasida atrof muhitga sezilarli o‘zgarishlar ro‘y bermoqda.

So‘nggi qirq yil mobaynida, Orol dengizi deyarli ikki baravar qurigan. Natijada, dengiz atrofidagi hududlarning 60 foizi yaroqsiz holga kelgan va yiliga 75 million tonna tuz O‘rta Osiyoning boshqa hududlariga tarqalmoqda. Dengiz qurishi natijasida, uning tubidan shamol ta’sirida ko‘tarilayotgan tuz va qum (dengiz tubida qishloq xo‘jaligida foydalanishdan to‘plangan zaharli moddalar bilan birga) katta masofalarga

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

tarqalmoqda. Yiliga 75-100 mln. tonna atrofida ushbu moddalar havoga ko‘tarilmoqda

Tadqiqotning maqsadi. Orol dengizini suvlari chekingan tubi tuproq-grunt qoplamlarida shakllangan tuproq qoplamlarining geokimyoviy xususiyatlari hamda dengiz osti gruntlarida to‘plangan ayrim elementlarni tahlil etishdan iborat.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot uslublari respublikamizda nashr etilgan [1], [2], [3], shuningdek qiyosiy-geokimyoviy, geografik-stvorlar o‘tkazish, laboratoriya-analitik hamda ma’lumotlarni matematik-statistik tahlili uslublari tashkil etadi.

Kimyoviy tahlil ishlar «O‘zPITIning uslublari» [4] va respublikamizda umumqabul qilingan uslublar asosida bajarildi.

Tahlil va natijalar. Orol dengizi suvlarining qurib borishi bilan yer osti sizot suvlari harakati ustivor ko‘rinish olgan, ya’ni bug‘lanishlar miqdori ortgan. Bu esa o‘z navbatida hudud geotizimlarini o‘zgarishiga olib kelgan, ya’ni sizot suvlari sathidan boshlanadigan quyi tuproqdagi suvli tomirlardan bug‘lanish kuchayib, tuproq qoplamlari gidromorf rejimdan, avtomorf rejimdagi rivojlanish bosqichiga o‘tgan. Hududda avtomorf tuproqlar (qumli cho‘l, sur tusli qo‘ng‘ir, qoldiq sho‘rxoklar va b.) keng rivojlanib ularda kserifit, galofit va psammofit o‘simliklar guruhlarini katta maydonlarda tarqalishiga olib kelgan [5]. Bundan tashqari, avtomorf tuproqlarda tabiiyki eol jarayonlar yetakchi o‘ringa chiqadi. Natijada, tuproq qoplamlarida eol jarayonlarining dinamik rivojlanishi oqibatida, taqirsimon, qumli cho‘l va boshqa (avtomorf) tuproqlar vujudga kela boshlagan.

Dengizning qurigan tubi - qurg‘oqchil zonadagi tabiiy geotizimlarni transformatsiyasi (o‘tib borishi) uchun klassik hudud bo‘lib hisoblanadi. *Bu Orolqum cho‘lida, tuproq paydo bo‘lishini birlamchi yo‘nalishlaridan boshlab o‘rganish mumkin bo‘lgan hudud bo‘lib hisoblanadi* [6]. Tabiiy majmualarni jadal rivojlanishi, ma’lum vaqtlar davrida ularni xususiyatlarini, transformatsiyalanishini mukammal o‘rganish va sifat jihatdan bashorat qilish mumkin. G.N. Kattayeva va A.J. Ismonovlar [7] ta’kidlaganidek, hozirgi fanning barcha imkoniyatlaridan foydalangan holda bashorat qilish uchun eng ishonchli usullarni qo‘llash kerak. T.V. Zvonkova [8] hudud tabiiy geotizimlarini bashorat etishda – o‘tgan davr, hozirda va kelajakdagi bashoratlarni uch usulda o‘rganishni tavsiya etgan.

2023 yilga dala tadqiqotlarda Orol dengizi Markaziy qismi tuproqlaridan olingan (stvor yo‘nalishi bo‘yicha) asosiy kesmalarni, O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi huzuridagi Yadro fizikasi institutining **«Faollashtirilgan elementlar tahlili laboratoriyasi»**da aktivatsion tahlillar usulida tekshirilgan va olgan ma’lumotlarimiz asosida yoritiladi.

Tabiatda geokimyoviy elementlar suvlarda va atmosferada uchraydi. Ko‘plab kimyoviy elementlar migratsiyasi ion, molekular va kolloidlar shaklida suvlarda uchraydi. Suv bu «landshaft»ning qoni hisoblanib, ular (organizmlar, tog‘ jinslari va atmosfera) o‘zaro bog‘liq holda bo‘ladi. Erigan holdagi moddalar ichida asosiy qismini Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, HCO_3^{-}, SO_4^{2-}, Cl^{-}. Suvlarning asosiy qismida $Ca^{2-} > Mg^{2+} > Na^{+}$ va $HCO_3^{-} > SO_4^{2-} > Cl^{-}$ tashkil etadi va lekin boshqa ko‘rinishlarda ham uchraydi. Xuddi suvdagi elementlar kabi litosfera Klarkida ham, P, Si, Al, Ti va shuningdek, nodir va sochilgan elementlar holida uchraydigan elementlar ham dengizning qurigan tubida keng tarqalganligi kuzatildi. Ionlardan tashqari, erigan molekula va kolloidlar shaklida uchraydi, ular keng va ko‘p miqdorda erigan holda tarqalgan. Moddalarning migratsiyasi tabiiy suvlarda qattiq jinslar va loyqalar holida muallaq yuradi [9].

Orol dengizining qurigan tubida suvlarning bug‘lanishi natijasida, bug‘lanuvchi geokimyoviy to‘siqlar vujudga keladi, bu sho‘rxoklarda, tuzli ko‘llarda, sho‘rlangan tuproqlarda va boshqalarda bo‘lib, ularda Ca, Na, K, Mg, F, S, Sr, Cl, Rb,

Zn, Li, N, U, Mo kabi moddalar to‘planadi. Bizga ma’lumki, biomikroelementlarni landshaft bloklaridagi taqsimoti, konsentratsiya klarki muhim ko‘rsatgichlardan biri hisoblanadi.

Tuproqlarning geokimyoviy qonuniyatlarga ko‘ra, elementlarning migratsiyasini o‘rganish koeffitsentlar orqali amalga oshiriladi. Ko‘p hollarda tuproqni tavsiflashda, oddiy foizlar yoki milligrammlar o‘rniga «konsentratsiya klarki»dan (KK) foydalanish qulayliklar tug‘diradi va ayni bir vaqtda u yoki bu element miqdor jihatidan litosfera yoki tuproq klarkidan necha barobar ko‘p yoki ozligini ko‘rsatadi. Ushbu elementlar shu joyning o‘zida akkumlyatsiyalanishi yoki tarqalishini ham KK ma’lumotlari orqali bilishimiz mumkin.

Ushbu elementlarni miqdor jihtidan o‘zaro solishtirish. Ularni akkumlyatsiya yoki tarqalishini o‘rganish konsentratsiya klarki (KK), klark taqsimotida (KT) yaxshi ifodalash mumkin.

Yuqorida ta’kidlaganimizdek, Orol dengizi qurigan tubi tuproq-gruntlarida, mikroelemenlarning kesma profili bo‘ylab tarqalish qonuniyatlari o‘zaro yaqin, ularni litosfera klarkiga nisbatan ko‘payishi yoki kamayishini KK va KT ma’lumotlari keltirilgan 1-jadvalda ko‘rishimiz mumkin.

1-jadval

Biomikroelementlarning tuproqlardagi klark konsentratsiya miqdorini o‘zgarishi, mmg/kg hisobida

Qatlam chuqurligi sm	Fe	Sr	Ce	La	Cs	Tb	Sm	Sb	Yb	Lu
129-kesma. Qoldiq o‘tloqi tuproqlar										
0-10	0.56	780	27	21	1.1	3.6	3.5	0.24	1.8	0.20
10-35	0.52	640	18	17	1.0	1.8	2.3	0.18	1.8	0.19
35-75	0.64	770	20	17	1.1	1.9	2.7	0.47	1.9	0.20
75-135	0.74	890	22	13	1.0	3.2	2.0	0.35	1.5	0.17
Litosfera klarki Vinogradov bo‘yicha	**4,65**	**340**	**70**	**29**	**3.7**	**13.0**	**8.0**	**0.5**	**0.33**	**0.8**

Keltirilgan jadval ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, o‘rganilgan qoldiq o‘tloqi tuproqlardagi mikroelemenlar miqdori, litosfera klarkiga nisbatan eng yuqori kotsentratsiya klarki, bu Sr elementiga to‘g‘ri keladi. Bu element litosfera klark miqdoridan ya’ni, qabul qilingan me’yordan ikki barobar ko‘p miqdorda ekanligi qayd etildi.

A.P. Vinogradovning ta’kidlashicha, temir litosfera klarki bo‘yicha 4,65% ni tashkil qiladi. O‘rganilgan ob’ekt bo‘yicha temirning litosfera klarkiga nisbatan kamligi yuqoridagi jadval ma’lumotlarimizda keltirildi (1-jadval). Orol dengizi qurigan tubida shakllangan qoldiq o‘tloqi tuproqlarida temirning miqdori kesma profili bo‘ylab unchalik katta farqlanmaganligini ko‘rishimiz mumkin. Ya’ni, tuproqni ustki qatlamida 0,56 % ni tashkil qilgan bo‘lsa quyiga tomon ortgan bo‘lib 0,74 % miqdorda ekanligi qayd etildi. Lekin, bu jarayon o‘z navbatida temirni akkumlyatsiyalanishiga olib kelgan [10,11].

Stronsiy (Sr) elementi ham mikroelementlar qatoriga kiradi. Bu element ham o‘zining bir qator xossalariga ko‘ra, kalsiy va magniy elementlariga yaqin. Stronsiy elementi asosan kationlar tariqasida landshaftlarda mavjud. O‘rganilgan qatqaloqli va qoldiq o‘tloqi sho‘rxoklarda mikroelementlarni akumlyatsiyalanishi turlicha ekanligi va litosfera klarkiga nisbatan qatqaloqli sho‘rxoklaridagi elementlar miqdori biroz ko‘pligi qayd etildi [12,13].

Olingan natijalar asosida keltirilgan 2-jadval ma’lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, o‘rganilgan elementlar ichida eng yuqori konstratsiya klarki stronsiy (Sr) elementiga to‘g‘ri keladi.

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

2-jadval

Biomikroelementlarning sho‘rxoklardagi miqdorini o‘zgarishi, mmg/kg hisobida

Qatlam chuqurligi sm	Fe	Sr	Ce	La	Cs	Tb	Sm	Sb	Yb	Lu
110-kesma. Qatqaloqli sho‘rxoklar										
0-8	0.32	2700	8.9	5.6	0.64	0.16	0.51	0.40	0.73	0.079
8-21	0.28	2700	10	5.8	0.59	0.16	0.74	0.44	0.64	0.061
21-55	0.073	680	1.5	0.69	0.08	<0.1	0.08	0.037	0.081	0.0063
55-80	0.48	2700	13	7.2	0.84	0.17	0.51	0.27	0.59	0.064
80-102	0.86	2700	14	7.4	1.0	0.20	1.1	0.43	0.68	0.084
69-kesma. Qoldiq o‘tloqi sho‘rxok tuproqlar										
0-6	0.35	290	8.0	3.8	0.62	0.093	0.56	0.23	0.35	0.041
6-21	2.2	320	31	15	3.8	0.42	2.3	1.6	1.4	0.14
21-42	2.83	380	40	19	4.2	0.52	2.9	0.57	1.8	0.17
42-80	3.15	270	44	21	4.9	0.52	3.1	0.51	1.9	0.20
80-125	3.85	280	47	24	5.7	0.57	3.5	0.80	2.3	0.22
125-170	3.93	440	47	23	5.8	0.56	3.2	0.78	2.2	0.21
Litosfera klarki Vinogradov bo‘yicha	**4,65**	**340**	**70**	**29**	**3.7**	**13.0**	**8.0**	**0.5**	**0.33**	**0.8**

Stronsiy elementini qatqaloqli sho‘rxoklardagi miqdori 680-2700 mg/kg gacha oralig‘ida tebranib turadi. Stronsiyning tuproq-gruntining profil bo‘ylab tarqalishi va qatlamlar orasidagi farqi oz bo‘lsada, lekin tadqiqot olib borgan ob’ekt qoldiq o‘tloqi sho‘rxok tuproqlaridan olingan namunalarga qaraganda, Orol dengizi qurigan tubida shakllangan qatqaloqli sho‘rxoklari stronsiyga boy yoki ko‘p miqdorda akkumlyatsiyalangan tuproq-gruntlar bo‘lib hisoblanadi [14, 15].

O‘rganilgan tadqiqot ob’ektlarimizdagi tuproq profilida temirni yaqqol akkumlyatsiya gorizonti ko‘rinmaydi, lekin u har ikki holatda ham deyarli bir tekis differesiyalangan bo‘lib, umumiy holatdagi temir miqdori litosfera klarkidagi (4,65%) past ko‘rsatgichlarni tashkil qilgan. Bu holatni 3-jadval ma’lumotlaridan ko‘rishimiz mumkin.

3-jadval

Konstitutsion elementlarning tuproqdagi miqdorini o‘zgarishi, % hisobida

Kesma t/r va tuproq nomi	Chuqurlik, sm	Fe	Ca
129-Kesma. Qoldiq o‘tloqi tuproqlar	0-10	0.56	31.2
	10-35	0.52	30.9
	35-75	0.64	31.2
	75-135	0.74	16.6
79-kesma. Qoldiq botqoq tuproqlar	0-15	2.1	11.5
	15-45	2.66	9.56
	45-80	2.74	9.53
	80-115	2.79	11.1
	115-150	2.84	11.2
69-kesma. Qoldiq o‘tloqi sho‘rxok tuproqlar	0-6	0.35	3.39
	6-21	2.2	6.70
	21-42	2.83	8.20
	42-80	3.15	8.54
	80-125	3.85	9.40
	125-170	3.93	9.72
110-kesma. Qatqaloqli sho‘rxoklar	0-8	0.32	12.3
	8-21	0.28	15.2
	21-55	0.073	2.28
	55-80	0.48	17.4
	80-102	0.86	17.8
Litosferadagi klarki		**4.65**	**2.50**

Temir **(Fe)** elementini cho‘l minta-qasidagi differensiatsiyasi, Sa pedogekim-yosi bilan ham bog‘liq kechadi. O‘rganil-gan qoldiq o‘tloqi tuproqlardagi yalpi kalsiyning miqdori 16,6 % dan 31,2 % gachani tashkil qilib, tadqiqot olib borilgan hudud tuproqlaridagi kalsiy miqdoridan ham ko‘pligi qayd etildi, bu esa o‘z navbatida litosfera klarkidan ham ancha yuqori darajada ekanligi ma’lumotlarida keltirilgan (3-jadval).

Xulosa

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, o‘rganilgan hudud tuproqlarining kesma profilida geokimyoviy elementlar noteks taqsimlanganligi tadqiqotlarimizda qayd etildi. Qatqaloqli sho‘rxoklarda litosfera klarkiga nisbatan eng yuqori konsentratsiya klarki, bu Sr elementiga to‘g‘ri kelganligi bois, stronsiyni ko‘p miqdorda akkumlyatsiyalangan tuproq-gruntlar bo‘lib hisoblanadi. Moddalar-ning migratsiyasi tabiiy suvlarda qattiq jinslar va loyqalar holida muallaq yuradi va Orol dengizi qurigan tubi tuproq-gruntlarida asoslandi. Umuman olganda, geokimyoviy muhit o‘zgaruvchan bo‘lib, shu bois ushbu muhitda elementlarning doimiy ta’minlanishi yuzaga keladi va ayrim hududlarda qisman muvozanatda bo‘lib turadi.

Foydalanigan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Davlat yer kadastrini yuritish uchun tuproq tadqiqotlarini bajarish va tuproq kartalarini tuzish bo‘yicha yo‘riqnoma // Me’yoriy hujjat, – Toshkent, 2013. –52-bet.
2. Yerdan foydalanishda yirik masshtabli xaritalar tuzish va tuproq tadqiqotlari bo‘yicha umumittifoq ko‘rsatma // 1973, – Moskva. – 130-bet.
3. Tuproqlarni xaritalashtirish // 1959, –Moskva, 450 bet.
4. Paxta maydonlarida tuproqlarning agrofizikaviy, agrokimyoviy va mikrobiologik xossalarini o‘rganish uslublari / O‘zPITI. – Toshkent.1993, 37- bet.
5. Rafikov V.A. Sostoyanie Aralskogo morya i Priaralya do 2020 goda // 2014. – Tashkent. – S.112.
6. Ismonov A., Do‘saliyev A., Mamajanova O‘. Orol dengizi markaziy qismi qurigan tubi tuproq-gruntlarining meliorativ holati // O‘zbekiston Milliy Universiteti xabarlari, №3/2/1 2022y. B. 52-55 b.
7. Kattayeva G.N., Ismonov A.J. Solonchaki, obrazovavshiesya na osushennom dne Aralskogo morya // Jurnal “Nauchnoe obozrenie”. (biologicheskie nauki). – Moskva. 2022g, №4, str-112-117.
8. Zvonkova T.V. metodы geograficheskogo prognoza izmeneniy prirodnoy sredы. Sofiya, Jemchug, 1975. S. 25-90
9. Perelman A.I. Geoximiya landshaftov. Vыsshaya shkola. – Moskva, 1975, s.342.
10. Ismonov A. Tursunov A.A. Xarakteristika zasolennыx pochv nizoviy r. Amudarya // Sbornik nauchnыx statey Mejdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferensii, posvyaщennuyu 25-letiyu Prikaspiyskogo NII aridnogo zemledeliya po teme “Sovremennie tendensii razvitiya agrarnogo kompleksa”. Astraxan, 2016 g., 11-13 may. FGBNU “Prikaspiyskogo NII aridnogo zemledeliya”, 2016. – S. 344-348.

Ismonov A.J. Kattaeva G.N. Ramazonov B.R., Somt issues of improving the hydro geological conditions of the soils of Karakalpakstan // ACADEMICIA an International Multidisciplinary Research Journal. Vol.11, Issue 4, April 2021 / pp. 968-973, https://saarj.com.

11. Kattayeva G.N., Qalandarov N.N., Mamajonova U.X. selinno-pastbiщnыe pochvы Aralskoy akvatorii // O‘zbekiston Milliy Universiteti xabarlari, №3/1/1 2022y. –B. 71-74 b.
12. Ismonov A.J., Dusaliyev A.T., Kalandarov N.N., Mamajanova U.X. Kattaeva G.N. Rrofile of desert sandy soils formed in the Aral sea dried-up seabed. E3S Web Conf. Volume 486, pp.1-5. 2024. 07. 02. IX International Conference on Advanced Agrotechnology’s, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-IX 2023) https: //doi.org/10.105/e3sconf/202448604010.
13. A. Ismonov, G. Kattayeva, A. Do‘saliyev Mamajanova U. Orol dengizi qurigan tubi tuproq-grunt qoplamlari // O‘zbekiston Agrar fani xabarnomasi, 2023. № 5 (11) 3 Ilmiy-amaliy jurnal. – 174-177- betlar.
14. Kattayeva G.N., A.J. Ismonov. Orol dengizi qurigan tubi tuproq-gruntlarida, chirindi miqdori va singdirish sig‘imi, singdirilgan kationlarning tarkibi. Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy jurnali. 2023. №2. – 20-26-betlar.

ТОШКЕНТ ВОҲАСИ ТЎҚ ТУСЛИ ВА ТИПИК БЎЗ ТУПРОҚЛАРИНИНГ ГУМУСИ ТАРКИБИ, УНИ ТУРЛИ ОМИЛЛАР ТАЪСИРИДА ЎЗГАРИШИ

Тошқўзиев Маруф Мансурович,
б.ф.д. проф., бош илмий ходим
Каримов Хаитоли Хурсанович,
кичик илмий ходим
Карабеков Отабек Гулмуродович,
б.ф.ф.д, катта илмий ходим в.б.

Тупроқшунослик ва агрокимёвий тадқиқотлар институти

Аннотация. Мақолада Тошкент воҳасида тарқалган бўз тупроқларда гумус таркиби, ундаги органик модда миқдорига ҳамда турли шароитда шаклланганлигига мос ҳолда ўзгаришларига доир маълумотлар келтирилган. Бунда тоғ олди қир-адирликлар ва паст тоғларда тарқалган тўқ тусли бўз тупроқлар ҳамда тоғ олди ҳудудларига қўшилиб кетган, Чирчиқ ва Оҳангарон дарёларининг (IV-V) юқори террасаларида тарқалган типик бўз тупроқларда табиий ва антропоген омиллар таъсирида органик модда шаклланиши ва кўрсатгичларини ўзгаришлари ўрганилди. Ушбу тупроқларда гумус миқдори, уни тупроқ тип, типчалари бўйича турли регионларда тарқалиш қонуниятлари, тупроқ гумусини фракциявий-гуруҳий таркиби таҳлили асосида табиий ва антропоген омиллар таъсирида уларда содир бўлаётган ўзгаришлар очиб берилган.

Калит сўзлар: қўриқ, лалми, суғориладиган тўқ тусли бўз, типик бўз тупроқ, гумус, органик модда, гумусни фракциявий-гуруҳий таркиби, гумин кислоталар, фульво кислоталар.

Аннотация. В статье приведены результаты исследований состава гумуса, изменения содержания органического вещества сформированных в различных условиях для сероземных почв Ташкентского оазиса. В исследованиях применительно темным сероземам, сформированных в подгорных адырах и низках гор, а также типичным сероземам, распространенных в предгорьях, вклинивающихся в верхней террасах (IV-V) рек Чирчик-Ангрен рассматривались закономерности формирования и изменения показателей органического вещества почвы. В этих почвах, на основании анализа содержания гумуса, закономерности его распространения по регионам и типам почв (отдельных массивов) и фракционно – группового состава гумуса установлены происходящие изменения в этих почвах под влиянием природных и антропогенных факторов.

Ключевые слова: целинный, богарный, орошаемый темный и типичный серозем, гумус, органическое вещество, фракционно-групповой состав гумуса, гуминовы кислоты, фульвокислоты.

Annotation. The article presents the results of studies of the humus composition, changes in the content of organic matter formed in various conditions for gray soils of the Tashkent oasis. In studies applicable to dark gray soils formed in the foothills of the adyrs and lowlands of the mountains, as well as typical gray soils common in the foothills of the wedged upper terrace (IV-V) of the Chirchik-Angren rivers, the patterns of formation and changes in soil organic matter were considered. In these soils, based on the analysis of the humus content, the patterns of its distribution by regions and soil types (separate massifs) and the fractional - group composition of humus, their humus state was established and the changes occurring in these soils under the influence of natural and anthropogenic factors were revealed.

Key words: virgin, rainfed, irrigated dark and typical sierozem, humus, organic matter, fractional-group composition of humus, humic acids, fulvic acids.

Тошкент воҳаси бўз тупроқлар минтақасида тарқалган тўқ тусли бўз ва типик бўз тупроқларда гумусни фракциявий-гуруҳий таркибига табиий ва антропоген омиллар таъсирига доир изланишлар олиб борилди.

Н.Т. Муравьева ва З.Б. Селитренниковалар олиб борган тадқиқотларига кўра, асосан қўриқ тупроқларда гумуснинг гуруҳий ва фракциявий таркибидаги фарқлари ўрганилган. Юқори ва кам гумусли тупроқларни таққослаганда шу ҳолат аниқланганки, гумин кислоталари гуруҳларининг таркиби бевосита гумуснинг умумий заҳирасига боғлиқ экан [1].

Н.Б. Раупова ўзининг илмий тадқиқотларида, учламчи давр ётқизиқларида шаклланган типик бўз тупроқларни ҳосил бўлиш жараёнида гумуснинг ҳосил бўлишидаги боғлиқлик ўрганилган. Сўнгги йилларда вертикал зоналликда тарқалган тупроқларни гумусли ҳолати, физик-кимёвий хоссалари, гумусни элемент таркиби, биологик фаолигига доир изланишлар олиб борган [2-3].

Д.Г. Махмудова олиб борган илмий тадқиқот изланишлари, Ўзбекистон чўл зонаси тупроқларида гумус ҳосил бўлишига бағишланган. Тадқиқотчи изланишлар асосида шундай хулосага келган: *«чўл зонаси тупроқларидаги қумли-чўл, тақир, сур тусли қўнғир тупроқлар гумусининг сифат таркиби, бўз зонаси тупроқлари гумусидан кескин фарқ қилади. Чўл зонаси тупроқларидаги гумус таркибида фульвокислоталар устунлик қилади, уларнинг миқдори гумин кислоталаридан 2-3 баравар устунлик қилади ва бунда гуминлар миқдори гидролизланадиган моддалардан кўпроқдир» [4].*

Н.И. Шадиева томонидан олиб борган изланишларига кўра, тупроқларни зоналлик типлари бўйича асосий хосса-хусусиятлари, гумусли ҳолати ва гумуснинг гуруҳий-фракциявий таркиби лалми ва суғориладиган эрозияга учраган, оч тусли бўз, типик бўз, тўқ тусли бўз ва карбонатли жигарранг тупроқларнинг гумусли ҳолати, асосий хоссалари ва уларни унумдорлигини ошириш йўллари борасида илмий тадқиқотлар олиб борилган [5-6].

Pettit R.E. маълумотларига кўра, гумус моддалари тупроқ унумдорлигида муҳим рол ўйнайди ва тупроқларда ўсимликларнинг озиқланиши етарли даражада бўлган гумус қўшимчалари гумин (ГК), фульвокислота қўшимчаларга (ФК) нисбатан камроқ стрессга дучор бўлади, соғломроқ, юқори ҳосил беради, озиқовқат ва емларнинг озиқавий сифати устун бўлади [7].

С.Қ. Очилов в.б. [8] изланишларида Қашқадарё ҳавзаси суғориладиган тупроқларнинг гумусини гуруҳий таркибига кўра, бунда органик моддаларга (нисбатан) бой бўлган тупроқни юза қатламида гумус таркибидаги гумин кислоталари фульвокислоталаридан устунлик қилади. Бу эса юқори қатламларини яхши стуктурали шароитга эгалигини билдирган ҳолда, органик модда таркибидаги гумин кислота миқдори тупроқ профилини юқори қатламларидан қуйи томон пасайиб борган, фульвокислоталари эса, аксинча кўпайиб борган.

Биз ўз изланишлармизда Тошкент воҳаси бўз тупроқлар минтақасида тарқалган қўриқ, лалми, суғориладиган тўқ тусли бўз ва типик бўз тупроқларида гумусини фракциявий-гуруҳий таркибини ўргандик.

Тадқиқот объекти ва услублари. Тадқиқотларни объекти сифатида Бўстонлиқ тумани Сойлиқ (Оқтош қишлоғи) массивида тарқалаган қўриқ

(кесма 20) ва лалми (кесма-26), А.Темур (Чимбойлиқ) массивида тарқалган суғориладиган (кесма-25) тўқ тусли бўз тупроқлар ҳамда Оҳангарон тумани Шодмалик (Болғали) массивида тарқалган қўриқ (кесма-33), А.Навоий (Шоштепа) массивида тарқалган лалми (кесма-32), суғориладиган (кесма-35) типик бўз тупроқлар ҳисобланади.

Тадқиқотларни бажаришда генетик-географик, профил-геокимёвий ва кимёвий-аналитик услубларидан фойдаланилди [9], умумий гумус миқдори И.В. Тюрин [10] усулида, гумусни гуруҳий ва фракциявий таркиби И.В. Тюрин усули В.В. Пономарёва, Т.А. Плотникова модификацияси бўйича [11] аниқланди.

Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили. Бўстонлиқ туманида тарқалган қўриқ тўқ тусли бўз тупроқларининг генетик қатламларида гумус углероди миқдори юқори чимли ва чим остки қатламларда 1,279 ва 0,629 % бўлиб, пастки қатламларида 0,374-0,177 % ни ташкил этади. Ушбу тупроқлар гумуси фракциявий таркибида кальций билан боғланган 2-фракция гумин ва фульво кислоталари ва тупроқни лойли (ил) фракциялари ҳамда турғун бир ярим оксидлар билан мустаҳкам боғланган 3-фракциялари устунлик қилиши кузатилиб, 8,59-13,39% ва 10,67-13,90% ни, фульво кислоталар гуруҳида кальций билан боғланган 2-фракция миқдори юқори бўлиб 16,90-24,02 % ни ташкил этади (1-жадвал).

Тупроқлар гумуси таркибида эркин ҳолдаги ва ҳаракатчан бир ярим оксидлар билан боғланган 1-фракция гумин ва фульвокислоталар миқдори юқори эмаслиги ва улар гумин кислоталари бўйича 4,04-8,57 % ни, фульво кислоталари бўйича 2,20-5,48 % ни, 1а –агрессив фульво кислоталар миқдори 3,61-7,41 % ни ташкил этиши аниқланди. Бунда гумин кислоталари миқдори фульво кислоталардан 1,8-1,6 баробар юқори бўлган.

Ушбу тупроқлар гумуси таркибида гидролизланадиган модда миқдори 48,76-65,0 % оралиғида бўлиб, гидролизланмайдиган модда миқдори эса 35,0-51,24% ташкил этади. Бунда гумин кислоталарни фульво кислоталарга бўлган нисбати 0,61-0,75 ни ташкил этган ҳолда тупроқлар фульватли (0,5-0,75) типга мансуб ҳисобланади.

Лалми тўқ тусли бўз тупроқларини генетик қатламларида гумус миқдорига мос ҳолда гумус углероди миқдори юқори ҳайдов ва ҳайдов остки қатламларда 1,239 ва 1,166 % бўлиб, пастки қатламларида 1,054-0,850 % ни ташкил қилади. Ушбу тупроқлар гумусини фракциявий таркибига кўра, 2-фракция кальций билан боғланган гумин ва фульво кислоталар гуруҳлари устунлик қилиб 10,16-7,76 % ва 15,91-22,77% ни ташкил этди. Гумус таркибидаги тупроқни лойли (ил) фракцияси ҳамда турғун бир ярим оксидлар билан мустаҳкам боғланган 3-фракциялари миқдори 6,73-8,67% ва 8,08-8,40 % ни ташкил этади.

Суғориладиган тўқ тусли бўз тупроқлар генетик қатламларида гумус углероди миқдори юқори ҳайдов ва ҳайдов остки қатламларда 0,992 ва 0,528 % бўлиб, пастки қатламларида 0,430-0,296 % ни ташкил этиб, ушбу тупроқлар гумусининг фракциявий таркибига кўра, 2-фракция кальций билан боғланган гумин ва фульво кислоталар гуруҳлари устунлик қилиб 16,43-22,38 % ва 13,30-21,43 % ни ташкил этади.

1-жадвал

Бўстонлик тумани тўқ тусли бўз тупроқлар гумусининг гуруҳий ва фракциявий таркиби, (умумий С га нисбатан %)

Қатлам чуқурлиги, см	С-умумий%	Гумин кислоталари				Фульвокислоталари					Сгк+Сфк	Сгк/Сфк	Гидролизланмайдиган модда
		1	2	3	сумма	1а	1	2	3	сумма			
Тўқ тусли бўз тупроқлар минтақаси, Қияликлари кучли бурмаланган тоғ олди қир-адирлар ва паст тоғлар													
Кесма-20. Қўриқ тўқ тусли бўз тупроқлар (жанубий экспозиция), Сойлиқ массиви (Оқтош қишлоғи)													
0-7	1,279	5,66	8,59	10,67	24,92	3,61	2,20	16,98	12,53	35,31	48,76	0,71	51,24
7.-19	0,629	4,04	12,82	12,12	28,98	5,69	2,85	23,33	15,63	47,51	63,91	0,61	36,09
19-43	0,374	5,77	13,39	13,77	32,93	6,04	3,26	17,99	16,68	43,97	61,83	0,75	38,17
43-72	0,295	8,57	10,09	13,90	32,56	6,77	3,15	24,02	16,99	50,93	65,00	0,64	35,00
72-110	0,177	6,90	12,27	13,91	33,07	7,41	5,48	16,90	15,88	45,68	58,96	0,72	41,04
Кесма-22. Суғориладиган тўқ тусли бўз тупроқлар (жанубий экспозиция), А.Темур (Чимбойлиқ) массиви													
0-31	0,992	4,39	17,41	10,94	32,74	5,82	2,62	13,30	10,07	31,81	51,72	1,03	48,28
31-45	0,528	4,36	22,38	9,98	36,72	6,82	2,48	20,12	10,65	40,07	63,13	0,92	36,87
45-67	0,430	4,81	22,07	9,64	36,53	8,13	2,90	19,10	11,73	41,87	62,55	0,87	37,45
67-106	0,296	5,43	16,43	13,60	35,46	8,71	3,48	21,43	11,84	45,45	63,30	0,78	36,70
26-кесма Лалми тўқ тусли бўз тупроқ (шимолий экспозиция) Сойлиқ массиви													
0-13	1,239	5,58	10,16	8,67	24,41	5,39	2,01	18,23	8,33	33,96	45,39	0,72	54,61
13-32	1,166	7,51	7,76	7,87	23,14	4,60	1,60	15,91	8,28	30,39	39,82	0,76	60,18
32-54	1,054	5,47	9,01	6,83	21,31	5,21	3,01	18,01	8,23	34,45	42,08	0,62	57,92
54-91	0,898	6,83	8,29	6,73	21,86	6,12	1,97	22,77	8,40	39,27	46,20	0,56	53,80
91-128	0,850	6,32	9,36	7,09	22,77	6,28	2,73	20,91	8,08	38,00	45,44	0,60	54,56

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

Ушбу тупроқлар гумусини фракциявий таркибига кўра, лойли (ил) фракцияси ҳамда бир ярим оксидлар билан мустаҳкам боғланган 3-фракциялар миқдори 9,64-13,60% ва 10,07-11,84 % ни ташкил этгани ҳолда, улар ўзаро яқин бўлган.

Бунда калъций билан боғланган 2-фракция миқдори 16,43-22,38% бўлиб, лойли минераллар ҳамда бир ярим оксидлар билан мустаҳкам боғланган 3-фракция миқдори 10,07-11,84 % ни ташкил этгани ҳолда, 2 - гуруҳ гумин кислоталари миқдори фульвокислоталардан 1,6-1,9 баравар юқори бўлганлиги аниқланди.

Тупроқлар гумуси таркибида эркин ҳолдаги ва ҳаракатчан бир ярим оксидлар билан боғланган 1-фракция гумин ва фульво кислоталар миқдори юқори эмаслиги ва улар бўйича гумин кислоталари фульвокислотларига нисбатан бироз юқори бўлиб 4,36-4,81 % ни, фульвокислоталари бўйича 2,62-3,48 % ни, 1а –агрессив фульвокислоталар миқдори 5,82-8,71 % ни ташкил этиши аниқланди. Бу кўрсатгичлар ўрганилган тупроқлар гумусини фракциявий таркибида ҳаракатчан бир ярим оксидлар билан боғланган 1-фракция гумин ва фульвокислоталари энг кам миқдорда бўлишлигини кўрсатади.

Ушбу тупроқлар гумуси таркибида гидролизланадиган моддалар миқдори 51,72-63,30 % бўлиб, гидролизланмайдиган модда миқдоридан 1,1-1,7 баробар юқори ҳамда гумин кислоталарни фульвокислоталарга бўлган нисбати 1,03-0,78 ни ташкил этган ҳолда тупроқларни юқори ҳайдов қатлами фульватли-гуматли (1,0-1,25), пастки қатламлари 0,75-0,92 бўлгани ҳолда гуматли-фульватли (0,75-1,0) типга мансублиги аниқланди.

Тадқиқ қилинган тупроқлар гумусини фракциявий таркибида ҳаракатчан бир ярим оксидлар билан боғланган 1-фракция гумин ва фульво кислоталари миқдори мос равишда 4,36-5,43% ва 2,48-3,48% бўлиб, гумин кислоталар миқдори фульвокислоталардан 1,6-1,8 баробар юқори бўлган. 1а – агрессив фульвокислоталар миқдори 5,82-8,71% бўлгани аниқланди.

Оҳангарон туманидаги *қўриқ типик бўз тупроқларининг* генетик қатламларида гумус углероди миқдори юқори чимли ва чим остки қатламларда 1,361 ва 0,682 % бўлиб, пастки қатламларида 0,427-0,196 % ни ташкил этади. Ушбу тупроқлар гумуси таркибига кўра, гумин кислоталари фракциявий таркибида кальций билан боғланган 2-фракцияси ва тупроқни лойли (ил) фракцияси ҳамда бир ярим оксидлар билан мустаҳкам боғланган 3-фракциялар устунлик қилгани ҳолда мос равишда 7,04-13,57 % ва 12,47-15,30 фоизни ташкил қилади. Фульвокислоталари гуруҳида лойли минераллар ҳамда бир ярим оксидлар билан боғланган 3-фракция 13,03-15,99 % бўлиб, энг юқори кўрсатгичда бўлгани ҳолда, унга яқин 11,4-14,48% миқдорда кальций билан боғланган 2-фракция ташкил этади. Ушбу тупроқлар гумуси таркибида эркин ҳолдаги ва ҳаракатчан бир ярим оксидлар билан боғланган 1-фракция гумин ва фульвокислоталар миқдори юқори эмаслиги ва улар гумин кислоталари бўйича 6,15-10,62 % ни, фульвокислоталари бўйича 4,99-9,40 % ни, 1а –агрессив фульвокислоталар миқдори 4,26-9,14 % ни ташкил этиши аниқланди (2-жадвал).

Ушбу тупроқлар гумуси таркибида гидролизланадиган модда миқдори 46,63-58,61 % бўлиб, гидролизланмайдиган модда миқдоридан 1,2-1,4 баробар юқори ҳамда гумин кислоталарини фульво кислоталарга бўлган нисбати 0,65-0,88 ни ташкил этгани ҳолда, чимли (0-6 см) қатлам фульватли (0,5-0,75) ва остки қатламларда 0,84-0,88 бўлиб, гуматли-фульватли типга мансуб ҳисобланади.

Лалми типик бўз тупроқлар генетик қатламларида гумус углероди миқдори юқори ҳайдов ва ҳайдов остки қатламларида 0,919% ва 0,508 % бўлиб, пастки қатламларида 0,235-0,138 % ни ташкил қилади. Ушбу тупроқларнинг гумус моддасини фракциявий таркибига кўра, 2-фракция кальций билан боғланган гумин ва фульво кислоталар гуруҳлари устунлик қилиб 9,34-12,97 % ва 18,85-22,38 % ни ташкил этади.

2-жадвал

Оҳангарон тумани типик бўз тупроқлар гумусининг гуруҳий ва фракциявий таркиби, (умумий С га нисбатан %) да

Қатлам чуқурлиги, см	С-умумий%	Гумин кислоталари				Фульвокислоталари					Сгк+Сфк	Сгк/Сфк	Гидролизланмайдиган модда
		1	2	3	сумма	1а	1	2	3	сумма			
Типик бўз тупроқлар минтақаси, Паст-баландли тоғ олди ҳудудларига қўшилиб кетган, Чирчиқ ва Оҳангарон дарёларининг (IV-V) юқори террасалари													
Кесма-33. Қўриқ типик бўз тупроқлар (жанубий экспозиция), Шодмалик (Болғали) массиви													
0-6	1,361	6,15	7,04	12,99	26,18	4,26	9,40	10,60	15,99	40,26	46,63	0,65	53,37
6.-24	0,682	7,66	11,62	12,47	31,75	5,77	7,56	11,14	13,31	37,77	48,54	0,84	51,46
24-51	0,427	9,87	11,95	13,87	35,70	7,14	6,71	14,48	14,41	42,74	54,72	0,84	45,28
51-95	0,311	10,62	9,26	14,57	34,45	9,14	4,99	12,38	13,03	39,53	49,25	0,87	50,75
95-123	0,196	10,20	13,57	15,30	39,07	8,01	6,68	14,33	15,41	44,43	58,61	0,88	41,39
Кесма-32. Лалми типик бўз тупроқлар (жанубий экспозиция), А.Навоий (Шоштепа) массиви													
0-18	0,919	7,89	9,34	12,54	29,77	5,96	4,94	21,12	14,00	46,02	57,01	0,65	42,99
18-36	0,508	11,24	12,97	13,19	37,40	8,27	1,93	22,38	15,96	48,54	64,50	0,77	35,50
36-65	0,235	13,88	9,32	12,90	36,10	9,37	5,07	20,39	11,58	46,40	54,19	0,78	45,81
65-95	0,174	10,40	11,32	13,56	35,29	7,47	7,87	18,85	10,34	44,54	54,08	0,79	45,92
95-130	0,138	10,50	11,81	13,04	35,35	8,69	6,37	20,36	8,69	44,12	53,90	0,80	46,10
35-кесма Суғориладиган типик бўз тупроқ (жанубий экспозиция), А.Навоий (Қурсой) массиви													
0-31	0,723	10,32	12,94	12,48	35,74	8,21	2,02	17,37	13,08	40,67	55,86	0,88	44,14
21-44	0,492	8,58	18,71	12,85	40,14	9,05	4,25	18,14	12,71	44,14	62,40	0,91	37,60
44-57	0,333	7,39	18,80	12,01	38,21	9,43	3,78	22,02	10,21	45,45	63,05	0,84	36,95
57-102	0,252	9,75	16,53	11,53	37,81	7,33	7,25	15,42	10,70	40,71	54,18	0,93	45,82

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

Гумус таркибида лойли минераллари ва бир ярим оксидлар билан мустаҳкам боғланган 3-фракциясида гумин ва фульвокислоталар миқдори мос равишда 12,54-13,56% ва 8,69-15,96 % ни ташкил этади ва бунда уларнинг миқдори деярли яқиндир. Тупроқлар гумуси таркибида эркин ҳолдаги ва ҳаракатчан бир ярим оксидлар билан боғланган 1-фракция гумин ва фульвокислоталар миқдори юқори эмаслиги ва улар бўйича гумин кислоталари юқори бўлиб 7,89-13,88 % ни, фульвокислоталари бўйича 1,93-7,87 % ни, 1а –агрессив фульвокислоталар 5,96-9,37 % ни ташкил этиши аниқланди.

Ушбу тупроқлар гумуси таркибида гидролизланадиган модда миқдори 53,9-64,5 % ни ташкил этгани ҳолда, гидролизланмайдиган қисмидан 1,2-1,8 баробар юқори ҳамда гумин кислоталарни фульвокислоталарга бўлган нисбати 0,65-0,80 ташкил этган ҳолда тупроқларни юқори ҳайдов қатлами 0,65 бўлиб, фульватли (0,50-0,75) ва остки барча қатламлари 0,77-0,80 бўлиб, гуматли-фульватли (0,75-1,0) типга мансублиги аниқланди.

Суғориладиган типик бўз тупроқларида гумус углероди миқдори юқори ҳайдов ва ҳайдов остки қатламларда 0,723% ва 0,492 % бўлиб, пастки қатламларида 0,333-0,252 % ни ташкил қилиб, ушбу тупроқлар гумусининг фракциявий таркибига кўра, 2-фракция кальций билан боғланган гумин ва фульво кислоталар гуруҳлари устунлик қилиб, 12,94-18,80 % ва 15,42-22,02 % ни ташкил этади. Гумус моддаси таркибида лойли минераллар ва бир ярим оксидлар билан мустаҳкам боғланган 3-фракциясида гумин ва фульвокислоталар миқдори мос равишда 11,53-12,85% ва 10,21-13,08 % ни ташкил қилади, яъни уларнинг миқдори деярли яқин эканлиги кузатилди.

Тупроқлар гумуси таркибида эркин ҳолдаги ва ҳаракатчан бир ярим оксидлар билан боғланган 1-фракция гумин ва фульвокислоталар улуши энг кам кўрсатгичда бўлиб, улар бўйича гумин кислоталари энг юқори 7,39-10,32 %, фульвокислоталари 2,02-7,25% бўлиб, фульвокислоталар 1,5-3 баробар кам бўлиб, агрессив-1а фульвокислоталар миқдори 7,33-9,43 % ни ташкил этиши аниқланди.

Ушбу тупроқлар гумуси таркибида гидролизланадиган модда миқдори 54,18-63,05 % бўлиб, гидролизланмайдиган модда миқдоридан 1,2-1,7 баробар юқори, ҳамда гумин кислоталарни фульвокислоталарга нисбати 0,84-0,93 ни ташкил этади. Бу кўрсатгичлари бўйича барча қатламларда ушбу нисбат 1,0 га яқин бўлиб, тупроқлар гуматли-фульватли (0,75-1,0) типга мансублиги аниқланди.

Хулоса. Тадқиқот ҳудуди тупроқлари гумусининг гуруҳий ва фракциявий таркибига кўра, гумин кислоталари суғориладиган тўқ тусли бўз (32,74-36,72%) ва типик бўз (35,74-40,14%) тупроқларда фульво кислоталари бўйича қўриқ тўқ тусли бўз (35,31-50,93%) ва лалми типик бўз (44,12-48,54%) тупроқларида юқори кўрсатгичлар аниқланди. Ушбу гумин ва фульво кислоталарнинг умумий йиғиндисини юқори бўлиши кальций билан боғланган 2-фракция ва тупроқни лойли (ил) фракцияси ҳамда бир ярим оксидлар билан мустаҳкам боғланган 3-фракциялар йиғиндисига боғлиқ. Ўрганилган тупроқларда асосан гумин ва фульво кислоталарнинг кальций билан боғланган 2-фракция миқдори устунлик қилади.

Тупроқлар гумусини таркибига кўра, ўрганилган тупроқларда гумин кислоталар ва фульвокислоталар кальций билан боғланган 2-фракцияси устунлик қилади. Тўқ тусли бўз тупроқларнинг генетик қатламларида 2-фракция кислоталари қўриқ тупроқларда 24,92-33,0; лалми тупроқларда 32,74-36,72% ва суғориладиган тупроқларда 21,31-24,41%,

фульвокислоталар улуши мос равишда 35,31-50,93; 30,39-39,27% ва 31,81-45,45% бўлиб, тупроқни лойли (ил) фракцияси бир ярим оксидлар билан мустаҳкам боғланган 3-фракциялардан 1,1-1,8 баробар юқори эканлиги аниқланди. Энг кам миқдор эркин ҳолдаги ва ҳаркатчан бир ярим оксидлар билан боғланган гумус кислоталарига 4,04-8,57% тўғри келади. Шундай қонуният ўрганилган типик бўз тупроқларда ҳам кузатилди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Муравьева Н.П., Селитренникова З.Б. Особенности гумусообразования в основных почвах Узбекистана. В кн: География и классификация почв Азии. – М.: Наука 1965. – 65 с.

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

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

4. Махмудова Д.Г. Фракционно - групповом составе гумуса почв Каршинской степи. «Физичиские и химические свойства Узбекистана и их улучшение», трудь шнс. Пововедение, изд -во «Фан», – Ташкент, 1971. – 38 с.

5. Шадиева Н.И., Тошқўзиев М.М. Эрозия жараёнларининг таъсирида суғориладиган тупроқлар гумусининг гуруҳий ва фракциявий таркиби ҳамда гумусли ҳолатини ўзгариши – Ж: «Аграр фани хабарномаси» №3 (33), 2009, – Б. – 78-81.

6. Шадиева Н.И. Тоғ ёнбағри эрозияланган лалми ва суғориладиган тупроқларининг гумусли ҳолати, хоссалари, унумдорлиги (шимолий Туркистон ва Ғарбий Чотқол тупроқлари мисолида). Автореф. б.ф.н. дисс. – Тошкент, 2009. – 27 б.

7. Pettit R.E. Organic matter, humus, humate, humic acid, fulvic acid and humin: their importance in soil fertility and plant health //CTI Research. – 2004. – T.: 10. – C. – 1-7.

8. М.М. Тошқўзиев, Н.И.Шадиева, С.Қ. Очилов. Қашқадарё ҳавзаси суғориладиган тупроқларда гумуснинг гуруҳий-фракцияли таркиби/ Ўзбекистон Миллий университети хабарлари 2021, № 3/1/1 – Б. – 125-129.

9. Роде А.А. Система методов исследования в почвоведении. – М.: «Наука», Новосибирск, 1971. – С. – 19-26.

10. Аринушкина Е.В. Руководства по химическому анализу почв / – М.: МГУ, 1970 – С. 487.

11. Пономарёва В.В., Плотникова Т.А. Определение группового и фракцонного состава гумуса по схеме И.В. Тюрина в модификации В.В. Пономаревой и Т.А. Плотниковой. В кн. Гумус и почвообразование – Л.: «Наука», 1980, – С. – 65-74.

УДК:631.83.84.

ҒЎЗАНИ ЎСИБ-РИВОЖЛАНИШИГА МИНЕРАЛ ЎҒИТЛАРНИ ТАЪСИРИ

Жумаев Шавкат Хасанович,
кичик илмий ходим
Авезова Наргиза Азат қизи,
III-курс таянч докторант
Каримбердиева Амина Азимовна,
етакчи илмий ходим
Кўзиев Жахонгир Мадаминович,
бўлим бошлиғи

Тупроқшунослик ва агрокимёвий тадқиқотлар институти

Аннотация. Мақолада Тошкент вилояти Чиноз туманида тарқалган суғориладиган типик бўз тупроқлар шароитида минерал ўғитларни турли меъёр ва нисбатларда ғўзани «Равнақ-1» навига таъсири бўйича фенологик кузатувларнинг маълумотлари келтирилган. Бунда, ғўзанинг «Равнақ-1» навига минерал ўғитларни 1:0:85:0,65 нисбатида қўлланганда қолган меъёр ва нисбатларга қараганда юқори ҳосил олинганлиги тўғрисидаги маълумотлар қайд этилган.

Калит сўзлар: Суғориладиган типик бўз тупроқ, дала тажрибаси, ғўза, минерал ўғитлар, турли меъёр, нисбат, озиқа элементлар, ўсишиб- ривожланиши, ҳосилдорлик.

Аннотация. В статье представлены данные фенологических наблюдений по влиянию минеральных удобрений в разных нормах и соотношениях на сорт хлопчатника «Равнак-1» в условиях орошаемых типичных сероземов, распространённых в Чинозском районе Ташкентской области. При этом отмечено, что при использовании минеральных удобрений в соотношении 1:0:85:0,65 к хлопчатнику сорта «Равнак-1» получен более высокий урожай, чем при использовании других норм и соотношений.

Ключевые слова: Орошаемые типичные серозёмы, полевой опыт, хлопчатник, минеральные удобрения, нормы, элементы питания, рост развитие, урожайность.

Annotation. The article presents the data of phenological observations on the effect of mineral fertilizers in different rates and proportions on cotton variety "Ravnaq-1" in the conditions of irrigated typical serozem soils distributed in Chinoz district of Tashkent region. In this case, it was noted that when mineral fertilizers were applied in the ratio of 1:0:85:0.65 to the cotton variety "Ravnaq-1", a higher yield was obtained than the other standards and ratios.

Key words: Irrigated typical serozem soil, field experience, cotton, mineral fertilizers, different rates, proportions, nutrients, growth, yield.

Кириш. Қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган ерларнинг ҳар бир гектаридан олинадиган ҳосил миқдорини оширишда тупроқларнинг барча хосса-хусусиятига ва экинларнинг турига ҳамда ўтмишдош экинга боғлиқ ҳолда ўғитлаш тизимини ишлаб чиқиш лозим. Чунки, илмий манбаларнинг кўрсатишича, олинадиган ҳосилнинг 50-60 фоизини, баъзи ҳолларда 70 фоизини минерал ўғитлар ҳиссасига тўғри келиши қайд этилади. Бу эса ҳар бир минтақанинг тупроқ-иқлим шароитига боғлиқ ҳолда ўғитлаш тизимини ишлаб чиқишни талаб этади. Шунинг учун ҳам қишлоқ хўжалигидаги бир қатор агротехник тадбирлар ичида минерал ўғитларни мақбул меъёр, муддат ва нисбатларда қўллаш алоҳида аҳамиятга эга. Бу эса етиштириладиган экинларни озиқа элементларига бўлган талабини қондиради, озиқа элементлар деградациясини олдини олади, провардида улардан

юқори ва сифатли ҳосил олиш имконини беради (1, 2, 3).

Минерал ўғитларни қўллашдан олдин тупроқларнинг ҳайдов ва ҳайдов ости қатламлари таркибидаги ҳаракатчан озиқа элементларнинг (NPK ва бошқалар) миқдорини аниқлаш ва шу асосида тупроқларда етишмайдиган қисмини олинадиган ҳосил миқдорига боғлиқ ҳолда тўлдириш лозим. Бугунги кунда қишлоқ хўжалагига янги навларни кириб келиши, қисқа алмашлаб ва навбатлаб экиш тизимлари ишлаб чиқилганлиги, глобал иқлим ўзгарганлиги, энг асосиси минерал ўғитлар хар йили турли миқдор ва нисбатларда қўлланилаётганлиги кузатилмоқда. Бу эса интенсив деҳқончилик қилинаётган, яъни суғориладиган тупроқлар таркибидаги озиқа элементлар йилдан-йилга ўзгариб, кам таъминлангандан жуда кам таъминланган гуруҳга ўтиб кетишига имкон яратмоқда. Шунинг учун ҳам хар бир минтақанинг тупроқ-иқлим шароитига боғлиқ ҳолда минерал ўғитларни йиллик меъёрини ва қўллаш муддатларни ишлаб чиқиш, қишлоқ хўжалаги экинлари, шу жумладан, ғўзадан ҳам юқори ҳосил олиш имконини беради. Бу эса ердан фойлананувчиларни иқтисодини ва тупроқлар унумдорлигини яхшилашга хизмат қилади.

Материаллар ва услублар. Дала тадқиқотлари, фенологик кузатувлар ва биометрик ўлчовлар соҳада умумий қабул қилинган услубий қўлланмалар асосида ўтказилган: «Пахтачиликда маъдан ва маҳаллий ўғитларни қўллаш бўйича тавсиялар» (4), «Суғориладиган тупроқларда минерал ва органик ўғитларни табақалаштириб қўллаш бўйича тавсиялар» (5), «Дала тажрибаларини ўтказиш услублари» (6) номли тавсиялар асосида олиб борилди.

Тадқиқот натижаларини муҳокамаси. Изланишлар Тошкент вилоятини Чиноз туманида тарқалган суғориладиган типик бўз тупроқлар шароитида ғўзанинг «Равнақ-1» нави мисолида олиб борилди. Бунда, йиллик азотли ўғитлар миқдори 200 кг/га, 225 кг/га ва 250 кг/га қилиб белгиланди ва шунга мос равишда фосфорли ва калийли ўғитларни турли нисбатлари олинди.

Дала тажрибасини схемаси қуйидагича қилиб белгиланди. Бунда, 1-вариант назорат ($N_0P_0K_0$), 2-вариант $N_{200}P_{170}K_{130}$, 3-вариант $N_{200}P_{140}K_{100}$, 4-вариант $N_{200}P_{110}K_{70}$, 5-вариант $N_{225}P_{191}K_{146}$, 6-вариант $N_{225}P_{158}K_{113}$, 7-вариант $N_{225}P_{124}K_{79}$, 8-вариант $N_{250}P_{213}K_{163}$, 9-вариант $N_{250}P_{175}K_{125}$, 10-вариант $N_{250}P_{138}K_{88}$ кг/га меъёрларда минерал ўғитлар қўлланган. Бунда, барча варинтларга бир хил вақтда барча агротехник тадбирлар қўлланилди. Аммо, қўлланилган минерал ўғитларнинг меъёр ва нисбатлари бир биридан фарқ қилиши, ғўзани ўсиб-ривожларишига турлича таъсир қилди. Масалан, ғўзанинг 01.06.2023 йилда ўтказилган фенологик кузатув ҳолатига кўра, назорат вариантига нисбатан қолган вариантларда ўртача ғўзанинг бўйи 4,6 смга, чин барг сони 2,6 донага кўплиги кузатилди.

Июл ойида ўтказилган фенологик кузатув ва биометрик ўлчовларда назорат вариантига нисбатан минерал ўғитлар $N_{200}P_{170}K_{130}$ меъёрда қўлланган 2-вариантa 16,6 смга, ҳосил шохлари 1,2 донага, шоналар сони 2,6 донага, минеал ўғитлар $N_{225}P_{191}K_{146}$ меъёрда қўлланган 5-вариантда мос равишда 16,3; 0,6; 3,0 донага, минеал ўғитлар $N_{250}P_{213}K_{163}$ меъёрда қўлланган 8-вариантда мос равишда 18,2; 0,7; 3,3 донага кўп эканлиги кузатилди. Минерал ўғитлар қўлланилган вариантлар ва қайтариқлар бўйича ўртача кўрсаткичи назорат варианти қиёсий таққосланганда ғўзанинг бўйи мазкур вақтда 15,8 смга, ҳосил шохлар сони 0,6 донага, шоналар сони эса 2,8 донага юқори эканлиги қайд этилди.

Август ойида ўтказилган фенологик кузатув ва биометрик ўлчовларда

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

назорат варинтига нисбатан барча вариант ва қайтариқларнинг ўртачаси кўрсаткичи, яъни бўйи 60 фоизга, ҳосил шохлар сони 56 фоизга, шоналар сони 64 фоизга, гуллар сони 51 фоизга, туганаклар сони 51 фоизга, кўсаклар сони 36 фоизга юқори эканлиги қайд этилди. Мазкур вақтда энг юқори кўрсаткич 8-вариантда қайд этилиб, назоратга нисбатан мос равишда 57%; 50%; 49%; 45%; 38%; 33% юқор эканлиги кузатилди.

Ғўзани пишиш фазасида ўтказилган фенологик кузатув ва биометрик ўлчовларга кўра, назорат вариантида ғўзани бўйи 68,6 см, ҳосил шохлари 6,2 дона, кўсаклар сони 2,7 дона, очилган кўсаклар сони 7,6 донани ташкил этган бўлса, 2-вариантда мос равишда 112,3 см, 15,9 дона, 4,5 дона, 17,1 дона, 5-вариантда 116,7 см, 15,7 дона, 4,6 дона, 17,7 дона, 8-вариантда эса 118,9 см, 15,9 дона, 4,8 дона, 18,7 донани ташкил қилди. Вариантлар ва қайтариқлар бўйича ўртача олинган маълумотлар назорат вариантига солиштирилганда ғўзанинг бўйи 43,2 смга, ҳосил шохлари 8,8 донага, кўсаклар сони 1,6 донага, очилган кўсаклар сони 9,6 донага кўп эканлиги қайд этилди.

Ғўзанинг якуний фенологик ва биометрик ўлчови ўтказилганда, ғўзани ўсиб-ривожланишига мос равишда унинг ҳосилдорлигида ҳам намоён бўлди. 1-назорат вариантининг ўртача ҳосили 2023 йилда – 12,2 ц/га, 2-вариантда – 38,6 ц/га, 3-вариантда – 35,8 ц/га, 4-вариантда – 32,1 ц/га, 5-вариантда – 44,3 ц/га, 6-вариантда – 41,1 ц/га, 7-вариантда – 35,1 ц/га, 8-вариатда – 51,2 ц/га, 9-вариантда – 48,0 ц/га, 10-вариантда 42,2 ц/га ни ташкил этди. Минерал ўғитлар қўлланилган вариантлар ва қайтариқларни ўртача ҳосил миқдори – 40,9 ц/га ни ташкил этди. Назоратга нисбатан 28,7 ц/га ни ташкил қилди.

Тошкент вилояти Чиноз туманида 2023 йилда ўтказилган дала тажрибаси асосида шундай хулоса қилиш мумкин. Бунда, тупроғи типик бўз, механик таркиби ўрта қумоқли, шўрланмаган, ювилиш даражаси кучсиз, ўтмишдош экин тури кузги буғдой бўлган майдонларда ғўзанинг «Равнақ-1» навидан юқори ҳосил олиш учун минерал ўғитларни $N_{250}P_{213}K_{163}$ меъёрда қўллаш тавсия этилади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Точное сельское хозяйство. Колл. авторов. – Санкт-Петербург, «Пушкино», 2009. – 397с.

2. Якушев В.П. Точное земледелие: теория и практика. – Санкт-Петербург, 2016. – 363 с.

3. Якушев В.П., Якушев В.В. Точное земледелие-новый этап развития агрономии. Земледелие, 2008. - №2, – С. – 3-5.

4. Пахтачиликда маъдан ва маҳаллий ўғитларни қўллаш бўйича тавсиялар. – Тошкент, «ALBIT». 2003. – 24 б.

5. Баиров А.Ж. Суғориладиган тупроқларда минерал ва органик ўғитларни табакалаштириб қўллаш бўйича тавсиялар. – Тошкент, «ТАИТДИ», 2005. – 35 б.

6. Дала тажрибаларини ўтказиш услублари / Услубий қўлланма. – Тошкент, «ЎзПИТИ», 2007. – 147 б.

UO‘K: 631.4.82.633.51.

CHIMBOY TUMANI SUG‘ORILADIGAN ALLYUVIAL TUPROQLARNING AGROKIMYOVIY HOSSALARI VA MELIORATIV HOLATI

Alewatdinova Gu’lzada Baxiyevna,*
tayanch doktorant,
e-mail: gulalewatdinova@gmail.com
Berdiyev Tolib Tursunniyazovich,**
bo‘lim mudiri, b.f.f.d., k.i.x,
e-mail: gosniipa@gmail.com
Aytmuratova Gulayxan Uays qizi,**
tayanch doktorant,
e-mail: aytmuratovagulayxan5@gmail.com

**Qoraqalpog‘iston qishloq-xo‘jaligi va agrotexnololgiyalar instituti*
***Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti*

Annotatsiya. Maqolada Quyi Amudaryo o‘ng qirg‘ogi hududa tarqalgan allyuvial tuproqlarning gumus miqdori va oziqa elementlar miqdorlari yoritib berilgan. Shuningdek, tuproq tarkibidagi sho‘rlanganlik darajasi, umumiy tuzlar tarkibidagi zaharli, zaharsiz tuzlar miqdorilari to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltirilgan.

Kalit so‘zlar: allyuvial tuproqlar, gumus, oziqa elementlar, quruq qoldiq, tuzlar miqdori, xloridli, xlorid-sulfatli, zaharli va zaharsiz tuzlar, fizik loy va ill zarrachalari.

Аннотация. В статье описывается содержание гумуса и питательных веществ в аллювиальных почвах, распространенных на правобережье Нижней Амударьи. Также приводятся сведения об уровне засоления почв, количестве токсичных и нетоксичных солей в общем количестве солей.

Ключевые слова: аллювиальные почвы, гумус, питательные вещества, сухое вещество, содержание солей, хлоридные, хлоридно-сульфатные, токсичные и нетоксичные соли, физическая глина и илистые частицы.

Annotation. The article describes the humus content and nutrient content of alluvial soils distributed on the right bank of the Lower Amu Darya. It also provides information on the level of salinity in the soil, the amount of toxic and non-toxic salts in the total salts.

Key words: alluvial soils, humus, nutrients, dry matter, salt content, chloride, chloride-sulfate, toxic and non-toxic salts, physical clay and silt particles.

Kirish. Bugungi kunda nafaqat mamlakatimizda balki butun dunyoda yerlar degradatsiyasi jarayonlari dolzarb masalalaridan biri bo‘lib qolmoqda. Bularning oldini olish hamda tuproq unumdorligini saqlab qolish va oshirish maqsadida bir qansha qarorlar qabul qilingan. Jumladan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 10-iyundagi «Yerlar degradatsiyasiga qarshi kurashishning samarali tizimini yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi PQ-277-son qarorida O‘zbekistonda yer degradatsiyasini oldini olish va uning oqibatlarini bartaraf etish bo‘yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Shu munosabat bilan respublikamizning turli tuproq-iqlim sharoitlarida sug‘oriladigan yerlarning xossa-xususiyatlarini chuqur o‘rganish, tuproqlarda sodir bo‘layotgan evolutsion o‘zgarishlarni aniqlash, tuproq unumdorligini tiklash va oshirish, uni muhofaza qilish bo‘yicha fundamental va innovatsion tadqiqotlarni amalga oshirish muhim ahamiyatga ega [1].

Mazkur qarorda 2022-2025 yillarda yerlar degradatsiyasi jarayonlarini

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

pasaytirish va bu jarayonlarni oldini olishga qaratilgan prognoz (bashorat) koʻrsatkichlar ilova qilingan boʻlib, ularda hozirda mavjud shoʻrlangan tuproqlar maydonlarini 2022 yildagi 1902,3 ming gektardan 2025 yilga borib 1809,0 ming gektarga, gumus miqdori 1% dan kam boʻlgan maydonlarni 2413,7 ming gektardan 1524,3 ming gektarga kamaytirish, qishloq xoʻjalik yerlarida ixotazorlar barpo qilish maydonlarini 5,0 ming gektardan 10,2 ming gektarga oshirish koʻzda tutilgan [2].

Umuman olganda tuproqlarning degradatsiyaga uchrashi, tuproq unumdorligining pasayishi hisobiga ham sodir boʻladi. Gumus miqdorining kamayishi, tuproq strukturaviyligi, undan olinadigan hosildorlik pasayishiga sabab boʻladi. Bunday salbiy jarayonlarning oldini olish, qishloq xoʻjaligi yerlari degradatsiyasini kamaytirish, tuproqdagi gumus miqdorini koʻpaytirish orqali ekinlar hosildorligi va tuproq unumdorligini oshirish maqsadida Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 13-fevraldagi PQ-71-son qaroriga muvofiq 2024-2025-yillarda tajriba tariqasida paxta maydonlarida tuproq unumdorligi va hosildorlikni, shu jumladan tuproqning gumus miqdorini oshirish boʻyicha agrotexnik tadbirlar uchun yerdan foydalanuvchilarga (jumladan, klasterlarga) Davlat budjeti mablagʻlari hisobidan har bir gektar maydonga bir million soʻmdan subsidiya ajratiladi. Bunda: Qishloq xoʻjaligi vazirligining agro-texnik tadbirlar uchun taqdim etadigan talabnomalariga muvofiq tuproqning gumus miqdorini oshirish maqsadida, zaruriyatga koʻra, Iqtisodiyot va moliya vazirligi huzuridagi Qishloq xoʻjaligini davlat tomonidan qoʻllab-quvvatlash jamgʻarmasidan 2025-yil paxta hosili uchun 2024-yilning sentyabr oyidan boshlab imtiyozli kreditlar ajratilishiga ruxsat berilsin [3].

Tuproq unumdorligini saqlagan holda undan olinadigan hosilni oshirib borish dolzarb masaladir. Bunda iqlimy koʻrsatkichlarni ham inobatga olish lozim. Chunki, iqlim oʻzgarishi jadal va tez oʻzgarib borayotgan jarayondir. Songi yillarda iqlim oʻzgarishini sezilarli darjada koʻrishimiz mumkin. Jumladan havo haroratining keskin isib ketishi natijasida suvning bugʻlanish koeffitsiyenti oshishi va hududlarda suv resurslarining kamayishiga sabab boʻlmoqda, natijada yil davomida yogʻingarchilik boʻlmagan kunlar soni koʻpaymoqda. Tuproqlarda namlik kamayishi hisobiga takroriy qurgʻoqchilik xavfi ortib bormoqda natijada hosildorlik koʻrsatkishlari tushib ketmoqda [4].

M.Saidova Qoraqalpogʻiston Respublikasi tuproqlari oʻziga xos tuzlarning tarqalish profiliga, tuzlar miqdori va zahirasiga, shoʻrlanish darajasiga egaligi bilan xarakterlanadi. Hudud tuproqlari, asosan, xlorid-sulfatli, sulfatli va baʻzan sulfat-xloridli shoʻrlanish tipiga xos. Sugʻoriladigan oʻtloqi-allyuvial tuproqlarning 0-30 sm qatlamidagi tuzlar zahirasi 7,99 dan 64,12 t/ga oralig'ida, shoʻrhoqlarda esa 185,81-222,20 t/ga atrofida oʻzgarib turadi. Shoʻrlanish darajasiga koʻra, Qamishariq massivida oʻrtacha (3155,3 ga) va kuchli (5721,4 ga) shoʻrlangan tuproqlar keng tarqalganligi kuzatiladi [5].

A.B. Mambetnazarov [6] ilmiy tadqiqot ishlarida muayyaan meliorativ mintaqaga mansub sugʻoriladigan yerlarda fermer xoʻjaliklari ekin maydoni va suv taqsimoti, sizot suvlari sathining oʻzgarishi, namlikni tuproq naychalari orqali koʻtarilish tezligi boʻyicha mikro-gidromodul rayonlashtirish ishlab chiqilgan. Tuproqning mexanik tarkibi, genetik qatlamlari boʻyicha morfologik tuzilishi, makro va mikroagregatlar oʻlchami, shoʻrlanish - sugʻorish - oziqa tartibi va gʻoʻza navlarining biologik xususiyatiga bogʻliq holda ildiz tizimi orqali yer osti suvlaridan foydalanish mexanizmi aniqlangan. Gʻoʻzaning oʻrta

tolali «Chimboy-5018» va «Do‘stlik-2» navlarining maqbul sug‘orish tartibi ishlab chiqilgan hamda Qoraqalpog‘iston Respublikasining To‘rtko‘l, Chimboy, Taxtako‘pir va Qorao‘zak tumanlarida jami 19,1 ming gektar maydonga joriy etilgan.

Tadqiqot ob’yekti va uslublari. Tadqiqot ob’yekti Qoraqalpog‘iston Respublikasi Chimboy tumani Baxitli OFI massivida keng tarqalgan o‘tloqi allyuvial tuproqlarida olib borildi

Dala va laboratoriya-analitik tadqiqotlarini bajarishda genetik-geografik, profil-geokimyoviy [7], statsionar–dala va kimyoviy-analitik uslublardan foydalanildi. Tahlil turlari Paxtachilik ilmiy-tadqiqot va Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar institutida ishlab chiqilgan qo‘llanmalarda keltirilgan umumqabul qilingan uslublarda hamda Y.V.Arinushkinaning [8] tuproq kimyoviy tahlillar bo‘yicha qo‘llanmalari asosida bajarildi. Tuproqning mexanik tarkibi – N.A. Kachinchskiyning modifikatsion Areometr va pipetka uslublari bo‘yicha amalga oshirildi [9].

Olingan natijalar va ularning tahlili. Tadqiqot olib borilgan hududda 5 variant 3 qaytariqda dala tajribalari olib borish mo‘ljallangan. Dala tajribasida variant maydoning uzunligi 20,0 m, variant maydoning eni 7,2 m ni tashkil qiladi. Har bir variantda 8 qator bo‘lib, qator orasi 0,9 m. Variantning umumiy maydoni 144,0 m^2, hisoblash maydoni esa 72 m^2 ni tashkil qiladi. Jami tajriba maydoni 2160,0 m^2. Variantlar qo‘yidagicha: 1. $N_{200}P_{140}K_{100}$ – standart nazorat; 2. $N_{160}P_{112}K_{80}$ (me’yor 20% kamaytirilgan) – Fon; 3. Fon+ 2 t/ga bakterial ishlov berilgan fosforli gumin o‘g‘iti; 4. Fon+ 0,5 t/ga Siyolit; 5. Fon+0,5 t/ga Ekogumin.

Tuproqlarning mexanik tarkibi joyning relefi, uning mineralogik tarkibi, ona jinsi va sug‘oriladigan dehqonchilikda foydalanilayotgan sug‘orish suvlari loyqalik darajasi kabi bir qator ko‘rsatkichlarga bog‘liq. Mexanik tarkib tuproqlarni kimyoviy, fizikaviy, fizik – kimyoviy va boshqa xossalarini bilishda, uni unumdorligini belgilashda muhim hisoblanadi.

Tuproqning qattiq qismi har xil o‘lchamdagi mexanik zarrachalardan iborat. Ular tog‘ jinslari, minerallarning bo‘laklari, organik va argano-mineral birikmalar bo‘lib hisoblanadi. Tuproqdagi mexanik zarrachalarning fraksiyalari turli xil xususiyatlarga ega, shuning uchun ham tuproqning mexanik tarkibi ko‘p jihatdan uning eng muhim xossalarini tavsiflaydi ya’ni, g‘ovaklik, suv-fizik xossa-lari, issiqlik xossalari, tuproqning tuzilishi, kimyoviy tarkibi, singdirish qobilyati, biologik faolligi va unumdorligi kabilar [6].

Tadqiqotlar davomida Chimboy tumanida tarqalgan o‘tloqi-allyuvial tuproqlar mexanik tarkibi xilma-xilligi va profil boylab keskin o‘zgaruvchangligi malum boldi.

O‘rganilayotgan tadqiqot ob’ekti hududidagi o‘tloqi-allyuvial tuproqlari mexanik tarkibiga ko‘ra orto qumoqli tuproqlarida fizik loy zarrachalar miqdori (37,98-37,72-38,14 %) da tashkil etgan bo‘lib shunga mos ravishda tuproqlarning mexanik tarkibi kesma profili bo‘ylab turlicha ekanligi tadqiqotlarimizda qayd etildi.

Laboratoriyada sharoitida suvli so‘rim tahlil natijalariga ko‘ra, tajriba maydoni tuproqlarinining dastlabki holatdagi o‘rtacha, kuchsiz va kuchli sho‘rlangan tuproq tipidaligi aniqlandi. Sho‘rlanish darajasi quruq qoldiq miqdoriga mos ravishda tuproq profili boylab tebran-ganligi ma‘lum boldi. Bunga ko‘ra quruq qoldiq, otloqi-allyuvial tuproqlarimizda 0,235-1,73 % oralig‘ida tebrangan. Tuzlar tarkibiga ko‘ra, bu tuproq tiplari asosan xloridli va xlorid-sulfatli sho‘rlanish tipiga mansubligi va darajasi boyicha o‘rtacha va kuchli darajadaligi tadqiqot natijalari davomida aniqlandi.

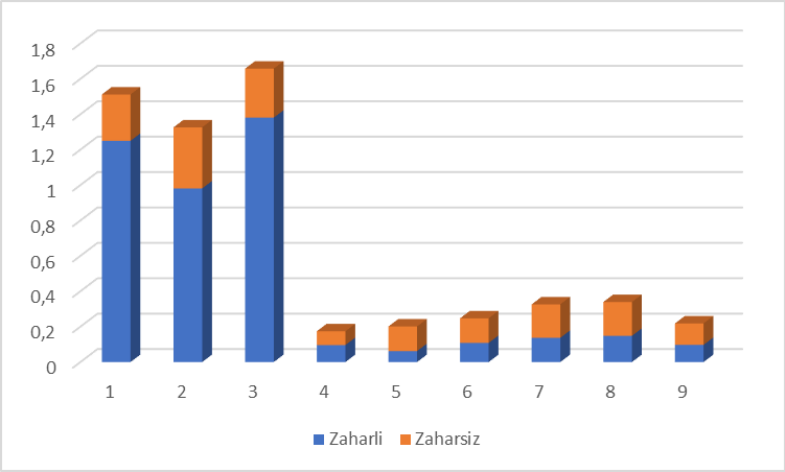
ISSN 2181-0826 4/2024 y.

1-jadval

Hudud tuproqlardagi suvda oson eruvchi tuzlar miqdori, sho‘rlanish darajasi va tiplari

Kesma №	Chuqurligi (sm)	Quruq qoldiq, %	HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na	Tipi	Darajasi
1	0-32	1,73	0,03355	0,1925	0,802	0,075	0,03	0,379	X-C	Kuchli
	32-43	1,655	0,0244	0,203	0,678	0,1	0,033	0,288	X-C	Kuchli
	43-82	1,805	0,02745	0,238	0,864	0,08	0,042	0,407	X-C	Kuchli
2	0-30	0,235	0,015	0,067	0,041	0,03	0,015	0,006	X	O`rtacha
			0,25	1,89	0,85	1,50	1,23	0,26		
	30-50	0,245	0,015	0,042	0,086	0,04	0,012	0,005	X-C	Kuchsiz
			0,25	1,19	1,79	2,00	0,99	0,24		
	50-70	0,285	0,015	0,032	0,125	0,04	0,006	0,029	X-C	Kuchsiz
			0,25	0,90	2,60	2,00	0,49	1,26		
3	0-30	0,39	0,009	0,053	0,171	0,055	0,021	0,017	X-C	O`rtacha
			0,15	1,50	3,56	2,74	1,73	0,73		
	30-50	0,395	0,018	0,053	0,173	0,055	0,024	0,015	X-C	O`rtacha
			0,30	1,50	3,60	2,74	1,98	0,67		
	50-70	0,265	0,009	0,042	0,101	0,035	0,009	0,022	X-C	Kuchsiz

Tuproqlardagi umumiy tuzlar miqdori 0,218-1,338 % ta belgilanib, zaharli tuzlar miqdori 1,381-0,097 % ni tashkil etgan bo`lsa zaharsiz tuzlar esa 0,345-0,078 % ni ko‘rsatganligi tadqiqotlar davomida aniqlandi. Sho‘rlanish darajalarini aniqlash bilan bir qatorda, zaharli va zaharsiz tuzlar miqdori ham aniqlanib, bunga ko‘ra umumiy tuzlar miqdoriga nisbatan zaharli tuzlar miqdori 42,051-44,524 % ni tashkil qilganligi aniqlandi. (1-rasm).



Sug‘oriladigan otloqi allyuvial tuproqlarda tuzlar miqdori 1-rasm

Variant maydonlari aniq belgilab olingandan keyin, har bir variant va uning qaytariqlaridan konvert usulida 0-30 sm va 30-50 sm qatlamlaridan namunalar olindi. Tahlillar amalga oshirildi.

Dala tajribasida qo‘llanilgan texnologiyalar va o‘g‘itlar samaradorligini to‘g‘ri baholash uchun bu juda zarurdir. Ma’lumotlar 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Tadqiqot ob’ektini dastlabki holatdagi tuproqlarning ayrim agrokimyoviy ko‘rsatkichlari, %

№ Kesma	Chuqurlik	Gumus	N	P	K
1	0-30	0,935	0,056	0,240	2,068
	30-50	0,748	0,030	0,188	1,464

№ Kesma	Chuqurlik	Gumus	N	P	K
2	0-30	1,172	0,072	0,163	1,584
	30-50	0,956	0,047	0,125	1,128
3	0-30	1,102	0,077	0,210	2,016
	30-50	0,832	0,040	0,192	1,704
4	0-30	0,987	0,067	0,220	2,028
	30-50	0,828	0,047	0,210	1,536
5	0-30	0,972	0,066	0,210	2,084
	30-50	0,861	0,046	0,168	1,416

1-kesma hududining haydalma qatlamida gumus miqdori 0,935%, azot 0,056, fosfor 0,240, kaliy 2,068 % ni tashkil etgan bo‘lsa, 30-50 sm qatlamida gumus miqdori 0,748%, azot 0,030, fosfor 0,188, kaliy 1,464 % ni tashkil etdi.

2-kesma hududdan konvert usulida olingan namuna tarkibidagi 0-30 sm qatlamida gumus miqdori 1,172%, oziq elementlar (azot, fosfor, kaliy) mos ravishda 0,072, 0,163, 1,584 % ni tashkil qildi. Haydalma ostida qatlamida esa gumus miqdori 0,956%, azot miqdori 0,047 %, fosfor 0,125%, K_2O 1,128 % ekanligi qayd etildi.

3-kesma hududi tuproqlarida gumus miqdori 1,102%, oziq elementlar (azot, fosfor, kaliy) mos ravishda 0,077, 0,210, 2,016 % bo‘lgan bo‘lsa, 30-50 sm ham mos ravishda 0,832%, 0,040, 0,192, 1,704 % bo‘lganligi aniqlandi.

4-kesma joylashgan hududdan har 3 qaytariqdan ham olingan namunani tahlil qilish asosida ma’lum bo‘ldiki, 0-30 sm qatlamda gumus miqdori 0,987%, azot 0,067, fosfor 0,220, kaliy 2,028 % bo‘lgan bo‘lsa, 30-50 sm gumus miqdori 0,828%, azot 0,047, fosfor 0,210, kaliy 1,536 % ni tashkil etdi.

5-kesma maydoni tuproqlari tahlil qilinganda 0-30 sm va 30-50 sm qatlamida gumus miqdori 0,972-0,861%, azot 0,066-0,046, fosfor 0,210-0,168, kaliy 2,084-1,416 % tebranganligi ma’lum bo‘ldi.

Xulosa. Dala tajribaviy tadqiqotlar olib boriladigan tadqiqot ob’ekti tuproqlari orta-qumoqli mexanik tarkibga ega, 1-nuqta kuchli darajada sho‘rlangan, 2 va 3-nuqtalar kuchsiz va o‘rtacha darajada sho‘rlanganligi aniqlandi. Oziqa elementlar miqdori bo‘yicha gumus bilan kam va o‘rtacha darajada, azot va fosfor miqdori bo‘yicha yetarli, kaliy elementi bilan esa yuqori darajada taminlangan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 10 iyundagi «Yerlar degradatsiyasiga qarshi kurashishning samarali tizimini yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi PQ-277-son qarori.
2. «Tuproqni muhofaza qilish va uning unumdorligini oshirish to‘g‘risida»gi Qonun (O'RQ – 903-son, 02.02.2024-y.)
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 yil 13 fevraldagi «Yerlar degradatsiyasiga qarshi kurashishning samarali tizimini yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi PQ-71-son qarori.
4. Aytmuratova G.U. Morphological and morphogenetic characteristics barrenmeadow soils distributed on the right bank of the lower Amudarya in the process climate change // Science and Education in Karakalpakstan. 2023 №4/1, p 42-46.
5. Saidova M. et al. Biodiagnostic survey of salt soils of the desert zone of Uzbekistan //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2023. – T.: 1142. – №. 1. – C. 012073.
6. Mambetnazarov A., Berdanov A., Embergenova G., Jumamuratova D., Janibek qızı D. «Qoraqalpoǵiston Respublikasi fermer xójaliklar tuproqlarining agrokimyoviy xossalarini órganish». Agrar-iqtisodiy, ilimiy-amaliy jurnal: Agro ilim. №3. – Toshkent. 2020. B.58-59.
7. Qo‘ziev R. va boshqalar. Davlat yer kadastrini yuritish uchun tuproq tadqiqotlarini bajarish va tuproq kartalarini tuzish bo‘yicha yo‘riqnoma. Me’yoriy hujjat, – Toshkent, – 2013. 52 bet.
8. Аринушкина Е. Руководство по химическому анализу почвы. – Москва, 1970 г. – С. – 488.
9. Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований. Союз НИХИ. 1973, – с. – 196-198.
10.Saidova M. Orolbo’yi hududi sug’oriladigan o’tloqi-allyuvial tuproqlarning ekologik-biologik holatini diagnostikasida zamonaviy yondashuvlar (Amudaryo va Chimboy tumanlari misolida). – Toshkent, – 2019, – B. – 66-72.

UDK: 631.452

SUG‘ORILADIGAN TIPIK BO‘Z TUPROQLARDA MINERAL VA ORGANIK O‘G‘ITLARNING HARAKATCHAN FOSFOR DINAMIKASIGA TA’SIRI

Xolmatov Otabek Ismatovich,
kichik ilmiy xodim

Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti

Annotatsiya. Maqolada model laboratoriya tajribasida sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqga fosforning turli me’yorlarini mineral va organik o‘g‘itlar shakllarida qo‘llashning tuproqda harakatchan fosfor dinamikasiga ta’siri to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltirilgan. Tadqiqotlarda fosforli mineral va organik o‘g‘itlarni birgalikda qo‘llash faqat mineral fosfor shaklida qo‘llashga nisbatan tuproqda harakatchan fosfor miqdorini ko‘payishiga va uning davomiyligi oshishiga ijobiy ta’sir qilishi aniqlandi.

Kalit so‘zlar: sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproq, fosforli mineral o‘g‘it, organik o‘g‘it, harakatchan fosfor dinamikasi.

Аннотация: В статье представлены сведения о влиянии применения различных норм фосфора минеральных и органических удобрений на динамику подвижного фосфора в почве. В результате исследований установлено, что совместное применение фосфорных минеральных и органических удобрений положительно влияет на увеличение количества подвижного фосфора в почве и на ее устойчивость по сравнению с применением только минерального фосфора.

Ключевые слова: орошаемая типичная ледяная почва, фосфорно-минеральное удобрение, органическое удобрение, динамика подвижного фосфора.

Annotation. The article presents information on the effect of the application of different rates of phosphorus mineral and organic fertilizers on the dynamics of mobile phosphorus in the soil. As a result of the research, it was found that the combined use of phosphorus mineral and organic fertilizers has a positive effect on increasing the amount of mobile phosphorus in the soil and on its stability compared to the use of only mineral phosphorus.

Key words: irrigated typical soil, phosphorous mineral fertilizer, organic fertilizer, dynamic of mobile phosphorus.

Kirish. Qishloq xo‘jaligi ekinlari uchun fosfor muhim ahamiyatga ega bo‘lib, rivojlanishining turli davrlarida turlicha talab qiladi. O‘simliklar tomonidan fosforning o‘zlashtirilishiga tuproqdagi o‘zlashtiriladigan shakllardagi fosfor miqdori sezilarli ta’sir ko‘rsatadi.

Tuproqda o‘simliklar va hayvonot uchun muhim oziqa bo‘lgan fosforning etishmasligi sababli fosforning harakatchanligi juda muhim va murakkab masaladir [1].

Bir qator tadqiqotlar tuproqdagi harakatchan fosforning o‘simliklarning normal rivojlanishini ta’minlaydigan maqbul miqdorlarini aniqlashga bag‘ishlangan. Tuproqdagi fosfor miqdori va o‘simlik mahsulotlaridagi uning konsentratsiyasi o‘rtasidagi bog‘liqliklar kam o‘rganilgan [2].

A.L. Ivanov [3] ning ma’lumotlariga ko‘ra Qozog‘istonning sug‘oriladigan och tusli bo‘z tuproqlari uchun harakatchan fosforning maqbul miqdori 30-35 mg/kg ni tashkil etadi. L.M. Derjavin [4] ning umumlashtirilgan ma’lumotlariga ko‘ra karbonatli oddiy qora tuproqlarda Machigin usuli bilan aniqlangan harakatchan fosforning maqbul miqdori 30-34 mg/kg ni tashkil etadi.

O.V. Sdobnikova va E.S. Illarionova [5] lar Rossiya dala tajribalari geografik tarmog‘i ma’lumotlarini umumlashtirib, karbonatli qora tuproqlar va kashtan tuproqlari uchun harakatchan fosforning

maqbul miqdori ko‘rsatilgan usul bo‘yicha 30-35 mg/kg ni tashkil etishini ko‘rsatganlar.

Organik va mineral o‘g‘itlarni birgalikda qo‘llash tuproqdagi bir qator xossalar yaxshilanishini ta’minlab, o‘simliklarning fosforni o‘zlashtirishini xam yaxshilaydi.

Generose Nziguheba, CHeryl A. Palm, Roland J. Buresh va Paul C. Smithson (1998) ma’lumotlariga ko‘ra tuproq fosforining o‘zlashtiruvchanligini oshirishda yuqori sifatli organik o‘g‘itlar noorganik fosforga tenglashishi yoki yanada samaraliroq bo‘lishi mumkin [6].

S.A. Radwan va boshq. tadqiqotlarida qo‘llanilgan kompost me’yorining oshishi tuproqda harakatchan fosfor (P-$NaHCO_3$ ekstrakti) fraksiyasi miqdorining ko‘payishiga olib kelgan. Maydalangan fosforit me’yorining oshishi esa, aksincha, bu fraksiya miqdorini kamaytirgan. Kompost bilan birga tosh fosfatini qo‘llash ular har birini alohida-alohida qo‘llashga nisbatan P-$NaHCO_3$ fraksiyasi miqdorining oshishini ta’minlagan [7].

Eronning suv bosgan sharoitdagi (sholi) karbonatli tuprog‘ida mineral fosforli o‘g‘itlardan foydalanish va ularni organik o‘g‘it bilan birga qo‘llash fosforning barcha shakllarini ko‘paytirdi. Nordon tuproqda esa fosfor fraksiyalarining katta miqdori faqat Al-P va fosforning erimaydigan qoldiq fraksiyalarida topilgan [8].

Qoramol go‘ngi 40 mg/kg me’yorida qo‘llanilgan 8 hafta davom etgan laboratoriya tajribasida tuproqda o‘zlashtiriladigan fosfor va kaliy go‘ng qo‘llanilmagan variantga nisbatan 3-4 baravar ko‘p bo‘lgan. O‘zlashtiriladigan oltingugurt miqdori esa sezilarli darajada farq qilmagan [9].

Atikur Rahman, Nureza Hafiz, SHirajum Monira Adity, Sadia Farah Mitu (2016) ma’lumotlariga ko‘ra qoramol va parranda go‘ngini qo‘llash barcha sorbsiya parametrlarini pasaytiradi, eng katta pasayish qoramol go‘ngi berilgan tuproqda kuzatiladi. Barcha go‘ng shakllari qo‘llanilganda maksimal fosforga buferlik qobiliyati va fosfatlarga bo‘lgan standart talab kamayadi, ya’ni go‘ng qo‘llash natijasida tuproq eritmasidagi fosfor konsentratsiyasini saqlab qolish uchun kamroq o‘g‘itlar talab qilinadi. Ushbu tadqiqot natijalari mineral o‘g‘itlar va go‘ng qo‘llashni yaxshilash hamda suv havzalarini fosfor bilan ifloslanishdan saqlashga xizmat qiladi[10].

Tadqiqot metodologiyasi. Model laboratoriya tajribalari eskidan sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlarda, plastmassa idishlarda o‘tkazildi. Har bir idishga 250 g tuproq solinib, unga fosforning (P_2O_5) 0; 89,3; 134; 178,6; 223,3; 267,9; 312,6 kg/ga me’yorlariga mos keluvchi KH_2PO_4 ning eritmasi qo‘llanildi.

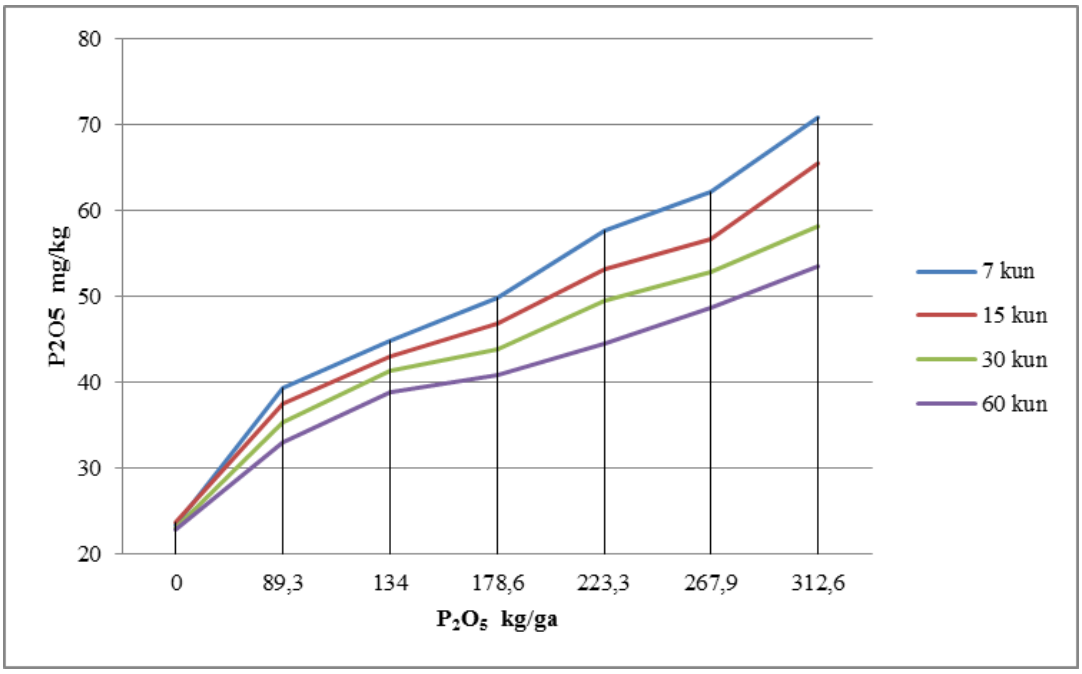
Mineral P + 10 t/ga go‘ng, va 10 t/ga kompost qo‘llanilgan variantlarda mineral fosforning 64,3 kg/ga meyori bilan birga 10 t/ga organik o‘g‘itlar tarkibida 25 kg/ga fosfor qo‘llanildi. Bu variantlarda fosforning umumiy me’yori 89,3 kg/ga ni tashkil etdi. Mineral P + 20 t/ga go‘ng, va kompost variantlarida mineral fosfor 64,3 kg/ga ni, organik o‘g‘itlar tarkibidagi fosfor 50 kg/ga me’yorlarida berilib, fosforning umumiy me’yori 114,3 kg/ga ni tashkil etdi. Tuproqda harakatchan fosfor miqdori tajribaning 7; 15; 30 va 60-kunlari Machigin usulida aniqlandi.

Tahlil va natijalar. Respublikamiz sug‘oriladigan tuproqlari uchun tuproqda harakatchan fosforning Machigin usuli bilan aniqlangan miqdorining o‘rtacha ta’minlanganlik darajasi 30-45 mg/kg ni tashkil etadi. Agarda sug‘oriladigan tuproqlarimiz uchun fosforning kritik me’yori 35-40 mg/kg deb qabul qilsak (bu me’yor yuqori hosildorlikni ta’minlashi bir necha tadqiqotlarda o‘z isbotini topgan) fosfordan samarali foydalanishda asosiy vazifa tuproqda harakatchan fosforning 35-40 mg/kg darajasini ta’minlash ekanlini ma’lum bo‘ladi.

Model laboratoriya tajribasi ma’lumotlariga ko‘ra qo‘llanilgan fosfor me’yori oshib borishi bilan tuproqda

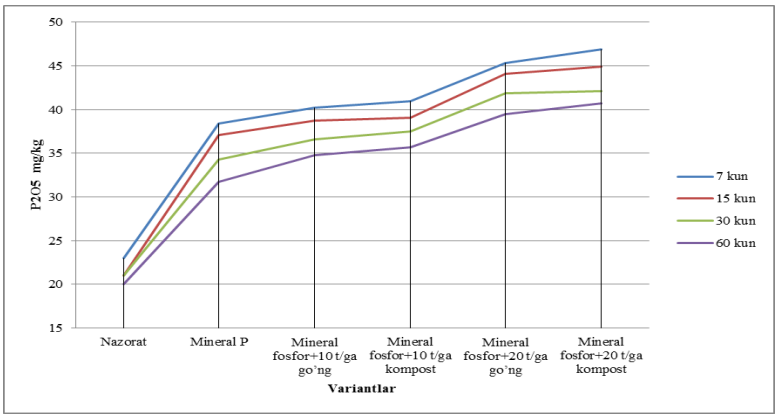
ISSN 2181-0826 4/2024 y.

harakatchan fosfor miqdori 60 kun davomida barcha tahlil muddatlarida o‘g‘itlanmagan nazorat variantiga nisbatan ko‘payib bordi. Harakatchan fosforning tuproqdagi 35-40 mg/kg miqdoriga mineral fosfor 89,3 kg/ga me’yorida qo‘llanilgan variantda 30 kun davomida erishildi. Mineral fosfor 134 kg/ga me’yorida qo‘llanilgan variantda bu ko‘rsatkich 60 kun davomida saqlanib turdi. Mineral fosfor 178,6; 223,3; 267,9; 312,6 kg/ga me’yorlarida qo‘llanilgan variantlarida tajribaning 7- kunida 49,8; 57,8; 62,3; 70,9 mg/kg ni tashkil qilgan bo‘lsa, tajribaning 15; 30; 60-kunlarida bu ko‘rsatkich kamayib borib, tajribaning 60-kunida 40,8; 44,6; 48,7; 53,5 mg/kg ni tashkil etdi (1-rasm).



1-rasm. Berilgan mineral fosforni turli me’yorlarining tuproqdagi harakatchan fosfor dinamikasi

Model laboratoriya tajribasida mineral fosfor va mineral + organik fosfor qo‘llanilgan variantlarida tajribaning 7; 15; 30 va 60 kunlarida harakatchan fosfor miqdori o‘rganildi. Mineral fosfor 89,3 kg/ga qo‘llanilgan variantda tajribaning 7- kunida harakatchan fosfor miqdori 38,4 mg/kg ni, tahlilning 15; 30 va 60- kunlari-da 37,1; 34,3 va 31,7 mg/kg ni tashkil qilib kamayib borishi aniqlandi. 89,3 kg/ga fosfor saqlovchi mineral fosfor+10 t/ga go‘ng va mineral fosfor+10 t/ga kompost qo‘llanilgan variantlarda tajribaning 7; 15; 30 va 60-kunlarida 40,2; 38,7; 36,6; 34,8 mg/kg va 41; 39,1; 37,5; 35,7 mg/kg ni tashkil etdi. 114,3 kg/ga fosfor saqlovchi mineral fosfor + 20 t/ga go‘ng va mineral fosfor + 20 t/ga kampost qo‘llanilgan vatiantlarda tajribaning 7; 15; 30 va 60-kunlarida 45,3; 44,4; 41,9; 39,5 va 46,9; 44,9; 42,1; 40,7 mg/kg ni tashkil qildi. Tahlil natijalariga ko‘ra mineral fosfor, mineral fosfor+10 t/ga go‘ng va mineral fosfor+10 t/ga kompost qo‘llanilgan variantlari bir xil miqdorda (89,3 kg/ga) fosfor saqlashiga qaramay tahlil kunlarida organik o‘g‘it qo‘llanilgan variantlarda mineral fosfor qo‘llanilgan variantga nisbatan xarakatchan fosfor miqdori yuqoriroq ekanligi aniqlandi. Mineral fosfor + 20 t/ga go‘ng va mineral fosfor + 20 t/ga kampost qo‘llanilgan vatiantlarda harakatchan fosfor miqdori yanada yuqoriroq ekanligi va uzoqroq muddat saqlanib turilishi kuzatildi. (2-rasm).



2-rasm. Mineral va organik o‘g‘itlar birgalikda qo‘llanilganda tuproqda harakatchan fosfor dinamikasi

Xulosa va takliflar. Model laboratoriya tajribasida qo‘llanilgan mineral fosfor me’yori oshib borishi bilan tuproqda harakatchan fosfor miqdori 60 kun davomida barcha tahlil muddatlarida o‘g‘itlanmagan nazorat variantiga nisbatan ko‘payib bordi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra mineral fosfor, mineral fosfor+10 t/ga go‘ng va mineral fosfor+10 t/ga kompost qo‘llanilgan variantlari bir xil miqdorda (89,3 kg/ga) fosfor saqlashiga qaramay tahlil kunlarida organik o‘g‘it qo‘llanilgan variantlarda mineral fosfor qo‘llanilgan variantga nisbatan tuproqda harakatchan fosfor miqdori ko‘payishi aniqlandi. Tajribalarda mineral fosfor 89,3 kg/ga me’yorida qo‘llanilgan variantlarda harakatchan fosfor miqdori 30 kun davomida o‘rtacha ta’minlanganlik darajasi saqlanishi, shu me’yorda fosfor saqlovchi mineral fosfor + go‘ng va mineral fosfor + kompost qo‘llanilgan variantlarda harakatchan fosfor miqdori o‘rtacha ta’minlanganlik darajasini tajribaning 60 kuni davomida saqlab turishi kuzatildi. Qo‘llanilgan organik o‘g‘itlar go‘ng va kompostning 20 t/ga oshirilishi tuproqda harakatchan fosfor miqdori yanada ko‘payishi va uning davomiyligi oshishiga ijobiy ta’sir qilishi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Von Wandruszka, R. Phosphorus retention in calcareous soils and the effect of organic matter on its mobility. Geochem Trans 7, 6 (2006). https://doi.org/10.1186/1467-4866-7-6

2. Соколов О.А. Качество урожая гречихи / О.А. Соколов. – Пущино: НЦБИ, 1983. – 264 с.

3. Иванов А.И. Фосфатный режим и превращение фосфорных удобрений в орошаемых светлых сероземах предгорной равнины Заилийского Алатау. автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 1984. - 20 с.

4. Державин Л.М. Применение минеральных удобрений в интенсивном земледелии. – М.: Колос, 1992, – 271 с.

5. Сдобникова О.В., Илларионова Э.С. Условия эффективного использования фосфорных удобрений // Обзорная информация ВНИИТЭИСХ. – М.: 1979. – 80 с.

6. Generose Nziguheba, Cheryl A. Palm, Roland J. Buresh & Paul C. Smithson Soil phosphorus fractions and adsorption as affected by organic and inorganic sources Plant and Soil volume 198, pages 159–168 (1998)

7. Radwan S.A., Shalaby M. M. H., Nada W.A., Soad M. EL-Ashry, Abo Seeda M. A. and Noha A. El Sisi (2020) Effect of added rock phosphate and compost on soil phosphorus fractions after different incubation periods J. Soil Sci., Vol. 5. pp. 149 – 157 https://mjss.journals.ekb.eg/

8. Abolfazli F., Forghani A. and Norouzi M. Effects of phosphorus and organic fertilizers on phosphorus fractions in submerged soil Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 2012, 12 (2), 349-362

9. Joann K. Whalen,Chi Chang,George W. Clayton,Janna P. Carefoot Cattle (2000) Manure Amendments Can Increase the pH of Acid Soils Soil Science Society of America Journal Division S-4-Soil Fertility & Plant Nutrition Volume 64, Issue 3 Pages 962-966 https://doi.org/10.2136/sssaj2000. 643962x

10. Atikur Rahman, Nureza Hafiz, Shirajum Monira Adity, Sadia Farah Mitu Effect of manure types on phosphorus sorption characteristics of an agricultural soil in Bangladesh December 2016 Cogent Food And Agriculture 2(1) DOI:10.1080/23311932.2016.1270160

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

УДК 581.1:631.8

ЧИҚИНДИЛАР, ҚОЛДИҚЛАР ВА МИНЕРАЛ ЎҒИТЛАР ТАЪСИРИДА ТУПРОҚДА ОЗИҚ ЭЛЕМЕНТЛАРНИ КЎПАЙИШИ

Атоев Бахтиёр Қўлдошевич,
қишлоқ хўжалиги фанлари доктори,
катта илмий ходим
e-mail: бахтиёр.атоев@маил.ру

Тупроқшунослик ва агрокимёвий тадқиқотлар институти

Аннотация. Тупроқда органика, макро- ва микро- элементларни кўпайтиришда ўғитларни алоҳида ўрни бор. Тупроқда макро- ва микроэлементлар миқдорини ўзгаришига ўғитлар меъёри ва тупроқ хоссалари таъсир кўрсатган. Органик ўғитлар эса тупроқ хосса-хусусиятларини яхшиланган. Тадқиқотларда, чиқинди ва қолдиқлардан фойдаланиб, органик ўғитлар тайёрлаб тупроқнинг ҳайдалма (0-30 см) қатламини компостга айлантириш агротехнологияси яратилган.

Калит сўзлар: суғориладиган сур тусли қўнғир-ўтлоқи, суғориладиган ўтлоқи тупроқ, органика, макро- ва микроэлементлар, озиқлантириш меъёри ва муддатлари.

Аннотация. Особую роль в увеличении органических, макро- и микроэлементов в почвах играют удобрения. На изменение количества макро- и микроэлементов почве влияеют количество удобрений, а также свойства почв, органические удобрения улучшают свойства почвы. В ходе исследований создана агротехнология превращения пахотного слоя (0-30 см) почвы путем приготовления органических удобрений в компост с использованием отходов и остатков.

Ключевые слова: орошаемые серо-бурые-луговые, орошаемые луговые почы органическое вещество, макро- и микроэлементы, нормы и сроки подкормох.

Annotation. Organic fertilizers have a special role in the increase, macro- and micro-elements in the soil. Change of the amount of soil macro- and microelements may occur with the addition of organic fertilizers and as well as soil properties. Organic fertilizers improve soil properties. In the research, an agrotechnology of turning the arable layer (0-30 cm) of the soil into compost was created, using waste and residues, preparing organic fertilizers.

Key words: irrigated meadow-brown and irrigated meadow soil, organic matter, macro- and microelements, feeding rate and time.

Кириш. Сўнгги йилларда табиатда турли хил салбий жараёнлар кузатилмоқда: чўлланиш, деградация, эрозия, иқлим ўзгариши ва ҳаказолар... Буларнинг ҳаммаси тупроққа қаттиқ салбий таъсир қилиши натижасида тупроқнинг органик қисмидаги озиқа элементлари, микро организмлар ва бошқа фойдали органик моддалар камайиб боради. Республикамиз чўл минтақасидаги айрим суғориладиган тупроқларда гумуснинг миқдори ҳатто 0,5% гача камайган. Шу каби салбий оқибатларни камайтириш, тупроқ унумдорлигини сақлаб қолишнинг бирдан бир йўли тупроқнинг органик қисмини оширишдир. Мутахассислар бунинг учун турли технологияларни таклиф этишган, шулар ёрдамида тупроқдаги органик қисми кўпайган. Шулардан бири тупроқни компостга яқин бўлган массага айлантиришдир. Шунинг натижасида тупрокда органик моддалари озиқа (макро- ва микро-) элементлар, микро-организмларнинг ва турли органик кислоталарнинг миқдори кўпайиб боради ва тупроқнинг механик, сув физик, кимёвий ва биологик хоссаларига таъсир кўрсатади. Чиқинди ва қолдиқлар ҳисобидан,

тупроқнинг ҳайдалма қатламини компостлаш агротехнологиясини ишлаб чиқиш алоҳида аҳамият касб этади. Ҳозирда ҳар бир худудда чиқиндилар, қолдиқлар мавжуд бўлиб, йилдан-йилга кўпайиб бормоқда. Минерал ўғитлардан фойдаланиш салмоғи юқори бўлса-да, улар органик ўғитларчалик самара бермайди. Чиқинди ва қолдиқлардан ўғит сифатида самарали фойдаланиш, иқтисодий жиҳатдан арзон ва сифатли маҳсулот ишлаб чиқаришга асосланади. Чиқинди ва қолдиқлар тайёрланадиган органик ўғитлар ёки ноанъанавий ўғитлар, тупроқларнинг табиий озиқа элементлар билан бойитиб, тупроқ структураси, унумдорлигини яхшиланади [1.-36 б. 4; -330 б.].

Минерал ўғитлар, айниқса фосфор ва калийли ўғитлар, тупроққа кам қўлланилмоқда. Шу сабабдан бу озиқа элементлар тупроқда кам, натижада ўсимликнинг вегетация даврида озиқланиши меъёрида бўлмайди. Шунинг учун қўшимча озиқа бирлиги сифатида чиқинди ва қолдиқлардан ўғит сифатида фойдаланилади. Кўплаб тадқиқотларда ғўза ва бошқа экинлар тупроқни органик моддалар билан бойитишда органик, ноанъанавий ўғитлардан фойдаланилган [2;-4 б; 3; 9-12 б.]. Аммо ҳозирга қадар айнан кузги буғдой экини ҳосили йиғиб олингандан кейин қоладиган сомон, гўнг, чучук сув лойқаси, минерал ўғит, «Микрозим-2» биопрепарати иштирокида тадқиқотлар олиб борилмаганлиги билан долзарб ҳисобланади.

Тажриба объекти ва услубиёти. Тадқиқотлар Навоий вилояти Қизилтепа туманидаги суғориладиган сур тусли қўнғир-ўтлоқи ва суғориладиган ўтлоқи тупроқлар шароитида ўтказилган. Дала тажрибаларини қўйиш, фенологик кузатишлар, тупроқ ва ўсимлик намуналари олиш ва кимёвий таҳлили, ҳосилдорликни аниқлаш «Дала тажрибаларини ўтқазиш услублари», «Методика полевого опыта»[4, 248-255 б] услубий қўлланмаси асосида, тупроқ намуналарининг кимёвий таҳлиллари «Методы агрохимических анализов почв и растений Средней Азии», [5, 12-18 б.] асосида ўрганилган.

Натижалари ва уларнинг муҳокамаси. Кейинги вақтларда тупроқ унумдорлигини ошириш, маҳаллий ўғитларни самарали қўллаш ҳисобига унинг таркибидаги озиқа моддаларини тўлдириш жуда катта аҳамият касб этмоқда. Боиси республика тупроқларида гумус миқдори камайиб бормоқда. Гўнг, органик ўғитларнинг энг асосий тури бўлиб, унинг сифати кўп жиҳатдан тўғри жамғарилиши ва сақланишига боғлиқ. Гўнг, чучук сув лойқаси, сомон, минерал ўғитлар иштирокида тупроқнинг ҳайдалма қатламини бойитишнинг аҳамияти катта.

Тадқиқотлар ўтказилган жой Навоий вилояти Қизилтепа туманидаги фермер хўжаликларининг суғориладиган сур тусли қўнғир-ўтлоқи ва суғориладиган ўтлоқи тупроқлари ҳисобланади. Тажриба схемаси, кузги буғдойни озиқлантириш тизими ишлаб чиқилган. Тажриба учун ер, ўғит тайёрлаш учун маҳсулотлар, экин навлари тайёрланган. Дала тажрибасини қўйишдан олдин кузги буғдой қолдиқлари, лойқа ва гўнглар миқдори, нисбатлари аниқланган. Тадқиқотларда кузги буғдойнинг «Васса» нави билан 5 вариант 3 қайтариқда тажриба ўтказилган.

Кузги буғдой ўсиши ва ривожланишининг ҳар хил фазаларида фенологик кузатувлар олиб борилган, озиқлантирилган ва суғорилган тупроқ ва ўсимлик намуналарида кимёвий таҳлиллар қилинган. Тажрибада қуйидаги вариантларда: 1-вариант, N-0 P-0 K-0 кг/га минерал ўғит меъёрлари; 2-вариант, фермерларнинг минерал ўғит меъёрлари- 2 т/га гўнглар + N-220 P-160 K-50 кг/га; 3-вариант, 7 тонна/га чиқинди ва қолдиқлар (ўсимлик қолдиқлари-1 т/га, лойқалар-3 т/га, гўнглар-3 т/га) + N-154 P-112 K-35 кг/га

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

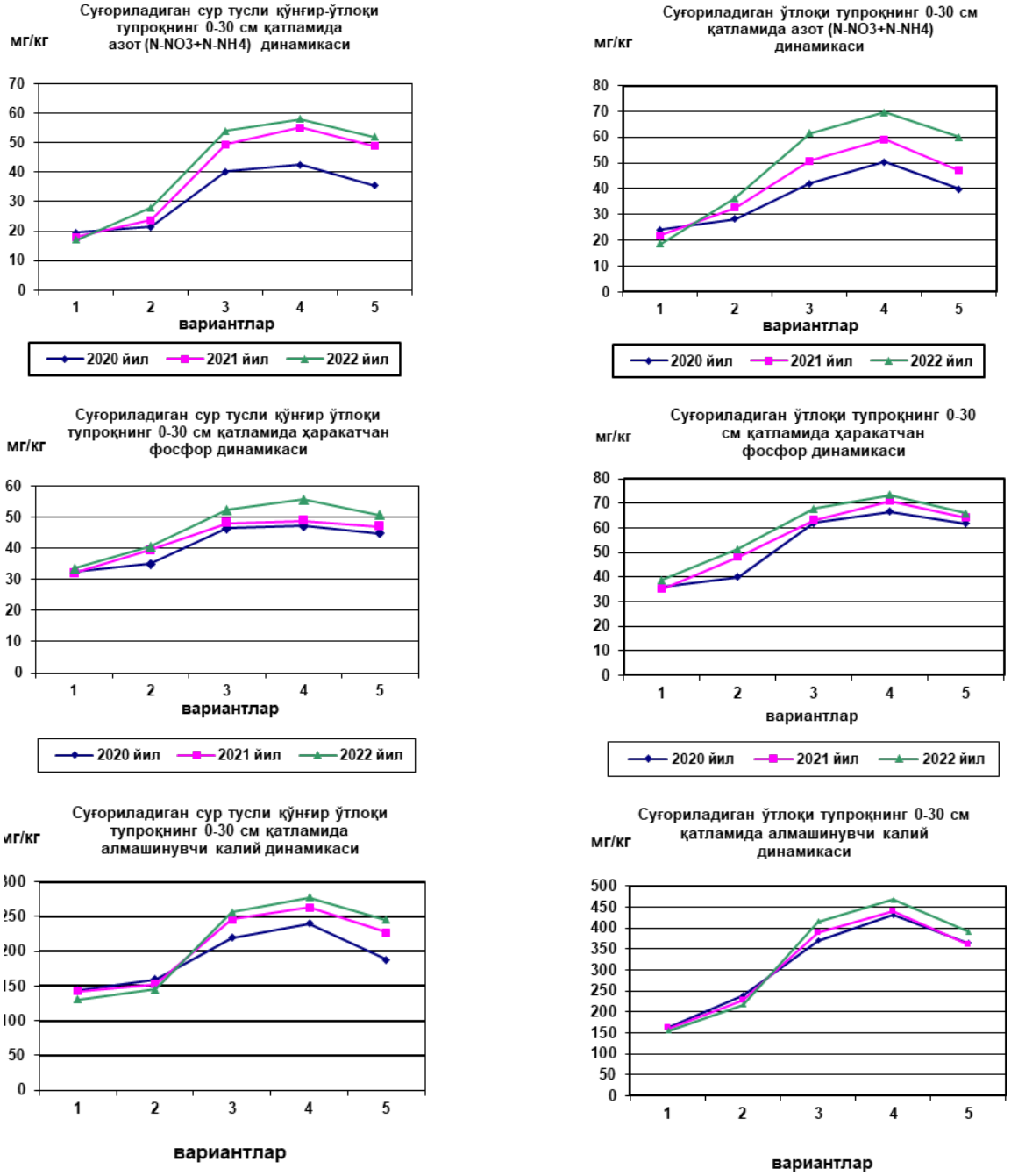
минерал ўғит меъёрлари; 4-вариант, 10 тонна/га чиқинди ва қолдиқлар (ўсимлик қолдиқлари-1 т/га, лойқалар-5 т/га, гўнглар-4 т/га) + N-154 P-112 K-35 кг/га кг/га минерал ўғит меъёрлари; 5-вариант, 15 тонна/га чиқинди ва қолдиқлар (ўсимлик қолдиқлари-1 т/га, лойқалар-10 т/га, гўнглар-4 т/га) фонида дала тажриба қўйилган[7]. Минерал ўғитлардан: карбамид (N -46 %), аммофос (N-11 %, P-46 %) ва калий хлор (K-60 %) қўлланилган.

Дала тадқиқотлар ўтказилган жой - Маликчўл ҳудуди суғориладиган тупроқлари ҳисобланади. Маликчўлнинг иқлими ёзда қуруқ субтропик ҳаво, қишда эса шимолдан, мўтадил кенгликлардан келадиган совуқ ҳаво таъсирида бўлиб, Турон тупроқ-иқлим провинциясига киради. Маликчўл минтақаси, айнан субтропик кенгликда жойлашганлиги, минтақага йил давомида қуёш радиациясини узоқ вақт тушиши ва жанубдан кириб келувчи иссиқ оқимнинг таъсири бўлади. Ҳавонинг ўртача йиллик ҳарорати 16,2-16,4 ^{0}C, энг иссиқ ой июл ойига тўғри келиб, ўртача ойлик ҳарорат 28,6-30,3 ^{0}C га тенг. Ноябр ойининг биринчи ўн кунлигида биринчи кузги совуқ оқими кириб келади. Совуқлик бўлмайдиган кунларнинг давомийлиги 210 кун ҳисобланади. Шамолнинг ўртача тезлиги 3-3,8 м/секундга етади. Қиши анча аёз, қор кам ёғади. Лекин, кучли бўронлар, совуқ кунлар бошланади. Декабр, январ йилнинг совуқ ойлари бўлиб, тупроқ қатлами бироз музлайди. Энг совуқ ой январ ойига тўғри келади. Ёғингарчилик асосан баҳор ва қишда ёғади. Йилига ўртача 160-181 мм ёғин тушади. Ҳавонинг намлиги йилига ўртача 60,8 % ни ташкил этди, январ ойида тупроқ намлиги 82 % кузатилди, қуруқлиги ва ҳароратнинг баланд бўлиши, ҳамда кучли буғланиш жараёнлари ёз ойларига тўғри келади. Маликчўл тупроқлари юза қисмидаги ҳароратни ҳаво ҳарорати билан таққосласак, ўн ой давомида тупроқ устки қатламидаги ҳаво ҳароратидан устун бўлишини фақат ноябр ва декабр ойларида манфий кўрсаткич кузатилган. Куз ва қиш фаслларида тупроқ юзаси билан ҳаво ҳарорати орасида фарқ унча катта эмас. Уч йиллик кузатиш маълумотларига асосланиб Маликчўл минтақаси ҳудудида тажриба ўтказиш ўзига хос аҳамият касб этди. Кейинги даврда, яъни 20-асрнинг 60-70 йилларида, сур тусли қўнғир тупроқлар тарқалган кўп майдонларнинг ўзлаштирилиши сизот сувларининг ер юзасига яқин жойланишига олиб келган. Натижада, суғориладиган ерларда иккиламчи шўрланиш жараёнларининг ривожланиб борган. Суғориладиган сур тусли қўнғир-ўтлоқи, суғориладиган ўтлоқи тупроқлар қўплаб илмий изланишлар олиб борилган, айнан шу ҳудуд тупроқларининг сув-физик, механик, агрокимёвий хоссаларининг ўғитлар таъсирида ўзгариши тўлиқ ўрганилмаганлиги билан аҳамиятли ҳисобланади.

Суғориладиган сур тусли қўнғир-ўтлоқи тупроқлар механик таркиби бўйича енгил қумоқли. Тупроқнинг ҳайдалма (0-30 см) ва ҳайдалма ости қатлами (30-50 см) да умумий ҳолда: гумус миқдори-1,090 ва 0,951% гача, азот миқдори-0,081 ва 0,020% ва ҳаракатчан N-NO_3- 19,6 ва 19,0 мг/кг ва умумий фосфор миқдори- 0,151-0,093% ва ҳаракатчан P_2O_5- 30,4 ва 24,9 мг/кг гача, умумий калий миқдори-1,302-1,194% ва алмашинувчи K_2O- 154 ва 101 мг/кг гача тебраниши кузатилган. Тупроқлар гумус билан ўртача азот, фосфор ва калий билан ўртачадан паст, кам таъминланган. Сизот сувлар сатҳини 1,6-2,0 метр атрофида кўтарилган. Қуруқ қолдиқ миқдори 3,700 г/л. Тупроқ ва ер ости суви хлорид-сулъфатли тузлар билан ўртача даражада шўрланган, суғориладиган ўтлоқи тупроқлар механик таркиби бўйича ўрта қумоқли. Тупроқнинг ҳайдалма (0-30 см) ва ҳайдалма ости қатлами (30-50 см)да, умумий ҳолда:

гумус миқдори- 1,115 ва 1,109% гача, азот миқдори- 0,089 ва 0,024% ва ҳаракатчан $N\text{-}NO_3$ - 29,1 ва 20,4 мг/кг, умумий фосфор миқдори- 0,154-0,112% ва ҳаракатчан P_2O_5 - 43,4 ва 29,6 мг/кг гача ва умумий калий миқдори -1,471 ва 1,204% га алмашинувчи K_2O - 172 ва 110 мг/кг гача тебранган. Гумус билан ўртача, азот, фосфор ва калий билан ўртачадан паст таъминланган. Сизот сувлар сатҳи 2,0-2,5 метр атрофида кўтарилган. Қуруқ қолдиқ миқдори 1,900 г/л. Тупроқ ва ер ости суви хлорид-сулъфатли тузлар билан кучсиз даражада шўрланган.

Биринчи расм маълумотларида, суғориладиган сур тусли қўнғир-ўтлоқи ва суғориладиган ўтлоқи тупроқларда кузги буғдойнинг экишдан олдин тупроқнинг 0-30 см қатламидан олинган намуналарида азот ($N\text{-}NO_3$+$N\text{-}NH_4$) юқорироқ, фосфор ва калий элемент-лар динамикасида вариантлар орасда фарқлар аниқланган(1-расм).



1–расм. Кузда олинган тупроқнинг 0-30 см қатламида ҳаракатчан NPK миқдорларининг ўғитлар таъсирида ўзгариши, мг/кг.

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

Назорат вариантларнинг ҳар икки тупроқ шароитида озиқа элементлар миқдори йилдан-йилга пасайиб борган. Иккинчи ва учинчи ўғит фонида, NPK миқдорлари нисбатан сақланиб қолган. Бешинчи, тўртинчи ўғит фонида, ҳар иккала тупроқда ҳам азот, фосфор ва калий озиқа элементлар кўпайган. Бу жараёнлар суғориладиган ўтлоқи тупроқлар шароитида кузатилган. Дастлабки йилларга нисбатан, тадқиқотлар якунида (2020-2022 йиллар) маълумотлари солиштирилганда, тупроқнинг 0-30 см қатламида ўртача кўрсаткичлар билан фарқ қилган. Тажрибаларда, барча вариантлар солиштирилганда, энг мақбул фон-10 тонна/га чиқинди, қолдиқлар ва (соф ҳолда) $N_{154}P_{112}K_{35}$ кг/га ўғит меъёрларида қўлланилган вариантда, иккала тупроқ шаротида ҳам ҳаракатчан азот билан ўртачадан юқори, ҳаракатчан фосфор ва алмашинувчи калий билан ўртача таъминланиши аниқланган.

Хулосалар. Чиқинди ва қолдиқлардан ўғит сифати фойдаланишнинг аҳамияти катта. Тадқиқотларда, чиқинди ва қолдиқлардан фойдаланиб, органик ўғитлар тайёрлаб тупроқнинг ҳайдалма (0-30 см) қатламини компостга айлантириш агротехнологияси яратилган. Ўғитнинг ўз муддатларда қўлланилиши озиқа тартиботига таъсир кўрсатган.

Чиқинди ва қолдиқларни минерал ўғитларни биргаликда қўллаш тупроқда, айниқса ҳаракатчан озиқ элементлар миқдори кўпайган, бундан ташқари тупроқнинг физикавий, агрокимёвий хоссалари яхшиланган. Ўрганилган тупроқларда азот, фосфор ва калий миқдорлари вегетация бошидан вегетация охирида қадар камайиб борган. Суғориладиган ўтлоқи тупроқда озиқа элементлар миқдори нисбатан кўпроқ сақланиб қолган. Дастлабки йилларга нисбатан тадқиқотлар якунида (2020-2022 йиллар) маълумотлари солиштирилганда, тупроқнинг 0-30 см қатламида азот ($N\text{-}NO_3$+$N\text{-}NH_4$) юқорироқ, фосфор ва калий элементлар ўртача кўрсаткичлар билан фарқланган. Тажрибаларда, барча вариантлар солиштирилганида, энг мақбул фон:-10 тонна/га чиқинди, қолдиқлар ва (соф ҳолда) $N_{154}P_{112}K_{35}$ кг/га ўғит меъёрларида қўлланилган вариантда, иккала тупроқ шаротида ҳам азот билан ўртачадан юқори, фосфор ва калий билан ўртача таъминланиши аниқланган.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Мухаммаджонов А.Р. Қўйи Зарафшон водийсининг суғориш тарихи. //Қадимги даврдан то XX-аср бошларида. – Тошкент, 1994. – 36 б.

2. Б. Атоев. Тупроқ-бойлик. // Қизилтепа тонги газетаси. 2019. 8-июн. №23 (6363) – 4-б.

3. Б.Қ. Атоев. Чиқинди ва қолдиқлар ҳисобидан тупроқда озиқа элементларни кўпайтириш агротехнологиянинг аҳамияти // Материалы международной научно-технической конференции на тему “Мониторинг использования водных ресурсов в Приаралье и разработка новых технологии контроля воды” 14-май, 2022. – 9-12 б.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.:1985 Агропромиздат. – С. – 248-255.

5. Методы агрохимических анализов почв и растений Средней Азии. Издание 5-е. – Тошкент, 1977. –12-18 б.

6. Бўриев Я. ва бошқалар. Озиқлантириш меъёрларининг кузги буғдой ҳосилдорлигига таъсири. // Тупроқ унумдорлигини оширишнинг илмий ва амалий асослари (1-қисм). Халқаро илмий-амалий конферентсия маърузалари асосидаги мақолалар тўплами. – Т.: 2007. – Б. – 330.

7. Atoyev B.Q., Kaypnazarov J.J., Kuchakov A.J. The impact of nutrient elemens on the mechanical composition, water-physical properties and meliorative status of irrigated meadow brown and medow soils.//«Jornal of Agricul-Ture & Horticulture» JAH ISSN: 2770-9132 International scientific journal. 2023. – 6.

УДК 631.4

РАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПАСЫ УГЛЕРОДА В ПОЧВАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ)

Е.М. Лаптева[1,2], И.А. Лиханова[1], Е.А. Скребенков[1,2], С.В. Денева[1], Ю.В. Холопов[1], А.А. Рудь[1], В.В. Елсаков[1], Р.Курвантаев[3]

[1] Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Сыктывкар, Россия, e-mail: elena.lapteva.60@mail.ru

[2] Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия,

[3]Институт почвоведение и агрохимических исследований, Узбекистан, e-mail: kurvontoev@mail.ru

Аннотация. Проведена инвентаризация и систематизация данных о содержании и запасах углерода в различных типах почв таежных и тундровых экосистем Европейского Северо-Востока России на примере одного из его крупнейших регионов – Республики Коми. Обобщены материалы о почвах региона, собранные за практически 70-летний период исследований. Полученный материал частично опубликован, частично хранится в архивах Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» в виде рукописных отчетов. В связи со значительной площадью (416 тыс. км2) и протяженностью республики с севера на юг, в ее границах выделяют несколько биоклиматических зон и подзон (южная тундра, лесотундра, северная тайга, средняя тайга, южная тайга), каждая из которых характеризуется соответствующим составом и соотношением типом и подтипом почв.

Анализ архивных и опубликованных данных свидетельствует о том, что в почвах тундры и лесотундры запасы органического углерода ($C_{орг}$) в расчете на метровую толщу в среднем составляют 287 т/га с варьированием от 126-130 т/га криометаморфических и аллювиальных почвах 175-635 т/га в торфяно-глееземах и торфяных почвах. В равнинной части таежной зоны Республики Коми запасы $C_{орг}$ варьируют от 38 (подзолы) до 126,6 (торфянисто-подзолисто-глеевые почвы) т/га. Подзолистые суглинистые почвы, занимающие на водоразделах автоморфные позиции, имеют запасы $C_{орг}$ в пределах 76.6±1.2 т/га. В почвах, развитых на двучленных почвообразующих породах, изучение которых выполнено на созданном в рамках реализации ВИП ГЗ полигоне интенсивного типа «Ляльский», запасы $C_{орг}$ варьируют в зависимости от типовой принадлежности почв от 62 до 181 т/га.

В предгорьях Приполярного Урала запасы почвенного углерода в расчете на метровую толщу в среднем выше по сравнению с таежными почвами равнинных ландшафтов. В зависимости от типовой принадлежности почв они варьируют в низкогорных ландшафтах в среднем от 100-120 т/га (подзолы, светлоземы, подзолистые почвы) до 2600-2700 т/га (торфяные почвы болот). В горных ландшафтах Приполярного Урала, в силу специфики строения почвенного профиля (щебнистость, близкое подстилание плотных пород) запасы углерода в различных типах почв составили 65-393 т/га с более высокими значениями в почвах горно-тундрового пояса, по сравнению с горно-лесным. Нарастание степени гидроморфизма во всех рассмотренных биоклиматических поясах и ландшафтах ведет к увеличению мощности органогенных горизонтов и возрастанию соответственно запасов $C_{орг}$. Эта закономерность прослеживается как для почв водоразделов, так и для почв долинных ландшафтов.

Ключевые слова: Европейский Северо-Восток, тундра, тайга, почвы, почвенное разнообразие, запасы углерода.

Annotation. An inventory and systematization of data on the content and reserves of carbon in various types of soils of taiga and tundra ecosystems of the European North-East of Russia was carried out using the example of one of its largest regions - the Komi Republic. Materials on soils in the region collected over an almost 70-year period of research are summarized. The resulting material is partially published, partially stored in archives Federal Research Center "Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences" in the form of handwritten reports. Due to the significant area (416 thousand km2) and the extent of the republic from north to south, several bioclimatic zones and subzones are distinguished within its borders (southern tundra, forest-tundra, northern taiga, middle taiga, southern taiga), each of which is characterized by a corresponding composition and the relationship between soil type and subtype.

Analysis of archival and published data indicates that in tundra and forest-tundra soils the reserves of organic carbon (Corg) per meter thickness average 287 t/ha, varying from 126-130 t/ha; in cryometamorphic and alluvial soils 175-635 t /ha in peat gley soils and peat soils. In the flat part of the taiga zone of the Komi Republic, Corg reserves vary from 38 (podzols) to 126.6 (peaty-podzolic-gley soils) t/ha. Podzolic loamy soils, occupying automorphic positions on watersheds, have Corg reserves within the range of 76.6±1.2 t/ha.

In soils developed on two-membered soil-forming rocks, the study of which was carried out at the Lyalsky intensive test site created as part of the implementation of the VIP GZ, Corg reserves vary depending on the type of soil from 62 to 181 t/ha.

n the foothills of the Subpolar Urals, soil carbon reserves per meter thickness are on average higher than in taiga soils of flat landscapes. Depending on the type of soil, they vary in low-mountain landscapes on average from 100-120 t/ha (podzols, light soils, podzolic soils) to 2600-2700 t/ha (peat soils of swamps).

In the mountain landscapes of the Subpolar Urals, due to the specific structure of the soil profile (rubbly, close underlying dense rocks), carbon reserves in various types of soils amounted to 65-393 t/ha with higher values in the soils of the mountain-tundra belt, compared to the mountain-forest zone. An increase in the degree of hydromorphism in all considered bioclimatic zones and landscapes leads to an increase in the thickness of organic horizons and a corresponding increase in Corg reserves. This pattern can be traced both for soils of watersheds and for soils of valley landscapes.

Key words: European Northeast, tundra, taiga, soils, soil diversity, carbon reserves.

Аннотация: Rossiyaning Evropa shimoli-sharqidagi tayga va tundra ekotizimlarining har xil turdagi tuproqlarida uglerod miqdori va zahiralari to‘g‘risidagi ma’lumotlarni inventarizatsiya qilish va tizimlashtirish uning eng yirik mintaqalaridan biri - Komi Respublikasi misolida amalga oshirildi. Deyarli 70 yillik tadqiqotlar davomida to‘plangan hududdagi tuproqlar bo‘yicha materiallar umumlashtiriladi. Olingan material qisman nashr etildi, qisman «Rossiya Fanlar akademiyasining Ural filialining Komi ilmiy markazi» Federal tadqiqot markazi arxivida qo‘lda yozilgan hisobotlar shaklida saqlangan. Respublikaning katta maydoni (416 ming km2) va shimoldan janubgacha joylashganligi sababli uning chegaralarida bir nechta bioiqlim zonalari va subzonalari (janubiy tundra, o‘rmon-tundra, shimoliy tayga, o‘rta tayga, janubiy tayga) ajralib turadi. Ularning mos keladigan tarkibi va tuproq turi va kichik turi o‘rtasidagi munosabat bilan tavsiflanadi.

Arxiv va nashr etilgan ma’lumotlarning tahlili shuni ko‘rsatadiki, tundra va o‘rmon-tundra tuproqlarida organik uglerod (Corg) zahiralari har bir metr qalinligida o‘rtacha 287 t/ga, kriometamorfik va allyuvial tuproqlarda 175-635 t/ gacha, torfli gleyli va torf tuproqlarida 126-130 t/gacha o’zgarib turadi. Komi Respublikasining tayga zonasining tekis qismida Corg zahiralari 38 (podzollar) dan 126,6 t/ga gacha (torf-podzolik-gley tuproqlar) o‘zgarib turadi. Suv havzalarida avtomorf pozitsiyalarni egallagan podzol qumloq tuproqlar 76,6±1,2 t/ga oralig’ida Corg zahiralariga ega. VIP GZ ni amalga oshirish doirasida yaratilgan Lyal intensiv sinov maydonchasida o‘tkazilgan ikki a’zoli tuproq hosil qiluvchi jinslarda rivojlangan tuproqlarda Corg zahiralari tuproq turiga qarab 62 dan 181 t/gacha o’zgaradi.

Subpolyar Urals tog‘ etaklarida bir metr qalinligida tuproqning uglerod zaxiralari tekis landshaftlarning tayga tuproqlariga qaraganda o‘rtacha yuqori. Tuproq turiga qarab ular past tog‘li landshaftlarda o‘rtacha 100-120 t/ga (podzollar, och tusli tuproqlar, podzol tuproqlar) dan 2600-2700 t/ga gacha (botqoqlarning torf tuproqlari) farqlanadi.

Subpolyar Uralsning tog‘ landshaftlarida, tuproq kesmasining o’ziga xos tuzilishi (shag‘olli, zich

jinslar yaqin joylashishi) tufayli har xil turdagi tuproqlarda uglerod zaxiralari 65-393 t/ga ni tashkil etadi. Tog‘-tundra kamarining tog‘-o‘rmon mintaqasiga nisbatan barcha ko‘rib chiqilgan bioiqlim hududlari va landshaftlarida gidromorfizm darajasining oshishi organogen qatlamlar qalinligining oshishiga va shunga mos ravishda Corg zahiralarining oshishiga olib keladi. Bu qonuniyt suv havzalari tuproqlari uchun ham, vodiy landshaftlari tuproqlari uchun ham kuzatish mumkin.

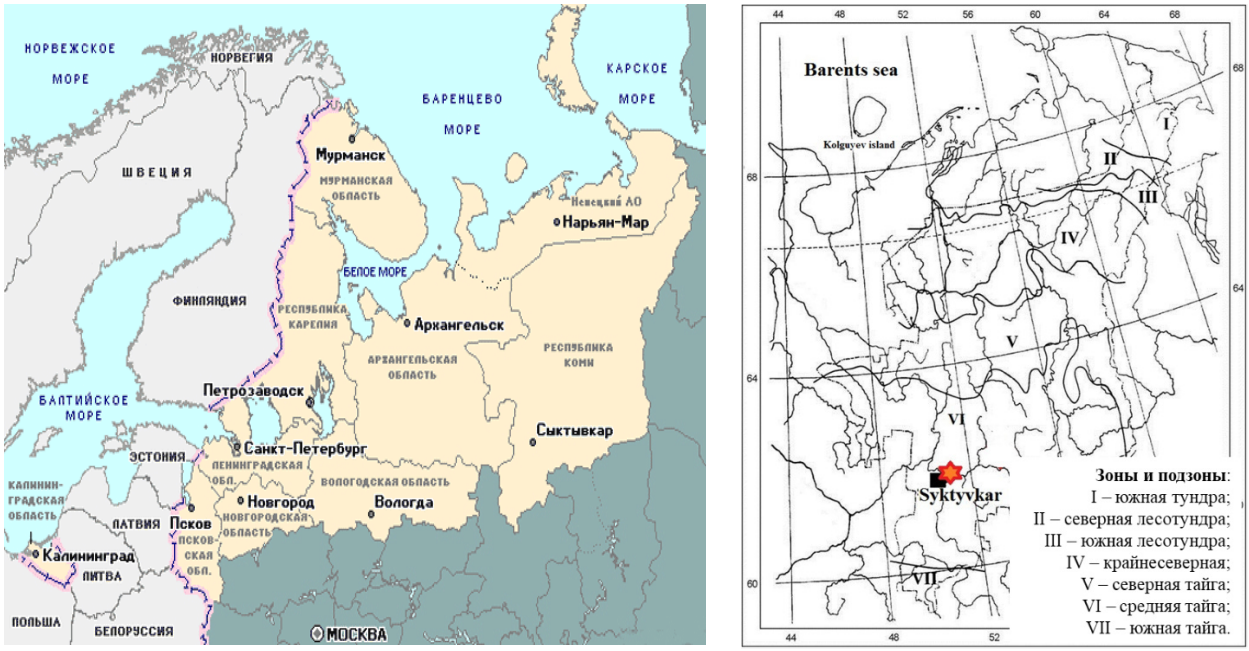
Kalit so‘zlar: Yevropa shimoli-sharqi, tundra, tayga, tuproqlar, tuproq xilma-xilligi, uglerod zaxiralari.

Введение. Почвы и почвенный покров являются основным резервуаром депонирования органического углерода (Сорг.) на Земле. Его запасы в почвах в 3-5 раз превышают запасы Сорг. в биомассе растений (Кудеяров, 2015). В связи с этим для понимания роли почв в глобальном балансе углерода, продукции и эмиссии парниковых газов, прогноза изменения среды в условиях региональных и глобальных изменений климата важна оценка содержания и запасов Сорг. в различных типах почв. Особенно актуально это для территории России, на долю которой приходится порядка 1/8,5 части суши Земли (Щепащенко и др., 2013).

Европейский северо-восток России (ЕСВР) занимает обширное пространство – от правобережья р. Северной Двины на западе до Уральского хребта на востоке, от Северных Увалов на юге до побережья Баренцева моря на севере. Эта территория издавна привлекала внимание исследователей, что было связано как с необходимостью сохранения влияния Российского государства в Арктике, так и с потребностью использования богатейших природных ресурсов этого региона (Силин, 2005; Филиппова, 2023). Первые научные данные об этой территории опубликованы уже в конце XVIII века, их появление связаны с именами таких известных исследователей, как академик И.И. Лепехин, естествоиспытатель А.А.Кейзерлинг, вице-адмирал и географ П.И. Крузенштерн, геолог и географ Э.К. Гофман, геолог и горный инженер А.И. Антипов, естествоиспытатель А.И. Шренк и др. Их исследования были направлены в первую очередь на оценку геологического строения региона, выявление месторождений ценных полезных ископаемых, оценку ресурсов растительного и животного мира. К этому же периоду относится и появление первых сведений о почвах и почвенном покрове этого обширного региона, систематическое и планомерное изучение которых началось в XX в. и продолжается по настоящее время (Горячкин, 2010; Лаптева и др., 2016).

Значительную часть ЕСВР занимает Республика Коми (РК), территория которой располагается в пределах Печорской и Мезенско-Вычегодской низменностей, Среднего и Южного Тимана, западного макро склона Уральских гор, включая Полярный, Приполярный и Северный Урал (рис. 1). РК по своей площади (416 тыс. км^2) занимает 11-е место в России и 2-е место – в ее европейской части, уступая лишь Архангельской области. Протяжённость РК с северо-востока на юго-запад – 1275 км, с севера на юг — 785 км, с востока на запад — 695 км. В связи со значительной протяженностью с севера на юг, в границах республики выделяют несколько биоклиматических зон и подзон: южная тундра с мерзлотными тундровыми почвами; лесотундра, в пределах которой проходит южная граница «вечной» мерзлоты; таежная зона с подзонами северной, средней и южной тайги. Благодаря специфике расположения РК, на ее территории представлены разнообразные ландшафты со всем многообразием соответствующих им типов и подтипов почв (Атлас почв..., 2010).

ISSN 2181-0826 4/2024 y.



А Б

Рис. 1. *Географическое положение территории Республики Коми (А) и границы биоклиматических зон и подзон в ее пределах (Б).*

Цель данной работы заключалась в обобщении данных о разнообразии почв Европейского Северо-Востока России на примере одно из наиболее обширных его регионов – Республики Коми и оценке в них запасов почвенного углерода.

Материалы и методы. В статье обобщены результаты многолетних почвенных исследований, проведенных на территории ЕСВР (включая РК) и представленных в многочисленных публикациях (Степень изученности..., 1997; Лаптева и др., 2016) и рукописных материалах Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» (ФИЦ Коми НЦ УрО РАН). Проанализированы данные, полученные сотрудниками Института биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН в рамках различных проектов и тем НИР (Мажитова и др., 2003; Kuhry et al., 2013; Дымов и др., 2013; Пастухов, Каверин, 2013; Бобкова и др., 2014; Жангуров и др., 2019; Биопродукционный..., 2020; Osipov et al., 2021; Dymov et al., 2022; Лиханова и др., 2024; Путеводитель..., 2002, 2007, 2022; Trans-Ural..., 2004), в том числе неопубликованные данные.

На почвенных картах и в большинстве публикаций, особенно датируемых второй половиной XX века, классификационное разнообразие почв дано на базе «Классификации и диагностики почв СССР» (1977) с учетом региональных подходов (Забоева, 1975; Атлас почв..., 2010). В последние годы при проведении полевых исследований диагностику почв выполняли с учетом принципов современной диагностики и классификации почв России (Классификация..., 2004; Полевой..., 2008; Хитров, Герасимова, 2021, 2022), в ряде случаев при публикации данных названия почв приводили в соответствии с Международной классификацией (IUSS Working Group WRB, 2022).

В полевых условиях особое внимание обращали на определение плотности почв в ненарушенном сложении (Вадюнина, Корчагина, 1986). Углерод общий ($C_{общ}$) в образцах почв определяли на CNHS-анализаторе, что считается предпочтительным при проведении почвенных исследований (Khitrov et al., 2023). Содержание органического углерода ($C_{орг}$) рассчитывали по разнице между величиной $C_{общ}$ и содержанием углерода

карбонатов, массовую долю которых в образцах почв оценивали объемно-метрическим методом с использованием кальциметра 08.53 Eijkelkamp (SA07, США-Нидерланды) (ISO 10693). Запасы углерода (Q, т/га) в отдельных горизонтах (слоях) почв рассчитывали с учетом их плотности (ρ, г/см^3), мощности (h, см) и содержания в них $C_{орг}$ (%):

$$Q = p \cdot h \cdot C_{орг}$$

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение. Систематические почвенные исследования на территории Республики Коми – крупнейшего региона Европейского Северо-Востока начались с 40-х гг. прошлого столетия (Степень изученности..., 1997). За более чем 70 лет почвоведами пройдены маршрутами практически все уголки Республики Коми и граничащие с ней регионы Архангельской, Кировской, Свердловской областей, Ненецкого и Ямало-ненецкого округов. Подготовлены и опубликованы листы Государственных почвенных карт миллионного масштаба – P-39 «Сыктывкар» (1958), Q-39 «Нарьян-Мар» (1977), Q-40 «Печора» (1982), P-40 «Красновишерск» (1988), Q-41 «Воркута» (1999), а также почвенная карта на территорию РК масштаба 1 : 2,5 млн (Атлас почв..., 2010). Колоссальный вклад и роль в познание свойств и специфики формирования почв ЕСВР и РК внесли профессор, д.с.-х.н. Е.Н. Иванова, к.с.-х.н. О.А. Полынцева и проф., д.с.-х.н. И.В. Забоева (Лаптева и др., 2016). Под их руководством выполнены многолетние исследования свойств и режимов таежных и тундровых почв региона. Обобщенная сводка о разнообразии и свойствах почв Республики Коми приведена в ряде крупных монографий (Забоева, 1975; Атлас почв..., 2010; Почвы..., 2013) и статьях, где рассмотрено разнообразие почв, формирующихся в горных ландшафтах Приполярного Урала (Дымов и др., 2013; Дымов, Жангуров, 2014) и долинных ландшафтах рек (Лаптева, Балабко, 1999; Лаптева и др., 2020).

Анализ почвенной карты РК масштаба 1:2,5 млн свидетельствует о значительном разнообразии гранулометрического состава почвообразующих пород и, соответственно, формирующихся в границах РК почв. Основные площади (без учета площади водных поверхностей) занимают почвообразующие породы суглинистого гранулометрического состава различного генезиса – 50,3% от площади республики. На долю почвообразующих пород легкого гранулометрического состава (супеси, пески, в т.ч. слабо галечниковые) приходится около 36,9%, двучленных отложений (с различной сменой пород) – 9,9%. Кристаллические и метаморфические породы разного состава (кислые, основные), песчаники, известняки и другие карбонатных породах распространены на 2,9% площади РК. Почвообразующие породы, содержащие щебень и валунно-галечный материал (частицы скелета почвы диаметром > 2 мм), присутствие которого может оказывать влияние на расчет запасов почвенного органического углерода, занимают, включая территории горных ландшафтов, не более 50,8% от площади суши Республики Коми.

На территории РК основные площади приходятся на почвы таежных ландшафтов (78,5%). Почвы тундры занимают 8,8% от площади республики, горные ландшафты Полярного, Приполярного и Северного Урала – 7,3%, включая площади гольцов, лишенных почвенного покрова. Минимальные площади, несмотря на развитую речную сеть, приходятся на почвы речных долин – 4,4%. В тундровых и горных ландшафтах, в силу специфики рельефа, основные площади приходятся на автоморфные почвы – соответственно 54,7% и 93,8% от площади соответствующих ландшафтов. Второе место в тундре занимают почвы, занимающие аккумулятивные позиции (36,3%), третье – транзитные (18,6%). В горных ландшафтах на эти

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

позиции приходится соответственно 0,6 и 5,6%. Разработка и внедрение в практику почвенных исследований новой классификации почв России (Классификация..., 2004; Полевой определитель..., 2008; Хитров, Герасимова, 2021, 2022) существенно расширили представление о разнообразии почв РК, особенно в зоне тундры и на территории горных ландшафтов Урала – регионов, для которых номенклатура и классификация почв в рамках «Классификации и диагностики почв СССР» (1977) не были разработаны.

Таблица 1

Распределение почв Республики Коми в соответствии с ландшафтами и занимаемыми позициями в рельефе

Ландшафты	Позиция в рельефе	Площадь почв	
		тыс. га	% от площади РК
Тундровые	Автоморфные	2005,4	4,81
	Транзитные	683,4	1,64
	Аккумулятивные	976,2	2,34
Таежные	Автоморфные	13095,9	31,42
	Транзитные	16310,5	39,14
	Аккумулятивные	3327,2	7,98
Горные	Автоморфные	2677,4	6,42
	Транзитные	160,4	0,38
	Аккумулятивные	17,1	0,04
	Гольцы	200,7	0,48
Долинные	– *	1849,6	4,44
Водные объекты		373,8	0,90
ИТОГО:		41677,4	100

*Примечание. * – без учета занимаемых позиций в рельефе местности.*

Обобщение всех полученных картографических материалов показало, что среди таежных автоморфных почв в РК ведущие позиции по площади распространения занимают почвы отдела альфе гумусовые почвы – это различные подтипы подзолов, включая подзолы глеевые. На их долю приходится до 14,8% от площади суши РК (рис. 2). Подзолы формируются во всех биоклиматических подзонах тайги на песчаных отложениях различного генезиса (древнеаллювиальные пески, флювиогляциальные отложения), в том числе на двучленных отложениях – песках, подстилаемых супесями и суглинками. Они развиты преимущественно под пологом сосновых или смешанных елово-сосновых лесов. Второе место занимают глееподзолистые почвы (подтип подзолистых почв в отделе текстурно-дифференцированных почв) и светлоземы иллювиально-железистые (отдел крио метаморфических почв). На их долю приходится порядка 11,9% от площади суши республики, они приурочены к подзонам северной, крайне северной тайги и лесотундры. Развиты под пологом еловых лесов. Глееподзолистые почвы формируются, как правило на средних и тяжелых суглинках, светлоземы иллювиально-железистые – на легко- и среднесуглинистых почвообразующих отложениях (Тонконогов, 2010). Различные подтипы подзолистых и дерново-подзолистых почв из отдела текстурно-дифференцированных почв занимают соответственно третье (4,9%) и четвертое (0,3%) место. Как и глееподзолистые почвы, они развиты под пологом еловых лесов, но приурочены к подзонам средней и южной тайги соответственно.

На водоразделах в таежной зоне РК, благодаря избыточному увлажнению (коэффициент увлажнения по Н.А. Иванову 1,3-1,9), складываются достаточно благоприятные условия для развития полу гидроморфных и гидроморфных почв, занимающих соответственно транзитные и аккумулятивные позиции рельефа в ландшафтах (Забоева, 1975; Атлас почв..., 2010).

Они формируются как на почвообразующих породах суглинистого гранулометрического состава, так и песчаного/супесчаного. На долю торфяно-подзолисто-глеевых почв, приуроченных к суглинистым почвообразующим породам, приходится соответственно 20.4% площади суши РК, торфяно-подзолов глеевых, развитых на отложениях легкого гранулометрического состава, в том числе на двучленных отложениях (песках и супесях, подстилаемых супесями и суглинками) – 19,1%. Болотные почвы занимают около 8% от площади суши республики.

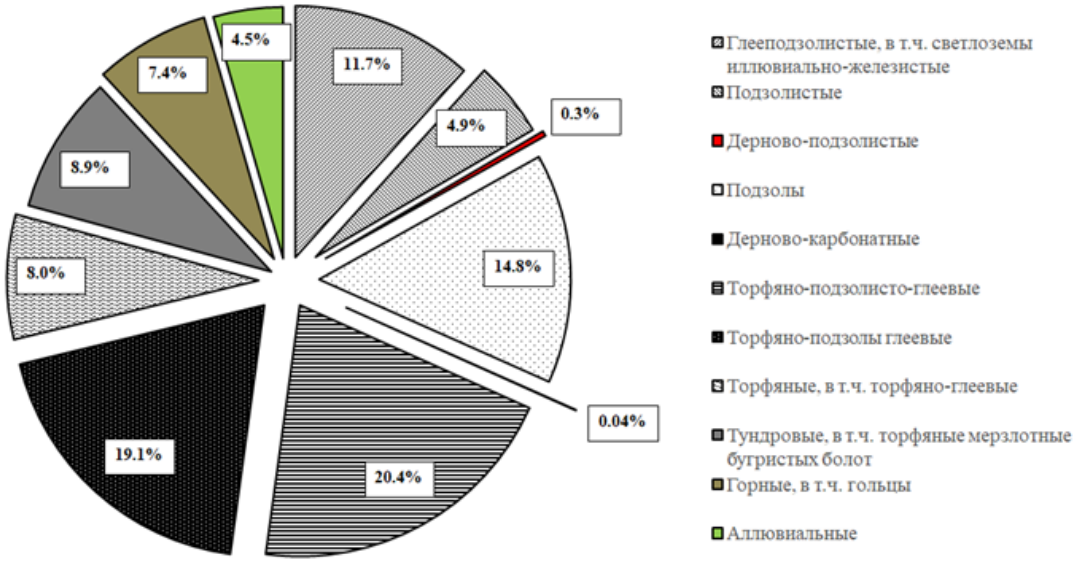


Рисунок 2 – Почвенный состав земельных ресурсов Республики Коми, % от площади суши Республики Коми.

Первые оценки запасов органического углерода на территории РК были выполнены для модельного участка, в качестве которого использован бассейн р. Уса – крупнейшего притока р. Печора, впадающей в Баренцево море (Мажитова и др., 2003; Kuhry et al., 2013). Общая площадь бассейна 93 тыс. км^2 и включает как северо-восточную часть территории РК, так и прилегающую к ней часть Ненецкого национального округа. Бассейн Усы расположен в области тундрово-таежного экотона с не сплошной многолетней мерзлотой (сплошная мерзлота занимает 19 % площади рассматриваемого модельного участка, не сплошная и островная – 55%, грунты без мерзлоты – 26%). Здесь представлены соответственно почвы как таежных, так и тундровых ландшафтов. Для бассейна Усы авторами выполнен сбор архивных, а также получены современные полевые данные, на их основе подготовлены почвенные базы данных, проведена корреляция типовой принадлежности почв региона с международной реферативной базой WRB, рассчитаны запасы углерода. Выполненные расчеты показали, что разброс запасов углерода в почвах региона составил от 63 до 800 т/га. В среднем для рассматриваемого бассейна в минеральных почвах запасы углерода оцениваются величиной порядка 128 т/га, в торфяниках – 762 т/га. Различий в запасах углерода между биоклиматическими подзонами в этом регионе, в следствии высокой доли здесь болотных и заболоченных экосистем, не было выявлено.

Анализ архивных и опубликованных материалов выявил ряд проблем, которые могли вносить определенную погрешность в оценку запасов углерода в почвах РК. В первую очередь следует отметить использование в разные периоды

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

времени разных методических подходов для определения органического углерода. В последние 20-30 лет для определения содержания углерода в почвах используется преимущественно приборная база (CNH-анализаторы), в то время как исследования второй половины XX в. базировались на оценке содержания $C_{орг}$ в минеральных горизонтах методом Тюрина, в органогенных горизонтах – методом Анстетта, которые характеризуются неполным окислением органического вещества и занижением результатов относительно газохроматографического метода – метода сухого сжигания на CNH-анализаторах (Khitrov et al., 2023). Второй проблемой является отсутствие в ряде случаев данных определения углерода в органогенных горизонтах почв, что требовало введения пересчетных коэффициентов от величин потерь при прокаливании к содержанию $C_{орг}$ (Мажитова и др., 2003). Еще одна серьезная проблема – отсутствие в публикациях и архивных материалах реальных данных о плотности генетических горизонтов почв. Эта проблема при расчете запасов углерода решалось за счет применения регрессионных уравнений (Мажитова и др., 2003), в том числе предложенных О.В. Честных и Д.Г. Замолодчиковым (2004). Использование расчетных данных плотности почв могло приводить как к завышению, так и занижению результатов о запасах углерода, особенно в торфяных почвах болотных экосистем.

В последующем на территории северо-восточной части РК были выделены ключевые участки в экотоне «южная тундра – лесотундра» (Роговая 1, Роговая 2, Сейда), для которых подготовлены крупномасштабные карты 1:25000 и на основе конкретных почвенных разрезов, характеризующих выделенные почвенные разности, рассчитаны запасы углерода (Пастухов, Каверин, 2013; Пастухов и др., 2016; Пастухов, 2016). Как показали расчеты (табл. 2), для ключевых участков эко тонной полосы «южная тундра – лесотундра» запасы углерода в профилях варьируют в зависимости от типа почвы и мощности торфяной залежи от 97 до 713 т/га. В среднем запасы углерода в расчете на метровую толщу составили порядка 287 т/га (или 395 т/га с учетом мощности торфяников). Это несколько выше для минеральных почв по сравнению с расчетами, полученными для бассейна Усы.

Таблица 2

Мощность органогенных горизонтов и запасы углерода в основных почвенных группах ключевых участков экотона «южная тундра – лесотундра» (по: Пастухов, Каверин, 2013)

Реферативные почвенные группы WRB	Мощность ОГ*, см	Запас $C_{орг}$ в слое почвы, т/га			Вклад ОГ в запасы метровой толщи, %	Выборка, n**
		ОГ	0-100 см	Всего в профиле		
Роговая 1, 2, Сейда						
Folic Stagnosols	12±3***	40±22	150±37	150±37	27	22
Stagnosols (Органо-криомета-морфические и глееземы криометаморфические)****	6±3	21±09	102±20	102±20	21	16
Fluvisols (Аллювиальные)	4±3	14±06	130±17	130±17	11	9
Histic Fluvisols (Аллювиальные болотные)	8±7	34±49	181±45	181±45	19	9
Histic Gleysols (Торфяно-глееземы)	15±6	44±25	175±27	175±27	25	6
Fibric Histosols (Торфяные олиготрофные мерзлотные мочажин)	127±54	456±349	333±225	541±364	137	17

Реферативные почвенные группы WRB	Мощность ОГ*, см	Запас $C_{орг}$ в слое почвы, т/га			Вклад ОГ в запасы метровой толщи, %	Выборка, n**
		ОГ	0-100 см	Всего в профиле		
Прочие	5±4	24±19	97±06	97±06	25	3
Роговая 1						
Cryic Histosols (Торфяные олиготрофные мерзлотные бугров)	119±60	877±491	713±201	1005±462	123	7
Cryosols (Глееземы мерзлотные)	13±9	58±33	302±264	302±264	19	7
Роговая 2						
Cryic Histosols (Торфяные олиготрофные мерзлотные бугров)	110±65	668±337	570±96	783±318	117	7
Cryosols (Глееземы мерзлотные)	24±9	80±54	280±128	280±128	29	11
Сейда						
Cryic Histosols (Торфяные олиготрофные мерзлотные бугров)	256±111	1374±524	622 ±117	1470±525	221	32
Cryosols (Глееземы мерзлотные)	15±7	77±58	169±60	169±60	46	7
В среднем на участок	86±113	250	287	395	250	153

*Примечание. * ОГ – органогенный горизонт; ** n – количество почвенных разрезов, использованных для расчетов; *** приведены: среднее значение ± стандартное отклонение; **** – в скобках приведены названия почв в соответствии с современной классификацией России.*

Минимальные значения запасов органического углерода характерны для аллювиальных и крио метаморфических почв (соответственно 130±17 и 126±29 т/га$^{-1}$), максимальные – для различных типов торфяно-глееземов и торфяных почв (от 175±27 до 635±138 тС га$^{-1}$). Возрастание гидроморфизма ведет к увеличению мощности органогенных горизонтов в почвах тундры и лесотундры и возрастанию соответственно запасов $C_{орг}$. Эта закономерность прослеживается как для почв водоразделов, так и для почв долинных ландшафтов.

В предгорьях Приполярного Урала, согласно архивным материалам и полученным нами данным (таблица 3), минимальными запасами $C_{орг}$ (в среднем 100-120 т/га), вне зависимости от гранулометрического состава почвообразующих пород, характеризуются автоморфные почвы лесных экосистем (подзолы; подзолистые, в т.ч. глееподзолистые; светлоземы иллювиально-железистые) и аллювиальные почвы долинных ландшафтов. Второе место по запасам $C_{орг}$ (в среднем 160-200 т/га) принадлежит почвам тундровых сообществ (подбуры, буроземы, дерново-крио метаморфические почвы, глееземы) и почвам, формирующимся на выходах карбонатных пород.

Таблица 3

Мощность органогенных горизонтов и запасы органического углерода в основных типах почв низкогорных ландшафтов Приполярного Урала

Почвы	Мощность ОГ*, см	Запас $C_{орг}$ в слое почвы, т/га		Вклад ОГ, %	Выборка, n**
		0-50 см	0-100 см		
Подбуры, в т.ч. глееватые	4,4±2,4***	203±134	–	32,9±25,0	9
Торфяно-подбуры	10,3±1,2	377±78	377±78****	76,0±1,5	3
Глееземы	4,5±2,4	170±93	187±93****	37,4±19,9	4
Торфяно-глееземы, в т.ч. мерзлотные	20,8±6,6	373±192	412±357****	81,2±17,0	5

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

Почвы	Мощность ОГ*, см	Запас $C_{орг}$ в слое почвы, т/га		Вклад ОГ, %	Выборка, n**
		0-50 см	0-100 см		
Подзолы	4,5±3,1	95±63	106±42	20,8±14,0	6
Светлоземы	5,3±1,2	93±85	138±20	27,2±12,9	3
Буроземы и дерново-криометаморфические	5,7±4,2	110±80	166±93****	24,3±10,9	6
Подзолистые, в т.ч. глееподзолистые	5,4±2,6	94±46	104±44	48,0±22,7	5
Торфяно-подзолисто-глеевые	18,3±3,9	360±199	376±208	81,4±13,5	4
Почвы на выходах карбонатных пород	4,9±2,7	176±35	202±61****	33,7±20,9	7
Аллювиальные	6,8±3,8	110±56	125±21	33,1±19,2	13
Торфяные	100	1305±766	2663±2255	98,6±1,7	9

*Примечание. * ОГ – органогенный горизонт; ** количество почвенных разрезов, использованных для расчетов; *** приведены: среднее арифметическое ± среднее квадратичное отклонение; **** с учетом мощности всего профиля почвы, если она меньше 100 см.*

Третье место (в среднем 370-410 т/га) занимают все варианты полу гидроморфных почв, четвертое (в среднем 2600-2700 т/га) – торфяные почвы болот.

В горных ландшафтах Приполярного Урала расчет запасов углерода в почвах выполнен на 0-50 см толщу почву, учитывая незначительную мощность профиля горных почв (Дымов и др, 2013). При расчете запасов почвенного углерода авторы учли содержание скелета (каменистого материала) в различных горизонтах почв. Как показали расчеты, запасы углерода в почвах Приполярного Урала значительно варьируют в зависимости от типа почв и их принадлежности к определенному высотному поясу. Так, в почвах горно-тундрового пояса запасы $C_{орг}$ составляют 77-393 т/га, горнолесного – 65-118 т/га. Однако, в силу ограниченного объема выполненных разрезов (для каждого типа почвы анализировали данные одного разреза), выявить какие-либо закономерности и зависимости запасов $C_{орг}$ от типа почвы или гранулометрического состава почвообразующих пород не представляется возможным (рис. 2). Можно лишь отметить, что в среднем почвы горно-тундрового пояса характеризуются несколько более высокими показателями, по сравнению с почвами горно-лесного пояса (рис. 2). Это может быть связано с более жесткими условиями формирования почв, тормозящими скорость минерализации растительного опада и способствующими аккумуляции слабо разложенного растительного материала в виде о торфованных органогенных горизонтов.

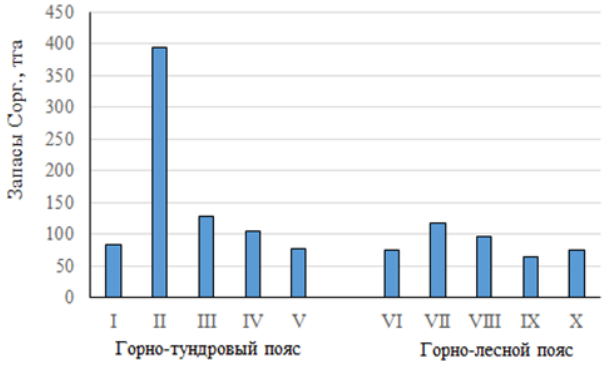


Рис. 2. *Запасы органического углерода в 0-50 см слое почв Приполярного Урала (по: Дымов и др., 2013): I – подбур иллювиально-гумусовый; II – подбур глееватый иллювиально-гумусовый; III – глеезем грубогумусированный; IV – глеезем мерзлотный; V – торфяно-глеезем мерзлотный; VI – подзол иллювиально-железистый; VII – светлозем иллювиально-железистый; VIII – бурозем элювиированный; IX – подзолистая с микро профилем подзола почва; X – торфянисто-подзолисто-глееватая почва.*

Анализ опубликованных данных (Osipov et al., 2021) свидетельствует о том, что в равнинной части таежной зоны Республики Коми оценены запасы $C_{орг}$ только для трех групп почв: (1) подзолов, сформированных на песчаных почвообразующих породах; (2) подзолистых почв, сформированных на суглинистых отложениях; (3) болотно-подзолистых (торфянисто-подзолисто-глееватых) почв, развитых на почвообразующих породах различного гранулометрического состава – песках, супесях, суглинках, различных вариантах двучленных отложений. Минимальные запасы $C_{орг}$ в метровой толще профиля характерны для подзолов – 38.0±0.9 т/га, максимальные – для полу гидроморфных торфянисто-подзолисто-глееватых почв – 126.6±1.3 т/га. Подзолистые суглинистые почвы, занимающие на водоразделах автоморфные позиции, имеют запасы $C_{орг}$ в пределах 76.6±1.2 т/га (рис. 3А) Вклад органогенных горизонтов в запасы $C_{орг}$ составляет соответственно 31, 26, 28%. Общей закономерностью является возрастание запасов почвенного углерода в ряду: подзолы → подзолистые почвы → торфяно-подзолисто-глеевые почвы. Для автоморфных почв различия в гранулометрическом составе пород обусловили возрастание запасов $C_{орг}$ в метровой толще почве в 3,8 раза. В ряду полу гидроморфных болотно-подзолистых почв (торфяно-подзолисто-глеевых) гранулометрический состав почвообразующих пород существенной роли в накоплении органического углерода в почвах региона не оказывает (рис. 3Б). По мнению авторов (Osipov et al., 2021), это обусловлено в первую очередь спецификой биоклиматических условий, обусловливающих активную консервацию органического вещества в почвах во всех экосистемах, приуроченных к транзитным позициям ландшафтов в виде оторфованных горизонтов, мощность которых варьирует в широких пределах – от 10 до 40 см. Второй причиной может быть недостаток имеющихся данных, что не позволило получить репрезентативные выборки для каждой из выделенных групп болотно-подзолистых почв.

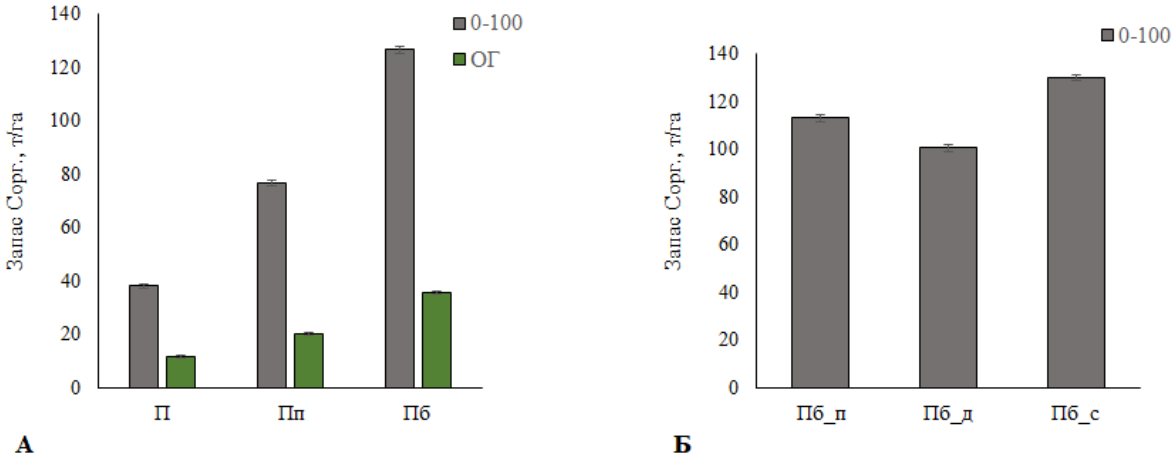


Рис. 3. *Запасы почвенного органического углерода в различных типах таежных почв Республики Коми (А) и рассчитанные дифференцированно для полугидроморфных почв, занимающих транзитные позиции в ландшафтах на разных по гранулометрическому составу почвообразующих породах (Б): подзолы (П); подзолистые суглинистые почвы (Пп); торфяно-подзолисто-глеевые почвы (Пб), развитые на суглинистых/глинистых (Пб-с), песчано-супесчаных (Пб-п) и двучленных отложениях (Пб-д) (по: Osipov et al., 2021).*

Сопоставление рассчитанных нами запасов $C_{орг}$ (табл. 3) с опубликованными данными о запасах углерода в почвах различных регионов РК (Osipov et

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

al., 2021; Дымов и др., 2013; Пастухов, Каверин, 2013) свидетельствует о том, что для низкогорных ландшафтов предгорной части Приполярного Урала характерны более высокие значения запасов $C_{орг}$. Особенно это касается полугидроморфных и гидроморфных почв. В тоже время для отдельных типов почв (подбуры, подзолы) полученные нами значения близки к результатам других авторов. Более высокие значения запасов $C_{орг}$, полученные нами для полугидроморфных и гидроморфных почв, могут быть обусловлены преимущественным использованием при анализе архивных материалов не реальных данных о плотности почв, а расчетных, в соответствии с регрессионными уравнениями, предлагаемыми О.В. Честных и Д.Г. Замолодчиковым (2004), применение которых может приводить к завышению результатов при расчете запасов $C_{орг}$ в органогенных и торфяных горизонтах почв.

Следует отметить, что для торфяных почв болотных массивов РК и ЕСВР в опубликованных материалах приведены реальные данные о плотности отдельных горизонтов и слоев торфа на различных глубинах лишь в единичных случаях (Dymov et al., 2022). Как правило, при исследовании болотных почв авторы ограничивались оценкой незначительного количества показателей, без определения плотности почв (Атлас почв..., 2010). Выполненные расчеты с учетом полевого определения плотности торфяных горизонтов на разных глубинах торфяной залежи в трех болотных массивах РК (Dymov et al., 2022) показали, что запасы углерода в метровой толще торфа могут варьировать в зависимости от состава торфа и специфики условий формирования конкретной болотной экосистемы в очень широких переделах – от 429 до 1188 т/га. Это свидетельствует о том, что при оценках запасов углерода в торфяных почвах болотных экосистем первоочередное внимание при проведении полевых исследований должно быть обращено на определение плотности торфяных горизонтов.

На примере полигона интенсивного типа «Ляльский» площадью 2х2 км (РК, Княжпогостский район, координаты: 62°15′ с.ш., 50°41′ в.д.), созданного в рамках реализации ВИП ГЗ для мониторинга потоков и динамики соединений углерода в лесных сообществах средней тайги РК (Загирова, 2023), нами проведена оценка запасов углерода в почвах таежных лесов, развитых на двучленных почвообразующих породах ледникового генезиса. Установлено, что почвенный покров полигона весьма разнообразен – представлен почвами, относящимися, как минимум, к трем отделам (альфегумусовые, элювиальные, текстурно-дифференцированные) и 11 типам (подзолы, торфяно-подзолы, торфяно-подзолы глеевые, подзол-элювоземы, дерново-подзол-элювоземы, дерново-элювоземы, элю -воземы, торфяно-элювоземы, подзолистые, дерново-подзолистые, торфяно-подзолисто-глеевые). Значительное разнообразие почв в границах полигона обусловлена следующими факторами:

– неоднородностью рельефа (в границах полигона представлено сочетание выровненных поверхностей и склонов);

– разнообразием почвообразующих пород (в границах полигона встречаются ареалы распространения однородных суглинистых отложений, ареалы с чередованием смены пород с разным гранулометрическим составом, двучленные почвообразующие породы с разной мощностью песчаных отложений, подстилаемых карбонатными суглинками);

– разнообразием растительных сообществ (на территории полигона распространены сосновые, еловые и

лиственные сообщества разного уровня увлажнения);

– наличием последствий на наземные экосистемы природных (пожары, ветровалы) и антропогенных (рубки, подсечное земледелие) воздействий.

Как показали проведенные исследования, в границах полигона наиболее широко представлены альфегумусовые почвы (выделены на 19 пробных площадях), второе место занимают почвы элювиального отдела (9 пробных площадей), наименее представлены почвы отдела текстурно-дифференцированных почв (1 пробная площадь). При том еловые сообщест-ва более разнообразны по типовой принадлежности формирующихся под их пологом почв, чем сосновые и лиственные насаждения (рис. 4).



Рис. 4. *Разнообразие почв в разных типах растительных сообществ на территории полигона интенсивного типа «Ляльский» (Республика Коми): ПП – пробная площадь, цифрами указано количество пробных площадей.*

Расчет запасов $C_{орг}$ показал, что они варьируют в зависимости от типовой принадлежности почв от 62 до 181 т/га. Нарастание степени гидроморфизма почв способствует аккумуляции органического вещества в органогенных горизонтах торфяно-подзолов глеевых. В них же, за счет формирования в минеральной части профиля иллювиально-гумусово-железистых горизонтов BHF, отмечено возрастание в метровой толще профиля запасов $C_{орг}$ в 2,1-2,9 раза по сравнению с почвами автоморфного ряда – подзолами и автоморфными почвами отдела элювиальных почв. Вклад органогенных горизонтов в общие запасы углерода органического возрастает от автоморфных к полугидроморфным почвам от 22 до 42%. В минеральной толще почв основную роль в формировании запасов $C_{орг}$ играет аккумуляция органического вещества в первом полуметре профили – 54-86%. По сравнению с опубликованными для таежной зоны РК данными (Osipov et al., 2021), автоморфные почвы полигона «Ляльский», формирующиеся преимущественно на двучленных отложениях, занимают по запасам углерода промежуточное положение (62-70 т/га) между подзолами (49,7 т/га), развитыми на древнеаллювиальных песках боровых террас рек, и типичными подзолистыми почвами (96,6 т/га), представленными на однородных суглинистых отложениях. Это обусловлено периодическим застоем влаги в верхней части профиля на контакте с

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

подстилающими суглинками и активным развитием мохового яруса в напочвенном покрове в отличии от подзолов и хорошо дренированных подзолистых почв. Почвы переувлажненных лесных массивов (торфяно-подзолы и торфяно-подзолы глеевые) на полигоне «Ляльский» близки по данному показателю к аналогичным почвам, в других регионах РК, соответственно 120-169 т/га и 162,2 т/га.

По запасам углерода в органогенных горизонтах почв полигона «Ляльский» не выявлено достоверных различий между автоморфными почвами, относящимся к разным отделам и разной типовой принадлежности (рис. 5). Подзолы, подзол-элювоземы, дерново-подзол-элювоземы и дерново-элювозмы близки по запасам $C_{орг}$ в горизонтах лесных подстилок, что обусловлено сходством в условиях почвообразования (двучленный характер почвообразующих пород, дренированные ландшафты), активным развитием в составе напочвенного покрова зеленых мхов и формированием органогенных горизонтов мощностью до 5-7 см. С ухудшением условий дренирования почв и возрастанием степени гидроморфизма наблюдается закономерное увеличение мощности оторфованных горизонтов (до 20-30 см), запасов в них органического углерода (в 1,7-3,6 раза) и пространственного варьирования этих параметров.

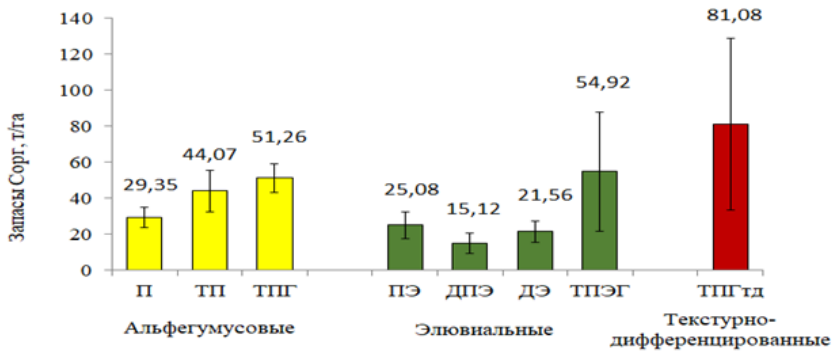


Рис. 5. *Варьирование запасов оргнического углерода в органогенных горизонтах почв пробных площадей тестового полигона «Ляльский»: П – подзолы; ТП – торфяно-подзолы; ТПГ – торфяно-подзолы глеевые; ПЭ – подзол-элювоземы; ДПЭ – дерново-подзол-элювоземы; ДЭ – дерново-элювоземы; ТПЭГ – торфяно-(подзол)-элювоземы глееватые и глеевые; ТПГтд – торфяно-подзолисто-глеевые почвы. Планками погрешности отмечены границы доверительного интервала для p = 0.95.*

Заключение

Таким образом, для крупнейшего региона Европейского Северо-Востока России – Республики Коми обобщены данные о почвах и запасах в них органического углерода. Отмечены основные проблемы, которые могут оказывать влияние на оценку запасов $C_{орг}$ в почвах – отсутствие единообразия в методиках определения углерода в почвах, отсутствие в большинстве публикаций реальных данных о величине плотности генетических горизонтов (или слоев) почв, необходимость применения регрессионных уравнений для пересчета данных потерь при прокаливания в $C_{орг}$ при отсутствии результатов их определения и величины плотности почв при отсутствии данных их реального определения в полевых условиях.

Показано высокое разнообразие почв в границах Республики Коми, что связано с разнообразием биоклиматических условий и почвообразующих пород на ее территории. Отмечено расширение почвенного многообразия в регионе при применении современной классификации почв России, за счет детальной разработки в ее рамках номенклатуры и диагностики тундровых и горных

почв, которые отсутствовали в классификации почв 1977 г. На основе имеющихся опубликованных почвенных карт рассчитаны площади основных почвообразующих пород и основных типов почв. Показано, что на территории Республики Коми, в силу биоклиматических условий (избыточное увлажнение, относительно низкие температуры воздуха) основные площади суши заняты полугидроморфными (39,5%) и гидроморфными (8,0%) почвами заболоченных хвойных лесов и болот. На долю хорошо дренированных почв лесных экосистем, развитых почвообразующих породах различного гранулометрического состав приходится 31,7% площади региона. Остальная территория занята почвами тундровых (8,9%), горных (7,4%) и долинных (4,5%) ландшафтов.

Рассчитаны запасы органического углерода в почвах различных экосистем. Показано, что в зависимости от типовой принадлежности запасы углерода в почвах могут отличаться на порядок. В таежно-тундровом экотоне запасы углерода в почвах в зависимости от их типовой принадлежности и ключевого участка варьируют в пределах от 63 до 800 т/га. В почвах таежных экосистем (подзолах, подзолистых и болотно-подзолистых) они оцениваются величинами 38-126,6 т/га. Изучение почвенного покрова тестового полигона «Ляльский», на котором представлены преимущественно почвы, развитые на двучленных отложениях, показало, что автоморфные почвы (подзолы, элювоземы, дерново-подзол-элювоземы и подзол-элювоземы) занимают промежуточное положение между запасами углерода в почвах, развитых на однородных песчаных и однородных суглинистых отложениях – соответственно 62-83, 49,7 и 96,6 т/га. Полугидроморфные почвы (торфяно-подзолы, торфяно-подзолы глеевые, торфяно-подзолисто-глеевые) переувлаженных лесных массивов, формирующиеся на разных по гранулометрическому составу почвообразующих породах близки по данному показателю – в среднем для таежной зоны республики запасы $C_{орг}$ оцениваются величиной 162,2 т/га, для почв тестового полигона «Ляльский» – 120-169 т/га. Запасы углерода в метровой толще гидромофных почв болотных экосистем варьируют от 429 до 1188 т/га.

В предгорьях и горных ландшафтах Приполярного Урала запасы почвенного углерода в расчете на метровую толщу в среднем выше по сравнению с таежными почвами равнинных ландшафтов. В зависимости от типовой принадлежности они варьируют в низкогорных ландшафтах в среднем от 100-120 т/га (подзолы, светлоземы, подзолистые почвы) до 2600-2700 т/га (торфяные почвы болот). В горных ландшафтах запасы углерода в полуметровой толще профиля, учитывая их щебнистость и близкое подстилание плотных пород, составили 65-393 т/га. Для все зон и подзон отмечено характерное для всех регионов возрастание запасов углерода в ряду автоморфные → полугидроморфные → гидроморфные почвы.

Работа выполнена в рамках реализации важнейшего инновационного проекта государственного значения (ВИП ГЗ) "Разработка системы наземного и дистанционного мониторинга пулов углерода и потоков парниковых газов на территории Российской Федерации, обеспечение создания системы учета данных о потоках климатически активных веществ и бюджете углерода в лесах и других наземных экологических системах» (рег. № 123030300031-6).

Список использованных литературы:

1. Атлас почв Республики Коми / Под ред. Г.В. Добровольского, А.И. Таскаева,

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

И.В. Забоевой. Сыктывкар, 2020. 356 с.

2. Биопродукционный процесс в лесных экосистемах Севера. СПб.: Наука, 2001. 278 с.

3. Бобкова К.С., Машика А.В., Смагин А.В. Динамика содержания углерода органического вещества в среднетаежных ельниках на автоморфных почвах. СПб.,2014. 270 с.

4. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат, 1986. 416 с.

5. Горячкин С.В. Почвенный покров Севера (структура, генезис, экология, эволюция). М.: ГЕОС, 2010. 414 с.

6. Дымов А.А., Жангуров Е.В. Разнообразие и генетические особенности почв Приполярного Урала / А. А. Дымов, Е. В. Жангуров // Пермский аграрный вестник. 2014. № 3 (7). С. 45–52.

7. Дымов А.А., Жангуров Е.В., Старцев В.В. Почвы северной части Приполярного Урала: морфология, физико-химические свойства, запасы углерода и азота // Почвоведение, 2013. №5. С. 507-516.

8. Дымов А.А., Жангуров Е.В., Старцев В.В. Почвы северной части Приполярного Урала: морфология, физико-химические свойства, запасы углерода и азота // Почвоведение. 2013. № 5. С. 507-516.

9. Жангуров Е.В., Старцев В.В., Дубровский Ю.А., Дёгтева С.В., Дымов А.А. Морфолого-генетические особенности почв горных лиственничных лесов и редколесий Приполярного Урала / // Почвоведение. 2019. № 12. С. 1415–1429. DOI: 101134/S0032180X19120141

10. Забоева И.В. Почвы и земельные ресурсы Коми АССР. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1975. 344 с.

11. Загирова С. В. Реализация важнейшего инновационного проекта государственного значения «Единая национальная система мониторинга климатически активных веществ» в Республике Коми // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем : Материалы XXI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 15 ноября 2023 года. Киров: Вятский государственный университет, 2023. С. 14–17.

12. Классификация и диагностика почв России / Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедев, М.И. Герасимова. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

13. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 224 с

14. Кудеяров В.Н. Современное состояние углеродного баланса и предельная способность почв к поглощению углерода на территории России // Почвоведение. 2015. №9. С. 1049–1060. doi:10.7868/S0032180X15090087.

15. Лаптева Е.М., Балабко П.Н. Особенности формирования и использования пойменных почв долины р. Печоры. Сыктывкар, 1999. 204 с.

16. Лаптева Е.М., Безносиков В.А., Шамрикова Е.В. Почвы и почвенные ресурсы Республики Коми: этапы исследований, итоги и перспективы // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2016. № 3 (27). С. 23-34.

17. Лаптева Е.М., Денева С.В., Дёгтева С.В. Пойменные почвы речных долин как объект особой охраны в системе ООПТ Республики Коми // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. 2020. № 8. С. 46–64. – DOI: 10.17076/bg1155.

18. Лиханова И.А., Денева С.В., Холопов Ю.В., Рудь А.А., Скребенков Е.А., Лаптева Е.М. Особенности лесных подстилок в разных типах среднетаёжных лесов // Теоретическая и прикладная экология. 2024. № 2. С. 72-81. DOI: 10.25750/1995-4301-2024-2-072-081

19. Мажитова Г.Г., Казаков В.Г., Лопатин Е.В., Виртанен Т. Геоинформационная система для бассейна р. Усы (Республика Коми) и расчет запасов почвенного углерода // Почвоведение. 2003. №2. С. 133-144.

20. Пастухов А.В. Методология пространственного моделирования запасов почвенного органического углерода на севере европейской России // Криосфера Земли. – 2016. – Т. 20, № 3. – С. 33–42. – DOI: 10.21782/KZ1560-7496-2016-3(33-42).

21. Пастухов А.В., Каверин Д.А. Запасы почвенного углерода в тундровых и таежных экосистемах северо-восточной Европы // Почвоведение. 2013. № 9. С. 1084–1094.

22. Пастухов А.В., Каверин Д.А. Запасы почвенного углерода в тундровых и таежных экосистемах северо-восточной Европы // Почвоведение. 2013. № 9. С. 1084–1094. DOI: 10.7868/S0032180X13070083.

23. Пастухов А.В., Каверин Д.А., Щанов В.М. Построение региональных цифровых тематических карт (на примере карты запаса углерода в почвах бассейна р. Уса //

Почвоведение. 2016. № 9. С. 1042–1051. DOI: 10.7868/S0032180X16090100.

24. Полевой определитель почв России. М., 2008. 82 с.

25. Почвы и почвенный покров Печоро-Илычского заповедника (Северный Урал) / Отв. ред. С. В. Дегтева, Е. М. Лаптева. Сыктывкар: ИБ Коми НЦ УрО РАН, 2013. 328 с.

26. Путеводитель научной почвенной экскурсии. Лесная зона (сезонно-промерзающие почвы). Сыктывкар: Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, 2002. 100 с.

27. Путеводитель научной почвенной экскурсии. Подзолистые суглинистые почвы разновозрастных вырубок (подзона средней тайги) / под ред. Г.А. Симонова. Сыктывкар: Институт биологии Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар, 2007. 84с.

28. Путеводитель научных почвенных экскурсий : VIII съезд Общества почвоведов им. В.В. Докучаева и Школа молодых Ученых по морфологии и классификации почв «Почва – стратегический ресурс России» (Сыктывкар – Воркута – Киров, 10-17 августа 2022 г.) / под ред. Е.М. Лаптевой, А.А. Дымова, Д.А. Каверина. Сыктывкар – Москва: ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2022. 241 с.

29. Силин В.И. История географических и краеведческих исследований Европейского Северо-Востока России. Автореферат на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 07.00.10 – История науки и техники. Москва, 2005. 42 с.

30. Состояние изученности природных ресурсов Республики Коми / отв. ред. А.И. Таскаев. Сыктывкар, 1997. 200 с.

31. Тонконогов В.Д. Автоморфное почвообразование в тундровой и таежной зонах Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2010. 304 с.

32. Филиппова Т.П. Освоение Европейского Северо-Востока России в научной мысли XIX века // Ученые записки Новгородского государственного университета. 2023. № 2 (47). С. 124-127.

33. Хитров Н.Б., Герасимова М.И. Диагностические горизонты в классификации почв России: версия 2021 г. // Почвоведение. 2021. №8. С. 899-910. DOI: 10.31857/S0032180X21080098

34. Хитров Н.Б., Герасимова М.И. Предлагаемые изменения в классификации почв России: диагностические признаки и почвообразующие породы // Почвоведение. 2022. №1. С. 3-14. DOI: 10.31857/S0032180X22010087

35. Честных О. В., Замолодчиков Д. Г. Зависимости плотности почвенных горизонтов от глубины их залегания и содержания гумуса // Почвоведение. 2004. №8. С. 937–944.

36. Щепащенко Д.Г., Мухортова Л.В., Швиденко А.З., Ведрова Э.Ф. Запасы органического углерода в почвах России // Почвоведение. 2013. №2. С. 123–132. doi: 10.7868/S0032180X13020123.

37. Dymov A.A., Gorbach N.M., Goncharova N.N., Karpenko L.V., Gabov D.N., Kutyavin I.N., Startsev V.V., Mazur A.S., Grodnitskaya I.D. Holocene and recent fires influence on soil organic matter, microbiological and physico-chemical properties of peats in the European North-East of Russia // Catena. 2022, 106449. https://doi.org/10.1016/j.catena.2022.106449

38. Dymov A.A., Gorbach N.M., Goncharova N.N., Karpenko L.V., Gabov D.N., Kutyavin I.N., Startsev V.V., Mazur A.S., Grodnitskaya I.D. Holocene and recent fires influence on soil organic matter, microbiological and physico-chemical properties of peats in the European North-East of Russia // Catena. 2022. 106449. https://doi.org/10.1016/j.catena.2022.106449

39. ISO 10693. Soil Quality – Determination of carbonate content - Volumetric method. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization, 1994.

40. IUSS Working Group WRB. World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition. 2022. [электронный ресурс: https://www.lss.ls.tum.de/boku/wrb-working-group/]

41. Khitrov N.B., Nikitin D.A., Ivanova E.A. Variability of the Content and Stock of Soil Organic Matter in Time and Space: An Analytical Review // Eurasian Soil Sc. 2023. Vol. 56. P. 1819–1844. https://doi.org/10.1134/S106422932360207X

42. Kuhry P., Mazhitova G.G., Forest P.-A., Deneva S.V. , Virtanen T. & Kultti S. Upscaling soil organic carbon estimates for the Usa Basin (Northeast European Russia) using GIS-based landcover and soil classification schemes // Geografisk Tidsskrift-Danish Journal of Geography. 2013. http://dx.doi.org/10.1080/00167223.2002.10649462

43. Osipov A.F., Bobkova K.S., Dymov A.A. Carbon stocks of soils under forest in the Komi Republic of Russia // Geoderma Regional. 2021. Vol. 27. P. e00427. DOI: 10.1016/j.geodrs.2021.e00427.

44. Trans-Ural Polar Tour. Guidebook. 2nd edition / G. Mazhitova and E. Lapteva (eds). Syktyvkar: Institute of Biology Romi SC UrD RAS, 2004. 56 p.

СУҒОРИЛАДИГАН ТИПИК ВА БЎЗ-ЎТЛОҚИ ТУПРОҚЛАРНИНГ МЕХАНИКАВИЙ ХОССАЛАРИНИ ГАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ЁРДАМИДА ХАРИТАЛАШ

Норматов Ёдгор Маманазарович,
тадқиқотчи

Тупроқшунослик ва агрокимёвий тадқиқотлар институти

Аннотация. Мақолада Жиззах вилояти Зомин тумани «Лайлак уя» ва Арнасой тумани «Қозоғистон» массивлари суғориладиган тупроқларининг механик таркиби ва географик ахборот тизими ва технологиялари асосида хариталаш бўйича маълумотлар баён этилган. Тадқиқот натижаларига кўра «Лайлак» уя массиви тупроқлари механик таркиби енгил қумоқ, ўрта қумоқ, оғир қумоқ эканлиги қайд қилинди. «Қозоғистон» массиви тупроқлар механик таркиби енгил қумоқли, ўрта қумоқли, қумлоқ, қумлардан ташкил топганлиги аниқланди. Олинган маълумотларга кўра массив тупроқлари учун географик ахборот тизими технологияларидан фойдаланган ҳолда тупроқлар механик таркиб тарқалиши мавзули хариталари ишлаб чиқилиб таклиф ва тавсиялар берилган.

Калит сўзлар: Суғориладиган типик бўз тупроқ, янгидан суғориладиган бўз-ўтлоқи, механик таркиб, енгил қумоқ, ўрта қумоқ, қумлоқ, геоахборот технологиялари, мавзули хариталар.

Аннотация. В статье изложены данные о механическом составе почв орошаемых земель массивов «Лайлак уя» в Зоминском районе Джизакской области и массив «Казахстан» в Арнасойском районе, а также об исспользование ГИС технологию при картографирования данных массивов. По результатам исследования, механический состав почв массива «Лайлак уя» включает легкий суглинок, средний суглинок и тяжелый суглинок. Механический состав почв массива «Казахстан» включает легкий суглинок, средний суглинок, песок и песчаные почвы. На основе полученных данных были разработаны карты распределения механического состава почв массивов с использованием технологий географических информационных систем, а также даны рекомендации и предложения.

Ключевые слова: орошаемый типичный серозём, новоорошаемый серолуговый, механический состав, легкий суглинок, средний суглинок, суглинок, геоинформационные технологии, тематические карты.

Annotation.The article presents an analysis of the mechanical composition of irrigated soils in the «Laylak Uya» region of Zomin district and the «Kazakistan» region of Arnasoy district, utilizing geographic information systems (GIS) and mapping technologies. The research findings indicate that the soils in the «Laylak Uya» area predominantly exhibit a mechanical composition characterized by light sandy, medium sandy, and heavy sandy textures. In contrast, the soils in the «Kazakistan» region were found to comprise light sandy, medium sandy, and sandy components. Based on the acquired data, thematic maps illustrating the distribution of soil mechanical composition were developed employing GIS technologies, accompanied by relevant proposals and recommendations for further study and application.

Key words: Typical irrigated serozem soil, newly irrigated serozem- meadow, mechanical composition, light loam, medium loam, sandy loam, geoinformation technologies, thematic maps.

Кириш. Бугунги кунда қишлоқ хўжалиги соҳасида ҳам барча соҳалар сингари ахборот технологиялардан фойдаланиш кенг ривожланиб бормоқда. Қишлоқ хўжалиги ерларидан оқилона фойдаланиш ҳамда уларни доимий равишда назорат қилиб боришда электрон хариталарни ўрни беъқиёсдир. Мамлакатимизда ГАТ технологиялардан кенг фойдаланилган ҳолда электрон хариталар тузиш, уларни янгилаб бориш, маълумотлар қўшиш каби бир қанча ишлар амалга оширилмоқда. Хозирги кунда ГАТ

технологиялари жадал суратларда ривожланиб маълумотларни сақлаш, қайта ишлаш, узатиш каби бир қанча фунцияларни бажариб келмоқда. Бошқа соҳалар сингари қишлоқ хўжалиги соҳасида ҳам электрон хариталарни янгилашда муҳум аҳамият касб этмоқда. Мамлакатимизда суғорилиб деҳқончилик қилинадиган майдонларида табиий ва антропоген омиллар таъсирида тупроқ деградация жараёнлари кузатилиши қишлоқ хўжалиги соҳасида долзарб муаммолардан бири ҳисобланади. Шу боисдан суғориладиган майдонларни механик таркибига оид илмий асосланган чора-тадбирлар ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этади.

Тадқиқот объекти ва услублари. Тадқиқотлар Жиззах вилояти Зомин тумани «Лайлак уя» массиви суғориладиган типик бўз тупроқлари ва Арнасой тумани «Қозоғистон» массиви янгидан суғориладиган бўз-ўтлоқи тупроқларида олиб борилди. Олдиндан белгилаб олинган тупроқ кесмалар жойи GPS технологиялари асосида белгиланиб тупроқ кесмалари ҳамда уларнинг генетик горизонтларидан тупроқ намуналари олинди. Олинган аналитик маълумотлар ва тадқиқот натижаларини умумлаштириш ва тавсифлаш учун геостатистик, геоинформацион таҳлил, қиёсий-географик, қиёсий-геокимёвий ва математик-статистик усулларидан фойдаланилди. Тупроқ хариталарини шакллантиришда «Давлат ер кадастрини юритиш учун тупроқ тадқиқотларини бажариш ва тупроқ карталарини тузиш бўйича йўриқнома» асосида олиб борилди [1]. География ахборот тизимлари асосида таҳлил ишлари ArcGIS дастури ва унинг Геостатистик таҳлилчи модуллари ёрдамида амалга оширилди [ArcGIS 10.8].

Тадқиқотнинг натижалари ва уларнинг таҳлили. Тупроқ механик таркиби тупроқнинг барча хосса-хусусиятларига таъсир этиб жумладан, тупроқнинг физикавий, физик-кимёвий, агрокимёвий ва биологик фаоллик хоссаларига таъсир кўрсатади.

Бизга маълумки, тупроқнинг механик таркиби унинг бир қанча хосса-хусусиятларига: жумладан биологик, физикавий, физик-кимёвий, физик-механик, кимёвий, сув кўтариш қобиляти, солиштирма қаршилиги, иссиқлик ва ҳаво тартиботлари ва бошқа хоссаларига таъсир кўрсатади [2]. Тупроқ механик таркиби тупроқ унумдорлигини белгилашда муҳим аҳамият касб этади. Тупроқни суғориш ва тупроқа ишлов бериш тартибига таъсир этиб, тупроқда сувни ушлаб туриш ва кўтариш қобилятини, ҳарорат тартибини, физик-механик хусусиятлари ҳамда мелиоратив ҳолатига боғлиқ хисобланади [3]. Мирзачўл воҳасида суғориладиган ўтлоқи ва бўз-ўтлоқи тупроқларнинг механикавий жиҳатдан турлича бўлиб, тупроқ пайдо қилувчи жинсларнинг генезеси ва инсоннинг суғориш ва маданий фаолияти билан чамбарчас боғлиқдир. Ушбу тупроқлар механик таркибига кўра оғирдан қумлигача бўлган таркибга эгадир [4].

Бўз тупроқлар минтақасида тарқалган суғориладиган типик бўз тупроқларининг механик таркибига оид маълумотлар 1-жадвалда акс этган бўлиб, унга кўра тупроқлар асосан енгил, ўрта, оғир қумоқли механик таркибдан ташкил топганлиги қайд этилди (1-жадвал). Тадқиқот ҳудудида қўйилган кесмаларнинг механик заррачалари бўйича миқдорлари қуйидагича: Физик лой миқдори (<0,01мм) 21,9-52,5% ни, йирик қум (>0,25мм) заррачалари 0,2-3,5% ни, ўрта қум (0,25-0,1мм) 0,3-11,8% ни, майда қум (0,1-0,05мм) 15,9-32,1% ни ташкил этса, йирик чанг заррачалари эса (0,05-0,01мм) 29,3-51,7% ни, ўрта чанг (0,01-0,005мм) 8,1-16,5% ни ташкил этади ва ил заррачалари (<0,001мм) 6,3-13,8% оралиғида тебраниб туради (1-жадвал).

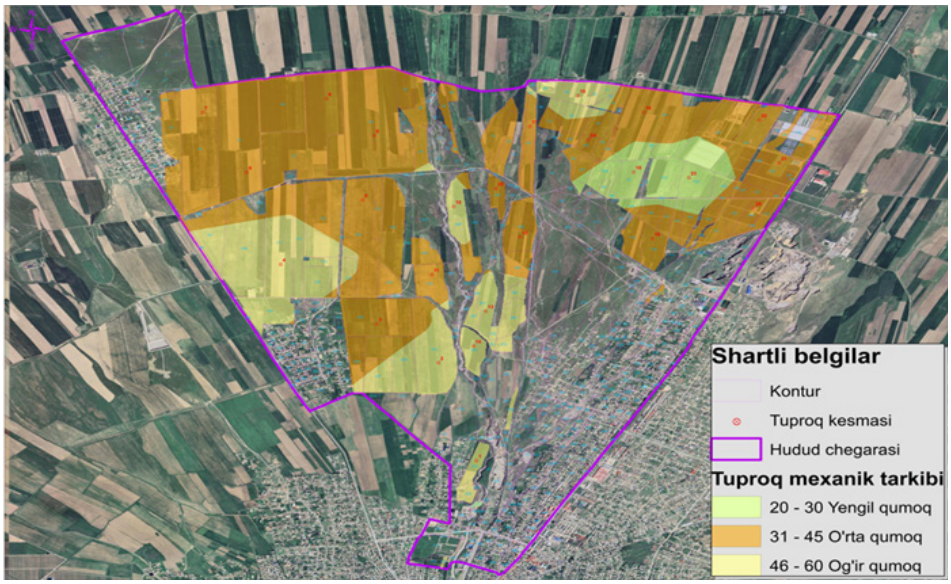
ISSN 2181-0826 4/2024 y.

1-жадвал

Зомин тумани «Лайлак уя» массиви суғориладиган типик бўз тупроқларининг механик таркиби

Кесма №	Қатлам чуқурлиги, см	Тупроқ заррачалари миқдори % да, ўлчами мм да								Тупроқни механикавий номи
		қум			чанг			ил	физикалой (<0,01 мм)	
		>0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001		
1	0-31	0,2	0,8	17,1	29,4	13,5	25,2	13,8	52,5	Оғир қумоқ
	31-55	0,7	0,4	15,9	31,5	14,9	24,2	12,4	51,5	Оғир қумоқ
	55-86	2,2	0,8	16,6	41,2	15,7	13,8	9,7	39,2	Ўрта қумоқ
	86-115	2,7	1,1	17,9	42,8	12,9	14,7	7,9	35,5	Ўрта қумоқ
	115-157	3,5	11,8	24,8	32,0	9,3	11,1	7,5	27,9	Енгил қумоқ
12	0-32	3,5	7,3	18,4	29,3	15,1	13,9	12,5	41,5	Ўрта қумоқ
	32-61	1,5	5,3	19,5	32,8	16,5	12,7	11,7	40,9	Ўрта қумоқ
	61-91	0,1	0,3	25,3	39,2	11,2	13,8	10,1	35,1	Ўрта қумоқ
	91-123	0,5	0,8	27,8	41,5	13,5	7,4	8,5	29,4	Енгил қумоқ
	123-156	1,1	3,1	31,1	40,6	10,3	6,5	7,3	24,1	Енгил қумоқ
16	0-28	1,3	4,8	23,8	37,9	12,1	10,6	9,5	32,2	Ўрта қумоқ
	28-57	0,1	0,3	24,1	43,9	13,1	9,7	8,8	31,6	Ўрта қумоқ
	57-88	0,4	1,2	32,1	42,7	9,8	6,5	7,3	23,6	Енгил қумоқ
	88-121	1,4	0,7	26,9	39,7	11,2	8,9	11,2	31,3	Ўрта қумоқ
	121-152	0,8	0,3	28,3	37,3	9,5	13,3	10,5	33,3	Ўрта қумоқ
20	0-30	2,0	0,7	26,7	39,5	10,1	7,7	13,3	31,1	Ўрта қумоқ
	30-60	2,0	0,5	22,6	41,3	14,7	6,5	12,4	33,6	Ўрта қумоқ
	60-89	0,8	0,3	27,1	40,5	12,3	7,4	11,6	31,3	Ўрта қумоқ
	89-121	1,2	0,4	22,1	48,7	9,6	8,3	9,7	27,6	Енгил қумоқ
	121-152	0,9	0,8	24,7	51,7	8,1	7,5	6,3	21,9	Енгил қумоқ

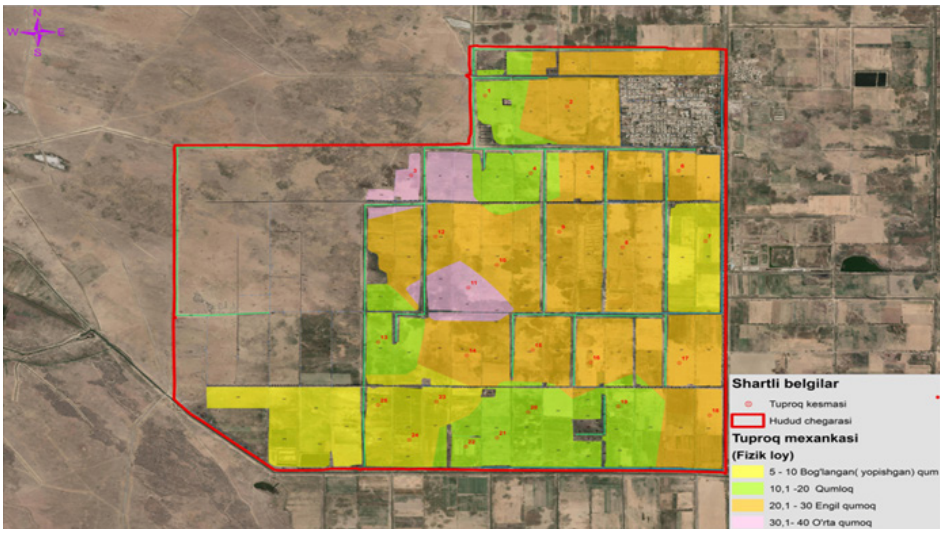
Ушбу маълумотларга асосланиб ГИС дастури ёрдамида 1:10 000 миқёсли тупроқ механик таркиб харитаси тузилди (1-расм).



1-расм. «Лайлак уя» массивининг тупроқ механик таркиб харитаси

Мирзачўл воҳасининг суғориладиган бўз-ўтлоқи ва ўтлоқи тупроқларини кузги шудгорлаш жараёнлари бир мунча мураккаб бўлиб, майдонни текислаш, шўр ювиш учун етарлича меҳнат сарфланади [5].

Бўз тупроқлар минтақасида тарқалган янгдан суғориладиган бўз-ўтлоқи тупроқларининг механик таркибига оид маълумотлар 2-жадвалда акс этган бўлиб, тупроқ механик таркибига кўра асосан енгил қумоқли, ўрта қумоқли, қумлоқ ва қумдан ташкил топганлиги аниқланди (2-жадвал). Тадқиқот ҳудудида қўйилган кесмаларнинг механик заррачалари бўйича миқдорлари қуйидагича: Физик лой миқдори (<0,01мм) 8,5-40,3% ни, йирик қум (>0,25мм) заррачалари 0,2-13,4% ни, ўрта қум (0,25-0,1мм) 0,3-4,5% ни, майда қум (0,1-0,05мм) 19,2-54,4% ни ташкил этса, йирик чанг заррачалари эса (0,05-0,01мм) 16,5-48,6% ни, ўрта чанг (0,01-0,005мм) 1,9-15,6% ни ташкил этади ва ил заррачалари (<0,001мм) 1,8-13,4% оралиғида эканлиги аниқланди. Ушбу маълумотларга асосланиб ГИС дастури ёрдамида 1:10 000 миқёсли тупроқ механик таркиб харитаси тузилди (2-расм).



2-расм. «Қозоғистон» массивининг тупроқ механик таркиб харитаси

2-жадвал

Арнасой тумани «Қозоғистон» массиви янгидан суғориладиган бўз-ўтлоқи тупроқларининг механик таркиби

Кесма №	Қатлам чуқурлиги, см	Тупроқ заррачалари миқдори % да, ўлчами мм да								Механик таркибига кўра тупроқ номи
		қум			чанг			ил	физик лой (<0,01 мм)	
		>0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001		
5	0-30	3,1	1,2	28,9	38,4	11,7	6,9	9,8	25,4	Енгил қумоқ
	30-57	1,2	0,8	21,4	36,7	14,1	12,4	13,4	40,3	Ўрта қумоқ
	57-86	1,1	0,6	19,2	44,2	13,7	11,8	9,4	34,9	Ўрта қумоқ
	86-116	4,1	1,0	39,8	29,7	9,5	8,4	7,5	25,4	Енгил қумоқ
	116-149	0,8	0,3	45,1	31,3	7,8	9,8	4,9	22,5	Енгил қумоқ
8	0-28	0,3	0,8	41,3	31,6	7,5	8,3	10,2	26,0	Енгил қумоқ
	28-58	2,0	0,7	34,7	40,2	8,2	7,5	6,7	22,6	Енгил қумоқ
	58-88	1,3	0,3	27,8	37,6	11,4	14,8	6,8	33,0	Ўрта қумоқ
	88-118	0,2	0,4	35,3	37,3	9,1	8,2	9,5	26,8	Енгил қумоқ
	118-151	2,6	0,8	50,8	16,5	8,4	12,2	8,7	29,3	Енгил қумоқ
21	0-29	7,4	1,6	37,8	39,4	4,8	3,9	5,1	13,8	Қумлоқ
	29-56	2,6	0,8	41,3	37,7	7,9	6,3	3,4	17,6	Қумлоқ
	56-86	9,8	4,5	31,8	27,7	15,6	5,8	4,8	26,2	Енгил қумоқ
	86-117	10,6	2,4	35,4	31,3	9,8	6,7	3,8	20,3	Енгил қумоқ
	117-152	3,5	0,9	37,5	39,7	8,2	5,9	4,3	18,4	Қумлоқ
23	0-29	11,3	3,4	49,7	26,5	1,9	3,8	3,4	9,1	Қум
	29-56	13,4	3,9	54,4	18,3	2,5	4,7	2,8	9,8	Қум
	56-85	2,8	0,5	31,8	48,6	6,2	5,3	4,8	16,3	Қумлоқ
	85-118	3,6	0,8	35,7	42,8	7,1	6,9	3,1	17,1	Қумлоқ
	118-153	8,8	2,9	52,1	27,7	3,8	2,9	1,8	8,5	Қум

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

Олинган тадқиқот тахлилига кўра, ўрганилган ҳудудларнинг тупроқлари асосан енгил қумоқ ва ўрта қумоқ механик таркибдан иборат бўлиб, тупроқ профилидаги майда қум ва йирик чанг заррачаларининг миқдори бир-бирига жуда яқин ҳисобланади. Шунингдек, айрим тупроқ кесмалари механик таркибида қумлоқ ва қумлар билан алмашиниб келади. Ўрганилган ҳудудларнинг тупроқ ҳосил қилувчи она жинслари пролювиал, лёсс ва лёссимон ётқизиқлардан ташкил топган тупроқлардан иборат.

Хулоса

Хулоса ўрнида шуни таъкидлаш лозимки, тадқиқот ҳудудидаги янгидан суғориладиган типик-бўз тупроқлар ва янгидан суғориладиган бўз-ўтлоқи тупроқларнинг механик таркибида асосан, майда қум ва йирик чанг заррачалари устунлик қилиши аниқланди. Суғориб деҳқончилик қилинадиган ерларда тупроқ механик таркиби, унинг унумдорлик кўрсаткичларини аниқлашда ҳамда қишлоқ хўжалиги экинларидан юқори ҳосил олишда катта вазифани ўтайди. Дала майдонларида тупроқга техника ёрдамида ишлов бериш жараёнида, жумладан экишда тупроқнинг механик таркибини ҳисобга олиш зарур.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Қўзиев Р.Қ., Абдурахмонов Н.Ю. ва бошқалар. Давлат ер кадастрини юритиш учун тупроқ тадқиқотларини бажариш ва тупроқ карталарини тузиш бўйича йўриқнома. Меъёрий хужжат. – Тошкент, 2013, 52 б.

2. Файзиев К. И., Курвантаев Р. К. Механический состав орошаемых луговых почв Гурленского района Хорезмской области /Актуальные вопросы современной науки. – 2018. №. 2. – С. 41-49.

3. Мусурманов А., Курвантаев Р. Повышение плодородия орошаемых гидроморфных почв Мирзачульского оазиса путем мульчирование и минимализации их обработки // Почвоведение-продовольственной и экологической безопасности страны. – Белгород, 2016, – С. 367-368.

4. Уразбаев И. и др. Агрофизическая характеристика орошаемых почв Мирзачульского оазиса //Почвоведение-продовольственной и экологической безопасности страны. – Белгород, 2016, – С. 384-385.

UO‘T 631.4 631.6

TUPROQ SHO‘RLANISHINI KELIB CHIQISH SABABLARI VA O‘SIMLIKLARNI TUZLI STRESSGA UCHRASHI HOLATLARI

Burxanova Nigora Hamid qizi,
3-bosqich tayanch doktaranti,
e-mail: nigoraburxanova8992@gmail.com
Axmedov Almon Usmonovich,
q.x.f.n., katta ilmiy xodim,
e-mail: almon@mail.ru
Turdaliev Jamolbek Mo‘minaliyevich,
bo‘lim mudiri, b.f.f.d., katta ilmiy xodim,
jamolbek1986@mail.ru
Sanaqulov Suxrob Farmonqulovich,
q.x.f.f.d katta ilmiy xodim v.b.

Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti

Annotatsiya. Maqolada tuproq sho‘rlanishini keltirib chiqaruvchi asosiy omillarning bir biriga bog‘liqligi, sho‘rlanishni keltirib chiqaruvchi tuzlarni o‘simliklarga ta’siri va o‘simliklarni tuproq sho‘rlanishi natijasida tuzli stressga uchrashi to‘g‘risidagi ma’lumotlar berilgan.

Kalit so‘zlar: tuproq sho‘rlanishi, sho‘rlanish sabablari, «sho‘r shudring», «sho‘r qor», «kislotaliyomg‘ir», tuzlar tarkibi, zaharlilik chegarasi, anionlar va kationlar, tuzli stress, osmotik stress, ionli stress.

Аннотация. В статье представлена информация о взаимосвязи основных факторов, вызывающих засоление почвы и влиянии солей на растения, приводящий к солевому стрессу.

Ключевые слова: засоление почв, причины засоления, «Солёное роса», «Солёный снег», «Кислотная дождь», солевой состав, предел токсичности, анионы и катионы, солевой стресс, осмотический стресс, ионный стресс.

Annotation. The article provides information on the relationship between the main factors causing soil salinization and the effect of salts on plants, leading to salt stress.

Key words: soil salinization, causes of salinity, «Salty dew», «Salty snow», «Acid rain», salt composition, toxicity limit, anions and cations, salt stress, osmotic stress, ion stress.

Kirish qismi. Dunyo masshtabida tuproqlarning sho‘rlanishi qishloq xo‘jaligi rivojlanishiga va ekinlar hosildorligiga jiddiy ta’sir ko‘rsatuvchi hamda ekin maydonlarining sifati va unumdorligini pasaytirish bilan tahdid qiluvchi global muammo ekanligi tobora ayon bo‘lib bormoqda [1, 2, 3].

Bugungi kunda qishloq xo‘jaligi dehqonchilik tizimida sug‘oriladigan sho‘rlangan tuproqlarni sog‘lomlashtirish, tuproqda tuz to‘planishi va qayta sho‘rlanish jarayonlarini oldini olishning samarali yo‘llari, tubdan melioratsiyalash usullarining tayyor, yagona retseptlarining ishlab chiqilmaganligi bois, sho‘rlangan tuproqlarni melioratsiyalash usullari, ular unumdorligi va mahsuldorligini oshirish chora-tadbirlari har bir region, massiv (xo‘jalik)larning tabiiy va inson-xo‘jalik sharoitlaridan kelib chiqqan holda amalga oshirilishi zarur. Buning uchun esa respublikamiz sug‘oriladigan yerlarida olib borilgan keng qamrovli izlanishlar natijalari chuqur va har tomonlama tahlil qilinishi, sho‘rlangan tuproqlarni hisobga olish bo‘yicha xaritalashtirish ishlarini o‘tkazib turilishi, shular asosida samarador yechimlar ishlab chiqilishi va amaliyotga joriy (tavsiya) etilishi nihoyatda muhim.

Tadqiqot natijalari. Respublikamiz sug‘oriladigan yerlarida tuproq sho‘rlani-

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

shining asosiy sabablarini tahlil qiladigan bo‘lsak, ular quyidagilardan iborat:

1. Tuproq hosil qiluvchi ona jins yotqiziqlarining tabiiy sho‘rlanganligi, ular tarkibida tuzli minerallar va boshqa tuzli birikmalarning mavjudligi;

2. Iqlim sharoitlari ya’ni, quruq va jazirama iqlim sharoitida tuproqdagi namlik bug‘lanishining atmosfera yog‘inlari miqdoridan bir necha marta ortiqligi;

3. Minerallashgan grunt suvlarining yer yuzasiga yaqin ko‘tarilishi va ularni asosan bug‘lanishga sarflanishi;

4. Tuzlarni yer usti suv oqimlari va sug‘orish suvlari bilan sug‘oriladigan maydonlarga kirib kelishi;

5. Tabiatdagi “impulverizatsiya” jarayoni, ya’ni tuzlarni shamol yordamida atmosfera orqali olib kelinishi;

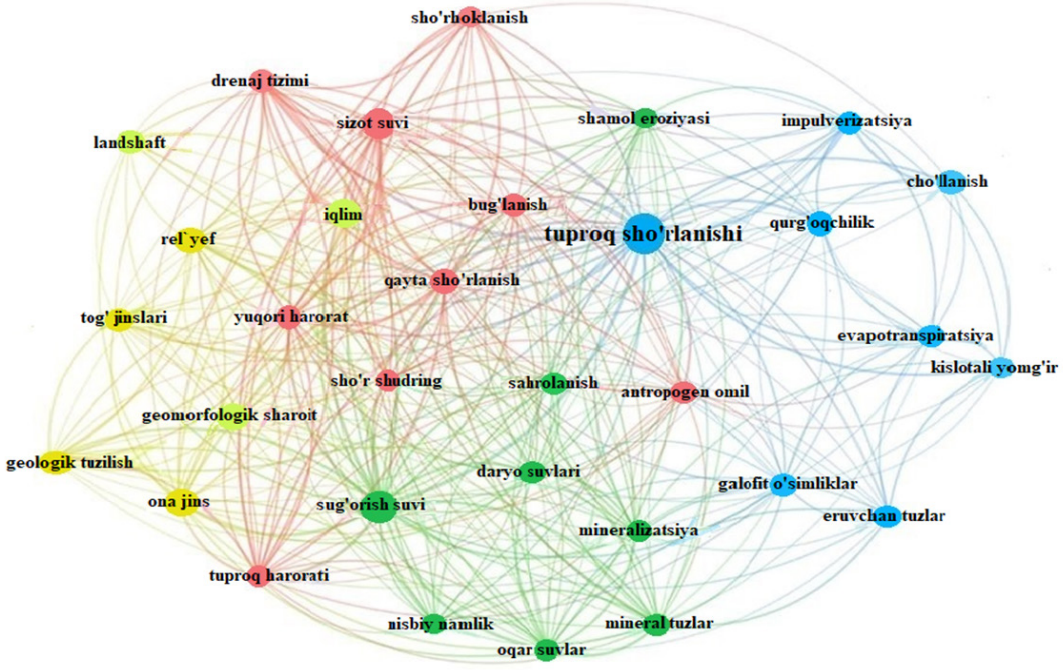
6. Sug‘oriladigan massivlar yerlarining tabiiy va sun’iy zovurlashmaganligi, yer osti oqimlarining yaxshi ta’minlanmaganligi;

7. Keyingi yillarda “sho‘r shudring” ning tushishi va “sho‘r qor” ning yog‘ishi, hamda “kislotali” yomg‘irlar yog‘ishining tez-tez takrorlanib turishi va h.k.

Tuproqlar sho‘rlanishi bir qator tabiiy va inson-xo‘jalik omillari bilan bog‘liq bo‘lib, yuqorida ko‘rsatilgan 7 ta asosiy sabablardan tashqari, boshqa ikkinchi darajali sabablari ham mavjud bo‘lib, ular 1-rasm-sxemada keltirilgan.

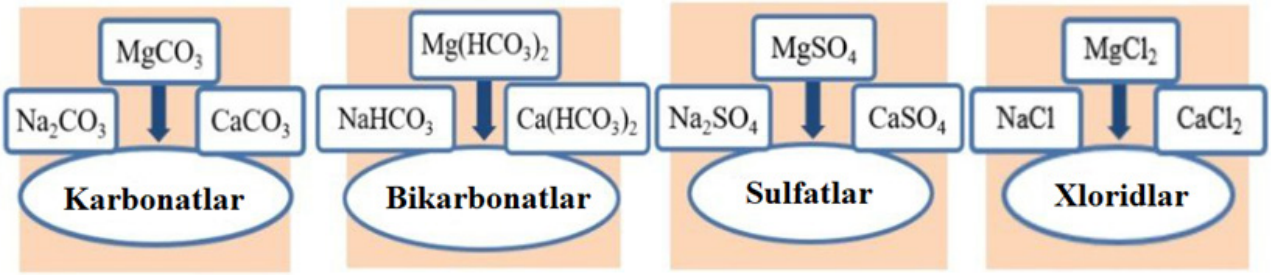
Sho‘rlanishni keltirib chiqaruvchi omillar orasida keng tarqalgani va eng havflisi – bu minerallashgan sizot suvlarining yer yuzasiga yaqin ko‘tarilishi hisoblanib, ular tuproq yuzasidan qancha ko‘p bug‘lansa, sho‘rlanish jarayoni shunchalik kuchli va shiddatli sodir bo‘ladi. Respublikamizning quruq va jazirama issiq iqlim sharoitidagi ochiq suv havzalaridan (tuproq qoplamlaridan) yil davomida 1,5-2,0 m qalinlikdagi, gektar hisobida esa 15-20 ming metr kub hajmdagi suv bug‘lanadi.

Sug‘orish sho‘rlangan tuproqlarni melioratsiyalashning asosiy vositasi va qishloq xo‘jaligida foydalanish uslubi hisoblanadi. Shu bilan bir qatorda sug‘orishning hozirgi zamonaviy takomillashmagan texnikasi va sug‘orishlardagi xatoliklar tufayli tuproqda salbiy xarakterdagi chuqur o‘zgarishlarni, ayniqsa ikkilamchi sho‘rlanishni tezda keltirib chiqaradi, bu borada eng katta zarar (ziyon) yer fondi sifatini yomonlashishi va tuproq unumdorligini yo‘qotilishi hisoblanadi. Tuproq sho‘rlanishi nafaqat hosilni kamaytiradi, balki qishloq xo‘jaligi mahsulotlari sifatini ham yomonlashtiradi.

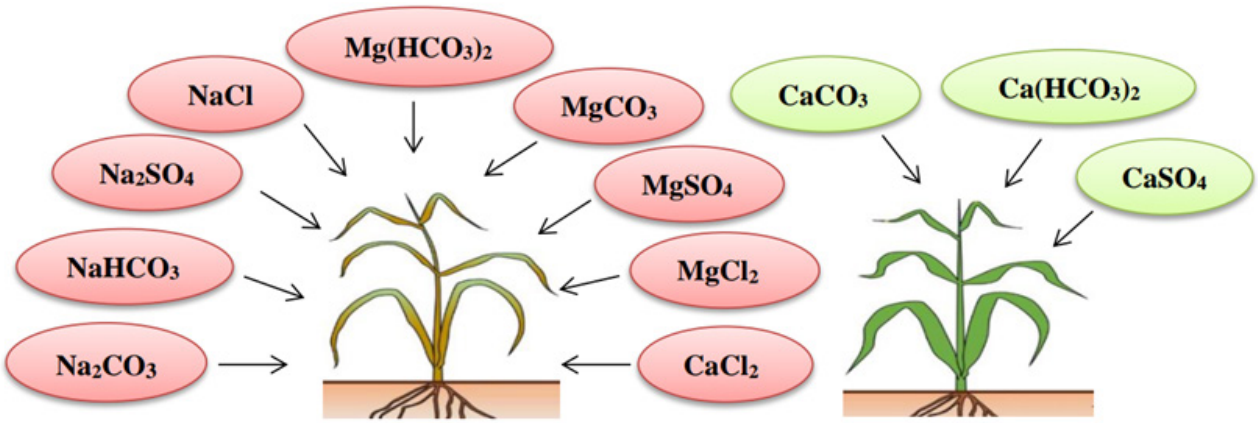


1-rasm. Tuproq sho‘rlanishini keltirib chiqaruvchi omillar (sabablar) ning bir-biriga bog‘liqligi sxemasi

Tabiatda tuzlar kislotalardagi vodorod o‘rnini metallar egallashi bilan hosil bo‘ladi. Tuzlar juda ko‘p turlardan iborat bo‘lib, ularning oz qismi sho‘r tuproqlar tarkibida uchraydi. Tuproq tarkibida uchraydigan tuzlarning hammasi ham o‘simliklar uchun zarar yetkazavermaydi. Sho‘r tuproqlar tarkibida asosan to‘rtta kislota (anion) – karbon (CO_3), bikarbon (HCO_3), sulfat (SO_4), xlor (Cl) va uchta metall (kation) – natriy (Na), magniy (Mg) va kalsiy (Ca) larning o‘zaro birikishidan quyidagi 12 ta oddiy tuzlar hosil bo‘ladi.



Tuproq tarkibida uchraydigan yuqoridagi tuzlar ichida atigi uchtasi – $CaCO_3$, $Ca(HCO_3)_2$ va $CaSO_4$ tuzlari o‘simliklar uchun zararsiz bo‘lib, qolgan 9 xil tuzlar zararli yoki zaharli hisoblanadi. Sho‘rlangan tuproqlar tarkibida uchraydigan barcha tuzlar o‘simliklarga ko‘rsatadigan ta’siri bo‘yicha ikki guruhga ajratiladi. Chap tomonda joylashgan tuzlar o‘simliklar uchun zararli bo‘lib, ular o‘simliklarni so‘lishi va nobud bo‘lishiga olib kelsa, o‘ngda va yuqorida joylashgan tuzlar zararsizdir.

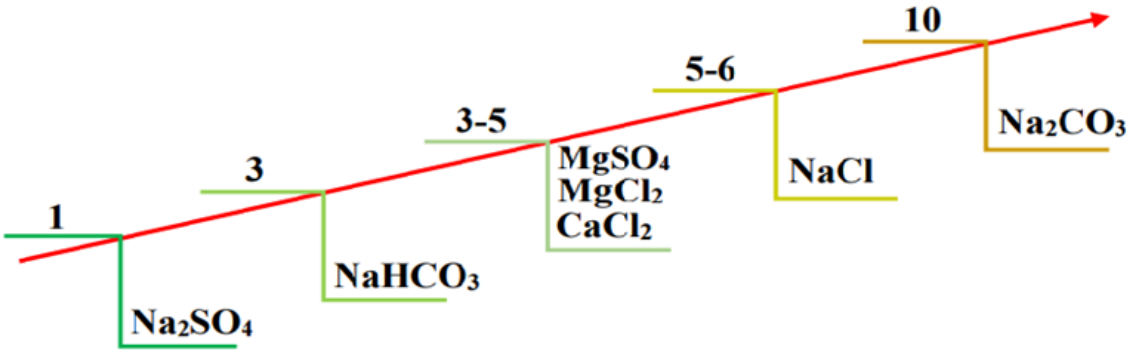


Kalsiy karbonat ($CaCO_3$), kalsiy sulfat (gips) ($CaSO_4$) va kalsiy bikarbonat ($Ca(HCO_3)_2$) tuzlari, o‘simliklar uchun zararsiz tuzlar sirasiga kirsada, ularning tuproqda yuqori miqdorlarda to‘planishi dehqonchilik yuritishni ancha mushkullashtiradi, o‘ta zichlangan qatlam hosil qilganliklari bois, o‘simliklar ildiz tizimini me’yorida o‘sish va rivojlanishiga to‘sqinlik qiladi, tuproqqa ishlov berish va sho‘rini yuvishni qiyinlashtiradi. Gipsli qatlamlari mavjud, yer osti suvlari yaqin joylashgan anaerob sharoitdagi maydonlardan vodorod sulfid (H_2S) zaharli gazi ajralib, nafaqat o‘simliklarga, balkim insonlar salomatligiga ham salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Suvda oson eruvchi tuzlarning madaniy o‘simliklarga ko‘rsatadigan zararli ta’siri turlicha bo‘lib, ular tuproq va o‘simliklar tarkibidagi tuzlar miqdoriga qarab o‘zgarib turadi. Gap shundaki, hamma o‘simliklar ham bir xil tuzdan bir xilda zararlanmasdan har xil zararlanadi. Shunday bo‘lishiga qaramasdan, suvda yaxshi eruvchi tuzlarning zaharli ta’siri o‘zaro solishtirilganda, ulardagi farqni yaqqol ko‘rish mumkin. Agar tuproqdagi

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

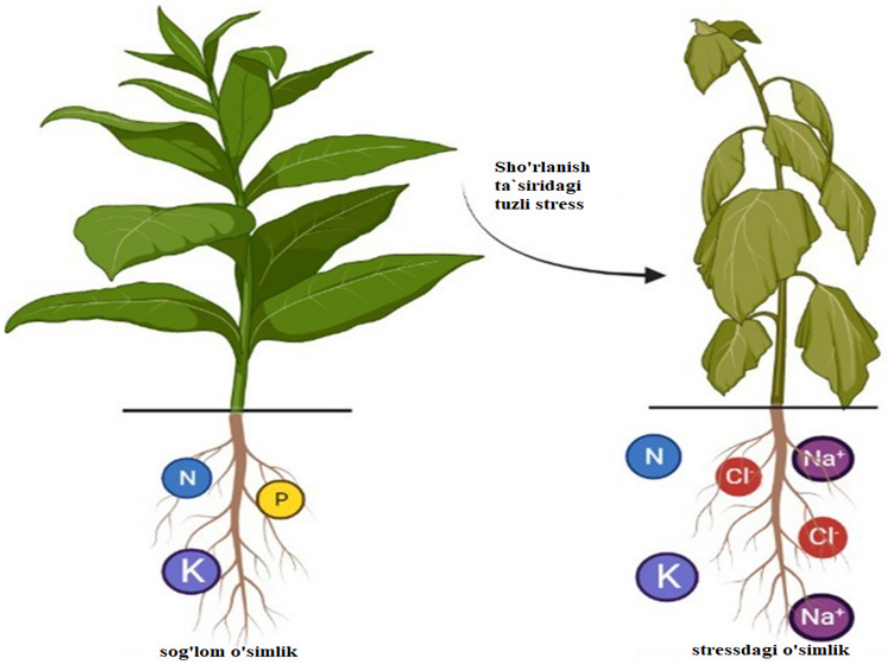
tuzlarni o‘simliklarga ko‘rsatadigan zaharlilik darajasini sxematik ravishda ifodalab, bunda zaharlilik darajasi o‘rtacha bo‘lgan natriy sulfat (Na_2SO_4) tuzini birga teng deb olinsa, u holda zaharlilik darajasi bo‘yicha tuzlar quyidagi ketma – ketlikda o‘rin oladi:



Na_2CO_3 tuzining madaniy o‘simliklarga ko‘rsatadigan toksik ta’siri Na_2SO_4 tuziga qaraganda 10 marta kuchli bo‘lib, bu tuz parchalanganda (eriganda) natriyning kuchli ishqor tuzi (NaOH) hosil bo‘ladi, bu yangi tuz tuproq eritmasining osmotik bosimini keskin oshirib, o‘simliklarni oziqlanishdan to‘xtatadi va o‘simliklarda tuzli stressni keltirib chiqaradi.

Tuzli stress o‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishiga salbiy ta’sir qiluvchi asosiy ekologik stressdir. Tuproq sho‘rlanishidan kelib chiquvchi tuzli stress o‘simlik urug‘larining unib chiqishi, o‘sishi va rivojlanishiga, gullashi va meva berishiga to‘sqinlik qiladi. Sho‘rlangan tuproqlardagi Na ning yuqori konsentratsiyasi o‘simliklar tomonidan suv va oziqa moddalarining so‘rilishini cheklaydi [4, 5, 6, 7].

Sho‘rlangan tuproqlardagi tuzli stress o‘simliklarda osmotik stress va ion stressini keltirib chiqaradi. O‘simliklardagi bu stresslar turli xil fiziologik va molekular o‘zgarishlarga olib keladi va fotosintezni cheklashi orqali o‘simliklarni o‘sishiga to‘sqinlik qiladi. NaCl ning o‘simlik ildizi tomonidan uzluksiz qabul qilinishi va transpiratsiya oqimi bilan kurtaklarga yetkazilishi barg hujayralarida NaCl ning yuqori konsentratsiyasini hosil qiladi, oqibatda barglarning biokimyoviy jarayonlariga xususan fotosintezga, oziqa moddalarining muvozanatini buzilishiga olib keladi (2-rasm).



2-rasm. Sog‘lom o‘simlikni tuproq sho‘rlanishi natijasida tuzli stressga uchrashi

Shu bilan birga tuproqni sho‘rlanish darajasi va uni ekinlar hosiliga ko‘rsatadigan ta’siri, qo‘llanilayotgan agrotexnika, grunt suvlarining joylashish chuqurligi va minerallashganlik darajasi, tuproq tarkibi, holati va boshqa sharoitlarga bog‘liq holda, hamma vaqt o‘zgarib turadi.

Xulosa. Arid zona, shu jumladan O‘zbekiston dehqonchilik hududlaridagi sug‘oriladigan yerlarda sho‘rlanishga qarshi kurashishning asosiy vositasi-bu zovurlar sharoitida (fonida) tuproq sho‘rini yuvish yo‘li bilan tuproqlarning ildiz qatlamidan (0-1 m) suvda eruvchi tuzlarni chiqarib tashlashdan iborat. Yer sharida, hatto alohida olingan yirik regionlar doirasida turli tuproq, geologik, geomorfologik, gidrogeologik, iqlim va boshqa tabiiy sharoitlardagi sho‘rlanish jarayonlariga qarshi kurashda, har bir massiv va agrolandshaftlarning regional va hududiy o‘ziga xos xususiyatlari hamda tuproq-meliorativ sharoitlari hisobga olinishi, melioratsiyalanuvchi yerlar uchun mos keluvchi meliorativ tadbirlar kompleksi tanlanishi zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Salimzoda A. F. et al. The salinization problems and soil hydromorphism as components of land desertification, irrigated zone of Tajikistan and the liquidation ways of them //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – T.: 254. – C. 05008.

2. Ghasemi M., Shafiei A., Foroozesh J. A systematic and critical review of application of molecular dynamics simulation in low salinity water injection //Advances in Colloid and Interface Science. – 2022. – T.: 300. – C. 102594.

3. Elhaj M., Hashan M., Hossain M. E. A critical review and future trend on relative permeability hysteresis //SPE Trinidad and Tobago Section Energy Resources Conference?. – SPE, 2018. – C. D011S006R002.

4. Alkharabsheh H. M. et al. Field crop responses and management strategies to mitigate soil salinity in modern agriculture: A review //Agronomy. – 2021. – T.: 11. – №. 11. – C. 2299.

5. Aizaz M. et al. Regulatory Dynamics of Plant Hormones and Transcription Factors under Salt Stress //Biology. – 2024. – T.: 13. – №. 9. – C. 673.

6. Jusovic M. et al. Photosynthetic responses of a wheat mutant (Rht-B1c) with altered DELLA proteins to salt stress //Journal of Plant Growth Regulation. – 2018. – T.: 37. – C. 645-656.

7. Zhao S. et al. Regulation of plant responses to salt stress //International Journal of Molecular Sciences. – 2021. – T.: 22. – №. 9. – C. 4609.

UDK: 633.51:631.432.3

EFFECTS OF PLANT SCHEME AND TIMING ON RICE PLANT DRY MASS ACCUMULATION

Burxanova Nigora Hamid qizi,
Lutfillo Mirzayev Aribjanovich,
Doctor of Agricultural Science, DSc, Rice Research Institute, Uzbekistan
e-mail: l.mirzayev75@gmail.com

Abdulxay Normatov Umarovich,
Regional branch of Andijan region,
Institute of Soil Science and Agrochemical Research, Uzbekistan
e-mail: normatovabdulxay@gmail.com

Xurmatoy Jurayeva Rafiqjonovna,
PhD, Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies, Uzbekistan
e-mail: Khurmatoyjuraeva84@gmail.com

Gulmira Ergasheva Tulqinbekovna,
Rice Research Institute, Uzbekistan

Annotation. This article discusses the optimal number of seedlings, planting schemes, and timing for rice cultivation with regard to dry mass accumulation. In order to obtain a high rice yield in our republic, meet the population's demand for rice, and save foreign currency by reducing imports, it is essential to use varieties that are resilient to local soil and climatic conditions and possess high-quality grain characteristics. Developing and implementing highly efficient, resource-saving agro-technologies for rice cultivation remains a key task.

Key words: rice, planting method, planting scheme, planting period, development phases, variety, dry mass, productivity.

Аннотация. Мақолада шолини кўчат усулида етиштиришда мақбул кўчат сони, экиш схемаси ва муддатларини ўсимликнинг қуруқ масса тўплашига таъсири ҳақида маълумотлар келтирилган. Республикамизда шолидан юқори ҳосил олиш, аҳолининг гуруч маҳсулотига бўлган талабини қондириш ва импорт қилинаётган миқдорини камайтириб валюта тежаш мақсадида тупроқ-иқлим шароитларига чидамли, сифатли дон кўрсаткичларига эга бўлган, юқори ҳосил берадиган навларни жойлаштириш, уларни етиштиришда юқори самарали ресурстежамкор агротехнологияларни ишлаб чиқиш ва жорий этиш, ўта муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Калит сўзлар: шоли ўсимлиги, эртапишар, ўртапишар навлар, кўчат усули, экиш схемаси, экиш муддати, ривожланиш фазалар, нав, қуруқ масса, ҳосилдорлик.

Аннотация. В статье приведены сведения об оптимальном количестве сеянцев, схеме посадки и продолжительности возделывания риса по накоплению сухой массы растения. Для получения высокого урожая риса в нашей республике, удовлетворения спроса населения на рисовую продукцию и экономии валюты за счет сокращения объемов импортного риса размещение сортов, устойчивых к почвенно-климатическим условиям, имеющих высокие качественные показатели зерна, а также разработка и внедрение высокоэффективных и ресурсосберегающих агротехнологий при их возделывании является одной из важнейших задач.

Ключевые слова: рис, способ посадки, схема посадки, срок посадки, фазы развития, сорт, сухая масса, урожайность.

Introduction. Agriculture in our country is diverse, and rice has long been a staple food. Rich in proteins and vitamins, rice is a beloved dish that adds charm to our tables during holidays and celebrations. Currently, 80-90% of rice cultivation globally employs the seedling method. Taking into account the soil-climatic conditions and the biological characteristics of various rice varieties, enhancing the agrotechnology of both local and foreign rice varieties to boost productivity, adopting advanced global technologies, and making optimal use of

each hectare of land are critical areas of focus in rice farming.

In the President's decision "On Measures for the Further Development of Rice Cultivation", in 2021, at least 20% of the total rice fields should be planted with seedlings, 50% should be equipped with a land leveling system using laser equipment, 30% should be planted with modern seed drills, and in 2022, these indicators should be further increase is planned. Today, 100-110 thousand hectares of rice are planted in our country, the average yield is 35-38 centners per hectare, and the total yield is 395 thousand tons. This amount can only minimally satisfy the demand for rice, which is one of the main food products of our country's growing population. According to official data, about 55,000 tons of rice products are imported annually to fully meet the needs of the population. [1]

Research objective. The purpose of this study is to determine the effect of planting dates on the growth, development, productivity, and quality of rice plants under the soil and climatic conditions of the Andijan region.

The object of the study. In the conditions of Andijan region, the meadow marshy and saline soils of the agricultural field specialized for rice, the early-ripening "Arpa rice", the promising «Billur», the mid-ripening "Iskandar" and «Sadaf» varieties of rice.

Research subject. Optimum soil environment and seeding rate for growing rice seedlings in the Andijan region by transplanting rice varieties twice a year, optimal soil environment for growing rice seedlings, useful temperature summation for different periods, absorption of nutrients in the soil by rice varieties, development phases of rice varieties, leaf level, dry mass, determination of photosynthetic productivity, biometric indicators, grain quality and productivity.

Methods of research. «Methods of conducting field experiments», determining the amount of nutrients in the soil, «Metodika agrokhimicheskih, agrofizicheskih i mikroobilochicheskih issledovaniy v polivnyx rayonakh», leaf level calculation Vishnu M. Bhan and H.K. Pande (IRRI) calculation of useful temperature summation Qunying Luo, Michael Bange and Loretta Clancy method, crop cultivation costs, net profit and other economic indicators with the average price of 2017-2019 rice production and sales V.N.Polozhii in the method, the statistical analysis of the results obtained from the experiments was analyzed using the Microsoft Excel program based on the method of B.A. Dospekhov. [3]

Research results. Studies were conducted in the «Nodirbek Sholikor» farm, Moygir village, Izboskan district, Andijan region, focusing on rice cultivation across two annual harvest cycles. Before the start of the experiment, soil samples were collected and agrochemical analyses were carried out. Along the Karadarya coast in the Andijan region, the soil is meadow soil in irrigated areas and meadow swamp or swamp soil in other regions. Part of the soil is typical gray soil, with a long history of irrigation usage.

2- table

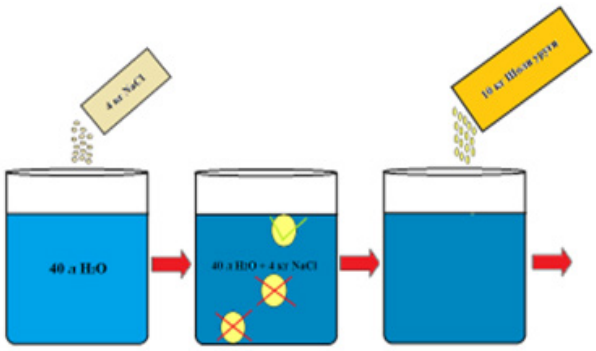
Agrochemical composition of the 0-30cm plow layer of the soil, (mg/kg) Data from Regional branch of Andijan region Institute of Soil Science and Agrochemical Research, Uzbekistan

№	Farmers name	Biohummus %	$N\text{-}NH_3$	P_2O_5	K_2O	pH
1	« Nodirbek Sholikor »	1,010	9,5	9,9	79	7,2

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

The research work started in March, during the first ten days of this month, super-elite seeds of medium-ripe «Iskandar» variety of rice were sown in special cassettes in heated greenhouses. In this case, 180 grams of seeds were used in each cassette at the expense of 250 cassettes per one hectare. Preparation of rice seedlings and planting them in the field was carried out in the following stages. Sorting the first seeds in salt water. rice seeds were added to the saline solution and mixed slowly. A part of the rice seeds remained on the surface of the solution, and the rest sank to the bottom of the solution. The seeds that leaked onto the surface of the solution were removed and thrown away. The seeds that sank to the bottom of the solution were taken in a separate container and rinsed twice in clean water.

Picture-1





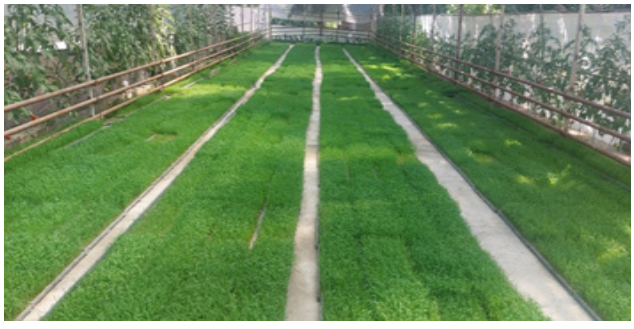
Treatment of second seeds. A solution was prepared by adding 10 g of Celest-Top (fungicide, insecticide, stimulant) to 10 l of water, and the seeds were soaked for 24 hours. Germination of third seeds. the treated seeds were rinsed twice in clean water and frozen in clean water for 2 days. During the cooling process, the water was changed every day. After 2 days, the seeds were removed from the water, rinsed thoroughly in warm water and wrapped in gray bags for 48 hours. From time to time warm water was sprinkled over the bags. During these 48 hours of wrapping in a bag, 1-1.5 mm long niches appeared in the seeds.

Picture-2









Preparation of the fourth soil mixture and placing it in cassettes. soil and manure were passed through a sieve with a diameter of 2-3 mm. The soil was mixed with 10% manure and 10% ammophos, 2 kg was placed in each cassette and spread evenly. Fifth - planting seeds. 170 g of germinated seeds were sown in each cassette containing the soil mixture, and the soil mixture mixed with sand in the amount of 2-3 mm was sprinkled over the sown seeds and watered with rain. Sixth care. the seeds were covered with a polyethylene film to ensure rapid germination. Film was taken after 2-3 days. Seedlings were cared for in the nursery for 30 days until they had 3-4 leaves. The degree of germination of rice seeds in a greenhouse environment was studied.

Table-1

Influence of the soil environment in the cultivation of rice seedlings

№	Ratios of soil and biohumus	Rice variety	Rice seed germination %
1	Soil (100%)	Iskandar	65
2	biohumus (100%)		82
3	Soil -B biohumus (1;1)		94
4	Soil - biohumus (0,75;0,25)		88
5	Soil - biohumus (0,25;0,75)		92
6	Soil - biohumus (0,60;0,40)		98

In this experiment, the proportions of soil and biohumus in the section of options are 1 option Soil (100), 2 option Biohumus (100%), 3 option Soil-Bihumus (1:1), 4 option Soil-Biohumus (0.75;0.25), 5 options Soil-Biohumus (0.50;0.50), 6 options Soil-Biohumus (0.25;0.75), 7 options Soil-Biohumus (0.60;0.40) were studied. During the study, the degree of germination of rice seeds in each variant and the air temperature of the greenhouse were also controlled. In the first decade of March, when studying the effect of the soil environment on the cultivation of rice seedlings in the greenhouse environment, the best option 7, i.e. soil-biohumus (0.60; 0.40) option, the germination rate of rice seeds was 98%. was found to be. It was determined that rice seed germination rate was 65% in the environment with soil (100%) of experiment 1. It has also been proven that vigorous rice seedlings grown in a good soil environment are not wasted by the seedling machine. [4].

The stronger the plant, the more branches there are, the better the above-ground and above-ground dry mass accumulation, and the higher the yield (2005) DC.Ghosh, BP.Singh [5].

K.K.Orazmetov, Yu.B.Saimnazarov, Ch.Kashqaboyeva stated (2012) that as the rate of nitrogen fertilizer increased from the specified mineral fertilizers in conditions depending on seedling thickness, plant height increased significantly in all development periods. Fertilizer rates were observed to have a proportional effect on aboveground dry mass accumulation per plant during the growing season. That is, in the control option, the dry mass accumulation of one plant during the period of complete flowering was on average 2.0-2.1 g, while in the option with nitrogen fertilizer 150 kg/ha, this amount was 2.8-4.0 g. In variants with a small number of seedlings per unit area, it was determined that the amount of above-ground dry mass accumulation was increased due to the stems formed from the buds on the plant [6].

F.K. Vrkos, based on his scientific research conducted in 1977, states that

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

the accumulation of above-ground dry mass of the rice plant grows in parallel with the development of the leaf surface, and the above-ground and below-ground dry mass increases until the wax ripening period of the plant. 10-15 days before the full ripening of the crop, the accumulation of dry mass of the plant decreased [7].

V.I.Kostin, V.A.Isayev stated that a plant can fully show its potential based on its biology only when it receives the necessary and sufficient useful air temperature and sufficient nutrients (2004). and O.V. Kostinlar [8].

A.Abdullayev, 2007, during the cultivation of rice by the seedling method in Fergana Valley, in order to study the effect of mineral fertilizers on the growth and development of the above-ground and below-ground parts of rice, and on increasing the dry mass of the plant, during the growing period of the plant, five rice seedlings from each option were taken by the root, and its height and monitored the increase of dry weight. As a result of his scientific research, he stated that the increase in the amount of nitrogen fertilizer had a direct effect on the growth of the mass of above-ground and below-ground parts of the rice plant in both "Avangard" and "Barley rice" varieties under study. [9].

It is known that the main stem plays an important role in the formatio n of the above-ground part of the plant. Therefore, stem height, root length and dry mass accumulation were measured during the development periods of rice plants, namely tillering, tillering, tillering, wax ripening and full ripening. When the rice plant is planted as a seedling as a repeated crop, the planting dates and planting schemes, the number of seedlings, are of great importance for its stem height and dry mass collection. Because the better the plant is provided with light, heat, moisture, and water, the higher the development of its vegetative organs will be. As the vegetation period of the plant shortens, it tries to rapidly form more generative organs in order to leave its offspring. [10].

Planting periods are very important in the collection and accumulation of dry mass of the plant. Because, if plants are provided with light, heat, moisture, nutrients and water at a high level, the development of vegetative organs will be higher. As the vegetation period of the plant shortens, it is argued that it tries to rapidly form more generative organs in order to leave its offspring (2014) MH.Dar, S.Singh, US.Singh, NW.Zaidi, AM.Ismail [6].

Table-2

The effect of planting pattern and timing on the accumulation of dry mass of the stem and root of the rice plant, sm

№	Rice variety	The duration of planting in the cassette	The period of planting in the field	Phases of development							
				Tillering		booting		Panicle insertion		Ripening	
				stem	oot	stem	root	stem	root	stem	root
1	Iskandar	5 march	20 march	21,6	6,1	56,5	17,6	84,5	28,6	117,1	40,5
2	Sadaf			22,7	7,0	57,6	18,8	85,3	29,1	120,0	40,1
3	Arpa rice			22,1	6,8	57,3	18,6	85,0	29	118,5	40,8
4	Billur			20,8	6,7	58,6	21,2	85,3	31,3	119,4	41,2
5	Iskandar	5 march	25 march	24,6	7,1	60,1	22,1	89,1	32,1	121,1	42,2
6	Sadaf			24,2	6,1	59,1	21,7	86,7	32,0	120,6	41,6
7	Arpa rice			21,8	6,7	58,6	21,2	85,3	31,3	120,8	41,5
8	Billur			24,6	7,1	60,1	22,1	89,1	32,1	123,3	42,7

№	Rice variety	The duration of planting in the cassette	The period of planting in the field	Phases of development							
				Tillering		booting		Panicle insertion		Ripening	
				stem	oot	stem	root	stem	root	stem	root
9	Iskandar	5 march	30 march	24,2	6,1	59,1	21,7	86,7	32,0	121,2	42,1
10	Sadaf			23,4	6,4	58,2	21,1	86,2	30,7	120,2	41,2
11	Arpa rice			24,8	7,1	58,8	22,1	87,3	31,8	121,1	41,1
12	Billur			24,3	6,8	58,1	21,6	86,7	31,3	120,7	41,6

It was found out from the research that in the first decade of March (5.03), the first variant planted as a seedling in the 30x10x4 scheme in the "Iskandar" variety had a stem height of 21.6 cm and a root length of 6.1 cm in the budding phase. The second variant, "Sadaf" variety planted in the same period, had a stem height of 22.7 cm and a root length of 7.0 cm. The dry mass of the stem was 1.5 g/plant and the dry mass of the root part was 1.4 g/plant. In the first decade of March (5.03) in the 30x10x4 scheme, the third option "Barley rice" variety, the length of the stem was 22.1 cm and the length of the root was 6.8 cm. The fourth variant planted in the same period, that is, "Billur" variety, has a stem height of 20.8 cm and a root length of 6.7 cm. The dry mass of the stem was 1.3 g/plant and the dry mass of the root part was 1.2 g/plant.

In the first decade of March (5.03) in the 30x10x4 scheme, the fifth variant of the 20-day-old variety "Iskandar" had a stem height of 24.6 cm and a root length of 7.1 cm. In this period, the sixth variant, "Sadaf" variety, had a stem height of 24.7 cm and a root length of 6.1 cm. The dry mass of the stem was 2.1 g/plant and the dry mass of the root part was 1.4 g/plant.

In the first decade of the experiment (5.03) in the 30x10x4 scheme, the seventh option "Barley rice" variety, which was 20 days old, had a stem height of 21.8 cm and a root length of 6.7 cm. In the eighth variant, "Billur" variety, the height of the stem was 24.6 cm and the length of the root was 7.1 cm, the dry mass of the stem was 2.1 g/plant and the dry mass of the root part was 1.4 g/plant.

In the first decade of the experiment (5.03), rice seedlings planted in a 30x10x4 scheme, the ninth option "Iskandar" variety, which was 25 days old, had a stem height of 24.2 cm and a root length of 6.1 cm in the tillering phase. The ninth variant of the experiment, i.e., in the "Sadaf" variety, the height of the stem is 23.4 cm and the length of the root is 6.4 cm, the dry mass of the stem is 2.6 and 2.2 g/plant and the dry mass of the root part is 1.0 and 1.1 g /was observed to form the plant.

In the first decade of the experiment (5.03), the 25-day-old rice seedlings planted in the 30x10x4 scheme had a stem height of 24.8 cm and a root length of 7.1 cm in the tillering phase. The twelfth variant of the experiment, that is, in the "Billur" variety, the height of the stem is 24.3 cm and the length of the root is 6.8 cm, the dry mass of the stem is 2.9 and 2.6 g/plant, and the dry mass of the root part is 1.4 and 1 It was observed that it was 2 g/plant.

If we pay attention to the data in the table, in the same period, that is, in the first decade of March, rice seeds were sown in special cassettes and 20-day-old rice seedlings were 15, 25-day-old rice seedlings were planted as seedlings in the main field. It was observed that 4-3.0 cm high, dry mass accumulation of stem was more than 1.0 g/plant.

In the same period, i.e. in the first decade of March, rice seeds were sown in special cassettes and 20-day-old rice seedlings were planted in the main field compared to 15- and 25-day-old rice seedlings. It was observed that the dry mass accumulation of the stem was higher

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

by 0.4-1.6 g/plant.

Summary. If we pay attention to the results of the research, in the same period, i.e. in the first decade of March, rice seeds were sown in special cassettes and 20-day-old rice seedlings were 15, 25-day-old rice seedlings were planted in the main field, and the length of the plant stem was 1, It was observed that 0-3.0 cm high, stem dry mass accumulation was 0.2-1.6 g/plant.

In the same period, i.e. in the first decade of March, rice seeds were sown in special cassettes, and 20-day-old rice seedlings were 15, 25-day-old rice seedlings were planted as seedlings in the main field. cm tall, it was observed that the dry mass accumulation of the stem was 0.5-0.8 g/plant.

According to the results of the research, the best results were observed when rice seeds were sown in special cassettes in the first decade of March and 20-day-old rice seedlings were transplanted to the main field.

Literature

1. Decision of the President of the Republic of Uzbekistan dated February 2, 2021 No. PQ-4973 «On measures to further develop rice cultivation».

2. M.A. Ergashev, R. Tillayev, M. Sattarov «Collection of 100 books» Agrobank 2021. Pages 7-10

3. H.R. Jurayeva. Dissertation on the topic «Effect of improving the factors of rice cultivation in the seedling method on productivity». 2020. B. 5-6.

4. M.A.Ergashev, H.Jurayeva, Sh.Abduraimov, N.Komilova «Effect of soil environment in the cultivation of rice seedlings» Agrochemical protection and plant quarantine magazine #1. 2024. pp. 102-104.Ghosh DC, Singh BP. Crop growth radesho for wetland rice management. Environ and Ecol. 2005;16(2): P.446–449. [Google Scholar]

5. Dar MH, Singh S, Singh US, Zaidi NW, Ismail AM (2014) Stress tolerant rice varieties-making headway in India. SATSA Mukhaptra Annual Technical Issue 18: P.1-4.

6. Orazmetov K.K., Saimnazarov Yu.B., Kashkaboyeva Ch. ToshDAU, UzShITI, the influence of seedling thickness on productivity in the cultivation of rice as a main crop by the seedling method. Proceedings of the scientific-practical conference on the role of women scientists in the development of science and technology //Tashkent - 2012.Collection.B. 256-261.

7. Vrkos, F.K. Dinamice rustu a productivity blarnich polnich plodin v prodycke biomassy of vorda vynosu plodin probu.CVTS.-1977.-V. 52.P. 13-23

8. Kostin V.I, Isayev, V.A., Kostin O.V. Elementy mineralnogopitaniya i rostregulyatory v ontogeneze selskohozyyastvennyx kultur. M.: Kolos, 2004. S. 201-209

9. Abdullayev A. Dissertation on the topic «Study of the effect of local and mineral fertilizers on yield and seed quality in the cultivation of rice by seedling method in Fergana Valley» 2007. B. 70-96.

UO‘T: 631.67.03

SUV TEJOVCHI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH BO‘YICHA CHET EL TAJRIBALARI

Ruzmetov Maksud Ismoilovich,*
Qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, professor
Xojimurodov Nuriddin Muxitdin o‘g‘li**
II-bosqich tayanch doktorant,
E-mail: nuriddinxojimurodov@mail.ru

**Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti*
«O‘zdavyerloyiha» davlat ilmiy-loyihalash instituti

Аннотация. Ushbu maqolada suv resurslaridan samarali foydalanishning xorijiy davlatlar tajribalariga asoslangan holda, toza ichimlik suvi yetishmovchiligi muammosi va ulardan oqilona foydalanish, ularni asrab avaylash, suv tejovchi texnologiyalar, daryolar va yer osti suvlaridan foylanishni optimallashtirish bo‘yicha tajribalar to‘g‘risida o‘rganishlar bayon etilgan.

Kalit so‘zlar: Qishloq xo‘jaligi, yer tuzish, suv resurslari, suvga bo‘lgan talab, tejamkor sug‘orish texnologiyasi, boshqaruv jarayoni, raqamli sug‘orish, tuproq namligi.

Аннотация. В данной статье эффективное использование водных ресурсов основано на опыте зарубежных стран, на экспериментах были проведены исследования проблемы нехватки чистой питьевой воды и их разумного использования, бережного хранения, водосберегающих технологий, оптимизации использования рек и подземных вод.

Ключевые слова: Сельское хозяйство, землеустройство, водные ресурсы, спрос на воду, экономичные ирригационные технологии, процессы управления, цифровое орошение, влажность почвы.

Annotation. In this article efficient use of water resources based on the experiences of foreign countries the problem of lack of clean drinking water and use them wisely, store them carefully, water-saving technologies, optimization of use of rivers and groundwater studies have been conducted on experiments.

Key words: Agriculture, land management, water resources, water demand, cost-effective irrigation technologies, management processes, digital irrigation, soil moisture.

Kirish. Yer yuzida aholi soni tobora ko‘payib borayotganligi insoniyat oldida turgan qator muammolar shu jumladan chuchuk suvga bo‘lgan talabning yildan yilga oshib borishiga sabab bo‘lmoqda. Yer yuzasida tarqalgan chuchuk suv zaxiralari 20-25 milliard kishining ehtiyojini qondirish uchun yetarli bo‘lsa-da, chuchuk suv yetishmovchiligi dunyoning ko‘plab mamlakatlarida kuzatilmoqda. Buning asosiy sababi aholi sonini tez sur’atlarda o‘sib borayotganligi, quruqlikda chuchuk suvlarning bir xilda tarqalmaganligi, sanoat va qishloq xo‘jaligining jadal rivojlanayotganligidir. Quruqlikning taxminan 60% ni adir (cho‘lli) va yarim adir yerlar egallagan. AQSHning bir qator shtatlarida, Kanada, Janubiy Amerikaning tropik mintaqalarida, Osiyo va Afrikada tabiiy suv yetarli bo‘lsada, ularga ehtiyoj keskin ortgan. Suvga ehtiyoj tobora o‘sib borayotgani bois insoniyatning suvga bo‘lgan ehtiyojini ta’minlashning boshqa yo‘llarini qidirib topishga majbur qiladi. Shu maqsadda yer osti suvlari o‘rganilmoqda va ishlatilmoqda. Aysberg muzlaridan foydalanish loyihalari ishlab chiqilmoqda. Sho‘r suvlarni chuchuklashtirishga katta e’tibor qaratilib, ko‘plab mamlakatlarda suvni chuchuklashtirish stantsiyalari qurilmoqda. Bir vaqtning o‘zida chuchuk suv olish yo‘llarini qidirish bilan birga, uning yo‘qolishi va ifloslanishining oldini olish uchun chora-tadbirlar ishlab chiqilmoqda. Buning uchun tozalash inshootlari va texnologik jarayonlar

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

takomillashtirilmoqda. Sanoati rivojlangan mamlakatlarda aylanma suv ta'minoti amaliyotga keng joriy etilmoqda [1].

Mavzuning dolzarbligi: Dunyo bo'yicha qishloq xo'jaligi sohasi eng katta suv hajmidan foydalaniladigan tizim hisoblanadi. Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti (FAO) ma'lumotlariga ko'ra, chuchuk suv resurslarining 90% Osiyo-Tinch okeani mintaqasida qishloq xo'jaligi uchun ishlatiladi, bu global o'rtacha 75% dan ancha ko'p. Ko'pchilikka ma'lumki, iqlim o'zgarishi, suv tanqisligini kuchaytirmoqda, bu esa raqobatdosh tarmoqlar tomonidan talabning ortishi bilan birga, suv resurslarini boshqarishni yaxshilash bilan bog'liq masalalar hal etilmasa, qishloq xo'jaligi sektorining oziq-ovqat xavfsizligiga hissa qo'shish imkoniyatlarini cheklaydi. Jahon miqyosida sug'oriladigan dehqonchilik ekin ekiladigan yerlarning 20 foizini tashkil etadi, bu butun jahon oziq-ovqat mahsulotlarining deyarli 40 foizini tashkil qiladi. Bu esa o'z navbatida suv resurslari insoniyat hayoti davomida qanchalik muhim ahamiyatga ega ekanligini anglatibgina qolmay balki bu sohani jadal rivojlantirishga undaydi [2].

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi: Suv tejamkor texnologiyalardan foydalanishda xorijiy davlatlar tajribasini o'rganib, tahlil qiladigan bo'lsak tadqiqotlar Xitoy davlatining suv tejamkor texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha tajribalari va suv iste'moli bo'yicha har bir iste'molchi uchun suvdan foydalanishda kvotalar belganganligi to'g'risidagi ma'lumotlarga ega bo'lamiz. Xorijiy davlatlar tajribasi shuni ko'rsatdiki, 2010-2050 yillar davri uchun qabul qilingan suv xo'jaligini rivojlantirish bosh rejasiga ko'ra 2050-yilga borib suv taqchilligi oqova suvlarning to'liq tozalanishi va dengiz suvini tuzsizlantiradigan qo'shimcha ob'yektlarni qurish hisobiga qoplanishi o'rganildi. Shuningdek, Xitoyda suvni tejaydigan ko'rgazmali qishloq xo'jaligi obyektlarini yaratishga qaratilgan hamda davlat ahamiyatiga ega suvni tejaydigan qishloq xo'jaligi texnologiyalarini rivojlantirish uchun ko'rgazmali sanoat parklarini tashkil etish bo'yicha ishlar amalga oshirilgan. AQShda bu ko'rsatkich 38,2 foizni, Misrda 36 foizni, Qozog'istonda 14 foizni, Turkiyada 12 foizni, Xitoy Xalq Respublikasida 11 foizni tashkil etadi. Tadqiqotlardan ko'rinadiki, yomg'irlatib sug'orish usulidan Rossiya, AQSh, Xitoy va Hindiston davlatlarida ko'proq foydalaniladi, tomchilatib sug'orish usulidan esa Ispaniya davlati asosan foydalanadi. Suv resurslarini qayta ishlatish bilan bog'liq tadbirlar mamlakatda ekin maydonlari, suv omborlari, yer osti qatlamlarida tuzlar konsentratsiyasi ko'payishiga, sho'rlangan yerlar salmog'i ortishiga olib kelmoqda va bu esa yana qo'shimcha mablag' va xarajatlarni talab etadi. Xorijiy davlatlar sug'orma dehqonchiligida bir kompleks gektar uchun suv sarfi miqdori (1-jadvalda).

1-jadval

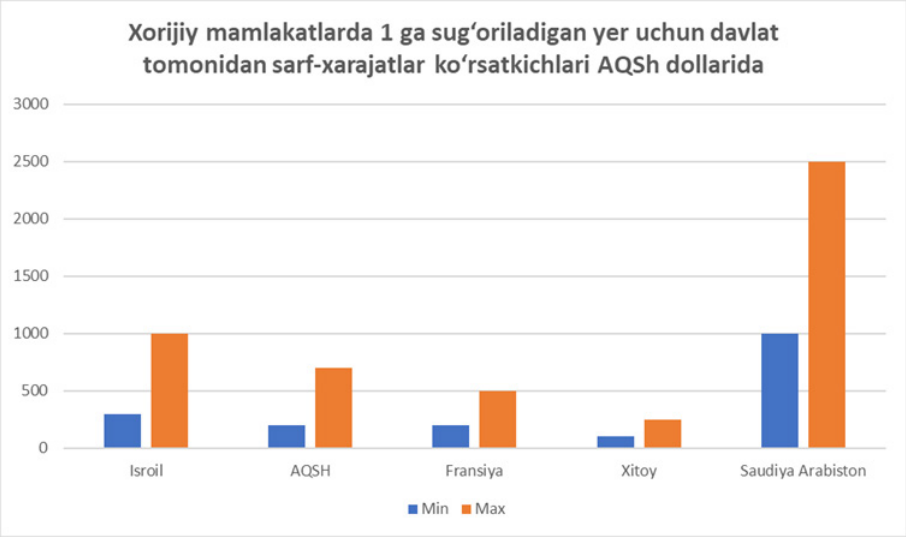
№	Davlatlar nomi	Suv sarfi miqdori, m^3/ga
1	Pokiston	18000
2	Rossiya	20000
3	Turkiya	14000
4	Turkmaniston	15000
5	Xitoy	15000
6	Qozoqiston	25000
7	Hindiston	19000

Jahondagi ayrim davlatlarda qishloq xo'jaligi ekinlarini sug'orish uchun bir gektar maydonga sarflanayotgan suv miqdori tahlillari ko'rsatishicha, AQSh

ning Kaliforniya shtatida 12-14 ming m^3 Hindistonda 19-22 ming m^3 Pokistonda 18-20 ming m^3 Turkiyada 14-20 ming m^3 Xitoyda 15-17 ming m^3 Turkmanistonda 15-19 ming m^3 Qozog‘istonda 25-35 ming m^3 [5].

Yaponiya, Turkiya, Xitoydan boshqa yana bir qator davlatlar, jumladan: Fransiya, Gollandiya, Suriya, Pokiston, Amerika Qo‘shma Shtatlari, Kanada, Italiya, Indoneziya, Ispaniya, Marokash, Misr, Nigeriya kabi mamlakatlarda ham suv xo‘jaligi islohoti natijasida suvdan tejab foydalanish va suv uchun to‘lovlar mexanizmi yaxshi yo‘lga qo‘yilgan. Bu davlatlarning aksariyatida suv resurslaridan foydalanish xarajatlari ma’lum darajada davlat tomonidan o‘zlariga xos shakllarda boshqariladi, ayrimlarida davlat subsidiyalari orqali, ba’zilarida ma’muriy-boshqaruv asosida amalga oshirilmoqda. Bozor iqtisodiyoti rivojlangan davlatlardan biri bo‘lgan Fransiyada esa keyingi yillarda mamlakat hududidan oqib o‘tadigan ko‘pgina daryolarning suv resurslarini nazorat qiluvchi politsiyalar tashkil etilgan. Ta’kidlash lozimki, barcha davlatlar hududida suv xo‘jaligini rivojlantirish, yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, yangi suv inshootlarini qurish, asosiy vositalarni ko‘paytirish va yangiliklarni yaratish ishlari to‘liq davlat tomonidan amalga oshirilmoqda. Masalan, Arab davlatlarida suv va suvga bog‘liq barcha sarf-xarajatlar markazlashgan holda davlat tomonidan qoplanadi. Jahondagi ayrim davlatlarda esa ushbu maqsadlar uchun davlat tomonidan 30-50 yil va undan ortiq muddatga mo‘ljallangan imtiyozli kreditlar ajratilmoqda. Bunday kreditlar ko‘pgina davlatlarda to‘liq o‘z mablag‘lari zaxirasi hisobidan, ayrim hollarda, ularning bir qismi dunyodagi turli moliyaviy fondlar va tashkilotlar yordamida amalga oshiriladi.

Qishloq xo‘jaligida sarflanadigan suv uchun haq to‘lash hududlarga va ulardagi suv resurslari miqdoriga qarab belgilanadi. Xitoyda davlat tomonidan 50 million gektar sug‘oriladigan yer maydonida sug‘orish ishlarini olib borish uchun yiliga 50 milliard yuan mablag‘ sarflanadi, yoki bu har bir gektar maydon hisobiga 200 AQSh dollariga to‘g‘ri keladi. Ushbu mablag‘larning davlat budjeti hisobiga – 75 foizi va suvdan foydalanuvchilar hisobiga esa 25 foizi qoplanadi.



Suv mavjudligining eng muhim mezonlaridan biri suvning qayta tiklanadigan manbalardagi ulushi sifatida belgilangan suv stressi indeksidir. Ushbu ko‘rsatkichning qiymatiga asoslanib, Jahon Resurs instituti quyidagi shartlar asosida suv ta’sirini tasniflaydi: 10% – past stress darajasi; 10-20% – past va o‘rtacha stress; 20-40% – o‘rta va yuqori stress; 40-80% – og‘ir stress; 80% – juda yuqori stress. Isroil davlatida yillik yog‘ingarchilik miqdori o‘rtacha 1000 mm va undan ziyodni, mamlakatning sahro qismida 300-500 mm ni tashkil qiladi. Rivojlangan davlatlarda sug‘orish texnologiyasini takomillashtirish-

ISSN 2181-0826 4/2024 y.

ga katta ahamiyat beriladi. Sug‘orish texnologiyasining progressiv usullari dastlabki kapital quyilmalarni ko‘proq talab qilsa ham, suv sarfini va mehnat sarfini tejash imkoniyatini beradi. Bu, ayniqsa, ish kuchi qimmat bo‘lgan davlatlarda juda muhim ahamiyat kasb etadi. Dunyo tajribasida innovatsion faollik darajasini belgilashning asosiy mezonlaridan biri bu qilingan ixtiro va kashfiyotlar uchun olingan patentlar soni va ularning yillar hamda iqtisodiyot tarmoqlari bo‘yicha o‘sishi hisoblanadi. Bu boradagi ma’lumotlar, tahlillari ko‘rsatishicha, 2008-yilda Xitoyda 203481 ta patentlar olingan bo‘lsa, bu ko‘rsatkich AQSh da 400769 ta, Yaponiyada 391002 tani tashkil etgan. 2017-yilga kelib yetakchilik Xitoyga o‘tib 526412 tani, AQSh da 503582 tani, Yaponiyada esa 342610 tani tashkil etgan. Patentlar soni bo‘yicha yaqqol ustunlik 2017-yildan boshlab Xitoy, AQSh va Yaponiya davlatlariga tegishli bo‘lgan. Shuningdek, Janubiy Koreya, Germaniya, Hindiston va Rossiya kabi davlatlarda ham ixtiro va kashfiyotlar uchun olingan patentlar sonining barqaror darajada o‘sish ko‘rsatkichlariga ega bo‘lganligi kuzatiladi. Bu o‘z navbatida yuqorida nomlari qayd etilgan davlatlarda ilmiy-texnik va innovatsion rivojlanish yuqori darajada ekanligidan dalolat beradi [8].

Xulosa, taklif va tavsiyalar: Xorijiy davlatlar tajribasi shuni ko‘rsatdiki so‘nggi yillarda nafaqat mamlakatimizda, balki Markaziy Osiyo davlatlarida suv tanqisligi muammosi yildan-yilga jiddiy tus olmoqda. Transchegaraviy suv resurslaridan foydalanish masalalari bo‘yicha davlatlararo munosabatlarni rivojlantirish, Markaziy Osiyo mamlakatlari manfaatlari o‘rtasidagi muvozanatni ta’minlaydigan suv resurslarini birgalikda boshqarishning o‘zaro maqbul mexanizmlarini va suvdan samarali foydalanish dasturlarini ishlab chiqish hamda ilgari surish masalasi o‘rganilmoqda. Bugungi kunda dunyoning barcha davlatlarida qishloq xo‘jaligida suv tanqisligi muammosi dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, rivojlangan davlatlarda suvtejamkor texnologiyalaridan samarali foydalanish, tuproq unumdorligini oshirish va sug‘oriladigan yerlarning qishloq xo‘jaligi muomalasidan chiqib ketishini oldini olish muammosi davlat siyosati darajasida katta e’tibor qaratilmoqda. Keyingi yillarda kuzatiladigan suv tanqisligini yumshatish maqsadida suvdan samarali foydalanishning suvtejamkor texnologiyalarni qo‘llash dolzarb masalaga aylanib bormoqda. O‘zbekistonda suv resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirishga qaratilgan qator chora-tadbirlar amalga oshirildi, jumladan: suv resurslari boshqaruvi tuzilmasi takomillashtirildi; suvdan foydalanish va suv iste’molini tartibga soluvchi qonunchilik asoslari ishlab chiqildi, ammo xorijiy davlatlarining tajribalarini o‘rganib mamlakatimizning qishloq xo‘jaligida suvtejamkor texnologiyalardan foydalanish imkoniyatlarini har tomonlama oshirish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. O‘zbekiston Respublikasi tabiatni muhofaza qilish davlat qo‘mitasi ma’lumotlari.
2. Food and Agriculture Organization of rhe United Nations (FAO) ning ma’lumotlari.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 10.07.2020 yildagi PF-6024-son.
4. Boser, A., et al. Field-scale crop water consumption estimates reveal potential water savings in California agriculture. Nature Communications (2024). doi.org/10.1038/s41467-024-46031-2.
5. Report: Colorado’s farm water use exceeds national average, despite efforts to conserve
6. Berdiyev A.A. «Suv resurslaridan foydalanishda xorijiy tajriba» Yashil iqtisodiyot va taraqqiyot 2024-yil 3-son.
7. B. To‘xtashev, S. Azimboyev, I. T. Qoraboyeva «Qishloq xo‘jalik melioratsiyasi va yer tuzish» 2012-yil.
8. Nadav Tal, Asala Mahajna, Israel Water Report Published on June 6, 2024.
9. O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligi ma’lumoti.
10. www.Lex.uz.

