631.46

BUXORO VOHASI SUG‘ORILADIGAN O‘TLOQI TUPROQLARINING MIKROBIOLOGIK FAOLLIGI

Rahmontoy Kurvantayev,*
bo‘lim mudiri, q.x.f.d., professor,
e-mail: kurvontoev@mail.ru
Hakimova Nodira Xayrilloyevna,**
b.f.f.d (PhD), dotsent,
e-mail: nodira.xayrullayevna-1983@mail.ru
Xalilova Ma’mura Ravshan qizi,**
Yarashova Mohira Yashin qizi,**
tayanch doktorant

**Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti*
***Buxoro davlat universiteti*
****TIQXMMI MTU Buxoro tabiiy resurslarini boshqarish instituti*

Annotatsiya. Buxoro vohasida tarqalgan eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlarni mikrobiologik faolligining antropogen omil ta’sirida o‘zgarishi aniqlangan. Dehqonchilik ta’sirida mikrobiologik faolligi o‘zgarishi aniqlanib, unumdorlik darajasi baholangan. Eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlarda ammonifikatorlar, aktinomitsetlar, oligonitrofillar va zamburug‘lar bahor va kuz oyida, yoz oyiga qaraganda ularning miqdorini ko‘p ekanligi kuzatilgan.

Kalit so‘zlar: mikrobiologik faolligi, eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi tuproqlar, ammonifikatsiya, aktinomitsetlar, oligonitrofillar, zamburug’lar kaloniya hosil qiluvchi bakteriyalar, o‘simliklar, azotning organik mineral brikmalari.

Аннотация. Установлены под влиянием антропогенных факторов изменения микробиологической активности староорошаемых лугово-аллювиальных почв, распространенных на территории Бухарского оазиса. Определены изменения микробиологической активности под влиянием земледелия и оценен уровень продуктивности. В староорошаемых луговых аллювиалных почвах весной и осенью наблюдалось большие количество аммонификаторов, актиномицетов, олигонитрофилов и грибов, чем летом.

Ключевые слова: микробиологическая активность, староорошаемые луговые почвы, аммонификация, актиномицеты, олигонитрофилы, грибы, колония образующие бактерии, растения, органо-минеральные соединения азота.

Annotation. Changes in the microbiological activity of old-irrigated meadow-alluvial soils distributed in the territory of the Bukhara oasis were established under the influence of anthropogenic factors. Changes in microbiological activity under the influence of agriculture were determined and the level of productivity was assessed. In old irrigated meadow alluvial soils in spring and autumn, greater numbers of ammonifiers, actinomycetes, oligonitrophils and fungi were observed than in summer.

Key words: microbiological activity, old irrigated meadow soils, ammonification, actinomycetes, oligonitrophils, fungi, colony-forming bacteria, plants, organo-mineral nitrogen compounds.

Kirish. Bugungi kunda dunyoda «50% qishloq xo‘jaligi yerlari o‘rta va kuchli degradatsiyaga uchragan, har yili 12 million gektar yer qishloq xo‘jaligi aylanmasidan chiqib ketmoqda. Shu sababli millionlab insonlarning tirikchilik va yashash vositasi hisoblangan yerlar xavf ostida qolmoqda. Deyarli 800 million aholi surunkali to‘yib ovqatlanmaslikdan aziyat chekadi, bu esa o‘z navbatida yerlarning degradatsiyasi, tuproq unumdorligining kamayishi, suvlardan

ISSN 2181-0826 2/2024 y.

nooqilona foydalanish, qurg‘oqchilik va bioxilmaxillikning keskin kamayishiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri bog‘liqdir. Ilmiy bashoratlarga ko‘ra, keyingi 25 yil davomida tuproqlar degradatsiyasi jarayonlarining jadallashuvi natijasida jahon miqyosida oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarilishi 12% ga kamayishi, bu esa oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan narxlarni 30% ga oshishiga olib kelishi mumkin». Shuning uchun ham sug‘orma dehqonchilik sharoitida tuproqlarning hozirgi holati, mikrobiologik faolligi va unumdorligini aniqlash, mavjud salbiy jarayonlarning oldini olish orqali tuproqlarning hozirgi holatini yaxshilash, unumdorligini saqlash, oshirish va muhofazalash hamda yer resurslardan samarali foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasining 2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasining uchinchi yo‘nalishi Milliy iqtisodiyotni jadal rivojlantirish, yuqori o‘sish sur’atlarini ta’minlash bo‘yicha belgilangan ustuvor vazifalarda «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 maqsadilar belgilab berilgan. Shundan kelib chiqib, tuproq unumdorligini oshirish, yer resurslaridan samarali foydalanish va ilg‘or agrotexnik tadbirlarni ishlab chiqish, tuproqlar unumdorligini ilmiy asoslangan holda boshqarish muhim ahamiyat kasb etadi [1].

O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risidagi, 2024 yil 13- fevraldagi «Tuproq tarkibidagi gumusni oshirish» to‘g‘risidagi 71-qarori hamda, 2-fevraldagi «Tuproqni muhofaza qilish va uning unumdorligini oshirish to‘g‘risida»gi Qonun (O‘RQ–903-son, 02.02.2024-y.) va boshqa me’yoriy huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu ilmiy tadqiqot ishi muayyan darajada xizmat qiladi [2,3].

Mikroorganizmlar tuproq hosil bo‘lishi jarayonining asosiy omili, tabiatda moddalar almashinishining zarur bo‘g‘ini hisoblanadi. Iqlim shart-sharoitlari, o‘simlik qoplami, tuproqning fizik-kimyoviy xossalariga muvofiq holda tuproqlarning mazkur turida kenja turi uchun xos bo‘lgan mikroorganizmlar turkumi shakllanadi [4; 75-s., 5; 200-213-s., 6; 60-64-s., 10; 211-s., 11; 164-s., 14; 432-s., 15; 44-b., 16; 27-31-s.].

O‘rganilgan tuproqlarning kimyoviy, agrokimyoviy va agrofizikaviy ko‘rsatkichlari xilma-xilligi, ular o‘z navbatida tuproq hosil qiluvchi jinslarning o‘ziga xos xususiyatlari bilan bog‘liqligi, sho‘rlanish jarayonlarining aks etganlik darajasi kabilarning hammasi biologik sharoitlariga va umuman olganda, tuproq mikroflorasiga ta’sir ko‘rsatadi [12; 45-s., 18; 19; 1-6-p.].

Tadqiqot ob’yekti va uslublari. Tadqiqot ob’yekti sifatida Zarafshon daryosining quyi oqimida keng tarqalgan eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlar tanlab olingan. Xususan, Buxoro viloyatining shimolida joylashgan Shofirkon tumanidagi Bobur nomli massividagi «Mirzo Jamshid» fermer xo‘jaligi, G‘ijduvon tumani Zarafshon massividagi «Baxtishod Amon Zamin» nomli fermer xo‘jaliklarida keng tarqalgan o‘tloqi allyuvial tuproqlar ilmiy tadqiqot ob’yekti sifatida xizmat qilgan.

Olingan tuproq namunalaridan va tanlangan tuproq kesmalarida quyidagi laboratoriya va dala tadqiqotlari olib borildi:

Tuproqning morfologik tuzilishi. Buning uchun izlanishlar boshlanishida barcha dala tajribalari o‘tkaziladigan maydonlarda sizot suvlari sathigacha bo‘lgan chuqurlikda tuproq qirqimi qazilib, genetik qatlamlar bo‘yicha tuproqning morfologiyasi aniqlangan.

Tuproq namunalari E.N. Mishustin [13; 172-s.] usullar bo‘yicha, mikrobiologik jarayonlar, D. Zvyaginsev [9; 231-s.] tuproqning fermentativ faolligi A.Galstyan [6; 68-75-s.]. Olingan ma’lumotlarning ishonchliligi B.A. Dospexovning «Metodika polevogo opita» [8; 351-s.] qo‘llanmasi asosida Microsoft Excel dasturi yordamida

matematik-statistik ishlov berilgan.

Ammonifikatsiya jarayonida, bakteriyalardan tashqari, aktinomitsetlar va mog‘or zamburug‘lari ham ishtirok etadi. Ammonifikatsiya jarayoni tabiatda keng tarqalgan bo‘lib, qishloq xo‘jaligida juda muhim ahamiyatga ega. Bu jarayonda hayvonlar va o‘simliklar qoldig‘i tarkibidagi azotli organik moddalar parchalanib, o‘simliklarning oziqlanishi uchun zarur bo‘lgan mineral moddalar hosil bo‘ladi [17-18; 120-b.].

Tadqiqotlar davomida quyidagi natijalar olindi (jadvall, 1-rasm). O‘rganilgan tuproqlarda ammonifikatorlar bahor va kuz oyida, yoz oyiga qaraganda ko‘proq ekanligi kuzatildi. Eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlarida yuqori qatlamda kaloniya hosil qiluvchi bakteriyalar $6,6x10^6$-$4,1x10^6$KHB/g va $1,4x10^8$-$6,7x10^7$ KHB/g miqdorida tebranib turadi, 0-10 sm li qatlamida ammonifikatorlar bahor va kuz oyida $1,4x10^8$-$6,7x10^7$ KHB/g ni, tashkil etishi aniqlandi.

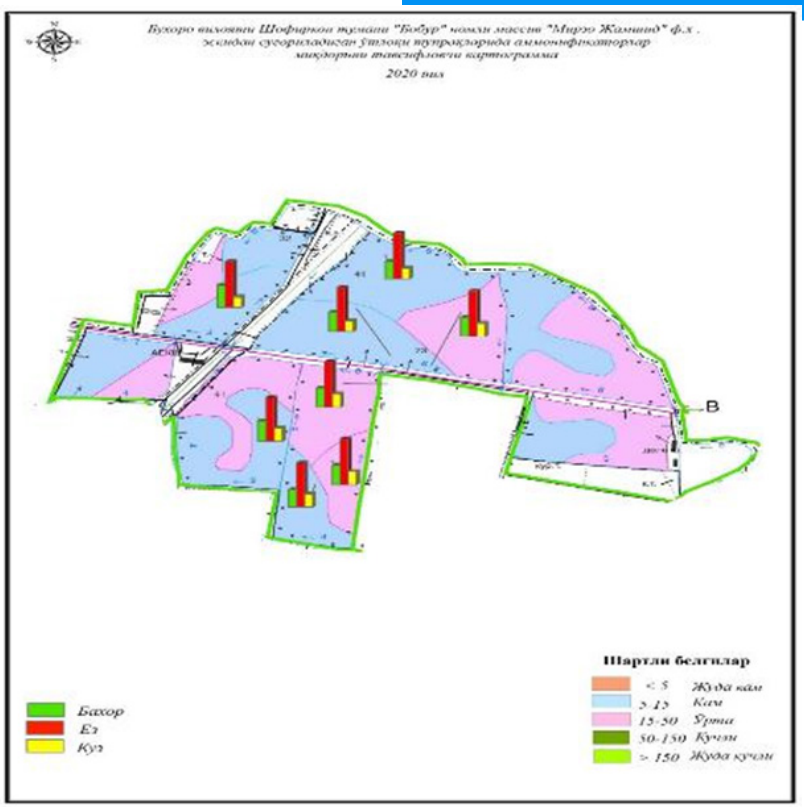
Aktinomitsetlar tuproqning keng tarqalgan mikroorganizmlari orasiga kiradi. Krasil’nikov [11; 164-s.] buni ularning oziq tanlamasligi, boshqa turdagi mikroorganizmlar bahramand bo‘la olmaydigan moddalardan foydalana olish qobiliyati va muhit sharoti o‘zgarishiga yengil moslashish xususiyati bilan izohlaydi (2-расм).

Jadval

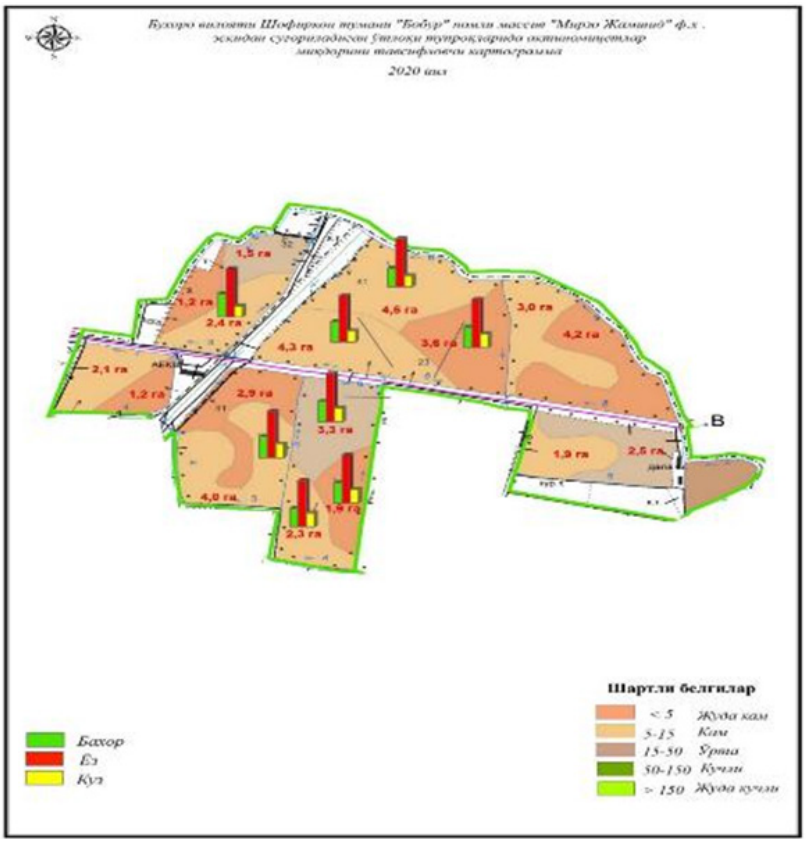
Sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlarida mikroorganizmlari miqdorini o‘zgarishi.

Qatlam chuqurligi, sm	Ammonifikatorlar			Aktinomitsetlar		
	bahor	yoz	kuz	bahor	yoz	kuz
3-kesma. G‘ijduvon tumani Zarafshon massivi «Baxtishod Amon Zamini» f/x eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlari						
0-10	$6,6x10^6$ 6,6±0,2	$3,2x10^6$ 6,4±0,2	$4,1x10^6$ 6,4±0,2	$6,6x10^6$ 6,6±0,2	$2,2x10^5$ 5,2±0,2	$3,5x10^8$ 8,3±0,1
10-30	$2,5x10^8$ 8,1±0,1	$3,0x10^7$ 7,3±0,3	$6,0x10^77$, 6±0,1	$3,0x10^4$ 4,3±0,1	$1,5x10^4$ 4,1±0,2	$7,5x10^3$ 3,7±0,3
30-60	$4,3x10^6$ 6,4±0,2	$3,0x10^6$ 6,9±0,2	$5,3x10^6$ 6,5±0,2	$2,2x10^5$ 5,2±0,2	$7,5x10^4$ 4,7±0,2	$1,5x10^5$ 5,1±0,2
4-kesma. Shofirkon tumani Bobur massivi «Mirzo Jamshid» f/x eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlari						
0-10	$1,4x10^8$ 7,1±0,2	$4,5x10^7$ 7,4±0,1	$6,7x10^7$ 7,6±0,2	$2,2x10^4$ 4,2±0,2	$5,2x10^5$ 5,5±0,2	$1,5x10^4$ 4,1±0,2
10-30	$6,7x10^7$ 7,6±0,1	$9,5x10^7$ 7,9±0,1	$1,4x10^8$ 8,1±0,2	- -	$6,0x10^5$ 5,6±0,3	-
30-60	$5,2x10^5$ 3,5±0,2	$1,5x10^4$ 4,1±0,2	$3,0x10^3$ 3,3±0,1	-	--	--
Qatlam chuqurligi, sm	**Oligonitrofillar**			**Zamburug‘lar**		
	bahor	**yoz**	**kuz**	**bahor**	**yoz**	**kuz**
3-kesma. G‘ijduvon tumani Zarafshon massivi «Baxtishod Amon Zamini» f/x eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlari						
0-10	$4,1x10^6$ 6,4±0,2	$7,5x10^7$ 7,7±0,3	$3,4x10^6$ 6,3±0,2	$3,2x10^6$ 6,4±0,2	$3,2x10^6$ 6,3±0,2	$4,5x10^7$ 7,4±0,3
10-30	$2.0x10^4$ 4,2x0.1	$1,5x10^8$ 8,1±0,1	$3,0x10^7$ 7,3±0,3	$6,0x10^77,6$ ±0,1	$3,0x10^4$ 4,3±0,1	$1,5x10^4$ 4,1±0,2
30-60	$2,2x10^5$ 5,2±0,2	$1,5x10^4$ 4,1±0,2	$1,1x10^3$ 3,1±0,1	$4,3x10^6$ 6,4±0,2	$9,0x10^6$ 6,9±0,2	$5,3x10^6$ 6,5±0,2
4-kesma. Shofirkon tumani Bobur massivi «Mirzo Jamshid» f/x eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlari						
0-10	$3,0x10^5$ 5,3±0,1	$1,5x10^4$ 4,1±0,2	$2,2x10^5$ 5,2±0,2	$1,2x10^8$ 8,1±0,2	$4,5x10^7$ 7,4±0,1	$6,7x10^7$ 7,6±0,2
10-30	- -	- -	$2,2x10^4$ 4,2±0,2	$6,7x10^7$ 7,6±0,1	$9,5x10^7$ 7,9±0,1	$1,4x10^8$ 8,1±0,2
30-60	-	-	$2,2x10^6$ 8,1±0,2	$4,5x10^7$ 7,4±0,1	$4,3x10^5$ 5,4±0,2	$7,0x10^6$ 5,3±0,2

ISSN 2181-0826 2/2024 y.



Rasm 1. Bobur nomli massiv eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlardagi amonifikatorlar miqdori



Rasm 2. Bobur nomli massiv - eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlardagi aktinomitsetlar miqdori

Aktinomitsetlar azotning organik va mineral shakllarini o‘zlashtiradi, mono, di- va polisaxaridlarda, shuningdek hayvon va o‘simlik moylariniparchalashga qodir organik kislotalar ko‘paytiradi. Ba’zi aktinomitsetlar tuproq gumusi va xitinni

parchalashga qodir. Aktinomitsetlar tuzlarining yuqori konsentratsiyalariga chidamli, ulardan ayrimlari atmosferadan azotni to‘playdi. Aktinomitsetlar quruq muhitga juda chidamli, ularning soni o‘rtacha va kuchsiz eroziyalangan tuproqlarda ko‘payadi [10; 211-s.]. Kesma bo‘yicha, aktinomitsetlar miqdori ustki qatlamlaridan pastga tomon kamayib boradi. Tadqiq etilgan tuproqlar aktinomitsetlarga boy bo‘libgina qolmay, ularda bu mikroorganizmlarning xilma-xil turlari ham mavjud. Aktinomitsetlar orasida Str.violaccus, Str. albus, Str.coclicola va Str. rimosis turlari yaxshi rivojlangan. Rang-tusiga ko‘ra mallarang, oqish, oq, kulrang, pushti, sariq, qung‘ir, och ko‘k, binafasharang aktinomitsetlardir. O‘rganilgan tuproqlarda aktinomitsetlar bahor va kuz oyida, yoz oyiga qaraganda ko‘proq ekanligi kuzatiladi.

Eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlarida aktinomitsetlar bahor va kuz oyida yuqori qatlamda $6,6x10^6$-$3,5x10^8$KHB/g va $2,2x10^4$-$1,5x10^4$ KHB/g miqdorini tashkil qilib, quyi qatlamlarga tomon $2,2x10^5$-$1,5x10^5$KHB/g miqdorida o‘zgaradi (2-rasm).

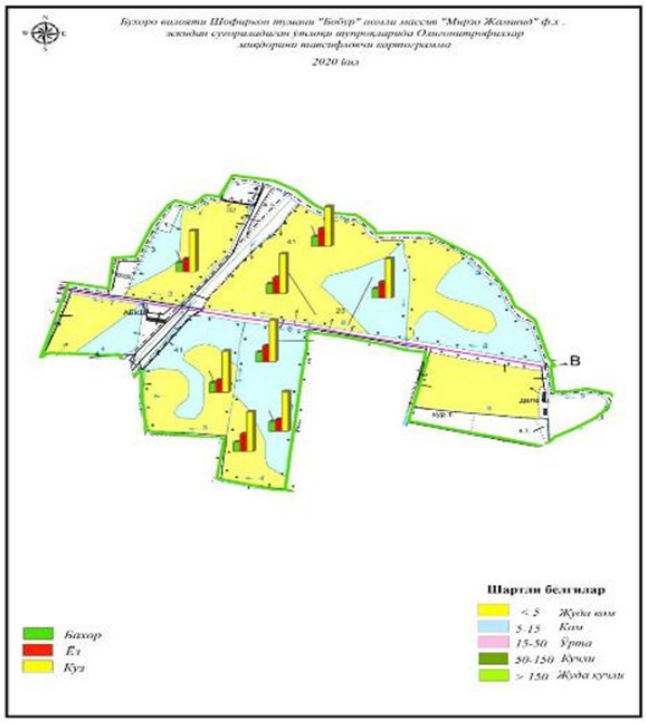
Oligonitrofillar. Tuproqning azotga moyil muhit sharoitida o‘sishiga qodir mikroorganizmlar bo‘lib, ushbu organizmlarning aksariyati diazotrofdir, ular atmosfera azotini o‘zlashtirishga qodir. O‘simliklarga atmosferadan yaxshi azot shakllari yetkazib, ayniqsa tabiatda azotning aylanishida muhim ahamiyatga ega bo‘lib, organik birikmalarning minerallashishini yakunlovchi tuproq mikroflorasi guruhini tashkil qiluvchi oligonitrofil va oligo-karbofil mikroorganizmlardir. Ular tabiatda tarqalgan energiyani to‘plash qobiliyatiga ega.

Barcha o‘rganilgan tuproqlarda oligonitrofillar bahor va kuz oyida, yoz oyiga qaraganda ko‘proq ekanligi kuzatiladi (3-rasm). Eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlarining yuqori qatlamida $4,1x10^6$-$3,4x10^6$KHB/g va $3,0x10^5$-$2,2x10^5$KHB/g miqdorida, quyi qatlamlarga tomon $2,2x10^5$-$1,1x10^3$KHB/g miqdoriga o‘zgarganligi aniqlandi.

Zamburug‘lar. Tuproq zamburug‘lari (mikromitsetlar) tuproq unumdorligida muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ularning ko‘p turlari o‘simlik va hayvon qoldiqlarining tuproqda parchalanish jarayonida faol ishtirok etadi.

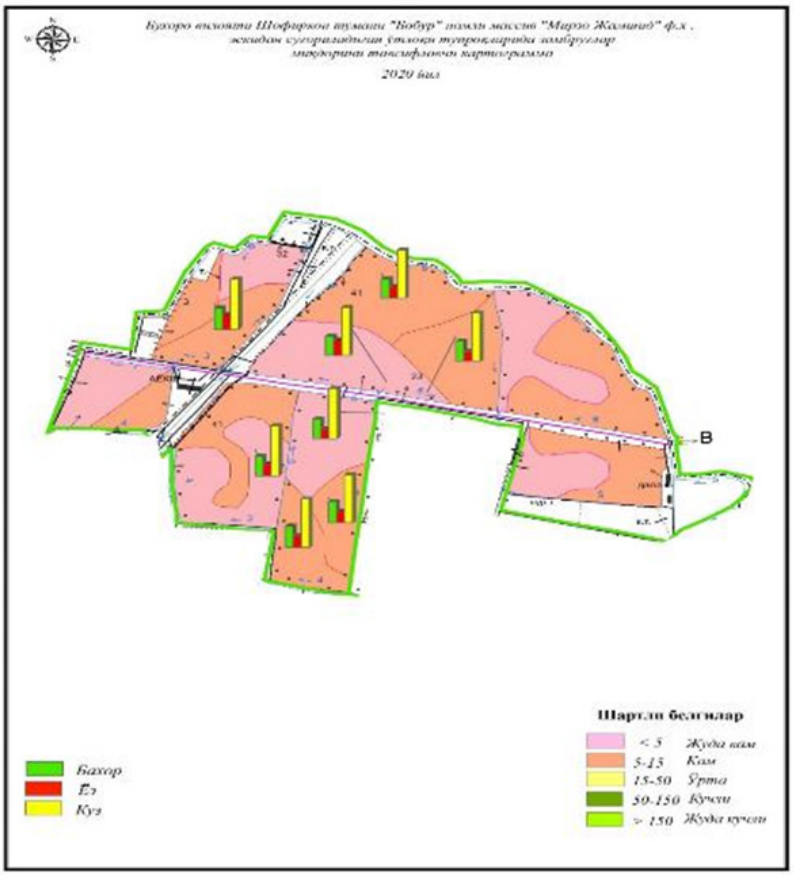
Yoz va kuz fasllarida ham sug‘orish sharoiti tufayli tuproqda zamburug‘lar miqdorining ortishi kuzatildi, bu esa maqbul gidrotermik sharoit va oziqa moddalarning ko‘pligi bilan bog‘liq, tuproqning yetarlicha namlik bilan ta’minlanishi turli xil zamburug‘larga ijobiy ta’sirida namoyon bo‘ladi.

Zamburug‘lar katta miqdorda protoplazmani sintezlaydi va tuproqda organik moddalar miqdorini oshishiga olib keladi (jadval, 4-rasm). Eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlarining yuqori qatlamida $3,2x10^6$-$4,5x10^7$ KHB/g va $1,2x10^8$ $6,7x10^7$KHB/g miqdorida bo‘lib, quyi qatlamlarga tomon $4,3x10^6$-$5,3x10^6$KHB/g va $2,2x10^6$-$7,0x10^6$ miqдорида o‘zgarganligi aniqlandi).



Rasm 3. Bobur nomli massiv eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlardagi oligonitrofillar miqdori

ISSN 2181-0826 2/2024 y.



Rasm 4. Bobur nomli massiv eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi allyuvial tuproqlardagi zamburug‘lar miqdori

Xulosa

O‘rganilgan eskidan sug‘oriladigan tuproqlarda ammonifikatorlar, aktinomitsetlar, oligonitrofillar va zamburug‘lar bahor va kuz oyida, yoz oyiga qaraganda ularning miqdorini ko‘p ekanligi kuzatiladi. Sug‘oriladigan tuproqlardagi oksidlanish-qaytarilish faolligi, hududning tabiiy iqlim sharoiti, fizik xossalari, sho‘rlanish darajasiga ko‘ra miqdoriy va mavsumiy o‘zgarishi aniqlandi. Tuproqda murakkab tarkib va katta ahamiyatga ega modda hisoblangan gumusning hosil bo‘lishi va tez parchalanishida ishtirok etadigan mikroorganizmlar faoliyatini o‘zgarishi muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risidagi qarori. – Toshkent, 2020 y.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 yil 13- fevraldagi «Tuproq tarkibidagi gumusni oshirish» to‘g‘risidagi 71-qarori – Toshkent, 2024 y.

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2-fevraldagi «Tuproqni muhofaza qilish va uning unumdorligini oshirish to‘g‘risida»gi Qonun (O‘RQ–903-son, 02.02.2024-y.) – Toshkent.

4. Бережнова В.В., Джуманиязова Г.И., Зарипов Р.Н., Икрамова С., Караходжаева, Х., Джуманиязов И. Влияние фосформобилизующих бактерий и зеленых микроводорослей на содержание подвижных фрсфатов почв и продуктивность картофеля // Замонавий микробиология ва биотехнология муаммолари мавзусидаги Республика илмий конференция материаллари. тўплами – Тошкент, 2009. – С. – 75.

5. Вухрер Э.Г., Абдужалолова М.У., Махмудова Д.Г., Гайхенбергер Е.М. Биологическая

активность и трансформация азота в некоторых целинных почвах Каршинской степи. // В кн. «Экология, физиология, изменчивость микроорганизмов» – Ташкент, 1976. – С. 200-213.

6. Галстян А.Ш. К методике определения активности гидролитических ферментов почвы / Почвоведение. – М.: 1965. №2. – С. – 68-75.

7. Давронов К.Д., Каршиева Д.Х. Роль микроорганизмов в оздоровлении почвы, повышения их плодородия и урожайности сельскохозяйственных растений. / Аграрный Вестник Узбекистана – Ташкент, 2002. №4 (10). – С. 60-64.

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта –М.: Изд-во: «Агропромиздат», 1985. – 351 с.

9. Звягинцев В.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии – М.: МГУ, 1980. – 231 с.

10. Красильников Н.А. Микроорганизмы почвы и высшие растения. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 211 с.

11. Красильников Н.А. Определитель бактерий актиномецетов – М.: Изд-во АН СССР, 1949. – 164 с.

12. Қурвантаев Р. Оптимизация и регулирование агрофизического состояния орошаемых почв пустынной зоны Узбекистана. Автореферат диссертации на соискание ученой степени док. с/х. наук. – Ташкент, 2000. – 45 с.

13. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия – М.: «Наука», 1972. – 172 с.

14. Мишустин Е.Н., Емцев В. Микробиология. – М.: «Колос», 1978. – 432 с..

15. Шарипов О.Б. Бухоро воҳаси суғориладиган тупроқларининг биологик фаоллиги ва уларни мақбуллаштириш йўллари (Бухоро тумани мисолида). Б.ф.ф.д. (PhD) дисс. автореферати – Тошкент, – 2019. – 44 б.

16. Ходжимуродова Н.Р, Хакимова Н.Х., Тагаева М.В., Камилов Б.С. Биологическая активность орошаемых лугово-аллювиалных почв в зависимости от степени засоленности. / Научное обозрение. Биологические науки – Москва, №1 2021 – С. – 27-31.

17. Ҳакимова Н.Х. Зарафшон дарёси қуйи ва ўрта оқими тупроқларининг агрофизикавий хоссалари ва биологик фаоллиги. Дисс. ф.ф.док. (PhD) – Бухоро, 2022. – 120 б.

18. Nodira Khakimova Khairilloyevna, Amonova Bibinur Kamol kizi. Biological activity of soils formed in the Bukhara district. / Obrazovaniye nauka i innovatsionniye idei v mire. Vipusk jurnal №-45. Chast'11. May - 2024. https://www.newjournal.org/index.php/01/issue/view/391.

19. Rakhmon Kurvantayev, Nodira Khakimova and Bobirjon Vafoyev. Chemical properties of Zarafshon lower and middle flow soils. Moskva - Kazan / E3S Web of Conferences 389, 04015 (2023). – R. – 1-6.