



UDK:622.276:504.5:631.41(575.3)

Asalxon PARDAYEVA,
O'zbekiston Milliy universiteti stajyor tadqiqotchisi
E-mail: asalxonpardayeva1@gmail.com
Toxtasin ABDRAKMANOV,
O'zbekiston Milliy universiteti professori, q.x.f.n
Shoxista TASHMUXAMEDOVA,
O'zMU professori, b.f.d
Zuxra KADIROVA,
O'zMU dotsenti, PhD
Elsevar YOQUBOV,
O'zMU magistranti
E-mail: yoqubovelsevar@gmail.com

PhD S.Abdusamadov taqrizi asosida

QUANTITATIVE ANALYSIS OF MICROORGANISMS IN LIGHT BROWN SOILS OF BUKHARA REGION

Annotation

This article describes the main groups of microorganisms found in the light brown soils of Qorovulbozor District, Bukhara Region. Soil samples were taken at distances of 700 m, 1.5 km, 14 km, and 25 km from the oil refinery. Microorganisms from different physiological groups were identified. The results showed that the soil sample from 700 m away contained ammonifying bacteria, actinomycetes, oligonitrophilic microorganisms, and phosphate-solubilizing bacteria, but no Azotobacter species. Among the ammonifying bacteria, types from the *Bacillus*, *Micrococcus*, and *Pseudomonas* genera were found. Among the micromycetes, fungi from the *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus*, and *Rhizopus* genera were identified.
Key words: soil, organic matter, microorganism, ammonifiers, phosphorus-decomposing bacteria, oligonitrophiles, azotobacteria, actinomycetes, microscopic fungi.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ МИКРООРГАНИЗМОВ В СЕРО-БУРЫХ ПОЧВАХ БУХАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В данной статье представлена численность основных физиологических групп микроорганизмов в серо-бурых почвах, распространенных в Караулбазарском районе Бухарской области. В образцах почвы, взятых с расстояния 700 м, 1,5, 14 и 25 км от Бухарского нефтеперерабатывающего завода, были проанализированы различные физиологические группы микроорганизмов. В результате исследований проведен анализ пробы почвы, отобранной в 700 м от нефтеперерабатывающего завода, и было выявлено наличие аммонифицирующих бактерий, актиномицетов, олигонитрофильных микроорганизмов, фосфорразлагающих бактерий и полное отсутствие азотобактерий. Среди аммонифицирующих бактерий обнаружены виды, относящиеся к родам *Bacillus*, *Micrococcus* и *Pseudomonas*, а среди актиномицетов – виды грибов, относящиеся к родам *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus* и *Rhizopus*.
Ключевые слова: почва, органическое вещество, микроорганизмы, аммонификаторы, фосфорразлагающие бактерии, олигонитрофилы, азотобактерии, актиномицеты, микроскопические грибы

BUXORO VILOYATI SURQO'NG'IR TUPOQLARIDA TARQALGAN MIKROORGANIZMLARNING MIQDORIY TAHLILI

Annotatsiya

Ushbu maqolada Buxoro viloyati Qorovulbozor tumani sur-qo'ng'ir tuproqlarida tarqalgan mikroorganizmlarining asosiy fiziologik guruhlarining tavsifi keltirilgan. Buxoro neftni qayta ishlash zavodidan 700 m, 1,5, 14 va 25 km uzoqliklardan tuproq namunalari olingan va turli xil fiziologik guruhlariga mansub mikroorganizmlar aniqlangan. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida neftni qayta ishlash zavodidan 700 m uzoqlikdagi tuproq namunasidan ammonifikator bakteriyalar, aktinomitsetlar, oligonitrofil mikroorganizmlar, fosfor parchalovchi bakteriyalar mavjudligi va azotobakterlarning umuman uchramasligi tahlil qilingan. Ammonifikator bakteriyalaridan *Bacillus*, *Micrococcus* va *Pseudomonas* avlodlariga mansub turlar, mikromitsetlardan esa *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus* va *Rhizopus* avlodlariga mansub zamburug'lar aniqlangan.

Kalit so'zlar: tuproq, organik modda, mikroorganizm, ammonifikatorlar, fosfor parchalovchi bakteriyalar, oligonitrofillar, azotobakterlar, aktinomitsetlar, mikroskopik zamburug'lar.

Kirish. Bugungi kunda O'zbekistonning qurg'oqchil va yarim cho'l zonalarida joylashgan sur qo'ng'ir tuproqlarni ekologik va agrobiologik jihatdan chuqur o'rganish alohida ahamiyat kasb etmoqda. Buxoro viloyati Qorovulbozor tumani hududida keng tarqalgan sur-qo'ng'ir tuproqlar tuproq-iqlim sharoitining qurg'oqchil bo'lishi, karbonatlar va sho'rlanishning mavjudligi bilan ajralib turadi. Bu esa tuproq mikroorganizmlarining asosiy fiziologik guruhlarini tarkibi va soniga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shu bois, mazkur hududning agroekotizimida ammonifikatorlar, nitrifikatorlar, azotfiksatorlar, sellulyozani

parchalovchi bakteriyalar kabi fiziologik guruhlarining miqdorini aniqlash, ularning biologik faolligini baholash dolzarb ilmiy-amaliy vazifalardan hisoblanadi [1, 2].

So'nggi yillarda O'zbekiston tuproqlarida mikrobiologik monitoring tizimi rivojlanib bormoqda. Ammo Qorovulbozor tumanining sur-qo'ng'ir tuproqlarida mikrofloraning tarkibi va miqdoriy holati, ularning o'zgaruvchanligini belgilovchi agrotekhnika va tabiiy omillar yetarlicha o'rganilmagan [4, 5]. Shu nuqtai nazardan, mazkur tadqiqot natijalari tuproqning biologik unumdorligini oshirish, agrotekhnologiyalarni ilmiy asosda qo'llash va yer resurslaridan oqilona foydalanish imkoniyatlarini kengaytiradi [6].

Qorovulbozor tumanidagi sur-qo'ng'ir tuproqlarda mikroorganizmlarning asosiy fiziologik guruhlarini aniqlash nafaqat tuproqning hozirgi biologik holatini baholash, balki kelgusida ekinlarning oziqlanishini optimallashtirish va agrotekhnika tadbirlarining samaradorligini oshirish uchun zarur bo'lgan amaliy tavsiyalar ishlab chiqish imkonini beradi [7].

Tadqiqot uslublari: Tuproq namunalari mikrobiologik tahlil qilishda tuproq mikrobiologiyasida umumiy qabul qilingan usullardan foydalanildi [3].

Tuproqdagi asosiy fiziologik guruh mikroorganizmlari miqdorini o'rganish uchun 0-16, 0-18, 0-21 va 0-25 sm chuqurliklardan tuproq namunalari olindi. O'rganilayotgan tuproqlardagi mikroorganizmlarni jumladan: ammonifikator bakteriyalarini - GPA, oligonitrofil mikroorganizmlar – Eshbi, azotobakterilarni – Fyodrova, fosfor parchalovchi bakteriyalarini – Pikovskoy, mineral shakldagi azotni o'zlashtiruvchi bakteriyalar va aktinomitsetlarni – KAA, mikromitsetlarni yesa Chapeka qattiq ozuqa muhitlariga ekib o'rganildi.

Mikrobiologik tahlil uchun olingan tuproq namunasidan suspenziya tayyorlandi. Buning uchun tuproq namunasidan 10 gramm olib, 90 ml sterilangan suvga aralashtirildi va 10 daqiqa davomida chayqatildi, so'ngra pipetka yordamida 1 ml suspenziya olinib, 9 ml sterilizatsiya qilingan probirkadagi suvga solindi. Ushbu jarayon ketma-ket davom ettirilib, 1:1 000 000 gacha suyultirildi va 3 marta takroriy qaytarildi. Probirkadagi suyuqlikdan 1 ml Petri likopchadagi maxsus qattiq elektiv ozuqa muhitlariga, uchta takrorlanishda ekildi, ya'ni go'sht peptonli agar ozuqa muhitiga ammonifikator bakteriyalar, Eshbi ozuqa muhitiga oligonitrofil mikroorganizmlar, Fyodrova ozuqa muhitiga azotobakterlar, Pikovskoy ozuqa muhitiga fosfor parchalovchi bakteriyalar, kraxmal ammoniyli agar (KAA) ozuqa muhitiga mineral shakldagi azotni o'zlashtiruvchi bakteriyalar va aktinomitsetlar, Chapeka ozuqa muhitiga mikromitsetlar "suyultirish" asosida ekildi va tekshirildi.

Eshbi ozuqa muhitining tarkibi quyidagilardan iborat:

Saxaroza 20 g
Kaliy fosfat 0,2 g
Magniy sulfat 0,2 g
Natriy xlorid 0,2 g
Kaliy sulfat 0,1 g
Kaltsiy karbonat 0,5 g
Agar 20 g
Suv 1000 ml

Chapek ozuqa muhitining tarkibi quyidagilardan iborat:

Glyukoza- 20 g
Natriy nitrat 2,0 g
Kaliy gidrofosfat 1,0 g
Magniy sulfat + 7 suv 0.5 g
Kaliy xlorid 0.5 g
Kaltsiy karbonat 3 g
Agar 20 g
Suv- 1000 ml

KAA ozuqa muhitining tarkibi quyidagilardan iborat:

Kraxmal 10 g
Sulfat ammoniy 1,0 g
Natriy xlorid 1,0 g
Kaliy gidrofosfat 1,0 g
Magniy sulfat + 7 suv 1,0 g
Kaliy xlorid 0.5 g
Kaltsiy karbonat 3 g
Agar 20 g
Suv 1000 ml

Bakteriyalar, aktinomitsetlar va zamburug'lar miqdorini 1 gramm quruq tuproqqa nisbatan quyidagi formula yordamida hisoblandi;

$$a = \frac{b \times v \times g}{d}$$

bunda; a - 1 g quruq tuproqdagi hujayralar miqdori, b- Petri likopchadagi koloniyalarning o'rtacha miqdori, v – ekish uchun foydalanilgan ajratma, g - 1 ml suspenziyadagi tomchilar soni, d - tahlil uchun olingan quruq tuproqning og'irligi.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi.

Tuproq matritsasi tarkibidagi mikroblarning yashash joylarini aniqlash va ularning yashash muhiti va metabolik jarayonlarini tavsiflash tuproq faoliyatini tushunish uchun juda muhim [8].

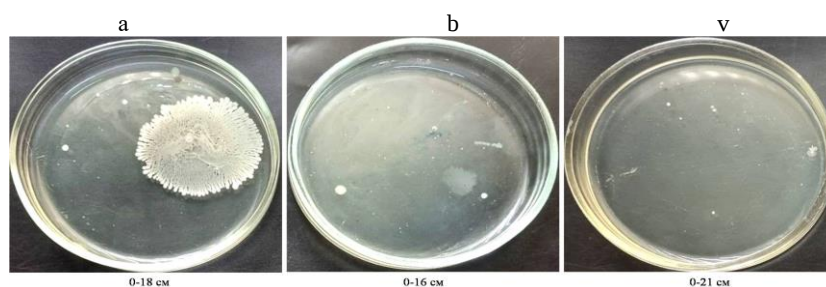
Olib borilgan mikrobiologik tahlillar natijasida tadqiq etilgan tuproq namunalari ammonifikator bakteriyalarining miqdori 1 gramm tuproqda o'rtacha 10^3 (1000) dan 10^5 (100 000) gacha KHB hujayra borligi aniqlandi. Ammonifikator bakteriyalari neftni qayta ishlash zavodidan 700 m uzoqlikda, o'rmon xo'jaligi hududidan olingan tuproqning 0-18 sm qatlamda ko'p uchraganligi aniqlandi va ularning miqdori 1 gramm tuproqda o'rtacha 6×10^5 KHB/g ni tashkil etdi. Tuproq namunalari mikrobiologik tahlil natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval.

Tuproqdagi asosiy fiziologik guruh mikroorganizmlarning o'rtacha miqdori, KHB/g tuproqda

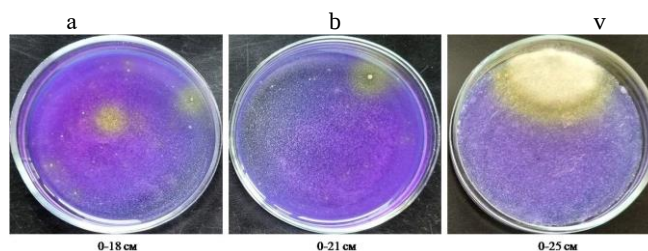
Tuproq qatlamlari, sm	Mikroorganizm turlari						
	Ammonifikator bakteriyalar	Fosfor parchalovchi bakteriyalar	Oligonitrofil mikroorganizmlar	Azoto-bakterlar	Aktinomitsit-lar	Mikromitsitlar	Mineral shakldagi azotni o'zlashtiruvchi bakteriyalar
Neftni qayta ishlash zavodidan 700 m uzoqlikda o'rmon xo'jaligi hududi							
0-18	6×10^5	$1,2 \times 10^4$	$7,5 \times 10^4$	uchramadi	$7,5 \times 10^2$	3×10^3	$1,6 \times 10^5$
Neftni qayta ishlash zavodidan 1,5 km uzoqlikda o'rmon xo'jaligi hududi							
0-16	$7,5 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3$	$9,0 \times 10^4$	uchramadi	3×10^3	$4,5 \times 10^2$	$1,7 \times 10^5$
Neftni qayta ishlash zavodidan 14 km uzoqlikda "Buxoro qora ko'l" klassteri hududi							
0-21	3×10^4	3×10^3	$1,6 \times 10^5$	uchramadi	$4,5 \times 10^3$	6×10^3	$3,3 \times 10^5$
Neftni qayta ishlash zavodidan 25 km uzoqlikda Kogon tumani							
0-25	6×10^4	3×10^4	$3,0 \times 10^4$	uchramadi	9×10^3	$1,0 \times 10^4$	$1,8 \times 10^4$

Neftni qayta ishlash zavodidan 14 va 25 km uzoqlikdan olingan tuproq namunalari amonifikator bakteriyalar bir xil tartibda uchradi va ularning miqdori 1 gramm tuproqda o'rtacha $3-6 \times 10^4$ KHB/g ni tashkil qilgan bo'lsa, neftni qayta ishlash zavodidan 1,5 km uzoqlikdan olingan tuproq namunada esa ularning miqdori nisbatan kam ekanligi aniqlandi va o'rtacha mos ravishda $7,5 \times 10^3$ KHB/g ni tashkil qildi. Tahlil qilingan tuproq namunalari, amonifikatsiya qiluvchi bakteriyalardan *Bacillus* va *Pseudomonas* avlodlariga mansub turlar uchradi. Ikkinchi namunada *Micrococcus* avlodiga mansub bakteriya turi uchradi (1-rasm).



1-rasm. GPA ozuqa muhitida amonifikator bakteriyalarining umumiy miqdori va ko'rinishi (a- neftni qayta ishlash zavodidan 700 m uzoqlikda; b-neftni qayta ishlash zavodidan 1,5 km uzoqlikda; v- neftni qayta ishlash zavodidan 14 km uzoqlikda)

Fosfor parchalovchi bakteriyalarining miqdori 1 gramm tuproqda o'rtacha 10^3 (1000) dan 10^4 (10 000) gacha KHB ni tashkil etdi. Fosfor parchalovchi bakteriyalar neftni qayta ishlash zavodidan 700 m va 25 km uzoqlikdan olingan tuproq namunalari, 1,5 va 14 km uzoqlikdan olingan tuproq namunalari nisbatan bir tartibga ko'p uchradi va ularning miqdori 1 gramm tuproqda o'rtacha $1,2-3 \times 10^4$ KHB/g ni tashkil etdi. Neftni qayta ishlash zavodidan 1,5 va 14 km uzoqlikdan olingan tuproq namunalari fosfor parchalovchi bakteriyalar miqdori 1 gramm tuproqda o'rtacha $1,5-3 \times 10^3$ KHB/g ni tashkil qildi. Neftni qayta ishlash zavodidan 25 km uzoqlikdan olingan tuproq namunasida fosfor parchalovchi zamburug'lar ham uchradi va ularning miqdori 1 gramm tuproqda o'rtacha $1,5 \times 10^3$ KHB/g sporani tashkil qildi. Bu fosfor parchalovchi zamburug' *Mucor* avlodiga mansub ekanligi aniqlandi (2-rasm).

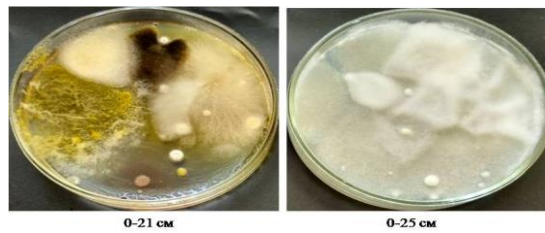


2-rasm. Pikovskoy ozuqa muhitida fosfor parchalovchi bakteriyalarining turli xil tuproq qatlamlaridagi umumiy miqdori va ko'rinishi (1000 martagacha suyultirilgan) (a- neftni qayta ishlash zavodidan 700 m uzoqlikda; b-neftni qayta ishlash zavodidan 14 km uzoqlikda; v- neftni qayta ishlash zavodidan 25 km uzoqlikda)

Tadqiq etilgan tuproq namunalari azotsiz muhitda o'suvchi oligonitrofil mikroorganizmlarining miqdori 1 gramm tuproqda o'rtacha 10^5 (100 000) dan 10^4 (10 000) gacha KHB hujayra borligi aniqlandi. Oligonitrofil mikroorganizmlarining miqdori neftni qayta ishlash zavodidan 14 km uzoqlikdan olingan tuproq namunasida boshqa namunalarga nisbatan bir tartibga yuqori bo'lib, 1 gramm tuproqda o'rtacha $1,6 \times 10^5$ KHB/g ni tashkil qildi. Neftni qayta ishlash zavodidan 700 m, 1,5 va 25 km uzoqlikdan olingan tuproq namunalari esa ularning miqdori 1 gramm tuproqda o'rtacha $7,5-9,0-3,0 \times 10^4$ KHB/g ni tashkil qildi.

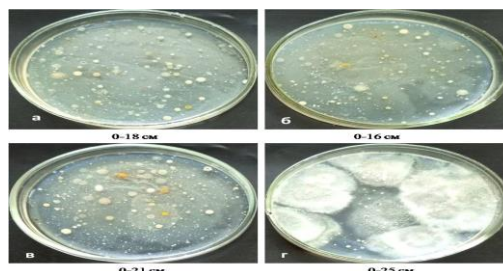
Erkin holda yashovchi azotfiksatsiya qiluvchi *Azotobacter* avlodiga mansub bakteriyalar umuman uchramadi.

Tadqiq etilgan tuproq namunalari mikromitsitlarining miqdori 1 gramm tuproqda o'rtacha 10^4 (10 000) dan 10^2 (100) gacha KHB spora borligi aniqlandi. Mikromitsitlar miqdori neftni qayta ishlash zavodidan 25 km uzoqlikdan olingan tuproq namunasida, boshqa namunalarga nisbatan bir tartibga ($1,0 \times 10^4$ KHB/g) yuqori ekanligi aniqlandi. Neftni qayta ishlash zavodidan 700 m va 14 km uzoqlikdan olingan tuproq namunalari ular bir xil tartibda uchradi va ularning miqdori 1 gramm tuproqda o'rtacha $3-6 \times 10^3$ KHB sporani tashkil etgan bo'lsa, neftni qayta ishlash zavodidan 1,5 km uzoqlikdan olingan tuproq namunalari esa ularning miqdori 1 gramm tuproqda o'rtacha $4,5 \times 10^2$ KHB/g sporani tashkil qildi. Neftni qayta ishlash zavodidan 14 km uzoqlikdan olingan tuproq namunasida *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus* va *Rhizopus* avlodlariga mansub zamburug' turlari uchragan bo'lsa, zavoddan 25 km uzoqlikdan olingan tuproq namunasida esa *Mucor* va *Penicillium* avlodlariga mansub zamburug' turlari uchradi (3-rasm).



3-rasm. Chapeka oziqa muhitida mikromitsetlarning umumiy miqdori va ko'rinishi (100 marta suyultirilgan) (a- neftni qayta ishlash zavodidan 14 km uzoqlikda; b-neftni qayta ishlash zavodidan 25 km uzoqlikda)

Tadqiq etilgan tuproq namunalari aktinomitsetlarining miqdori 1 gramm tuproqda o'rtacha 10^3 (1000) gacha KHB hujayra borligi aniqlandi. Aktinomitsetlar barcha namunalarda bir xil tartibda uchradi. Aktinomitsetlar miqdor jihatidan neftni qayta ishlash zavodidan 25 km va 700 m uzoqlikdan olingan tuproq namunalari ko'p uchradi. Aktinomitsetlardan *Streptomyces* avlodiga mansub turlar uchradi. Rang tusiga oqish, kulrang, jigar rang, sariq, pushti rangdagi aktinomitsetlar farqlandi. Mineral shakldagi azotni o'zlashtiruvchi bakteriyalarning (MShAO'B) miqdori 1 gramm tuproqda 10^5 (100 000) dan 10^4 (10 000) KHB hujayra borligi aniqlandi. Neftni qayta ishlash zavodidan 700 m, 1,5 km va 14 km uzoqlikdan olingan tuproq namunalari MShAO'B lar bir xil tartibda uchradi va ularning miqdori o'rtacha mos ravishda $1,6-1,7-3,3 \times 10^5$ KHB/g ni tashkil qilgan bo'lsa, zavoddan 25 km uzoqlikdan olingan tuproq namunasida esa $1,8 \times 10^4$ KHB/g ni tashkil etdi (4-rasm).



4-rasm. KAA ozuqa muhitida aktinomitsetlar, mikromitsetlar va mineral shakldagi azotni o'zlashtiruvchi bakteriyalarning umumiy miqdori va ko'rinishi (100 marta suyultirilgan)

Xulosalar. Olib borilgan mikrobiologik tahlillar natijasida neftni qayta ishlash zavodidan 700 m, 1,5, 14 va 25 km uzoqliklardan olingan tuproq namunalarning turli xil fiziologik guruh mikroorganizmlari tahlil qilindi. Tahlillar natijasida ammonifikator bakteriyalar neftni qayta ishlash zavodidan 700 m uzoqlikdan olingan tuproq namunasida normadan 3 tartibga, 14 va 25 km uzoqlikdan olingan tuproq namunalari 4 tartibga, 1,5 km uzoqlikdan olingan tuproq namunasida esa 5 tartibga, aktinomitsetlar esa barcha namunalarda normadan 2-3 tartibga, oligonitrofil mikroorganizmlar 1-2 tartibga, fosfor parchalovchi bakteriyalar 3-4 tartibga kam ekanligi aniqlandi. Barcha namunalarda azotobakterlar umuman uchramadi. Ammonifikator bakteriyalaridan *Bacillus*, *Micrococcus* va *Pseudomonas* avlodlariga mansub turlar uchragan bo'lsa, mikromitsetlardan esa *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus* va *Rhizopus* avlodlariga mansub zamburug' turlari uchradi.

ADABIYOTLAR

1. Abdurahmonov Q.Q. Tuproq biologiyasi va uni muhofaza qilish. – Toshkent: Fan, 2007. – 196 b.
2. G'aniev A.R., Tillaev A.T., Sattorov S.B. Yerlardan samarali foydalanishda mikrobiologik ko'rsatkichlarning ahamiyati // Ilmiy axborot. – 2023. – №1. – B. 87–90.
3. Maqsudov M.Q., Zikrillayev S.M. Buxoro viloyatining sur qo'ng'ir tuproqlarida mikrobiologik ko'rsatkichlarning monitoringi // Ilmiy axborot. – 2020. – №4. – B. 98–102.
4. Sylvia D.M., Fuhrmann J.J., Hartel P.G., Zuberer D.A. Principles and Applications of Soil Microbiology. – 2nd ed. – New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2005. – 672 b.
5. Paul E.A. Soil Microbiology, Ecology, and Biochemistry. – 4th ed. – London: Academic Press, 2015. – 604 b.
6. Kudoyorov G.K., G'aniev A.R., To'xtaboev Sh.A. O'zbekiston yarim cho'l zonalaridagi sur qo'ng'ir tuproqlarda mikroorganizmlarning tarkibi va ahamiyati // O'zbekiston agrar fani. – 2017. – №2 (60). – B. 45–49.
7. Fierer N., Jackson R.B. The diversity and biogeography of soil bacterial communities // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2006. – T. 103(3). – B. 626–631.
8. Zheng Li, Alexandra N. Kravchenko, Alison Cupples,
9. Andrey K. Guber, Yakov Kuzyakov, G. Philip Robertson &
10. Evgenia Blagodatskaya. Composition and metabolism of microbial communities in soil pores. 2024. P.1-16. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-47755-x>.