



UDK,631.453 (575.1)

Urol NOMOZOV,
O'zMU Tuproqshunoslik kafedrasida tayanch doktoranti
E-mail: urolnomozov@gmail.com

“O'zdaverloyiha” ILI direktor o'rinbosari G'.Parpiev taqrizi asosida

ENVIRONMENTAL POLLUTION, SOIL RECLAMATION AND RESTORATION OF BIOLOGICAL PROPERTIES IN SALINE SOILS AND UNDER THE INFLUENCE OF VARIOUS SOURCES

Аннотация

The article was based on reclamation work using phytoremediative-specific plants, oil-shattering bacterial strains, comparing contaminated soils and post-reclamation cases. According to the results, ammonifier bacteria are found in soils around the oil field from 3.1×10^6 to 1.3×10^8 cells/g up to the amount of soil, 8.2×10^6 to 5.8×10^8 cells/g in soils derived from the surroundings of the oil storage reservoir. It has been found to increase after reclamation up to the amount of soil.

Keywords: oil hydrocarbons, ammonifier bacteria, pollution, plants.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЗАСОЛЕННЫХ РАЙОНАХ И ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ, РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОЧВ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Аннотация

Статья была основана на работах по рекультивации с использованием растений, специфичных для фиторемидации, маслоразрушающих штаммов бактерий, сравнении загрязненных почв и случаев после рекультивации. Согласно результатам, количество бактерий-аммонификаторов в почвах вокруг нефтяного месторождения составляет от $3,1 \times 10^6$ до $1,3 \times 10^8$ клеток/г. В зависимости от количества почвы, от $8,2 \times 10^6$ до $5,8 \times 10^8$ клеток/г в почвах, полученных из окрестностей нефтехранилища. Было установлено, что увеличилось после рекультивации количество почвы до.

Ключевые слова: нефтяные углеводороды, бактерии-аммонификаторы, загрязнение, растения.

SHO'RLANGAN HUDUDLARDA VA TURLI MANBALAR TA'SIRIDA ATROF MUHITNI IFLOSLANISHI, TUPROQLAR REKULTIVATSIYASI VA BIOLOGIK XOSSALARINING TIKLANISHI

Аннотация

Maqola fitoremediativ xususiyatli o'simliklar, neft parchalovchi bakteriya shtammlardan foydalanilgan holda rekultivatsiya ishlari olib borilgan bo'lib, ifloslangan tuproqlar va rekultivatsiyadan keyingi xolatlari solishtirilgan. Natijalarga ko'ra, ammonifikator bakteriyalar neft koni atrofidagi tuproqlarda $3,1 \times 10^6$ dan $1,3 \times 10^8$ xuj/g. tuproq miqdorigacha, neft saqlash ombori atrofidan olingan tuproqlarda $8,2 \times 10^6$ dan $5,8 \times 10^8$ xuj/g. tuproq miqdorigacha rekultivatsiyadan keyin ortishi aniqlandi.

Kalit so'zlar: Neft uglevodorodlari, ammonifikator bakteriyalar, ifloslanish, o'simliklar.

Kirish. Kimyoviy ifloslanish darajasini yil sayin ortib ketishi va unga mos tozalash usullarini joriy qilinishi hozirgi kun dolzar vazifalaridan xisoblanadi. Birgina neft uglevodorodlari bilan ifloslanishning o'zida atrof muhit va tuproq qoplamining barcha tirik organizmlar va o'simliklar olamini kamayib ketishiga olib keladi. Tuproqlarni rekultivatsiya qilishning ko'pgina usullari mavjud bo'lib ular orasida biologik usulga asoslangan fitoremediativ xususiyatli o'simliklar, neft parchalovchi bakteriya shtammlarining qo'llanilishi tuproqlarni ikkilamchi zararsiz hisoblanadi.

Tuproqlarning neft uglevodorodlari bilan ifloslanishi, neft uglevodorodlarning antropogen yo'l bilan ko'p ishlab chiqarilishi va uning tuproqda paydo bo'lishi tufayli dunyoda neft bilan ifloslanish darajasining yil sayin ortib borishiga olib kelmoqda [1].

Neft va neft maxsulotlari bilan ifloslangan tuproqlarda perisulfat in situ kimyoviy oksidlanish texnikasining yuqori ifloslantiruvchi moddalarni tozalashda foydalanilgan holda rekultivatsiyadan keyin tuproq tarkibida qoldiq sulfat sho'rlanish muammosiga duch keladi [2]. In situ biologik remediatsiyasi usullari arzon va barqaror, yaxshiroq natijalarga erishish uchun boshqa fizik-kimyoviy remediatsiyasiga usullari bilan birlashtirish mumkin [3]. Atrof-muhitni eng ko'p ifloslovchi moddalar sikloalkanlar, n-alkanlar va politsiklik aromatik uglevodorodlar kabi neft uglevodorodlar bo'lib, ularning barchasi tuproq va aholi salomatligi uchun jiddiy muammolarni keltirib chiqaradi [4]. Neft uglevodorodlari ekotizimda barqarorligi katta muammoni paydo qiladi, chunki bu birikmalar to'planadi va oziq-ovqat zanjiri orqali to'g'ridan-to'g'ri yoki bilvosita odamlar organizmiga kirib boradi [5]. Neft bilan ifloslanish natijasida inson hayoti xavf ostida bo'ladi, chunki ifloslantiruvchi moddalar sabzavotlar hamda baliqlar kabi oziq-ovqatlar orqali oziqa zanjiriga kiradi [6]. Neft va neft maxsulotlari bilan ifloslangan tuproqlar rekultivatsiya qilishda MFD-100 *Pseudomonas stutzeri*, MFD-200 *Pseudomonas caryophyllis*, MFD-5000 *Bacillus subtilis* bakteriya shtammlaridan foydalanilganda 3 bosqichli rekultivatsiya jarayonida tuproqlar 81.8% gacha tozalanishga erishilgan [7]. Ifloslangan va sho'rlangan tuproqlarda tuproqlarning biologik xossalari yaxshilash orqali, fitoremediatsiya xususiyatli o'simlik turlari ekish, agrotehnik tadbirlarni olib borish, tuproqda namlikni saqlash, bakteriya shtammlaridan foydalangan holda mikroorganizmlar faoliyatini yaxshilanadi va rekultivatsiya ishlarini tezlashadi [8].

Tadqiqot ob'ekti va qo'llanilgan metodlar. Tadqiqot ob'ekti Surxondaryo viloyati Janubiy Mirshodi neft koni xamda Qumqo'rg'on neft saqlash ombori atrofida tarqalgan sug'oriladigan tuproqlar hisoblanadi. Tadqiqot hududi bo'yicha tuproqlardan namunalarini olish, saqlash va laboratoriya tajribalarini o'tkazish GOST: 17.4.3.01-83 Davlatlararo standartiga

ko'ra olindi [9]. Rekultivatsiya tadbirlari GOST. 17.5.3.04-83 davlatlararo standarti asosida bajarildi [10]. Tuproqdagi neft va neft maxsulotlarini miqdorini aniqlash RD.118.3897485.13-92 Fluorimetrik usul asosida 1992, ifloslanish mintaqalari bo'yicha tuproqlarning ifloslanish darajasini tavsiflash Djuvelikyan X.A va boshqalar tavsiyasi [11]

Olingan natijalar va ular tahlili. Natijalarga ko'ra, ammonifikator bakteriyalar neft koni atrofidagi tuproqlarda $3,1 \times 10^6$ dan $1,3 \times 10^8$ xuj/g.tuproq miqdorigacha, neft saqlash ombori atrofidan olingan tuproqlarda $8,2 \times 10^6$ dan $5,8 \times 10^8$ xuj/g.tuproq miqdorigacha rekultivatsiyadan keyin ortishi aniqlandi, bundan ko'rinadiki, tuproqda tarkibida azot tutuvchi organik moddalar, jumladan, oqsillar, nuklein kislotalar, mochevina kabi moddalarni parchalab ammiak hosil qiluvchi mikroorganizmlar miqdori ortgan, ya'ni sho'rlanishga moslashgan ammonifikatorlari neft uglevodorodlarining salbiy ta'siri kamayishi natijasida ularning miqdori ortgan, bu esa tuproq unumdorligini qayta tiklanishi olib keladi. Huddi shuningdek, geterotrof bakteriyalar ham miqdori ortgan, jumladan, rekultivatsiyadan so'ng neft koni atrofidagi tuproqlarda $6,4 \times 10^5$ huj/g.tup. miqdoridan $7,5 \times 10^7$ huj/g.tup. miqdorigacha, neft saqlash ombori atrofidagi tuproqlarda esa $7,2 \times 10^6$ huj/g.tup. miqdoridan $8,8 \times 10^7$ huj/g.tup. miqdorigacha ortgan. Rekultivatsiyadan so'ng geterotrof bakteriyalar miqdorining ortishi tuproqdagi organik moddalardan oziqlanish sharoiti vujudga kelishidan dalolat bo'lib, organik moddalarning geterotrof bakteriyalar tomonidan o'zlashtirilishi va mineralizatsiyasi hamda organik moddalarning gumifikatsiya jarayonini tiklanishiga ta'sir qilishiga olib keladi, bu ham tuproq unumdorligini tiklanishiga olib keladi. Fosfor parchalovchi bakteriyalar ham yuqoridagi mikroorganizmlar singari miqdorining ortishi kuzatildi, natijalarga ko'ra, neft koni atrofida tarqalgan tuproqlarda $7,3 \times 10^5$ xuj/g.tup. miqdoridan $5,0 \times 10^7$ xuj/g.tup. miqdorigacha ortgan, neft saqlash ombori atrofidagi och tusli bo'z tuproqlarda esa $8,9 \times 10^5$ huj/g.tup. miqdoridan $5,1 \times 10^7$ xuj/g.tup. miqdorigacha ortgan, bu holat barcha namunalarda kuzatilgan, bundan ko'rinadiki, tuproqda fosfor o'zlashtiruvchi bakteriyalari yashashi uchun sharoit vujudga kelgan, rekultivatsiyadan so'ng tuproqda neft uglevodorodlari miqdorini kamayishi bilan bu holat yaqqol natijalar bilan ilmiy asoslandi.

Tadqiqot hududi tuproqlari kuchsiz va o'rtacha sho'rlanganligi hamda neft uglevodorodlari bilan turli darajada ifloslanganligi uchun tabiiy holda uchrashi mumkin bo'lgan mikroorganizmlarning miqdoriy va guruxiy tarkibi kamayishga uchragan, olib borilgan rekultivatsiya tadbirlaridan so'ng ularning miqdori ortishi kuzatilgan, bunga sabab mikroorganizmlar yashashi uchun qulay sharoitni vujudga kelishi, qo'llanilgan oziqa elementlar, agrotexnik sharoitlar, tuproqning fizik xossalari, xavo va suv rejimlarini yaxshilanishi, qo'shimcha fitoremediatsiya o'simliklarni ekilishi, neft uglevodorodlari konsentratsiyasini kamayishi hisoblanadi (1-jadval).

1-jadval

Tuproqlardagi asosiy fiziologik guruh mikroorganizmlarining miqdori, 1 gr tuproqda hujayra hisobida (KHB/g)

Variantlar	Tuproq namunalari	Ammonifikatorlar	etere-troflar	Fosfor parchalovchi bakteriyalar	Neft parchalovchi bakteriyalar	Aktinomitsetlar	Mikroskopik zamburug'lar
Janubiy Mirshodi neft koni atrofidagi bo'z-o'tloqi tuproqlar							
Rekultivatsiyadan avval	Kjm-10-0.2	$2,4 \times 10^6$	$5,4 \times 10^5$	$6,5 \times 10^5$	$7,4 \times 10^6$	$1,8 \times 10^4$	$7,3 \times 10^3$
Rekultivatsiyadan keyin		$3,1 \times 10^6$	$6,4 \times 10^5$	$7,3 \times 10^5$	$5,0 \times 10^5$	$2,5 \times 10^5$	$8,8 \times 10^3$
Rekultivatsiyadan avval	Kjm-10-0.8	$2,1 \times 10^6$	$6,2 \times 10^5$	$6,8 \times 10^5$	$7,0 \times 10^6$	$2,9 \times 10^4$	$7,5 \times 10^3$
Rekultivatsiyadan keyin		$5,2 \times 10^6$	$8,0 \times 10^5$	$7,8 \times 10^5$	$7,0 \times 10^6$	$5,1 \times 10^4$	$5,5 \times 10^3$
Rekultivatsiyadan avval	Kjm-10-1.5	$1,8 \times 10^7$	$4,0 \times 10^6$	$7,2 \times 10^5$	$5,2 \times 10^6$	$3,5 \times 10^4$	$7,8 \times 10^3$
Rekultivatsiyadan keyin		$5,2 \times 10^7$	$5,5 \times 10^6$	$5,1 \times 10^6$	$3,0 \times 10^6$	$6,4 \times 10^6$	$4,7 \times 10^3$
Rekultivatsiyadan avval	Kjm-10-3	$1,9 \times 10^7$	$4,8 \times 10^6$	$5,2 \times 10^6$	$5,0 \times 10^5$	$3,8 \times 10^5$	$5,2 \times 10^4$
Rekultivatsiyadan keyin		$6,8 \times 10^7$	$5,4 \times 10^7$	$3,5 \times 10^7$	-	$4,2 \times 10^6$	$6,5 \times 10^6$
Rekultivatsiyadan avval	Kjm-10-5	$2,5 \times 10^7$	$6,5 \times 10^7$	$5,8 \times 10^6$	$3,2 \times 10^5$	$3,9 \times 10^5$	$5,4 \times 10^4$
Rekultivatsiyadan keyin		$7,7 \times 10^7$	$8,0 \times 10^7$	$3,5 \times 10^7$	-	$5,2 \times 10^5$	$5,4 \times 10^6$
Rekultivatsiyadan avval	Kjm-10-8	$1,1 \times 10^8$	$6,9 \times 10^7$	$6,5 \times 10^6$	$4,5 \times 10^4$	$4,2 \times 10^5$	$6,0 \times 10^5$
Rekultivatsiyadan keyin		$1,3 \times 10^8$	$7,5 \times 10^7$	$5,0 \times 10^7$	-	$5,0 \times 10^6$	$6,5 \times 10^5$
Fon		$1,5 \times 10^8$	$7,8 \times 10^7$	$5,1 \times 10^7$	-	$5,9 \times 10^6$	$6,5 \times 10^5$
Qumqo'rg'on neft saqlash ombori atrofidagi och tusli bo'z tuproqlar							
Rekultivatsiyadan avval	Kqno-10-0.2	$7,5 \times 10^6$	$6,0 \times 10^6$	$7,1 \times 10^5$	$7,5 \times 10^6$	$1,5 \times 10^3$	$5,2 \times 10^3$
Rekultivatsiyadan keyin		$8,2 \times 10^6$	$7,2 \times 10^6$	$8,9 \times 10^5$	$4,0 \times 10^3$	$2,8 \times 10^4$	$6,8 \times 10^3$
Rekultivatsiyadan avval	Kqno-10-0.8	$7,7 \times 10^6$	$6,2 \times 10^6$	$7,8 \times 10^5$	$7,0 \times 10^6$	$2,5 \times 10^3$	$5,5 \times 10^3$
Rekultivatsiyadan keyin		$9,0 \times 10^6$	$7,8 \times 10^6$	$8,5 \times 10^5$	$5,0 \times 10^2$	$5,6 \times 10^4$	$6,0 \times 10^4$
Rekultivatsiyadan avval	Kqno-10-1.5	$4,1 \times 10^7$	$6,7 \times 10^6$	$7,9 \times 10^5$	$6,6 \times 10^6$	$3,1 \times 10^4$	$6,2 \times 10^3$
Rekultivatsiyadan keyin		$5,0 \times 10^7$	$8,9 \times 10^6$	$5,0 \times 10^6$	$2,0 \times 10^2$	$5,6 \times 10^5$	$5,4 \times 10^4$
Rekultivatsiyadan avval	Kqno-10-3	$6,8 \times 10^7$	$6,8 \times 10^7$	$5,0 \times 10^6$	$5,5 \times 10^5$	$3,9 \times 10^5$	$6,9 \times 10^4$
Rekultivatsiyadan keyin		$3,2 \times 10^8$	$7,9 \times 10^7$	$6,7 \times 10^6$	-	$5,2 \times 10^5$	$8,9 \times 10^4$
Rekultivatsiyadan avval	Kqno-10-5	$6,9 \times 10^7$	$7,5 \times 10^7$	$5,8 \times 10^6$	$4,5 \times 10^5$	$7,0 \times 10^5$	$8,2 \times 10^4$
Rekultivatsiyadan keyin		$5,0 \times 10^8$	$7,9 \times 10^7$	$6,2 \times 10^6$	-	$8,2 \times 10^5$	$5,0 \times 10^5$
Rekultivatsiyadan avval	Kqno-10-8	$5,2 \times 10^8$	$7,7 \times 10^7$	$6,4 \times 10^6$	$4,2 \times 10^3$	$4,8 \times 10^5$	$7,0 \times 10^5$
Rekultivatsiyadan keyin		$5,8 \times 10^8$	$8,8 \times 10^7$	$5,1 \times 10^7$	-	$6,0 \times 10^6$	$7,3 \times 10^5$
Fon		$6,0 \times 10^8$	$8,8 \times 10^7$	$5,6 \times 10^7$	-	$6,1 \times 10^6$	$7,5 \times 10^5$

Neft parchalovchi bakteriyalar miqdorining o'zgarishi yuqoridagi bakteriyalarga aks tarzda kamayishi kuzatildi, chunki rekultivatsiyadan avval tuproqda neft uglevodorodlari miqdori RECHU miqdoridan yuqori bo'lgan, shuningdek, 3 ta MFD-100 *Pseudomonas stutzeri*, MFD-200 *Pseudomonas caryophyllis*, MFD-5000 *Bacillus subtilis* shtammlar qo'llanildi, rekultivatsiya mobaynida ular tuproqdagi neft uglevodorodlarini karbonat angidrid, suv va biomassaga parchalashda faol ishtirok etib, tuproqda ifloslanish natijasida tuproqqa tushgan neft uglevodorodlari miqdorini kamayishi natijasida ularning oziqasi kamayib ketgan. Demak, sho'rlangan hududlarda neft uglevodorodlari bilan ifloslangan tuproqlarni rekultivatsiya qilish natijasida, tuproqning tozalanishi, xossalarning yaxshilanishi va unumdorligini tiklanishi oqibatida neft parchalovchi bakteriyalar miqdori kamayishi va boshqa mikroorganizmlar miqdorining ortishi kuzatilishi ilmiy jihatdan asoslandi. Albatta bu miqdor jihatdan umumiy tendensiya holatidagi jarayon, sho'rlanmagan tuproqlarda shunday tendensiya kuzatiladi va faqat fon hududidagi tuproqlarga nisbatan miqdor jihatdan farq qiladi.

Xulosa va takliflar. Ifloslanish ta'sirida tuproq biologik xossalari o'zgarishga uchrab, tuproqda yashaydigan mikroorganizmlar va o'simliklar miqdori kamayib ketadi. Bu o'z navbatida tuproq unumdorligiga pasayishiga olib keladigan vaqtincha jarayon bo'lib rekultivatsiyadan keyin asta sekin o'z qobiliyatini xossalarni tiklab oladi. Ifloslangan hududlarni rekultivatsiya qilishda o'simliklar va neft parchalovchi bakteriya shtammlarini yaxshi sharoit yaratish kerak bo'ladi. Bunda erni yumshatish, agrotexnik ishlarni vaqtida olib borish, namlikni saqlash, mineral va organik o'g'itlardan foydalanish rekultivatsiya ishlarini tezlashtiradi.

ADABIYOTLAR

1. Khan M.A.I., Biswas B., Smith E., Naidu R., Megharaj M. Toxicity assessment of fresh and weathered petroleum hydrocarbons in contaminated soil- a review//*Chemosphere* 212. 2018. R 755-767.
2. Song Y., Fanga G., Zhua Ch., Zhua F., Wua S., Chena N., Wua T., Wanga Y., Gao J., Zhou D. Zero-valent iron activated persulfate remediation of polycyclic aromatic hydrocarbon-contaminated soils: An in situ pilot-scale study// *Chemical Engineering Journal* 355. 2019. R.65–75.
3. Dada E.O., Njoku K.L., Osuntoki A.A., Akinola M.O. A review of current techniques of in situ physico-chemical and biological remediation of heavy metals polluted soil//*Ethiopian Journal of Environmental Studies and Management* Vol. 8 no. 5, 2015. R.606-615.
4. Gaur V.K., Gautam K., Sharma P., Gupta P., Dwivedi Sh., Srivastava J.K., Varjani S., Ngo H.H., Kim S.H., Chang J.Sh., Bui X.Th., Taherzadeh M.J., Parra-Saldívar R. Sustainable strategies for combating hydrocarbon pollution: Special emphasis on mobil oil bioremediation// *Science of the Total Environment*. 2022. P.2-12.
5. Fatima K., Afzal M., Imran A., Khan Q.M.. Bacterial rhizosphere and endosphere populations associated with grasses and trees to be used for phytoremediation of crude oil contaminated soil. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 94. 2015. P.314–320.
6. Adipah, S., Introduction of petroleum hydrocarbons contaminants and its human effects. *J. Environ. Sci. Public Health* 3 (1), 2019. P.1–9.
7. Jabbarov Z.A., Abdraxmanov T., Nomozov U.M. Neft bilan ifloslangan tuproqlar rekultivatsiyasining iqtisodiy sarf xarajatlari// *Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi* №3.2021. S. 43-49.
8. Jabbarov Z.A., Nomozov U.M. Вахранова М.Ф., Abdulkarimov J.J. Изменение ферментативной активности нефтезагрязненных почв//*Научное обозрение, Биологические науки*. 2023. №1. С. 18-23.
9. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб (устанавливает требования к отбору проб почвы при общих и локальных загрязнениях // Москва. Стандарты информ, 2004. - 6 с.
10. ГОСТ. 17.5.3.04-83 Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель. Общие требования к рекультивации земель // Москва. 1984 й.
11. Джувеликян Х.А., Щеглов Д.И., Горбунова Н.С. Загрязнение почв тяжелыми металлами способы контроля и нормирования загрязненных почв. - Воронеж: Воронежского государственного университета, 2009. - 22 с.