

SOHIL BO'YIDAGI GIPERSHO'R MUHITLAR

Umarova Mohichehra Oblonazar qizi

Guliston Davlat Universiteti Tabiiy fanlar fakulteti Biologiya yo'nalishi talabasi

Annotatsiya: *Gipersho'r muhitlar boshqa geografik jihatdan yopiq ekotizimlarga qaraganda mikrobial xilma-xillik va denitrifikatsiya nuqtai nazaridan eng yomon tavsiflangan. Web of Science ma'lumotlar bazasidan foydalangan holda tezkor taqqoslash ushbu mini ko'rib chiqishda tahlil qilingan uchta yashash joyidagi nashrlar sonining yillar bo'yicha farqlarini ko'rsatadi. So'nggi 20 yildagi eng ko'p nashrlar eng yaxshi xarakterli ekotizimlar bo'lgan estuariylarga to'g'ri keladi, keyin esa mangrovlar. Biroq, gipersho'r (nafaqat qirg'oq) muhitlari uchun nashrlar soni eng kam. Eng yaxshi tavsiflangan gipersho'r muhitlar orasida quyidagi misollarni ajratib ko'rsatish mumkin.*

Kalit so'zlar: *Gipersho'r, estuariylar, harorat, mikrobial, pirosekvensiya.*

Yo'qotilgan Hammer Spring Aleks Xayberg orolida (Kanada) joylashgan krio muhitni o'z ichiga oladi va u noldan past haroratlar, yuqori tuz konsentratsiyasi (25%) va oligotrofik (6,87 mg kg⁻¹ ammiak), mikrooksik (0,1-1 ppm) va kamaytirish (-165 Lay0 va boshqalar) bilan tavsiflanadi. Genetik va funktsional mikrobial komponentlarni aniqlash uchun uning 16S rRNK genlarining cDNK ning metagenomik va pirosekvensiya tahlillari o'tkazildi. Denitrifikatsiyada ishtirok etadigan ba'zi genlar, jumladan, narG, nirS va nosZ aniqlandi. Ajablanarlisi shundaki, o'qilgan har qanday azot oksidi reduktazasi tadqiqotda topilgan. Har bir denitrifikatsiya bilan bog'liq bo'lgan ferment uchun taksonomik profil juda boshqacha. Tadqiqotda denitrifikatsiya stavkalari o'lchanmagan bo'lsa-da, metagenomik ma'lumotlardan olingan denitrifikatsiya ko'rsatkichlari nitrifikatsiya va ammonifikatsiyadan yuqori edi.

Camargue (Frantsiya) shahridagi Salin-de-Girauds tuzlari prekonsentratsiyali hovuzida denitrifikator va bakterial jamoalarning tarqalishini tahlil qilish uchun mavsumiy tadqiqot o'tkazdi. Har bir namunadagi suvning sho'rliги mos ravishda 130 psu, 95 psu va 120 psu edi. N₂O ishlab chiqarish stavkalari bo'yicha denitrifikatsiya stavkalari uchta mavsumiy namunada mos ravishda $0,63 \pm 17$ mmol N m⁻² d⁻¹, $0,67 \pm 0,09$ mmol N m⁻² d⁻¹ va $0,88 \pm 0,3$ mmol N m⁻² ga teng bo'lgan qiymatlarga o'xshash edi. Bundan tashqari, har bir namunada denitrifikator populyatsiyalar tahlil qilindi, 16S va nirS va nirK genlarining DGGE naqshlarini mikrobial matning chuqurligi va o'zgaruvchan parametrlarga ko'ra taqqoslashdi. DGGE nirS namunasi chuqurlik va mavsumga ko'ra fazoviy

va vaqtinchalik o'zgarishlar haqida xabar berdi va nirS denitrifikator jamiyati matning oksik va anoksik zonalarini solishtirganda sezilarli o'zgarishlarni ($R = 0,4749$, $p = .0028$) ko'rsatdi. Bir tomondan, nirS jamoasining tuzilishi atrof-muhit parametrlari (kislorod, pH va oltingugurt) tomonidan sezilarli darajada ta'sirlangan va matning doimiy anoksik zonasida afzal chuqur joylashgan. Boshqa tomondan, nirK populyatsiyalari fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarning katta o'zgarishi bilan to'shakning yuqori qatlamida ustunlik qiladigan oksik va anoksik zonalar o'rtasidagi differentsial o'zgarish haqida xabar berishdi. Ekologik nuqtai nazardan, nirK mikrobial hamjamiyati ko'proq moslasha oladigan ko'rinadi.

Yana bir o'rganilgan gipersho'r ekotizim Ria Lagartos lagunasi bo'lib, u Yukatan shimoliy qirg'og'idagi (Meksika) qo'riqlanadigan qo'riqxonada ichidagi estuariydir. Bu laguna past yog'ingarchilik va yuqori bug'lanish ta'sirida bo'lib, bu hududda evtrofikatsiya va azot (N) va fosfor (P) kontsentratsiyasining oshishi, shuningdek, yil davomida sho'rlanish darajasining o'zgarishi. Ushbu o'zgarishlar va inson faoliyatining bosimi bilan bog'liq holda, ushbu tadqiqotning maqsadi suv ustuni va lagunaning cho'kindilari orasidagi azot va fosfor muvozanatini va oqimlarini aniqlash edi.

Ushbu tadqiqot uchun lagun bo'ylab 30 ta stantsiya namunalari olindi va ular fizik-kimyoviy tahlillar bilan tavsiflandi. Denitrifikatsiya $50 \text{ mkmol m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ atrofida va $100 \text{ mkmol m}^{-2} \text{ soat}^{-1}$ dan yuqori bo'lgan ikkita stantsiya (o'rtacha $47,4 \text{ mkmol m}^{-2} \text{ h}^{-1}$) qiymatlari bo'lgan barcha namunalarda aniqlandi va sho'rlanish $60,05$ dan $147,52$ Realde va 20 V gacha o'lchandi. Tadqiqotda denitrifikatsiya va sho'rlanish o'rtasidagi bog'liqlik qayd etilmagan, ammo cho'kindilardagi umumiy N kontsentratsiyasi dengizga yaqin zonada pastroq, ichki zonada esa yuqori konsentratsiyani ko'rsatganligi aytiladi. Bundan tashqari, hisoblangan denitrifikatsiya stavkalari ($\text{o'rtacha } 47,4 \text{ mkmol m}^{-2} \text{ soat}^{-1}$) nitrifikatsiya tezligidan ($\text{o'rtacha } 150,5 \text{ mkmol m}^{-2} \text{ soat}^{-1}$) uch baravar past edi va ammoniyning o'rtacha chiqishi ($\text{o'rtacha } 250 \text{ mkmol m}^{-2} \text{ soat}^{-1}$) deyarli ikki baravar real va $\text{o'rtacha } 2 \text{ mkmol m}^{-2} \text{ soat}^{-1}$. Uch jarayon o'rtasidagi katta farqlar bu ekotizimda azotni qayta ishlash juda yuqori va hosil past bo'lganligini ko'rsatadi. Bundan tashqari, lagun cho'kindilarida organik moddalar ($3,73\% \pm 1,65\%$), umumiy azot ($99,14 \pm 62,73 \text{ mkmol g}^{-1}$) va fosforning ($4,42 \pm 1,82 \text{ mkmol g}^{-1}$) o'lchangan kontsentratsiyasi bu elementlarning sinal va real (V20) bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi.

Ushbu maqolalardan tashqari, qirg'oq bo'yidagi gipersho'r muhitda denitrifikatsiya qanday ishlashi haqida juda ko'p ma'lumot yo'q, ammo halofil arxeya va bakteriyalar tomonidan denitrifikatsiya ishtirok etgan fermentlar va yo'lni tavsiflash uchun in vitroda keng tasvirlangan. Ushbu ekstremofil

ekotizimlardagi azot oqimlariga yo'naltirilgan yangi tadqiqotlarni rag'batlantirish uchun bu bilim etishmasligini hisobga olish kerak. Giper sho'rlangan yashash joylarida eng ko'p tarqalgan mikroorganizmlar bo'yicha so'nggi bioinformatik tadqiqotlar, haloarxeyalar NCBI genom ma'lumotlar bazasida mavjud bo'lgan barcha haloarxeal genomlarda denitrifikatsiya genlarini izlash orqali ushbu mikroorganizmlarning denitrifikatsiya qilish qobiliyatini tahlil qildi, buning maqsadi hipersalin odatlarining manbai yoki sinashli muhit bo'lishi mumkinligini tushunishga qaratilgan. gazlar. Shu munosabat bilan, ushbu mikroorganizmlar qisman yoki to'liq denitrifikatsiya apparatini olib yurganligi o'rganildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, ko'rib chiqilgan turlarning 70,5% denitrifikatsiya qilish uchun potentsial qobiliyatga ega, 58,2% qisman denitrifikatorlar va 12,3% to'liq denitrifikatorlar. Aksariyat turlar denitrifikatsiyada ishtirok etadigan kamida bitta va kamida ikkita asosiy fermentning yarmidan ko'prog'ini kodlashi, bu jarayonning kislorod miqdori past bo'lgan ekotizimlarda, masalan, gipersho'r qirg'oq muhitida muhimligini ko'rsatadi. Bundan tashqari, mikroorganizmlarning ushbu sinfida nazariy yakuniy mahsuloti azot oksidi bo'lgan denitrifikatorlar umumiy potentsial denitrifikatorlarning 12,8% ni, denitrifikatsiyaning yakuniy mahsuloti azot oksidi bo'ladigan turlar esa 46,5% ni tashkil etishi aniqlandi. Shunday qilib, potentsial haloarxeal denitrifikatorlarning 59,3% atmosferaga issiqxona gazlarini chiqarishi mumkin. Shuni ta'kidlash kerakki, gipersho'r muhitda yashovchi barcha arxeyalar keng tarqalgan mikroorganizmlar bo'lib, ularda II sinf mis-nitrit reduktaza (NirK) mavjud. Bu gipersho'r ekotizimlarda nirK ning ko'pligini tushuntirishi mumkin. Sohil bo'yidagi o'ta sho'rlangan muhitda olib borilgan tadqiqotlarga kelsak, ilmiy hamjamiyat bu yashash joylarini azotli gaz emissiyasi nuqtai nazaridan etarlicha baholamaydi degan xulosaga kelish mumkin.

Sohil bo'yidagi gipersho'r muhitda olib borilgan barcha yuqorida aytib o'tilgan tadqiqotlarni hisobga olgan holda, ilmiy hamjamiyat bu yashash joylarini azotli gaz emissiyasi nuqtai nazaridan kam baholayotganligini aytish mumkin.

Xulosa: NirK jamoalarining NirS uchun eng yuqori tuz konsentratsiyasidagi taxminiy afzalligi ikkala fermentning turli xil kimyoviy tuzilmalari tufayli bo'lishi mumkin, bu ikkala holatda ham katalizlangan reaksiyalarning redoks potentsialini belgilaydi. Birinchisi NirS sitoxromlarining gem guruhiga qaraganda yuqori qaytaruvchi kuchga ega bo'lgan mis markazlariga ega. Bu xususiyat NirK ning kislorodning past eruvchanligi va yuqori tuzli yashash joylari kabi yuqori reduktor kuchiga ega bo'lgan muhitda tarqalishini tushuntirishi mumkin. Shunga qaramay, ushbu ishni yozish vaqtida ushbu farazni tasdiqlovchi ilmiy dalil yo'q.

Ushbu mini ko'rib chiqishda barcha ekotizimlar uchun turli yondashuvlarga ega bo'lgan turli tadqiqot maqolalari tahlil qilindi. Biroq, ularning ba'zilarida N oqimlarini va ushbu qirg'oq ekotizimlarida denitrifikatsiyaning ahamiyatini yaxshiroq tushunish uchun qimmatli bo'lishi mumkin bo'lgan ma'lumotlar etishmayotganiga olib keladigan cheklovlar mavjud. Ba'zi tadqiqotlar faqat fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarni (denitrifikatsiya tezligi, umumiy azot) o'lchashga, boshqalari esa faqat ma'lum bir turdagi fermentning (NirK / NirS / NosZ) tarqalishi yoki ekspressiyasiga qaratilgan. Ayniqsa, tadqiqotlarning katta qismi faqat nirS genining tarqalishiga qaratilgan. Faqatgina genning tarqalishini tahlil qilish muhim ma'lumot yo'qolishiga olib keladi, chunki genning mavjudligi bu ekotizimda denitrifikatsiya sodir bo'lishini anglatmaydi. Bu faqat denitrifikatsiya qobiliyatiga ega mikroorganizmlar ekanligini tasdiqlaydi. Biroq, boshqa maqolalar ushbu ma'lumotlarning barchasini metagenomika yordamida birlashtirib, o'ziga xos namuna olish nuqtasida mikrobial hamjamiyat bilan nima sodir bo'layotgani haqida ko'proq ma'lumot beradi. Xulosa qilib aytganda, ma'lum bir muhitni o'rganish uchun eng qimmatli ma'lumotlarni olish uchun metagenomika va fizik-kimyoviy o'lchovlar yagona yondashuv bilan tadqiqot va q-RTPCR kabi kamroq samarali usullardan foydalanish mumkin bo'lgan barcha cheklovlarni bartaraf etish uchun birgalikda ishlatilishi kerak.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Artikov, A., Masharipova, Z., & Rakhmatov, F. (2020). AN INTELLECTUAL METHOD TO OPTIMALLY CONTROL THE PROCESS OF MICROWAVE DRYING OF THERMOLABILE PRODUCTS. *Chemical Technology, Control and Management*, 2020(5), 213-217.
2. Рахматов, Ф. О., & Рахматов, О. (2023). МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОВОГО.
3. Турдикулов, Т., & Рахматов, Ф. О. (2019). Изменение продуктивности и состава молока у коров различных пород в зависимости от некоторых факторов внешней и внутренней среды. In *Научные основы развития АПК* (pp. 61-64).
4. Рахматов, Ф. (2024). УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ РЕГУЛИРОВАНИЕМ ДИАПАЗОНА ТЕМПЕРАТУР МИКРОВОЛНОВОГО ПОДОГРЕВА. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 2(1), 170-178.