

ARALSH SUBSTRATLAR YORDAMIDA KISLOTALI KON DRENJINI PASSIV DAVOLASH: PARTIYAVIY TAJRIBALAR

Mohinur Abduljalilova

Xadicha Xoshimova

Ermanova Aziza

Po'latov Jahongir

Islom Karimov nomidagi TDTU Olmaliq filiali

“Kimyoviy texnologiya” kafedrası

Annotatsiya. Kislota mina drenajini tozalash (AMD) mina ta'siriga uchragan suvlar uchun bitta va aralash substratlarning samaradorligini baholash uchun partiyali tajribalarda sinovdan o'tkazildi. Barcha tajribalarda sintetik shaxta suvidan foydalanilgan. Yagona ishlov berish ohaktosh (LS), faollashtirilgan loy (AS) va ishlatilgan qo'ziqorin komposti (SMC) yordamida amalga oshirildi. Bundan tashqari, aralash substratlar sifatida birlashtirilgan davolash vositalarining turli nisbatlari ham anoksik holatda AMD uchun sinovdan o'tkazildi. Fizik-kimyoviy parametrlar va og'ir metallar (Mn, Fe, Cu, Pb, Zn) 120 soat davomida tahlil qilindi. Shunday qilib, SMC ushbu tadqiqotda AMDni davolash jarayonida katta hissa qo'shdi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, aralash substratlar og'ir metallar va sulfatlarni, ya'ni AS, SMC va yog'och chiplari bilan aralashtirilgan maydalanmagan ohaktoshlarni 12 soatlik aloqa vaqtida 88,15% olib tashlash samaradorligi bilan olib tashlashda samarali bo'lgan.

Kalit so'zi: Bakterial sulfatni kamaytirish (BSR), Sulfatni kamaytiruvchi bakteriyalar(SRB)

1 Kirish

Kislota konlari drenaji (KKD) kislotali eritma bilan tavsiflanishi mumkin, unda og'ir metallarning yuqori konsentratsiyasi yuqori darajadagi sulfat va yuqori miqdorda to'xtatilgan qattiq moddalar mavjud. Kislota konlari drenaji (AMD) jinslardagi sulfidli minerallar kislotalilik va sulfat hosil qiluvchi oksidlovchi sharoitlarga duchor bo'lganda hosil bo'ladi. Ob-havo reaksiyalari og'ir metallarni yer osti va yer usti suvlariga chiqarish uchun javobgardir. Kislota konlarini drenajlash (AMD) butun dunyo bo'ylab muammo bo'lib, suv havzalarida ekologik halokatga va inson suv manbalarining sulfat kislota va mishyak, mis va qo'rg'oshin kabi og'ir metallar bilan ifloslanishiga olib kelishi mumkin. Kislota hosil qiluvchi tog' jinslari maydalanib, kislorod va sirt muhitiga ta'sir qilgandan so'ng, kislota hosil bo'lishini ushlab turish yoki to'xtatish juda qiyin va mavjud sulfidli minerallar tugaguncha o'nlab yoki minglab yillar davom etishi mumkin.

Minalar ta'siriga uchragan suvlarni tozalashning turli usullari mavjud. Usullardan biri passiv davolashdir, bu AMD davolash uchun tejamkor va kam texnik xizmat

ko'rsatadigan texnologiyadir. Bakterial sulfatni kamaytirish (BSR) keng tarqalgan mexanizm bo'lib kelgan AMD kislotali, sulfatli va metall o'z ichiga olgan shaxta suvini tozalash. (Sulfat kamaytiruvchi bakteriyalardan SRB) foydalanishni o'z ichiga olgan davolash bilan birgalikda turli xil davolash vositalari qo'llanilgan.

Bundan tashqari, davolash mexanizmlarini eng yaxshi to'ldiradigan substratlarni tanlash uchun davolashda ishlatiladigan bakteriyalarning ehtiyojlarini tushunish kerak. Aksariyat SRBlar deyarli neytral pH, tegishli ozuqa manbai, ular rivojlanishi va tanqidiy sharoitlarda omon qolishi mumkin bo'lgan qattiq matritsaga muhtoj. Bioreaktor deb ataladigan ishlov berish uchun mos tozalash muhiti katta gozenek bo'shliqlari, past sirt maydoni va kichik bo'shliq hajmiga ega bo'lgan vositadir. Muhitning xususiyatlariga afzallik beriladi, chunki u bioreaktorning tiqilib qolish ehtimolini kamaytiradi. Sulfatni kamaytiruvchi bakteriyalar (SRB) to'liq bo'lmagan (atsetatgacha) yoki to'liq (CO_2 ga) oksidlanadigan elektron donorlar va uglerod manbalari sifatida keng doiradagi substratlardan foydalanishi mumkin. Ushbu substratlar odatda faol loy, yog'och chiplari, qishloq xo'jaligi go'ngi, talay, qo'ziqorin komposti va boshqa qishloq xo'jaligi chiqindilaridan tashkil topgan organik birikmalardir. Ushbu tadqiqot har bir davolash vositasining samaradorligini va AMD uchun davolash vositasi sifatida aralash substratlardan potentsial foydalanishni baholashga qaratilgan.

2. Metodologiya

2.1 Sintetik AMD ni tayyorlash

Sintetik shaxta suvi kislotali holatda (pH 3,06) yuqori konsentratsiyali sulfat (1600 mg/L) va marganets, Mn (22,4 mg/L), temir, Fe (3,816 mg/L), mis, Cu (3,773 mg / L), qo'rg'oshin, Pb (1,687 mg / L) va sink, Zn (0,876 mg / L). Sintetik shaxta suvi eritmasi distillangan suvda erigan analitik tuzlar yordamida tayyorlangan va pH konsentrlangan HCl yordamida nazorat qilindi. Tayyorlangan sintetik AMD xususiyatlari Mamut sobiq kon hovuzlari oralig'ida edi va Sog'liqni saqlash vazirligi, Malayziya standart chegarasi bilan solishtirildi.

2.2 To'plamli tajribalar

To'plamli tajribalarda davolash vositalari har bir vositaning AMDni davolash qobiliyatini bilish uchun bir martalik sinovdan o'tkazildi. Partiya sinovlari bakteriyalar manbai sifatida ishqoriylikni hosil qilish uchun maydalangan ohaktosh (CLS) va maydalanmagan ohaktosh (LS) kabi turli xil tozalash vositalaridan foydalangan holda amalga oshirildi faollashtirilgan loy (AS) va qo'ziqorin komposti (SMC) sifatida ishlatilgan. SRBni sintetik kon suvida oziqlantirish uchun elektron donor. Bundan tashqari, bioreaktordagi muhitning o'tkazuvchanligini oshirish uchun yog'och chiplari (WC) ishlatilgan.

Bundan tashqari, aralash substratlar sifatida birlashtirilgan barcha davolash vositalarining turli nisbatlari ham sinovdan o'tkazildi. Tajriba oxirida substratlarning

eng yaxshi nisbati tanlanadi. 450 g davolash vositalarining miqdori turli xil 2000 ml stakanlarda bir marta sinovdan o'tkazildi va 1500 ml AMD bilan qo'shildi. Proportionlar ikki xil turdagi ohaktoshlarga bo'lingan, masalan, 1-2 sm³ o'lchamdagi maydalangan ohaktosh va 4-5 sm o'lchamdagi maydalanmagan ohaktosh. 1 nisbatda birlashtirilgan tozalash vositalari 50% ohaktosh, 20% SMC, 20% AS va 10% yog'och chiplari edi; 40% ohaktosh, 30% SMC, 20% AS va 10% yog'och chiplari 2 nisbatda aralashtiriladi. Tajriba majmuasi og'ir metallar va sulfatning yuqori konsentratsiyasini o'z ichiga olgan ifloslangan suvni tozalash uchun anoksik holatda edi. O'lchangan parametrlar pH, harorat, o'tkazuvchanlik, redoks potentsiali (Eh), umumiy erigan qattiq moddalar (TDS), umumiy organik uglerod (TOC), ishqoriylik va og'ir metallar (Zn, Pb, Cu, Fe, Mn) boshida o'lchanadi tajriba 1soat, 7, 12, 24, 72 soat va 120 soat davom etadi.

3. Natijalar va muhokama

3.1 Og'ir metallarni olib tashlash

Umuman olganda, Mn olib tashlash sekin jarayon deb hisoblanadi. Yagona ishlov berish vositasi (SM) yordamida marganetsni olib tashlash har ikki turdagi ohaktosh uchun bir oz boshqacha natijalarni ko'rsatdi. 120 soatda pH 7,26 da CLS tomonidan 6,58 mg / L ga nisbatan 7,35. Marganets kislotasi konlari drenajidan olib tashlanishi kerak bo'lgan eng qiyin elementlardan biri hisoblanadi. Bu uning neytral va kislotali sharoitda yuqori eruvchanlik xususiyati bilan bog'liq. Shu bilan birga, AS 0,50 mg / L bilan bitta vosita bilan ishlov berish tajribasi oxirida eng yuqori pasayishni ko'rsatdi. Shakl 1 (a) ga asoslanib, aralash substratlarning (MS) barcha nisbatlari uchun Mn olib tashlanishi ular 7 soat ushlab turish vaqtiga etgunga qadar barqaror emas va 120 soatgacha asta-sekin pasayadi. Barcha aralash substratlar qoniqarli pasayishni ko'rsatadi, LSR1 esa 120 soatda pH 7,07 bilan 22,4 mg/L dan 0,56 mg/L gacha eng yuqori pasayishiga ega. Ma'lumki, marganetsni oksidlanish yo'li bilan olib tashlash uchun pH 9 yoki 10 dan yuqori bo'lishi kerak, bu juda ishqoriy holatda. Shuning uchun, agar partiya sinovi davomida yuqori pH darajasiga erishish mumkin bo'lsa, Mn ning keyingi olib tashlanishi kuzatilishi mumkin. Ma'lumki, Mn ni olib tashlash adsorbsion jarayonlar orqali amalga oshirilishi mumkin.

Bundan tashqari, Mn ning kamayishi odatda Fe ning kamayishi bilan bog'liq. Shakl 1 (b) ga murojaat qilgan holda, Fe konsentratsiyasi tajriba boshida barqaror emas va u 0,22-0,94 mg / L oralig'idagi barcha muhitlar uchun 7 soatda tushadi. Keyin u biroz oshadi, lekin u hali ham AMD ning dastlabki konsentratsiyasidan biroz pasayishni ko'rsatadi. LSR1, Mn va Fe o'rtasida shovqin bo'lsa ham, 120 soat davomida Fe ning barqaror pasayishini ko'rsatdi. Interferentsiya Mn va Fe ning olib tashlanishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin kislorod va gidroksid bo'lgan bir xil materiallar. Fe kislorod bilan samarali reaksiyaga kirishadi, garchi kislorod uni olib tashlash uchun juda zarur bo'lmasa ham, Fe kislorodni Mn dan mahrum qiladi. Yagona o'rta ishlov berish

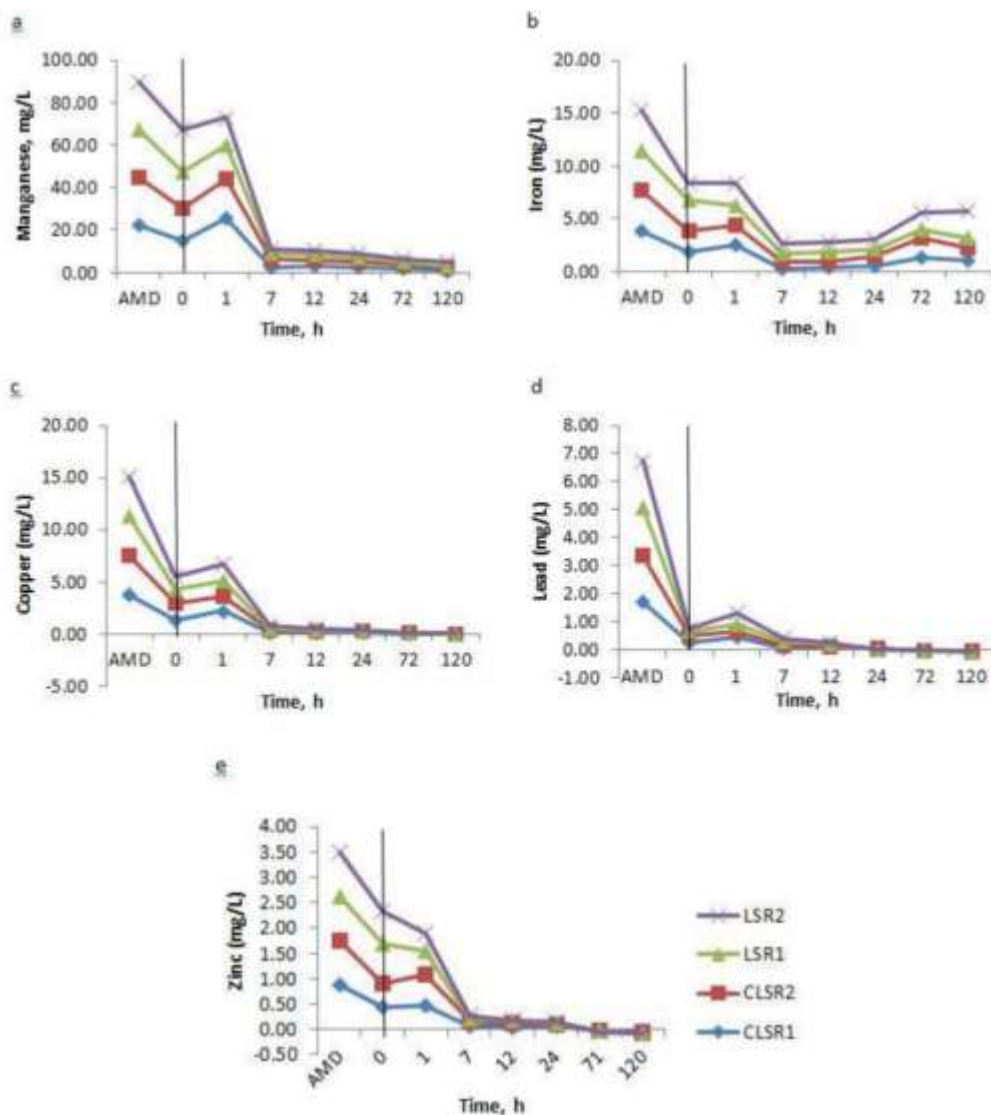
ohaktoshning ham muhim rol o'ynashini ko'rsatdi, chunki u erigan temirni olib tashlashda yordam berishi mumkin. Ohaktosh bilan Fening kamayishi boshqa ikkita muhitga (ya'ni, SMC va AS) qaraganda sekinroq jarayonni ko'rsatsa ham, Fe 7 soatda maydalangan ohaktosh uchun neytral pH bilan 4,42 mg / L dan 0,62 mg / L gacha keskin pasayadi va astasekin oxirigacha kamayadi. tajriba. Boshqa tomondan, 72 soatda barcha aralash substratlarda Fe ning ko'payishi (1(b)-rasm) 24 soatdan keyin Fe ning remobilizatsiyasini ko'rsatadi, chunki temir temir, Fe (II) pH darajasidan qat'iy nazar suvda eriydi. 72 soatda o'sishga qaramay, LSR2 dan tashqari 0,84 dan 1,32 mg/l gacha bo'lgan barcha aralash substratlar uchun Fe 120 soatda tushadi. 2,50 mg/l gacha ko'tariladi. Shunday qilib, Fe bilan davolash eng yaxshi 12-24 soat ushlab turish vaqtida amalga oshirilishi mumkin.

Yagona muhit bilan ishlov berishda Cu sintetik AMDdagi Cu ning dastlabki kontsentratsiyasidan tajriba boshida ba'zi pasayishlarni ko'rsatdi. Barcha yagona ommaviy axborot vositalari 1 soatda SMCdan tashqari Cu ni kamaytirishni davom ettirdi. Shubhasiz, SMC 1 soatda Mn dan tashqari barcha og'ir metallarning kontsentratsiyasini oshirdi. Bu sinovning dastlabki bosqichida beqaror harakatga ega bo'lgan SMC tarkibidagi organik moddalar bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Umumiy organik uglerod (TOC) miqdori 0 soatda 1529 mg / L ni tashkil etdi, dastlabki kontsentratsiya 26,17 mg/l dan oshdi. SMC organik uglerodni boshqa ommaviy axborot vositalariga qaraganda tezroq chiqaradi. 7 soatda SMC uchun TOC kontsentratsiyasi 1185 mg / L ga tushdi, shu bilan birga SMC jar testida mis kontsentratsiyasining oshishini ko'rsatdi. Cu kontsentratsiyasi bitta muhitda (ya'ni LS, CLS, SMC va AS) keskin pasaydi, ammo ASning asta-sekin kamayishini ko'rsatdi. SMC va AS 12 soatdan keyin Cu ning barqaror kamayishini ko'rsatgan bo'lsa ham, Cu har ikkala turdagi ohaktoshlarda ham yuqori bo'lgan va 24 soatda CLS va LS uchun mos ravishda 2,14 mg / L va 2,35 mg / L bilan asta-sekin kamaydi. Keyinchalik, ular CLS uchun 0,41 mg / L va LS uchun 0,13 mg / l bilan 72 soatda pasayishni boshladilar. Tabiiyki, ohaktosh ishqoriylik generatori rolini o'ynaydi, lekin u bilvosita oz miqdorda AMD dan og'ir metallarni olib tashlashga yordam beradi. Shakl 1 (c) da ko'rsatilganidek, aralash substratlar (MS) bilan ishlov berishda, barcha MS 0 soatda Cu ning pasayishini ko'rsatadi, ammo CLSR1 va LSR2 da Cu ketadi. 1 soatda ko'tariladi, bu 1,64 dan 2,18 mg/L gacha, lekin hali ham 3,773 mg/L boshlang'ich konsentratsiyasidan past. Keyin, barcha MSdagi Cu 7 soatda keskin kamayadi va 120 soatgacha asta-sekin kamayadi. Cu kontsentratsiyasi ular 24 soat ushlab turish vaqtiga yetguncha juda past bo'ladi. Shunga qaramay, Cu kontsentratsiyasi Malayziya Sog'liqni saqlash vazirligi (SOG) tomonidan ruxsat etilgan standart chegaradan oshib ketadi, ya'ni 1 mg/l. Shu bilan birga, barcha SM 7 soatda Pb ning 0,085 mg / L dan tashqari 0,245 dan 0,486 mg / L oralig'ida kamayishini ko'rsatdi. SM mos saqlash vaqti 24 soat ekanligini ko'rsatdi, chunki AS uchun Cu qiymati aniqlash chegaralaridan

pastga tushdi. Shu bilan birga, MSda Pb ning kamayishi (1-rasm (d)) beqaror naqshni ko'rsatadi, ammo ular 12 soatlik aloqa vaqtiga yetganda, konsentratsiya MOH ruxsat etilgan chegarasidan deyarli pastga tushadi, ya'ni 0,1 mg / L. Aloqa vaqtdan 12 soat o'tgach, ko'pchilik MS Pb ni aniqlash chegaralaridan pastroqda ko'rsatadi. Bundan buyon, Zn tashlab qo'yilgan konlarning ekologik zaharli metalli sifatida tanilgan va u sintetik shaxta suvida juda past konsentratsiyada mavjud bo'lib, u allaqachon MOH standart chegarasidan past, ya'ni 5 mg/L dan past. Shunga qaramay, olib tashlash Zn hali ham barcha davolash vositalari uchun 24 soatga yetguncha paydo bo'lishi mumkin (1-rasm (e)). Ko'rinib turibdiki, Zn konsentratsiyasi ham bitta muhit uchun, ham aralash substratlar uchun 0 soat ichida kamaydi. MOH [9] ichimlik suvi sifati standartiga asosan ichimlik suvi uchun mos bo'lgan Zn ning maksimal konsentratsiyasi taxminan 3 mg/l ni tashkil qiladi.

3.2 Davolash samaradorligi

Yagona o'rta ishlov berishda faollashtirilgan loy og'ir metallarning ko'p qismini 97,98% olib tashlash samaradorligi bilan olib tashlashda samarali ekanligi aniqlandi. Asosan, sulfatni yo'qotishda samarali bo'lgan SMC, shuningdek, ushbu tadqiqotda 95% sulfatni yo'qotish samaradorligi bilan topilgan eng yaxshi ishqoriy hosil bo'lishiga ega. Ohaktosh Mn va Fe ni kamaytirishga yordam beradi, chunki erish natijasida yuzaga kelgan ohak bilan sekinroq reaksiya tezligi Mn yoki Fe ni samarali oksidlanishiga olib keladi. Bundan tashqari, eng yaxshi ko'rsatkichga ega bo'lgan aralash substrat 2 nisbatda (LSR2) maydalanmagan ohaktosh hisoblanadi. Fe ning ozgina pasayishiga qaramay, LSR2 og'ir metallarning ko'pini kamaytirishi va sulfatni kamaytirishda juda yaxshi. Yuqorida aytib o'tilganidek, Fe tufayli sekinroq kamayadi Mn bilan aralashish. LSR1 barcha og'ir metallarning eng katta kamayishiga ega bo'lsa ham, u olib tashlashning yarmiga erisha olmadi sulfat uchun foiz. Shunday qilib, ushbu tadqiqotda barcha tozalash vositalarining kombinatsiyasi kislota konlari drenajidagi og'ir metallar va sulfatni tegishli nisbatda kamaytirishga yordam beradi, lekin ayni paytda suvdagi ba'zi tarkibiy qismlarning xatti-harakatlari bilan cheklanadi.



1-rasm. Sintetik AMDda aralash substratlar (MS) yordamida har bir element uchun (a) marganets (b) temir, (c) mis, (d) qo'rg'oshin va (e) sink uchun og'ir metallarni olib tashlash davrining sezilarli darajada qisqarishini ko'rsatadi.

120 soat

4. Xulosa

Xulosa qilib aytganda, har bir davolash vositasining samaradorligini baholashga qaratilgan partiyaviy sinov, sarflangan qo'ziqorin komposti (SMC) og'ir metallar va sulfatlarni olib tashlash uchun eng yaxshi potentsialga ega ekanligini aniqladi va umumiy olib tashlash samaradorligi 89,98% ni tashkil qiladi. Shunday qilib, barcha tozalash vositalari aralashtirilgandan so'ng, sulfatni kamaytirishda yaxshi bo'lgan SMC aralash substratlarda umumiy ishlov berishga yordam beradi. Haqiqatan ham, faol loy og'ir metallarni yo'qotish potentsialini ko'rsatdi, lekin sulfatni yo'qotishda emas, balki mos ravishda 97,98% va 43,75% olib tashlash samaradorligi bilan, bu esa ASni SMC dan atigi 88,94% dan pastga tushirishni tashkil etdi. Biroq, AS ham AMD davolash jarayoniga hissa qo'shadi. Sifatida aralash substratlardan potentsial foydalanish AMD uchun davolash muhiti maydalanmagan ohaktosh nisbati 2 (LSR2) bilan ko'rsatilgan,

ya'ni hajmi 5 sm dan kam bo'lib, umumiy olib tashlash samaradorligi 88,15%. Fe ning ozgina pasayishiga qaramay, LSR2 og'ir metallarning ko'pini kamaytirishi va sulfatni kamaytirishda juda yaxshi. Yuqorida aytib o'tilganidek, Fe suvda Mn ning aralashuvi tufayli sekinroq pasayish tezligiga ega. AMD ning umumiy kamayishini ta'minlash uchun aralash substratlar turli parametrlar bo'yicha sinovdan o'tkazildi. Ushbu tajriba anoksik holatda o'tkazildi, bu cheklangan kislorod mavjud bo'lishiga imkon beradi. Ushbu tadqiqotda aniqlangan tanlangan substratlar va saqlash muddati natijalarni yaxshiroq baholash uchun keyingi ustunli tajribada qo'llaniladi.

Adabiyotlar

1. Gate K. Kislota konlari drenajidan og'ir metallarni olib tashlash bo'yicha sharh. Amaliy ekologiya va atrof-muhit tadqiqotlari 2008;6:81–98.
2. Yosh PL, Banwart SA, Hedin RS. Shaxta suvlari: gidrologiya, ifloslanish, remediatsiya. Dordrecht, Niderlandiya: Kluwer Akademik; 2002 yil.
3. Mayes WM, Davis J, Silva V, Jarvis AP. Chiqindilarni chig'anoqlar va metanolni o'z ichiga olgan kam yashash muddati bioreaktorlarida ruxga boy kislotali kon suvlarini tozalash dozalash. Xavfli materiallar jurnali, 2011; 193:279-287.
4. Jonson D, Hallberg K. Kislota konlari drenajini qayta tiklash imkoniyatlari: ko'rib chiqish. Jami atrof-muhit ilmi 2005;338:3-14.
5. Kusin FM. Shaxta suvini tozalash tizimlarini takomillashtirilgan loyihalashda gidravlik yashash vaqtining ahamiyatini ko'rib chiqish. Jahon amaliy fanlar jurnali 2013;26:1316-1322.
6. Cheong YW, Das BK, Roy A, Bhattacharya J. Past DOC sarflangan qo'ziqorin yordamida kislotali kon drenajini tozalash uchun SAPS asosidagi kimyo-bioreaktorning ishlashi kompost, substrat sifatida esa ohaktosh. Shaxta suvi va atrof-muhit 2010;29:217-224.
7. Luptakova A, Macingova E. Kislota konlari drenajini biologik-kimyoviy tozalash uchun mos keladigan bakterial sulfatni kamaytirishning muqobil substratlari. Acta Montanistica Slovaca, 2012; 17: 74-80.