



## TECHNOLOGY OF USING AQUATIC PLANTS FOR WASTEWATER TREATMENT IN THE CONDITIONS OF KARAKALPAKSTAN

**Rustamova Sevara Rustamovna**

Doctoral student of the Karakalpak Scientific Research Institute of Natural Sciences

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13707316>

### ARTICLE INFO

Received: 28<sup>th</sup> August 2024

Accepted: 05<sup>th</sup> September 2024

Online: 06<sup>th</sup> September 2024

### KEYWORDS

*Biofiltration, ecology, water supply, nature protection technologies, wastewater treatment, bioremediation, innovative methods, sustainable development, ecosystems, environmental pollution.*

### ABSTRACT

*At a time when urbanization is growing rapidly and the level of environmental pollution is increasing, the problem of wastewater treatment remains particularly urgent. Located on the border of desert and irrigated lands, Karakalpakstan faces serious challenges in the field of ecology. The gradual accumulation of toxic substances in water bodies and sources of drinking water has a negative impact on the health and ecosystems of the people of the region. Biofiltration using aquatic plants is an efficient and sustainable method of wastewater treatment. This process involves using the natural functions of plants to remove pollutants from water. This approach not only reduces the stress on a traditional wastewater treatment plant, but also promotes landscaping, improves water quality, and restores ecosystems. In this article, we will consider the principles of biofiltration, the possibilities of its application in Karakalpakstan, as well as the benefits and difficulties that may arise on the way to the introduction of this technology.*

## QORAQALPOG'ISTON SHAROITIDA OQAVA SUVLARNI TOZALASH UCHUN SUV O'SIMLIKLERIDAN FOYDALANISH TEXNALOGIYASI

**Rustamova Sevara Rustamovna**

Qoraqalpoq tabiiy fanlar ilmiy- tadqiqot instituti tayanch-doktaranti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13707316>

### ARTICLE INFO

Received: 28<sup>th</sup> August 2024

Accepted: 05<sup>th</sup> September 2024

Online: 06<sup>th</sup> September 2024

### KEYWORDS

*Biofiltratsiya, ekologiya, suv ta'minoti, tabiatni muhofaza*

### ABSTRACT

*Urbanizatsiya tez sur'atlar bilan o'sib borayotgan va atrof-muhitning ifloslanish darajasi oshib borayotgan bir paytda, oqava suvlarni tozalash muammosi ayniqsa dolzarb bo'lib qolmoqda. Cho'l va sug'oriladigan erlar chegarasida joylashgan Qoraqalpoq'iston ekologiya sohasida jiddiy qiyinchiliklarga duch kelmoqda. Suv*



*qilish texnologiyalari, oqava suvlarni tozalash, bioremediatsiya, innovatsion usullar, barqaror rivojlanish, ekotizimlar, atrof-muhitning ifloslanishi.*

*havzalarida va ichimlik suvi manbalarida toksik moddalarning asta-sekin to'planishi mintaqa aholisi salomatligi va ekotizimlariga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Suv o'simliklaridan foydalanadigan biofiltratsiya oqava suvlarni tozalashning samarali va barqaror usuli hisoblanadi. Ushbu jarayon ifloslantiruvchi moddalarni suvdan olib tashlash uchun o'simliklarning tabiiy funktsiyalaridan foydalanishni o'z ichiga oladi. Ushbu yondashuv nafaqat an'anaviy oqava suvlarni tozalash inshootidagi stressni kamaytiradi, balki obodonlashtirishga, suv sifatini yaxshilashga va ekotizimlarni tiklashga yordam beradi. Ushbu maqolada biz biofiltratsiya tamoyillarini, uni Qoraqalpog'istonda qo'llash imkoniyatlarini, shuningdek, ushbu texnologiyani joriy etish yo'lida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan foyda va qiyinchiliklarni ko'rib chiqamiz.*

Biofiltratsiya-bu suvdan ifloslantiruvchi moddalarni olib tashlashga yordam beradigan suv o'simliklari, mikroorganizmlar va boshqa organizmlarning tabiiy funktsiyalariga asoslangan oqava suvlarni tozalash jarayoni. Ushbu usul suvni samarali filtrlash va tozalash uchun tirik organizmlar va ularning yashash joylari o'rtasidagi murakkab o'zaro ta'sirlardan foydalanadi [4, 45-56].

Biofiltratsiyaning tamoyillariga quyidagilar kiradi:

1. Fitoreabilitatsiya: o'simliklar o'sishi va rivojlanishi uchun suvdan eriydigan ozuqa moddalari va toksinlarni o'zlashtiradi. Bu chiqindi suvdagi ifloslantiruvchi moddalar kontsentratsiyasini kamaytirishga yordam beradi.
2. Mikrobiologik faollik: o'simlik ildizlarida yoki gözenekli substratda yashovchi bakteriyalar va zamburug'lar kabi mikroorganizmlar organik moddalarning parchalanishida va toksik birikmalarning kamroq xavfli mahsulotlarga aylanishida muhim rol o'ynaydi.
3. Fizik-kimyoviy jarayonlar: ba'zi hollarda biofiltratsiya adsorbsiya va koagulyatsiya kabi fizik jarayonlarni o'z ichiga olishi mumkin, bu erda ifloslantiruvchi moddalar cho'kadi yoki qattiq moddalar bilan bog'lanadi, bu esa ularni suvdan olib tashlashni osonlashtiradi.
4. Strukturaviy tizimlar: Biofiltratsiya tizimlari o'simliklar va mikroorganizmlarni ushlab turishga yordam beradigan turli xil substratlar (shag'al, qum, faol uglerod) yordamida ochiq yoki yopiq holda joylashtirilishi mumkin. Shunday qilib, biofiltratsiya ifloslantiruvchi moddalarni qayta ishlash va suv sifatini tiklashga yordam beradigan keng qamrovli ekologik jarayon bo'lib, suvni barqaror boshqarish uchun ayniqsa muhimdir [5, 78-89].



**1-rasm.**

Suv o'simliklari mikroorganizmlar bilan o'zaro ta'siri va suv muhitidagi jismoniy jarayonlar orqali oqava suvlarni tozalashda muhim rol o'ynaydi. Suv o'simliklari tabiiy suvni tozalash jarayonlarida asosiy rol o'ynaydi. Ularning ahamiyatini ortiqcha baholash qiyin, chunki ular nafaqat suv havzalari sifatini yaxshilaydi, balki ekotizimlarda biologik xilmaxillikni saqlaydi. 1-rasimda suv o'simliklarin aniqlash.

Suv o'simliklarining asosiy funktsiyalaridan biri azot va fosfor kabi ozuqa moddalarini o'zlashtirishdir. Bunday o'simliklarga qamish, duckweed va qamish misol bo'la oladi. Ushbu o'simliklar chiqindi suvdan ortiqcha ozuqa moddalarini samarali ravishda ajratib olishga qodir, bu esa evtrofikatsiya xavfini sezilarli darajada kamaytiradi. Evtrofikatsiya, o'z navbatida, suv o'tlarining ortiqcha o'sishiga va suvdagi kislorodning pasayishiga olib keladi, bu suv havzalari aholisi uchun zararli.

Suv o'simliklarining ildizlari turli xil mikroorganizmlar uchun qulay sharoit yaratadi. Bakteriyalar va zamburug'lar kabi bu mikroorganizmlar organik moddalarning parchalanishi va toksinlarning kamroq xavfli shakllarga aylanishida muhim rol o'ynaydi. Shunday qilib, ular suv va uning aholisi uchun xavfsizroq muhitga hissa qo'shadilar.

Bundan tashqari, suv o'simliklari tabiiy filtrlar vazifasini bajaradi. Ularning barglari va tuzilmalari zarrachalar va yog'ingarchilikni ushlab turadi, bu esa suvni yanada tozalaydi. Ushbu filtrlash mexanizmi suv havzalarini ifloslanishdan samarali himoya qiladi va ekologik muvozanatni saqlashga yordam beradi [2].

Ba'zi suv o'simliklari turlari og'ir metallar va pestitsidlar kabi ifloslantiruvchi moddalarni to'plash va o'zgartirishga qodir. Ushbu xususiyat ularni bioremediatsiya jarayonlarida ajralmas holga keltiradi, bu erda ifloslangan suv havzalari va ekotizimlar tiklanadi.

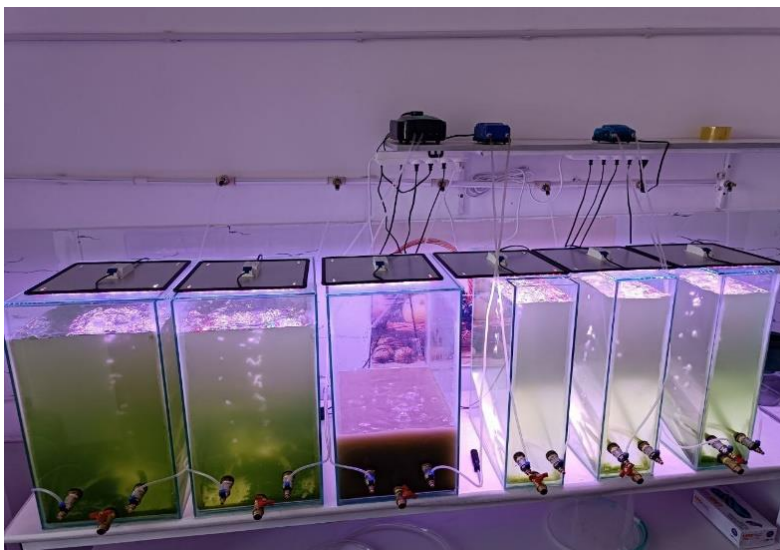
Suv o'simliklarining yana bir muhim vazifasi suvning kislorod rejimini yaxshilashdir. Suv o'simliklarini o'z ichiga olgan fotosintez jarayoni suvda erigan kislorodning ko'payishiga olib keladi. Bu aerob mikroorganizmlarning hayoti uchun maqbul sharoitlarni yaratadi, ular ham tozalashda muhim rol o'ynaydi. Shunday qilib, suv o'simliklari oqava suvlarni tozalash va

ekologik muvozanatni saqlash jarayonlarining ajralmas qismidir. Ularni tozalash tizimlarida barqaror ishlatish suvni boshqarishda ekologik toza echimlar uchun muhim qadamdir. Ushbu tabiiy texnologiyalarni saqlash va rivojlantirish suv sifatining sezilarli yaxshilanishiga va atrof-muhit va inson salomatligi uchun foydali oqibatlarga olib kelishi mumkin.

Biofiltratsiya suv yo'qotilishi va atrof-muhit ifloslanishining yuqori darajasi sharoitida tobora dolzarb texnologiyaga aylanib bormoqda. Toza suv tanqisligi va suv havzalari sifatining yomonlashuvidan aziyat chekayotgan Qoraqalpog'istonda bu usul jiddiy ekologik va ijtimoiy muammolarni hal qilishda muhim rol o'ynashi mumkin.

Qoraqalpog'iston toza suv tanqisligiga duch kelmoqda, bu esa oqava suvlarni sifatli tozalashni asosiy vazifalardan biriga aylantiradi. Ushbu mintaqa sharoitida biofiltratsiya suv sifatini sezilarli darajada yaxshilashi mumkin. Qattiq iqlim sharoitlariga chidamli qamish va qamish kabi mahalliy suv o'simliklaridan foydalanish oqava suvlarni samarali tozalashga imkon beradi. Bu o'simliklar nafaqat ifloslantiruvchi moddalarni o'zlashtiradi, balki ekotizimni tiklashga yordam beradi.

Biofiltratsiyaning afzalliklari faqat uning ekologik komponenti bilan cheklanmaydi. Ushbu texnologiya an'anaviy tozalash usullariga nisbatan yuqori iqtisodiy samaradorlikka ega. Biofiltratsiya loyihalari mahalliy aholi ishtirokida amalga oshirilishi mumkin, bu esa ularni amalga oshirish va ulardan foydalanish xarajatlarini kamaytiradi. Bundan tashqari, bunday tashabbuslar yangi ish o'rinlarini yaratadi va mintaqaning iqtisodiy o'sishiga yordam beradi.



Biofiltratsiya loyihalari Qoraqalpog'istonda biologik xilma-xillikni yaxshilashga ham hissa qo'shmoqda. Sun'iy suv havzalarini yaratish va suv o'simliklarini kiritish uchun mahalliy flora va faunani hisobga olish kerak. Bu nafaqat ekotizimni tiklaydi, balki biologik xilma-xillikni yo'qotish sharoitida juda muhim bo'lgan turli xil hayvonlar va 2-rasmda oqava suv o'simliklarning yashash muhitini ta'minlash.

## **2-rasm**

Biofiltratsiyaning foydalari qishloq xo'jaligiga ham tegishli. Biofiltratsiya natijasida olingan tozalangan suv qishloq xo'jaligi erlarini sug'orish uchun ishlatilishi mumkin. Toza suv resurslari cheklangan Qoraqalpog'iston sharoitida bu jihat ayniqsa dolzarb bo'lib bormoqda.



Tozalangan suvdan foydalanish hosildorlikni oshirishga va mahalliy aholini oziq-ovqat bilan ta'minlashga yordam beradi.

Biofiltratsiyani muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun mahalliy aholi uchun uning afzalliklari to'g'risida xabardorlik kampaniyalari va ma'rifiy tadbirlarni o'tkazish juda muhimdir. Bundan tashqari, ushbu sohadagi ilmiy tadqiqotlarning rivojlanishi biofiltratsiya texnologiyalarini optimallashtirishga yordam beradi, bu esa o'z navbatida uning samaradorligi va barqarorligini oshiradi. Umuman olganda, biofiltratsiya oqava suvlarni tozalash jarayonlarini optimallashtirish, ekotizimni qo'llab-quvvatlash va Qoraqalpog'istonning barqaror rivojlanishiga yordam beradigan istiqbolli va keng qamrovli texnologiyadir. Ushbu texnologiyani samarali amalga oshirish mahalliy aholining yashash sharoitlarini sezilarli darajada yaxshilashi va mintaqaning suv resurslarini himoya qilishi mumkin.

Biofiltratsiya suvni tozalashning eng istiqbolli texnologiyalaridan biri bo'lib, ko'plab muhim afzalliklarga ega. Ushbu xususiyatlar usulni qishloq xo'jaligidan tortib ekologik tashabbuslargacha bo'lgan turli sohalarda qo'llash uchun samarali va jozibali qiladi.

Biofiltratsiyaning asosiy afzalliklaridan biri uning ekologik tozaligidir. Ushbu texnologiya suvni tozalash uchun tabiiy jarayonlar va organizmlardan foydalanadi, bu esa kimyoviy moddalarga bo'lgan ehtiyojni sezilarli darajada kamaytiradi. Bu atrof-muhitning ifloslanishini kamaytiradi va tabiiy muvozanatni saqlashga imkon beradi. Zamonaviy dunyoda, sog'lom ekologiya tobora dolzarb bo'lib borayotgan bir paytda, bunday texnologiya ayniqsa jozibali ko'rinadi.

Yana bir muhim jihat-biofiltratsiyaning iqtisodiy samaradorligi. Katta texnik xarajatlarni talab qiladigan an'anaviy tozalash tizimlari bilan solishtirganda, biofiltrlar kam texnik xizmat ko'rsatadi. Bu ularni rivojlanayotgan mintaqalar yoki kichik jamoalar kabi cheklangan byudjet sharoitida ham foydalanishga imkon beradi.

Biofiltratsiya tizimlari turli xil ifloslantiruvchi moddalarni, shu jumladan organik moddalar, bakteriyalar va og'ir metallarni samarali ravishda yo'q qilish qobiliyatiga ega. Bu tozalangan suvning yuqori sifatini ta'minlaydi, bu ayniqsa aholi salomatligi va ekotizimni saqlash uchun juda muhimdir. Biofiltratsiya yordamida suv havzalari va ichimlik suvining holatini sezilarli darajada yaxshilash mumkin.

Biofiltratsiyani amalga oshirish mahalliy ekotizimlarni tiklash va saqlashda ham muhim rol o'ynashi mumkin. Ushbu tizimlar turli xil flora va faunani o'ziga jalb qiladi va yashash uchun yanada qulay sharoit yaratadi. Biologik xilma-xillik, o'z navbatida, ekotizimlarning o'zgarish va stressga qarshi chidamliligini oshiradi.

Biofiltratsiya texnologiyasi turli muhit va ehtiyojlarga osongina moslashtirilishi mumkin. Ushbu ko'p qirralilik ularni turli mintaqalarda va turli xil ob'ektlarda ishlatishga imkon beradi, bu esa biofiltratsiyani keng auditoriya uchun samarali echimga aylantiradi.

Biofiltratsiya natijasida olingan tozalangan suv ekinlarni sug'orish uchun ishlatilishi mumkin. Bu nafaqat qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining mahsuldorligini oshiradi, balki iqlim o'zgarishi va qurg'oqchilikka chidamliligini oshiradi. Global iqlim o'zgarishi sharoitida bunday imkoniyatlar oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash uchun ajralmas hisoblanadi.



Suvni boshqarish sharoitlarini to'g'irlash orqali biofiltratsiya iqlim o'zgarishini yumshatishi mumkin. Bu suv toshqini xavfini kamaytirishga yordam beradi va global iqlim o'zgarishi sharoitida muhim jihat bo'lgan suv ta'minoti sifatini yaxshilaydi.

Biofiltratsiyaning ijtimoiy ahamiyatini ham ta'kidlash kerak. Ushbu texnologiyani amalga oshirish mahalliy ish o'rinlarini yaratishi va aholining suv va ekologiya bilan bog'liq muammolar haqida xabardorligini oshirishi mumkin. Bu jamiyatni faollashtiradi va uni barqarorlik jarayonlariga jalb qiladi. Umuman olganda, biofiltratsiyaning afzalliklari ushbu texnologiyani barqarorlik strategiyasining muhim qismiga aylantiradi. Bu suvni tozalash va ekotizimlarni himoya qilish uchun samarali yechim bo'lib, hayot sifatini sezilarli darajada yaxshilaydi va kelajak avlodlar uchun tabiiy resurslarni tejaydi.

**Xulosa.** Biofiltratsiya ifloslantiruvchi moddalarni olib tashlash uchun tabiiy jarayonlardan foydalanadigan samarali va ekologik jihatdan barqaror suv tozalash usuli hisoblanadi. Ushbu yondashuv an'anaviy usullarga nisbatan tozalash xarajatlarini kamaytirish, chiqindilarni kamaytirish va barqarorlikni oshirish kabi ko'plab afzalliklarni taklif etadi. Biroq, biofiltratsiyani muvaffaqiyatli qo'llash uchun turli xil muammolar va qiyinchiliklarni hisobga olish kerak, masalan, manba suvining sifatiga qo'yiladigan talablar, tizimlarni loyihalashdagi qiyinchiliklar va mikroorganizmlarning holatini doimiy ravishda kuzatib borish zarurati. Zamonaviy texnologiyalar va ilmiy tadqiqotlar biofiltratsiya tizimlarini optimallashtirish va ularning samaradorligini oshirish orqali ushbu muammolarni hal qilishga yordam beradi. Oxir oqibat, to'g'ri yondashuv va tayyorgarlik bilan biofiltratsiya suv resurslari tozaligi va barqaror rivojlanishini ta'minlashning asosiy vositasi bo'lishi mumkin.

## References:

1. Лебедев, А. В. (2020). Биофильтрация: теоретические основы и практическое применение. Издательство "Наука".
2. Иванова, Е. П., & Сидоров, И. И. (2019). Экологическая электроника: биоводные технологии. Издательство "Экология".
3. Петров, Н. С. (2021). Природоохранные технологии в водоснабжении. Издательство "Аврора".
4. Смирнова, Т. Г. (2018). Современные методы очистки сточных вод. Журнал экологии и природопользования, 4(2), 45-56.
5. Зайцева, М. Н. (2017). Инновационные подходы к биоремедиации и биофильтрации. Научный журнал "Экологические исследования", 1(1), 78-89.