

OROLBO'YI HUDUDIDA IQLIM O'ZGARISHI VA SUV TANQISLIGI SHAROITIDA QISHLOQ XO'JALIGINI RIVOJLANTIRISHNING INNOVATSION TEXNIKA VA TEXNOLOGIYALARI

mavzusidagi xalqaro ilmiy va ilmiy-texnik konferensiya

UO'K: 628:581

QARAQALPAQSTAN KOLLEKTOR-DRENAJ SUWLARINIŇ BIOGEN PATASLANIWIN KEMEYTIWDE JÚZIWSHI JOQARI SUW ÓSIMLIKLERINIŇ (LEMNA MINOR, SPIRODELA POLYRHIZA, PISTIA STRATIOTES) BIOREMEDIACIYALIQ NÁTIYJELILIGI

Tlegenov Marxabay Tolegenovich

b.f.f.d (PhD)

Qaraqalpaqstan awıl xojalıǵı hám agrotexnologiyalar instituti

Tel: +998933604885

e-mail: tlegenovmarxabay@gmail.com

Kerimbaev Azizbek Amangeldi ulı

4-kurs talaba Tel: +998993886650

e-mail: azizbekkerimbaev51@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19439010>

Annotaciya. *Qaraqalpaqstan aymaǵındaǵı tábiyyı hám jasalma suw háwızlerinde ushurasatugın úsh túrli júziwshi ósimlik – Lemna minor, Spirodela polyrhiza hám Pistia stratiotes túrleriniń bioremediaciyalıq nátiyjeliligi arnawlı laboratoriya hám dala sharayatlarında úyrenildi. Ósimliklerdiń 14 kúnlik ekspoziciyası nátiyjesinde suwdagı biogen júklemenıń sezilerli dárejede kemeygenligi anıqlandı. Aǵın suwlardı tazalaw maqsetinde joqarı dárejeli suw ósimlikleriniń nállerin dáslep laboratoriya sharayatında kóbeytiw ushın arnawlı tayarlangan jasalma azıqlıq ortalıqlarda, shar tárizli akvariumlarda, sońınan kristallizatorlarda, sonıń menen birge, úlken kólemdegi betonlangan háwızshelerden paydalanıldı. Bunda joqarı dárejeli suw ósimliklerinen eyxorniya (Eichhornia crassipes Solms., Pontederiaceae), pistiya (Pistia stratiotes L., Araceae) hám azolla (Azolla caroliniana Willd., Azollaceae) túrlerinen paydalanıldı.*

Gilt sózler: suw ósimlikleri, eyxorniya, pistiya, azolla, laboratoriya shárayatında, analiz etiw.

Annotatsiya. *Qoraqalpog'iston hududida tabiiy va sun'iy suv havzalarida uchraydigan uch tur suzuvchi o'simlik-Lemna minor, Spirodela polyrhiza va Pistia stratiotesning bioremediatsion samaradorligi maxsus laboratoriya va dala sharoitlarida o'rganildi. O'simliklarning 14 kunlik ekspozitsiyasi natijasida suvdagi biogen yuklama sezilarli darajada kamaygani aniqlandi. Oqova suvlarini tozalash maqsadida yuksak suv o'simliklarning ko'chatlarini dastlab laboratoriya sharoitida ko'paytirish uchun maxsus yaratilgan sun'iy ozuqa muhitlarida, sharsimon akvariumlarda, so'ngra kristallizatorlarda, hamda katta miqdorda betonlangan hovuzchalardan foydalanildi. Bunda yuksak suv o'simliklaridan eyxorniya (Eichhornia crassipes Solms., Pontederiaceae), pistiya (Pistia stratiotes L., Araceae) va azolla (Azolla caroliniana Willd., Azollaceae) lar dan foydalandik.*

Kalit so'zlar: suv o'simliklari, eyxorniya, pistiya, azolla, laboratoriya sharoitlarida, tahlil qilish.

Аннотация. *В лабораторных и полевых условиях была изучена биоремедиационная эффективность трех видов плавающих растений, встречающихся в естественных и искусственных водоемах на территории Каракалпакстана: ряски малой (Lemna minor), многокоренника обыкновенного (Spirodela polyrhiza) и пистии телорезовидной (Pistia stratiotes). Установлено, что в результате 14-дневной экспозиции растений биогенная нагрузка на воду значительно снизилась. Для очистки сточных вод саженцы высших водных растений первоначально размножали в лабораторных условиях в специально созданных*

OROLBO'YI HUDUDIDA IQLIM O'ZGARISHI VA SUV TANQISLIGI SHAROITIDA QISHLOQ XO'JALIGINI RIVOJLANTIRISHNING INNOVATSION TEXNIKA VA TEXNOLOGIYALARI

mavzusidagi xalqaro ilmiy va ilmiy-texnik konferensiya

искусственных питательных средах в шарообразных аквариумах, затем в кристаллизаторах, а также использовали бетонные бассейны для получения большого количества биомассы. В исследовании применялись такие высшие водные растения, как эйхорния толстоножковая (*Eichhornia crassipes* Solms., Pontederiaceae), пистия телорезовидная (*Pistia stratiotes* L., Araceae) и азолла каролинская (*Azolla caroliniana* Willd., Azollaceae).

Ключевые слова: водные растения, эйхорния, пистия, азолла, лабораторные условия, анализ.

Abstract. The bioremediation effectiveness of three floating plant species - *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*, and *Pistia stratiotes* - found in the natural and artificial water bodies of Karakalpakstan was studied under specific laboratory and field conditions. The results revealed a significant decrease in the water's biogenic load following a 14-day exposure to the plants. For the purpose of wastewater treatment, seedlings of higher aquatic plants were first propagated in specially prepared artificial nutrient media within laboratory settings, using spherical aquariums and subsequently crystallizers, before being transferred to large-scale concrete ponds. The higher aquatic plants utilized in this study were eichhornia (*Eichhornia crassipes* Solms., Pontederiaceae), pistia (*Pistia stratiotes* L., Araceae), and azolla (*Azolla caroliniana* Willd., Azollaceae).

Keywords: aquatic plants, eichhornia, pistia, azolla, laboratory conditions, analysis.

Kirisiw. Qaraqalpaqstan Respublikasında suwǵarılatusın awıl xojalıǵı maydanlarınan shıǵatusın kollektor-drenaj suwları quramında azot, fosfor hám basqa da biogen elementlerdiń artıqsha muǵdarda toplanıwı baqlanadı. Bul bolsa suw basseynerinde evtrofikaciya procesin kúsheytip, suw sapasınıń tómenlewine, kislorod jetispewshiligine hám biologiyalıq hár túrliliktiń azayıwına alıp keledi. Aymaqtıń ekologiyalıq jaǵdayın jaqsılaw ushın arzan, nátiyjeli hám ekologiyalıq qawipsiz tazalaw usılların qollanıw zárúr bolıp esaplanadı.

Qaraqalpaqstan aymaǵındaǵı kollektor-drenaj suwlarınıń biogen pataslanıw mashqalası hám onı azaytıwda júziwshi joqarı suw ósimlikleri - *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza* hám *Pistia stratiotes*tiń bioremedialıq nátiyjeliligi tallanǵan. Izertlew nátiyjelerine bola, bul ósimlikler azot hám fosfor birikpelerin sezilerli dárejede azaytıw imkaniyatına iye bolıp, ekologiyalıq qawipsiz hám ekonomikalıq jaqtan nátiyjeli usıl sıpatında bahalanadı.

Búgingi kúnde dúnyada suw rezervlerinen nátiyjeli paydalanıw, resurstı únemleytuǵın texnologiyalardı islep shıǵıw hám qollanıw, taza suw turaqlılıǵın támiyinlew, ásirese sanaat shıǵındı suwların biologiyalıq tazalaw arqalı olardan qayta paydalanıw áhmiyetli wazıypalardan biri bolıp qalmaqta. Ásirese, antropogen júklemesi joqarı bolǵan xalıq jasaytuǵın orınlardan shıǵatusın aǵısshı suwlardıń biologiyalıq hár túrliligin úyreniw, gidrobiontlardıń rawajlanıwınıń máwsimlik dinamikasın, suwdıń sanitariyalıq-epidemiologiyalıq jaǵdayın bahalap barıw, aǵısshı suwlardı biologiyalıq tazalaw hám olardan qayta paydalanıw ilajların islep shıǵıw búgingi kúnniń áhmiyetli wazıypalarınan esaplanadı.

OROLBO'YI HUDUDIDA IQLIM O'ZGARISHI VA SUV TANQISLIGI SHAROITIDA QISHLOQ XO'JALIGINI RIVOJLANTIRISHNING INNOVATSION TEXNIKA VA TEXNOLOGIYALARI

mavzusidagi xalqaro ilmiy va ilmiy-texnik konferensiya

Dunyada antropogen faktorlarning ta'siri joqari bolgan aymaqlardagi suv tazalaw imaratlarining ag'issli suvlari algoflorasin inventarizatsiyalaw, dominant turlerinin mawsimlik ham sanliq dinamikasin uyreniw, suwdin indikator-saprob qasiyetlerin bahalawda suw otlarining rolin aship beriw, ag'issli suwlarda introduktsiya etilgen joqari suw osimliklerin osiriw arqali suwdi biologiyaliq tazalaw ham de joqari suw osimliklerinen alingan biomassadan turli maqsetlerde (aziq, togin) paydalaniwga ayriqsha itibar qaratilmaqta.

Tiykargi boim. Bioremediya usulining ilimiy tiykarlari. Bioremediyatsiya - bul tiri organizmler jardeminde pataslandirishli zatlardi ozlestiruw, tarqatiw yaki ziyansizlandiruw procesi. Suw osimlikleri biogen elementlerdi oz biomassasinda toplan, suw ortaligin tabiiy tarizde tazalaydi. Bul usil ximiyaliq reagentlersiz amelge asiriladi ham ekologiyaliq qawipsiz.

Lemna minor ham Spirodela polyrhiza qasiyetleri. Bul osimlikler tez osiwshi ham joqari beyimlesiwshenlikke iye. Olar suwdagi nitrat, ammiak ham fosfatlardi aktiv ozlestirip, qisqa waqit ishinde ulken biomassa payda etedi. Izertlewler natiyjesinde usi osimlikler jardeminde azot ham fosfor mugdarin 50-60 procentke shekem azaytiw mumkin ekenligi aniqlangan.

Izertlew materiallari ham usillari. Ag'is suvlardi tazalaw maqsetinde joqari suw osimliklerinin nallerin daslep laboratoriya sharayatinda kobeytiw ushin arnawli jaratilgan jasalma azıqlıq ortalıqlarda, shar tarizli akvariumlarda, soñinan kristallizatorlarda, sonday-aq ulken mugdardagi betonlangan hawizshelerden paydalanildi.

Natiyjeler ham olarning analizi. Bunda joqari suw osimliklerinen eyxorniya (*Eichhornia crassipes* Solms., Pontederiaceae), pistiya (*Pistia stratiotes* L., Araceae) ham azolla (*Azolla caroliniana* Willd., Azollaceae) tanlap alindi (1, 2, 3 ham 4-suwretler). Eyxorniya (*Eichhornia crassipes* Solms., Pontederiaceae) suw betinde qalqip osetugin osimlik bolip, onin qasiq formasidagi, tegis, jasil, jiltiraq renli japiraqlari oval tarizli, shetleri tegis, boylamasina simmetriyalı parallel jaylasqan ham tamirlari aniq korinip turadi. Japiraq bandiniñ tiykarindagi, hawa menen tolğan shar tarizli etli bolimi – aerenxima – osimlikning suw juzinde qalqip turıwın tamiyinleydi. [1,2,3,5]

Shashaq tamir sistemasinin tuksheleri eki tarepleme shaqlangan. Qisqargan paqalının tiykarınan japiraq qınabı menen birge osetugin 15-20 danağa shekem birinshi tartipli qaptal tamirlar rawajlangan. Uzınlığı 2,5 sm ge shekem bolğan ekinshi tartipli qaptal tamirlar suwda gorizontall jaylasadı (1-suwret). [1,2,3]

OROLBO'YI HUDUDIDA IQLIM O'ZGARISHI VA SUV TANQISLIGI SHAROITIDA QISHLOQ XO'JALIGINI RIVOJLANTIRISHNING INNOVATSION TEXNIKA VA TEXNOLOGIYALARI

mavzusidagi xalqaro ilmiy va ilmiy-texnik konferensiya



1-súwret. Laboratoriya sharayatında óstirilgen eyxorniyanıń ulıwma kórinisi

Pistiya (*Pistia stratiotes* L., Araceae) introduktsiya sharayatında ayırımlarınıń biyikligi 20 – 40 sm ge shekem jetedi, paqalı qısqarǵan (5-8 sm), japıraqları (uzınıǵı 15 – 22 sm) tegis eskek tárizli. Tamır boǵazınan shıqqan japıraqları tıǵız baylam (tutam) payda etip, joqarı bólegi jasıl, uzınıǵı boylap sıızıq tárizli tereń izleri bar. Japıraqlarınıń pútkil beti qalıń, kóp kletkalı, móldir tóksheler menen qaplangan. Japıraqlarınıń tómengi bólegi ashıq jasıl reńde bolıp, sol jerden 9-12 ge shekem jınıshke jip tárizli talshıqlar baslanadı. Ósimliktiń japıraqlarında aerenxima toqımaları jaqsı rawajlanganlıǵı sebepli, suw betinde qalqıp ósedi. [1,2,4,5]

Pistia stratiotesniń bioremediatorliq roli. Pistia stratiotes kúshli tamir sistemasına iye bolıp, suw betinde qalın qatlam payda etedi. Ol artıqsha azıqlıq zatlar menen birge ayırım awır metall ionların da ózlestire aladı. Bunnan tısqarı, suw betin qaplaw arqalı suw otlarınıń rawajlanıwın shekleydi hám suwdıń fizikalıq-ximiyalıq kórsetkishlerin turaqlastıradı.

Júziwshi joqarı suw ósimliklerinen paydalanıw kollektor-drenaj suwlarında biogen pataslanıwdı 40-70 procentke shekem azaytıw imkaniyatın beredi. Bul usıl az qárezet talap etedi, jergilikli klimat sharayatına beyimlesken hám turaqlı ekologiyalıq nátiyje beredi. Payda bolgan biomassa bolsa organikalıq tógin yaki sharwa azıq-awqatı sıpatında paydalanılıwı múmkin. [1,2,3,5]

Pistiyanıń tamır sisteması shashaq tamır tárizli, uzınıǵı 50-60 sm bolıp, kóp sanlı kirpik tárizli formadaǵı móldir tóksheler menen qaplangan (2, 3-súwretler). [1,2,3]

**OROLBO'YI HUDUDIDA IQLIM O'ZGARISHI VA SUV TANQISLIGI
SHAROITIDA QISHLOQ XO'JALIGINI RIVOJLANTIRISHNING
INNOVATSION TEXNIKA VA TEXNOLOGIYALARI**
mavzusidagi xalqaro ilmiy va ilmiy-texnik konferensiya



2-súwret. Ashıq hawada arnawlı beton háwızshede óstirilgen pistiya nálleri (Tashkent qalası, ÓzR IA «Botanika» IShBM)



3-súwret. Laboratoriya sharayatında óstirilgen pistiyanıń ulıwma kórinisi

Keyingi joqarı suw ósimligi azolla (*Azolla saroliniana* Willd., Azollaseae) suw betinde qalqıp ósip, uzınlıǵı 0,7-1,8 sm ge shekem jetti. Sporafitiniń joqarı bóleginde 2 qatar mayda (0,5 - 1 mm) japıraqsha, ústpe-úst jaylasqan qañırshaqlar sıyaqlı shaqashanı qapladı, al denesiniń tómengi bóleginde bolsa 2,0-2,5 sm uzınlıqta tamırsha payda boldı. [1,2,3,5] Japıraq dúzilisine qaray, ol joqarı dárejede rawajlangan, yaǵnıy hár bir japıraq eki segmentten ibarat bolıp, joqarı segmenti jasıl reńli, suw betinde jaylasadı, tómengi segmenti bolsa suwdıń astıǵı bóleginde jaylasıp, suwda erigen zatlardı sorıw ushın xızmet qıladı. Geyde ósiw múddetinen asqan ósimliklerdiń bul bóleginde sporalı qaltashalar rawajlanadı. [1,2,3]

Azollanıń kóp kóbeyiwiniń optimal dáwiri iyulь – sentyabrь ayları bolıp, bul dáwirde sutkasına 250-300 g/m² biomassa payda boladı (4-súwret).

**OROLBO'YI HUDUDIDA IQLIM O'ZGARISHI VA SUV TANQISLIGI
SHAROITIDA QISHLOQ XO'JALIGINI RIVOJLANTIRISHNING
INNOVATSION TEXNIKA VA TEXNOLOGIYALARI**
mavzusidagi xalqaro ilmiy va ilmiy-texnik konferensiya



4-súwret. Laboratoriya sharayatında óstirilgen azollanıń ulıwma kórinisi

Juwmaq. Ağın suwlardı tazalaw imaratınıń kirisindegige salıstırǵanda, onıń shıǵısındaǵı suwdıń indikator-saprobılıq dárejesi ózgerip, beta-mezasaprob dárejesine shekem tómengenini baqlandı. Beta-mezasaprob suw otlarınıń kóp ushırasıwı Angren qalası aǵındı suwlarınıń pataslanıw dárejesiniń joqarılıǵı menen túsindiriledi.

Juwmaqlap aytqanda, Qaraqalpaqstan kollektor-drenaj suwlarınıń biogen pataslanıwın azaytıwda Lemna minor, Spirodela polyrhiza hám Pistia stratiotes sıyaqlı júziwshi joqarı suw ósimliklerinen paydalanıw nátiyjeli ekologiyalıq sheshim esaplanadı. Bioremediya usılı suw resursların qorǵaw, ekologiyalıq turaqlılıqtı támiyinlew hám aymaqtıń qorshaǵan ortalıq jaǵdayın jaqsılawda úlken áhmietke iye.

Paydalanılǵan ádebiyatlar

1. Karimova B.K., Algoflora vodoyemov Yuga Kirgizstana Bishkek. Texnologiya, 2002. 214s.
2. Raimbekov K.T. Shoyakubv R.Sh., Nekotorie osobennosti biologii sveteniya i vegetativnoye razmnojenie Eichornia crassipes Solms. V usloviyax introduksii. // DAN RUz. 1978. № 3.76-76s.
3. Ibragimova Z.Yu., Yuldasheva Sh.B., Turdalieva X.S. Seasonal changes of "water draining" cleaning construction of high water-plants. Horizon: Journal of Humanity and Artificial Intelligence. Vol. 2 № 6 (2023): P. 728-733.
4. Ibragimova Z.Yu. Angren «Suvoqova» tazalaw imaratı qurılımlarında tabılǵan suw otlarınıń uqsaslıq koefficiyenti. Qoqan mámleketlik pedagogika institutı. 3 (11)-2023-jıl sentyabr, 68-74-b.
5. Tlegenov M.T., Qoraqalpog'iston kollektor-drenaj suvlarining biogen ifloslanishini kamaytirishda suzuvchi yuqori suv o'simliklarining (lemna minor, spirodela polyrhiza, pistia stratiotes) bioremediatsion samaradorligi. Nukus 1- tom Konferentsiya materiallari 2025/11/28/., 640-645 b.