

G'O'ZA POYASI QOBIG'IDAN SORBENT SIFATIDA FOYDALANIB OQAVA SUVLARNI TOZALASH

Xudayberganov Islom Aniyozovich

Urganch davlat universiteti

E-mail: islomhudajberganov9@gmail.com

900078583

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada oqava suvlarni tozalashni adsorbsiya usuli haqida qisqacha ma'lumot keltirilgan. Keltirilgan biosorbentlarga kimyoviy tarkibi o'xshash qulay funktsional guruhlarga ega g'oz qobig'idan foydalanilgan. Mexnik tozalangan g'oz poyasi qobig'i, aktivlangan g'oz poyasi qobig'i namunalari tarkibi element analiz tahlili o'tkazildi. Olingan biosorbentni fizik-kimyoviy xossalari o'rganildi. Biosorbentni Ni(II) va Cu (II) ionlarini statik sharoitda suniy eritmadan yutish maksimal miqdori mos ravishda 52.92 mg/g va 114.86 mg/g ekanligi aniqlandi. Eritma konsentratsiyasi, sorbsiya davomiyligi va haroratning sorbsiya jarayoniga ta'siri o'rganildi. Biosorbentning metall ionlarini yutgan miqdori, eritmalarning UB-spektrofotometrda dastlabki va sorbsiyadan keyingi nur sindirish ko'rsatgichlarini eritma konsentratsiyasiga bog'liqlik grafigi asosida xisoblab topildi. Aniqlangan metall ionlarining sorbent tomonidan yutilish kinetikasini o'rganib, sorbsiya jarayoni pseudo-birinchi tartibi ($R^2=0.97201$) aniqlandi. Bundan sorbsiya jarayoni pseudo-birinchi kinetik modelga bo'ysunishi aniqlandi.

Kalit so'zlar: biosorbent, g'oz, sorbsiya, nikel(II) ion, mis(II) ion, paxta poyasi, spektrofotometr.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОРЫ СТЕБЛЯ ГОЗЫ В КАЧЕСТВЕ СОРБЕНТА.

АННОТАЦИЯ

В данной статье приведены краткие сведения об адсорбционном методе очистки сточных вод. Использовалась хлопковая шелуха с удобными функциональными группами, близкая по химическому составу к указанным биосорбентам. Проведен элементный анализ состава образцов шелухи хлопчатника механической очистки и активированной шелухи стеблей хлопчатника. Изучены физико-химические свойства полученного биосорбента. Максимальное поглощение ионов Ni(II) и Cu(II) биосорбентом из искусственного раствора в статических условиях составило 52,92 мг/г и 114,86 мг/г соответственно. Исследовано влияние концентрации раствора,

продолжительности сорбции и температуры на процесс сорбции. Количество поглощенных биосорбентом ионов металлов рассчитывали на основании графика зависимости исходного и постсорбционного показателей преломления растворов на УФ-спектрофотометре от концентрации раствора.

Ключевые слова: биосорбент, хлопок, сорбция, ион никеля(II), ион меди(II), стебель хлопчатника, спектрофотометр.

TREATMENT OF WASTE WATER USING THE BARK OF THE GOZA STEM AS A SORBENT

ABSTRACT

This article provides brief information about the adsorption method of wastewater treatment. Cotton husks with convenient functional groups similar in chemical composition to the mentioned biosorbents were used. Elemental analysis of the composition of samples of mechanically cleaned cotton stalk husk and activated cotton stalk husk was carried out. The physicochemical properties of the obtained biosorbent were studied. The maximum absorption of Ni(II) and Cu(II) ions of the biosorbent from the artificial solution under static conditions was found to be 52.92 mg/g and 114.86 mg/g, respectively. The effect of solution concentration, sorption duration and temperature on the sorption process was studied. The amount of metal ions absorbed by the biosorbent was calculated based on the dependence graph of the initial and post-sorption refractive index of the solutions on the UV-spectrophotometer and the concentration of the solution.

Key words: biosorbent, cotton, sorption, nickel(II) ion, copper(II) ion, cotton stalk, spectrophotometer.

KIRISH

Og'ir metallar komplekslar hosil qilish tendensiyasiga, yuqori reaktivlik va biokimyoviy faollikka ega, bu ularni atrof-muhitda juda barqaror qiladi. Ular suvli muhit orqali tashiladi va tuproq hamda suv resurslarida to'planishi mumkin. Odatda og'ir metallarning zichligi kub santimetr uchun 5 gr dan oshadiganlari hisobga olinadi. Elementlarning aksariyati bunga to'g'ri keladigan suvda yaxshi eriydigan zaharli va kanserogen moddalardir. Og'ir metallar qatoriga quyidagi element kiradi: mis, kumush, rux, kadmiy, oltin, simob, qo'rg'oshin, xrom, temir, nikel, qalay, mishyak, selen, molibden, kobalt, marganets va alyuminiy singari og'ir metallar misol bo'la oladi. Bu ularni barcha turdagi hayot shakllari va atrof-muhit uchun juda xavfli qiladi. Ular inson salomatligi uchun ham jiddiy xavf tug'diradi. Ular inson tanasiga so'rilishi mumkin va inson tanasida to'planib, jiddiy oqibatlarga olib keladi. Inson organizimida saraton, organlarning shikastlanishi, asab kabi sog'liqqa ta'sir

qiladigan tizimning shikastlanishi va o'ta og'ir holatlarda o'limga ham olib kelishi mumkin. Shuningdek, u o'sish va rivojlanishni pasaytiradi. Demak, keyingi zararli oqibatlariga yo'l qo'ymaslik uchun oqava suvlarni oqizishdan oldin bu zaharli metallarni olib tashlash kerak. Sanoat korxonalarida va ishlab chiqarishlarda elektroqoplamada, elektroliz cho'kmalarida, konversiya - qoplamada, anodizing-tozalash va frezlashda tarmoqlaridan kadmiy, rux, qo'rg'oshin, xrom, nikel, mis, vanadiy, platina, kumush va titan kabi katta miqdordagi og'ir metal chiqindilari hosil bo'ladi. Yog'ochni qayta ishlash, noorganik pigmentlarni ishlab chiqarishda xromlangan mis-arsenat, xrom birikmalari va kadmiy sulfid kabi moddalar mavjud. Shuning uchun unday metall bilan ifloslangan oqava suvlarni tozalash zarur.[1]

Oqava suvlarni tozalashni bir qancha usullari mavjud bo'lib, jumladan membrana filtrlash, ion almashinuvi va boshqa an'anaviy usullar oqava suvlardan og'ir metallarni olib tashlash uchun ishlatiladi. Biroq bu usullar past samaradorlik, yuqori energiya talabi, zaharli moddalarning cho'kishi, xarajatlarning samarasizligi va boshqa kamchiliklarga ega. Ushbu kamchiliklardan xalos bo'lish uchun adsorbsiya jarayonlari tekshiriladi, chunki u zaharli metallarning biologik mavjudligi va tashilishiga katta ta'sir qiladi. Bu oqava suvlardan og'ir metallarni tozalashning arzon va samarali usul hisoblanadi. Adsorbsiya jarayoni ko'p hollarda qaytar jarayon bo'lib, yani adsorbent qayta tiklanishi mumkin, bu jarayonga yana bir afzallik beradi. Adsorbentning samaradorligiga harorat, pH, dastlabki konsentratsiya, jarayon vaqti va aylanish tezligi kabi ko'plab omillar ta'sir qiladi.[2]

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Qishloq xo'jaligi chiqindilari yoki biosorbentlar arzonligi, biologik parchalanish qobiliyati mavjudligi va og'ir metallar adsorbsiyasi samaradorligi tufayli ko'plab tadqiqotchilar diqqat markazida bo'ldi[3]. Paxtaga asoslangan adsorbentlar atrof-muhit suvlarining og'ir metallar bilan ifloslanishi muammosiga qarshi kurashda istiqbolli materiallardir. Bu paxtaga asoslangan adsorbentlarning arzonligi, ko'pligi, biologik parchalanishi va samaradorligi bilan bog'liq. Paxta asosidagi adsorbentlar keng o'rganilgan va ko'pgina tadqiqotchilar og'ir metallarni zararsizlantirish uchun samarali deb topdilar[4]. Og'ir metallarning paxta asosidagi adsorbentlarning adsorbsiyasiga biosorbsiya deyiladi. Paxta asosidagi adsorbentlar o'simliklardan olingan materillardir, masalan paxta tolalari, poyasi, barglari, paxtasi, to'qimachilik sanotidan olinadigan chiqindilardan material sifatida foydalanish mumkin. Paxta asosidagi adsorbentlar to'yinmagan sirt faol moddalar, og'ir metallar bilan o'zaro ta'sir qilish imkonini beradi. Undagi funksional guruhlar biosorbsiya mexanizimida katta ro'l o'ynaydi. Og'ir metallar bilan o'zaro bog'lanadigan funksional guruhlariga gidroksil, amino va karboksil guruhlari misol bo'la oladi[5].

Paxta materiali sezilarli sirtga ega bo'lgani sababli og'ir metallarning biosorbsiyasini taminlaydigan funktsionallik juda yaxshi[6]. Biosorbentning g'ovakli joylariga metall ionlari kirib borib, g'ovak ichiga zarrachalar tarqalib diffuziya jarayoni sodir bo'ladi[7]. Og'ir metallarning o'zgartirilmagan paxta asosidagi chiqindilarga mexanik ishlov berilgandan keyin metal ionlari adsorbsiya sharoitlari va miqdorlari o'rganilgan (1-jadval).

Biosorbent	Og'ir metall	pH	Kons	Temperatura	vaqt	Yutilishi (mg/g)
Paxta tolasi [8]	Cu(II)	-	10	-	24	0.03
Paxta qobig'i kukuni [9]	Pb(II)	6.0	15	25 °C	90 soat	14.31
Paxta kukuni [10]	Pb(II)	6.0	100	25 °C	12 min	43
Paxta tolasi [11]	Zn(II)	-	10	-	24	0.17

1-jadval.

O'zbekiston iqlim sharoitida paxta eng ko'p ekiladigan o'simlik xisoblanadi. Paxta poyasi qobig'i biosorbent sifatida foydalanish mumkin. Tadqiqotchilar tamonidan turli xil moddalar bilan modifikatsiyalangan paxta qobig'idan turli xil maqsadlardan foydalanish mumkin bo'lgan biometeriallar va yuqori sorbsion xossalari biosorbentlar sintez qilingan.

Suvli eritmalaridan og'ir metall ionlarini olib tashlash uchun yangi xitozin asosidagi tolali adsorbentni tayyorlash uchun adsorbent sifatida paxta tolasidan foydalangan holda tayyorlangan. Natriy periyodat oksidlangandan so'ng tetraetilenpentamin bilan o'zgartirilgan, so'ngra xitozin bilan funktsionallashtirilgan. Bunday ishlov berishni aniq afzalliklari shundaki, tolali adsorbent adsorbsiya jarayoni tugagandan so'ng osongina qayta ishlanish imkonini beradi(1-rasm)[12].

Adsorbentlarning qayta ishlanishini ekspluatatsiya xarajatlari nuqtai nazaridan o'rganish muhimdir. Bundan tashqari, regeneratsiya suvdan og'ir metallarni olish uchun foydali bo'lishi mumkin. Ushbu jarayonda Cu(II) ionlarida adsorbsiyalangan paxta asosidagi, adsorbent yordamida adsorbsion-desorbsion tajribalar o'tkazilgan.

Bunda mis ionlari uchun paxta asosidagi sorbsion qobiliyati aniq pasayishni ko'rsatmadi. Shuning uchun, adsorbsiya jarayonidan keyin paxta asosidagi adsorbentdan metall ionlarini samarali ravishda desorbsiyalashi mumkin. Shuningdek, qayta foydalanish va barqarorlik paxta asosidagi adsorbentlarning metall ionlarini suvdan olib tashlash uchun istiqbolli adsorbsion material ekanligini ko'rsatdi[13].

NATIJAR VA MUHOKAMA

Paxta poyasi tolalari (lub tolalari) kimyoviy faollikga ega bo'lgan funksional guruhlar mavjud. Shuni hisobga olgan holda bizning izlanishlarimiz paxta poyasi tolalarini qobig'ining sorbsion xossalarini o'rgandik. Biomassani mehanik ishlov berib xar-xil pH qiymatga ega bo'lgan eritmalar bilan aktivlab, neytral holatgacha yuvildi. Keyin uning Ni(II) va Cu(II) ionlari sorbsiyasi o'rganildi. Bunda Ni(II) ionlari sorbsiyasi 52.93 mg/gr ni, Cu(II) ionlari sorbsiyasi esa 114.86 mg/gr ni tashkil qildi. Sorbsiya miqdorini SHIMADZU (UV-1800) spektrofotometrda aniqlandi. Bu qiymat modifikatsiyalanganidan so'ng ortishi ham mumkin.

1. Pseudo-birinchi tartibli kinetik model

U quyidagi (2) tenglama bilan ifodalanadi.

$$\ln(q_e - q_t) = \ln q_e - K_1 t \quad (2)$$

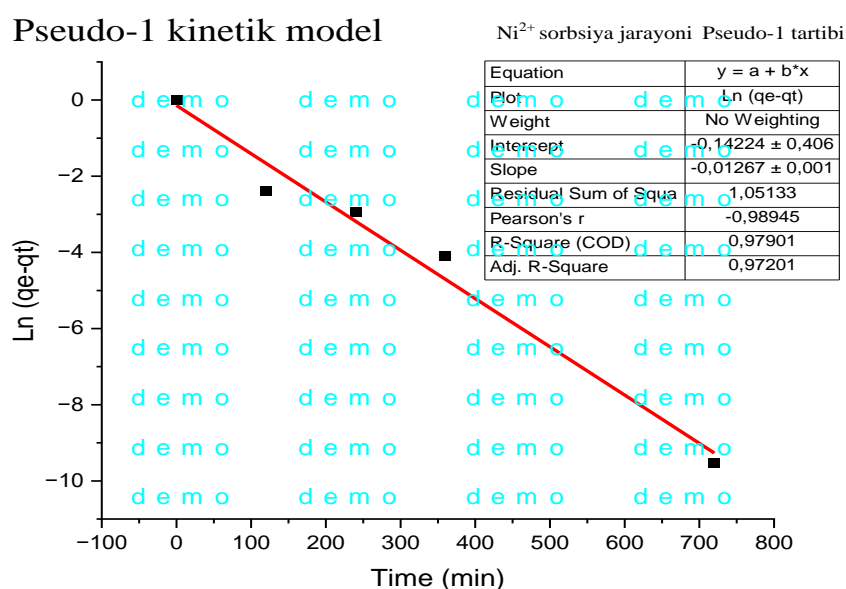
Bu tenglamada : q_t va q_e - sorbent metallarning ma'lum vaqt va muvozanatdagi miqdori (mg/g), K_1 - birinchi tartibli sorbsiya jarayonining tezligi (min^{-1}) va burchak qiymati, logorifmining chiziqli grafigidagi kesishish qiyaligi ($q_e - q_t$) hamda t vaqt[7] . Shu asosda biosorbentga metall ioni yutishining Pseudo birinchi tartibli kinetik modeli hisoblandi. Natijalar quydagi jadvalda keltirilgan (1-jadval).

1-jadval

Intercept	Slope	$q_e(\text{mg/g})$	K_1	R^2
-0,14224	-0,01267	131	-1,75972E-05	0,97201

Bunda; R^2 , K_1 va q_{max} qiymatlari grafik usulda quydagicha topildi (2-rasm).

2-rasm



R^2 = qiymatidan adsorbsiya jarayoni pseudo-birinchi tartibli kinetik modelga mos ekanligini ko'rishimiz mumkin.

XULOSA.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, biosorbent mahalliy chiqindi xomashyolardan sintez qilinadi. Bu esa o'z navbatida biomaterialning tannarxi arzon bo'lishiga olib keladi. Biosorbentning sorbsion xossasi boshqa biosorbentlarga qaraganda bir muncha katta ekanligi uni sanoat korxonalarining oqava suvlari hamda isitish tizimlarida ishlatiladigan suvni ionsizlantirishda ham foydalanish mumkinligini ko'rsatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (REFERENCES)

1. Removal of Heavy Metals from Wastewater by Adsorption, Athar Hussain, Sangeeta Madan and Richa Madan, Submitted: July 22nd, 2020 Reviewed: January 5th, 2021 Published: July 12th, 2021, DOI: 10.5772/intechopen.95841
2. Methods of Removing Heavy Metals from Industrial, Wastewater, Gunatilake, S.K. Department of Natural Resources Sabaragamuwa University of Sri Lanka Belihuloya, Sri Lanka e-mail: sksg@sab.ac.lk; sunethrasum@yahoo.com
3. A comprehensive review on biosorption of heavy metals by algal biomass: 2 materials, performances, chemistry, and modelling simulation tools 3 Jinsong He and J. Paul Chen* 4 5 Department of Civil and Environmental Engineering 6 National University of Singapore, 10 Kent Ridge Crescent, Singapore 119260 * 7 Corresponding author. Email: paulchen@nus.edu.sg; jchen.enve97@gtalumni.org
4. Paulino, Álisson Gomes; da Cunha, Adriana Jesus; da Silva Alfaya, Rení Ventura; da Silva Alfaya, Antonio Alberto (2014). Chemically modified natural cotton fiber: a low-cost biosorbent for the removal of the Cu(II), Zn(II), Cd(II), and Pb(II) from natural water. *Desalination and Water Treatment*, 52(22-24), 4223–4233.
5. Engineered/designer biochar for contaminant removal/immobilization from soil and water: Potential and implication of biochar modification, Author links open overlay panel Anushka Upamali Rajapaksha^{ad} Season S. Chen^b Daniel C.W. Tsang^b Ming Zhang^c Meththika Vithanage^d Sanchita Mandal^e Bin Gao^f Nanthi S. Bolan^e Yong Sik Ok^a
6. Biosorption of lead by cotton shells powder: Characterization and equilibrium modeling study; Muhammad Akram, Binish Khan, Muhammad Imran, Iftikhar Ahmed, <https://doi.org/10.1080/15226514.2018.1488810>

7. Doke, K.M., Khan, E.M., 2017. Equilibrium, kinetic and diffusion mechanism of Cr(VI) adsorption onto activated carbon derived from wood apple shell. Arab. J. Chem. 10, S252–S260
8. Lee, B.G., Rowell, R.M., 2004. Removal of heavy metal ions from aqueous solutions using lignocellulosic fibers. J. Nat. Fibers 1 (1), 97–108
9. Akram, M., Khan, B., Imran, M., Ahmad, I., Ajaz, H., Tahir, M., Rabbani, F., Kaleem, I., Akhtar, M.N., Ahmad, N., Shah, N.S., 2019. Biosorption of lead by cotton shells powder: characterization and equilibrium modeling study. Int. J. Phytoremediation 21 (2), 138–144.
10. Al-Sayah, M.H., Islam, M., Asad, N.A., Mohammed, M.S., Mostafa, A.H., 2018. Chemical modification, characterization and heavy metal adsorption of cellulose based natural fibers. Online J. Sci. Technol. 8 (2), 38–43.
11. Lee, B.G., Rowell, R.M., 2004. Removal of heavy metal ions from aqueous solutions using lignocellulosic fibers. J. Nat. Fibers 1 (1), 97–108.
12. Niu, Y., Ying, D., Kan, L., Wang, Y., & Jia, J. (2016). Fast removal of copper ions from aqueous solution using an eco-friendly fibrous adsorbent. Chemosphere, 161, 501–509.
13. Preparation of cotton-based fibrous adsorbents for the removal of heavy metal ions Yaolan Niua,b, Wei Hua, Mingming Guoc, Yalin Wangc, Jinping Jiad,**, Zhanbo Hub,d,* a Department of Building Environment and Energy Engineering, Guilin university of aerospace technology, Guilin 541004, China b School of Resources, Environment and Materials, GuangXi University, Nanning 530004, China c School of Environmental Science and Engineering, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China