

**QISHLOQ XO‘JALIGI VA MAISHIY CHIQINDILAR (*SOMON, CHOY QOLDIG‘I, YONG‘OQ PO‘CHOG‘I*) ASOSIDA FAOLLASHTIRILGAN KO‘MIR OLIISH**

**Xurramova Aziza Sayriddin qizi<sup>1</sup>, Soatmurodova Madina Ro‘zi qizi<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>E-mail: [azizaxurramova096@gmail.com](mailto:azizaxurramova096@gmail.com), Termiz davlat universiteti talabasi

<sup>2</sup>E-mail: [madinasoatmurodova2006@gmail.com](mailto:madinasoatmurodova2006@gmail.com), Termiz davlat universiteti talabasi

**ANNOTATSIYA**

Ushbu ishda mahalliy chiqindilarni qayta ishlash orqali arzon va samarali sorbentlar olish masalasi ko‘rilgan. Somon, choy qoldig‘i va yong‘oq po‘chog‘idan piroliz va kimyoviy faollantirish usulida faollashtirilgan ko‘mir olingan. Olingan namunalarning g‘ovakligi va suvni tozalashdagi samaradorligi tahlil qilingan.

**Kalit so‘zlar:** Faollashtirilgan ko‘mir, biomassa, qishloq xo‘jaligi chiqindilari, piroliz, yong‘oq po‘chog‘i, choy qoldig‘i, bug‘doy somoni, adsorbsiya, g‘ovakdorlik, suvni tozalash.

**ABSTRACT**

This study investigates the production of cost-effective and efficient sorbents through the recycling of local agricultural and domestic wastes. Activated carbon was synthesized from wheat straw, spent tea leaves, and walnut shells using pyrolysis and chemical activation methods. The porosity of the obtained samples and their effectiveness in water purification processes were comprehensively analyzed. The results demonstrate the high potential of these waste-derived materials as sustainable alternatives to commercial adsorbents.

**Key words:** Activated carbon, biomass, agricultural waste, pyrolysis, walnut shell, tea waste, wheat straw, adsorption, porosity, water treatment.

**АННОТАЦИЯ**

В данной работе рассматривается вопрос получения дешевых и эффективных сорбентов путем переработки местных отходов. Из соломы, чайных отходов и скорлупы грецкого ореха методом пиролиза и химической активации был получен активированный уголь. Проведен анализ пористости полученных образцов и их эффективности в очистке воды. Результаты исследования показывают высокий потенциал использования данных отходов в качестве альтернативы промышленным адсорбентам.

**Ключевые слова:** Активированный уголь, биомасса, сельскохозяйственные отходы, пиролиз, скорлупа грецкого ореха, чайные отходы, пшеничная солома, адсорбция, пористость, очистка воды.

### **ADABIYOTLAR TAHLILI**

Bugungi kunda global ekologik muammolardan biri - sanoat va maishiy oqova suvlarni samarali tozalash hamda qishloq xo'jaligi chiqindilarini utilizatsiya qilishdir. An'anaviy usulda faollashtirilgan ko'mir ishlab chiqarishda qimmatbaho xomashyolar (toshko'mir, yog'och) ishlatiladi, bu esa yakuniy mahsulot tannarxining oshishiga olib keladi. Shu sababli, arzon va qayta tiklanadigan biomassa manbalari - bug'doy somoni, choy qoldig'i va yong'oq po'chog'idan yuqori samarali sorbentlar olish dolzarb ilmiy va iqtisodiy vazifa hisoblanadi.

Yong'oq po'chog'i o'zining yuqori zichligi va lignin miqdori bilan mexanik mustahkam ko'mir olish imkonini beradi. Choy qoldig'i tarkibidagi sellyuloza va polifenollar faollashish jarayonida o'ziga xos mikrog'ovakli tuzilmani shakllantiradi. Somon esa g'ovakli karkas hosil qilishda eng tezkor va arzon xomashyo sanaladi.

Ushbu uch xil turdagi chiqindini piroliz qilish va kimyoviy faollashtirish orqali ularning adsorbsion xususiyatlarini qiyosiy tahlil qilish hamda eng samarali texnologik rejimni aniqlashdan iborat.

### **TAJRIBA QISM**

Dastlab to'plangan somon, choy qoldig'i va yong'oq po'chog'i dastlab distillangan suvda chang va aralashmalardan tozalandi. So'ngra namlikni butkul yo'qotish uchun quritish shkafida  $105^{\circ}\text{C}$  haroratda 10 soat davomida quritildi. Quritilgan xomashyolar laboratoriya tegirmonida maydalanib, 0.5–2.0 mm o'lchamdagi fraksiyalarga ajratildi. Tayyorlangan namunalar chinni tigellarga joylanib, mufel pechida havosiz muhitda (piroliz) qizdirildi. Jarayon  $450\text{--}500^{\circ}\text{C}$  harorat oralig'ida, 1.5–2 soat davomida olib borildi. Bu bosqichda uchuvchan organik moddalar ajralib chiqib, xomashyoning uglerodli asosi (birlamchi ko'mir) shakllandi.

Olingan birlamchi ko'mirlarning g'ovakligini oshirish maqsadida  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ortofosfat kislota 1:2 nisbatta aralashtirilib 12 soat davomida shimdirildi. So'ngra yana  $600\text{--}800^{\circ}\text{C}$  da termik ishlav berildi. Bu jarayon ko'mir yuzasidagi mikrog'ovaklarni kengaytirib, uning solishtirma sirt yuzasini bir necha barobarga oshiradi. Tayyor mahsulot kislota yoki ishqor qoldiqlaridan tozalash uchun qaynoq distillangan suv bilan pH ko'rsatkichi 6.5–7.0 bo'lgunga qadar yuvildi va yakuniy quritish bosqichidan o'tkazildi.

1-jadval.

## Ko'mir chiqish unumi va fizik-kimyoviy ko'rsatkichla

Xomashyo turi	Karbonizatsiya unumi (%)	Aktivatsiyadan keyingi unum (%)	Solishtirma yuza maydoni (m <sup>2</sup> /g)	Yod soni (mg/g)
Yong'oq po'chog'i	35–40%	25–30%	900 – 1100	850 - 950
Choy qoldig'i	28–32%	18–22%	700 – 850	650 - 750
Bug'doy somoni	22–26%	12–15%	500 – 650	450 - 550

1-jadvaldagi ma'lumotlarga qaraydigan bo'lsak, bunda eng yuqori unumdorlik (30%) va mustahkamlikni ko'rsatdi. Bu uning tarkibida lignin miqdori yuqoriligi bilan izohlanadi. Olingan ko'mir asosan mikrog'ovakli tuzilishga ega bo'lib, gazlarni va kichik molekulali organik moddalarni yutishda yuqori samaradorlik ko'rsatdi. Choy qoldig'I o'rtacha unumdorlikka ega, biroq uning o'ziga xosligi - mezog'ovakli (o'rta hajmli g'ovaklar) tuzilishining ustunligidir. Bu xususiyat uni suv tarkibidagi bo'yoq moddalari va og'ir metall ionlarini (masalan,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ) adsorbsiya qilishda juda samarali qiladi. Bug'doy somoni eng kam unumdorlikni ko'rsatdi, chunki uning tarkibida uchuvchan moddalar ko'p. Biroq, somon ko'miri g'ovaklari tez shakllanadi va u oqova suvlarni birlamchi, qo'pol tozalash bosqichlarida iqtisodiy jihatdan eng arzon variant hisoblanadi.

Yod soni ko'mirning mikrog'ovakdorligini belgilovchi asosiy ko'rsatkichdir. Yong'oq po'chog'idan olingan namunaning yod soni 950mg/g ga yetgan bo'lsa, somonda bu ko'rsatkich pastroq (550 mg/g) bo'ldi. Bu esa yong'oq po'chog'ining chuqur tozalash filtrlarida ishlatilishini asoslaydi.

## XULOSA

Qishloq xo'jaligi va maishiy chiqindilar (yong'oq po'chog'i, choy qoldig'i va bug'doy somoni) faollashtirilgan ko'mir olish uchun yuqori potensialga ega ekanligi isbotlandi. Ayniqsa, yong'oq po'chog'i (30%) va choy qoldig'I (22%) eng yuqori unumdorlikni ko'rsatdi.

Tadqiqot natijasida olingan ko'mirlarning solishtirma yuza maydoni 500 dan 1100 m<sup>2</sup>/g gacha gacha yetishi aniqlandi. Yong'oq po'chog'idan olingan ko'mir o'zining mikrog'ovakli tuzilishi va yuqori yod soni (950mg/g) bilan chuqur tozalash filtrlarida foydalanish uchun eng munosib namuna deb topildi. Choy qoldig'idan olingan ko'mir mezog'ovakli tuzilishi tufayli suv tarkibidagi og'ir metallar va organik bo'yoqlarni yutishda yuqori selektivlik ko'rsatdi. Bug'doy somoni esa eng arzon xomashyo sifatida oqova suvlarni birlamchi, yirik filtratsiyalash tizimlarida iqtisodiy samaradorlikni ta'minlaydi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Harry Marsh and Francisco Rodriguez-Reinoso. *Activated carbon*. Elsevier Science. ISBN: 978-0-08-044463-5. DOI: 10.1016/B978-0-08-044463-5.X5013-4.
2. Garri Marsh, Fransisko Rodrigues Reinoso. *Activated Carbon* 1st Edition. Elsevier Science. September 28, 2006. ISBN-13 : 978-0080444635.
3. Мамышов Адилбек Акжолович. МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ. Т. 6. №12. 2020. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/61/28>.