

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR**

1995-yildan nashr etiladi
Yilda 6 marta chiqadi

4-2025
TABIY FANLAR

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

KIMYO

A.X.Xaitbayev, N.F.Xabibullayeva, Sh.X.Karimov Apis mellifera asosida olingan xitozan deatsetillanish darajasini aniqlash	6
F.Hoshimov, Kh.Butanov, Sh.Mamatkulov, O.Ruzimuradov Yuqori elektrokimyoviy aktiv yuzaga ega CoFeNi-Mf/Nf bifunksional elektrokatalizator: sintez, morfologik tahlil va ECSA baholash	12
D.B.Karimova, X.V.Burxanova Prunus amygdalus po'stlog'ining elementar tarkibini ICP-OES usulida aniqlash	18
Sh.B.Mamatova, M.J.Qurbanov Ikkilamchi polietilen asosida olingan yangi turdagi polimer materialining olovbardoshligini aniqlash	22
S.X.Botirov, D.A.Eshkursunov, S.Y.Xushvaqto'v, D.J.Bekchanov, M.G.Muxamediyev AN-31 anioniti yordamida sun'iy eritmalaridan Xrom (VI) ionlarini sorbsiyalash izotermasini tadqiq etish	27
N.A.Izatillayev, A.A.Rasulov, F.B.Eshqurbonov, J.M.Ashurov, A.A.Ashurova 2-gidroksi 1-naftaldegidning Ni^{2+} ion bilan hosil qilgan metallokompleksi sintezi, tuzilishi va hirshfeld yuzasi tahlili	32
H.G'.Qurbonov, D.A.Gafurova, M.K.Rustamov, O.N.Temirov Poliakrilonitril va timochevina asosida anion almashinuvchi material olish	40
Z.A.Matrasulova, A.A.Masharipov, Sh.O.Masharipov Xorazm vohasi tuproq iqlim sharoitida o'suvchi <i>Cistanche salsa</i> o'simligining bioekologik xususiyatlari	49
Sh.R.Mavlonova, S.A.Botirova, E.O.Ergashova, G'.U.Xayrullayev, B.S.Torambetov, Sh.A.Kadirova 3-amino-5-merkapt-1,2,4-triazolning kadmiy(II)yodid bilan hosil qilgan kompleks birikmasining tadqiqoti	53
I.R.Asqarov, B.G'.Jumanova Evaluation of the qualitative and quantitative indicators of the organum <i>Titthanthum</i> and <i>Salvia officinalis</i> plant compound	60
Sh.T.Xaydarova, M.Y.Isaqov, R.A.Payg'amov, D.R.Tojiboyev Mahalliy daraxt poya va ildizi chiqindilari asosida olingan ko'mir adsorbentlarning IQ-spektrlarini o'rganish	65
S.Sh.Rashidova, P.Q.Qudrat, A.T.Arslon Nanoaskorbat xitozanning olinishi va uning tut ipak qurti hosildorligiga ta'siri	70
Sh.N.Urolov, M.R.Yuldasheva, S.R.Saparbayev, Y.H.Yo'ldoshev 1-(p-toluilazo) naftol-2 ning atomlari zaryad qiymatlari va ayrim energetik parametrlarini Hyper chem dasturida o'rganish va Chem Office dasturi bilan taqqoslash	75
J.E.Shamshiyev, A.A.Ibragimov, O.M.Nazarov Mahalliy vino mahsulotlarining oqsil miqdori va aminokislota tarkibini o'rganish	86
M.R.Yakubxodjaeva, M.A.Pirimova Biologik faollikga ega 1,2,3-triazol hosilalarining sintezi	91

BIOLOGIYA

A.N.Jumayeva, Sh.I.Temirova, I.I.Zokirov <i>Aphelinus mali</i> (Haldeman) – <i>Eriosoma lanigerum</i> shirasiga qarshi samarali biologik kurash vositasi sifatida	96
O.E.Omonov, T.B.Aromov Qashqadaryo botanik-geografik rayoniga kiruvchi katta va kichik o'radaryolar havzasi florasidori o'simliklarining birlamchi ro'yxati	100
U.B.Mirzayev, M.I.Quldasheva Shahrixonsoy ta'sir zonasi o'tloqi saz tuproqlarining antropogen omil ta'siridagi evolyutsiyasi	110
I.I.Zokirov, M.U.Mahmudov Farg'ona vodiysi Pentatomoidea (Heteroptera) katta oilasi faunasining shakllanish xususiyatlari	115



MAHALLIY DARAXT POYA VA ILDIZI CHIQINDILARI ASOSIDA OLINGAN KO'MIR ADSORBENTLARINING IQ-SPEKTRLARINI O'RGANISH

ИЗУЧЕНИЕ ИК-СПЕКТРОВ АДСОРБЕНТОВ УГЛЕРОДНЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ МЕСТНЫХ ОСТАТКОВ ДРЕВЕСНЫХ СТЕБЕЛЕЙ И КОРНЕЙ

STUDY OF INFRARED SPECTRA OF CARBON ADSORBENTS OBTAINED FROM LOCAL RESIDUES OF TREE STEMS AND ROOTS

Xaydarova Shoxsanam Tolibjonovna¹ 

¹Qo'qon davlat universiteti tayanch doktoranti (PhD)

Isaqov Muhammedjan Yunusovich² 

²Qo'qon davlat universiteti k.f.n., dotsent

Payg'amov Rahimjon Abduqayumovich³ 

³Qo'qon davlat universiteti k.f.f.d (PhD), dotsent

Tojiboyev Dostonbek Rahimjon o'g'li⁴ 

⁴Qo'qon davlat universiteti k.f.f.d (PhD)

Annotatsiya

Ushbu maqolada o'rik daraxt poyalari va ildizlari ikkilamchi homashyosi asosida olingan uglerodli adsorbentlarining IQ-spektrlari tahlil qilingan. Daraxt poyalari va ildizlari organik va noorganik birikmalarga boy bo'lib, ular yuqori miqdorda uglerod saqlovchi materiallar hisoblanadi. Bu o'simlik biomassasining fizik faollantirish usuli yordamida ko'mir adsorbentlari tayyorlangan va ularning fizikaviy hamda kimyoviy xususiyatlari infraqizil spektroskopiyasi (FTIR) usulida tahlil qilingan. Olingan ko'mir adsorbentlarining funktsional guruhlari o'rganilgan. Tadqiqotda o'rik daraxti poyasi va ildizi asosida olingan ko'mir adsorbentlarining IQ-spektroskopiyasi, ular tarkibidagi turli funktsional guruhlarning mavjudligini ko'rsatilgan hamda ilmiy asoslangan. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, yuqori haroratda termik va suv bug'i bilan faollantirilgan ko'mir adsorbentlarining sirtida organik funktsional guruhlarning miqdori kamayadi va mikroqovaklik strukturani hosil qilishi aniqlangan. Bu tadqiqot, daraxt poyalari va ildizlaridan olingan ko'mir adsorbentlarining kimyoviy tarkibi va fizikaviy xususiyatlarini yanada chuqurroq o'rganish uchun muhim ilmiy ma'lumotlar taqdim etadi. Ko'mir adsorbentlarining turli sanoat jarayonlarida, xususan, suv va havoni tozalash, sanoat chiqindilarini zararsizlantirish kabi sohalarda qo'llanilishi uchun yangi imkoniyatlar yaratadi.

Аннотация

В данной статье проведен анализ ИК-спектров углеродных адсорбентов, полученных из вторичного сырья древесных остатков и корней абрикосовых деревьев. Древесные остатки и корни содержат органические и неорганические соединения и являются материалами, богатыми углеродом. Эти растительные биомассы были превращены в угольные адсорбенты с использованием физического активирования, а их физико-химические свойства были проанализированы методом инфракрасной спектроскопии (FTIR). Исследованы функциональные группы полученных угольных адсорбентов. В ходе исследования ИК-спектроскопия угольных адсорбентов, полученных из древесных остатков и корней абрикоса, показала наличие различных функциональных групп, и эти результаты были научно обоснованы. Полученные результаты показали, что при высоких температурах термическое активирование и активирование с водяным паром приводят к снижению содержания органических функциональных групп на поверхности угольных адсорбентов и формированию микропористой структуры. Это исследование предоставляет важные научные данные для более глубокого изучения химического состава и физико-химических характеристик угольных адсорбентов, полученных из древесных остатков и корней. Также оно открывает новые возможности для применения угольных адсорбентов в различных промышленных процессах, таких как очистка воды и воздуха, нейтрализация промышленных отходов и других областях.

Abstract

This article presents an analysis of the IR spectra of carbon adsorbents obtained from secondary raw materials of apricot tree branches and roots. The tree residues and roots contain both organic and inorganic compounds and are

carbon-rich materials. These plant biomasses were converted into coal adsorbents using physical activation, and their physicochemical properties were analyzed using infrared spectroscopy (FTIR). The functional groups of the obtained coal adsorbents were investigated. The IR spectroscopy of the coal adsorbents derived from apricot tree residues and roots revealed the presence of various functional groups, and these results were scientifically substantiated. The obtained results showed that at high temperatures, thermal activation and activation with steam lead to a decrease in the content of organic functional groups on the surface of the coal adsorbents and the formation of a microporous structure. This research provides important scientific data for a deeper study of the chemical composition and physicochemical characteristics of coal adsorbents obtained from tree residues and roots. It also opens up new opportunities for the application of coal adsorbents in various industrial processes such as water and air purification, neutralization of industrial waste, and other fields.

Kalit so'zlar: daraxt poyalari, ildizlari chiqindilari, uglerodli adsorbentlar, fizik faollantirish, termik faollantirish, IQ-spektroskopiya, infraqizil spektroskopiya, mikrog'ovaklik struktura, funktsional guruhlar.

Ключевые слова: древесные остатки, корни, углеродные адсорбенты, физическая активация, термическая активация, ИК-спектроскопия, инфракрасная спектроскопия, микропористая структура, функциональные группы.

Key words: tree residues, roots, carbon adsorbents, physical activation, thermal activation, IR spectroscopy, infrared spectroscopy, microporous structure, functional groups.

KIRISH

Daraxt poyalari va ildizlaridan olingan ko'mir adsorbentlari ekologik jihatdan xavfsiz va arzon bo'lishi sababli, ularni suvni tozalash, havoni tozalash, sanoat chiqindilarini zararsizlantirish va boshqa turli xil jarayonlarda qo'llash mumkin.

Daraxt poyalari va ildizlari ko'plab organik hamda noorganik birikmalarni o'z ichiga oladi. Ularning asosiy qismi organik birikmalardan iborat, xususan, xlorofill, lignin, selluloza, gemitsellyuloza va boshqa birikmalardan iborat bo'lib, ularning tarkibi daraxt turiga, o'sish sharoitlariga va boshqalariga qarab o'zgarishi mumkin. Daraxt poyalari va ildizlaridan olingan ko'mir, asosan, yuqori miqdorda uglerod saqlagan materiallar bo'lib, ularning o'ziga xos mikrog'ovaklik tuzilmasi, kimyoviy guruhlar va elektrostatik xususiyatlari bilan ajralib turadi [1-3].

Daraxt poyalari va ildizlari asosida olingan ko'mir adsorbentlarining IQ-spektrlarini o'rganishning asosiy mohiyati daraxtlarning o'zgacha morfologik xususiyatlari va ular asosida olinadigan ko'mir adsorbentlarining kimyoviy va fizikaviy xususiyatlarini tahlil qilishdir. IQ-spektri (Infrared Quantum Spectrum) esa, asosan, adsorbentlarning yuzasidagi atomar va molekulyar strukturalarni, ularning funktsional guruhlarini aniqlashda, materialning adsorbentlik xususiyatlarini o'rganishda muhim ahamiyat kasb etadi [4-6].

O'simlik biomassasi asosida olinadigan ko'mirlar tarkibida karboksil, fenol, gidroksil, amino, karbonil guruhlar va boshqa turli ta'sir xususiyatiga ega funktsional guruhlar mavjud. Bu guruhlar ko'mirning kimyoviy xossalari, ayniqsa, adsorbentlik xususiyatlarini belgilaydi. IQ-spektrlarida uglerodli materialning mikrog'ovaklik tuzilishi va og'ir atomlarining mavjudligi ham aks etadi. Daraxt poyalari va ildizlaridan olingan ko'mirlarning mikrog'ovaklik strukturalari adsorbentning zichligini, solishtirma sirt yuza maydonini va boshqa fizikaviy xususiyatlarini ta'minlaydi [7-10].

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Respublikamiz hudolari, ayniqsa, Farg'ona vodiysi viloyatlarida fermer xo'jaliklari ekin maydonlari ko'p qismini tashkil etadi. Bundan tashqari ko'p yillardan beri bog'dorchilik fermer xo'jaliklari tashkil etilgan. Ushbu bog'dorchilik hududlarida o'rik kabi mevali daraxtlar ko'p miqdorda uchraydi. Kuz va bahor mavsumlarida mevali daraxtlarga ishlov berish jarayonlarda juda ko'p miqdorda daraxt poyasi chiqindilari hosil bo'ladi va ushbu o'simlik ikkilamchi xom ashyosi ham yonilg'i sifatida ishlatilib kelinadi.

Yuqoridagi fikrlardan kelib chiqib tadqiqot obyekti sifatida daraxt poyasi va ildizi chiqindilari (o'rik) tanlab olindi. Tanlab olingan daraxt poyasi va ildizi chiqindilarini fizikaviy faollantirish usuli yordamida adsorbentlar tayyorlandi. Fizik usulda faollantirishda ma'lum o'lchamdagi daraxt chiqindilari 1,5 soat davomida laboratoriya sharoiti uchun mo'ljallangan piroliz qurilmasida 400,600,800 °C da termik faollantirib hamda 800°C da suv bug'i bilan faollantirib ko'mir adsorbentlar olindi. Olingan komir namunalari quyidagicha nomlandi: a) o'rik daraxti poyasi chiqindilari asosida olingan namunalari FU-1 (400°C da olingan ko'mir namunasi), FU-2 (600°C da olingan ko'mir namunasi), FU-3 (800°C da olingan komir namunasi), FU-4 (800°C da suv bug'i bilan faollantirilgan ko'mir namunasi); b) o'rik daraxti ildizi chiqindilari asosida olingan namunalari FU-5

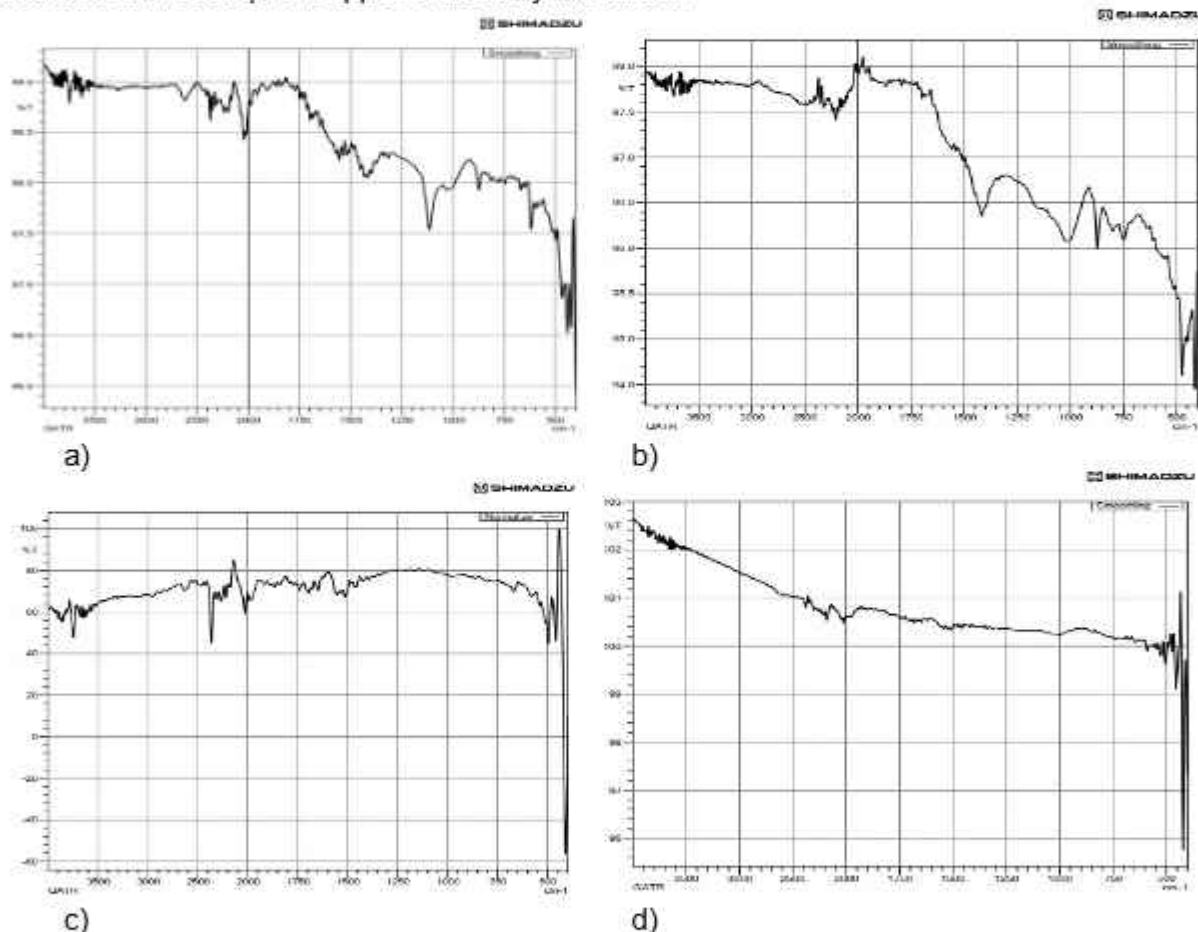
KIMYO

(400°C da olingan komir namunasi), FU-6 (600°C da olingan komir namunasi), FU-7 (800°C da olingan komir namunasi), FU-8 (800°C da suv bugi bilan faollantirilgan komir namunasi).

Olingan ko'mir adsorbentlar tarkibidagi funksional guruhlarning miqdoriy va sifat tarkibi IQ-spektroskopiyaga (Shimadzu IRTracer100, Japan) usuli yordamida aniqlandi. Spektrlarning yuqori sezuvchanligi (60000:1 signal/shovqin nisbatda) spektrdagi qiziqitiruvchi chiziqlarining katta bo'lmagan intensivligiga qaramasdan turli namunalarda aralashmalar miqdorini izma iz tahlil qilishga olib keladi. 0,25 cm^{-1} ga teng IRTracer-100 ning spektral ruxsatnomasi, ayniqsa gazsimon birikmalar holatida spektrdagi identifikatsiyani miqdoriy aniqlash uchun yuqori aniqlikda borishini ta'minlaydi. Interferometrning ishlashini optimallashtirish tizimi ichki o'zini diagnostika qilish bilan birgalikda qurilmaning barqaror ishlashini ta'minlaydi.

NATIJALAR VA MUHOKAMALAR

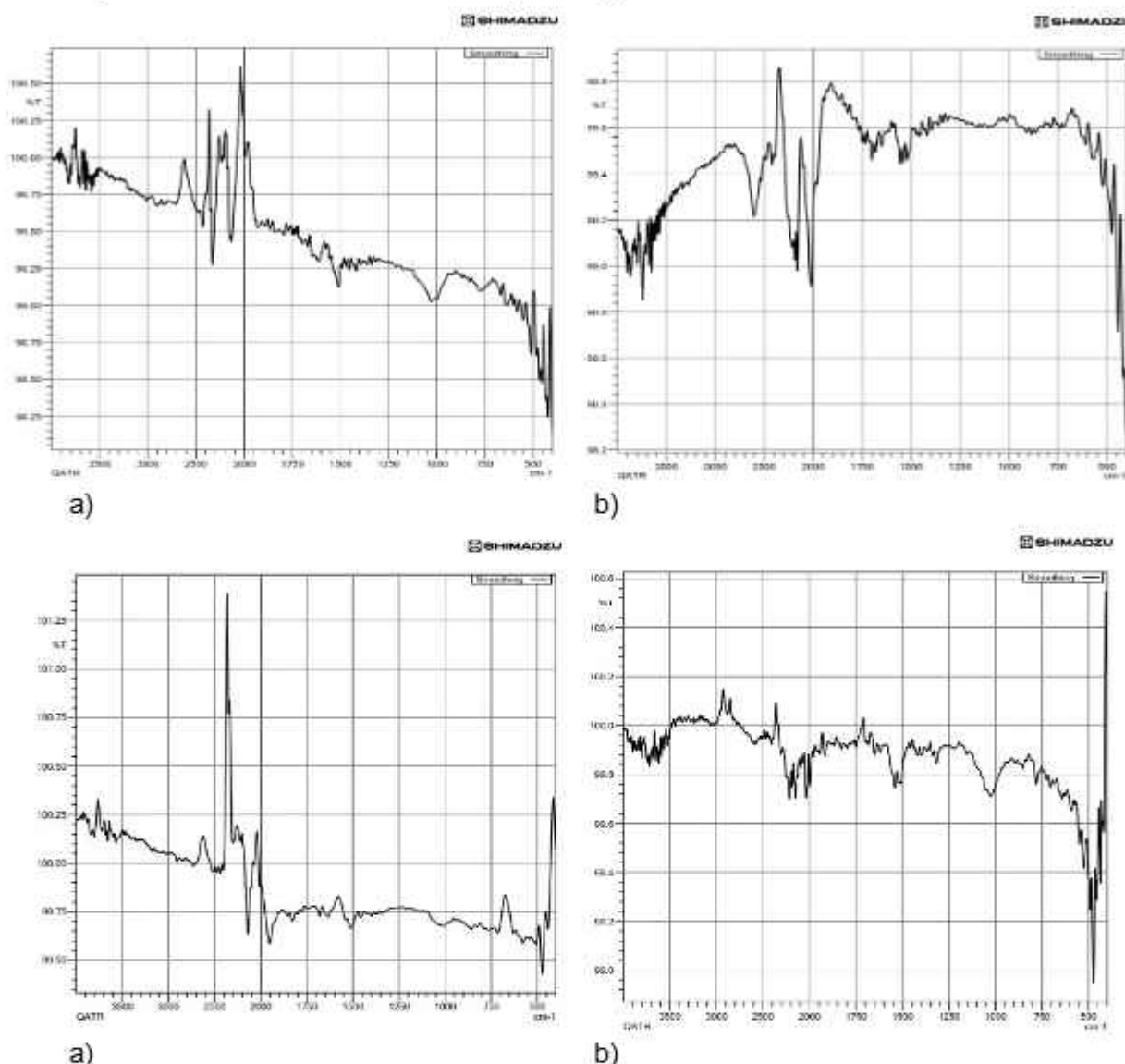
O'rik daraxti poyasi va ildizi chiqindilari asosida olingan uglerodli materiallarning IQ-spektrlari 1 va 2-rasmda keltirilgan. O'rik ildizi chiqindilari asosida olingan namunalarning organik tarkibiy qismlarida mavjud bo'lgan turli funksional guruhlarga xos bo'lgan cho'qqilar daraxt poyasi chiqindilari biomassasi asosida olingan adsorbentlarga nisbatan ko'p ekanligini ko'rish mumkin. Aromatik halqaning 1,3,5 uglerodlariga barikkan harakatchan vodorodlar (C-H) 675-700 cm^{-1} intensiv cho'qqilar bilan tasdiqlangan. Karbonil guruhi 1550-1610 cm^{-1} intensivligi past egilish va cho'zilish tebranishlari bilan tavsiflanadi. 2300-2400 cm^{-1} yutilish chiziqlari nisbatan kattaroq intensivlik bilan boshqa cho'qqilar orasida ajralib turadi.



1-rasm. O'rik daraxti poyasi asosida olingan ko'mir adsorbentlarning IQ-spektrlari: a) FU-1; b) FU-2; c) FU-3; d) FU-4.

650-750 cm^{-1} orasidagi yutilish zonalarini alken va aromatik uglevodorod halqasidagi (C-H bog'lari) mavjudligini ko'rsatadi. 400°C va 600°C da olingan ko'mir namunalari tarkibida oddiy efir va aminoguruhlari (RO- , NH_2 -) 900-910 cm^{-1} oraliqidagi deformatsion tebranishlari bilan tavsiflanadi. 1000-1200 cm^{-1} yutilish chiziqlarida cho'zilgan tebranishlari natijasida karboksil va murakkab efir guruhlari (COOH , RCOOR_1) namoyon bo'ladi.

R-N=C=S, Si-H va P-H bog'lanishlarining cho'zilgan tebranishlarini tavsiflovchi 2000-2400 cm^{-1} yutilish chiziqlari nisbatan kattaroq intensivlik bilan boshqa cho'qqilar orasida ajralib turadi. Gidroksil guruhlari 3500-3600 cm^{-1} sohasidagi cho'qqi bilan tavsiflanadi.



2-rasm. O'rik daraxti ildizi asosida olingan ko'mir adsorbentlarning IQ-spektrlari: a) FU-5; b) FU-6; c) FU-7; d) FU-8.

800°C termik va suv bug'i yordamida faollantirilgan namunalar sirtida organik funksional guruhlarga xos spektrlar intensivligi juda past ekanli va ular tarkibida mikrog'ovaklik struktura hosil bo'layotganini taxmin qilish mumkin.

XULOSA

Daraxt poyalari va ildizlaridan olingan ko'mir adsorbentlarning IQ-spektri ularning kimyoviy tarkibi va fizikaviy xususiyatlarini o'rganishda muhim vositadir. Bu spektroskopik tahlil orqali ko'mirning kimyoviy guruhlari, strukturasi va adsorbentlik qobiliyatini aniqlash mumkin. Ko'mirning turli xususiyatlarini va uning ishlash mexanizmlarini tushunish, uni yanada samarali va ekologik toza materialga aylantirishga yordam beradi. Ushbu sohada olib borilgan ilmiy tadqiqotlar va analizlar, ko'mirni ishlab chiqarish va uni sanoat jarayonlarida qo'llashda yangi imkoniyatlar yaratadi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Bansal, R. C., & Goyal, M. (2005). Activated Carbon Adsorption. CRC Press.
2. Nagy, B., & Fekete, A. (2018). Fundamentals of Carbon Adsorption. Elsevier.

KIMYO

3. Li, X., et al. (2012). Characterization of activated carbon prepared from lignocellulosic biomass. *Bioresource Technology*, 104(1), 524-528.
4. Xie, S., & Liu, H. (2014). Infrared Spectroscopy of Carbon Materials. *Journal of Spectroscopy*, 2014(4), 1-10.
5. Spliethoff, H. (2010). *The Chemistry and Technology of Coal*. Springer Science & Business Media.
6. Zhang, L., et al. (2013). Adsorption of heavy metals on activated carbon from lignocellulosic biomass. *Journal of Hazardous Materials*, 252, 265-272.
7. Rachman, I., & Kusumadewi, D. (2017). Application of Activated Carbon from Biomass for Wastewater Treatment: A Review. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 5(3), 2126-2137.
8. Gupta, V. K., & Jain, N. (2008). Removal of toxic materials from aqueous solutions using activated carbon derived from agricultural waste. *Environmental Technology*, 29(2), 161-166.
9. Sanchez, M. C., et al. (2019). Characterization of activated carbons from lignocellulosic materials by FTIR and XPS spectroscopies. *Journal of Colloid and Interface Science*, 536, 338-348.
10. Kusumawati, I., & Nuraini, N. (2019). Adsorption properties of activated carbon derived from tree leaves and branches: A comparative study. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 19145-19155.