

Abdullaev Nodirxon Jo'raxonovich

Namangan davlat pedagogika instituti Tabiiy fanlar kafedrası katta o'qituvchisi,
kimyo fanlari falsafa doktori.

MAXALLIY POLISAXARIDLAR VA KOMPLEKSLARINING FIZIK- KIMYOVIY HUSUSIYATLARI

Annotatsiya. *Mahalliy xomashyolar tarkibida miqdor jixatidan ko'plab polisaxaridlar uchraydi. Jumladan, respublikamizda qayta tiklanadigan manbaga ega bo'lgan tut ipak qurti tarkibidan sanoat, farmaseftika, parfumeriya va oziq-ovqat sohalarida keng ko'lamda foyladanib kelinayotgan xitin va uning xosilalari mavjud. Ushbu maqolada xitozan polisaxaridini ajratib olish, paxta sellyulozaning natriyli tuzini eritmasidan foydalanib, turli nisbatlarida XT/Na-KMS komplekslarini xosil qilish usullari keltirilgan. Namunalarni fizik tadqiqot usullari yordamida tahlili keltirilgan.*

Kalit so'zlar: polisaxarid, xitozan, Na-KMS, polikompleks, IQ-spektr, SEM.

Абдуллаев Нодирхон Жўрахонович

старший преподаватель кафедры естественных наук Наманганского государственного педагогического института, доктор философии по химическим наукам.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛОКАЛЬНЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ И КОМПЛЕКСОВ

Аннотация. Местное сырье содержит много полисахаридов в количественном отношении. В частности, хитин и его производные широко используются в промышленной, фармацевтической, парфюмерной и пищевой отраслях из состава тутового шелкопряда, который является возобновляемым ресурсом в нашей республике. В статье представлены методы извлечения полисахарида хитозана с использованием раствора натриевой соли хлопковой целлюлозы и получения комплексов XT/Na-КМЦ в различных соотношениях. Представлен анализ образцов с использованием физических методов исследования.

Ключевые слова: полисахарид, хитозан, Na-КМЦ, поликомплекс, ИК-спектр, СЭМ.

Abdullaev Nodirkhan Jurakhonovich

Senior lecturer department of Natural Sciences, Namangan State Pedagogical
Institute, Doctor of philosophy in chemical sciences

PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF LOCAL POLYSACCHARIDES AND COMPLEXES

Abstract. *Local raw materials contain many polysaccharides in quantitative terms. In particular, chitin and its derivatives are widely used in industrial, pharmaceutical, perfumery and food industries from the composition of silkworm, which is a renewable resource in our republic. The article presents methods for extracting the polysaccharide chitosan using a solution of sodium salt of cotton cellulose and obtaining Ch/Na-CMC complexes in various ratios. Analysis of samples using physical research methods is presented.*

Key words: *polysaccharide, chitosan, Na-CMC, polycomplex, IR spectrum, SEM.*

KIRISH.

So'nggi paytlarda polisaxaridlarni o'z ichiga olgan arzon va samarali adsorbentlarni yaratish bo'yicha ko'plab yondashuvlar o'rganilmoqda [1].

Xitin hosilasi bo'lgan tabiiy polisaxarid xitozan [2], sorbsiya jarayonlari uchun juda muhim bo'lgan amino va gidroksil guruhlarining ko'pligi sababli suvni tozalash uchun ishlab chiqarilgan kompozitsion materiallar tarkibidagi organik komponent sifatida katta qiziqish uyg'otmoqda [3]. Bundan tashqari, xitozan yaxshi biomoillik, yuzaga yuqori darajadagi adgeziv hususiyati, pH barqarorligi va yaxshi xelat xosil qilish hususiyatlariga ega. Bu hususiyatlar xitozanni ba'zi metall ionlari, organik ifloslantiruvchi moddalarni sorbsiyalashda samarali bioadsorbent ekanligi isbot qilingan [4].

Tabiiy xom ashyolardan tayyorlangan kompozitsion plyonkalardan foydalanish nafaqat xavfsiz va ekologik jihatdan qulay xisoblanadi.

Polimerlarni qo'llash sohasini ortib borishining eng asosiy omillaridan biri bu ularni modifikatsiyalashdir. Bu orqali polimerlar tarkibiga kirgan komponentlarda mavjud ba'zi fizik-kimyoviy hususiyatlar yaxshilanadi. Qo'llash sohalarini kengayishi uchun, ularning xossalarini yaxshilash orqali xom ashyoning hususiyatlaridan to'liq foydalanishga imkon beradi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Xozirgi kunda turli mamlakatlarda polisaxaridlar asosida ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Olib borilayotgan tadqiqotlarning natijalari sanoatning turli sohalariga keng ko'lamda tadbiiq etib kelinmoqda. Jumladan, polisaxaridlar asosida kompozitsion plyonkalar olish ko'plab muammolarni xal qilish uchun ishlatilishi mumkin. Hususan: mahsulotlarni aralashmalardan tozalash, chiqindi suvlarni tozalash, aralashmalarni fraksiyalash, qayta ishlatish uchun qimmatli tarkibiy qismlarni qayta tiklash, dori vositalarni kapsulalash, oziq-ovqat maxsulotlari saqlash va ekologik muammolarni xal qilish kabilarni keltirish mumkin [5].

Tog'-kon metallurgiya, metallarni qayta ishlash, neftni qayta ishlash jarayonlari kabilarda atrof-muhitga ajradib chiqayotgan qo'plab metall ionlari,

menirallar va organik birimlar ekologik vaziyatning yomonlashishiga olib kelmoqda. Ba'zi og'ir metallar ayniqsa, simob, qo'rg'oshin, xrom, kadmiylar past konsentratsiyada xam o'simlik va xayvonot dunyosi uchun og'ir oqibatlarini olib kelishi aniqlangan [6].

Xozirgi kunda olimlar tomonidan og'ir metall ionlarini ajratib olish uchun tabiiy biopolimerlar va ularni modifikatsiyalarini yaratish bo'yicha ilmiy-izlanishlar olib borilmoqda. Xitozan va sellyuloza, bu ikki biopolimerlar chiqindi suvlar tarkibidan og'ir metall ionlarini olib tashlash uchun eng samarali adsorbent hisoblanadi.

USLUBIY QISM

Xitozan polisaxaridini usulda ajratib olindi. Xosil bo'lgan xitozanni eritish uchun $0,4\text{ M CH}_3\text{COOH}/0,4\text{ M CH}_3\text{COONa}/0,2\text{NaCl}$ asetatli bufer eritmasidan foydalanildi. Xitozanni to'liq eritish molekulyar massaga va polidisperslikka bog'liq [7].

Xitozandan plyonkalar tayyorlash jarayoni dastlab, xitozan eritmasini tayyorlashdan boshlanadi. Eritma tayyorlash uchun pH 4,5 bo'lgan $0,4\text{ M CH}_3\text{COOH}/0,4\text{ M CH}_3\text{COONa}/0,2\text{NaCl}$ asetatli bufer eritmasidan erituvchi sifatida tanlandi. Buning sababi, bir qator ilmiy izlanishlarda plyonkalar xosil qilish uchun amaliy tajribalar mavjudligi va keng qo'llanilishi bilan bog'liq. pH 4,5 bo'lgan $0,4\text{ M CH}_3\text{COOH}/0,4\text{ M CH}_3\text{COONa}/0,2\text{NaCl}$ asetatli bufer muhitida xitozan tarkibidagi amino guruhlar protonlanadi va u kationli polielektrolitning xususiyatlarini oladi. Xitozan makromolekulalari musbat zaryadlangan amino guruhlarining protonlanish darajasi eritmadagi makromolekulalarning konformatsiyasiga ta'sir qiladi. Bu eritmalarining qovushqoqligini va ulardan hosil bo'lgan plyonkalarining xususiyatlarini belgilaydi. Eritma quyidagi usul bilan tayyorlanadi. Xitozan eritmasini tayyorlash uchun 100 ml xajmli stakanga asetatli bufer eritmasi quyiladi, tortib olingan xitozan kukuni aralashtirib turilgan holda solinadi va bo'qish xamda erish jarayonlari sodir bo'lishi uchun normal atmosfera bosimida 23 ± 2 xaroratda 12 soat saqlanadi.

Tadqiqot ishimizda quyidagi metodika bo'yicha olingan plyonkalardan foydalanilgan: $0,4\text{ M CH}_3\text{COOH}/0,4\text{ M CH}_3\text{COONa}/0,2\text{NaCl}$ [8]. asetatli bufer eritmasida tayyorlangan 20 ml xitozan eritmasi diametri 70 mm bo'lgan Petri idishlariga quyildi. Petri idishiga plasifikator sifatida glitserin surtilgan. Plyonkalar doimiy og'irlikka kelgunga qadar 23 ± 2 haroratda (1 sutka) quritilgan va substratdan ajratilgan.

NATIJA VA TAXLIL

Plyonka-membranalarni tayyorlashda 2 gr Na-KMS ni 100 ml pH=4,5 bo'lgan asetatli bufer eritmaga solindi va doimiy $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ da 45 minut davomida magnit aralashtirgichda eritilib, tiniq eritma xosil qilindi. Shundan so'ng, plasifikator sifatida 0,5 ml glitserin qo'shildi. Aralashtirish yana shu xaroratda 10 daqiqa davom etirildi. Qo'shilayotgan plasifikatorning massasi bir nechta tajribalarda o'rganildi. Xosil bo'lgan eritma diametri 10 sm li Petri idishiga quyildi. Keyin 50°C xaroratida 45 daqiqa davomida quritildi va idishdan ajratib

olindi. Laboratoriya sharoitida xitozan va Na-KMSdan xosil qilingan plyonkalarining xususiyatlari 1- jadvalda keltirilgan.

1-jadval

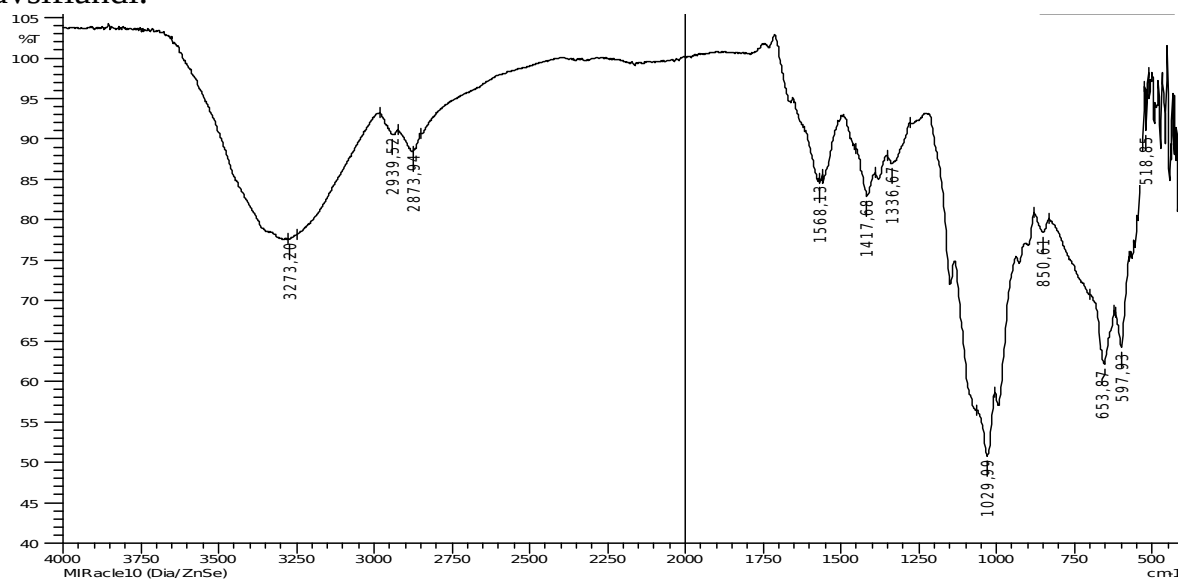
Xitozan/Na-KMSning o‘zaro ta’sirlashish uchun qo‘llanilgan miqdoriy nisbatlari va reaksiyon muhitning pHko‘rsatkichi.

Tajriba	Xitozan		Na-KMS		pH
	Namuna, molekulyar massa	Konsentratsiya (%)	Namuna, molekulyar massa	Konsentratsiya (%)	
1	XT-1, M=80000	10	Na-KMS , M=100000	90	4,5
2	XT-1, M=80000	90	Na-KMS , M=100000	10	4,5
3	XT-1, M=80000	50	Na-KMS , M=100000	50	4,5

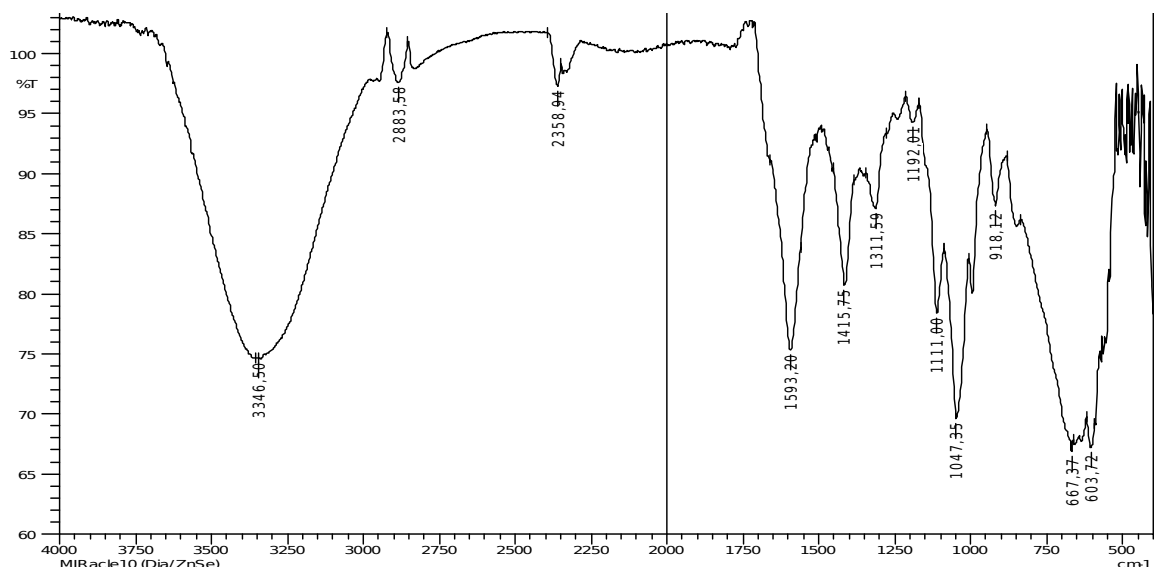
pH muhitining 4,5 qiymati 0,4 M CH_3COOH /0,4 M CH_3COONa /0,2NaCl asetatli bufer yordamida barqaror saqlangan. Plyonkalar, xitozan eritmasining yuzasiga Na-KMS eritmasini ohista qatlam sifatida yuborish orqali o‘zaro ta’sirlashtirib, xona xaroratida erituvchilari 24 soat davomida bug‘latilib olingan.

Xitozan plyonkalarini IQ spektrida maksimal 4000 sm^{-1} diapazonda ko‘rildi va quyidagi xarakterli diapazonlarga ega ekanligi aniqlandi.

1-rasmda keltirilganidek, xitozan tarkibidagi vodorodli birikmalar CH- , CH_2 - 2900-3000 sm^{-1} , -OH 3273 sm^{-1} da tebranishlarga mos keldi. Shuningdek, C=O va NH guruhlarining tebranishlari tufayli amid-I (1635 sm^{-1}) va amid-II (1600 sm^{-1}) larning assimlatsiya diapazonlari 1300-1450 sm^{-1} va 1000-1260 sm^{-1} lar oralig‘idagi deformatsiya tebranishlari bilan bog‘liq bir nechta sohalarda tavsiflandi.



1-rasm xitozan plyonkasining IQ spektroskopiyasi

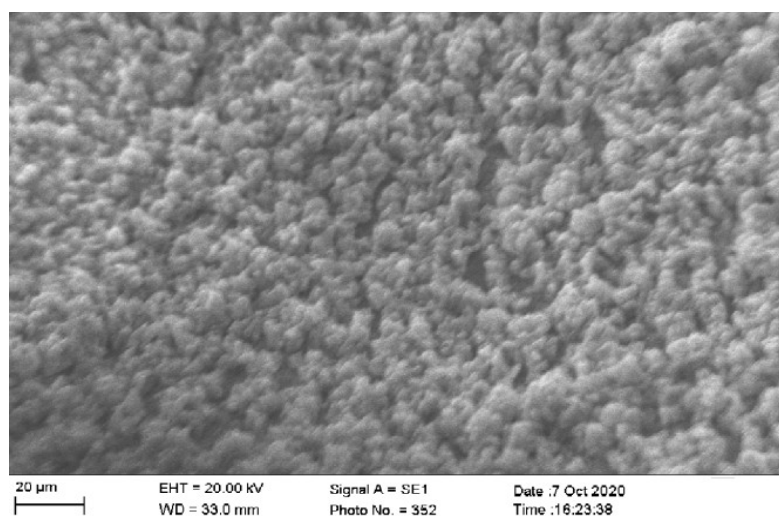


2-rasm Na-KMS plyonkaning IQ spektroskopiyasi

Xosil qilingan Na-KMS plyonkalarining IQ spektrlari 2-rasmda keltirilgan boʻlib, ushbu qiymatlar adabiyotlar bilan solishtirilganda oʻzaro mos ekanligini koʻrish mumkin.

Hususan, Na-KMS ning tarkibidagi -OH guruhleri 3346 cm^{-1} , CH- , CH_2 -guruhleri 2885 cm^{-1} , O=C-ONa tarkibidagi C=O guruhleri 1593 cm^{-1} , tarkibidagi C-O-C guruhlarining deformatsiyali tebranishini 1047 cm^{-1} da namoyon boʻldi.

Shuningdek, Plyonkalarining strukturaviy tadqiqotlari olib borilgan boʻlib, tajribalar Agilent 5500 skanerlash mikroskopida xona haroratida oʻtkazildi. Namunalar 20 KV tezlashatirilgan kuchlanish va 10 Pa bosimda ostida tekshirildi. Tadqiqot uchun namunalar oʻtkazgichli elim yoki lenta yordamida mis ushlagichga oʻrnatildi. Xitozan/Na-KMS plyonkalarining elektron mikroskopik tasviri 3-rasmda keltirilgan. Ushbu tasvir dastlabki xitozan va Na-KMS ning mikroskopik tasviriga nisbatan farqli ekanligini koʻrish mumkin. Bundan shunday xulosaga kelish mumkinki, ushbu polisaharidlar oʻzaro taʼsirlashgan.



3-rasm xitozan/Na-KMS plyonkalarining elektron mikroskopik tasviri Xulosa.

Hosil qilingan xitozan/Na-KMS interpolimer komplekslarning IQ spektrlari XT va Na-KMS bilan bogʻlangan diapazonlarni birlashtiradi. Asosiy oʻzgarishlar

NH₂-guruhlari va metilkarboksil guruhlarning yutilish spektrlari hududida sodir bo'ladi, bu IPK shakllanishi paytida polisaxaridlarning o'zaro elektrostatik ta'sirlarini ko'rsatadi.

Hosil qilingan xitozan, xitozan/Na-KMS IPK plyonkalarining skanerli elektron mikroskop natijalari tahlil qilindi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, xitozan va Na-KMS ning (1:9) nisbatida xosil bo'lgan plyonkalarining tarkibidagi zarrachalarni o'lchamlari 60-500 nmni, xitozan/Na-KMS (9:1) nisbatda olingan plyonka tarkibida bir xil taqsimlangan zarracha o'lchamlari 200 nm ni tashkil etadi.

Olingan plyonkalarni istiqbolda chiqindi suvlar tarkibidan metall ionlari va ba'zi toksik organik birikmalarni sorbsiyalash imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. S. Yu. Bratskaya, Yu. A. Azarova, E. G. Matochkina, M. I. Kodess, Yu. G. Yatluk, A.V.Pestov N-(2-(2-pyridyl) ethyl) chitosan: Synthesis, characterization and sorption properties // Carbohyd. Polym.–2012.–V. 87.–№ 1. P. 869–875.

2.Kodirkhonov M.R. Flow Behavior of Chitosan Particls. Fibre Chemistry, 47 (4), 2016. 251-252

3.Steinmetz. Z, Wollmann. C, Schaefer. M, Buchmann. C, David. J, Troger. J, Munoz. K, Fror. O, Schaumann. G.E. Plastic mulching in agriculture. Trading short-term agronomic benefits for long-term soil degradation. Sci. Total. Environ. 2016, 550, 690–705. [CrossRef] [PubMed]

4.Onwudili. J.A, Williams. P.T. Catalytic supercritical water gasification of plastics with supported RuO₂/ A potential solution to hydrocarbons-water pollution problem. Process Saf. Environ. Prot. 2016, 102, 140–149. [Cross Ref]

5.Yang. S, Lei. P, Shan. Y, Zhang. D. Preparation and characterization of antibacterial electrospun chitosan/poly (vinyl alcohol)/graphene oxide composite nano fibrous membrane. Appl. Surf. Sci. 2018, 435, 832–840. [Cross Ref]

6. Habiba. U, Afifi. A.M, Salleh. A, Ang. B.C. Chitosan/(polyvinyl alcohol)/zeolite electrospun composite nanofibrous membrane for adsorption of Cr⁶⁺, Fe³⁺ and Ni²⁺. Sep. Purif. Technol. 2017, 322, 182–194.

7. Абдуллаев Н. Ж., Кодирхонов М. Р., Эргашев О. К. Адсорбция бензола на хитозановой пленке //Universum: химия и биология. – 2021. – №. 10-1 (88). – С. 88-90.

8. Abdullaev Nodirkhon Juraxonovich, Kodirkhonov Murodkhon Rashidhonovich. Adsorption of Toluene on Film Membranes of Chitosan/Na-CMC Advances in Biological Chemistry, 2021, 11, 296-301 <https://www.scirp.org/journal/abc.293-301>