

**CHITIN AND CHITOSAN APIS MELLIFERA:
CHEMISTRY, BIOLOGICAL ACTIVITY, APPLICATIONS**

**Yulduz Rasulova
Zaynura Jahonkulovna**

Bukhara State Medical Institute, Bukhara State University

Abstract: *The article presents the synthesis of chitin and chitosan from the dead bee Apis Mellifera, the results of the study of physicochemical, rheological, fungicidal properties, as well as the scope of biopolymers.*

Key words: *thickener, chitosan, optical density, fungicide, viscosity, moisture.*

Chitin is one of the most common polysaccharides in nature - about 10 gigatonnes of this substance are formed and destroyed annually in living organisms and some plants. Among biopolymers, it ranks second in terms of biomass after cellulose. Chitin is found in the outer integument of arthropods and the horny parts of animals, in algae and in the walls of fungi. Despite the fact that chitin is very similar to cellulose in its structure, physicochemical properties, and biological role, chitin has not been found in cellulose-forming organisms.

Now research on the properties of chitin and chitosan is very extensive, since new proposals for its use are constantly appearing. With unique chemical composition and biological properties, such as biocompatibility, non-toxicity, biodegradability, sorption capacity [1-5], etc., chitin is widely used in medicine. In some industries (water and soil purification), intermediate products of chitin production are also used: chitin-glucan [6], chitin-protein, chitin-melanin [7], and chitin-mineral complexes [8]. Chitin deserves special attention as a source of balanced mineral complexes designed to compensate for the deficiency of calcium, magnesium, zinc, phosphorus, and other elements important for humans [9-14]. The properties of chitin also depend on the method of its isolation, for example, the use of aggressive media can lead to the fact that the final product will completely lose all biological value [15-19]. In addition, the following areas of application of chitin and chitosan are actively developing: nuclear industry (for localization of radioactivity and concentration of radioactive waste); agriculture (for the production of fertilizers, protection of seeds and crops); textile industry (for sizing and anti-shrink or water-repellent treatment of fabrics); paper and photographic industry (for the production of high-quality and special grades of paper, as well as for improving the properties of photographic materials); food industry (acts as a preservative, juice and wine clarifier, dietary fiber, emulsifier); as a food additive (shows unique results as an enterosorbent [20-22]); in perfumery and cosmetics (included in moisturizing creams, lotions, gels, hair sprays, shampoos).

Chitosan is used for the prevention and treatment of cardiovascular diseases; based on it, wound coverings are obtained; medicinal forms of anti-sclerotic, anticoagulant and anti-arthritic action; surgical sutures are made from it. Chitosan is used to create long-acting drugs based on encapsulated drugs. It has been established that it has antimicrobial activity [23–27], accelerates the proliferation of fibroblasts, stimulates the immune system, and exhibits hemostatic properties. Chitosan is a promising material for microencapsulation of animal cells for their further implantation. It has a bacteriostatic and fungistatic effect, antitumor effect, lowers cholesterol levels in the blood, has a wound healing and antiallergic effect, and is able to remove toxins from the body. At the same time, a great advantage is that chitosan is safe and biocompatible with the tissues of the human body.

Chitosan replaced synthetic polymers, which were widely used in the perfumery and cosmetics industry in the 1950s and 1970s. The first steps in the new direction of using chitosan were taken in the 1980s by Wella (Germany). Being a positively charged polycation exchanger, it is able to interact with the negatively charged surface of the skin and hair [28–34]. The hydrophobic properties of chitosan determine its interaction with proteins and lipids that are part of cell membranes. The use of a biopolymer in the cosmetic industry is due to the fact that it has structure-forming properties, biocompatibility, and the ability to retain moisture. Penetrating into the skin, it activates the regeneration processes and promotes skin rejuvenation [34–40].

LIST OF LITERATURES:

1. D.A. Khazratova, F.M. Nurutdinova, X.Q. Razzoqov// Intensification of dying of silk and cotton-silk fabrics with water-soluble dyes in the presence of chitosan, Materials Today: Proceedings, 2023.

2. Ф.М. Нурутдинова, Ю.З. Расулова. ХИТОЗАН В МЕДИЦИНЕ И В ФАРМАЦИИ. O'zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali.1453-1456 Vol. 2 No. 19 (2023).

3. Ф.М. Нурутдинова, Ю.З. Расулова, З.В. Жахонкулова, Ш.А. Туксанов //Apis Mellifera xitozani asosida olingan Cu²⁺ ionlari polimer metall komplekslarining struktur tahlil/ Нодир ва ноёб металллар кимёси ва технологияси: бугунги ҳолати, муаммолари ва истиқболлари. 2023-1, 135-136.

4. Ф.М. Нурутдинова //Apis Mellifera xitozani fizik-kimyoviy xossalarini aniqlash bo'yicha tadqiqotlar/ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК НАМАНГАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА, 2023-3 (3), 23-27.

5. F.M. Nurutdinova, U.U. Hafizov, S.Y. Mardonov // Fizikaviy kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari/ Guvohnoma, 2023/2/6, № DGU 22285.

6. F.M. Nurutdinova, Y. Rasilova/ Apis Mellifera xitin-xitozan biopolimerlari hosilalari sintezi, fizik-kimyoviy xossalari va qo'llanilish sohalarini o'rganish/ Monografiya, 2023/8.

7. F.M. Nurutdinova, Z.V. Jakhonkulova, D.H. Naimova// Study of the antimicrobial effect of the composite polymer of chitosan Apis Mellifera / International scientific and practical conference on "Current problems of the chemistry of coordination compounds". 2022/12/22, 286-288.

8. Ф.М. Нурутдинова, Д. Х. Наимова, Ю.З. Расулова // Разработка состава смешанного загустителя на основе карбоксиметилкрахмала и хитозана Apis Mellifera/ «Современные проблемы химии координационных соединений» Материалы международной научно-практической конференции, 2022/12/22, 322-325.

9. F.M. Nurutdinova, Z.V. Jahonkulova, Yu.Z. Rasulova // Xitozan va uning hosilalarini tibbiyotda qo'llanilishi/ "Koordinatsion birikmalar kimyosining hozirgi zamon muammolari" mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to'plami, 2022/12/22, 291-294.

10. F. Nurutdinova, U. Khafizov, O. Saidov, S. Tuxtayev // Advantages of electronic textbooks in increasing the efficiency of laboratory lessons in chemistry/ International scientific and practical conference on "Current problems of the chemistry of coordination compounds". 2022/12/22, 645-647.

11. F.M. Nurutdinova, Yu.Z. Rasulova, D.H. Naimova// Xitozan asosidagi kompozitsiyalarning to'qimachilik sohasida ishlatilishi/ "Koordinatsion birikmalar kimyosining hozirgi zamon muammolari" mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to'plami, 2022/12/22, 318-322.

12. D. Hazratova, F. Nurutdinova// Xitozan ishtirokida ipak matolardan, suvda eruvchan bo'yoqlardan bo'yash jarayonini kuchaytirish/ ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz), 2022.

13. F. Nurutdinova // Study of the antimicrobial properties of the chitosan-based thickeners Apis Mellifera for the printing of cotton-silk fabrics/ Ta'lim va rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali 2022-2 (4), 73-76.

14. Нурутдинова Ф. М., Наимова Д. Х., Расулова Ю. З. Исследование антимикробных свойств загусток на основе хитозана Apis Mellifera для печатания хлопко-шелковых тканей //Universum: химия и биология. – 2022. – №. 5-2 (95). – С. 37-40.

15. Феруза, Нурутдинова. «ИЗУЧЕНИЕ АНТИМИКРОБНЫХ СВОЙСТВ ЗАГУСТИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА APIS MELLIFERA ДЛЯ ПЕЧАТИ ХЛОПКО-ШЕЛКОВЫХ ТКАНЕЙ». ТАЛИМ ВА РИВОЙЛАНИШ ТАХЛИЛИ ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ 2.4 (2022): 73-76.

16. F. Nurutdinova, D. Tilloyeva, S. Ortiqov. STUDIES OF PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES CHITOSAN APIS MELLIFERA /International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE) 2022-14 (2), 5770-5772.

17. Ф.М. Нурутдинова, Д.Б. Муталибова, С.Ш. Садикова. APIS MELLIFERA ХИТОЗАНИ ФУНГИЧИД ХОССАЛАРИ БОРАСИДАГИ ТАДҚИҚОТЛАР/ НамДУ илмий ахборотномаси - Научный вестник НамГУ, 2021/12, 88-92.
18. Feruza, Nurutdinova, et al. "Study of antimicrobial and rheological properties of chitosan-based Apis Mellifera." Ilkogretim Online 20.6 (2021): 305-309.
19. Нурутдинова Ф., Хазратова Д., Жахонкулова З. Study of antimicrobial and rheological properties of chitosan-based apis mellifera //EurasianUnionScientists. – 2021. – Т. 3. – №. 3 (84). – С. 48-52.
20. Ф.М. Нурутдинова. Выделение хитина-хитозана из подмора пчел Apis Mellifera и изучение их свойства. Монография. 2021/3/3, 14.
21. Ф.М. Нурутдинова, Х.А. Хайдарова, З.В. Жахонкулова, М.У. Сирожова // Синтез из пчелиного подмора Apis Mellifera хитина-хитозана и изучение его физико-химических свойства/ Электронный инновационный вестник. 2021-4 (4), 4-6.
22. Ф.М. Нурутдинова и др. Лабораторные работы по Биоорганической химии/ 2021-Дурдона 1, 8.
23. Нурутдинова Ф.М., Хазратова Д.А., Жахонкулова З.В. Исследование антимикробных и реологических свойств загусток на основе хитозана Apis Mellifera //Евразийский союз ученых. – 2021. – №. 3-3. – С. 48-52.
24. Нурутдинова, Ф.М., Ихтиярова, Г.А., Хайдарова, Х.А., Жахонкулова, З.В., & Сирожова, М.У. (2021). Разработка технологии печатания хлопко-шёлковых тканей с применением хитозана Apis Mellifera. Universum: технические науки, (5-4 (86)), 78-81.
25. Феруза, Нурутдинова. "Изучение антимикробных и реологических свойств Apis Mellifera на основе хитозана." Илкогretim Онлайн 20 (2021).
26. Ф. Нурутдинова. Study of the antimicrobial properties of thechitosanbased thickeners Apis Mellifera for theprinting of cotton-silk fabrics. - ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), 2021.
27. Нурутдинова Ф. АМИНОПОЛИСАХАРИД ХИТОЗАН ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МЕДЕЦИНЕ //ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz). – 2021. – Т. 8. – №. 8.
28. Ф. Нурутдинова. «БИООРГАНИК КИМЁ, ОРГАНИК КИМЁ ВА ФИЗИКАВИЙ КИМЁ» ФАНЛАРИДА ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ. - ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), 2021.
29. Нурутдинова, Феруза. "Изучения свойств биополимеров хитозана Apis Mellifera." ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz) 8.8 (2021).
30. Нурутдинова Ф. Studies of the physicochemical properties of biopolymers chitin and chitosan Apis Mellifera //ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz). – 2021. – Т. 8. – №. 8.
31. Г.А. Ихтиярова, Л.У. Абдулахатова, Ф.М. Нурутдинова, Х.А. Хайдарова. Изучение антибактериальных свойств загусток на основе хитозана Apis Mellifera/ Международная научно-практическая ON-LINE конференция на тему: Актуальные

проблемы и инновационные технологии в области естественных наук. 2020/11/20, Том-1, 88-91.

32. Nurutdinova F. M. Synthesis of dry local honey bee-*Apis Mellifera* chitin and chitosan for use in medicine //Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology. – 2020. – Т. 2. – №. 1. – С. 79-85.

33. Нурутдинова Ф. Синтез из пчелиного подмора *Apis Mellifera* хитина и хитозана для использования в медицине //ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz). – 2020. – Т. 2. – №. 2.

34. Нурутдинова Ф. М., Ихтиярова Г. А. Использование загустителя на основе пчелозана и акриловых полимеров для набивки хлопко-шёлковых тканей //Universum: технические науки. – 2020. – №. 2-2 (71). – С. 47-49.

35. Нурутдинова Ф. Исследование антимикробных и реологических свойств загусток на основе хитозана *Apis Mellifera* //ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz). – 2020. – Т. 2. – №. 2.

36. Нурутдинова Ф. Изучение антибактериальных свойств загусток на основе хитозана на *Apis Mellifera* //ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz). – 2020. – Т. 2. – №. 2.

37. Феруза Нурутдинова. Синтез из пчелиного подмора *Apis Mellifera* хитина и хитозана для использования в медицине, ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz): Том 2 № 2 (2020): Maqola va tezislar (buxdu. uz).

38. Ф. Нурутдинова. Физико-химические свойства хитина и хитозана из подмора пчел. - ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), 2020

39. Г.А. Ихтиярова, Ф.М. Нурутдинова // Оқова сувлар таркибидан бўёвчи моддаларни сорбциялаш орқали экологик муаммоларни ҳал этиш/ Международная конференция. Навои. 2017, 165.

40. Ихтиярова, Г. А., Нурутдинова, Ф. М., Сафарова, М. А., Мажидов, А. А., & Махатов, Ж. Б. Получения биоразлагаемых полимеров хитина и хитозана из подмора пчел *Apis Millefera* для лечения ожоговых ран. Республиканский научный Журнал “Вестник” Казакистан, (2017). 4(81), 98-101.

41. Ихтиярова, Г. А., Нуритдинова, Ф. М., Ахадов, М. Ш., & Сафарова, М. А. Новая технология получения воспроизводимых биополимеров хитина и хитозана из подмора пчел. Химия и химическая технология, (2017). (4), 31-33.

42. Нурутдинова Ф.М., Ихтиярова Г.А., Турдиева С.Р. Аспекты использования загустителей на основе хитозана и акриловых полимеров в технологии печатания тканей //Международный журнал Ученый XXI века. – 2016. – №. 10-1. – С. 18.

43. Ихтиярова ГА, Нуритдинова ФМ, Муинова НБ. Новый перспективный метод получения хитина, хитозана из подмора пчел и его применение. InМеждународная конференция «Современные проблемы науки о полимерах». Ташкент 2016 (pp. 77-80).

44. Ihtiyarova G.A., Nuritdinova F.M., Muinova N.B. Novy'y perspektivny'y metod polucheniya hitina, hitozana iz podmora pchel i ego primenenie //A new promising method for obtaining chitin and chitosan from the bee subsurface and its application], *Sovremennyy'e problemy'nauki o polimerah: Material'y Mejdunar. nauch.-prakt. Konf, Tashkent.* – 2016. – С. 77-80.

45. Ф.М. Нуриддинова // ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ПРЕДМЕТУ «КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ». - Ученый XXI века, 2016-(4), 16-19.

46. Нуриддинова Ф.М. Адсорбция активных красителей из сточных вод текстильного предприятия органоглиной //Ученый XXI века. – 2016. – №. 2-1 (15). – С. 11-14.

47. Ихтиярова Г. А., Нуриддинова Ф. М., Кудратова Д. М. Адсорбция активных красителей из сточных вод органоглиной //Ученый XXI века. – 2016. – №. 5-1 (18). – С. 21-23.