QO‘QON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI ILMIY XABARLARI
(2026-yil 10-son)

TABIIY FANLAR

NATURAL SCIENCES

https://doi.org/10.70728/a.series.tab.v08.i10.111

# IPAK QURTI PILLASI POLIPEPTIDLARINING Ag,Zn,Ca IONLARI BILAN KOMPLEKSINI SINTEZ QILISH , TUZILISH VA FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARINI TADQIQ ETISH

***Ergasheva Xurshidaxon Nurmuxammat qizi[1], Mirzakarimov Boburmirzo Nurmuxammat o‘g‘li[2], Namozov Orif Mardanovich[1]***

*[1]Toshkent davlat texnika universiteti; [2]Namangan Impuls tibbiyot instituti.*

**Annotatsiya.**Mazkur tadqiqotda ipak qurti (*Bombyx mori*) pillasidan polipeptid asosida Ag(I) ioni bilan kompleks hosil qilish yo‘nalishining dastlabki eksperimental bosqichi o‘rganildi. Ushbu maqolada Ag(I) tizimi bo‘yicha olingan tajriba natijalari va FTIR-spektroskopik ma’lumotlar batafsil tahlil qilindi. Polipeptidni $AgNO_3$ bilan ishlov berishdan oldingi va keyingi namunalarning FTIR spektrlari qiyosiy tahlil qilindi. Ayrim polosalar siljishi va yangi yutilishlarning paydo bo‘lishi Ag(I) ishtirokida funksional guruhlar muhitining o‘zgarganini ko‘rsatdi.

**Kalit so‘zlar :**Ipak qurti pillasi, polipeptid, $AgNO_3$ - kumush nitrat, polipeptidning metall bilan kompleksi, FTIR-spektroskopiya.

**Аннотация.**В настоящем исследовании изучен начальный экспериментальный этап получения комплекса полипептида, выделенного из коконов тутового шелкопряда (*Bombyx mori*), с ионами Ag(I). В статье подробно проанализированы экспериментальные результаты, полученные для системы Ag(I), а также данные FTIR-спектроскопии. Проведён сравнительный анализ FTIR-спектров образцов полипептида до и после обработки $AgNO_3$. Смещение отдельных полос поглощения и появление новых сигналов свидетельствуют об изменении химического окружения функциональных групп в присутствии ионов Ag(I).

**Ключевые слова:** Коконы тутового шелкопряда, полипептид, нитрат серебра ($AgNO_3$), комплекс полипептида с металлом, FTIR-спектроскопия.

**Abstract.**This study investigates the initial experimental stage of forming a complex between a polypeptide isolated from *Bombyx mori* silkworm cocoons and Ag(I) ions. The paper presents a detailed analysis of the experimental results obtained for the Ag(I) system together with FTIR spectroscopic data. A comparative analysis of the FTIR spectra of the polypeptide samples before and after $AgNO_3$ treatment was carried out. The observed shifts of characteristic absorption bands and the appearance of new absorption peaks indicate changes in the chemical environment of the functional groups in the presence of Ag(I) ions.

**Keywords:** *Bombyx mori* silkworm cocoon, polypeptide, silver nitrate ($AgNO_3$), metal–polypeptide complex, FTIR spectroscopy.

**1. KIRISH.**Ipak qurti (Bombyx mori) biologik xomashyo sifatida oqsil, peptid va boshqa organik komponentlarni o‘z ichiga oladi. [5]. Ipakdan oqsil-polipeptid tabiatli materiallar olish, ularning funksional guruhlarini aniqlash va metall ionlari bilan o‘zaro ta’sirini o‘rganish tabiiy polimerlar kimyosi uchun muhim yo‘nalishlardan biridir. [1].

Polipeptidlar tarkibidagi amin, amid va karboksil guruhlari metall ionlari bilan o‘zaro ta’sirlashishi mumkin. [2]. Metall ionining zaryadi va tabiati, muhit pH qiymati hamda reagent konsentratsiyasi hosil bo‘ladigan polimer-kompleksning tuzilishi va xossalariga ta’sir ko‘rsatishi mumkin [6,4].

Ushbu ishning maqsadi ipak qurti g‘umbagidan polipeptid asosidagi material olish, unga $AgNO_3$ ta’sir ettirishdan oldingi hamda keyingi namunalarning FTIR-spektrlarini qiyosiy tahlil qilishdan iborat. [3].

**Tadqiqotning vazifalari**

1) Pilla xomashyosiga kuchli ishqoriy muhitda ishlov berish orqali polipeptid asosidagi material olish; 2) Olingan polipeptid asosidagi materialga $AgNO_3$ bilan ishlov berilgan namuna tayyorlash; 3) Namunalarni FTIR-spektroskopiya yordamida tavsiflash; 4) Asosiy yutilish polosalarining siljishi va paydo bo‘lishini olingan material va namuna asosida o‘zaro qiyosiy tahlil qilish; 5) Ag(I) bilan ehtimoliy o‘zaro ta’sirni qo‘shimcha instrumental tahlillar bilan asoslash.

2. Materiallar va usullar

***2.1. Xomashyoni tayyorlash***

Tadqiqot uchun 40 g ipak qurti pillasi tarozida tortib olindi. Xomashyo mexanik usulda qaychi bilan (2-4 mm gacha) maydalandi, distillangan suv bilan bir necha marotaba yuvilib tozalandi.

***2.2. Ishqoriy ishlov***

Xomashyoga 400 ml 0,25 N NaOH eritmasi qo‘shildi. Aralashma qaytarma sovutgich ostida 2,5 soat davomida (90-95℃ gacha) qizdirildi. Ishlovdan so‘ng massa bo‘tqasimon holatga keldi.

***2.3. Neytrallash***

Sovitilgan massa 37% li HCl bilan (pH qiymati 6,8-7,2 bo‘lguncha) neytrallandi. Neytrallash indikator qog‘ozi yordamida nazorat qilindi.

***2.4. $AgNO_3$ bilan ishlov berish***

Neytrallangan sistemaga 3,78 g $AgNO_3$ qo‘shildi va (8-10 daqiqa davoomida) mexanik aralshtirildi. Aralashma Ag(I) ionlarining polipeptid tarkibidagi funksional guruhlar bilan o‘zaro ta’siri yuzaga kelishi uchun qoldirildi. Ushbu bosqichdan keyin olingan namuna FTIR tahliliga berildi.

***2.5. FTIR tahlili***

$AgNO_3$ bilan ishlov berishdan oldingi va $AgNO_3$ bilan ishlov berishdan keying namunalarning FTIR spektrlari QATR rejimida qayd etildi (1 va 2- rasmlar). O‘lchash diapazoni 4000–400 $sm^{-1}$, ajratish qobiliyati 4 $sm^{-1}$ 1 va 2- namunalarning spektral piklari qiyosiy tahlil qilindi.

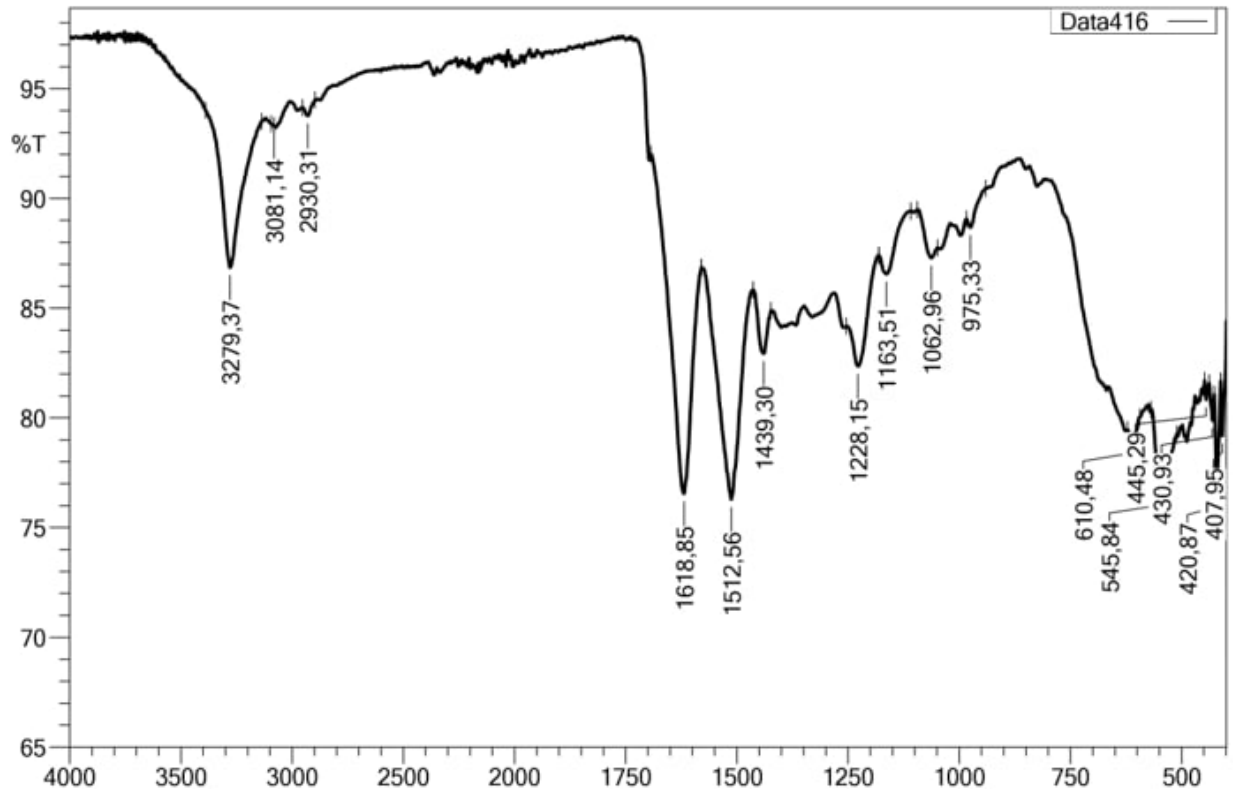
3. Natijalar va muhokama

$AgNO_3$ bilan ishlov berishdan oldingi va keyingi namunalarning FTIR natijalari qiyoslanganda asosiy funksional guruhlarga tegishli sohalarda kichik, ammo izchil siljishlar kuzatildi. 1- namunada 3279,37 $sm^{-1}$ da qayd etilgan keng yutilish 2-namunada ham 3279,37 $sm^{-1}$ da saqlangan. Bu O–H/N–H guruhlarining umumiy mavjudligi saqlanganligini ko‘rsatadi.

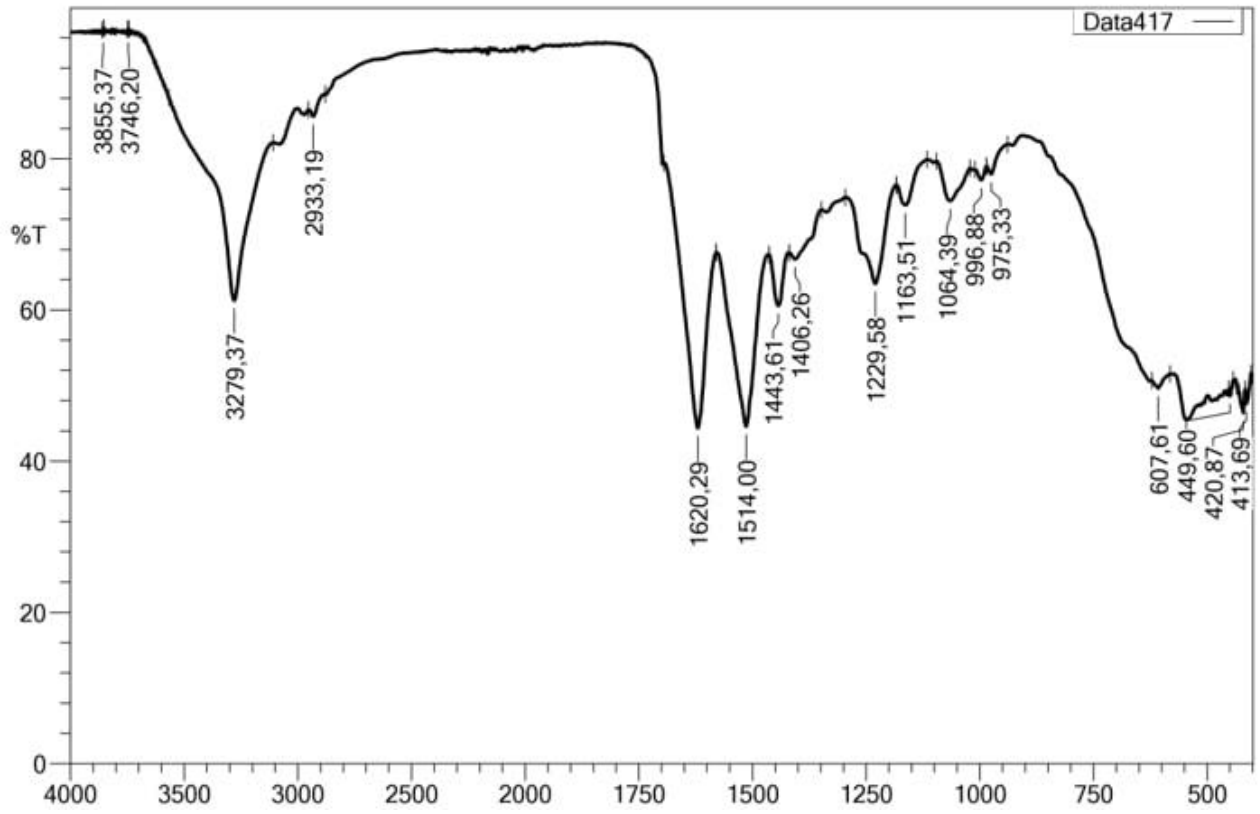
C–H sohasi 2930,31 $sm^{-1}$ dan 2933,19 $sm^{-1}$ ga siljigan. Amid I sohasi bilan bog‘liq 1618,85 $sm^{-1}$ signal 1620,29 $sm^{-1}$ ga, amid II sohasi 1512,56 $sm^{-1}$ dan 1514,00 $sm^{-1}$ ga siljigan. Shuningdek, 1439,30 $sm^{-1}$ signali 1443,61 $sm^{-1}$ ga, 1228,15 $sm^{-1}$ signali 1229,58 $sm^{-1}$ ga, 1062,96 $sm^{-1}$ signali esa 1064,39 $sm^{-1}$ ga o‘zgargan.

Ayniqsa 1406,26 va 996,88 $sm^{-1}$ da 2- namunada qo‘shimcha yutilishlar qayd etilgan. 1- namunada kuzatilgan 610,48 va 545,84 $sm^{-1}$ signallari o‘rniga 2- namunada 607,61 $sm^{-1}$ va 449,60; 420,87; 413,69 $sm^{-1}$ atrofidagi past chastotali signallar kuzatilgan. Past chastotali sohadagi bunday o‘zgarishlar metall ionining ishtiroki bilan bog‘liq.

Spektrlarning qiyosiy tahlili $AgNO_3$ bilan ishlov berishdan keyin polipeptidning ayrim funksional guruhlari kimyoviy muhitida o‘zgarish yuz berganini ko‘rsatadi. Ayniqsa amid I, amid II va C–O/C–N bilan bog‘liq sohalarning bir necha $sm^{-1}$ ga siljishi Ag(I) ionlari ishtirokidagi o‘zaro ta’sir yuzaga kelganligini ko‘rsatadi.




*1-rasm. Namunaning FTIR spektri.*




*2- rasm. Namunaga $AgNO_3$ bilan ishlov berilgandan keyingi FTIR spektri.*

4. FTIR spektrlarining qiyosiy tahlili

| 1- namuna, $sm^{-1}$ | 2- namuna, $sm^{-1}$ | Δν, $sm^{-1}$ | Tahliliy talqin |
|---|---|---|---|
| 3279,37 | 3279,37 | 0,00 | O–H/N–H |
| 2930,31 | 2933,19 | +2,88 | C–H |
| 1618,85 | 1620,29 | +1,44 | Amid I / C=O sohasi |
| 1512,56 | 1514,00 | +1,44 | Amid II / N–H sohasi |
| 1439,30 | 1443,61 | +4,31 | CH deformatsiyasi |
| 1228,15 | 1229,58 | +1,43 | C–O/C–N sohasi |
| 1163,51 | 1163,51 | 0,00 | C–O/C–C sohasi |
| 1062,96 | 1064,39 | +1,43 | C–O/C–N sohasi |
| 975,33 | 975,33 | 0,00 | Skelet sohasi |
| — | 1406,26 | Yangi | Qo‘shimcha yutilish |
| — | 996,88 | Yangi | Qo‘shimcha yutilish |
| 610,48 | 607,61 | −2,87 | Past chastotali soha |
| 545,84 | — | Yo‘qolgan | Past chastotali soha |

Jadvaldan ko‘rinishicha, asosiy amid va C–O/C–N sohalarida 1,4–4,3 $sm^{-1}$ oralig‘ida siljishlar kuzatilgan. 1163,51 va 975,33 $sm^{-1}$ signallarining saqlanishi esa ayrim strukturaviy komponentlarning o‘zgarmaganligini ko‘rsatadi. 2- namunada 1406,26 va 996,88 $sm^{-1}$ da yangi signallarning paydo bo‘lishi hamda past chastotali sohadagi o‘zgarishlar $AgNO_3$ bilan ishlov berishdan keyingi spektral farqlarning asosiy belgilaridir.

**5. Xulosa**

Ipak qurti g‘umbagidan 0,25 N NaOH eritmasi bilan 2,5 soatlik ishqoriy ishlov berish orqali polipeptid asosidagi material olindi.

Neytrallangan sistemaga 3,78 g $AgNO_3$ qo‘shilib, Ag(I) ishtirokidagi namuna tayyorlandi.

$AgNO_3$ bilan ishlov berishdan oldingi va keyingi FTIR spektrlari qiyoslanganda amid I, amid II, C–O/C–N va boshqa sohalarda kichik siljishlar, shuningdek 1406,26 va 996,88 $sm^{-1}$ da yangi yutilishlar kuzatildi.

Olingan spektral farqlar Ag(I) ionlari ishtirokida polipeptid funksional guruhlarining kimyoviy muhitida o‘zgarish yuz berganini ko‘rsatadi.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. Rashidova S.Sh., Milusheva R.Yu. **Xitin va xitozan** *Bombyx mori***: sintez, xossalari va qo'llanilishi.** Toshkent: **Fan** nashriyoti, 2009. 177 b.

2. Pirniyazov K.K. **Bombyx mori nanoaskorbat xitozanining sintezi, xossalari va qo'llanilishi.** Kimyo fanlari bo'yicha PhD dissertatsiyasi. Toshkent, 2020. 106 b.

3. Avazova O.B., Milusheva R.Yu., Nurgaliev I.N., Rashidova S.Sh. **Polymolecular Complexes of Chitosan with the** *Bombyx mori* **Protein.** *Bulletin of the Karaganda University. Chemistry Series.* 2022; 107(3): 87–101. DOI: 10.31489/2022Ch3/3-22-22.

4. Avazova O.B., Rashidova S.Sh. **Complex Formation in Solution of Chitosan and** *Bombyx mori* **Protein.** *Chemistry and Chemical Engineering.* 2023; 2023(1), Article 7. DOI: 10.70189/1992-9498.1580.

5. Milusheva R.Yu., Rashidova S.Sh. **Environmentally Safe Products Based on Protein and Chitosan** *Bombyx mori***.** *Chemistry and Chemical Engineering.* 2023; 2023(1), Article 10.

6. Milusheva R.Yu., Akhymbetova G.D., Rashidova S.Sh. **Obtaining Chitosan from Chitin-Containing Uzbekistan Raw Materials and Research of Antimicrobial Properties.** *Applied Biochemistry and Microbiology.* 2024; 60(2): 167–176. DOI: 10.31857/S0555109924020063.