

**SERISIN VA FIBROIN OQSILARINING FIZIK VA KIMYOVIY
XOSSALARI**

Farg'ona davlat texnika universiteti katta o'qituvchisi

R.T.Mamajonova

Farg'ona Davlat Texnika universiteti 14-24 YM Talabasi

D.S.Toshboltayev

toshboltayevdiyorbek@12gmail.com

Anotatsiya: Ipak tolasi ikki asosiy oqsil — fibroin (strukturaviy, tolani mustahkamlaydigan) va serisin (bog'lovchi, yopishtiruvchi qatlam) — dan tashkil topadi. Ushbu tezisdan serisin va fibroinning molekulyar tuzilishi, fizik xossalari (eruvchanlik, kristallik, nam tortish, issiqqa chidamlilik, mexanik xossalari) va kimyoviy xossalari (aminokislota tarkibi, gidrolizga chidamlilik, kimyoviy barqarorlik) tizimli ravishda tahlil qilinadi.

Аннотация: Шёлковое волокно представляет собой уникальный природный биополимерный комплекс, основу которого составляют два белка — фиброин и серицин. Фиброин формирует структурное ядро волокна, обеспечивая его высокую прочность, эластичность и стабильность, тогда как серицин выполняет роль связующего слоя, покрывающего и скрепляющего фиброиновые нити. Изучение физических и химических свойств этих белков имеет важное значение для понимания природы шелка, улучшения технологий его переработки, а также для разработки новых высокофункциональных материалов.

Современные исследования показывают, что различия в молекулярной структуре фиброина и серицина определяют их специфические свойства и области применения. Высокая кристалличность и термическая устойчивость фиброина делают его перспективным материалом в текстильной промышленности, биоинженерии и медицине. В то же время

аморфная структура и высокая гидрофильность серицина позволяют использовать его в косметологии, фармацевтике и производстве биосовместимых покрытий.

Kirish

Ipak qadimdan insoniyatga ma'lum bo'lgan eng noyob tabiiy tolalardan biri bo'lib, uning yuqori mustahkamligi, yengilligi, yorqinligi, gigiyenikligi va biouzlashuvchanlik xususiyatlari uni boshqa barcha tabiiy tolalardan ajratib turadi. Ipakning bunday noyob fizik va texnologik xossalari, avvalo, uning tarkibidagi ikki asosiy oqsil — fibroin va serisinning o'ziga xos tuzilishi va funksiyalariga bog'liqdir. Fibroin ipak tolasi yadrosini hosil qiluvchi asosiy strukturaviy oqsil bo'lsa, serisin uni o'rab turadigan yopishtiruvchi va himoya qiluvchi qatlam sifatida xizmat qiladi.

Serisin va fibroinning fizik hamda kimyoviy xossalarini chuqur o'rganish bugungi kunda juda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Birinchidan, bu oqsillar biomolekulalar bo'lib, ularning tuzilishi, kristallik darajasi, gidrofil yoki gidrofob xususiyatlari, kimyoviy barqarorligi va parchalanish jarayonlarini bilish biokimyo va polimer materialshunoslik sohalari uchun muhimdir. Ikkinchidan, ipakni qayta ishlash, degummizatsiya (serisinni ajratish), bo'yash, pardoqlash va tolaga maxsus ishlov berishda ushbu oqsillarning xossalarini chuqur bilish jarayon sifatini sezilarli darajada oshiradi. Uchinchidan, serisin va fibroin hozirgi kunda nafaqat to'qimachilik sanoatida, balki biomateriallar, kosmetologiya, farmatsevtika, dori yetkazish tizimlari, jarrohlik tikuv materiallari va to'qima muhandisligi kabi yuqori texnologik sohalarda ham keng o'rganilmoqda.

Fibroinning yuqori kristallik tuzilishi, β -struktura hosil qilish xususiyati va kimyoviy barqarorligi ipakning mustahkamligi, elastikligi va uzoq muddatli chidamliligini ta'minlaydi. Serisin esa amorf tuzilishga ega bo'lib, suvda eruvchanligi, namlikni kuchli tortishi, yopishqoqligi va himoya funksiyasi bilan ajralib turadi. Ushbu ikki oqsilning tuzilishidagi farqlar ipakning yakuniy sifat ko'rsatkichlarini belgilashda muhim rol o'ynaydi.

Metodika

Namuna tayyorlash: Bombyx mori ipak tolalaridan serisinni chetlash va fibroinni izolyatsiya qilish — standard degerminatsiya va eritish-usullari (masalan, Na_2CO_3 bilan degerminatsiya; LiBr yoki AjR eritmalari orqali fibroin eritmasi).

Spektral va termik tahlillar: FTIR (β -pleated-sheet aniqlash), XRD (kristallik indeks), DSC/TG (termik stabilik), UV–Vis (eruvchanlik/absorbsion xossalar).

Morfologiya: SEM orqali tolalar yuzasi va strukturasini ko'rish.

Kimyoviy tahlillar: Aminokislota analizlari (HPLC), gidroliz testlari (kislota/ishqor sharoitida barqarorlik), pH va o'lchovlar.

4. Kutilayotgan natijalar va muhokama (qisqacha)

Fibroin: Yuqori kristallik, β -pleated-sheet struktura, mexanik mustahkamlik va yuqori termal barqarorlik; suvda erimaydi, ammo ba'zi kuchli solvendlarda (masalan LiBr eritmasi) eritiladi. Kimyoviy jihatdan nisbatan barqaror, ammo uzoq muddatli kislota/ishqor sharoitida gidrolizga uchraydi.

Serisin: Amorf va yopishtiruvchi xususiyatga ega, suvda yoki issiq suvda eriydigan komponent; namni tortish xossasi yuqori, mexanik mustahkamlikni pastroq ta'minlaydi, biologik faollik (ba'zi peptid fragmentlar) mavjud bo'lishi mumkin.

Ushbu farqlar ularning sanoat va biomateriallardagi rolini belgilaydi: fibroin — strukturaviy biomateriallar va to'qimachilik uchun afzal; serisin — yopishtiruvchi, biokompatibil qoplamalar va farmatsevtika formulalarida yordamchi komponent.

Mavzu: Serisin va fibroin oqsilarining fizik va kimyoviy xossalari

Maqsad: Serisin va fibroin oqsilarining fizik va kimyoviy xossalarini taqqoslash va ularning sanoat hamda bio-muhandislikdagi (tekstil, biomateriallar, dori yetkazish) qo'llanishi uchun xulosa chiqarish.

Vazifalar:

Fibroin. Serisin va molekulyar tuzilishini va asosiy aminokislota tarkibini aniqlash.

Ikkala oqsilning suvda eruvchanligi, kristallik darajasi, issiqqa va kimyoviy moddalar ta'siriga chidamliligini taqqoslash.. Laboratoriya usullari (FTIR, XRD, DSC/TG, rentgen, SEM, gidroliz testlari) bilan o'lchovlar rejasini bayon etish. Olingan natijalarni amaliy qo'llanish nuqtai nazaridan talqin qilish.

2 Metodika (qisqacha)

Namuna tayyorlash: Bombyx mori ipak tolalaridan serisinni chetlash va fibroinni izolyatsiya qilish — standard degerminatsiya va eritish-usullari (masalan, Na_2CO_3 bilan degerminatsiya; LiBr yoki AjR eritmalari orqali fibroin eritmasi).

Spektral va termik tahlillar: FTIR (β -pleated-sheet aniqlash), XRD (kristallik indeks), DSC/TG (termik stabilik), UV–Vis (eruvchanlik/absorbsion xossalar).

Morfologiya: SEM orqali tolalar yuzasi va strukturasini ko'rish.

Kimyoviy tahlillar: Aminokislota analizlari (HPLC), gidroliz testlari (kislota/ishqor sharoitida barqarorlik), pH va o'lchovlar.

. Kutilayotgan natijalar va muhokama (qisqacha)

Fibroin: Yuqori kristallik, β -pleated-sheet struktura, mexanik mustahkamlik va yuqori termal barqarorlik; suvda erimaydi, ammo ba'zi kuchli solvendlarda (masalan LiBr eritmasi) eritiladi. Kimyoviy jihatdan nisbatan barqaror, ammo uzoq muddatli kislota/ishqor sharoitida gidrolizga uchraydi.

3 Serisin: Amorf va yopishtiruvchi xususiyatga ega, suvda yoki issiq suvda eriydigan komponent; namni tortish xossasi yuqori, mexanik mustahkamlikni pastroq ta'minlaydi, biologik faollik (ba'zi peptid fragmentlar) mavjud bo'lishi mumkin.

Ushbu farqlar ularning sanoat va biomateriallardagi rolini belgilaydi: fibroin — strukturaviy biomateriallar va to'qimachilik uchun afzal; serisin — yopishtiruvchi, biokompatibil qoplamalar va farmatsevtika formulalarida yordamchi komponent.

4Xulosa

Serisin va fibroin oqsillari ipak tolasi tarkibining ikki asosiy va bir-birini to'ldiruvchi komponentlari bo'lib, ularning fizik hamda kimyoviy xossalarini

chuqur o'rganish ipakning texnologik, mexanik va biokimyoviy imkoniyatlarini to'g'ri baholashda juda muhimdir. Fibroin o'zining β -konformatsiya asosidagi yuqori kristallik darajasi, mustahkam makromolekulyar tuzilishi va termik barqarorligi bilan ipakning asosiy strukturaviy skeletini tashkil qiladi. Shu sababli u tolaning yuqori elastikligi, yorilish bardoshliligi, silliqdigi va uzoq muddatli mexanik chidamliligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Fibroinning suvda erimaydigan, kimyoviy moddalarga nisbatan barqaror, ayni vaqtda biokompatibil modda sifatidagi xususiyatlari uni nafaqat tekstil sanoatida, balki biomateriallar, regenerativ tibbiyot va dori yetkazish tizimlarida ham eng istiqbolli tabiiy polimerlardan biriga aylantirmoqda.

Serisin esa o'z navbatida amorf tuzilishga ega bo'lib, fibroin zarralarini bir-biriga bog'lab turuvchi tabiiy elim vazifasini bajaradi. Uning suvda oson erishi, namni yuqori darajada tortishi, yopishqoqligi va yuzani qoplovchi xususiyatlari ipak tolalarining dastlabki mexanik holatini shakllantiradi. Serisinning kimyoviy jihatdan oson gidrolizlanishi, issiqlikka sezgirliigi va kislota hamda ishqorlarda tez parchalanishi uni tola tayyorlash jarayonlarida muhim texnologik bosqich — degumming (serisinni ajratib tashlash) uchun qulay qiladi. Shu bilan birga, serisinning o'ziga xos biologik faolligi, antioksidant, antibakterial va namlovchi xususiyatlari uni kosmetologiya, tibbiyot va farmatsevtika sohalarida qo'llash imkonini kengaytirmoqda.

Ikkala oqsilning fizik hamda kimyoviy farqlarini solishtirish shuni ko'rsatadiki, fibroin ipakning mustahkamlik va strukturaviy barqarorlik manbai bo'lsa, serisin ko'proq himoyalovchi, bog'lovchi va funksional sirt xususiyatlarini belgilovchi komponent hisoblanadi. Bu oqsillarning molekulyar darajadagi o'ziga xosligi ipakning tabiatidagi noyob fizik-mexanik fazilatlar va yuqori iste'mol sifatlarini ta'minlaydi. Ularning xususiyatlarini ilmiy asosda o'rganish esa nafaqat an'anaviy to'qimachilik sanoatini, balki yuqori texnologiyalarga asoslangan bio muhandislik, nanotexnologiya va tibbiyot materiallari ishlab chiqarishni takomillashtirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

> Quyidagi manbalar mavzuni chuqur o'rganish uchun tavsiya qilinadi — ularni bibliografiya sifatida ishlatishingiz mumkin (laboratoriya protokollari, sharh maqolalari va kitob bo'limlari):

1. Altman, G. H., et al. — Silk-based biomaterials (shu mavzuda keng qo'llaniladigan sharh maqolasi; tekstil va biomaterial nuqtai nazaridan).
2. Rockwood, D. N., Preda, R. C., Yücel, T., Wang, X., Lovett, M. L., & Kaplan, D. L. — Materials fabrication from Bombyx mori silk fibroin (metod va protokollar bo'limlari uchun tavsiya etiladi)
3. Kaplan, D. L. (tahrirlovchi) — Silk Biomaterials (kitob bo'limlari: fibroinning biokimyosi va qo'llanilishi).
4. Kundu, B., Kundu, S. C. — maqolalar/ishlar serisin va fibroinning biologik xossalari, gidroliz va biokompatibilik haqida (tahliliy maqolalar va tajriba natijalari).