

TUT IPAK QURTI G‘UMBAGI VA YOG‘I AJRATIB OLINGAN TUT IPAK QURTI G‘UMBAGINING STRUKTURAVIY XUSUSIYATLARINI O‘RGANISH

Fatilloev Shamshod Fayzullo o‘g‘li

Buxoro davlat texnika universiteti tayanch doktoranti

fatilloevshamshod@gmail.com

Umirov Farhod Ergashovich

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti professori

Voxidov Erkin Aliyevich

Buxoro davlat texnika universiteti dotsenti

Maxmudov Rafiq Amonovich

Buxoro davlat texnika universiteti professori

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18977276>

Annotatsiya: Mazkur tadqiqotda tut ipak qurti g‘umbagi (*Bombyx mori* L.) va geksan yordamida yog‘i ajratilgan g‘umbakning strukturaviy xususiyatlari o‘rganildi. Namuna sokslet usulida ekstraksiyalanib, qoldiq biomaterial SEM va IQ tahlillar orqali tekshirildi. Natijalar sirt g‘ovakligi ortishi hamda oqsil tabiatiga xos funksional guruhlar mavjudligini ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: Tut ipak qurti g‘umbagi, geksan ekstraksiyasi, yog‘i ajratilgan biomaterial, SEM tahlil, IQ-spektral tahlil

Annotation: В данном исследовании изучены структурные свойства куколок тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.) и обезжиренного остатка, полученного с использованием гексана. Образец экстрагировали методом Сокслета, а остаточный биоматериал анализировали с помощью СЭМ и ИК-спектроскопии. Результаты показали увеличение пористости поверхности и наличие функциональных групп, характерных для белковой природы материала.

Keywords: куколки тутового шелкопряда, гексановая экстракция, обезжиренный биоматериал, СЭМ-анализ, ИК-спектральный анализ

Аннотация: In this study, the structural properties of silkworm pupae (*Bombyx mori* L.) and the defatted residue obtained using hexane were investigated. The sample was extracted by the Soxhlet method, and the residual biomaterial was analyzed using SEM and FTIR techniques. The results showed an increase in surface porosity and the presence of functional groups characteristic of protein-based materials.

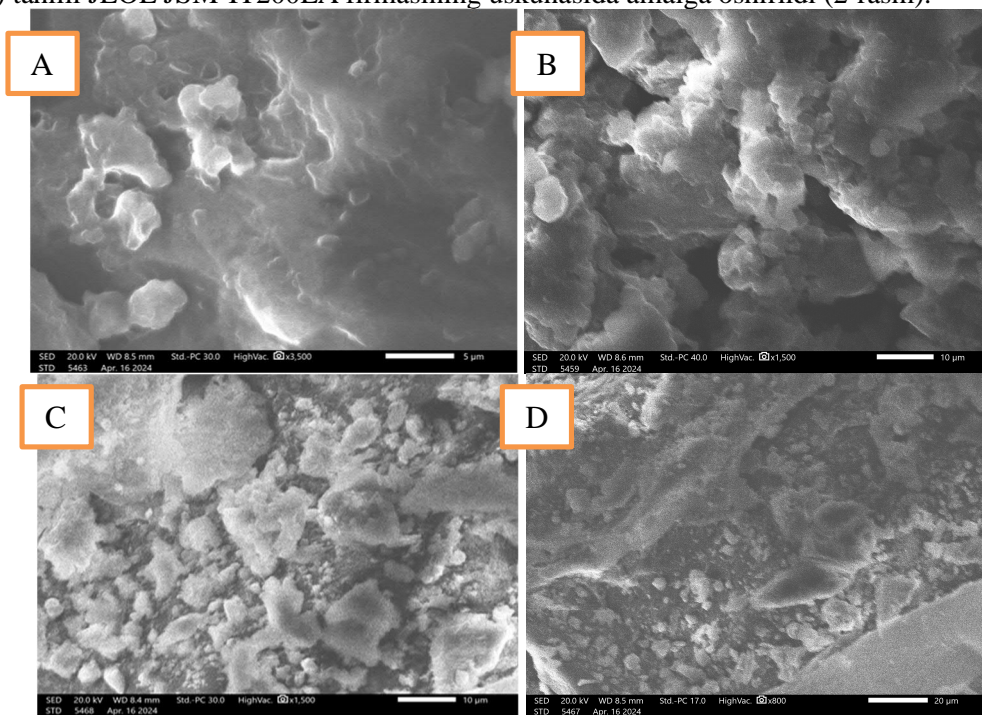
Ключевые слова: silkworm pupae, hexane extraction, defatted biomaterial, SEM analysis, FTIR spectral analysis

Ipakchilik tarmog‘ida dunyo bo‘ylab eng ko‘p qo‘llaniladigan ipak qurtlari turi bu tut ipak qurti (*Bombyx mori* L.), eman ipak qurti (*Antheraea pernyi*) va eri ipak qurti (*Samia cynthia ricina*) hisoblanadi. Ipak qurti g‘umbaklari, asosan, ipak ishlab chiqarish sanoatidagi yuqori potensialga ega qo‘shimcha mahsuloti hisoblanadi. Ipak olinib bo‘lingandan keyin, quruq ipak qurti pillasining 60% ni tashkil etadigan ipakdan tozalangan ipak qurti g‘umbaklari ipak sanoatida chiqindi sifatida qaraladi va odatda mahalliy joylarga yoki qishloq xo‘jaligi yerlarga bio-o‘g‘it sifatida foydalanish uchun tashlanadi [1]. Ochiq joylarga katta miqdorda ipak qurti g‘umbaklarini tashlash, ularning parchalanishi tufayli atrof-muhitga salbiy ta`sirlar ko‘rsatishi mumkin [2]. Ammo oqsil, yog‘, va yog‘ kislotalari (α -linolin kislota) o‘z ichiga olgan bu qimmatli biologik resurslardan foydalanish mumkin [3,4]. Yurtimizda 2023-yilda 25,9 ming tonna pilla xom-ashyosi tayyorlangan [5]. Ushbu tadqiqotda ipakdan tozalangan ipak qurti g‘umbaklaridan (*Bombyx mori* L) turi tanlab olindi. Namlikga ega tut ipak qurti g‘umbagini 110⁰ C haroratda 3 soat davomida quritildi. Quritilgan tut ipak qurti g‘umbagi maydalash uchun (Истиратель дисковый ИД 65) markali laboratoriya tegirmonida maydalandi. Tut ipak qurti g‘umbagidan yog‘ni ajratib olish uchun bir necha usullar qo‘llanilgan jumladan presslash usuli bu usulning kamchiligi jarayonning ko‘p muddat sarflanishi va tut ipak qurti g‘umbagidan yog‘ning to‘liq ajratib olinmasligi hisoblanadi [6]. Ipak qurti g‘umbagi tarkibidagi moddalar va ularning miqdori iqlim sharoitiga, ozuqasining tarkibi va turli xil omillarga bog‘liqligini inobatga olib Buxoro viloyatida yetishtirilgan pillani qayta ishlash jarayonida olingan tut ipak qurti g‘umbaglaridan turli xil erituvchilar ta`sirida sokslet qurilmasida ekstraksiyalash usuli asosida yog‘ ajratib olindi (1-rasm).



1-rasm. Sokslet ekstraksiya usuli asosida tut ipak qurti g‘umbagidan yog‘ olish jarayoni (A), yog‘i ajratib olingan tut ipak qurti g‘umbagi (B)

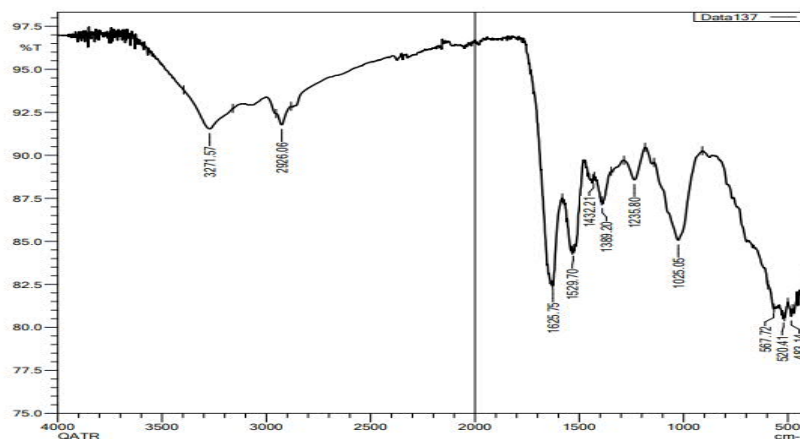
RE100-Pro markali haydash laboratoriya qurilmasida vakum ostida past temperaturada yog‘ erituvchidan ajratib olindi. Tut ipak qurti g‘umbagi va geksan erituvchilari ta’sirida olingan yog‘i ajratib olingan tut ipak qurti g‘umbagining sirt morfologiyasini o‘rganish uchun SEM (skanerlovchi elektron mikroskop) tahlili JEOL JSM-IT200LA firmasining uskunasi amalga oshirildi (2-rasm).



2-rasm. Tut ipak qurti g‘umbagi (A va B) va geksan erituvchilari ta’sirida olingan yog‘i ajratib olingan tut ipak qurti g‘umbagining (C va D) SEM tahlili

2-rasmdagi tut ipak qurti g‘umbagining SEM tasvirlarida uning yuzasi notekis va ko‘p sonli mayda zarrachalardan iborat ekanligini ko‘rish mumkin. 3,500x kattalashtirishda (A-tasvir) zarrachalar yuzasida aniq deformatsiyalar va mikroskopik yoriqlar mavjudligi kuzatilgan. 1,500x kattalashtirishda (B-tasvir) zarrachalar yuqori yopishqoqligi va zichligi shuningdek ular o‘rtasidagi ulanishlar va bo‘shliqlar ko‘proq aniq ko‘ringan. SEM tasvirlari ham geksan bilan ishlov berilganda material yuzasi 1.500x va 800x marta kattalashtirishda ancha chuqur morfologik o‘zgarishlar kuzatilgan. Sirtning notekisligi, mikroyoriqlar va qatlamlar soning ko‘pligi qolgan erituvchilarga nisbatdan soni ortib aniq ko‘ringan. Bunday strukturaviy o‘zgarish geksanning yuqori ekstraksiya qobiliyatiga ega ekanligidan dalolat beradi.

Geksan erituvchisi asosida olingan yog‘i ajratib olingan tut ipak qurti g‘umbagining funksional guruhini aniqlash uchun infraqizil spektr tahlil natijalari olindi (3-rasm).



3-rasm. Yog‘i ajratib olingan tut ipak qurti g‘umbagining IQ spektri

3-rasmda $3271,67 \text{ cm}^{-1}$ va $2926,06 \text{ cm}^{-1}$ sohalat -NH va -OH guruhlarining (ν) tebranishlarini ko‘rsatadi. Bu qoldiqning asosiy tarkibiy qismi oqsillardan iborat ekanligidan dalolat beradi. $1625,75 \text{ cm}^{-1}$ va $1521,70 \text{ cm}^{-1}$ sohalat amido guruhlarining (δ) tebranishlarini ifodalaydi. Oqsillarning asosiy komponentlari bo‘lgan aminokislotalarning peptid bog‘lari (C=O va N-H) ushbu sohada tebranishlar hosil qiladi. $1398,29 \text{ cm}^{-1}$ soha C-H bog‘larining (δ) tebranishlarini ko‘rsatadi. Bu yog‘lar yoki boshqa organik birikmalar mavjudligidan dalolat beradi. $1025,05 \text{ cm}^{-1}$ dagi soha esa C-O (ν) tebranishlariga mos keladi. Odatda bu uglevodlar yoki yog‘ kislotalarining qoldiqlari mavjudligini ko‘rsatadi. $567,72 \text{ cm}^{-1}$ va $521,94 \text{ cm}^{-1}$ sohalari Si-O va C-N (δ s) tebranish modda tarkibida noorganik komponentlar ta‘sirida hosil bo‘lgan.

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida tut ipak qurti g‘umbagidan geksan yordamida yog‘ ajratish jarayoni biomaterialning strukturaviy va morfologik xususiyatlariga sezilarli ta‘sir ko‘rsatishi aniqlandi. SEM tahlili ekstraksiyadan so‘ng sirt g‘ovakligi va mikroyoriqlar ortishini ko‘rsatdi, IQ-spektral tahlil esa materialning oqsil tabiatiga xos funksional guruhlar saqlanib qolganini tasdiqladi. Olingan natijalar yog‘i ajratib olingan g‘umbakni istiqbolli biomaterial sifatida kompozitsion va agroximik yo‘nalishlarda qo‘llash mumkinligini ko‘rsatadi.

Adabiyotlar

1. Z.J. Wei, A.M. Lia, H.X. Zhang, J. Liu, S.T. Jiang, Optimization of supercritical carbon dioxide extraction of silkworm pupal oil applying the response surface methodology, *Bioresour. Technol.* 100 (2009) 4214–4219
2. J. Wang, F.A. Wu, Y. Liang, M. Wang, Process optimization for the enrichment of α -linolenic acid from silkworm pupal oil using response surface methodology, *Afr. J. Biotechnol.* 9 (2010) 2956–2964.
3. A.D. Zotte, Y. Singh, A. Squartini, P. Stevanato, S. Cappellozza, A. Kovitvadhi, S. Subaneg, D. Bertelli, M. Cullere, Effect of a dietary inclusion of full-fat or defatted silkworm pupa meal on the nutrient digestibility and faecal microbiome of fattening quails, *Animal* 15 (2) (2021), 100112
4. H.P. Makkar, G. Tran, V. Heuzé, P. Ankers, State-of-the-art on use of insects as animal feed, *Anim. Feed Sci. Technol.* 197 (2014) 1–33.
5. Shamshod F.F., R.A. Maxmudov., Tut ipak qurti g‘umbagini geksan erituvchisi yordamida ekstraksiyalashdan so‘ng hosil bo‘lgan ikkilamchi xomashyoni SEM (skanerlovchi elektron mikroskop) tahlili, Сборник трудов международной научно-технической конференции 23-24 мая 2024 года, Ташкент, Узбекистан. С.293-295 <https://doi.org/10.5281/zenodo.11216200>
6. Махмудов Р.А., Фатиллоев Ш.Ф. ИЗУЧЕНИЕ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ОТХОДОВ, ПОЛУЧАЕМЫХ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ШЕЛКОВИЧНОГО СЫРЬЯ // *Universum: технические науки : электрон. научн. журн.* 2024. 2(119). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/16818>