

Otaxanova Zulayho Abu Ali qizi

Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti

Otaxanovazulayho67@gmail.com

Sattarova Dिल्фуза Maksudovna

Namangan davlat pedagogika institut dotsenti

iminova_d@mail.ru

Tojibayeva Nasibaxon Muxammadjon qizi

Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti

nasibatojibayeva@gmail.com

UO'K 677.473

TOVUQ PATLARIDAN KERATIN SINTEZ QILISH SHAROITLARI VA XUSUSIYATLARI

Annotatsiya: Tadqiqot davomida tovuq patlaridan keratinni samarali usullar orqali ajratib olish texnologiyasi ishlab chiqildi va uning natijalari muvaffaqiyatli tasdiqlandi. Patlardan keratinni ajratishda natriy lauril sulfat (SLS), natriy gidroksid va trixlorosirka kislota (TCA) eritmalarining optimal konsentratsiyasi, harorat va pH sharoitlarining aniqlanishi jarayonning yuqori samaradorligini ta'minladi. Infraqizil (IQ) spektroskopiyasi asosida olib borilgan tahlillar, ajratilgan moddaning keratin ekanligini va uning yuqori tozaligini isbotladi.

Kalit so'zlar: Keratin, tovuq patlari, biotexnologiya, SLS (natriy lauril sulfat), TCA (trixlorosirka kislota), IQ spektroskopiyasi, biomaterial, keratin ajratish texnologiyasi.

Отаханова Зулайхо Абу Алиевна

Базовый докторант Наманганского государственного университета

Otakhanovazulayho67@gmail.com

Саттарова Дильфуза Максудовна

Доцент, Наманганский государственный педагогический институт

iminova_d@mail.ru

Тоджибаева Насиба Мухаммаджоновна

Базовый докторант Наманганского государственного университета

nasibatojibayeva@gmail.com

УСЛОВИЯ И СВОЙСТВА СИНТЕЗА КЕРАТИНА ИЗ КУРИНЫХ ПЕРЬЕВ

Аннотация: В ходе исследований была разработана технология извлечения кератина из куриных перьев с использованием эффективных методов и ее результаты успешно подтверждены. Определение оптимальных концентрационных, температурных и pH-условий растворов SLS, NaOH и TCA при отделении кератина от волос обеспечило высокую эффективность процесса. Анализы, основанные на инфракрасной (ИК) спектроскопии, доказали, что выделенное вещество представляет собой кератин и имеет высокую чистоту.

Ключевые слова: Кератин, куриные перья, биотехнология, SLS (лаурилсульфат натрия), TCA (трихлоруксусная кислота), ИК-спектроскопия, биоматериал, технология разделения кератина.

Otakhanova Zulayho Abu Ali qizi

Namangan State University, basic doctoral student

Otakhanovazulayho67@gmail.com

Sattarova Dिल्фуза Maksudovna

Namangan State Pedagogical Institute, associate professor

iminova_d@mail.ru

Tojibayeva Nasibaxon Mukhammadjon qizi

Namangan State University, basic doctoral student

nasibatojibayeva@gmail.com

CONDITIONS AND PROPERTIES OF KERATIN SYNTHESIS FROM CHICKEN FEATHERS

Abstract: During the research, a technology for the extraction of keratin from chicken feathers using effective methods was developed and its results were successfully confirmed. Determination of the optimal concentration of SLS, NaOH and TCA solutions, temperature and pH conditions in the extraction of keratin from feathers ensured high efficiency of the process. Analyses conducted based on infrared (IR) spectroscopy proved that the isolated substance is keratin and its high purity.

Keywords: Keratin, chicken feathers, biotechnology, SLS (sodium lauryl sulfate), TCA (trichloroacetic acid), IR spectroscopy, biomaterial, keratin extraction technology.

I. KIRISH

Keratin, tolali oqsil birikmalar guruhiga kiruvchi yuqori molekulyar og'irlikka ega bo'lgan oqsil bo'lib, u fibrillyar strukturalarga ega. Keratin hayvonlarning teri, jun, soch, tirnoq, patlar va boshqa to'qimalarining asosiy tarkibiy qismidir. Tovuq patlari taxminan 90% keratindan iborat[1]. Shu bilan birga u inson terisida ham eng ko'p uchraydigan oqsillar qatoriga kiradi. Keratin qattiqligi, suvga chidamliligi va mexanik mustahkamligi bilan ajralib turadi, shuning uchun u tibbiyot va ko'plab sohalarda keng qo'llaniladi. Sutemizuvchilar keratinining turli birikmalari tibbiyot sohasida, shu jumladan to'qima muhandisligi[2,3], yaralarni davolash[4], teri regeneratsiyasi[5] kabi sohalarda muhim ekanligi turli tadqiqotlar davomida o'rganilgan. Sutemizuvchilar keratinining polimerlar bilan birga qo'llash ko'plab adabiyotlarda [3,4,6] qayd etilgan bo'lsada, tovuq pati keratinining polimer materiallar bilan birikmasi kamroq darajada o'rganilgan. Bundan tashqari, α -spiral ikkilamchi tuzilishi bilan ajralib turadigan sutemizuvchilar keratiniga qaraganda, tovuq pati keratinining β - bukilgan qatlamli ikkilamchi tuzilishi yuqori mexanik xususiyatlarni ko'rsatadi[7]. Shu sababli tovuq pati keratinidan sutemizuvchilarning to'qimalari va organlari bilan biologik jihatdan moslikni saqlab qolgan holda, sutemizuvchilar keratiniga qaraganda mexanik jihatdan muhtakamroq bo'lgan biomateriallarni ishlab chiqarish uchun foydalanish mumkin. Tovuq patlari, global miqyosda parrandachilik sanoatidan yiliga 7 mlrd tonna chiqayotgan chiqindi bo'lib[1], u ko'p miqdordagi keratinni ajratib olish imkoniyatini yaratadi. Ushbu tadqiqotning maqsadi tovuq patlaridan keratin ajratish va uni yuqori

sifatli shaklda olish uchun samarali metodlarni ishlab chiqishdir. Tovuq patlaridan keratin sintezini amalga oshirishda samarali usullarni ishlab chiqish va ularni optimallashtirish biokimyo va biotexnologiya sohasida muhim ilmiy ahamiyatga ega.

II.METODOLOGIYA

Tadqiqotda foydalanilgan tovuq patlari mahalliy parrandachilik fermalari orqali ta'minlandi. Patlardan keratin ajratish uchun ishlatilgan kimyoviy moddalar sifatida 10 % li natriy lauril sulfat (SLS) eritmasi, 0,1 M natriy gidroksid (NaOH) eritmasi va 10 % li trixlorosirka kislotasi (TCA) eritmasi ishlatildi. Keratin sifatini tahlil qilish uchun infraqizil (IQ) spektroskopiya usuli qo'llanildi. Keratin ajratish jarayonining har bir bosqichida, kimyoviy moddalarning konsentratsiyasi va jarayonning davomiyligi aniq belgilandi.

Patlarning tarkibida ko'plab organik va anorganik moddalarning mavjudligi, keratin ajratish jarayonini murakkablashtiradi. Patlar birinchi navbatda yuzasidagi iflosliklardan distillangan suv bilan yuvilib tozalandi. So'ng patlar quritildi, bu esa keratinni ajratish uchun zarur bo'lgan mos sharoitlarni yaratdi. Ushbu bosqichda patlarning yaxshilab tozalanishi keratin ajratish jarayonining muvaffaqiyatli bo'lishi uchun muhim ahamiyatga ega. Shu sababli, tozalash jarayoni aniq va sifatli amalga oshirildi. Keratin ajratish jarayonining boshlang'ich bosqichi sifatida, patlarni yog'dan tozalash muhimdir. Buning uchun 10 % li natriy lauril sulfat (SLS) eritmasi ishlatildi. Patlar, magnitli aralashtirgich yordamida 2 soat davomida eritmada aralashtirildi. Bu jarayon, patlarning yog'li moddalardan to'liq tozalanishini ta'minlaydi. Natriy lauril sulfat eritmasi yuqori samaradorlikka ega bo'lib, u patlarning yuzasidagi yog'larni va boshqa organik moddalarning erishini ta'minlaydi. Bundan tashqari natriy lauril sulfat (ba'zi adabiyotlarda natriy dodesil sulfat deb ham keltirilgan[1]) 10% li eritmasi keratinning uchlamchi strukturasi buzadi va oqsilni erishga tayyorlab beradi. Bu olimlarning ilmiy izlanishlarida isbotlangan[1]. Keyin patlar bu ishqoriy xususiyatga ega bo'lgan eritmada tozalanguncha distillangan suv bilan yuvildi.

Patlar tozalangandan so'ng, ularni suvsizlantirish uchun quritish jarayoni amalga oshirildi. Patlar 48 soat davomida 60°C haroratda quritgich pechda quritildi. Bu jarayon, patlar tarkibidagi namlikni kamaytirishga va keratinning saqlanishi uchun zarur bo'lgan

sharoitlarni yaratishga yordam berdi. Quritish jarayoni keratinning to'g'ri ajratilishi uchun zarur bo'lgan kiritish sharoitlarini ta'minladi.

Patlardagi keratinni ajratish uchun, NaOH (0,1 M) eritmasiga patlar bir kecha - kunduz davomida botirildi. Bu jarayon patlardagi uchlamchi strukturaning denaturatsiyasiga va keratinning eruvchan shakliga o'tishiga yordam beradi. NaOH eritmasi keratinning peptid bog'larini bo'lish va ularning strukturasi buzish imkoniyatini beradi. Natijada, keratin polipeptid zanjirlarining o'zgarishi va eruvchan shaklga o'tishi amalga oshdi.

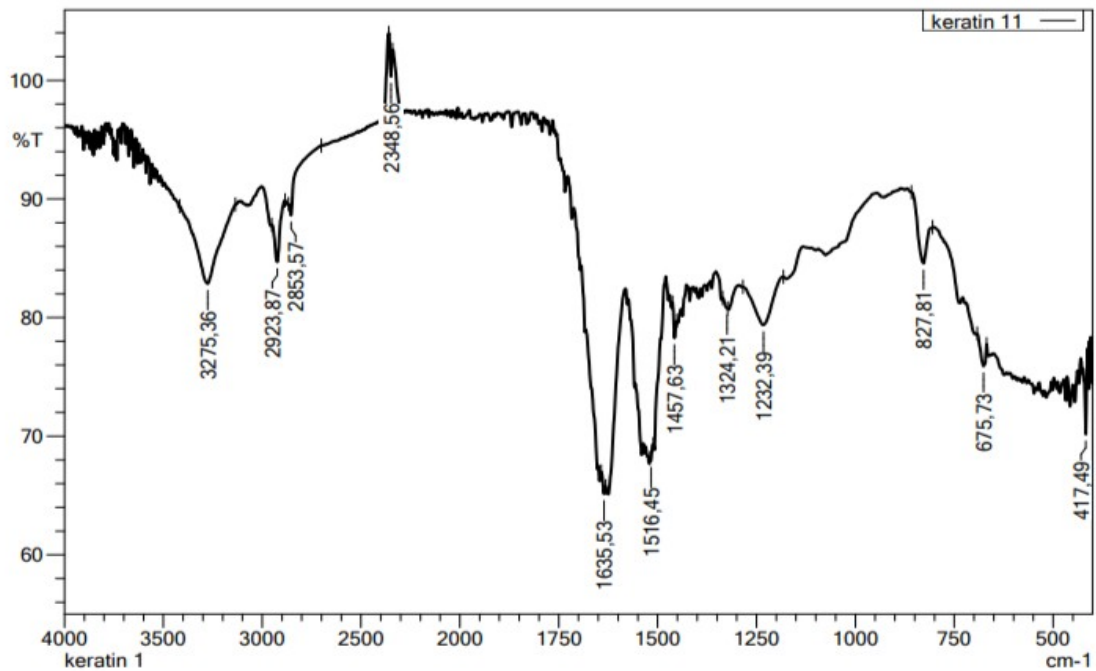
Keratinning erimagan moddalardan ajratilishi uchun filtrlash jarayoni amalga oshirildi. Keyin, tiniq sariq rangli filtrat tarkibidagi keratinni cho'ktirib ajratish maqsadida, 10 % li trixlorosirka kislotasi (TCA) eritmasi ishlatilib, eritmaning pH qiymati 2,4 ga keltirildi. Ushbu pH darajasi keratinning cho'kma holatiga o'tishi uchun optimal hisoblanadi. Keratin cho'kmasi sentrifuga yordamida ajratildi.

Ajratilgan keratin distillangan suv bilan to'liq yuvilib, ortiqcha kimyoviy moddalardan tozalandi, quritildi.

Keratin sifatini baholash uchun IQ spektroskopiya usuli qo'llanildi. IQ spektrlaridagi asosiy cho'kishlar va chiziqlar keratinning xususiyatlariga mos kelganligi aniqlangach, olingan mahsulotning haqiqatan ham keratin ekanligi tasdiqlandi.

III. NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI

Tadqiqot yakunida, IQ spektroskopiyasi yordamida olingan spektral tahlil, olingan keratinning o'ziga xos spektral xususiyatlarga ega ekanligini va uning tarkibida aminokislotalarning mavjudligini ko'rsatdi(1-rasm). Ushbu namunaning IQ spektrlari o'rganilganda natijalar shuni ko'rsatdiki, keratin tarkibida mavjud bo'lgan O-H, N-H, C=O, C-N hamda $-CH_2$ va $-CH_3$ funksional guruhlari uchun xos bo'lgan valent va deformatsion bog' tebranishlari signallari kuzatildi va buni boshqa ilmiy tadqiqot natijalari bilan solishtirildi[8]. Bundan, keratin ajratish jarayonida SLS va NaOH eritmalarining to'g'ri konsentratsiyasi va pH parametrlarini optimallashtirish orqali yuqori samaradorlikka erishilgani xulosa qilindi.



1-rasm. Sintez qilingan keratinning IQ-spektri.

Xulosa

Ushbu tadqiqot, tovuq patlaridan keratin ajratish jarayonining samaradorligini va yuqori tozaligini isbotladi. Sintez qilingan keratinning spektral tahlili uning keratin ekanligini tasdiqladi. Kelajakdagi tadqiqotlar, ushbu jarayonni ekologik jihatdan barqaror qilish va sanoat miqyosida qo'llash imkoniyatlarini o'rganishga qaratilishi zarur. Tadqiqot natijalari tovuq patlari kabi arzon va mavjud bo'lgan chiqindilardan yuqori sifatli biomaterial olish imkoniyatini ko'rsatdi. Ushbu yondashuv nafaqat biotexnologiya va tibbiyot sohalari uchun foydali bo'lishi, balki chiqindilarni qayta ishlash orqali ekologik muammolarni kamaytirishga ham xizmat qilishi mumkin. Kelajakdagi tadqiqotlar jarayonni ekologik barqarorlik va sanoat miqyosida tatbiq etish yo'nalishlarida yanada chuqurlashtirilishi zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Gianluca Rinaldi, Elena Coccia, Nancy Ferrentino, Chiara Germinario, Celestino Grifa, Marina Paolucci, and Daniela Pappalardo. *Effect of Keratin Waste on Poly(ϵ -Caprolactone) Films: Structural Characterization, Thermal Properties, and Keratinocytes Viability and Proliferation Studies.*//HindawiAdvances in Polymer TechnologyVolume 2024, Article ID 3308910, 12 pages.

2. Angela Edwards, David Jarvis, Tracy Hopkins, Sarah Pixley, Narayan Bhattarai. *Poly(ϵ -caprolactone)/keratin-based composite nanofibers for biomedical applications.*// Journal of Biomedical Materials Research. Volume 103, Issuel. January 2015. Pages21-30.
3. P Wu, X Dai, K Chen, R Li, Y Xing. *Fabrication of regenerated wool keratin/polycaprolactone nanofiber membranes for cell culture.*// International Journal of Biological Macromolecules. Volume 114. JUL 15 2018. Page 1168-1173.
4. Xiaoxuan Deng, Maree Gould, M. Azam Ali. *Fabrication and characterisation of melt-extruded chitosan/keratin/PCL/ PEG drug-eluting sutures designed for wound healing.*// Materials Science & Engineering. C 120 (2021) 111696.
5. Marziyeh Ranjbar-Mohammadi, Zahra Arab-Bafrani, Fatemeh Karimi and Naeme Javid. *Designing hybrid nanofibers based on keratin-poly (vinyl alcohol) and poly (ϵ -caprolactone) for application as wound dressing.*// Journal of Industrial Textiles 2022, Vol. 51(1S) 1729S–1749S.
6. Benjamin S. Lazarus, Charul Chadha, Audrey Velasco-Hogan, Josiane D.V. Barbosa, Iwona Jasiuk and Marc A. Meyers. *Engineering with keratin: A functional material and a source of bioinspiration.* // iScience 24, 102798, August 20, 2021.
7. Yussef Esparza, Nandika Bandara, Aman Ullah, Jianping Wu. *Hydrogels from feather keratin show higher viscoelastic properties and cell proliferation than those from hair and wool keratins.*// Materials Science & Engineering C 90 (2018) 446–453.
8. Sara Mattiello, Alessandro Guzzini, Alessandra Del Giudice, Carlo Santulli, Marco Antonini, Giulio Lupidi and Roberto Gunnella. *Physico-Chemical Characterization of Keratin from Wool and Chicken Feathers Extracted Using Refined Chemical Methods.*// Polymers 2023, 15, 181.