ОТРИМАННЯ КЕРАТИНУ ТА ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИКА

В.Р. Гавриляк[1], В.В. Гавриляк[2]

Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна
[1] магістр біотехнологій
[2] професор, viktoria.v.havryliak@lpnu.ua

З міркувань сталого розвитку та екологічної безпеки останнім часом зростає інтерес до виробництва інноваційних матеріалів на основі біополімерів, серед яких найбільший інтерес представляють біоматеріали на основі протеїнів. Вони є перспективними кандидатами для застосування, в першу чергу, в сфері медицини та біотехнологій, оскільки можуть функціонувати як позаклітинний матрикс, що забезпечує взаємодії клітина-клітина та клітина-матрикс. Більше того, для багатьох біомедичних застосувань такі матеріали є привабливими завдяки своїм біосумісним та біодеградабельним властивостям.

За останні роки проведено чисельні дослідження щодо можливості використання протеїнів для створення різноманітних інноваційних біоматеріалів. Це, насамперед, колаген, альбумін, желатин, фіброїн та кератин. Завдяки їхній біосумісності, здатності до біологічного розкладання, механічній стійкості та широкому поширенню в природі, такі матеріали є перспективними для біомедичної галузі. У цьому контексті особливий інтерес представляє кератин – сульфурвмісний фібрилярний протеїн, який є одним із найпоширеніших у природі білків.

Відповідно до статистичних даних щорічно у світі продукується понад 25 млн тонн вовни, понад 40 млн тонн волосся та 65 млн тонн пір'я [1, 2]. Тому відходи, що містять кератин, можна розглядати як важливий відновлюваний ресурс, що може бути використаний для дизайну чи переробки біополімерів.

Ураховуючи можливість використання кератину як основи для створення біоматеріалів, дослідження у цьому напрямі повинні зосереджуватися на таких аспектах:

1. Кератини, отримані з різних джерел, відрізняються за фізико-хімічними властивостями в залежності від способу їх екстрагування. Тому актуальним завданням є розробка ефективних та екологічно безпечних методів отримання цього протеїну.

2. Унікальність властивостей кератинів слід враховувати при створенні біоматеріалів і, відповідно, розширювати сфери їх використання. Тому актуальними є дослідження структури регенерованих кератинів та їх функціональних характеристик в залежності від джерела кератинів та способу їх отримання.

Ураховуючи все вище наведене, метою роботи була екстракція кератину з волосся людини методом сульфітолізу та оцінка його основних фізико-хімічних характеристик.

Матеріали і методи дослідження. Для екстрагування використовували метод сульфітолізу [3]. Екстракційна суміш містила з 8 М сечовину, 0,1 М ДСН та 0,5 М натрію метабісульфіту. Співвідношення субстрат-екстрагент становило 1:10. Екстракцію проводили за температури 60°С впродовж 48 год. Отриманий екстракт діалізували, потім ліофілізували і використовували для досліджень.

Результати дослідження. Результати дослідження показали, що використаний екстракційний метод забезпечував достатню кількість розчинного протеїну у розчині. Електрофоретичний аналіз в поліакриламідному гелі в системі Леммлі виявив присутність двох основних смуг, які відповідали поліпептидним ланцюгам протеїнів інтермедіальних філаментів, молекулярна маса яких коливалася в межах 40–60 кДа [4]. Ці протеїни мають здатність до самозбирання у складні тривимірні структури і саме їх найчастіше використовують як основу для створення біоматеріалів на основі кератинів.

Для аналізу структури екстрагованого з волоса кератину використали інфрачервону спектроскопію. ІЧ-спектр може слугувати критерієм ідентичності, оскільки кожна сполука має лише їй притаманний набір смуг поглинання, особливо в області 1300–700 $см^{-1}$, оскільки

характер спектру в цьому інтервалі часто істотно змінюється навіть при несуттєвих змінах у структурі сполуки. Результати дослідження виявили у спектрі отриманого кератину коливання, зумовлені характерними смугами білків.

Висновок. Застосований метод сульфітолізу забезпечив «м'яку» екстракцію кератину, який за своїми характеристиками відповідає нативному кератину волоса людини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Tasaki K. // Waste Management. 2020. 104: 33-41.

2. Feroz S., Muhammad N., Ratnayake J., Dias G. // Bioact. Mater. 2020. 5: 496–509.

3. Isarankura N., Ayutthaya S., Tanpichai S., Wootthikanokkhan J. // Journal of Polymer. 2015. 23(4). doi.org/10.1007/s10924-015-0725-8.

4. Saha S., Arshad M., Zubair M., Ullah A. // Keratin as a Protein Biopolymer. 2019: 163-185.

BIOTECHNOLOGY OF SOUR CREAM WITH THE ADDITION OF IODISED PROTEIN

A. Znakhur[1], O. Varankina[2]

National technical university «Kharkiv polytechnic institute», Department of biotechnology, biophysics and analytical chemistry, Kharkiv, Ukraine

[1]student, anastasiaznahur18@gmail.com

[2]associate professor, oleksandra.varankina@khpi.edu.ua

Sour cream is one of the most popular high-fat dairy products in Ukraine. Sour cream has high nutritional qualities among other fermented dairy products. The fermentation process modifies sour cream proteins, making them more soluble and accessible to digestive enzymes. Studies have shown that sour cream is digested much faster and easier than cream with a similar fat content. Sour cream contains all the same vitamins as milk. Moreover, the content of fat-soluble vitamins A and E is much higher (up to 3-5 times), thanks to the synthesis carried out by some lactic acid bacteria. Additionally, B vitamins are synthesised, which makes sour cream an even more valuable source of these nutrients [1].

Analysing the diet of the average Ukrainian and the statistical data of the Ministry of Health, we can conclude that there is a problem with iodine deficiency in our country. To solve this problem, we proposed to enrich sour cream with iodised protein as an improvement. During the production process, iodine casein is added to the cream mixture to ensure 0.02 % iodine content in sour cream. The production method of sour cream enriched with iodised protein involves the stages of the classical production method. It differs in that iodine casein is added to the mixture before fermentation to obtain 0.1-10 mg/kg iodine content [2]. As a result we obtain a finished product with preventive properties against population diseases associated with iodine deficiency in the diet.

Thus, thanks to this improvement, it is possible to produce a mass consumption product, which can have a positive impact on overcoming the problem of iodine deficiency among the population of our country.

REFERENCES

1. Shulga N.M., Mlechko L.A. Features of technology and recommendations for quality improvement. 2012. 40.

2. Vinyarska V.V. https://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/37413. 2021 (accessed on 11.05.2022).