

CZU: 606:665.58:547.995.15

UTILIZAREA BIOTEHNOLOGIEI ÎN ELABORAREA PRODUSELOR COSMETICE

Cristina CIOBANU*, Diana GURANDA, Nicolae CIOBANU

¹*Catedra de tehnologie a medicamentelor, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din Republica Moldova*

Autor corespondent*: cristina.ciobanu@usmf.md

Introducere. Industria cosmetică este din ce în ce mai concentrată pe descoperirea de alternative biologice inovatoare. Biotehnologia a revoluționat industria cosmetică prin folosirea microorganismelor și enzimelor pentru a obține produse specifice prin procese fermentative și/sau tehnici de inginerie genetică. Actualmente, se produc prin biotehnologii și sunt incluși în produse cosmetice, compuși activi precum: acid hialuronic, enzime, probiotice, factori de creștere a epidermei, alge, celule stem vegetale și alogenice, peptide, ș.a. [2].

Scopul lucrării. Studiul bibliografic cu privire la utilizarea biotehnologiei în elaborarea produselor cosmetice.

Material și metode. A fost efectuată cercetarea sistematică a literaturii de specialitate (cca 52 publicații) utilizând bazele de date electronice precum Scopus, PubMed și Google Scholar.

Rezultate. Prima etapă de producere biotehnologică în elaborarea produselor cosmetice, începe cu *precultura*, în care se utilizează medii nutriționale, ce oferă surse de C, N, vitamine și minerale ce permite creșterea abundentă a microorganismelor. Faza II de *cultură și fermentație*, se realizează în condiții fizico-biochimice de temperatură, pH, viteză de agitare și viteză de aerare individualizate. În faza III *recuperarea și purificarea* este efectuată pentru caracterizarea ulterioară și include trei etape: eliberarea materialului capsular, precipitarea supernatantului și centrifugarea. În faza IV de *cuantificare*, sunt aplicate metode de PCR în timp real, RP-HPLC, fluorimetrie, electroforeză capilară, ș.a. În cele din urmă, în faza V se determină parametrii de calitate și efectele biologice/fiziologice a produsului obținut biotehnologic [1]. În producerea biotehnologică este foarte important să fie selectat corect organismul gazdă. Gazdele bacteriene au un ciclu de viață scurt, o rată de creștere mare și o bună capacitate de supra-expresie a proteinelor și enzimelor; în timp ce drojdia se cultivă și se caracterizează mai ușor, iar spre deosebire de bacterii nu prezintă complicații la modificările post-translaționale. Spre exemplu în producerea biotehnologică a acidului hialuronic cu ajutorul microorganismelor *Streptococcus sp.*, *Lactobacillus lactis*, *Bacillus subtilis*, *S. zooepidemicus*, s-au constatat rezultate promițătoare, cu un randament de la 2,5 g L⁻¹ la 7,0 g L⁻¹. În cazul producerii de squalen (forma oxidată de squalan), cel mai mare randament s-a înregistrat la utilizarea *S. cerevisiae* (8,0 g/L⁻¹) comparativ cu cel determinat la utilizarea *Aurantiochytrium sp.* (1,0 g/L⁻¹) [3,4]. În prezent, prin intermediul, proceselor biotehnologice s-a reușit obținerea unei game largi de ingrediente active cu crearea de soluții inovatoare, regeneratoare, anti-îmbătrânire cu integrarea tehnologiilor digitale în formulările cosmetice. Companiile internaționale (Proteonomix, SkinMedica, Mibelle AG, Biotech Beauty, Neutrogena, Geltor, etc.) utilizând linii specializate de celule stem, collagen recombinant, diverși factori de creștere și antioxidanți, au reușit conferirea unor proprietăți superioare de îmbunătățire a texturii și elasticității pielii.

Concluzii. Biotehnologia, prin intermediul ingineriei genetice, generează soluții unice,

eficiente, sustenabile și ablaționează conceptul „cosmeteuticele nu sunt în primul rând despre știință, ci despre promisiunea veche a frumuseții”, înregistrând începutul unei noi epoci în industria produselor cosmetice utilizate în medicina estetică și de îngrijire a pielii.

Cuvinte cheie: biotehnologie, produs cosmetic, microorganism, acid hialuronic.

Bibliografie.

1. Ciobanu C., et al. Aplicarea conceptului de calitate prin design în producerea biotehnologică a medicamentelor. In: *Revista Farmaceutică a Moldovei*, 2024, vol. 53, supl. nr. Supl., pp. 50-51. ISSN 1812-5077.
2. Gomes, C. et al. Biotechnology Applied to Cosmetics and Aesthetic Medicines. *Cosmetics* 2020, 7, 33. <https://doi.org/10.3390/cosmetics7020033>
3. Pérez-Morales, G. et al. A Review of the Production of Hyaluronic Acid in the Context of Its Integration into GBAER-Type Biorefineries. *Fermentation* 2024, 10, 305.
4. Xia, et al. Enhancing squalene production in *Saccharomyces cerevisiae* by metabolic engineering and random mutagenesis, *Front Chem Eng*, 3. <https://doi.org/10.3389/fceng.2021.790261>

CZU: 606:665.58:547.995.15

THE USE OF BIOTECHNOLOGY IN THE DEVELOPMENT OF COSMETIC PRODUCTS

Cristina CIOBANU*, Diana GURANDA, Nicolae CIOBANU

¹*Department of Drug Technology, Nicolae Testemițanu State University of Medicine and Pharmacy of the Republic of Moldova*

Corresponding author*: cristina.ciobanu@usmf.md

Introduction. The cosmetics industry is increasingly focused on discovering innovative biological alternatives. Biotechnology has revolutionized the cosmetic industry by using microorganisms and enzymes to obtain specific products through fermentation processes and/or genetic engineering techniques. Currently, active compounds such as: hyaluronic acid, enzymes, probiotics, epidermal growth factors, algae, plant and allogeneic stem cells, peptides, etc. are produced through white and green biotechnological processes and are included in cosmetic products [2].

Aim of the study. Bibliographic study on the use of biotechnology in the development of cosmetic products.

Material and methods. Systematic research of specialized literature (about 52 publications) was carried out using electronic databases such as Scopus, PubMed and Google Scholar.

Results. The first stage of biotechnological production of cosmetic products begins with *pre-culture* in which nutrient media provide sources of C, N, vitamins and minerals and allow abundant growth of microorganisms. Phase II of *culture and fermentation*, is carried out in individualized physical-biochemical conditions of temperature, pH, stirring speed and aeration speed. In phase III *recovery and purification* is performed for further characterization and includes three steps: release of the capsular material, precipitation of the supernatant and centrifugation. In phase IV of *quantification*, real-time PCR methods, RP-HPLC, fluorimetry, capillary electrophoresis, etc. are applied. In phase V, the quality parameters and biological/physiological effects of the biotechnologically obtained product are determined [1]. In biotechnological production it is very important to correctly select the host organism. Bacterial hosts have a short life cycle, high growth rate,

and good ability to over-express proteins and enzymes; while yeast is easier to culture and characterize and, unlike bacteria, does not present complications of post-translational modifications. For example, in the biotechnological production of hyaluronic acid using *Streptococcus* sp., *Lactobacillus lactis*, *Bacillus subtilis*, *S. zooepidemicus* microorganisms, promising results were found, with a yield from 2.5 g L⁻¹ to 7.0 g L⁻¹. In the case of squalene production (the oxidized form of squalane), the highest yield was recorded when using *S. cerevisiae* (8.0 g/L⁻¹) compared to that determined when using *Aurantiochytrium* sp. (1.0 g/L⁻¹) [3,4]. Currently, through biotechnological processes, it has been possible to obtain a wide range of active ingredients with the creation of innovative, regenerative, anti-aging solutions through the integration of digital technologies in cosmetic formulations. International companies (Proteonomix, SkinMedica, Mibelle AG, Biotech Beauty, Neutrogena, Geltor, etc.) using specialized lines of stem cells, recombinant collagen, various growth factors and antioxidants, have succeeded in conferring superior properties for improving skin texture and elasticity.

Conclusions. Biotechnology, through genetic engineering, generates unique, effective, sustainable solutions and ablate the concept „cosmetics are not primarily about science, but about the ancient promise of beauty”, registering the beginning of a new era in the industry of cosmetic products used in aesthetic medicine and skin care.

Key words: biotechnology, cosmetic product, microorganism, hyaluronic acid.

Bibliography.

1. Ciobanu C., et al. Aplicarea conceptului de calitate prin design în producerea biotehnologică a medicamentelor. In: *Revista Farmaceutică a Moldovei*, 2024, vol. 53, supl. nr. Supl., pp. 50-51. ISSN 1812-5077.
2. Gomes, C. et al. Biotechnology Applied to Cosmetics and Aesthetic Medicines. *Cosmetics* 2020, 7, 33. <https://doi.org/10.3390/cosmetics7020033>
3. Pérez-Morales, G. et al. A Review of the Production of Hyaluronic Acid in the Context of Its Integration into GBAER-Type Biorefineries. *Fermentation* 2024, 10, 305.
4. Xia, et al. Enhancing squalene production in *Saccharomyces cerevisiae* by metabolic engineering and random mutagenesis, *Front Chem Eng*, 3. <https://doi.org/10.3389/fceng.2021.790261>

Authors' ORCID

Cristina Ciobanu	https://orcid.org/0000-0001-6550-6932
Diana Guranda	https://orcid.org/0000-0001-6296-9114
Nicolae Ciobanu	https://orcid.org/0000-0002-2774-6668