DOI 10.66073/ReFocus-Conf/3010079

# OZUQA MUHITI VA *PEDIOCOCCUS ACIDILACTICI* K1–UzRSMMT-396 SHTAMMI TOMONIDAN BIOSURFAKTANT BIOSINTEZI SHAROITLARINI TANLASH

**Saidova Iroda Mirdjamalovna**[1], **Bekmurodova Gullola Amirovna**[1], **Alimova Barno Xasanovna**[1], **Sayliyev Mirshod**[1]
[1]*O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Mikrobiologiya instituti*

**Annotatsiya:** Tadqiqotda *Pediococcus acidilactici* K1 shtammi tomonidan biosurfaktant biosinteziga ozuqa muhiti tarkibi va kultivatsiya sharoitlarining ta’siri bir omilli optimallashtirish (OFAT) usuli asosida baholandi. Sut zardobi, glyukoza va pepton konsentratsiyalari, shuningdek, muhitning boshlang‘ich pH qiymati, kultivatsiya harorati va davomiyligi bo‘yicha maqbul parametrlar tanlandi. Tajribalarda biosurfaktant miqdori 2,684–2,714 g/L, emulsifikatsiya indeksi (E24) 72,8–74,2% va sirt tarangligi 41,0–42,4 mN/m oralig‘ida qayd etildi. Olingan natijalar laboratoriya sharoitida biosurfaktant biosintezi uchun maqbul parametrlarni aniqlash imkonini berdi hamda jarayonni yanada optimallashtirish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.
**Kalit so‘zlar:** *Pediococcus acidilactici*, biosurfaktant, sut zardobi, ozuqa muhiti, biosintez, emulsifikatsiya faolligi, optimallashtirish.

**Аннотация:** В исследовании оценено влияние состава питательной среды и условий культивирования на биосинтез биосурфактанта штаммом *Pediococcus acidilactici* K1 с применением метода однофакторной оптимизации (One-Factor-at-a-Time, OFAT). Выбраны наиболее благоприятные параметры концентрации молочной сыворотки, глюкозы и пептона, а также начального значения pH среды, температуры и продолжительности культивирования. В ходе экспериментов выход биосурфактанта составил 2,684–2,714 г/л, индекс эмульгирования (E24) — 72,8–74,2%, а поверхностное натяжение — 41,0–42,4 мН/м. Полученные результаты позволили определить благоприятные параметры биосинтеза биосурфактанта в лабораторных условиях и служат научной основой для дальнейшей оптимизации процесса.
**Ключевые слова:** *Pediococcus acidilactici*, биосурфактант, молочная сыворотка, питательная среда, биосинтез, эмульгирующая активность, оптимизация.

**Abstract:** This study evaluated the effects of culture medium composition and cultivation conditions on biosurfactant biosynthesis by *Pediococcus acidilactici* K1 using the One-Factor-at-a-Time (OFAT) optimization approach. Favorable parameters were selected for whey, glucose, and peptone concentrations, as well as initial medium pH, cultivation temperature, and duration. Across the experiments, biosurfactant yield ranged from 2.684 to 2.714 g/L, the emulsification index (E24) from 72.8 to 74.2%, and surface tension from 41.0 to 42.4 mN/m. The results enabled the identification of favorable parameters for biosurfactant biosynthesis under laboratory conditions and provide a scientific basis for further process optimization.
**Keywords:** *Pediococcus acidilactici*, biosurfactant, whey, culture medium, biosynthesis, emulsifying activity, optimization.

So‘nggi yillarda ekologik xavfsizligi, biologik parchalanish xususiyati va yuqori sirt-faolligi bilan tavsiflanadigan mikrob biosurfaktantlariga ilmiy va amaliy qiziqish ortib bormoqda. Biosurfaktantlar mikroorganizmlar tomonidan sintezlanadigan amfifil tabiatli birikmalar bo‘lib, sirt

IQTIBOS UCHUN
Saidova I.M., Bekmurodova G.A., Alimova B.X., Sayliyev M.O‘. Ozuqa muhiti va Pediococcus acidilactici K1–UzRSMMT-396 shtammi tomonidan biosurfaktant biosintezi sharoitlarini tanlash // Fundamental va amaliy mikrobiologiyaning bugungi holati va rivojlanish istiqbollari: yosh olimlar nigohi: Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. – Toshkent, 2026. – B. 275–277.
DOI: https://doi.org/10.66073/ReFocus-Conf/3010079

va fazalararo taranglikni kamaytirish, emulsiyalarni hosil qilish hamda barqarorlashtirish xususiyatlariga ega. Bundan tashqari, ayrim biosurfaktantlar antimikrob, antiadgeziv va antibiofilm faollikni ham namoyon etishi mumkin [1, 2]. Hozirgi vaqtda ko‘plab sanoat tarmoqlarida sintetik surfaktantlardan keng foydalanilmoqda. Biroq ayrim sintetik surfaktantlarning ekologik ta’siri va biologik parchalanish xususiyatlari bilan bog‘liq muammolar ularning muqobillarini izlashga turtki bermoqda. Shu munosabat bilan biologik kelib chiqishga ega sirt-faol birikmalarni ishlab chiqarish va amaliyotga joriy etish imkoniyatlarini kengaytirishga qaratilgan tadqiqotlar dolzarb hisoblanadi [2]. Shu bilan birga, biosurfaktantlarning sanoat miqyosida ishlab chiqarilishi yuqori mahsuldor produtsent shtammlarni tanlash, ozuqa muhiti tannarxini kamaytirish, biosintez samaradorligini oshirish hamda mahsulotni ajratib olish va tozalash jarayonlarini takomillashtirish bilan bog‘liq qator muammolar bilan cheklanmoqda [2]. Ushbu muammolarni hal etishda statistik tajriba dizayni va matematik modellashtirish usullaridan foydalanish alohida ahamiyatga ega. Xususan, javob sirtlari metodologiyasi (Response Surface Methodology — RSM) ozuqa muhiti komponentlari va kultivatsiya parametrlarining biosurfaktant sinteziga ta’sirini baholash, omillar o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirlarni aniqlash hamda tajribalarni oqilona rejalashtirish imkonini beradi. Mazkur yondashuv tajribalar sonini maqbullashtirish va biosurfaktant ishlab chiqarish jarayonining samaradorligini oshirishda istiqbolli usul hisoblanadi [3].

Tadqiqot **maqsadi** — *Pediococcus acidilactici K1* shtammi tomonidan biosurfaktant ishlab chiqarish miqdorini oshirishda ozuqa muhiti tarkibi va kultivatsiya sharoitlarini optimallashtirish.

## Materiallar va usullar

Biosurfaktant biosintezini oshirish va miqdoriy oshirish uchun ozuqa muhiti tarkibi hamda kultivatsiya sharoitlarini optimallashtirish bo‘yicha tajribalar olib borildi. Ozuqa muhiti tarkibini optimallashtirish jarayonida uglerod va azot manbalarining turi hamda konsentratsiyasi, shuningdek, sut zardobining biosurfaktant hosil bo‘lishiga ta’siri baholandi. Kultivatsiya sharoitlarini optimallashtirishda muhitning boshlang‘ich pH ko‘rsatkichi, inkubatsiya harorati va davomiyligi asosiy omillar sifatida o‘rganildi. Biosurfaktant hosil bo‘lish samaradorligi emulsifikatsiya indeksi (E24), kultural suyuqlikning sirt tarangligi va ajratib olingan biosurfaktant miqdori asosida baholandi.

O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida *Pediococcus acidilactici* K1 shtammi tomonidan biosurfaktant biosinteziga ozuqa muhiti tarkibi va kultivatsiya sharoitlarining ta’siri bir omilli optimallashtirish (One-Factor-at-a-Time, OFAT) usuli asosida baholandi.

## Natijalar

Har bir omilning ta’sirini alohida o‘rganish natijasida biosurfaktant sintezi uchun maqbul parametrlar sifatida sut zardobi konsentratsiyasi 30% (hajm/hajm), glyukoza va pepton miqdori har biri 10 g/L, muhitning boshlang‘ich pH qiymati 6,5, kultivatsiya harorati 37 °C hamda davomiyligi 36 soat tanlandi. Ushbu parametrlarni tanlash jarayonida emulsifikatsiya indeksi (E24) 72,8–74,2%, sirt tarangligi 41,0–42,4 mN/m va biosurfaktant miqdori 2,684–2,714 g/L oralig‘ida qayd etildi. Olingan natijalar *P. acidilactici* K1 shtammi asosida biosurfaktant ishlab chiqarish jarayonini takomillashtirish uchun istiqbolli sharoitlarni belgilash imkonini berdi.

Olingan natijalar laboratoriya sharoitida tasdiqlanishini asoslash uchun tajribalar qilinganda, matematik ishlanma va laboratoriya natijalari aniqlik darajasi 75% dan yuqori ekanligi tasdiqlandi. Mazkur sharoitda emulsifikatsiya indeksining 72,8–74,2% oralig‘ida qayd etilishi sintezlangan biosurfaktantning emulsiya hosil qilish va uni barqarorlashtirish salohiyatini ko‘rsatadi. Shuningdek, sirt tarangligining 41–42 mN/m atrofida bo‘lishi kultural suyuqlikda sirt faol birikmalar mavjudligini tasdiqlovchi muhim funksional ko‘rsatkichlardan biri hisoblanadi. Sut zardobidan ozuqa muhiti komponenti sifatida foydalanish biosurfaktant ishlab chiqarish texnologiyasining iqtisodiy samaradorligini oshirish nuqtayi nazaridan ham istiqbolli hisoblanadi. Chunki sut zardobi tarkibidagi uglevodlar, azotli birikmalar va mineral komponentlar mikroorganizmlarning o‘sishi hamda metabolik faoliyatini ta’minlashda ishtirok etishi mumkin.


DOI: 10.66073/ReFocus-Conf/3010079

## Xulosa

O‘tkazilgan tajribalar natijalariga ko‘ra, o‘rganilgan parametrlarning quyidagi qiymatlari tanlandi: sut zardobi — 30 % (hajm/hajm), glyukoza va pepton — har biri 10 g/l, boshlang‘ich pH — 6,5, harorat — 37 °C, o‘stirish davomiyligi — 36 soat. Olingan ma’lumotlar *P. acidilactici* K1-UzRSMMT-396 shtammi yordamida biosurfaktant olish jarayonini yanada ishlab chiqish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi. Tanlangan parametrlarni birgalikda qo‘llash samaradorligini alohida tajribada tasdiqlash zarur.

## Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ambaye, T. G., Vaccari, M., Prasad, S., & Rtimi, S. (2021). Preparation, characterization and application of biosurfactant in various industries: A critical review on progress, challenges and perspectives. Environmental Technology & Innovation, 24, Article 102090. https://doi.org/10.1016/j.eti.2021.102090
2. Bertrand, B., Martínez-Morales, F., Rosas-Galván, N. S., Morales-Guzmán, D., & Trejo-Hernández, M. R. (2018). Statistical Design, a Powerful Tool for Optimizing Biosurfactant Production: A Review. Colloids and Interfaces, 2(3), 36. https://doi.org/10.3390/colloids2030036
3. Box, G. E. P., & Wilson, K. B. (1951). On the experimental attainment of optimum conditions. Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological), 13(1), 1–38.


DOI: 10.66073/ReFocus-Conf/3010079