DOI 10.66073/ReFocus-Conf/3010069

# ENDOGEN ANTIOKSIDANT HIMOYA TIZIMINI RAG‘BATLANTIRISH UCHUN ISTIQBOLLI PROBIOTIK SHTAMMLARNI TANLASH

**Djalilova Mavluda Xayrulla qizi**[2], **Xidirova Mastura Abduxolimovna**[1], **Bekmurodova Gullola Amirovna**[1]

*[1]O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Mikrobiologiya instituti*
*[2]O‘zbekiston Milliy universiteti, Biologiya va ekologiya fakulteti, Biotexnologiya va mikrobiologiya kafedrasi*

**Annotatsiya:** Tadqiqotda 18 ta sut kislotasi bakteriyasi shtammining DPPH, superoksid anioni va gidroksil radikallariga qarshi antioksidant faolligi baholandi. Yuqori faollik ko‘rsatgan *Lactiplantibacillus plantarum* TK1 va KA3 shtammlarining kultura suyuqligidagi erkin aminokislotalar tarkibi tahlil qilindi. Ushbu shtammlarda glutation biosintezi uchun zarur glutamat, sistein va glitsin miqdorining yuqoriligi aniqlandi. Natijalar TK1 va KA3 shtammlarining antioksidant va biotexnologik potensiali yuqori ekanligini ko‘rsatdi.

**Kalit so‘zlar:** glutation, antioksidant faollik, sut kislotasi bakteriyalari, *Lactiplantibacillus plantarum*, oksidlovchi stress.

**Аннотация:** В исследовании оценена антиоксидантная активность 18 штаммов молочнокислых бактерий в отношении DPPH, супероксид-аниона и гидроксильного радикала. Штаммы *Lactiplantibacillus plantarum* TK1 и KA3 проявили высокую антиоксидантную активность. В их культуральной жидкости выявлено повышенное содержание глутамата, цистеина и глицина, необходимых для биосинтеза глутатиона. Полученные результаты свидетельствуют о высоком антиоксидантном и биотехнологическом потенциале данных штаммов.

**Ключевые слова:** глутатион, антиоксидантная активность, молочнокислые бактерии, *Lactiplantibacillus plantarum*, окислительный стресс.

**Abstract:** The antioxidant activity of 18 lactic acid bacteria strains against DPPH, superoxide anion, and hydroxyl radicals was evaluated. *Lactiplantibacillus plantarum* TK1 and KA3 showed high antioxidant activity. Their culture supernatants contained increased levels of glutamate, cysteine, and glycine, which are required for glutathione biosynthesis. The results indicate the high antioxidant and biotechnological potential of these strains.

**Keywords:** glutathione, antioxidant activity, lactic acid bacteria, *Lactiplantibacillus plantarum*, oxidative stress.

Oksidlovchi stress — organizm va hujayralarda reaktiv kislorod turlari (RKT) hosil bo‘lishi hamda ularni neytrallovchi antioksidant himoya tizimlari o‘rtasidagi muvozanatning buzilishi natijasida yuzaga keladigan fiziologik va biokimyoviy holatdir. Reaktiv kislorod turlarining ortiqcha miqdorda to‘planishi hujayra membranalari lipidlarining peroksidlanishi, oqsillar strukturasi va funksiyasining buzilishi, nuklein kislotalarning shikastlanishi hamda metabolik jarayonlarning izdan chiqishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli hujayralarning antioksidant himoya tizimi oksidlovchi stressning salbiy oqibatlarini kamaytirishda va hujayra gomeostazini saqlashda muhim ahamiyat kasb etadi [1].

Endogen antioksidant tizimning asosiy komponentlaridan biri glutation hisoblanadi. Glutation glutamat, sistein va glitsin aminokislotalaridan tashkil topgan tripeptid bo‘lib, hujayrada

IQTIBOS UCHUN
Djalilova M.X., Xidirova M.A., Bekmurodova G.A. Endogen antioksidant himoya tizimini rag‘batlantirish uchun istiqbolli probiotik shtammlarni tanlash // Fundamental va amaliy mikrobiologiyaning bugungi holati va rivojlanish istiqbollari: yosh olimlar nigohi: Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. – Toshkent, 2026. – B. 252–254.
DOI: https://doi.org/10.66073/ReFocus-Conf/3010069

oksidlanish-qaytarilish muvozanatini saqlash, erkin radikallarni neytrallash, peroksid birikmalarini zararsizlantirish hamda turli oksidlovchi omillarga qarshi himoyani ta’minlashda faol ishtirok etadi. Bundan tashqari, glutation ko‘plab fermentativ reaksiyalarning kechishi, hujayra detoksikatsiyasi va antioksidant fermentlar faoliyatini qo‘llab-quvvatlashda ham muhim metabolik rol o‘ynaydi [2].

So‘nggi yillarda sut kislotasi bakteriyalarining nafaqat probiotik, balki antioksidant xususiyatlariga ham katta e’tibor qaratilmoqda. Sut kislotasi bakteriyalari ayrim erkin radikallarni bevosita neytrallash, antioksidant metabolitlar hosil qilish, hujayra redoks tizimlarini faollashtirish hamda oksidlovchi stress sharoitida yashovchanligini saqlash qobiliyati bilan tavsiflanadi. Ularning bunday xususiyatlari mikroorganizmlarning probiotik potensialini belgilovchi muhim mezonlardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, glutation biosintezi bilan bog‘liq glutamat, sistein va glitsin kabi aminokislotalarni hosil qilish qobiliyatiga ega shtammlarni aniqlash funksional xususiyatlarga ega yangi probiotik mikroorganizmlarni tanlash nuqtai nazaridan istiqbolli yo‘nalishdir [3].

Sut kislotasi bakteriyalarining antioksidant faolligi shtammga xos xususiyat bo‘lib, turli mikroorganizmlar erkin radikallarga nisbatan bir xil darajada ta’sir ko‘rsatmaydi. Shu sababli istiqbolli shtammlarni tanlashda faqat bitta antioksidant test natijalariga asoslanish yetarli bo‘lmay, bir nechta erkin radikallarga nisbatan ingibirlovchi faollikni kompleks baholash muhim hisoblanadi. DPPH radikali, superoksid anioni va gidroksil radikali kabi reaktiv birikmalarga qarshi faollikni aniqlash mikroorganizmlarning antioksidant potensialini qiyosiy baholash imkonini beradi. Shu bilan birga, yuqori antioksidant faollik namoyon etgan shtammlarda glutation biosintezi uchun zarur bo‘lgan metabolik prekursorlarning miqdorini aniqlash ularning funksional va biotexnologik imkoniyatlarini yanada chuqurroq tavsiflashga xizmat qiladi [4].

Mazkur tadqiqotning **maqsadi** yuqori antioksidant faollik namoyon etuvchi, DPPH, superoksid anioni va gidroksil radikallarini samarali ingibirlash qobiliyatiga ega hamda glutation biosintezi uchun zarur glutamat, sistein va glitsin aminokislotalarini faol hosil qiluvchi istiqbolli sut kislotasi bakteriyalari shtammlarini aniqlashdan iborat.

## Materiallar va usullar

Tadqiqot obyekti sifatida turli manbalardan, jumladan dorivor o‘simliklardan hamda fermentlangan oziq-ovqat mahsulotlaridan ajratilgan 18 ta sut kislotasi bakteriya shtammi tanlandi. Barcha izolyatlar “Inson mikrobiomi” laboratoriyasi kolleksiyasida 20% glitserinli eritmada −80 °C haroratda saqlangan.

Antioksidant faollik DPPH, superoksid anioni va gidroksil radikallarini ingibirlash asosida baholandi. DPPH spektrofotometrik usulda amalga oshirildi. Har bir tajriba uch marta takrorlandi. Yuqori antioksidant faollikka ega shtammlarning kultura suyuqligidagi erkin aminokislotalar tarkibi yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX) yordamida aniqlandi. Glutation biosintezi potensialini baholashda glutamat, sistein va glitsin miqdorlariga alohida e’tibor berildi.

## Natijalar

Solishtirma musbat nazorat sifatida ishlatilgan vitamin C DPPH, superoksid anioni va gidroksil radikallarini mos ravishda 99%, 91,37% va 88,21% ingibirladi. 18 ta shtamm orasida *L. plantarum* TK1 va KA3 uchala radikal bo‘yicha nisbatan yuqori va barqaror faollik ko‘rsatdi. TK1 supernatanti DPPH ni 77%, superoksid anionini 80,5% va gidroksil radikalini 76,8% ingibirladi. KA3 supernatantida ushbu ko‘rsatkichlar mos ravishda 62%, 82,4% va 77,7% bo‘ldi. Butun hujayra fraksiyalarida TK1 uchun 85%, 77,6% va 70%, KA3 uchun 87%, 76,4% va 72% natijalar qayd etildi.

Erkin aminokislotalar tahlili TK1 va KA3 shtammlarida glutation biosintezi uchun muhim bo‘lgan komponentlarning yuqori miqdorini ko‘rsatdi. Nazorat sifatida shtammlarni faollantirish uchun foydalanilgan ozuqa muhit CDM (to‘liq tarkibli to‘yintirilgan ozuqa muhit) dan foydalanildi. Glutamat miqdori nazoratdagi 1,530 µg/µl ga nisbatan TK1 da 12,970 µg/µl va KA3 da 13,536 µg/µl bo‘ldi. Glitsin nazoratda va shtammlarda mos ravishda 1.636, 7,466 va 4,872 µg/µl, sistein esa nazoratda 1.443 µg/µl ga teng, shtammlarda 3,206 va 3,626 µg/µl ni tashkil etdi. Ushbu uchta


DOI: 10.66073/ReFocus-Conf/3010069

aminokislotaning birgalikda yuqori miqdorda aniqlanishi TK1 va KA3 ning glutation biosintezi uchun zarur prekursorlarni hosil qilish potensialini ko‘rsatadi.

Olingan natijalarga ko‘ra, *L. plantarum* TK1 va KA3 shtammlari yuqori antioksidant faollik va glutation biosintezini qo‘llab-quvvatlovchi metabolik xususiyatlari sababli funksional oziq-ovqat va probiotik mahsulotlar uchun istiqbolli mikroorganizmlar sifatida tanlandi.

## Xulosa

Tadqiqot natijalari 18 ta SKB shtammi orasida *L. plantarum* TK1 va KA3 ning yuqori kompleks antioksidant faollikka ega ekanligini ko‘rsatdi. Ushbu shtammlarda glutamat, sistein va glitsin miqdorining yuqoriligi ularning glutation biosintezi uchun zarur metabolik prekursorlarni hosil qilish potensialini tasdiqlaydi. TK1 va KA3 shtammlari funksional oziq-ovqat va probiotik mahsulotlar yaratish uchun istiqbolli nomzodlar sifatida keyingi tadqiqotlarga tavsiya etiladi.

## Foydalanilgan adabiyotlar

1. Birben E., Sahiner U.M., Sackesen C., Erzurum S., Kalayci O. Oxidative Stress and Antioxidant Defense. *World Allergy Organization Journal.* 2012;5(1):9–19.
2. Bekmurodova G.A. *Isolation of a strain of lactic acid bacteria from the dandelion plant and assessment of its probiotic and biological activity.* Scientific Bulletin of NamSU. 2025; (5):304–310.
3. Bekmurodova G., Miralimova Sh. *Isolation of Lactic Acid Bacteria from Local Medicinal Plants and Formulation of A Biologically Active Supplement Based on Them.* IEEE APEIE, 2025. DOI: 10.1109/APEIE66761.2025.11289245.
4. Feng T., Wang J. Oxidative stress tolerance and antioxidant capacity of lactic acid bacteria as probiotic: a systematic review. *Gut Microbes.* 2020;12(1):1801944.