DOI 10.66073/ReFocus-Conf/3010077

PISHLOQ VA TVOROG ZARDOBINING KIMYOVIY TARKIBI HAMDA UNING *LACTOBACILLUS CASEI* UCHUN OZUQA MUHITI SIFATIDA YAROQLILIGI

Matmusayeva Mushtariybonu Sirojiddin qizi, Kadirova Zuhra Abrarovna
Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

Annotatsiya: Maqolada pishloq (shirin) va tvorog (nordon) ishlab chiqarishda hosil bo‘ladigan sut zardoblarining kimyoviy tarkibi tahlil qilingan va ularning *Lactobacillus casei* probiyotik bakteriyasi uchun ozuqa muhiti sifatida yaroqliligi o‘rganilgan. Aniqlanishicha, shirin zardob tarkibida laktoza (4,6–4,9%) va oqsillar yuqori, pH ko‘rsatkichi esa *L. casei* o‘sishi uchun optimal hisoblanadi. Nordon zardobda laktoza miqdori kamroq (3,8–4,3%) bo‘lib, yuqori kislotalilik sababli neytrallashni talab etadi.

Kalit so‘zlar: shirin zardob, nordon zardob, laktoza, oqsil, mineral tarkib, *Lactobacillus casei*, ozuqa muhiti.

Аннотация: В статье проанализирован химический состав подсырной (сладкой) и творожной (кислой) сывороток и изучена их пригодность в качестве питательной среды для пробиотической бактерии *Lactobacillus casei*. Установлено, что сладкая сыворотка содержит больше лактозы (4,6–4,9%) и белков, а её уровень pH оптимален для роста *L. casei*. Кислая сыворотка содержит меньше лактозы (3,8–4,3%) и из-за высокой кислотности требует нейтрализации.

Ключевые слова: сладкая сыворотка, кислая сыворотка, лактоза, белок, минеральный состав, *Lactobacillus casei*, питательная среда.

Abstract: The article analyzes the chemical composition of cheese (sweet) and cottage cheese (acid) wheys and evaluates their suitability as a nutrient medium for the probiotic bacterium *Lactobacillus casei*. It was found that sweet whey has higher lactose (4.6–4.9%) and protein content, and its pH is optimal for *L. casei* growth. Acid whey contains less lactose (3.8–4.3%) and requires neutralization due to its high acidity.

Keywords: sweet whey, acid whey, lactose, protein, mineral composition, *Lactobacillus casei*, nutrient medium.

Kirish

Sut zardobi pishloq va tvorog ishlab chiqarish sanoatining asosiy qo‘shimcha mahsuloti bo‘lib, tarkibida qimmatli biologik komponentlarni saqlaydi. Biotexnologiyada zardobdan probiyotik madaniyatlar, xususan, *Lactobacillus casei* yetishtirishda arzon va samarali ozuqa muhiti sifatida foydalanish dolzarb yo‘nalish hisoblanadi. Zardob turi va uning kimyoviy tarkibi mikroorganizmlarning biomassa to‘plashi va metabolik faolligiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri ta’sir ko‘rsatadi. Tadqiqotning maqsadi pishloq va tvorog zardoblarining kimyoviy ko‘rsatkichlarini solishtirish hamda ularning *L. casei* uchun ozuqa muhiti sifatida yaroqliligini baholashdan iborat.

Materiallar va metodlar

Tadqiqotda mahalliy sut korxonalaridan olingan pishloq (shirin) va tvorog (nordon) zardoblaridan foydalanildi. Zardoblarning pH ko‘rsatkichi pH-metr yordamida, quruq modda miqdori

IQTIBOS UCHUN
Matmusayeva M., Kadirova Z. Pishloq va tvorog zardobining kimyoviy tarkibi hamda uning Lactobacillus casei uchun ozuqa muhiti sifatida yaroqliligi // Fundamental va amaliy mikrobiologiyaning bugungi holati va rivojlanish istiqbollari: yosh olimlar nigohi: Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. – Toshkent, 2026. – B. 271–272.
DOI: https://doi.org/10.66073/ReFocus-Conf/3010077

refraktometrik usulda aniqlandi. Laktoza miqdori atsidometrik, umumiy oqsil esa Kyeldal usuli bo‘yicha tahlil qilindi. Mineral tarkibi (Ca, P, K) atom-absorbsion spektrometriya yordamida o‘rganildi. Sinov obyekti sifatida *L. casei* shtammi olingan bo‘lib, u zardob muhitlarida 37 °C haroratda 24 soat davomida kultivatsiya qilindi. Bakteriyalar o‘sishi optik zichlik (OD600) va koloniya hosil qiluvchi birliklar (KHO‘B/ml) soni orqali baholandi.

Natijalar

Olingan natijalar pishloq va tvorog zardoblarining kimyoviy tarkibida sezilarli farqlar borligini ko‘rsatdi. Shirin (pishloq) zardobning pH ko‘rsatkichi 6,1–6,5 ni tashkil etib, tarkibidagi laktoza miqdori 4,8% ni, oqsillar esa 0,8% ni tashkil etdi. Nordon (tvorog) zardobda esa kislotali muhit (pH 4,4–4,6) kuzatildi, laktoza miqdori 4,1% gacha kamaygan, ammo unda erigan kalsiy (Ca) va fosfor (P) miqdori shirin zardobga nisbatan 1,5 barobar yuqori bo‘ldi. *L. casei* kultivatsiya qilinganda, shirin zardob muhitida qo‘shimcha neytrallashsiz ham yuqori biomassa ($8{,}9\times10^8$ KHO‘B/ml) olindi. Nordon zardobda esa bakteriyalar o‘sishi boshlang‘ich bosqichda sekin kechdi va faqat muhit pH ko‘rsatkichi 6,2 gacha korreksiya qilingandan so‘ng samarali ko‘payish ($7{,}4\times10^8$ KHO‘B/ml) kuzatildi.

Muhokama

Shirin zardob tarkibidagi uglevodlar (laktoza) va oqsillarning yuqori konsentratsiyasi sut kislotasi bakteriyalari uchun tayyor energiya va azot manbai bo‘lib xizmat qiladi. Nordon zardob tarkibidagi mineral tuzlarning (ayniqsa, kalsiy fosfat) ko‘pligi mikrob hujayralari osmoregulyatsiyasi uchun foydali bo‘lsa-da, uning past pH ko‘rsatkichi *L. casei* shtammlarining fermentatsiya jarayonini tormozlashi mumkin. Shu sababli, tvorog zardobidan ozuqa muhiti sifatida foydalanishda muhitni oldindan ishqoriy agentlar (NaOH yoki $CaCO_3$) bilan neytrallash hamda fermentativ gidrolizlash talab etiladi.

Xulosa

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, pishloq (shirin) zardobi o‘zining tabiiy pH ko‘rsatkichi va yuqori laktoza miqdori tufayli *Lactobacillus casei*ni kultivatsiya qilish uchun eng qulay va iqtisodiy jihatdan yaroqli substrat hisoblanadi. Tvorog zardobi ham ozuqa muhiti sifatida ishlatilishi mumkin, biroq u dastlabki texnologik korreksiyani (pH ko‘rsatkichini optimallashtirishni) taqozo etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Smith G.A., Campbell R.E. Whey processing, functionality and health benefits: a review. *Journal of Dairy Science*. 2021;104(3):2201–2225. DOI: 10.3168/jds.2020-19452
2. Ramos L.R., Silva M.S., Santos A.B. Utilization of cheese whey for the production of probiotic biomass. *Frontiers in Microbiology*. 2022;13:845112. DOI: 10.3389/fmicb.2022.845112
3. Pires A.F., Marnotes N.G., Alves V.D., Coimbra R.C. Dairy By-Products: A Review on the Nutritional Profile of Chickpea and Whey. *Foods*. 2021;10(5):1067. DOI: 10.3390/foods10051067
4. Lievore P., Simões D.R.S., Silva K.M. Chemical and mineral composition of sweet and acid whey. *International Dairy Journal*. 2020;102:104593. DOI: 10.1016/j.idairyj.2019.104593