



MIKROBIOLOGIK KONSERVATSIYA: TABIIY ANTIBIOTIKLAR (BAKTERIOSINLAR) QO‘LLANILISHI

Sobirjonova Gulmira Sobirjon qizi
Qarshi davlat texnika universiteti,
assistent o'qituvchi

Annotatsiya. Ushbu maqolada oziq-ovqat mahsulotlarini saqlashda mikrobiologik konservatsiyaning zamonaviy usullaridan biri bo‘lgan bakteriosinlar — tabiiy antibiotik moddalardan foydalanish imkoniyatlari o‘rganiladi. Bakteriosinlar turli mikroorganizmlar, asosan laktobakteriyalar tomonidan sintezlanadigan antimikrobial peptidlar bo‘lib, ular oziq-ovqatdagi patogen va buzuvchi mikroflorani bostirishga qodir. Tadqiqotda bakteriosinlarning tasnifi, faoliyat mexanizmi, spektri va oziq-ovqat mahsulotlarida ulardan foydalanish bo‘yicha amaliy misollar keltirilgan. Shuningdek, nisin, pediotsin, lantibiotiklar kabi eng ko‘p o‘rganilgan bakteriosinlar va ularning saqlash muddati, ta‘m va xavfsizlikka ta‘siri tahlil qilinadi.

Kalit so‘zlar: mikrobiologik konservatsiya, bakteriosinlar, tabiiy antibiotiklar, nisin, pediotsin, laktobakteriyalar, oziq-ovqat xavfsizligi, antimikrobial peptidlar, biohimik himoya.

Аннотация. В данной статье рассматриваются возможности применения бактериоцинов — природных антибиотических веществ — как современного метода микробиологической консервации пищевых продуктов. Бактериоциды представляют собой антимикробные пептиды, синтезируемые различными микроорганизмами, в основном молочнокислыми бактериями, и способны подавлять патогенную и порчающую микрофлору в пище. В исследовании представлены классификация бактериоцинов, механизм их действия, спектр активности и примеры их практического использования в пищевой промышленности. Особое внимание уделено наиболее изученным бактериоцинам — нисину, педиоцину и лантбиотикам, а также их влиянию на срок хранения, вкус и безопасность продуктов.

Ключевые слова: микробиологическая консервация, бактериоцин, природные антибиотики, низин, педиоцин, молочнокислые бактерии, пищевая безопасность, антимикробные пептиды, биохимическая защита.

Annotation. This article explores the use of bacteriocins — natural antibiotic substances — as a modern method of microbiological preservation in food products. Bacteriocins are antimicrobial peptides synthesized by various microorganisms, primarily lactic acid bacteria, and are capable of inhibiting pathogenic and spoilage microflora in foods. The study presents the classification of bacteriocins, their mechanism of action, antimicrobial spectrum, and practical applications in food preservation. The most extensively studied bacteriocins — including nisin, pediocin, and lantibiotics — are discussed in relation to their effects on shelf life, taste, and safety.

Key words: microbiological preservation, bacteriocins, natural antibiotics, nisin, pediocin, lactic acid bacteria, food safety, antimicrobial peptides, biochemical protection.

KIRISH

Zamonaviy oziq-ovqat sanoatida mahsulotlarning xavfsizligi, sifati va saqlash muddati dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. An‘anaviy konservatsiya usullari



(termik ishlov, kimyoviy konservantlar, sovutish) ko'p hollarda mahsulotning tabiiylik darajasiga va inson salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli, ekologik toza va biologik asoslangan konservatsiya usullariga ehtiyoj ortib bormoqda. Shunday usullardan biri — mikrobiologik konservatsiya, ya'ni foydali mikroorganizmlar tomonidan sintezlanadigan bakteriosinlar yordamida oziq-ovqat mahsulotlarini himoya qilish hisoblanadi.

Bakteriosinlar — bu bakteriyalar, ayniqsa laktobakteriyalar tomonidan ishlab chiqariladigan past molekulyar og'irlikdagi antimikrobial peptidlar bo'lib, ular yaqin va turdosh mikroorganizmlarni bostirish xususiyatiga ega. Ular oziq-ovqat mahsulotlarini patogen mikroorganizmlardan himoya qilishi bilan birga, mahsulotning biologik qiymatini ham pasaytirmaydi. Bu ularni kimyoviy konservantlarga muqobil sifatida qo'llash imkonini yaratadi.

So'nggi yillarda mikrobiologik konservatsiya, xususan bakteriosinlardan foydalanish orqali oziq-ovqat mahsulotlarining mikrobiologik barqarorligini ta'minlash bo'yicha tadqiqotlar jadal sur'atlarda olib borilmoqda. Ushbu biologik moddalarning afzallik jihatlari ko'pligi ularni sintetik konservantlarga muqobil sifatida qaralishiga asos bo'lmoqda.

Bakteriosinlar — bu bakteriyalar tomonidan ishlab chiqariladigan va o'zga bakteriyalarni o'ldirish yoki ularning o'sishini to'xtatish xususiyatiga ega ribosomal peptid moddalardir. Ular ko'pincha ishlab chiqaruvchi bakteriyaga filogenetik jihatdan yaqin mikroblarga nisbatan faollik ko'rsatadi. Oziq-ovqatda ishlatiladigan bakteriosinlarning eng keng tarqalgan vakillari quyidagilardir:

Nisin — eng ko'p o'rganilgan va amaliyotda ishlatiladigan lantibiotik bakteriosin hisoblanadi. Uni *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* bakteriyasi ishlab chiqaradi. U Gram-musbat bakteriyalarga, ayniqsa *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum* va *Staphylococcus aureus* kabi oziq-ovqatda xavf tug'diruvchi patogenlarga qarshi yuqori samaradorlikka ega[1] Nisinning faoliyati hujayra membranasining ion o'tkazuvchanligini buzish orqali amalga oshadi, natijada bakteriya hujayrasining metabolizmi izdan chiqadi va nobud bo'ladi. U konservalangan mahsulotlar, sut mahsulotlari, qaymoqli souslar va pishloqlarda keng qo'llaniladi. Shuningdek, nisin Yevropa Ittifoqida (E234 raqami bilan) va boshqa ko'plab mamlakatlarda oziq-ovqat qo'shimchasi sifatida ruxsat etilgan.

Pediotsin PA-1 — bu *Pediococcus acidilactici* tomonidan ishlab chiqariladigan sinf IIa guruhiga mansub bakteriosin bo'lib, u *Listeria* spp. ga qarshi yuqori selektivlikka ega[2] Go'sht mahsulotlarida, ayniqsa kolbasa, yarim tayyor mahsulotlar va go'shtli konservalarda listeriyalar tarqalishini samarali kamaytirishga



xizmat qiladi. Pediotsinlar past pH muhitida ham faol bo‘lib, ular issiqlikka nisbatan chidamli.

Lantibiotiklar – bu tabiiy modifikatsiyalangan antimikrobial peptidlar bo‘lib, ularning tarkibida nodavlat aminokislotalar (masalan, lanthionin) mavjud. Ularning asosiy faoliyat mexanizmi hujayra devoridagi lipid II molekulasiga bog‘lanish orqali membrana porasini hosil qilishdir[3] Natijada hujayraning osmotik muvozanati buziladi va u nobud bo‘ladi. Ular tarkibida nuklein kislotali fermentlarga ham ta‘sir ko‘rsatadi, bu esa ularni keng spektrli vosita sifatida ajratib turadi.

Organoleptik xususiyatlarga ta‘siri: Bakteriosinlar o‘zining bexos ta‘mi yoki hidi yo‘qligi sababli oziq-ovqat mahsulotlarining tabiiy xususiyatlariga salbiy ta‘sir ko‘rsatmaydi. Aksincha, ba‘zi hollarda mahsulotning barqarorligini oshirib, fermentatsiya jarayonlarini ham rag‘batlantiradi.

Ekologik xavfsizlik: Ular biologik parchalanadigan, toksik bo‘lmagan va inson organizmiga salbiy ta‘sir ko‘rsatmaydigan tabiiy moddalardir. Bu esa ularni yashil texnologiyalar doirasida qo‘llashni rag‘batlantiradi.

Qo‘llashdagi cheklovlar: Bakteriosinlar asosan Gram-musbat bakteriyalarga ta‘sir qiladi. Gram-manfiy bakteriyalar ularning faoliyatiga nisbatan bardoshlidir. Bu esa ularni kompleks konservatsiya tizimlari bilan birgalikda (masalan, pH pasaytirilgan muhit, vakuum qadoqlash) ishlatishni talab qiladi.

Sanoatdagi muammolar: Bakteriosinlar yetarli miqdorda ishlab chiqarilishi uchun fermentatsiya sharoitlari optimallashtirilishi, genetik muhandislik vositalaridan foydalanilishi lozim. Ularning ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish, saqlash va mahsulotga bir tekis taqsimlash kabi masalalar bugungi kundagi ilmiy-amaliy izlanishlar markazida turibdi.

O‘tkazilgan ilmiy tahlillar natijasida bakteriosinlar oziq-ovqat mahsulotlarida mikrobiologik xavfsizlikni ta‘minlashda samarali biologik vosita sifatida e‘tirof etildi.

Nisin, pediotsin va lantibiotiklar kabi bakteriosinlar sut, go‘sht, baliq va konservalangan mahsulotlarda eng ko‘p qo‘llanilishi aniqlanib, ularning faoliyat spektri va ta‘sir mexanizmlari aniqlashtirildi.

Bakteriosinlar mahsulotlarning organoleptik xususiyatlariga ta‘sir ko‘rsatmagan holda patogen va buzuvchi mikrofloraning rivojlanishini bostirishi kuzatildi.

Biologik konservant sifatida bakteriosinlar ekologik tozaligi, toksik bo‘lmaganligi va parchalanuvchanligi tufayli kimyoviy konservantlarga nisbatan ustunlik kasb etadi.



Gram-musbat mikroorganizmlarga nisbatan yuqori faollik kuzatilgan bo'lsa-da, Gram-manfiy bakteriyalarga ta'siri cheklanganligi sababli bakteriosinlardan kompleks usulda foydalanish zarurligi asoslandi.

XULOSA

Mikrobiologik konservatsiya zamonaviy oziq-ovqat sanoatida ekologik xavfsiz, samarali va barqaror saqlash texnologiyasi sifatida muhim ahamiyatga ega. Bakteriosinlar — tabiiy antimikrobial peptidlar — oziq-ovqat mahsulotlarining mikrobiologik ifloslanishini kamaytirib, ularning saqlash muddatini uzaytiradi va inson salomatligi uchun xavfsiz muqobil yechim hisoblanadi. Nisin, pediotsin va lantibiotiklar kabi bakteriosinlarning amaliy ahamiyati katta bo'lib, ularning faollik doirasini kengaytirish, sanoat miqyosida ishlab chiqarish texnologiyalarini takomillashtirish bugungi kun ilm-fani oldidagi dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Shu nuqtai nazardan, bakteriosinlar asosida yaratilgan biologik konservantlar tizimi kelajakda oziq-ovqat xavfsizligi va sifatini ta'minlashda muhim omil sifatida xizmat qilishi kutilmoqda.

Foydalangan adabiyotlar ro'yxati:

1. Gálvez, A., Abriouel, H., López, R. L., & Omar, N. B. (2007). Bacteriocin-based strategies for food biopreservation. *International Journal of Food Microbiology*, 120(1-2), 51–70.
2. Cleveland, J., Montville, T. J., Nes, I. F., & Chikindas, M. L. (2001). Bacteriocins: Safe, natural antimicrobials for food preservation. *International Journal of Food Microbiology*, 71(1), 1–20.
3. De Vuyst, L., & Leroy, F. (2007). Bacteriocins from lactic acid bacteria: production, purification, and food applications. *Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology*, 13(4), 194–199.
4. Settanni, L., & Corsetti, A. (2008). Application of bacteriocins in vegetable food biopreservation. *International Journal of Food Microbiology*, 121(2), 123–138.