

OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINI BIOLOGIK KONSERVATSIYA QILISH USULLARI

To'rayeva Muxlisa Furqat qizi

Namangan Davlat Texnika Universiteti talabasi

E-mail: m.torayeva2005@gmail.com

Tel: +998973381315

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20711616>

Annotatsiya

Mazkur maqolada oziq-ovqat mahsulotlarini biologik konservatsiya qilish usullarining nazariy va amaliy asoslari yoritilgan. Oziq-ovqat mahsulotlarining sifatini saqlash, ularning saqlash muddatini uzaytirish hamda mikrobiologik xavfsizligini ta'minlashda biologik konservatsiyaning o'рни tahlil qilingan. Sut, go'sht, baliq hamda meva-sabzavot mahsulotlarini biologik konservatsiya qilishda qo'llaniladigan foydali mikroorganizmlar, bakteriosinlar va fermentatsiya jarayonlarining ahamiyati yoritilgan. Shuningdek, sut kislotali bakteriyalarning patogen mikroorganizmlar rivojlanishini cheklashdagi roli, probiotik xususiyatlari hamda oziq-ovqat mahsulotlarining organoleptik ko'rsatkichlariga ijobiy ta'siri ko'rib chiqilgan. Biologik konservatsiya usullarining afzalliklari, kamchiliklari hamda zamonaviy biotexnologik yondashuvlar asosida ushbu yo'nalishning rivojlanish istiqbollari tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari biologik konservatsiya usullaridan foydalanish oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash, mahsulotlarning oziqaviy qiymatini saqlab qolish va ekologik xavfsiz texnologiyalarni joriy etishda muhim ahamiyat kasb etishini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar biologik konservatsiya, fermentatsiya, sut kislotali bakteriyalar, bakteriosinlar, probiotiklar, oziq-ovqat xavfsizligi, biokonservantlar, fermentlangan mahsulotlar, mikrobiologik xavfsizlik, biotexnologiya

Aholi sonining ortib borishi va oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan ehtiyojning oshishi ularni uzoq muddat sifatini yo'qotmagan holda saqlash muammosini dolzarb masalaga aylantirmoqda. Oziq-ovqat mahsulotlarining mikroorganizmlar ta'sirida buzilishi iqtisodiy yo'qotishlarga, oziq-ovqat tanqisligiga hamda inson salomatligi uchun xavf tug'diruvchi holatlarga sabab bo'ladi. Shu bois mahsulotlarni konservalash usullarini takomillashtirish zamonaviy oziq-ovqat sanoatining muhim vazifalaridan biri hisoblanadi.

An'anaviy konservatsiya usullariga yuqori haroratda ishlov berish, muzlatish, quritish hamda kimyoviy konservantlardan foydalanish kiradi. Biroq

iste'molchilarning tabiiy va ekologik toza mahsulotlarga bo'lgan talabi ortib borayotgani biologik konservatsiya usullariga qiziqishni kuchaytirmoqda.

Biologik konservatsiya oziq-ovqat mahsulotlarini foydali mikroorganizmlar yoki ular ishlab chiqaradigan biologik faol moddalar yordamida saqlash usuli bo'lib, mahsulotning oziqaviy qiymatini saqlash va xavfsizligini ta'minlashga xizmat qiladi. Mazkur maqolaning maqsadi oziq-ovqat mahsulotlarini biologik konservatsiya qilish usullarining ilmiy asoslarini o'rganish, ularning afzalliklari va qo'llanish istiqbollari tahlil qilishdan iborat.

Biologik konservatsiyaning mohiyati va ahamiyati: Biologik konservatsiya oziq-ovqat mahsulotlarida buzilish jarayonini keltirib chiqaruvchi mikroorganizmlar faoliyatini foydali mikroorganizmlar yoki ular hayot faoliyati davomida hosil qiladigan metabolitlar yordamida bostirishga asoslangan zamonaviy va ekologik xavfsiz usuldir. Ushbu yondashuvda mahsulot tarkibiga maxsus tanlab olingan mikroorganizmlar kiritiladi yoki ularning tabiiy himoya xususiyatiga ega moddalari qo'llaniladi. Natijada zararli mikroflora rivojlanishi cheklanadi va mahsulotning sifat ko'rsatkichlari uzoq vaqt davomida barqaror saqlanadi. Biologik konservatsiyaning muhim jihatlaridan biri shundaki, u mahsulotni "tirik tizim" sifatida qaraydi. Ya'ni konservatsiya jarayoni faqatgina buzilish jarayonini to'xtatish emas, balki mahsulot ichida foydali mikrobiologik muvozanatni shakllantirishni ham o'z ichiga oladi. Shu sababli bu usul an'anaviy kimyoviy konservantlardan farqli ravishda inson salomatligi uchun xavfsizroq hisoblanadi va ko'pincha funksional oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Ushbu usulning asosiy maqsadlari quyidagilardan iborat:

- oziq-ovqat mahsulotlarining saqlanish muddatini sezilarli darajada uzaytirish;
- mahsulotning mikrobiologik xavfsizligini ta'minlash;
- patogen va shartli patogen mikroorganizmlarning rivojlanishini cheklash;
- mahsulotning tabiiy ta'mi, hidi va oziqaviy qiymatini saqlab qolish;
- kimyoviy konservantlar qo'llanishini kamaytirish yoki to'liq almashtirish;
- iste'molchilarga ekologik toza va sog'lom oziq-ovqat mahsulotlarini yetkazib berish.

Bundan tashqari, biologik konservatsiya oziq-ovqat sanoatida barqaror rivojlanish tamoyillariga mos keladi. Chunki u atrof-muhitga kam zarar yetkazadi, ishlab chiqarish jarayonida chiqindilar miqdorini kamaytiradi va tabiiy

resurslardan samarali foydalanishga xizmat qiladi. Shu sababli ushbu usul “yashil texnologiyalar” tarkibiga kiritiladi.

Biologik konservatsiya qadim zamonlardan buyon insoniyat amaliyotida qo'llanib kelinadi. Tarixan qaralganda, odamlar muzlatkichlar va zamonaviy saqlash texnologiyalari mavjud bo'lmagan davrlarda ham oziq-ovqat mahsulotlarini turli tabiiy fermentatsiya jarayonlari orqali saqlab qolishni o'rganishgan. Masalan, sutni achitish orqali qatiq va kefir olish, sut mahsulotlarini pishloqqa aylantirish, sabzavotlarni tuzlash va achitish orqali uzoq muddat saqlash usullari shular jumlasidandir. Qatiq va kefir ishlab chiqarishda sut kislotali bakteriyalar laktozani parchalaydi va sut kislotasini hosil qiladi. Bu esa muhit pH darajasini pasaytirib, zararli mikroorganizmlarning rivojlanishini to'xtatadi. Xuddi shunday, pishloq tayyorlash jarayonida ham fermentatsiya va mikrobiologik jarayonlar mahsulotning mustahkam tuzilishi va uzoq saqlanishini ta'minlaydi.

Sabzavotlarni tuzlash va fermentatsiya qilish esa nafaqat ularning buzilishini oldini oladi, balki ularda yangi ta'm va biologik faol moddalarning paydo bo'lishiga ham olib keladi. Shu boisdan tuzlangan karam, bodring, kimchi kabi mahsulotlar nafaqat saqlanadigan oziq-ovqat, balki foydali mikroorganizmlar manbai sifatida ham qadrlanadi. Shunday qilib, biologik konservatsiya nafaqat oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash usuli, balki inson salomatligini qo'llab-quvvatlovchi, tabiiy mikrobiologik jarayonlarga asoslangan muhim biotexnologik yo'nalish hisoblanadi. Uning ahamiyati bugungi kunda yanada ortib bormoqda, chunki iste'molchilar tabiiy, xavfsiz va kimyoviy qo'shimchalarsiz mahsulotlarga tobora ko'proq e'tibor qaratmoqda.

Biologik konservatsiyaning asosiy usullari: Fermentatsiya biologik konservatsiyaning eng qadimiy, tabiiy va keng tarqalgan usullaridan biri bo'lib, insoniyat tomonidan ming yillar davomida amaliyotda qo'llanib kelinadi. Ushbu jarayonning mohiyati shundan iboratki, foydali mikroorganizmlar (asosan bakteriyalar, achitqilar va mog'orlar) oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi uglevodlar va boshqa organik moddalarni parchalaydi hamda ularni yangi biologik faol birikmalarga aylantiradi. Natijada mahsulotning saqlanish muddati uzayadi, mikrobiologik xavfsizligi oshadi va uning ta'm hamda xushbo'ylik xususiyatlari yaxshilanadi. Fermentatsiya jarayoni davomida mikroorganizmlar tomonidan turli metabolitlar hosil bo'ladi. Ushbu metabolitlar oziq-ovqat mahsulotlarining kimyoviy muhitini o'zgartirib, patogen mikroorganizmlar uchun noqulay sharoit yaratadi. Ayniqsa, muhitning kislotalilik darajasi oshishi

(pH pasayishi) konservalash jarayonining asosiy himoya mexanizmlaridan biri hisoblanadi.

Fermentatsiya natijasida quyidagi muhim moddalar hosil bo'ladi:

- sut kislotasi;
- sirka kislotasi;
- karbonat angidrid (CO_2);
- etanol;
- turli aromatik va organik birikmalar.

Sut kislotasi va sirka kislotasi kabi organik kislotalar mahsulot muhitining pH darajasini keskin pasaytiradi. Bu esa bakteriyalar, zamburug'lar va boshqa zararli mikroorganizmlarning ko'payishini to'xtatadi yoki butunlay bostiradi. Karbonat angidrid esa ayniqsa anaerob muhit yaratib, oksidlanish jarayonlarini sekinlashtiradi va mahsulotning oksidlovchi buzilishdan himoyalinishiga yordam beradi. Aromatik birikmalar esa mahsulotning o'ziga xos ta'mi va hidini shakllantiradi.

Fermentatsiya jarayoni faqat konservatsiya vazifasini bajaribgina qolmay, balki oziq-ovqat mahsulotlarining biologik qiymatini ham oshiradi. Masalan, fermentatsiya natijasida hosil bo'ladigan probiotik mikroorganizmlar inson ichak mikroflorasini yaxshilaydi, ovqat hazm qilish jarayonini yengillashtiradi va immun tizimining faoliyatini qo'llab-quvvatlaydi. Fermentatsiya usuli oziq-ovqat sanoatida juda keng qo'llaniladi va quyidagi mahsulotlarni tayyorlashda asosiy texnologik jarayon hisoblanadi:

- qatiq;
- kefir;
- yogurt;
- pishloq;
- tuzlangan karam;
- kimchi;
- non mahsulotlari (xamirturushli non);
- ayrim go'sht mahsulotlari (fermentlangan kolbasa va boshqalar).

Shu bilan birga, fermentatsiya jarayonining muvaffaqiyati mikroorganizmlar shtammlarining to'g'ri tanlanishi, harorat, namlik va pH kabi fizik-kimyoviy sharoitlarning optimal boshqarilishiga bevosita bog'liqdir. Zamonaviy biotexnologiyada esa maxsus starter kulturalar qo'llanilib, fermentatsiya jarayoni aniq nazorat ostida amalga oshiriladi, bu esa mahsulot sifatining barqarorligini ta'minlaydi.

Sut kislotali bakteriyalardan foydalanish: Sut kislotali bakteriyalar (SKB) biologik konservatsiya tizimida eng muhim va keng qo'llaniladigan mikroorganizmlar guruhini tashkil etadi. Ular oziq-ovqat sanoatida tabiiy konservant sifatida xizmat qilib, mahsulotlarning buzilishini oldini olish, mikrobiologik xavfsizligini ta'minlash hamda ularning organoleptik xususiyatlarini yaxshilashda katta ahamiyatga ega. Ushbu bakteriyalar asosan uglevodlarni fermentatsiya qilish orqali sut kislotasini hosil qiladi va shu orqali muhitning kislotaliligini oshiradi.

Sut kislotali bakteriyalar turli avlodlarga mansub bo'lib, ular oziq-ovqat biotexnologiyasida keng o'rganilgan va amaliyotda samarali qo'llaniladigan mikroorganizmlar hisoblanadi. Eng muhim vakillari quyidagilardir:

- Lactobacillus
- Lactococcus
- Leuconostoc
- Pediococcus
- Streptococcus

Ushbu mikroorganizmlar oziq-ovqat muhitida tez rivojlanish xususiyatiga ega bo'lib, fermentatsiya jarayonida faol ishtirok etadi. Ular tomonidan hosil qilingan sut kislotasi mahsulotning pH darajasini pasaytiradi va natijada patogen hamda buzuvchi mikroorganizmlar uchun noqulay sharoit yuzaga keladi. Bundan tashqari, ayrim shtammlar vodorod peroksid, diatsetil va bakteriosinlar kabi antimikrob moddalarni ham ishlab chiqaradi, bu esa konservatsiya samaradorligini yanada oshiradi. Sut kislotali bakteriyalarning biologik konservatsiyadagi o'рни nafaqat mikroorganizmlarni bostirish bilan cheklanib qolmaydi. Ular mahsulotning ta'mi, hidi va tuzilishiga ham bevosita ta'sir ko'rsatadi. Masalan, yogurt va kefir ishlab chiqarishda aynan SKB mahsulotga o'ziga xos nordon ta'm va yumshoq konsistensiya beradi. Tuzlangan sabzavotlarda esa ular mahsulotning fermentatsiya jarayonini boshqarib, yoqimli ta'm va xushbo'ylikni shakllantiradi.

Sut kislotali bakteriyalarning eng muhim biologik xususiyatlaridan biri ularning probiotik ta'sirga ega ekanligidir. Probiotik mikroorganizmlar inson organizmiga tushganda ichak mikroflorasini muvozanatlashtiradi, patogen bakteriyalarning ko'payishini cheklaydi va ovqat hazm qilish jarayonini yaxshilaydi. Shu sababli SKB nafaqat oziq-ovqatni saqlash, balki funksional oziq-ovqat mahsulotlarini yaratishda ham muhim rol o'ynaydi.

Sut kislotali bakteriyalarning asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

- inson salomatligi uchun xavfsizligi va toksik modda hosil qilmasligi;

- probiotik xususiyatga ega bo'lib, ichak mikroflorasini yaxshilashi;
- oziq-ovqat mahsulotlarining ta'mi va hidini boyitishi;
- mahsulotning saqlanish muddatini sezilarli darajada uzaytirishi;
- patogen mikroorganizmlarning rivojlanishini biologik yo'l bilan bostirishi;
- immun tizimiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi va organizmning umumiy qarshiligini oshirishi.

Shu bilan birga, sut kislotali bakteriyalardan samarali foydalanish uchun ularning to'g'ri shtammlarini tanlash, fermentatsiya sharoitlarini optimallashtirish hamda texnologik jarayonni aniq nazorat qilish muhim hisoblanadi. Zamonaviy oziq-ovqat biotexnologiyasida maxsus starter kulturalar yordamida ushbu bakteriyalarning faoliyati boshqariladi va yuqori sifatli, xavfsiz hamda barqaror mahsulotlar ishlab chiqariladi.

Go'sht va baliq mahsulotlarini biologik konservatsiya qilish: Go'sht va baliq mahsulotlari biologik jihatdan juda murakkab va tez buziluvchi oziq-ovqat turlaridan hisoblanadi. Ularning tarkibida oqsillar, yog'lar va suv miqdorining yuqoriligi mikroorganizmlar, ayniqsa bakteriyalar va zamburug'lar uchun qulay o'sish muhitini yaratadi. Shu sababli ushbu mahsulotlarni saqlash va ularning xavfsizligini ta'minlash oziq-ovqat sanoatida alohida ahamiyatga ega bo'lib, biologik konservatsiya usullari bu borada samarali yechim sifatida qaraladi.

Biologik konservatsiya jarayonida go'sht va baliq mahsulotlarining buzilishini oldini olish uchun tabiiy mikrobiologik tizimlardan foydalaniladi. Bunda foydali mikroorganizmlar yoki ularning ishlab chiqaradigan biologik faol moddalari patogen mikroflorani bostiradi va mahsulotning barqarorligini ta'minlaydi. Ushbu yondashuv kimyoviy konservantlardan farqli ravishda inson salomatligi uchun xavfsiz bo'lib, ekologik toza oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishga xizmat qiladi.

Go'sht va baliq mahsulotlarini biologik konservatsiya qilishda bir nechta asosiy komponentlardan foydalaniladi:

- sut kislotali bakteriyalar;
- bakteriosinlar;
- himoya starter kulturalari (protective starter cultures).

Sut kislotali bakteriyalar go'sht muhitida tez rivojlanib, sut kislotasi va boshqa antimikrob metabolitlarni hosil qiladi. Bu esa muhit pH darajasini pasaytiradi va patogen mikroorganizmlar, jumladan Salmonella, Listeria monocytogenes va Staphylococcus aureus kabi xavfli bakteriyalarning rivojlanishini cheklaydi. Natijada mahsulotning mikrobiologik xavfsizligi oshadi

va saqlanish muddati uzayadi. Bakteriosinlar esa maxsus oqsil tabiatli antimikrob birikmalar bo'lib, ular mikroorganizmlar tomonidan ishlab chiqariladi va boshqa zararli bakteriyalarga nisbatan yuqori inhibitiv ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa, nisin kabi bakteriosinlar go'sht sanoatida keng qo'llanilib, mahsulotlarni tabiiy yo'l bilan konservatsiya qilish imkonini beradi. Ular hujayra devorini buzish orqali patogen mikroorganizmlarning o'sishini to'xtatadi yoki ularni butunlay yo'q qiladi. Himoya starter kulturalari esa maxsus tanlab olingan foydali mikroorganizmlar bo'lib, ular go'sht va baliq mahsulotlarida tez kolonizatsiya qiladi. Ushbu mikroorganizmlar patogenlar bilan oziqa va joy uchun raqobatga kirishadi hamda antibakterial modda ishlab chiqarish orqali ularning rivojlanishini cheklaydi. Bu jarayon "biologik raqobat" tamoyiliga asoslanadi va konservatsiyaning tabiiy mexanizmlaridan biri hisoblanadi.

Starter kulturalarning yana bir muhim xususiyati shundaki, ular mahsulotning ta'mi, hidi va teksturasiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Fermentatsiya jarayonida hosil bo'ladigan metabolitlar go'sht mahsulotlariga o'ziga xos organoleptik xususiyatlar beradi, bu esa iste'molchilar uchun yanada jozibador mahsulot yaratadi. Biologik konservatsiya texnologiyalari go'sht va baliq mahsulotlarini qayta ishlash sanoatida keng qo'llaniladi. Jumladan, ular quyidagi mahsulotlarni ishlab chiqarishda muhim rol o'ynaydi:

- kolbasa mahsulotlari;
- dudlangan go'shtlar;
- fermentlangan go'sht mahsulotlari;
- quritilgan va yarim quritilgan baliq mahsulotlari;
- maxsus probiotic go'sht mahsulotlari.

Ayniqsa, fermentlangan kolbasa mahsulotlari ishlab chiqarishda sut kislotali bakteriyalar va starter kulturalar asosiy rol o'ynaydi. Ular mahsulotning pishish jarayonini boshqaradi, mikrobiologik xavfsizlikni ta'minlaydi va tayyor mahsulotning sifatini yaxshilaydi.

Zamonaviy biotexnologik yondashuvlar va istiqbollar: So'nggi yillarda oziq-ovqat biotexnologiyasi jadal sur'atlarda rivojlanib, an'anaviy konservatsiya usullarini zamonaviy ilmiy yondashuvlar bilan uyg'unlashtirish imkonini bermoqda. Ayniqsa, genomika, proteomika, metabolomika va molekulyar biologiya sohalaridagi yutuqlar biologik konservatsiyaning yangi avlod texnologiyalarini shakllantirishda muhim rol o'ynamoqda. Bu esa oziq-ovqat mahsulotlarining xavfsizligi, sifati va funksional xususiyatlarini yanada yaxshilashga xizmat qilmoqda.

Zamonaviy biotexnologik yondashuvlar oziq-ovqat sanoatida faqat mahsulotni saqlash bilan cheklanib qolmay, balki uning biologik qiymatini oshirish, foydali mikroflorani shakllantirish va inson salomatligiga ijobiy ta'sir ko'rsatadigan funksional mahsulotlar yaratishga ham yo'naltirilgan. Shu sababli biologik konservatsiya endilikda oddiy saqlash usuli emas, balki kompleks biotexnologik jarayon sifatida qaralmoqda.

Hozirgi kunda ushbu sohada quyidagi istiqbolli yo'nalishlar alohida ahamiyat kasb etadi:

- yangi avlod probiotik shtammlarini yaratish va ularning funksional xususiyatlarini optimallashtirish;
- yuqori samarali antibakterial faollikka ega bakteriosinlarni aniqlash va ishlab chiqarish;
- biokonservantlarni nanoenkapsulyatsiya qilish orqali ularning barqarorligi va samaradorligini oshirish;
- turli konservatsiya usullarini (biologik, fizik va kimyoviy) birlashtirgan kombinatsiyalashgan texnologiyalarni joriy etish;
- sun'iy intellekt va raqamli texnologiyalar asosida fermentatsiya jarayonlarini real vaqt rejimida boshqarish va optimallashtirish.

Yangi probiotik shtammlar yaratish oziq-ovqat sanoatida eng muhim yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Bunday shtammlar nafaqat konservatsiya vazifasini bajaradi, balki inson organizmi uchun foydali bo'lgan biologik faol moddalarni ham ishlab chiqaradi. Bu esa funksional va terapevtik oziq-ovqat mahsulotlarini yaratish imkonini kengaytiradi.

Bakteriosinlar sohasidagi tadqiqotlar ham jadal rivojlanmoqda. Zamonaviy biotexnologiya yordamida yuqori selektivlikka ega, keng ta'sir doirasiga ega bo'lgan tabiiy antimikrob peptidlar aniqlanmoqda. Ular patogen mikroorganizmlarga qarshi samarali kurashishda kimyoviy konservantlarga muqobil sifatida qo'llanilishi mumkin. Nanoenkapsulyatsiya texnologiyasi esa biologik konservantlarning barqarorligini oshirishda muhim innovatsion yondashuv hisoblanadi. Ushbu usulda faol modda nano o'lchamdagi kapsulalarga joylashtiriladi, bu esa uning tashqi muhit ta'siridan himoyalanihini va mahsulot ichida uzoq muddat faol bo'lib qolishini ta'minlaydi. Kombinatsiyalashgan konservatsiya texnologiyalari esa bir nechta usullarni birlashtirish orqali maksimal samaradorlikka erishishni maqsad qiladi. Masalan, past harorat + fermentatsiya + bakteriosinlar kombinatsiyasi mahsulotning saqlanish muddatini sezilarli darajada uzaytiradi.

Sun'iy intellekt asosida fermentatsiya jarayonlarini boshqarish esa oziq-ovqat biotexnologiyasining eng ilg'or yo'nalishlaridan biri bo'lib, u harorat, pH, mikroorganizmlar faolligi kabi parametrlarni avtomatik nazorat qilish va optimallashtirish imkonini beradi. Bu esa ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi hamda inson omilidan kelib chiqadigan xatolarni kamaytiradi.

Xulosa qilib aytganda, zamonaviy biotexnologik yondashuvlar biologik konservatsiyani yangi bosqichga olib chiqmoqda. Ushbu texnologiyalar oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash, mahsulot sifatini oshirish va global oziq-ovqat bozorida raqobatbardosh mahsulotlar yaratishda muhim strategik ahamiyatga ega. Kelajakda bu yo'nalish yanada rivojlanib, inson salomatligi va barqaror oziq-ovqat tizimini ta'minlashda asosiy o'rinlardan birini egallashi kutilmoqda.

Xulosa: Oziq-ovqat mahsulotlarini biologik konservatsiya qilish zamonaviy oziq-ovqat sanoatining istiqbolli yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Ushbu usullar foydali mikroorganizmlar va ularning metabolitlaridan foydalanish orqali mahsulotlarning mikrobiologik xavfsizligini ta'minlash, saqlanish muddatini uzaytirish hamda oziqaviy qiymatini saqlab qolishga xizmat qiladi. Biologik konservatsiya ekologik xavfsizligi va inson salomatligiga ijobiy ta'siri bilan an'anaviy kimyoviy konservatsiya usullaridan ustun turadi. Kelgusida yangi probiotik shtammlar, bakteriosinlar va innovatsion biotexnologik yondashuvlarni ishlab chiqish biologik konservatsiya samaradorligini yanada oshirib, aholini sifatli va xavfsiz oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

- 1.Rahimov A.A. Oziq-ovqat biotexnologiyasi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2016. – 320 b.
- 2.Xamidov M.X. Biotexnologiya asoslari. – Toshkent: Fan, 2010. – 240 b.
- 3.Adams M.R., Moss M.O. Food Microbiology. – 3rd ed. – Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2008. – 463 p.
- 4.Ray B., Bhunia A. Fundamental Food Microbiology. – 5th ed. – Boca Raton: CRC Press, 2014. – 663 p.
- 5.Jay J.M., Loessner M.J., Golden D.A. Modern Food Microbiology. – 7th ed. – New York: Springer, 2005. – 790 p.
- 6.Holzapfel W.H., Naughton P.J. Microbial Ecology in Growing Animals. – Edinburgh: Elsevier, 2005. – 648 p.
- 7.Tamime A.Y. Fermented Milks. – Oxford: Blackwell Publishing, 2006. – 798 p.
- 8.Frazier W.C., Westhoff D.C. Food Microbiology. – 4th ed. – New Delhi: Tata McGraw-Hill, 2008. – 540 p.

9. De Vuyst L., Leroy F. Bacteriocins from lactic acid bacteria: production and applications // Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology. – 2007. – Vol. 13. – P. 194–199.
10. Cleveland J., Montville T.J., Nes I.F., Chikindas M.L. Bacteriocins: safe, natural antimicrobials for food preservation // International Journal of Food Microbiology. – 2001. – Vol. 71. – P. 1–20.
11. Erkmen O., Bozoglu T.F. Food Microbiology: Principles into Practice. – Chichester: Wiley-Blackwell, 2016. – 560 p.
12. Hutkins R.W. Microbiology and Technology of Fermented Foods. – 2nd ed. – Oxford: Wiley-Blackwell, 2018. – 624 p.