

 **FERMENTATSIYALANGAN MAHSULOTLAR
TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH: SOG'LOM
OZIQLANISHGA QARATILGAN YANGI TRENDLAR**

Saidova Gulbahor

Buxoro Davlat Pedagogika instituti

Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (texnologik ta'lim) magistri

Annotatsiya: Mazkur maqolada fermentatsiyalangan oziq-ovqat mahsulotlari (masalan, qatiq, kefir, tuzlama, xamirturushli non) texnologiyasining hozirgi holati va rivojlanish tendensiyalari ko'rib chiqiladi. Fermentatsiya jarayonining inson salomatligi uchun ahamiyati, xususan, ichak mikrobiotasiga ijobiy ta'siri tahlil qilinadi. Tadqiqotning maqsadi fermentatsiya jarayonini optimallashtirish va mahsulot sifatini oshirish uchun innovatsion usullarni taklif qilishdan iborat. Natijalarda an'anaviy va zamonaviy starter kulturalarini qo'llash samaradorligi solishtirildi. Xulosa qilib aytganda, fermentatsiya texnologiyasini takomillashtirish orqali yanada foydali, uzoq saqlanadigan va iste'molchilarga manzur bo'ladigan mahsulotlar yaratish mumkin.

Kalit so'zlar: Fermentatsiya, probiotiklar, ichak mikrobiotasi, starter kulturalari, oziq-ovqat texnologiyasi.

1. KIRISH (Introduction)

Oziq-ovqat mahsulotlarini tayyorlash texnologiyasida fermentatsiya (achitish) eng qadimiy va eng muhim usullardan biri hisoblanadi. U nafaqat mahsulotlarning ta'mini va xushbo'yligini yaxshilash, balki ularning saqlanish muddatini uzaytirish va hazm bo'lishini osonlashtirish uchun ham qo'llaniladi. So'nggi yillarda sog'lom turmush tarzi va funktsional oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabning ortishi bilan fermentatsiyalangan mahsulotlarning ahamiyati yanada oshdi. Ular tabiiy probiotiklar manbai bo'lib, ichak mikrobiotasini tiklash va immunitetni mustahkamlashda muhim rol o'ynaydi.

Muammoning dolzarbligi: An'anaviy fermentatsiya usullari ko'pincha nazoratsiz bo'lib, bu tayyor mahsulotning sifati va xavfsizligida o'zgaruvchanlikka olib keladi. Zamonaviy iste'molchi esa yuqori, standartlashtirilgan sifat, aniq probiotik tarkib va yangi, o'ziga xos ta'mlarni talab qilmoqda.

Tadqiqot maqsadi: Fermentatsiya jarayonini boshqarishning zamonaviy usullarini, xususan, maqsadli starter kulturalaridan foydalanishni tahlil qilish hamda ushbu texnologiyani takomillashtirish orqali **sog'lom va xavfsiz** fermentatsiyalangan mahsulotlar ishlab chiqarishning yangi imkoniyatlarini ko'rsatish. **Menimcha**, aynan starter kulturalarini genetik tanlash va optimallashtirish kelajak texnologiyasining asosini tashkil qiladi.

2. USULLAR VA MATERIALLAR (Methods and Materials)

Tadqiqotda quyidagi usullar qo'llanildi:

1. **Adabiyotlarni Tahlil Qilish (Literature Review):** Fermentatsiya jarayoni, probiotik shtammlar va ularning oziq-ovqat matritsasiga ta'siri bo'yicha xalqaro ilmiy manbalar, patentlar va sanoat hisobotlari o'rganildi.

2. **Solishtirma Tahlil:** An'anaviy (ochiq usul) va zamonaviy (standartlashtirilgan starter kulturalari yordamida) fermentatsiya usullarida olingan sut mahsulotlarining (qatiq) fizik-kimyoviy (pH, kislotalilik) va mikrobiologik (foydali mikroorganizmlar miqdori, koloniyalar hosil qiluvchi birlik – CFU) ko'rsatkichlari solishtirildi.

3. **Innovatsion Yondashuvni Asoslash:** Maqsadli funksional xususiyatlarga ega bo'lgan, masalan, laktozani samaraliroq parchalaydigan yoki postbiotik birikmalar ishlab chiqaradigan yangi starter kulturalarini tanlash va ularni sinovdan o'tkazish nazariyasi ishlab chiqildi.

Materiallar: Tadqiqot uchun asosan **yog'li sut** (3.2%) va ikki turdagi starter kulturalari ishlatildi:

Kultura A: An'anaviy uy sharoitida tayyorlanadigan qatiq zardobi (nazorat guruhi).

Kultura B: Klinik jihatdan tasdiqlangan probiotik shtammlar (masalan, *Lactobacillus acidophilus* va *Bifidobacterium lactis*) aralashmasidan iborat sanoat

starteri (tajriba guruhi).

3. NATIJALAR (Results)

Solishtirma tahlil natijalari quyidagi jadvalda umumlashtirilgan:

Ko'rsatkich	An'anaviy usul (Kultura A)	Zamonaviy usul (Kultura B)
pH darajasi (7 soatdan so'ng)	4.8-5.2	4.4-4.6
Tayyorlanish muddati	8-12 soat	6-8 soat
CFU/ml (Probiotiklar)	$10^6 - 10^7$	$10^8 - 10^9$
Ta'mning barqarorligi	O'zgaruvchan	Yuqori barqarorlik

1-jadval. Fermentatsiya usullarining solishtirma tahlili

Asosiy Natijalar:

1. **Zamonaviy usul (Kultura B)** yordamida tayyorlangan mahsulotlar sezilarli darajada **yuqori probiotik konsentratsiyasini** va **tezroq kislotalanish darajasini** (pastroq pH) ko'rsatdi. Bu **mening fikrimcha**, sanoat starterlarining yuqori faolligi va shtammlar tarkibining aniq tanlanganligi bilan bog'liq.

2. **Kultura B** yordamida tayyorlangan qatiqning ta'mi va teksturasi ancha bir xil bo'lib, bu **ommaviy ishlab chiqarishda** sifat nazorati uchun muhim afzallik hisoblanadi.

4. MUHOKAMA (Discussion)

Olingan natijalar fermentatsiya jarayonini to'g'ri boshqarish orqali mahsulotning funksional qiymatini keskin oshirish mumkinligini tasdiqlaydi.

Natijalarning Talqini:

- **Yuqori CFU darajasi** iste'molchiga ichak mikrobiotasini samaraliroq yaxshilash imkoniyatini beradi. **Men ishonamanki**, kelajakda "probiotik yuklama" miqdori iste'molchilar uchun eng muhim ko'rsatkichlardan biriga aylanadi.
- **Qisqa tayyorlanish muddati va barqaror pH** esa ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi va buzilish xavfini (zararli mikroorganizmlarning rivojlanishi) oldini oladi, bu oziq-ovqat xavfsizligi nuqtai nazaridan juda muhim.

Mening Shaxsiy Nuqtai Nazarim: Shunga qaramay, an'anaviy usul (Kultura A) bilan olingan mahsulotlar o'ziga xos, boy va mintaqaviy ta'm xususiyatlariga ega bo'lishi mumkin. **Fikrimcha**, eng ideal yechim — bu maxsus tanlangan, mahalliy sharoitlarga moslashgan, ammo funksional xususiyatlari aniq bo'lgan **"gibrid" starter kulturalarini** yaratish. Bu texnologiya milliy ta'mni saqlagan holda mahsulotning ilmiy asoslangan foydasini ta'minlaydi. Bunday yondashuv orqali biz nafaqat bozorni, balki iste'molchining sog'lig'ini ham nazorat qila olamiz.

XULOSA (Conclusion)

Fermentatsiyalangan mahsulotlar texnologiyasini takomillashtirishda **standartlashtirilgan starter kulturalari** kalit omil bo'lib xizmat qiladi. Ular mahsulot sifati, xavfsizligi va probiotik xususiyatlarini yuqori darajada ta'minlaydi. Tadqiqot natijalari zamonaviy usulning samaradorligini isbotladi.

Takliflar:

1. Oziq-ovqat sanoati korxonalarida funksional xususiyatlari aniq belgilangan **mahalliy probiotik shtammlar kolleksiyasini** yaratish.
2. Fermentatsiya jarayonlarini to'liq **avtomatlashtirish** va pH, harorat kabi parametrlarni real vaqt rejimida nazorat qilish.

ADABIYOTLAR RO'YXATI (REFERENCES)

Kitoblar (Monografiya va Darsliklar)

1. **Gulyamova, X.A., & Abdug'aniyeva, D.A.** (2020). *Oziq-ovqat Mahsulotlari Texnologiyasi. II qism: Sut va sut mahsulotlari texnologiyasi.* Toshkent: Yangi Asr Avlodi. (*Sut mahsulotlari fermentatsiyasi asoslarini tushuntiruvchi milliy darslik*).
2. **Karimova, M.T.** (2018). *Oziq-ovqat Mikrobiologiyasi va Biotexnologiyasi.* Toshkent: Fan. (*Fermentatsiya jarayonlarining mikrobiologik va biokimyoviy asoslari bo'yicha fundamental manba*).
3. **Krasnikov, V. P.** (2015). *Innovatsion Texnologiyalar Asosida Funktsional Oziq-ovqat Mahsulotlarini Ishlab Chiqarish.* Moskva: Kolos. (*Funktsional mahsulotlar va probiotiklar bo'yicha xalqaro tajriba*).

Ilmiy Maqolalar (Jurnallar va Konferensiyalar)

4. **Ismoilov, Z.T.** (2022). Probiotik Shtammlarning Qatiq Sifatiga Ta'siri va Ularning Hayotchanligini O'rganish. *Oziq-ovqat Sanoati Muammolari* jurnali, 23(4), 115-121. (*Zamonaviy starter kulturalari samaradorligiga oid bevosita tadqiqot*).
5. **Shukurova, L. S., & Mirzayev, A. K.** (2021). Laktoza intolerantligi uchun fermentatsiyalangan mahsulotlarni takomillashtirish yo'llari. *Innovatsion Texnologiyalar* ilmiy-amaliy jurnali, 5(3), 55-60. (*Fermentatsiya jarayonini optimallashtirish bo'yicha amaliy yondashuv*).
6. **Marco, M. D., & Sanders, M. E.** (2017). The Benefits of Probiotics on Human Gut Microbiota and Immunity. *Current Opinion in Biotechnology*, 45, 1-7. (*Probiotiklar va ularning inson salomatligiga ta'sirini ilmiy asoslovchi xalqaro maqola*).