OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINI PAST HARORATDA SAQLASHNING MIKROBIOLOGIK AHAMIYATI

D.X.Otanazarov[1], Sh.U.Norimov[2], S.M.Ismoilova[3], S.D.Davranbekova[4], S.O.Ro‘zmetova[5]

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti biotexnologiya kafedrasi o‘qituvchisi[1]

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti biotexnologiya kafedrasi o‘qituvchisi[2]

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch Davlat Universiteti Biotexnologiya ta’lim yo‘nalishi talabasi[3]

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch Davlat Universiteti Biotexnologiya ta’lim yo‘nalishi talabasi[4]

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch Davlat Universiteti Biotexnologiya ta’lim yo‘nalishi talabasi[5]

denis.o@urdu.uz, shohrux@urdu.uz, shohrux1998347@gmail.com, ismoilovasevara863@gmail.com, Sevinchoy19@gmail.com,

Annotatsiya. Ushbu tezisda oziq-ovqat mahsulotlarini past haroratda (sovutish va muzlatish) saqlashning mikrobiologik jarayonlarga ta’siri tadqiq etiladi. Maqolada harorat rejimining pasayishi mikroorganizmlarning metabolik faolligini qanday jilovlashi, patogen mikroflura rivojlanishini to‘xtatish mexanizmlari va mahsulot xavfsizligini ta’minlashdagi roli tahlil qilingan. Shuningdek, past haroratning turli guruh mikroblariga (mezofillar, psixrotroflar) ta’siri qiyosiy o‘rganilgan.

Kalit so‘zlar. Mikrobiologiya, past harorat, sovutish, muzlatish, anabioz, psixrotroflar, oziq-ovqat xavfsizligi, saqlash muddati, suv faolligi

Kirish. Aholi sonining ortishi va urbanizatsiya jarayoni oziq-ovqat mahsulotlarini uzoq masofalarga tashish va uzoq muddat saqlash ehtiyojini yuzaga

keltirmoqda. Oziq-ovqat mahsulotlarining tez buzilishi asosan mikrobiologik jarayonlar — bakteriyalar, achitqilar va mog‘or zamburug‘larining hayot faoliyati bilan bog‘liq. Past harorat — bu mikroorganizmlar rivojlanishini nazorat qilishning eng qadimgi va samarali usuli bo‘lib, u mahsulotning tabiiy xususiyatlarini (ta’mi, hidi, ozuqaviy qiymati) saqlab qolish imkonini. beradi.

Asosiy qism. Past haroratning mikrobiologik ta’sir mexanizmi

Mikroorganizmlar tirik organizm sifatida ma’lum bir optimal haroratda eng faol ko‘payadi. Harorat pasayganda quyidagi biologik o‘zgarishlar sodir bo‘ladi:

Fermentativ faollikning pasayishi: Haroratning har (10°C) ga pasayishi mikrob hujayrasidagi biokimyoviy reaksiyalar tezligini 2–3 marta sekinlashtiradi.

Anabioz holati: (+4°C) dan past haroratda ko‘plab patogen bakteriyalar anabioz (yarim o‘lik) holatiga o‘tadi. Ular nobud bo‘lmasa-da, ko‘payishdan to‘xtaydi.

Sitoplazmatik membrananing qattiqlashishi: Past haroratda mikrob hujayrasi membranasidagi lipidlar qattiqlashadi, natijada ozuqa moddalarining hujayraga kirishi va chiqindilarning chiqishi qiyinlashadi.

Sovutish (0…+8°C) va psixrotrof mikroorganizmlar

Sovutish — mahsulotni muzlatmasdan, uning haroratini krioskopik nuqtaga yaqin darajaga tushirishdir.

Mezofillar: Inson salomatligi uchun xavfli bo‘lgan Salmonella, Staphylococcus aureus kabi bakteriyalar \(+5°C) dan pastda ko‘paya olmaydi.

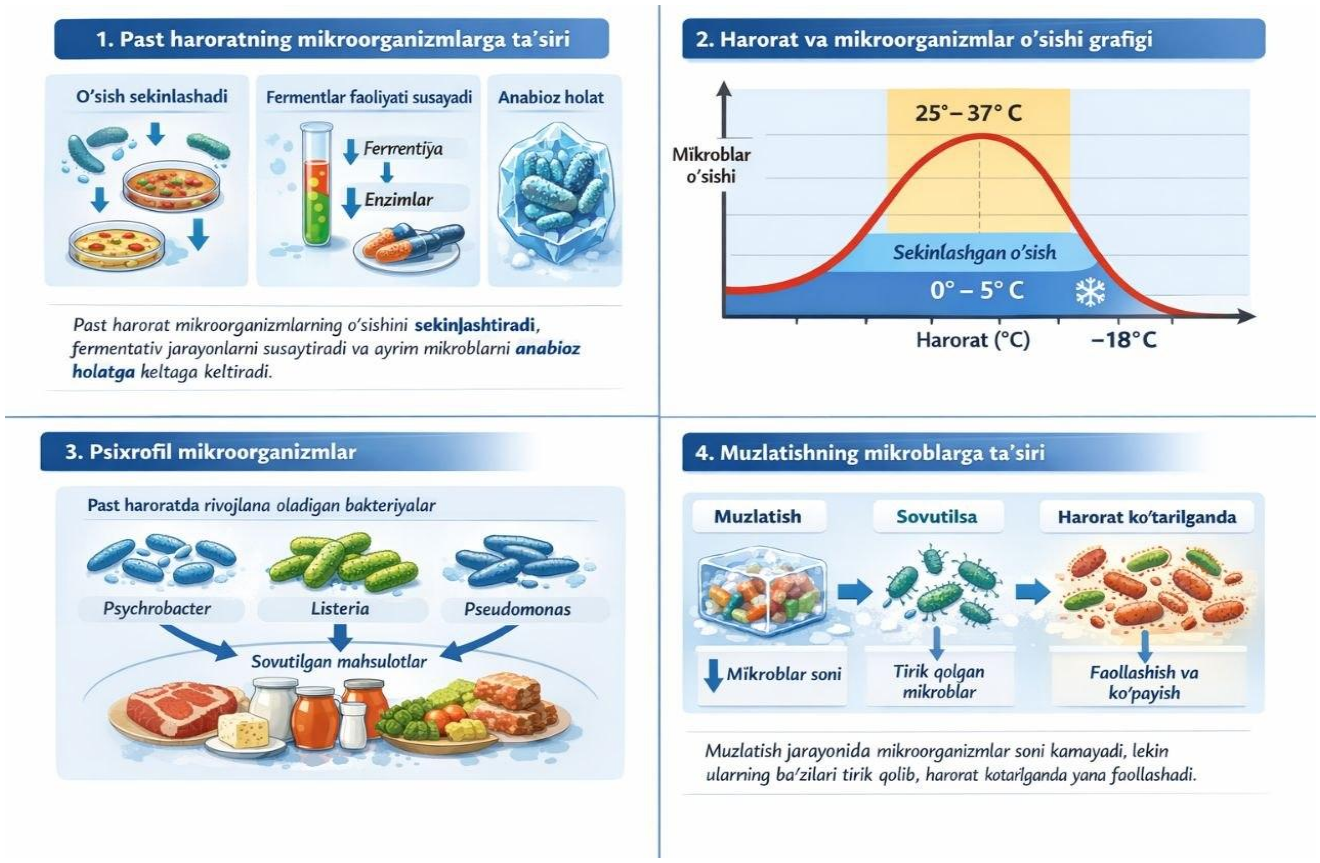
Muammo**:** Biroq, *Listeria monocytogenes* va *Yersinia* kabi psixrotrof bakteriyalar sovutgich haroratida ham sekin ko‘payishda davom etishi mumkin. Shu sababli, sovutish rejimi mahsulotni abadiy emas, balki ma’lum muddatgacha (bir necha kundan bir necha haftagacha) himoya qiladi.

Muzlatish (-18°C va pastroq) va uning ahamiyati. Muzlatish jarayoni mikrobiologik nuqtai nazardan eng ishonchli usuldir.

Suv faolligining kamayishi**.** Mikroblar faqat erigan suvda yashay oladi. Muzlatishda suv muz kristallariga aylanadi va mikroblar ozuqasiz qoladi.

Mexanik shikastlanish: Suv muzlaganda kengayadi va mikrob hujayralarining devorlarini yorib yuborishi mumkin. Bu hodisa "kriodestruksiya" deb ataladi.

(-18°C) haroratda deyarli barcha turdagi mikroblarning rivojlanishi butunlay to‘xtaydi, bu esa mahsulotni oylab saqlash imkonini beradi.



Tahlil va muhokama. Past haroratda saqlashning samaradorligi "Sovuqlik zanjiri" (Cold Chain) tamoyiliga tayanadi. Agar mahsulot bir marta erib, qayta muzlatilsa, undagi mikrob populyatsiyasi geometrik progressiyada ortadi. Eritish jarayonida mikroblar nafaqat "uyg‘onadi", balki mahsulot to‘qimalaridan ajralgan sharbat (ekstrakt) ular uchun tayyor ozuqa muhitiga aylanadi. Shu sababli, haroratning barqarorligi mikrobiologik xavfsizlikning bosh mezonidir.

Harorat oralig‘i (°C)	**Mikrobiologik jarayonning tavsifi**	**Mahsulot holati va xavfsizligi**

+60°C dan yuqori	Ko‘plab bakteriyalar nobud bo‘ladi (Termizatsiya/Pasterizatsiya).	Termik ishlov berilgan, xavfsiz.
+15 dan +60°C gacha	“Xavfli zona”: Patogen mikroblar (Salmonella, E.coli) juda tez ko‘payadi.	Mahsulot tez buziladi, zaharlanish xavfi yuqori.
+5 dan +15°C gacha	Mikroblar o‘sishi sekinlashadi, lekin to‘xtamaydi.	Qisqa muddatli saqlash (bir necha soat).
0 dan +5°C gacha	Patogenlar to‘xtaydi. Faqat psixrotrof (sovuqsevar) mikroblar sekin ko‘payadi.	Standart sovutish. Mahsulot 2–7 kun xavfsiz.
-1dan -12°C gacha	Suv muzlay boshlaydi. Mikroblar anabioz (uyqu) holatiga o‘tadi.	Sifat qisman saqlanadi, fermentlar sust ishlaydi.
-18°C va undan past	**Biologik nol**. Mikroorganizmlar ko‘payishi butunlay to‘xtaydi.	**Uzoq muddatli saqlash**. Mikrobiologik xavfsiz

XULOSA

1. Past harorat oziq-ovqat mahsulotlarini mikrobiologik buzilishdan himoya qilishning fundamental usulidir.

2. Sovutish ko‘pchilik patogen mikroblarni to‘xtatadi, biroq psixrotrof bakteriyalar xavfini inobatga olgan holda saqlash muddatlariga qat’iy amal qilishni talab etadi.

3. Muzlatish (-18°) dan past) mikroorganizmlar rivojlanishini biologik nolga tushiradi va uzoq muddatli xavfsizlikni kafolatlaydi.

4. Oziq-ovqat sanoatida harorat rejimining buzilishi nafaqat iqtisodiy isrofga, balki ommaviy zaxarlanishlarga olib kelishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. *Gould, G. W. (2000). Preservation: Past, present and future.*

2. *James, S. J., & James, C. (2014). Chilling and freezing of foods.*

3. *O'zbekiston Respublikasi SanPiN me'yorlari va standartlari.*

4. **O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi.** *SanPiN № 0366-19: Oziq-ovqat mahsulotlarining xavfsizligiga qo‘yiladigan gigiyenik talablar.* Toshkent, 2019. (Mahalliy me’yoriy hujjat).

5. Bekmukhamedova, N., Mamiyev, M., Tadjiyev, A., Quziyev, T., Norimov, S., & Rustamova, D. (2024). Fungal diseases of tomatoes and their inhibition by local strains of microorganisms. In BIO Web of Conferences (Vol. 141, p. 01007). EDP Sciences.

6. Otanazarov Denis Xudoynazarovich1, Norimov Shohrux Umidjon o'g'li2, Qalandarov Donyor Yangibayevich3, Jumaniyozov Jalolbek Odilbekovich. (2025, September 23). MIKROORGANIZMLARNI SAQLASH USULLARI (KONSERVASIYA). https://doi.org/10.5281/zenodo.17185162