TANDIR NONI XAMIRIDAGI TABIIY MIKROORGANIZMLAR: MOG'ORLANISHNI SEKINLATISH IMKONIYATI

Toshmirzayeva Gavxarxon Rahimjon qizi.
Namangan davlat pedagogika instituti,
Tabiiy fanlar kafedrasi katta o'qituvchisi, PhD.
E-mail: gavxarxontoshmirzayeva@gmail.com
https://orcid.org/0009-0006-0847-3111
Usmanova Munisa Ma'rufjon qizi
Namangan davlat pedagogika institute
Biologiya yo'nalishi 3-kurs talabasi
E-mail: usmanovamunisa960@gmail.com
Yusubjonova Osudaxon Sohibjon qizi
Namangan davlat pedagogika institute
Biologiya yo'nalishi 3-kurs talabasi
E-mail: osudaxonyusufjonova@gmail.com
Alisherova Muqaddamxon Qobiljon qizi
Namangan davlat pedagogika institute
Biologiya yo'nalishi 3-kurs talabasi
E-mail: muqaddamalisherova388@gmail.com

DOI: ***https://doi.org/10.5281/zenodo.24277574***

Annotatsiya: *Nonning mog'orlashi uning saqlash muddatini qisqartiruvchi keng tarqalgan muammolardan biridir. Tabiiy xamirturushda achitilgan xamirda yashovchi sut kislotali bakteriyalar mog'orning ayrim turlari o'sishini sekinlashtirish qobiliyatiga ega. Bunda bakteriyalar tomonidan ishlab chiqariladigan kislotalar va boshqa moddalar muhim rol o'ynaydi. Biroq mazkur ta'sir bakteriyalarning turiga, xamir tarkibiga va saqlash sharoitlariga bog'liq bo'ladi. Ushbu maqolada xamirdagi mikroorganizmlarning o'rni hamda ilmiy tadqiqotlarda aniqlangan imkoniyatlar ko'rib chiqiladi. Shuningdek, nonning boshqa turlarida olingan natijalarni tandir noniga tayyor xulosa sifatida tatbiq etib bo'lmasligi alohida ta'kidlanadi.*

Kalit so'zlar: *tandir noni, tabiiy xamirturush, sut kislotali bakteriyalar, mog'or, nonni saqlash, bijg'ish.*

Abstract: *Molding of bread is one of the common problems that shortens its shelf life. Lactic acid bacteria living in dough fermented with natural sourdough can slow down the growth of certain molds. Acids and other substances produced by the bacteria play an important role in this process. However, this effect depends on the bacterial species, dough composition, and storage conditions. This article examines the role of microorganisms in dough and the opportunities identified in scientific research. It is also emphasized that results obtained from other types of bread cannot be applied directly to tandir bread as a finalized conclusion.*

© **Namangan davlat pedagogika instituti** | **Tabiiy fanlar kafedrasi**
© **"Smart Quill Publishing" nashriyoti** | **www.smartquillpublishing.uz**

Keywords: *tandir bread, natural sourdough, lactic acid bacteria, mold, bread storage, fermentation.*

Kirish

Nonning yuzasida mog'or paydo bo'lishi ko'pincha saqlash davomida havodan yoki turli sirtlardan tushgan mog'or zamburug'lari ko'payishi bilan bog'liq.Namlik, harorat va saqlash usuli bu jarayonga ta'sir qiladi. Oziq-ovqatni toza tayyorlash va to'g'ri saqlash mog'orlanish xavfini kamaytiradi, ammo xamir tarkibidagi ayrim mikroorganizmlar ham nonning buzilish tezligiga ta'sir ko'rsatishi mumkin[**1**,**5**].

Xamirning tabiiy bijg'ishida turli mikroorganizmlar qatnashadi. Ularning ayrimlari shakarlarni parchalab, xamirga xos ta'm va hid beruvchi moddalar hosil qiladi. Shu jarayonda paydo bo‘ladigan ayrim kislota va peptidlar mog'orlarning o'sishini ham sekinlatishi mumkin[**1**,**6**].

Xamirdagi mikroorganizmlar qanday ta'sir qiladi?

Tabiiy achitqi bilan bijg‘itilgan xamirda ko'pincha sut kislotasi bakteriyalari va xamirturushlar birga uchraydi. Soddaroq aytganda, bakteriyalar xamirni nordonlashtiruvchi moddalar hosil qiladi, xamirturushlar esa xamir ko'tarilishiga yordam beruvchi gaz ajratadi. Biroq har bir xamirdagi mikroorganizmlartarkibibirxilbo'lavermaydi

Sutkislotasi bakteriyalari xamirdagi uglevodlarni bijg'itib, sutkislotasi, sirkakislotasi, fenil-sutkislotasi va fenol birikmalarini hosil qiladi [**7**]. Xamirning kislotaliligi (pH darajasi pasayishi) ortganda ayrim mog'orlar (masalan, *Aspergillus* va *Penicillium* turlari) sekinroq o'sishi mumkin[**8**].Ba'zi bakteriyalar mog'orga qarshi ta'sir qiluvchi bakteriotsinlar va qisqa zanjirli yog' kislotalarini ham ajratadi. Lekin hamma sut kislotasi bakteriyalari mog'orni bir xil darajada to'xtatmaydi: natija bakteriya turi, xamir tarkibi vahosil bo‘lgan moddalar miqdoriga bog'liq[**1**,**2**].

Tadqiqotlarda nimalar aniqlangan?

Bug'doy xamiri bilan o'tkazilgan bir tadqiqotda mog'orga qarshi ta'siri o'rganilgan uchta sut kislotasi bakteriyasi solishtirilgan. Sinov sharoitida *Lactobacillusamylovorus* bakteriyasi qo'llangan xamir noni nazorat noniga qaraganda mog‘orsiz holatda o'rtacha olti kun ko'proq saqlangan[**2**].Bu natija muayyan bakteriya va tajriba sharoitiga tegishli bo'lib, uni harqanday non, jumladan tandir noni uchun ham aynan shunday bo'ladi, deb bo'lmaydi.

Keyingi tadqiqotda xamirdagi sut kislotasi bakteriyalarining nisbatini o'zgartirib, mog'orga qarshi ta'sirva non sifati o'rtasidagi bog'liqlik tekshirilgan. Bu muhim, chunki nonni uzoqroq saqlash bilan birga uning ta'mi, hidi va tuzilishini ham maqbul holatda saqlash kerak[**3**,**9**].

An'anaviy nonlar haqidagi tadqiqotlar xamir mikroorganizmlari hudud va tayyorlash usuliga qarab farqlanishini ko'rsatadi. Masalan, Shinjon hududidagi naan xamirturushining mikroorganizmlari o'rganilgan [**4**]. Shuningdek, Markaziy Osiyo an'anaviy bijg'itilgan mahsulotlarida uchraydigan *L. plantarum* va *L.reuteri*shtammlarining biokonservantlik xususiyatlari ham tahlil qilingan[**10**].Bu ishlar o'zbek tandir noni haqida bevosita xulosa bermaydi, ammo mahalliy non xamirini alohida o'rganish muhimligini ko'rsatadi.

Tandirnoninialohidao‘rganishzarurati

Ushbu maqolada keltirilgan tajribalar tandir nonida emas, boshqa turdagi achitilgan xamir va nonlarda o'tkazilgan. Shu bois ularning natijalarini tandir noniga to'g'ridan-to'g'ri tatbiq etib bo'lmaydi.

© **Namangan davlat pedagogika instituti** | **Tabiiy fanlar kafedrasi**
© **“Smart Quill Publishing” nashriyoti** | **www.smartquillpublishing.uz**

Tandir noni xamiridagi tabiiy mikroorganizmlar mog'or paydo bo‘lish vaqtiga ta'sir qiladimi? Bu alohida tekshirishni talab qiladigan savol.

Buni o'rganish uchun turli xamir namunalarini bir xil sharoitda tayyorlab, pishirish va saqlash usullarini teng tutgan holda mog'or paydo bo'lish vaqtini taqqoslash mumkin. Tajriba o'tkazilmagan bo'lsa, natijalarni bor deb yozish emas, mavjud izlanishlarni sharhlash va kelgusidagi savolni ilgari surish to'g'ri bo‘ladi.

Xulosa

Tabiiy bijg'ish jarayonida hosil bo'ladigan ayrim moddalar non mog'orlarining o'sishini sekinlatishi mumkin. Ilmiy tadqiqotlarda bu imkoniyat boshqa non turlarida ko'rsatilgan, biroq natija bakteriya turi, xamir tarkibi va saqlash sharoitiga bog'liq. Tabiiy achitqini tozalik qoidalari va to'g'ri saqlash o'rniga qo'llab bo'lmaydi.Tandir noni xamirining mikroorganizmlarini alohida o'rganish esa mahalliyoziq-ovqat mikrobiologiyasi uchun qiziqarli va dolzarb yo'nalish bo'lishi mumkin.

Foydalanilganadabiyotlar

1. Oleinikova Y., Amangeldi A., Zhaksylyk A., Saubenova M., Sadanov A. “Xamir mikroorganizmlari yordamida nonni saqlash va xavfsizligini yaxshilash: asosiy yo‘nalishlar va yangi strategiyalar.” *Foods*, 2025, 14(14), 2443. https://doi.org/10.3390/foods14142443

2. Axel C., Brosnan B., Zannini E., Peyer L. C., Furey A., Coffey A., Arendt E. K. “Bug‘doy xamirida sut kislotasi bakteriyalarining mog‘orga qarshi faolligi va antifungal kislotalar hosil qilishi.” *Applied Microbiology and Biotechnology*, 2016, 100(4), 1701–1711. https://doi.org/10.1007/s00253-015-7051-x

3. Hernández-Figueroa R. H., Mani-López E., Ramírez-Corona N., López-Malo A. “Xamirdagi sut kislotasi bakteriyalari nisbatini maqbullashtirish: mog‘orga qarshi ta’sir va non sifati.” *Foods*, 2024, 13(15), 2318. https://doi.org/10.3390/foods13152318

4. Elmnur A., Lu L., Yao H., Liu K., Guo Q. “Shinjon naan xamirturushidagi mikroorganizmlar xilma-xilligi va ularning hid beruvchi moddalar hosil bo‘lishiga qo‘shadigan hissasi.” *Food Chemistry*, 2026, 504, 147851. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41512814/

5. Gänzle M. G. “Sourdough fermentation: Bread quality and antifungal biopreservation.” *International Journal of Food Microbiology*, 2014, 190, 42–50. https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.08.010

6. Ryan L. A. M., Dal Bello F., Arendt E. K. “The use of sourdough fermented by antifungal lactic acid bacteria in bread fabrication.” *European Food Research and Technology*, 2008, 227(2), 567–574.

7. Corsetti A., Settanni L. “Lactic acid bacteria in sourdough fermentation: Antifungal compounds and shelf-life extension.” *Food Microbiology*, 2007, 24(7–8), 554–564.

8. Belz M. C. E., Mairinger R., Zannini E., Ryan L. A. M., Arendt E. K. “The effect of sourdough on the biopreservation of bakery products.” *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2019, 18(3), 812–...

9. Quattrini M., Liang N., Fortina M. G., Gänzle M. G. “Antifungal activity of sourdough lactic acid bacteria in bread preservation.” *Frontiers in Microbiology*, 2019, 10, 1048.

10. Valerio F., Di Biase M., Lattanzio V. M. T., Lavermicocca P. “Improvement of the antifungal activity of sourdough lactic acid bacteria isolated from traditional baked goods.” *International Journal of Food Microbiology*, 2016, 238, 185–191.

© **Namangan davlat pedagogika instituti** | **Tabiiy fanlar kafedrasi**
© “**Smart Quill Publishing” nashriyoti** | **www.smartquillpublishing.uz**