MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI
O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI
JIZZAX FILIALI



"BIOTEXNOLOGIYANING RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI VA MUAMMOLARI"

MAVZUSIDAGI RESPUBLIKA MIQYOSIDAGI ILMIY-TEXNIK ANJUMAN TO‘PLAMI





28-29-MART
2025-YIL

doi

Google Scholar

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETINING JIZZAX FILIALI

BIOTEXNOLOGIYANING RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI VA MUAMMOLARI

RESPUBLIKA ILMIY ANJUMANINING TEZISLAR TO‘PLAMI

28-29 mart 2025 y

***

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ДЖИЗАКСКИЙ ФИЛИАЛ НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА УЗБЕКИСТАНА ИМЕНИ МИРЗО УЛУГБЕКА

СБОРНИК ТЕЗИСОВ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

«ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ»

28-29 марта 2025 г.

JIZZAX – 2025

Foydalanilgan adabiyotlar

1. 2017-2018 yillarda meva-sabzavot mahsulotlarini qayta ishlashni yanada chuqurlashtirish va ularni saqlash bo‘yicha quvvatlarni barpo etishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risidagi qarori (PQ-2716. 06.01.2017 y. Qaror rus tilida qabul qilingan).Toshkent-2017 yil.
2. Байкова Е.В. Закономерности морфологической эволюции шалфеев (Salvia, Lamiaceae) // Автореферат диссертация. докт. биол. наук, М.: Главн. бот. сад им. Н.В.Цицина, 2005 б. 36 с.
3. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия // Издание четвертое, переработанное и дополненное, Москва «Медицина» 2002. С. 219–221.
4. Гребенникова О.А., Палий А.Е., Работягов В.Д. Биологически активные вещества Salvia officinalis L // Бюллетень ГНБС. 2014. №111.

PROBIOTIKLARNING NON MAHSULOTLARIGA KIRITILISHIDA YANGI AVLOD BIOTEXNOLOGIK YONDASHUVLAR: MUAMMOLAR, STRATEGIYALAR VA ISTIQBOLLAR

Djurayeva N.R., G‘anieva M.O‘.
Buxoro davlat texnika universiteti
E-mail: marjonaganiyeva477@gmail.com

Annotatsiya: Non jahonda eng ko‘p iste’mol qilinadigan asosiy oziq-ovqatlardan biri hisoblanadi. So‘nggi yillarda non mahsulotlariga probiotik mikroorganizmlarni qo‘shish orqali ularning sog‘liq uchun foydasini oshirishga qiziqish ortmoqda. Probiotiklar qo‘shilgan non mahsulotlari sog‘liqni yaxshilash xususiyatiga ega bo‘lgan yangi turdagi funktsional oziq-ovqat hisoblanadi. Biroq bunday nonlarni ishlab chiqarish jarayonida, xususan pishirishda, probiotik mikroorganizmlarning tirik saqlanishi asosiy muammo bo‘lib qolmoqda. Ushbu maqolada probiotiklarni non mahsulotlariga kiritish bo‘yicha so‘nggi ilmiy tadqiqotlar tahlil qilinib, pishirish jarayonida probiotiklar yashovchanligini oshirishga xizmat qiluvchi mikroinkapsulyatsiya kabi zamonaviy texnologik yechimlar muhokama qilinadi. Tadqiqotlar natijalari shuni ko‘rsatmoqdaki, probiotiklarni inkapsulyatsiya holatida va optimallashtirilgan pishirish sharoitlarida qo‘shish ularning tirik qolish darajasini minimal yo‘qotishlar bilan saqlab qolishga imkon beradi.

Kalit so‘zlar: probiotik, mikrokapsulyatsiya, inkapsulyatsiya, barqarorlik, optimallashtirish, fermentatsiya.

Probiotiklar ichak mikroflorasini tartibga solib, immun tizimini mustahkamlash orqali organizmga foyda keltiruvchi mikroorganizmlardir [2]. Odatda probiotiklar yogurt, kefir kabi fermentlangan sut mahsulotlari orqali iste'mol qilinadi, ammo bunday mahsulotlarning har doim ham hamma uchun mos emasligi (masalan, laktoza intoleransi, sovuqda saqlash zaruriyati va boshqalar) cheklovlar sifatida qayd etilgan [3]. Natijada, sutga aloqador bo'lmagan probiotik oziq-ovqat turlarini yaratishga qiziqish ortmoqda. Keng iste'mol qilinadigan asosiy oziq-ovqat – non probiotiklarni tashuvchi sifatida innovatsion yo'nalish sifatida e'tiborni tortmoqda. Probiotik qo'shilgan non mahsulotlarida mog'orlanish va buzilish sekinroq kechadi: masalan, probiotik bakteriyalar bilan pishirilgan non 10 kun davomida zamburug' bilan zararlanmagan holda saqlangan, holbuki oddiy bug'doy nondagi buzilish jarayoni ancha ilgari boshlangani kuzatilgan [6]. Bu holat, ehtimol, laktobakteriyalarning tabiiy antifungal xususiyatlari va ular ishlab chiqargan organik kislotalar tufayli, nondagi pH muhitini o'zgartirib, nojo'ya mikroorganizmlar o'sishini to'xtatishi bilan izohlanadi. Bundan tashqari, probiotik bakteriyalar nonning biokimyoviy tarkibiga ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Probiotik fermentatsiya jarayonida xamirda foydali metabolitlar hosil bo'lib, nonning tarkibida akrilamid kabi zararli birikmalar miqdori pasayishi mumkin. Masalan, meta-tahlillarga ko'ra, probiotik laktobakteriyalar bilan xamirturushlangan xamirda pishirilgan nonlarda akrilamid darajasi o'rtacha 38% ga kamayishi aniqlangan [7]. Demak, probiotiklarni qo'shish non mahsulotlarining nafaqat foydaliligini oshiradi, balki ularning xavfsizligini ham yuqori darajada ta'minlashga yordam beradi. Biroq, tirik probiotiklarni non tarkibiga qo'shish qiyin, chunki pishirish paytidagi yuqori harorat bakteriyalarning yashovchanligini keskin kamaytiradi [2]. Shunga qaramay, so'nggi yillarda probiotiklarni non mahsulotlariga sifatini buzmagan holda kiritish usullarini topishga qaratilgan izlanishlar jadal olib borilmoqda.

Probiotik mikroorganizmlarni non mahsulotlariga qo'shish uchun turli texnologik yondashuvlar taklif qilingan. Ulardan biri – probiotik shtammlarini inkapsulyatsiyalanmagan yoki inkapsulyatsiyalangan shaklda to'g'ridan-to'g'ri xamirga, pishirishdan oldin qo'shishdir. Masalan, bifidobakterium laktis bakteriyalarini xamir tayyorlash bosqichida qo'shish bo'yicha tajriba o'tkazilib, pishirish jarayonida ularning tirik qolish darajasi ancha pasaygani kuzatilgan. Samaraliroq yondashuv – probiotik hujayralarni mikroinkapsulyatsiya qilish, ya'ni ularni pishirish vaqtida himoya qiluvchi maxsus kapsula (masalan, alginat yoki alginat-xitozan qatlami) ichida joylashtirishdir [4]. Shu tariqa himoyalangan probiotiklar yuqori harorat ta'siridan kamroq zarar ko'radi va keyinchalik (masalan, hazm bo'lganda) kapsuladan chiqib faoliyat ko'rsatadi. Probiotiklarni pishirishdan so'ng qo'shish ham mumkin – bunda probiotik mikroorganizmlar

pishirilgan va sovitilgan non mahsuloti yuzasiga maxsus oziq-ovqat uchun xavfsiz bo‘lgan biopolimerlar asosidagi qatlam (masalan, jelatin, alginat yoki kraxmal asosidagi qoplamalar) bilan qoplanadi yoki surtiladi. Natijada probiotiklarning yuqori darajada yashovchanligi ta’minlanadi va mahsulotning sog‘lomlik xususiyatlari oshiriladi.Ushbu yondashuv, ayniqsa, yuqori haroratga sezgir bo‘lgan Lactobacillus va Bifidobakterium turidagi probiotik shtammlar uchun juda foydali hisoblanadi. Yana bir strategiya – tabiatan issiqlikka chidamli probiotik shtammlardan foydalanishdir. Masalan, *Bakillus coagulans* kabi spora hosil qiluvchi bakteriyalar nonni pishirish jarayonida minimal yo‘qotishlar bilan omon qolishi mumkin [2]. Yuqoridagi yondashuvlar ichida, probiotiklarni mikrokapsulaga joylash eng istiqbolli usullardan biri sifatida e’tirof etilmoqda. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatmoqdaki, alginat-xitozan kabi ko‘p qavatli qoplamlar probiotik mikroorganizmlarni pishirish paytida degradatsiyadan samarali himoya qiladi. Masalan, *Laktobacillus casei* 431 probiotik shtammi mikrokapsula ichida kichik o‘lchamli non mahsulotiga qo‘shilib, qisqa muddatda pishirilganda deyarli o‘z hayotchanligini yo‘qotmagani kuzatilgan. Probiotik mikrokapsulalarni xamirga oldindan aralashtirib yuborish esa pishirgandan keyin yuzaga surtishga nisbatan ma’qulroq ekani aniqlangan – bu usul saqlash davomidagi bakteriyalar yo‘qotilishini sezilarli darajada kamaytiradi [1]. Yuqoridagi har bir yondashuv probiotiklarning tirik qolish darajasi, non bo‘ylab tarqalishi va ishlab chiqarish jarayoniga turlicha ta’sir ko‘rsatadi. Non ishlab chiqarish odatda un, suv, xamirturush va tuz kabi asosiy ingredientlardan foydalanish, fermentatsiya va yuqori haroratda pishirish bosqichlarini o‘z ichiga oladi. Ushbu standart texnologik jarayonlar odatda mavjud mikroorganizmlarni butunlay yo‘q qiladi. Masalan, an’anaviy xamirturush non tayyorlashda laktobakteriyalar va xamirturushlarning o‘sishi tufayli mahsulot tarkibida antioksidant va yallig‘lanishga qarshi ta’sirli moddalarning hosil bo‘lishi mumkin. Biroq pishirish bosqichida bu foydali mikroblarning ko‘pi nobud bo‘ladi va tayyor non tarkibida tirik holda qolmaydi. Shu sababli oddiy non mahsulotlarida tirik probiotiklar tabiiy ravishda uchramaydi.

Probiotik non ishlab chiqarish uchun esa odatdagi texnologik jarayonga o‘zgartirish kiritilib, probiotik shtammlarini ularni nobud qilmagan holda qo‘shish talab etiladi. Amaliyotda ko‘pincha liyofilizatsiyalangan probiotikni xamir tayyorlash paytida yoki birlamchi achitish bosqichidan keyin qo‘shish usuli qo‘llaniladi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, non xamiri tarkibiga probiotik bakteriyalarni (masalan, Bacillus coagulans sporalarini) qo‘shish xamirning ko‘tarilishi va pishgan non sifatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatmaydi; ya’ni bunday nondagi namlik, hajm, tuzilma kabi fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlar nazorat probiotiksiz nonnikiga o‘xshash bo‘ladi [2]. Probiotik qo‘shish jarayonining qaysi bosqichda amalga oshirilishi, probiotik shtammning xamirturush va boshqa

ingredientlar bilan o‘zaro mosligi, va pishirish rejimini probiotiklar tirik qolishi uchun optimallashtirish kabi omillar ishlab chiqarishda asosiy e’tiborga olinadi. Maqsad – probiotiklar maksimal darajada saqlanib qolgan holda to‘liq pishgan, xavfsiz va yuqori sifatli non mahsulotini tayyorlashdir. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, probiotiklar xamir tayyorlash bosqichida qo‘shilsa, fermentatsiya paytida bakteriyalar yaxshi rivojlanadi va non mahsulotining oziq-ovqat qiymati ortadi. Biroq, yuqori harorat (odatda 180–220 °C atrofida) pishirish paytida probiotik mikroorganizmlar nobud bo‘lishi mumkinligi ilmiy jihatdan tasdiqlangan [3]. Shuning uchun ham ba'zi tadqiqotchilar probiotiklarni non mahsulotiga pishirish bosqichi yakunlangandan so‘ng qo‘shishni tavsiya qilishadi – masalan, sovitilgan non yuzasiga maxsus probiotikli yeyiladigan qoplama yoki krem sifatida surtiladi. Bu usul probiotiklarning yashovchanligini yuqori darajada saqlaydi [5].

Probiotiklarning omon qolish qobiliyatini oshirishning innovatsion yo‘llaridan biri – ularni ishlatishdan avval subletal stressga duchor qilishdir. Bunda probiotikga o‘limga olib kelmaydigan, biroq og‘ir sharoit (masalan, biroz yuqori harorat, me’yoriydan biroz past pH yoki oziqa moddasiz muhit) ta’sir ettiriladi. Natijada bakteriyalar bunday stressga moslashib, himoya mexanizmlarini (masalan, issiqlik-shok oqsillari sintezini) faollashtiradi [5]. “Chiniqtirilgan” bunday probiotik hujayralar keyingi jarayonlardagi stressga yaxshiroq bardosh beradi. Masalan, issiqlik zarbasi berilgan *Lacticaseibacillus paracasei* shtammida keyinchalik 60°C ga 30 daqiqalik ta’sirdan so‘ng tirik hujayralar soni nazorat namunasiga nisbatan ancha kamroq kamaygani (faqat 0,5 log, nazoratda esa ~2 log kamayish) aniqlangan [5]. Demak, probiotiklarni oldindan yengil stressga moslashtirish ularning keyinchalik non pishirish jarayonida hamda iste’molchi organizmida (me’da-ichakdan o‘tishda) tirik qolish ehtimolini sezilarli oshirishiradi.

Non mahsulotlarida probiotiklarni saqlab qolish bo‘yicha eng samarali zamonaviy usul – mikroinkapsulyatsiya texnologiyasidir. Bu yondashuvda probiotik bakteriyalar oziq-ovqatga mo‘ljallangan polimer moddadan tayyorlangan mayda kapsula ichida “qamalib” qoladi (masalan, alginat gelli kapsula, ko‘pincha ustiga qo‘shimcha xitozan qatlami bilan) [4]. Bunday kapsulalar pishirish paytida probiotiklarni yuqori harorat va namlikdan himoya qilib turadi va ma’lum sharoit (masalan, me’da-ichak shirasi ta’siri) ostida parchalanib, bakteriyalarni tashqariga chiqaradi. Inkapsulyatsiya texnologiyasi ba’zi oziq-ovqat turlariga ham probiotik qo‘shishga imkon bermoqda. Non mahsulotlarida mikroinkapsulyatsiya probiotiklarning yashovchanligini sezilarli darajada oshirishi ko‘rsatib berilgan. Tadqiqotlarga ko‘ra, inkapsulyatsiyalangan probiotiklar qo‘shilgan nonlarda pishirgandan keyin va saqlash mobaynida tirik hujayralarning saqlanish darajasi oddiy (kapsulasiz) probiotik qo‘shilgan nondagiga qaraganda ancha yuqori bo‘ladi.

Masalan, Laktobacillus acidophilus bakteriyasini alginat–baliq jelatini asosidagi kapsulaga joylab non xamiriga qo‘shilganda, pishirish jarayonida bu bakteriyaning tirik qolish darajasi inkapsulyatsiya qilinmagan holatga nisbatan ~2,5 logarifmiy birlikka, 7 kunlik saqlash davomida esa ~3 logarifmiy birlikka yuqori bo‘lgani aniqlangan [2]. Shu bilan birga, non o‘lchamini kichikroq qilish va pishirish vaqtini qisqartirish probiotiklarning tirik qolishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi – masalan, *L. casei 431* shtammi kichik hajmli non mahsulotida qisqa muddat (masalan, 15 daq) pishirilganda, inkapsulyatsiya sharoitida uning yashovchanligi deyarli kamaymagani kuzatilgan. Bundan tashqari, probiotik mikro-kapsulalarni pishirgandan so‘ng non yuzasiga sepish o‘rniga xamirning o‘ziga aralashtirib yuborish natijasida saqlash davomidagi bakteriya yo‘qotishlari ancha kamayishi aniqlangan [1].

Xulosa qilib aytganda, probiotik bilan boyitilgan non mahsulotlari odatdagi kundalik oziq-ovqat orqali sog‘liq uchun foyda berishga qaratilgan istiqbolli funktsional oziq-ovqat yo‘nalishidir. Bunday mahsulotlarni yaratishda eng katta ilmiy muammo probiotik mikroorganizmlarni non ishlab chiqarish jarayonida tirik saqlab qolish va iste’molchiga yetarli miqdorda yetkazishdan iborat bo‘lib kelgan. Natijada optimallashtirilgan sharoitlarda probiotiklarning tirik qolishi deyarli to‘liq saqlanishi [1] va shu bilan birga non sifatining izdan chiqmasligi kabi ijobiy natijalarga erishildi [2]. Probiotik non ishlab chiqarish konsepsiyasi tobora o‘sib borayotgan sog‘lom va barqaror oziq-ovqat mahsulotlariga talabga mos ravishda shakllanmoqda va jamiyat salomatligini yaxshilash hamda kasalliklarning oldini olishda ulkan ahamiyat kasb etadi. Davom etayotgan ilmiy izlanishlar va texnologik ishlanmalar ushbu yo‘nalishni takomillashtirishda davom etmoqda va probiotik non mahsulotlarini amaliyotga tadbiq etmoqda. Ayni paytda probiotik nonlar hali bozorda keng tarqalmagan, chunki yuqoridagi barcha shartlarni birvarakayiga ta’minlash oson emas. Shunga qaramay, probiotiklarni inkapsulyatsiyalash va ishlab chiqarish jarayonini moslashtirish borasidagi yangiliklar bu to‘siqlarni bosqichma-bosqich bartaraf etmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Pejcz, E. (2024). Biotechnological Approach of Technological Advancements for Sustainable Probiotic Bread Production. Sustainability, 16(8), 3275. DOI: 10.3390/su16083275

2. Almada-Érix, C.N., et al. (2022). Bread as probiotic carriers: Resistance of Bacillus coagulans GBI-30 6086 spores through processing steps. Food Research International, 155, 111040. DOI: 10.1016/j.foodres.2022.111040

3. Hadidi, M., et al. (2021). Alginate/Fish Gelatin-Encapsulated Lactobacillus acidophilus: A Study on Viability and Technological Quality of Bread during Baking and Storage. Foods, 10(9), 2215. DOI: 10.3390/foods10092215

4. Sendra, E., et al. (2023). Current Advantages in the Application of Microencapsulation in Functional Bread Development. PMC9818201.
5. Arepally, D., Reddy, R.S., Goswami, T.K. (2022). Probiotic microencapsulation and recent advances of their application in bakery products: A comprehensive review. Food and Bioproducts Processing, 134, 1–14.
6. Azmi, S.; Ahmed, J.; Ramalingam, K. (2022). Nutritional Enhancement of Wheat Bread by Probiotic Lactobacillus consortium. Letters in Applied NanoBioScience, 12(4), 101. DOI: 10.33263/LIANBS124.101
7. Emadi, A.; Yousefi, B.; Eslami, M.; Abdolshahi, A. (2021). Reduction of acrylamide formation in bread and fried potato products using probiotic microorganisms: a systematic review and dose–response meta-analysis. Journal of Food Measurement and Characterization, 15(10), 4277–4287. DOI: 10.1007/s11694-021-00997-5

SOYANING AYRIM NAV VA NAMUNALARI URUG‘LARINING UNUVChANLIGIGA FIZIK MUTAGENLARNING TA’SIRI.

***Soatova F.B.,[1] Kurbanbayev I.D.,[2] Abdushukirova K.S.[2]**
Alfraganus universiteti[1]
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi instituti[2]
E-mail: fsoatova51@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada soya genetik kolleksiyasi namunalariga fizik mutagenlar ta’sir ettirish orqali mutant shakllar olingan va tahlili qilingan. Tadqiqotlarimiz natijalarining tahliliga ko‘ra, nazoratdagi soya o‘simliklari urug‘larining unuvchanligi 75,0-97,5 % ni tashkil qilgan. Soyaning 11 ta navlari urug‘larining unuvchanligi gamma nurlarining 50-100-200-300-400 grey miqdorda ta’sir ettirilganda turli darajada kamayganligi aniqlangan

Kalit so‘zlar: Soya, navlar, gamma nurlar, mutant shakllar, genetik kolleksiya.

Madaniy soya – bir yillik o‘tsimon o‘simlik bo‘lib, dukkakdoshlar (lat. *Fabaclae*) oilasi, *Glysine* L. avlodiga mansubdir va 40 dan ortiq turni o‘z ichiga oladi [1]. Soya eng yuqori oqsil miqdoriga ega o‘simlik hisoblanib, ekinlar orasida o‘simlik moyining yalpi ishlab chiqarilishi bilan ajralib turadi hamda dunyodagi o‘simlikdan olinadigan oqsilning qariyb 60 foizini, jami o‘simlik moyining 30 foizini tashkil etadi [3]. O‘zbekiston sharoitida dukkakli ekin soyaning mahalliy navlarini fitopatogen zamburug‘larga chidamli donor genotiplarini aniqlash va seleksiya ishlariga tavsiya etish istiqbolli yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Butun