

NOAN'ANAVIY O'SIMLIK KOMPONENTLARI BILAN BOYITILGAN FUNKTSIONAL  
TVOROG MAHSULOTI

**Jumayeva Nafisa Karimjon qizi**, Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti, 2  
– kurs talabasi. E-mail: [jumayevan481@gmail.com](mailto:jumayevan481@gmail.com)

**Abdullayev Ilxom Eshkurbanovich**, Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti  
dotsenti.

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada tvorog ishlab chiqarishda noan'anaviy o'simlik komponentlari sifatida oshqovoq va kunjut donidan foydalanishning oзуqaviy, biologik va texnologik asoslari tahlil qilindi. Adabiyotlar tahlili ko'rsatishicha, tvorog oqsil, kaltsiy va fosforga boy, yuqori hazm bo'luvchan sut-belokli mahsulot bo'lib, uni o'simlik manbali bioaktiv moddalar bilan boyitish funksional oziq-ovqat mahsulotlari yaratishda istiqbolli yo'nalish hisoblanadi. Oshqovoq tarkibida karotinoidlar, polifenollar, tokoferollar, minerallar va oziq tolalari mavjud bo'lib, u mahsulotning vitamin-mineral qiymati va antioksidant salohiyatini oshiradi. Kunjut doni esa oqsil, kaltsiy, vitamin Ye, tolalar va lignanlar manbai sifatida tvorog mahsulotining biologik qiymatini kuchaytirishi mumkin. Ilmiy manbalarga ko'ra, oshqovoq qo'shimchalari tvorog mahsulotining rang, ta'm, hid va qovushqoqligiga ta'sir qiladi, shuning uchun uning dozasi optimallashtirilishi lozim; kunjut esa o'rtacha miqdorlarda qo'llanganda tekstura, oqsil miqdori va sensor baholarni yaxshilaydi, ammo yuqori miqdorda qo'shilganda ta'm va rang qabul qilinishi pasayishi mumkin. SHu sababli oshqovoq va kunjutni tvorog matritsasiga maqbul miqdorda kiritish yuqori oзуqaviy va yaxshi organoleptik xususiyatlarga ega funksional mahsulot olish imkonini beradi.

**Kalit so'zlar:** Tvorog, funksional mahsulot, oshqovoq, kunjut doni, biologik faol moddalar, karotinoidlar, lignanlar, oziq tolalari, organoleptik ko'rsatkichlar, boyitish.

**Abstract.** This article analyzes the nutritional, biological, and technological basis for the use of pumpkin and sesame seeds as unconventional plant components in cottage cheese products. The literature indicates that cottage cheese is a highly digestible dairy product rich in protein, calcium, and phosphorus, and that fortifying it with plant-derived bioactive compounds is a promising approach for the development of functional foods. Pumpkin contains carotenoids, polyphenols, tocopherols, minerals, and dietary fiber, which can enhance the vitamin-mineral value and antioxidant potential of the product. Sesame seeds, in turn, are a valuable source of protein, calcium, vitamin E, dietary fiber, and lignans, and therefore can improve the biological value of cottage cheese products. Available studies suggest that pumpkin additives influence color, flavor, aroma, and viscosity of curd systems, making dosage optimization essential. Sesame ingredients, when applied at moderate levels, can improve texture, protein content, and sensory quality, whereas excessive inclusion may worsen flavor and color acceptability. Therefore, the rational incorporation of pumpkin and sesame into a cottage cheese matrix can provide a functional product with improved nutritional value and acceptable organoleptic properties.

**Keywords:** Cottage cheese, functional product, pumpkin, sesame seeds, bioactive compounds, carotenoids, lignans, dietary fiber, organoleptic properties, fortification.

Tvorog sut-oqsilli mahsulotlar ichida yuqori ozuqaviy qiymati, yaxshi hazm bo'lishi va texnologik moslashuvchanligi bilan ajralib turadi. Zamonaviy ilmiy qarashlarga ko'ra, tvorog "fresh cheese" guruhiga kiruvchi mahsulot bo'lib, u oqsil va mineral moddalarning yaxshi manbai sifatida baholanadi, shu bilan birga u bioaktiv komponentlar uchun samarali tashuvchi matritsa vazifasini ham bajarishi mumkin. SHuning uchun tvorog asosida funktsional mahsulotlar ishlab chiqish oziq-ovqat texnologiyasining dolzarb yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

So'nggi yillarda sut mahsulotlarini sabzavot va urug' komponentlari bilan boyitishga qiziqish kuchaydi. Sabzavot pyuresi, kukuni yoki ekstrakti sut matritsasiga oziq tolalari, antioksidantlar, vitaminlar va minerallarni olib kiradi, urug' komponentlari esa qo'shimcha oqsil, foydali yog' kislotalari, fitokimyoviy moddalar va tekstura hosil qiluvchi fraktsiyalar manbai bo'lib xizmat qiladi. Bunday boyitish ozuqaviy qiymatni oshirish bilan birga, texnologik muammolarni ham keltirib chiqaradi: rang, ta'm, hid, qovushqoqlik va saqlash barqarorligi o'zgaradi.

Oshqovoq va kunjut doni funktsional tvorog mahsuloti uchun ayniqsa qiziqarli komponentlardir. Oshqovoq karotinoidlar, polifenollar, vitaminlar va oziq tolalari bilan, kunjut esa oqsil, kaltsiy, vitamin Ye, fitosterollar va lignanlar bilan qimmatlidir. Ammo ularni tvorog tarkibiga kiritishda faqat ozuqaviy samara emas, balki mahsulotning organoleptik qabul qilinishi ham hisobga olinishi lozim. SHu sababli mazkur maqolada oshqovoq va kunjut asosida boyitilgan tvorog mahsulotlarining texnologik va sensor xususiyatlari tizimli yoritildi.

**Materiallar va uslubiyot.** Mazkur ish tahliliy-sharh yo'nalishida bajarildi. Manba sifatida 2021–2025 yillarda chop etilgan retsenziyalangan maqolalar, sharh ishlari, DOIga ega konferentsiya nashrlari va ochiq ilmiy manbalar tanlab olindi. Tahlilda quyidagi yo'nalishlar qamrab olindi: tvorog va yangi pishloqlarning nutritsion tavsifi; oshqovoq pyuresi va oshqovoq kriokukuni bilan boyitilgan tvorog yoki o'xshash sut mahsulotlari; kunjut doni, kunjut oqsili yoki kunjut mahsulotlari qo'shilgan tvorog va yangi pishloq tizimlari.

Uslubiy jihatdan adabiyotlarni qiyosiy tahlil qilish, mazmunli sharhlash, texnologik natijalarni solishtirish va amaliyotga yo'naltirilgan xulosalar chiqarish usullaridan foydalanildi. Oshqovoq va kunjutni bir vaqtning o'zida bir xil tvorog modelida qo'llagan ishlar cheklangani sababli, maqolada oshqovoqli tvorog, kunjutli tvorog va kunjutli yangi pishloq bo'yicha ma'lumotlar integratsiya qilingan holda bayon etildi.

**Ilmiy izlanish natijasi va muhokamasi.** Tvorog funktsional mahsulot ishlab chiqarish uchun qulay sut-oqsilli asos hisoblanadi. U yuqori oqsilli, minerallarga boy va yaxshi hazm bo'luvchan mahsulot sifatida bioaktiv o'simlik komponentlari uchun maqbul matritsa hisoblanadi. Funktsional ingredientlar bilan boyitish tvorogning nafaqat ozuqaviy qiymatini, balki uning biologik faolligini ham oshirish imkonini beradi.

Oshqovoqning funktsional qiymati uning boy fitokimyoviy tarkibi bilan bog'liq. Oshqovoq va uning mahsulotlari karotinoidlar, polifenollar, tokoferollar, vitaminlar, minerallar va oziq tolalarini saqlaydi; bu birikmalar antioksidant, yallig'lanishga qarshi va boshqa salomatlikni qo'llab-quvvatlovchi ta'sirlar bilan bog'langan. SHuning uchun oshqovoqni tvorog mahsulotiga kiritish mahsulotning vitamin-mineral va antioksidant qiymatini oshirish, shu bilan birga tabiiy rang va yengil shirin-sabzavotsimon ta'm berish imkonini yaratadi.

Tvorog matritsada oshqovoq qo'shimchasini baholagan tadqiqotlar qovushqoqlik va sensor qabul qilinishi o'rtasida muhim bog'liqlik borligini ko'rsatadi. Oshqovoq kriokukuni bilan ishlangan modellarda qovushqoqlik mahsulot sifati uchun hal qiluvchi ko'rsatkich sifatida baholangan va

optimal dozlash hududi aniqlangan. Mazkur ishlar oshqovoq miqdori ortishi bilan mahsulot rangi ravshanroq, ta'mi esa aniqroq bo'lishini, biroq ortiqcha doza tvorogga xos yengil nordon ta'mni susaytirib qo'yishi mumkinligini ko'rsatadi. SHuning uchun oshqovoqni pyure yoki kriokukun shaklida qo'shishda mahsulotning konsistentsiyasi va organoleptik xususiyatlari o'zaro muvofiqashtirilishi lozim.

Oshqovoqli tvorog desartlari bo'yicha ma'lumotlar ham ushbu yo'nalishni qo'llab-quvvatlaydi. Bunday mahsulotlarda A va S vitaminlari, antioksidant faollik va minerallar miqdori oshib, mahsulot maxsus oziqlanish uchun mosroq shaklga keladi. SHu bilan birga, pyure qo'shilishi suv tutish qobiliyati, rang va og'izdagi hissiyotga ta'sir qiladi. Demak, oshqovoq funktsional boyituvchi sifatida samarali, ammo uning texnologik dozasi albatta optimallashtirilishi kerak.

Kunjut doni funktsional tvorog uchun ikkinchi muhim boyituvchi komponent sifatida ajralib turadi. U oqsil, kaltsiy, vitamin Ye, oziq tolalari va lignanlarga boy bo'lib, mahsulotning biologik qiymatini oshirish uchun samarali xom ashyo hisoblanadi. Kunjut tarkibidagi lignanlar va tokoferollar antioksidant muhofaza bilan bog'liq bo'lsa, minerallar, ayniqsa kaltsiy, tvorogning tabiiy mineral profilini yanada kuchaytiradi. SHu nuqtai nazardan kunjut tvorog mahsulotining funktsional maqomini mustahkamlaydi.

Kunjutning texnologik ta'siri dozasi va qo'llanish shakliga bog'liq. Kunjut oqsili izolyati, maydalangan urug' yoki qisman yog'sizlangan un ko'rinishida qo'llanishi mumkin. Ilmiy ishlar shuni ko'rsatadiki, past va o'rtacha dozalar mahsulotning qattiqlik, chaynaluvchanlik va yaxlitlik xususiyatlarini yaxshilaydi, oqsil miqdorini oshiradi hamda sensor baholarga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Biroq yuqori kontsentratsiyalarda kunjut ta'mda ortiqcha yong'oqsimon notalarni kuchaytirib, rangni to'qlashtirishi va elastiklikni pasaytirishi mumkin. Demak, kunjutni qo'shishda ham ozuqaviy qiymat va organoleptik qabul qilinuvchanlik o'rtasida muvozanat zarur.

Ayrim tadqiqotlarda kunjut urug'i va zardob oqsillari qo'llanilgan funktsional tvorog mahsulotlarida oqsil va oziq tolasi miqdori ortishi, sensor hamda fizik-kimyoviy ko'rsatkichlar nazorat namunasiga nisbatan yaxshiroq bo'lishi qayd etilgan. Bu natijalar kunjutni tvorog mahsulotida samarali boyituvchi komponent sifatida ishlatish mumkinligini tasdiqlaydi. SHuningdek, yangi pishloq tizimlarida kunjut oqsili izolyati 2–4% darajada eng maqbul sensor va teksturaviy natijalar bergan, 8% daraja esa salbiy o'zgarishlarga olib kelgani aniqlangan. Ushbu ma'lumotlar tvorog mahsulotlari uchun ham past yoki o'rtacha miqdorlar afzalroq ekanini ko'rsatadi.

Umuman olganda, oshqovoq va kunjut komponentlarini birgalikda qo'llash tvorog mahsulotining karotinoidlar, antioksidantlar, kaltsiy, oqsil va oziq tolalar bo'yicha boyishini ta'minlashi mumkin. Oshqovoq mahsulotga jozibador rang va yumshoq ta'm beradi, kunjut esa uning mineral va oqsil qiymatini kuchaytiradi. Biroq formulatsiya shunday tuzilishi kerakki, mahsulotda tvorogga xos nozik konsistentsiya, yengil nordon ta'm va iste'molchiga yoqimli ko'rinish saqlanib qolsin. SHundan kelib chiqib, funktsional tvorog mahsuloti uchun oshqovoqni o'rtacha miqdorda, kunjutni esa past yoki o'rtacha miqdorda kiritish maqsadga muvofiq deb hisoblanadi.

**Xulosa.** Tvorog yuqori oqsilli, minerallarga boy va yaxshi hazm bo'luvchan sut mahsuloti sifatida bioaktiv o'simlik komponentlari uchun maqbul baza hisoblanadi. Oshqovoq tarkibidagi karotinoidlar, polifenollar, tokoferollar, vitaminlar, minerallar va oziq tolalari tvorog mahsulotining funktsional yo'nalishini kuchaytirishga xizmat qiladi. Oshqovoq pyuresi yoki kriokukuni tvorog mahsulotining rang, ta'm, hid va qovushqoqligiga ta'sir qiladi; shuning uchun uning miqdori mahsulotning organoleptik qabul qilinishi va strukturasi mos holda optimallashtirilishi kerak. Kunjut doni oqsil,

kalʼtsiy, vitamin Ye, tolalar va lignanlarga boy boʻlib, tvorog mahsulotining biologik qiymatini oshirish uchun samarali komponent hisoblanadi. Kunjut qoʻshimchalari oʻrtacha miqdorlarda mahsulotning oqsil miqdori, teksturasi va sensor bahosini yaxshilaydi, ammo yuqori miqdorlar taʼm, rang va elastiklikni yomonlashtirishi mumkin. Ilmiy adabiyotlar tahlili oshqovoq va kunjut bilan boyitilgan funktsional tvorog mahsuloti ishlab chiqarish oziqaviy qimmatini yuqori, isteʼmolbop va funktsional yoʻnalishli yangi mahsulot turlarini yaratish uchun istiqbolli ekanini koʻrsatadi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar roʻyxati.

1. Farsi D.N., Mathur H., Beresford T., Cotter P.D. Cottage cheese, a relatively underexplored cultured dairy product with potential health benefits? *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2025, 65(32): 7953–7963.
2. Gavril R.N., et al. Pumpkin and Pumpkin By-Products: A Comprehensive Overview of Phytochemicals, Extraction, Health Benefits, and Food Applications. *Foods*, 2024.
3. Mostashari P., et al. Sesame Seeds: A Nutrient-Rich Superfood. *Foods*, 2024, 13(8): 1153.
4. Wei P., et al. Sesame (*Sesamum indicum* L.): A Comprehensive Review of Nutritional Value, Phytochemical Composition, Health Benefits, Development of Food, and Industrial Applications. 2022.
5. El-Sayed S.M., et al. Innovative dairy-based products featuring vegetables: a complementary technique with promising perspectives. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 2025.
6. Alzhaxina N., Dalabayev A., Aubakirova I., Mantay M. Optimization of the formulation of a curd product with the addition of pumpkin cryopowder. *Vestnik KazUTB*, 2025, 2(27).
7. Sycheva O.V., Shlykov S.N., Skorbina E.A., Trubina I.A., Omarov R.S. Curd-pumpkin dessert product for herodietic nutrition. *Conference proceedings*, 2025.
8. Kryuchkova V.V., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Lomonova N.V., Belik S.N. Functional curd product of increased biological value. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021, 677:032073.
9. Acevedo-Correa D., Rodriguez-Meza J., Molinares-Brito C., Montero-Castillo P., Alcázar-Orozco H. Evaluation of the effect of sesame (*Sesamum indicum* L.) protein isolates on the bromatological, textural, and microstructural properties of fresh cheese. *Applied Food Research*, 2025, 5:100691.
10. Sağdıç B., Emirmustafaoğlu A. Use of Plant Seeds in Cheese Production. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 2025, 13(9): 2603–2614.
11. Zharykbasov Y., et al. Development and study of the nutritional value and storage stability of a soft cottage cheese product enriched with collagen and antioxidant-rich plant extracts. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 2024.