

**MUZQAYMOQNING OZIQAVIYLIK KO'RSATKICHINI OSHIRISHDA SABZI VA OSH LAVLAGI SHARBATI HAMDA PYURESIDAN FOYDALANISHNING TEXNOLOGIK ASOSLARI**

**Boboyeva Sevara Normeyli qizi**, Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti, 2 – kurs talabasi. E-mail: [boboyevasevara176@gmail.com](mailto:boboyevasevara176@gmail.com)

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

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada muzqaymoqning oziqaviylik ko'rsatkichini oshirish maqsadida unga sabzi va osh lavlagi sharbati yoki pyuresini qo'shishning texnologik va sensor jihatlari tahlil qilindi. Ilmiy manbalar tahlili shuni ko'rsatdiki, sabzi beta-karotin, oziq tolalari, mineral moddalar va fenol birikmalar manbai sifatida muzqaymoqning biologik qiymatini oshirishga xizmat qiladi. Osh lavlagi esa betalainlar, fenol moddalar, minerallar va tabiiy rang beruvchi komponentlarga boy bo'lib, mahsulotning antioksidant potentsiali va tashqi ko'rinishini yaxshilaydi. Sabzi pyuresi qo'shilganda beta-karotin hamda ayrim minerallar miqdori ortadi, biroq quruq modda, yog', oqsil, overrun va qovushqoqlik kabi ko'rsatkichlarda ma'lum o'zgarishlar kuzatiladi. Qizil osh lavlagi bilan boyitilgan muzqaymoqlarda umumiy fenol moddalar va antioksidant faollik oshishi, shu bilan birga pH, erish tezligi, overrun va qovushqoqlik kabi ko'rsatkichlar o'zgarishi aniqlangan. Organoleptik jihatdan sabzi qo'shilgan namunalarda ichida 10% atrofidagi pyure eng maqbul deb baholangan, osh lavlagida esa miqdorni oshirish rang va funksional qiymatni kuchaytirgan bo'lsa-da, ta'm va teksturada muvozanatni saqlash muhim ekani qayd etilgan. Tahlil natijalari sabzi va osh lavlagi qo'shimchalari muzqaymoqni funksional mahsulot sifatida takomillashtirish uchun istiqbolli yo'nalish ekanini ko'rsatadi.

**Kalit so'zlar:** Muzqaymoq, sabzi, osh lavlagi, sharbat, pyure, beta-karotin, betalain, organoleptik ko'rsatkichlar, antioksidant faollik, funksional mahsulot.

**Abstract.** This article analyzes the technological and sensory aspects of using carrot and beetroot juice or puree to improve the nutritional value of ice cream. A review of scientific sources shows that carrot can enhance the biological value of ice cream as a source of beta-carotene, dietary fiber, minerals, and phenolic compounds. Beetroot, in turn, is rich in betalains, phenolic compounds, minerals, and natural pigments, which can improve both antioxidant capacity and visual appearance of the product. Studies indicate that the addition of carrot puree increases beta-carotene and the contents of minerals such as potassium, magnesium, sodium, iron, copper, and manganese, while also affecting total solids, fat, protein, ash, overrun, and viscosity. Ice cream enriched with red beetroot shows increased total phenolic content and antioxidant activity, together with changes in pH, melting behavior, overrun, and viscosity. From a sensory point of view, carrot puree at around 10% has been reported as the most acceptable level, whereas beetroot enrichment improves color and functional value but requires careful balancing to preserve desirable taste and texture. The analysis demonstrates that carrot and beetroot additives are promising ingredients for the development of nutritionally enriched and functionally improved ice cream.

**Keywords:** Ice cream, carrot, beetroot, juice, puree, beta-carotene, betalain, organoleptic properties, antioxidant activity, functional product.

Muzqaymoq keng iste'mol qilinadigan muzlatilgan desert bo'lib, uning an'anaviy tarkibida sut moddalari, shakar, yog', stabilizator va emulgatorlar mavjud. Mahsulotning iste'molbopligi asosan uning teksturasi, erishga chidamliligi, havo tutishi, rang va ta'm xususiyatlari bilan belgilanadi. SHu bilan birga, zamonaviy oziq-ovqat sanoatida muzqaymoqni faqat desert emas, balki funktsional va oziqaviy qiymati oshirilgan mahsulotga aylantirish tendentsiyasi kuchaymoqda. Ilmiy manbalarda muzqaymoqni bioaktiv o'simlik qo'shimchalari, tolalar, vitamin-mineral manbalari va tabiiy antioksidantlar bilan boyitish orqali uning oziqaviy qiymati oshirilishi mumkinligi ta'kidlangan.

Sabzi va osh lavlagi shunday tabiiy qo'shimchalar jumlasidandir. Sabzi, ayniqsa, to'q sariq navlari beta-karotinning muhim manbai bo'lib, u organizmda A vitaminiga aylanadi. SHu bilan birga, sabzi tarkibida oziq tolalari, kaliy, kaltsiy, magniy, temir va fenol birikmalar ham mavjud. Osh lavlagi esa betalainlar, fenollar, minerallar va tabiiy nitratlar bilan ajralib turadi; bu birikmalar unga tabiiy qizil-binafsha rang, antioksidant xossalari va texnologik qimmat beradi. SHu sababli mazkur ikki o'simlikni muzqaymoq tarkibiga kiritish mahsulotning kimyoviy va sensor xususiyatlariga ijobiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

**Materiallar va uslubiyot.** Mazkur ish tahliliy-sharh yo'nalishida bajarildi. Tadqiqot materiali sifatida so'nggi yillarda chop etilgan retsenziyalangan maqolalar, sharh ishlari va ochiq ilmiy manbalar tanlab olindi. Tahlil jarayonida sabzi pyuresi qo'shilgan muzqaymoq, osh lavlagi bilan boyitilgan muzqaymoq, betalain asosida tabiiy rang beruvchi tizimlar, shuningdek funktsional muzqaymoqqa oid umumiy texnologik manbalar qiyosiy o'rganildi. Uslubiy jihatdan manbalarning mazmunli tahlili, texnologik natijalarni solishtirish, organoleptik va kimyoviy ko'rsatkichlarni umumlashtirish usullaridan foydalanildi. SHunga ko'ra, mazkur maqola eksperimental emas, balki adabiyotlar tahliliga asoslangan ilmiy maqola sifatida taqdim etilmoqda.

**Ilmiy izlanish natijasi va muhokamasi.** Sabzi oziqaviy jihatdan qimmatli ildizmevali sabzavot bo'lib, uning tarkibida suv, oqsil, uglevod, yog' va oziq tolalari mavjud. Ilmiy manbalarda sabzi beta-karotinning muhim manbai ekani, ayniqsa to'q sariq sabzilarda uning miqdori yuqori bo'lishi qayd etilgan. SHu bilan birga, sabzi kaltsiy, magniy, kaliy, fosfor va temir kabi mineral moddalarga ham boy. Bu tarkib uni muzqaymoqning vitamin-mineral profilini yaxshilash uchun maqbul qo'shimchaga aylantiradi.

Osh lavlagi ham funktsional qiymati yuqori bo'lgan sabzavot hisoblanadi. Unda suvda eriydigan betalainlar, fenol birikmalar, minerallar va tabiiy nitratlar mavjud. Betalainlar osh lavlagining antioksidant va tabiiy rang beruvchi xususiyatlarini ta'minlaydi, shu bois u muzqaymoqda ham nutrient, ham kolorant vazifasini bajarishi mumkin.

Sabzi pyuresi qo'shish bo'yicha tadqiqotlarda 10%, 20% va 30% miqdordagi namunalari o'rganilgan. Natijalarga ko'ra, sabzi pyuresi miqdori ortgan sariq mahsulotda beta-karotin miqdori keskin oshgan va ayrim minerallar ham ko'paygan. Bu holat sabzi pyuresining muzqaymoqni faqat rang jihatidan emas, balki mikroelementlar va provitamin A bilan ham boyitishini ko'rsatadi.

Biroq sabzi pyuresi qo'shilishi barcha fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarni bir xil yo'nalishda o'zgartirmaydi. Tadqiqotlarda sabzi pyuresi miqdori ortishi bilan quruq modda, yog', oqsil, kul miqdori, overrun, erish tezligi, qovushqoqlik va yorug'lik ko'rsatkichlarida ma'lum kamayish kuzatilgan, aksincha birinchi tomish vaqti, to'liq erish vaqti hamda qizg'ish-sariq rang parametrlari ortgan. Bu sabzi pyuresi mahsulotning oziqaviy qiymatini oshirishi bilan birga uning texnologik harakatini ham o'zgartirishini anglatadi.

Osh lavlagi bilan boyitilgan muzqaymoq bo'yicha tadqiqotlarda qizil osh lavlagi qo'shilishi mahsulotda umumiy fenol moddalar va antioksidant faolligni oshirishi ko'rsatilgan. SHu bilan birga, pH, titrlanadigan kislotalik, quruq modda, erish va qovushqoqlik kabi ko'rsatkichlarda ham o'zgarishlar aniqlangan. Demak, osh lavlagi qo'shilishi muzqaymoqning funktsional qiymatini sezilarli darajada kuchaytiradi.

Osh lavlagining rang va barqarorlikka ta'siri ham muhim. Betalainlar tabiiy qizil-binafsha pigmentlar bo'lib, muzqaymoqqa jozibador tabiiy rang beradi. Ilmiy ishlar osh lavlagidan olingan betalainlar sun'iy qizil bo'yoqlar o'rnini bosishi mumkinligini, bunday namunalarda ta'm, konsistentsiya, tashqi ko'rinish va erishga chidamlilik bo'yicha yaxshi natijalar kuzatilganini ko'rsatadi. Bu osh lavlagidan nafaqat bioaktiv komponent, balki xavfsiz tabiiy bo'yoq sifatida ham foydalanish mumkinligini anglatadi.

Muzqaymoq uchun organoleptik ko'rsatkichlar hal qiluvchi ahamiyatga ega, chunki rang, ta'm, hid, og'izdagi hissiyot va erish xossasi iste'molchi qabul qilishini belgilaydi. Sabzi pyuresi qo'shilgan tadqiqotda barcha namunalar 9 ballik shkalada 5-7 ball oralig'ida baholangan, lekin 10% sabzi pyuresi saqlangan namunalar nazoratdan keyin eng yuqori baholangan. Mualliflar shu asosda tabiiy rang va yoqimli ta'mni saqlagan, minerallar bilan boyitilgan hamda shakar miqdorini qisqartirish imkonini beruvchi 10% sabzi pyuresili funktsional muzqaymoq turini ishlab chiqish mumkinligini xulosa qilgan.

Osh lavlagida esa rang kuchayishi bilan organoleptik qabul qilish o'rtasida muayyan muvozanat saqlanishi lozim. Funktsional ko'rsatkichlarning o'sishiga qaramay, qand miqdori va qovushqoqlik kabi texnologik omillar ta'm va og'izdagi hisga ta'sir qilishi mumkin. SHuning uchun osh lavlagi sharbati yoki pyuresini qo'llashda miqdoriy optimallashtirish muhim hisoblanadi.

Texnologik nuqtai nazardan muzqaymoq murakkab kolloid-emulySION tizim bo'lib, uning sifatini havo pufakchalari, yog' globulalari, muz kristallari va oqsil matritsasi o'rtasidagi muvozanat belgilaydi. SHu sababli har qanday sabzavot qo'shimchasi faqat oziqaviy tarkibni emas, balki qovushqoqlik, erish tezligi, overrun va teksturani ham o'zgartiradi. Ilmiy manbalarda muzqaymoqni boyitish uchun ishlatiladigan o'simlik qo'shimchalari bioaktiv moddalar, tolalar, vitamin-minerallar va tabiiy antioksidantlar manbai sifatida baholanadi, biroq mazza, rang va strukturani saqlab qolish texnologik jihatdan asosiy vazifa ekani ta'kidlangan.

SHunday qilib, sabzi va osh lavlagi sharbati yoki pyuresini muzqaymoqqa qo'shish uning kimyoviy tarkibi, antioksidant potentsiali va vizual jozibadorligini oshiradi. Biroq sanoat miqyosida barqaror va yuqori qabul qilinadigan mahsulot ishlab chiqarish uchun qo'shimchani turi, miqdori va texnologik rejimi aniq optimallashtirilishi zarur.

**Xulosa.** Sabzi va osh lavlagi sharbati yoki pyuresini muzqaymoq tarkibiga qo'shish uning oziqaviylik ko'rsatkichini oshirishning ilmiy asoslangan usuli hisoblanadi, chunki sabzi beta-karotin va minerallar, osh lavlagi esa betalainlar, fenol moddalar va minerallar manbai hisoblanadi.

Sabzi pyuresi qo'shilishi beta-karotin miqdorini hamda ayrim minerallar miqdorini oshiradi, biroq quruq modda, yog', oqsil, overrun va qovushqoqlik kabi ko'rsatkichlarda o'zgarish keltirib chiqaradi. Osh lavlagi qo'shilishi muzqaymoqning umumiy fenol moddalari va antioksidant faolligini kuchaytiradi, shu bilan birga mahsulotning pH, erish va rang parametrlariga ta'sir qiladi.

Organoleptik nuqtai nazardan sabzi qo'shilgan namunalar ichida 10% pyure eng maqbul daraja sifatida ajralib turadi; osh lavlagida esa rang va funktsional qiymat oshishiga qaramay, ta'm va teksturani muvozanatlash muhim hisoblanadi.

Amaliy jihatdan muzqaymoq ishlab chiqarishda sabzi va osh lavlagi qo‘shimchalaridan foydalanish funksional, tabiiy rangli va biologik qiymati oshirilgan yangi turdagi mahsulotlar yaratish uchun istiqbolli yo‘nalishdir.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.**

1. Çakmakçı S., Çelik Taşbaşı K., Salık M.A. Probiotic viability,  $\beta$ -carotene and mineral contents, color, physicochemical and sensory properties of ice cream prepared with carrot (*Daucus carota* L.) puree and *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12. *Mljekarstvo*, 2025, 75(2), 118–131.
2. Hacıbektaşoğlu F., Gündoğdu E. Physicochemical, Nutritional, and Antioxidant Properties of Ice Cream Enriched with Red Beetroot (*Beta vulgaris* L.) at Varying Sucrose Levels. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 2024, 12(10), 1722–1729.
3. Khalil S., Laaraj S., Firdous N., Farooq U., Bouhrim M. Extraction and Analysis of Natural Color From Beetroot (*Beta vulgaris* L.) Using Different Techniques, and Its Utilization in Ice Cream Manufacturing. *Food Science & Nutrition*, 2025, 13(4), e70167.
4. Ali R.T.M., Jameel Q.Y. Red beetroot betalains as a novel source of colorant in ice-cream as compared with Red Dye 40 (E129). *Functional Foods in Health and Disease*, 2023, 13(4), 225–239.
5. Stoica F., Râpeanu G., Rațu R.N., et al. Red Beetroot and Its By-Products: A Comprehensive Review of Phytochemicals, Extraction Methods, Health Benefits, and Applications. *Agriculture*, 2025, 15(3), 270.
6. Maresca V., Carputo D., Aversano R., et al. Health-Promoting Effects, Phytochemical Constituents and Molecular Genetic Profile of the Purple Carrot 'Purple Sun' (*Daucus carota* L.). *Nutrients*, 2024, 16(15), 2505.
7. Ignaczak A., Wiktor A., Śledź M., et al. Shaping the Physicochemical and Health-Promoting Properties of Carrot Snacks Produced by Microwave-Vacuum Drying with Preliminary Thermal and Enriching Treatment. *Molecules*, 2024, 29(21), 5100.
8. Dudarev I., et al. Physicochemical and Sensory Properties of Frozen Dessert Containing Soy Milk. *Applied Sciences*, 2025, 15(21), 11455.
9. Santos P.H.S., et al. Structural Properties Before and After Ripening of Ice Cream Made with Different Dairy Fat Bases. *Foods*, 2025, 14(18), 3276.
10. Mohammed N.K., Badrul Khair M.F., Ahmad N.H., Meor Hussin A.S. Ice cream as functional food: A review of health-promoting ingredients in the frozen dairy products. *Journal of Food Process Engineering*, 2022, 45, e14171.
11. 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.