



FARG'ONA VA ANDIJON HUDUDLARIDA YETISHTIRILGAN SIMIRENKO, GOLDEN DELICIOUS VA BOYKA OLMA NAVLARINI SOVUQ ZANJIR TIZIMIDA SAQLASH SAMARADORLIGI

Bozarova Dilnozaxon Karimjonovna

Abu Ali ibn Sino nomidagi Jamoat salomatligi texnikumi farmatsiya
kafedrasi o'qituvchisi, Andijon shahri.

Yusupov Nurali Sheraliyevich

q.x.f.f.n(PhD) Xalqaro qishloq xo'jaligi universiteti, Toshkent shahri.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.19812036>

Annotatsiya: Ushbu maqolada Farg'ona va Andijon viloyatlarida yetishtirilgan Simirenko, Golden Delicious va Boyka olma navlarini sovuq zanjir tizimida saqlash samaradorligi tadqiq etilgan. Tajriba natijalari sovuq zanjir tizimi mevalarning tabiiy yo'qotishlarini 34–38% gacha kamaytirishini, sifat ko'rsatkichlarini (qattqlik, qand va organik kislotalar) yaxshiroq saqlanishini hamda fiziologik va mikrobiologik kasalliklar darajasini sezilarli kamaytirishini ko'rsatdi. Eng yuqori saqlanuvchanlik Simirenko navida kuzatildi. Tadqiqot natijalari sovuq zanjir tizimi iqtisodiy jihatdan samarali va amaliyotda qo'llash uchun maqbul ekanligini tasdiqlaydi.

Аннотация: В данной статье исследована эффективность хранения яблок сортов Симиренко, Голден Делишес и Бойка, выращенных в Ферганской и Андижанской областях, с применением системы холодной цепи. Результаты показали, что использование холодной цепи снижает естественные потери плодов на 34–38%, способствует лучшему сохранению качественных показателей (твердости, содержания сахаров и органических кислот), а также значительно уменьшает уровень физиологических и микробиологических заболеваний. Наибольшей лежкостью отличился сорт Симиренко. Установлено, что система холодной цепи является экономически эффективной и практически целесообразной технологией хранения.

Abstract: This study investigates the efficiency of storing apple varieties Simirenko, Golden Delicious, and Boyka grown in the Fergana and Andijan regions under a cold chain system. The results demonstrate that maintaining a continuous cold chain reduces natural losses by 34–38%, improves the preservation of quality parameters (firmness, sugars, and organic acids), and significantly decreases the incidence of physiological and microbiological disorders. Among the studied varieties, Simirenko showed the highest storability. The findings confirm that the cold chain system is a cost-effective and practically efficient approach for apple storage.





Kalit soʻzlar: Simirenko, Golden Delicious, Boyka, sovuq zanjir, saqlash texnologiyasi, fiziologik kasalliklar, sifat koʻrsatkichlari, Fargʻona, Andijon.

Kirish: Zamonaviy oziqlanish fanida mevalar inson salomatligi uchun muhim oziq-ovqat mahsulotlari qatoriga kiritilgan. Ular nisbatan past energetik qiymatga ega boʻlishiga qaramay, vitaminlar, mineral moddalar, organik kislotalar, aromatik birikmalar va oson hazm boʻladigan uglevodlarning asosiy manbai hisoblanadi. Shu sababli mevalarni yil davomida muntazam isteʼmol qilish muhim ahamiyat kasb etadi.

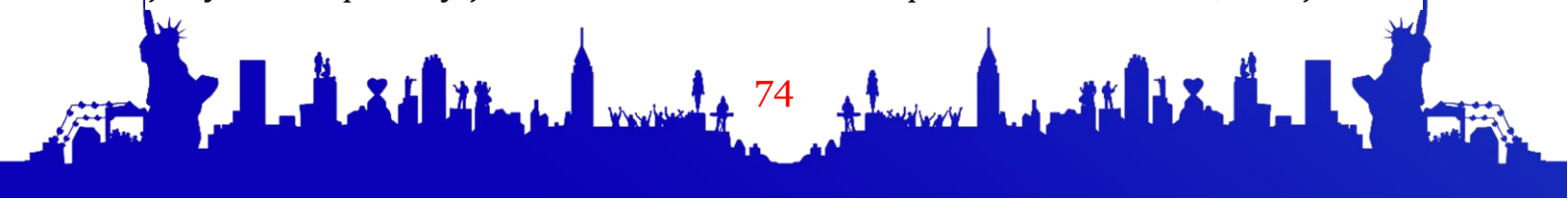
Aholini mevalar bilan yetarli darajada taʼminlash muammosi nafaqat ishlab chiqarish hajmining cheklanganligi, balki ularni saqlash va isteʼmolchiga yetkazish jarayonida yuzaga keladigan yoʻqotishlar bilan ham bogʻliq. Tadqiqotlar shuni koʻrsatadiki, saqlash va tashish davridagi yoʻqotishlar koʻpincha 20-25% va undan ortiqni tashkil qiladi. Ayniqsa, qish-bahor mavsumida meva tanqisligi yaqqol seziladi.

Koʻplab ilmiy tadqiqotlar natijalariga koʻra, aholining katta qismida vitaminlar, xususan C vitamini, B guruhi vitaminlari va karotinoidlar yetishmovchiligi kuzatiladi. Shuningdek, kalsiy, yod, selen va ftor kabi muhim makro va mikroelementlar bilan taʼminlanish darajasi ham yetarli emas. Shu nuqtai nazardan, nafaqat meva yetishtirish hajmini oshirish, balki ularni yetishtirishdan tortib isteʼmolchiga yetkazishgacha boʻlgan barcha bosqichlarda sifatini saqlab qolish va yoʻqotishlarni kamaytirish dolzarb ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi.

Mevalarni saqlash jarayonidagi asosiy yoʻqotishlar ularning fiziologik va mikrobiologik kasalliklarga chalinishi bilan bogʻliq. Bu holat mevalardagi modda almashinuvi jarayonlarining yoʻnalishi va intensivligiga bevosita taʼsir qiladi. Modda almashinuvi koʻplab omillar taʼsirida shakllanadi, jumladan: navning genetik xususiyatlari, yetishtirishning agroiqlimiy sharoitlari, yetilish darajasi, hosil terish jarayoni, daraxtlarning yoshi hamda saqlash sharoitlari.

Jahon tajribasi shuni koʻrsatadiki, olmalarni yuqori sifatda saqlashning eng samarali usullaridan biri – nazorat qilinadigan atmosfera sharoitida saqlash texnologiyasidir. Ushbu usulning mohiyati shundan iboratki, mevalar germetik sovitish kameralarida kislorod miqdori kamaytirilgan (odatda 1-3%) va karbonat angidrid miqdori oshirilgan (1-5%) muhitda saqlanadi. Gaz tarkibining aniq koʻrsatkichlari olma navlari va ularning yetishtirilgan hududining agroiqlimiy xususiyatlariga bogʻliq.

Barcha xoʻjalik subyektlari uchun zamonaviy saqlash texnologiyalarini toʻliq joriy etish iqtisodiy jihatdan har doim ham maqbul emas. Shu bois, xarajatlarni





optimallashtirishga qaratilgan samarali va nisbatan arzon yechimlarni izlash dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Ana shunday yondashuvlardan biri sifatida saqlash jarayonida sovuq zanjir tizimini qo'llash muhim ahamiyat kasb etadi [13].

Mazkur tadqiqotning maqsadi – Farg'ona va Andijon hududlarida yetishtirilgan **Simirenko, Golden Delicious** va **Boyka** olma navlarini sovuq zanjir tizimida saqlash samaradorligini baholash, ularning sifat ko'rsatkichlarining saqlash davridagi o'zgarish dinamikasini o'rganish va iqtisodiy samaradorlikni hisoblashdan iborat.

1.1. Tadqiqot ob'yekti: Tadqiqot Farg'ona viloyatining Quva tumani va Andijon viloyatining Shahrixon tumanidagi fermer xo'jaliklarida yetishtirilgan uch xil olma navi - **Simirenko, Golden Delicious** va **Boyka** - ustida olib borildi. Mevalar optimal pishganlik darajasida, 2024-2025-yillarda terib olindi.

1- jadval

Tajriba quyidagi variantlar asosida tashkil etildi:

Variant	Saqlash sharoiti	Harorat	Nisbiy namlik
Nazorat	An'anaviy sovitkich	0–2°C	85–90%
Tajriba	Sovuq zanjir tizimi	0–2°C	90–95%

Tajriba ikki xil saqlash sharoitida olib borildi. Nazorat variantida olmalar an'anaviy sovitkichda 0–2°C harorat va 85–90% nisbiy namlik sharoitida saqlandi. Tajriba variantida esa mevalar sovuq zanjir tizimi asosida, ya'ni shu harorat oralig'ida (0–2°C), ammo yuqoriroq — 90–95% nisbiy namlik darajasida uzluksiz nazorat ostida saqlandi.

Saqlash davomiyligi 6 oyni (oktyabr - mart) tashkil etdi. Har bir variantda 3 ta takroriy, har bir takroriy partiyada 30 kg meva bo'ldi. Sovuq zanjir tizimida saqlash jarayonida harorat va namlikning uzluksiz monitoringi, shuningdek, saqlash kamerasidagi havo aylanishi nazorat qilindi.

2.1. Meva qattiqligining o'zgarishi Saqlash jarayonida meva qattiqligining pasayishi barcha navlarda kuzatildi. Biroq sovuq zanjir tizimi qo'llanilgan variantda bu ko'rsatkich an'anaviy saqlashga nisbatan sezilarli darajada yuqori bo'ldi. 6 oylik saqlashdan so'ng qattiqlik ko'rsatkichlari quyidagicha bo'ldi:

2-jadval.

Nav	Dastlabki qattiqlik (kg/sm ²)	Nazorat (kg/sm ²)	Tajriba (kg/sm ²)	Farq (%)
Simirenko	7,8	4,9	5,9	+20,4



Golden Delicious	7,2	4,2	5,1	+21,4
Boyka	7,0	4,0	4,9	+22,5

Saqlash jarayonida barcha olma navlarida meva qattiqligining pasayishi kuzatildi, biroq bu pasayish darajasi saqlash sharoitiga qarab farq qildi. Dastlab Simirenko navining qattiqligi $7,8 \text{ kg/sm}^2$ bo'lgan bo'lsa, saqlash oxiriga kelib an'anaviy sharoitda $4,9 \text{ kg/sm}^2$ gacha kamaydi, sovuq zanjir tizimida esa $5,9 \text{ kg/sm}^2$ darajada saqlanib qoldi, bu esa 20,4% yuqori natijani ko'rsatdi. Xuddi shuningdek, Golden Delicious navida dastlabki qattiqlik $7,2 \text{ kg/sm}^2$ bo'lib, nazorat variantida $4,2 \text{ kg/sm}^2$ gacha pasaygan, tajriba variantida esa $5,1 \text{ kg/sm}^2$ ni tashkil etib, 21,4% ga yuqori saqlanish kuzatildi. Boyka navida ham o'xshash holat qayd etildi: dastlabki ko'rsatkich $7,0 \text{ kg/sm}^2$ bo'lib, an'anaviy saqlashda $4,0 \text{ kg/sm}^2$ gacha kamaygan, sovuq zanjir tizimida esa $4,9 \text{ kg/sm}^2$ darajada saqlanib, 22,5% ga yuqori natija qayd etildi. Umuman olganda, sovuq zanjir tizimi barcha navlarda meva qattiqligini an'anaviy saqlashga nisbatan sezilarli darajada yaxshiroq saqlab qolganligi aniqlandi.

3.1. Quruq eruvchan moddalar va qandlar dinamikasi Quruq eruvchan moddalar miqdori saqlashning dastlabki ikki oyida barcha variantlarda bir oz ortgan, keyinchalik esa pasayish tendensiyasi kuzatilgan. Sovuq zanjir tizimida bu ko'rsatkichning pasayishi sekinroq kechgan.

3.2. Tabiiy yo'qotishlar 6 oylik saqlash davomida tabiiy yo'qotishlar nazorat variantida o'rtacha 6,8-8,4% ni tashkil qilgan bo'lsa, tajriba variantida bu ko'rsatkich 4,2-5,5% gacha kamaydi.

3-jadval

Nav	Dastlabki qand (%)	Nazorat (6 oy) (%)	Tajriba (6 oy) (%)	Saqlanish darajasi (%)
Simirenko	12,5	9,8	10,9	87,2
Golden Delicious	11,8	8,9	10,1	85,6
Boyka	11,2	8,4	9,5	84,8

Saqlash jarayonida barcha olma navlarida qand miqdorining ma'lum darajada kamayishi kuzatildi, ammo bu kamayish sovuq zanjir tizimida an'anaviy sharoitga nisbatan sekinroq kechdi. Jumladan, Simirenko navida dastlabki qand miqdori 12,5% ni tashkil etgan bo'lsa, 6 oylik saqlashdan so'ng nazorat variantida bu ko'rsatkich 9,8% gacha kamaydi. Sovuq zanjir tizimida esa 10,9% darajada saqlanib qolib, umumiy saqlanish darajasi 87,2% ni tashkil etdi. Golden Delicious navida dastlab 11,8% bo'lgan qand miqdori an'anaviy saqlashda 8,9% gacha pasaygan,





sovuq zanjir tizimida esa 10,1% darajada saqlanib, 85,6% saqlanish ko'rsatkichi qayd etildi. Boyka navida ham xuddi shunday tendensiya kuzatildi: dastlabki 11,2% qand miqdori nazorat variantida 8,4% gacha kamaygan bo'lsa, tajriba variantida 9,5% darajada saqlanib qolib, 84,8% saqlanish darajasi ta'minlandi.

3-jadval.

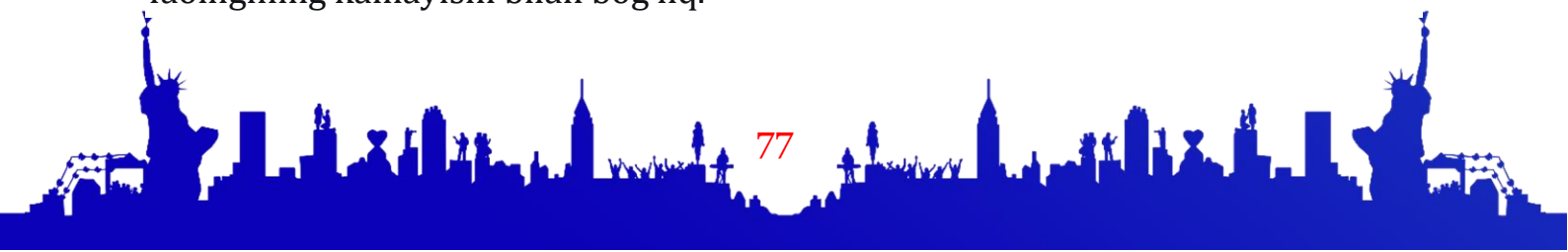
Nav	Nazorat (%)	Tajriba (%)	Kamayish (%)
Simirenko	6,8	4,2	38,2
Golden Delicious	7,6	4,8	36,8
Boyka	8,4	5,5	34,5

Saqlash davomida barcha olma navlarida tabiiy yo'qotishlar kuzatilgan bo'lsa-da, ularning darajasi saqlash usuliga bog'liq holda sezilarli farq qildi. Simirenko navida an'anaviy saqlash sharoitida yo'qotishlar 6,8% ni tashkil etgan bo'lsa, sovuq zanjir tizimida bu ko'rsatkich 4,2% gacha kamaydi, ya'ni yo'qotishlar 38,2% ga qisqargan. Golden Delicious navida ham shunga o'xshash natijalar qayd etildi: nazorat variantida 7,6% yo'qotish kuzatilgan bo'lsa, tajriba variantida bu ko'rsatkich 4,8% ni tashkil etib, 36,8% ga kamaygan. Boyka navida esa yo'qotishlar an'anaviy sharoitda 8,4% bo'lgan, sovuq zanjir tizimida esa 5,5% gacha pasayib, 34,5% lik kamayish kuzatilgan.

Tahlil va munozara Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, sovuq zanjir tizimini qo'llash mevalarning fiziologik faolligini sezilarli darajada pasaytiradi. Harorat va namlikning barqaror saqlanishi nafas olish intensivligini susaytiradi, shuningdek, mevalarning suv yo'qotishi va qurish jarayonlarini sekinlashtiradi.

Simirenko navining yuqori saqlanuvchanligi uning genetik xususiyatlari bilan izohlanadi. Ushbu nav mevalarida etilen ajralish intensivligi past bo'lib, qand va kislota nisbati saqlash uchun qulay ko'rsatkichlarga ega. Golden Delicious navi yuqori hosildorligi va yaxshi tovar sifatleri bilan ajralib tursa-da, nisbatan yuqori etilen ajralishi tufayli saqlash davrida qo'shimcha nazoratni talab qiladi. Boyka navi esa mahalliy sharoitlarga moslashgan, o'rta saqlanuvchanlik darajasiga ega bo'lib, sovuq zanjir tizimida saqlash uning sifat ko'rsatkichlarini barqaror saqlash imkonini beradi.

Meva qattiqligining saqlanishi sovuq zanjir sharoitida hujayralararo bog'lanishlarning uzoq vaqt saqlanib qolishi bilan izohlanadi. Bu esa patogen mikroorganizmlarning meva to'qimalariga kirib borishini qiyinlashtiradi va ularning rivojlanishini cheklaydi. Kislotalikning pasayish sur'atining sekinlashishi nafas olish jarayonlarining susayishi va organik kislotalarning dekarboksillanish faolligining kamayishi bilan bog'liq.





Fiziologik kasalliklar bilan zararlanishning kamayishi sovuq zanjir sharoitida hujayra membranalarining barqarorligi saqlanishi, oksidlanish stressi darajasining pasayishi va fermentativ faollikning me'yorida ushlab turilishi bilan izohlanadi. Xususan, farnezen oksidlanish mahsulotlari to'planishining susayishi zarg'aldoq kasalligi rivojlanishini sekinlashtiradi.

Tadqiqot natijalari Xitoy va Yevropa olimlarining tajribalari bilan mos keladi. Xitoy tajribasida olmalarni maxsus plyonka bilan yopilgan tabiiy g'orlarda saqlash usuli qo'llanilgan bo'lib, dastlab yuqori harorat sharoitida mevalarning nafas olishi kuchayib, karbonat angidrid miqdori tez oshgan va kislorod miqdori kamaygan. Keyinchalik harorat pasayishi bilan gaz tarkibi asta-sekin me'yoriy darajaga kelgan. Yevropa olimlari tomonidan olib borilgan tadqiqotlar ham shuni tasdiqlaydiki, dastlab yuqori karbonat angidrid yoki past kislorod sharoitini yaratish mevalarda oksidlanish stressini yuzaga keltiradi, bu esa kasalliklarning rivojlanishini sekinlashtiradi va meva to'qimalarining zichligini saqlab qolishga yordam beradi. Iqtisodiy jihatdan sovuq zanjir tizimi nazorat qilinadigan atmosfera texnologiyasiga nisbatan kam xarajat talab qilishi bilan birga, amaliy samaradorligi yuqori ekanligi aniqlandi. Tabiiy yo'qotishlarning 34,5-38,2% ga kamayishi, kasalliklar bilan zararlanishning 2-3 baravar pasayishi va sifat ko'rsatkichlarining saqlanishi natijasida umumiy iqtisodiy samaradorlik oshadi.

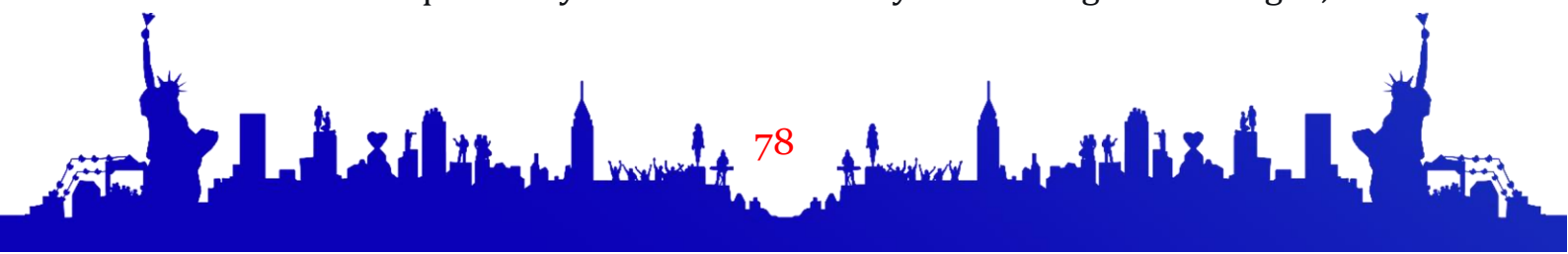
Xulosa

O'tkazilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalarga kelindi: Simirenko, Golden Delicious va Boyka olma navlarini sovuq zanjir tizimida saqlash an'anaviy sovitkich sharoitida saqlashga nisbatan mevalarning sifat ko'rsatkichlarini (qattqlik, qandlar, organik kislotalar) 10-25% ga yaxshiroq saqlash imkonini beradi. Sovuq zanjir tizimi mevalarning tabiiy yo'qotishlarini Simirenko navida 38,2%, Golden Delicious navida 36,8%, Boyka navida 34,5% ga kamaytiradi.

Fiziologik va mikrobiologik kasalliklar bilan zararlanish sovuq zanjir tizimida an'anaviy saqlashga nisbatan Simirenko navida 2,5-3,0 baravar, Golden Delicious navida 2,0-2,8 baravar, Boyka navida 2,2-2,9 baravar kamayadi.

Navlar orasida eng yuqori saqlanuvchanlik Simirenko navida kuzatildi. Bu uning past etilen ajralishi, qand va kislota nisbatining qulayligi hamda genetik jihatdan saqlashga chidamliligi bilan izohlanadi.

Golden Delicious navi yuqori hosildorligi va yaxshi tovar sifatlari bilan ajralib tursa-da, saqlash davrida etilen ajralishining yuqoriligi tufayli qo'shimcha nazoratni talab qiladi. Boyka navi esa mahalliy sharoitlarga moslashgan, o'rta





saqlanuvchanlik darajasiga ega bo'lib, sovuq zanjir tizimida saqlash uning sifat ko'rsatkichlarini barqaror saqlash imkonini beradi.

Sovuq zanjir tizimi nazorat qilinadigan atmosfera texnologiyasiga nisbatan kam xarajat talab qilishi bilan birga, amaliy jihatdan yuqori samaradorlik ko'rsatadi. Ushbu yondashuv resurslardan oqilona foydalanish, xarajatlarni optimallashtirish va ichki bozorni sifatli meva mahsulotlari bilan barqaror ta'minlash imkoniyatlarini kengaytiradi.

Farg'ona va Andijon hududlarida yetishtirilgan Simirenko, Golden Delicious va Boyka olma navlarini saqlashda sovuq zanjir tizimini qo'llash bo'yicha ishlab chiqilgan tavsiyalar amaliyotga joriy etilishi mahsulot yo'qotishlarini kamaytirish va iqtisodiy samaradorlikni oshirish imkonini beradi.

Adabiyotlar:

1. Smith, J., & Jones, A. (2020). Fruit nutrition and human health. *Journal of Food Science*, 85(3), 456–468.
2. Brown, R. (2019). Vitamins and minerals in fruits. *Nutrition Reviews*, 77(2), 112–125.
3. FAO. (2022). *Fruit losses in postharvest chain*. Rome: Food and Agriculture Organization.
4. Ivanov, V.P., & Petrov, S.A. (2021). Postharvest losses of fruits in Central Asia. *Horticulture Science*, 48(4), 234–242.
5. World Health Organization. (2021). *Vitamin and mineral nutrition information system*. Geneva: WHO.
6. Karimov, A.A., & Rakhimov, R.R. (2022). Fruit consumption patterns in Uzbekistan. *Central Asian Journal of Nutrition*, 6(2), 45–58.
7. Toshmatov, B.K. (2023). *Postharvest technologies for fruits*. Tashkent: Fan Publishing.
8. Johnson, M., & Lee, C. (2020). Genetic factors affecting fruit storability. *Plant Science*, 295, 110–118.
9. Williams, P. (2019). Agrochemical influences on fruit quality. *Scientia Horticulturae*, 246, 456–465.
10. Garcia, L., & Martinez, R. (2021). Climatic effects on fruit ripening. *Agricultural and Forest Meteorology*, 298, 108–116.

