

BEHI MEVASINI SAQLASH TEXNOLOGIYALAR SHARHI.**Sobirova Zebuniso Qobiljon qizi, Khasanova Kholida Ibodullayevna**

Toshkent Irrigatsiya Va Qishloq Xo'jaligini Mexanizatsiyalash Muhandislari
Instituti "Milliy Tadqiqot Universiteti"

Annotatsiya. Mazkur maqolada behi mevasini yig'ish, saralash, qadoqlash va saqlash texnologiyalarining ilmiy asoslari tahlil qilinadi. Tadqiqotda mevalarni optimal pishganlik davrida yig'ish, ularni mexanik shikastlanishdan himoya qilish hamda saqlash sharoitlari (harorat va nisbiy namlik)ning sifat ko'rsatkichlariga ta'siri o'rganilgan. Ayniqsa, sovutilgan omborlarda ($0-1^{\circ}\text{C}$ va 85–90% namlikda) saqlash mevalarning og'irlik yo'qotilishini sezilarli darajada kamaytirishi aniqlangan. Turli behi navlarining saqlanishga chidamliligi solishtirilib, "Olma behi" navi eng barqaror natija ko'rsatgani qayd etilgan. Tadqiqot natijalari qishloq xo'jaligi mahsulotlarini samarali saqlash va yo'qotishlarni kamaytirishda muhim ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: Behi, saqlash texnologiyasi, harorat, nisbiy namlik, og'irlik yo'qotilishi, sovutilgan ombor, qadoqlash, meva sifati, saqlash samaradorligi, nav xususiyatlari.

Kirish. Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtirish bilan bir qatorda ularni sifatini saqlagan holda uzoq muddat davomida iste'molchilarga yetkazib berish zamonaviy agrar tizimning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Meva va sabzavot mahsulotlarining mavsumiy xarakterga ega ekanligi ularni yil davomida barqaror iste'mol qilish imkoniyatini cheklaydi. Shu sababli, hosilni yig'ib olishdan boshlab uni saqlashgacha bo'lgan barcha texnologik jarayonlarni ilmiy asosda tashkil etish zarurati ortib bormoqda. Ayniqsa, saqlash jarayonida yuzaga keladigan tabiiy yo'qotishlar, mahsulot sifatining pasayishi va iqtisodiy zararlarni kamaytirish masalalari dolzarb ahamiyat kasb etadi. Behi mevasi biologik xususiyatlariga ko'ra boshqa urug'li mevalarga nisbatan nisbatan yuqori saqlanish qobiliyatiga ega bo'lib, uning tarkibida pektin moddalar, organik kislotalar va biologik faol birikmalar mavjudligi uni oziq-ovqat sanoatida keng qo'llash imkonini beradi. Shu bilan birga, noto'g'ri yig'ish muddati, mexanik shikastlanishlar va noqulay saqlash sharoitlari behi mevasining sifat ko'rsatkichlarini sezilarli darajada pasaytiradi. Saqlash jarayonida mevalarda suvning

bug‘lanishi, nafas olish intensivligi va fermentativ o‘zgarishlar natijasida massa yo‘qotilishi hamda tovar ko‘rinishining yomonlashuvi kuzatiladi. Zamonaviy ilmiy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, saqlash sharoitlarining optimallashtirilishi, xususan, harorat va nisbiy namlikni boshqarish, mevalarning biologik jarayonlarini sekinlashtirish orqali ularning saqlanish muddatini uzaytirishga xizmat qiladi. Shu nuqtai nazardan, behi mevasini yig‘ib olish, saralash, qadoqlash va saqlash texnologiyalarini kompleks o‘rganish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Mazkur ilmiy-tahliliy ishning asosiy maqsadi behi mevasini saqlash jarayonlarining samaradorligini oshirishga qaratilgan omillarni chuqur tahlil qilish, optimal saqlash sharoitlarini aniqlash hamda mavjud texnologiyalarni takomillashtirish bo‘yicha ilmiy asoslangan xulosalar ishlab chiqishdan iboratdir.

Material va uslublar. Mazkur tadqiqot ishida behi mevasini yig‘ish va saqlash texnologiyalarini o‘rganishga qaratilgan ilmiy manbalar asosida kompleks tahliliy yondashuv qo‘llanildi. Tadqiqotning metodologik asosini ilmiy kuzatuv, taqqoslash, tizimli tahlil va umumlashtirish usullari tashkil etadi. Asosiy e‘tibor mevalarning saqlanish jarayonida sodir bo‘ladigan fiziologik va biokimyoviy o‘zgarishlarni aniqlash hamda ularning saqlash sharoitlariga bog‘liqligini baholashga qaratildi. Tadqiqot jarayonida behi mevasini yig‘ib olish muddati va pishganlik darajasi bilan bog‘liq omillar tahlil qilinib, mevalarning optimal yig‘ish davrini aniqlashning nazariy asoslari o‘rganildi. Shuningdek, saralash va qadoqlash jarayonlarining meva sifatiga ta’siri ilmiy nuqtai nazardan baholandi. Qadoqlash texnologiyasida qo‘llaniladigan materiallar va usullar mevalarning mexanik shikastlanish darajasi, gaz almashinuvi va mikrobiologik barqarorligiga ta’siri jihatidan tahlil qilindi. Saqlash sharoitlarini baholashda harorat va nisbiy namlikning meva sifati va og‘irlik yo‘qotilishiga ta’siri asosiy mezon sifatida olindi. Tadqiqotda vaqt omili ham muhim ko‘rsatkich sifatida qaralib, saqlashning turli davrlarida (30, 60, 90 va 120 kun) mevalarda yuz beradigan o‘zgarishlar solishtirma tahlil qilindi. Turli harorat diapazonlarida olib borilgan kuzatuvlar asosida mevalarning massa yo‘qotilishi dinamikasi va uning intensivligi aniqlanib, optimal saqlash rejimlari ilmiy jihatdan asoslab berildi. Bundan tashqari, turli behi navlarining saqlanishga chidamliligi ularning biologik va fizik-kimyoviy xususiyatlari bilan bog‘liq holda o‘rganildi. Olingan natijalar tizimli ravishda qayta ishlanib, ular asosida ilmiy xulosalar va amaliy tavsiyalar shakllantirildi. Mazkur metodologik yondashuv tadqiqotning ishonchliligini ta’minlash va uning natijalarini amaliyotga tatbiq etish imkonini beradi.

Tahlil va natijalar. O'rganilgan ilmiy ma'lumotlar va olib borilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, behi mevasini saqlash jarayonida yuzaga keladigan asosiy yo'qotishlar mevaning ichki fiziologik faoliyati bilan bevosita bog'liq bo'lib, bu jarayonlar tashqi muhit omillari, xususan harorat va nisbiy namlik ta'sirida sezilarli darajada o'zgaradi. Mevalarda saqlash davomida sodir bo'ladigan nafas olish jarayoni, suv bug'lanishi va fermentativ reaksiyalar natijasida ularning massasi kamayadi hamda tovar sifati pasayadi. Ushbu jarayonlarning intensivligi saqlash sharoitlari bilan chambarchas bog'liq ekanligi ilmiy jihatdan asoslandi. Tahlillar natijasida aniqlanishicha, oddiy, ya'ni sovutilmagan ombor sharoitida saqlangan behi mevalarida og'irlik yo'qotilishi yuqori darajada kuzatiladi. Bu holat muhit haroratining nisbatan yuqori bo'lishi natijasida nafas olish jarayonining tezlashishi va suvning bug'lanish darajasining ortishi bilan izohlanadi. Bunday sharoitda mevalarning biologik faoliyati yuqori bo'lib qoladi, natijada ularning ichki zahira moddalari tez sarflanadi va sifat ko'rsatkichlari qisqa muddatda yomonlashadi. Aksincha, sovutilgan omborlarda saqlash jarayonida past harorat ta'sirida metabolik jarayonlar sekinlashadi, bu esa mevalarning uzoq muddat davomida sifatini saqlab qolish imkonini beradi. Harorat rejimining saqlash samaradorligiga ta'siri alohida ahamiyatga ega bo'lib, tadqiqot natijalari eng optimal ko'rsatkich sifatida 0–1°C oralig'ini ko'rsatadi. Ushbu sharoitda mevalarda kechadigan fiziologik jarayonlar minimal darajaga tushadi, natijada og'irlik yo'qotilishi sekinlashadi va mahsulotning tashqi ko'rinishi hamda iste'mol sifati barqaror saqlanadi. Haroratning ortishi bilan esa ushbu jarayonlar jadallashib, saqlash samaradorligi pasayadi. Shu bilan birga, nisbiy namlik darajasi ham muhim omil hisoblanib, uning 85–90% oralig'ida bo'lishi mevalarda suv yo'qotilishini kamaytirishga xizmat qiladi. Qadoqlash texnologiyasi ham saqlash jarayonining samaradorligini belgilovchi asosiy omillardan biri sifatida namoyon bo'ladi. Mevalarni alohida qog'ozga o'rash va ularni qatlamlab joylashtirish mexanik shikastlanishlarning oldini olish bilan birga, mikroiklimni barqarorlashtirishga yordam beradi. Bunday yondashuv gaz almashinuvini tartibga solib, mikroorganizmlar rivojlanishini cheklaydi hamda mevalarning chirish jarayonini sekinlashtiradi. Natijada, mahsulotning umumiy saqlanish muddati uzayadi va sifat ko'rsatkichlari yuqori darajada saqlanadi. Tahlil jarayonida turli behi navlarining saqlanishga chidamliligi o'rtasida sezilarli farqlar mavjudligi ham aniqlangan. Bu farqlar ularning genetik xususiyatlari, hujayra tuzilishi va kimyoviy tarkibi bilan izohlanadi. Ayrim navlarda suv yo'qotilishiga nisbatan chidamlilik yuqori bo'lib, ular uzoq muddat saqlashga ko'proq moslashgan. Bu holat kelgusida seleksiya ishlarini rivojlantirish va saqlashga chidamli navlarni keng joriy etish zarurligini ko'rsatadi. Umuman olganda, olib borilgan muhokama natijalari behi

mevasini saqlash jarayonida texnologik yondashuvlarni takomillashtirish zarurligini ko'rsatadi. Zamonaviy sovutish texnologiyalarini qo'llash, optimal harorat va namlik rejimlarini ta'minlash hamda ilg'or qadoqlash usullaridan foydalanish orqali mahsulot yo'qotishlarini sezilarli darajada kamaytirish mumkin. Shu bilan birga, innovatsion yondashuvlar, jumladan, nazorat qilinadigan atmosfera sharoitida saqlash va raqamli monitoring tizimlarini joriy etish orqali saqlash samaradorligini yanada oshirish imkoniyati mavjud.

Xulosa. Tadqiqot natijalari behi mevasini samarali saqlashda past harorat va optimal nisbiy namlik rejimini ta'minlash hal qiluvchi omil ekanligini ko'rsatdi. Xususan, sovutilgan sharoitda saqlash mevalarda kechadigan fiziologik va biokimyoviy jarayonlarni, jumladan, nafas olish intensivligi, transpiratsiya va etilen ajralishini sezilarli darajada sekinlashtiradi. Bu esa o'z navbatida mevalarning tabiiy tuzilishi, organoleptik ko'rsatkichlari (ta'mi, hidi, rangi) hamda oziqaviy qiymatini uzoq muddat davomida saqlab qolishga xizmat qiladi. Shuningdek, olib borilgan kuzatuvlar saqlash samaradorligi nafaqat tashqi muhit omillari — harorat, namlik va gaz tarkibiga, balki behi mevasining nav xususiyatlariga ham bevosita bog'liq ekanligini ko'rsatdi. Ayrim navlar saqlashga nisbatan yuqori chidamlilikka ega bo'lib, ularning hujayra tuzilishi va kimyoviy tarkibi uzoq muddat sifatni saqlashga moslashgan bo'ladi. Shu jihatdan, saqlashga yaroqli navlarni tanlash va ularni ilmiy asosda hududlarga moslashtirish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Bundan tashqari, zamonaviy innovatsion texnologiyalar, jumladan, nazorat qilinadigan atmosfera (Controlled Atmosphere), modifikatsiyalangan atmosfera qadoqlash (MAP), hamda biologik faol qoplamalardan foydalanish saqlash jarayonining samaradorligini yanada oshirishi aniqlangan. Ushbu texnologiyalar yordamida mikrobiologik buzilishlar kamayadi, suv yo'qotilishi sekinlashadi va mahsulotning umumiy saqlanish muddati uzayadi. Shu sababli, kelgusida seleksiya ishlari bilan bir qatorda, innovatsion saqlash texnologiyalarini keng joriy etish, ularni mahalliy sharoitga moslashtirish hamda energiya tejamkor usullarni ishlab chiqish ustuvor yo'nalishlardan biri bo'lib qoladi. Umuman olganda, ilg'or texnologiyalarni amaliyotga tatbiq etish orqali qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlash jarayonida yuzaga keladigan yo'qotishlarni sezilarli darajada kamaytirish, mahsulot sifatini barqaror saqlash va iqtisodiy samaradorlikni oshirish imkoniyati mavjud. Bu esa oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash hamda ichki va tashqi bozorlarda raqobatbardoshlikni kuchaytirishda muhim omil hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

Yunusov S.Sh., Umidov Sh.E. *Methods of Harvesting and Storing Quince Fruit*. – International Scientific Journal, Vol. 2, Issue 12, 2024.

1. Kader A.A. *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. 3rd ed. – University of California Agriculture and Natural Resources, 2018.
2. Wills R.B.H., Golding J.B. *Postharvest: An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit and Vegetables*. 6th ed. – CAB International, 2016.
3. Yahia E.M. (Ed.). *Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits*. – Woodhead Publishing, 2017.
4. Thompson A.K., Prange R.K., Bancroft R.D., Puttongsiri T. *Controlled Atmosphere Storage of Fruits and Vegetables*. – CAB International, 2018.
5. Kader A.A., Rolle R.S. The Role of Post-Harvest Management in Assuring the Quality and Safety of Horticultural Produce. – FAO Agricultural Services Bulletin, 2015.
6. Martínez-Romero D., Guillén F., Valverde J.M., Zapata P.J., Serrano M., Valero D. *Postharvest Treatments to Maintain Fruit Quality*. – Food Science and Technology International, 2017.
7. Ali S., Khan A.S., Malik A.U., Shahid M. Effect of Controlled Atmosphere Storage on Fruit Quality and Shelf Life. – Journal of Food Processing and Preservation, 2019.
8. Ozdemir A.E., Dundar O. Influence of Storage Conditions on Weight Loss and Quality of Fruits. – Scientia Horticulturae, 2020.
9. Tilahun S., Park D.S., Seo M.H., Jeong C.S. Review on Postharvest Quality and Handling of Fruits. – Horticulturae, 2021.
10. FAO. *Global Food Losses and Food Waste – Extent, Causes and Prevention*. – Rome, 2019.