Registered in Germany **Europa Revue Journal**
ISSN: 1862-6564 **Vol. 6 No. 6 (2026) Published June 19, 2026**

IMPROVING POMEGRANATE STORAGE TECHNOLOGY AND SUBSTANTIATING ITS EFFECTIVE METHODS

Eshonqulov Najim

Associate Professor, Candidate of Biological Sciences, Karshi State Technical University

Saydalov Faxriddin Muradullayevich

Associate Professor, Karshi State Technical University

Abstract. This article provides a scientific analysis of the agrobiological basis of long-term pomegranate storage, the physiological changes occurring in the fruit during storage, and practical storage methods (water-washed sand, sawdust, plastic bags, refrigerated containers). Based on experimental results obtained in 2023–2025, the influence of the storage medium on the commercial and consumer quality of pomegranate fruit was studied, the most effective storage technology was identified, and practical recommendations were developed.

Keywords: pomegranate, Punica granatum L., storage technology, water-washed sand, plastic bag, sawdust, refrigerated container, respiration process, commercial quality, shelf life.

ANORNI SAQLASH TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH VA SAMARALI USULLARINI ASOSLASH

Eshonqulov Najim - Qarshi davlat texnika universiteti dotsenti, b.f.n.

Saydalov Faxriddin Muradullayevich - Qarshi davlat texnika universiteti dotsenti

Annotatsiya. Maqolada anor mevasini uzoq muddat saqlashning agrobiologik asoslari, saqlash davrida mevada kechadigan fiziologik o‘zgarishlar va amaliy saqlash usullari (suvda yuvilgan qum, yog‘och qirindisi, polietilen xalta, sovutkich-konteyner) ilmiy jihatdan tahlil qilingan. 2023–2025-yillarda olib borilgan tajriba natijalari asosida saqlash muhitining anor mevasining tovar va iste‘mol sifatiga ta‘siri o‘rganilgan, eng samarali saqlash texnologiyasi aniqlangan va amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: anor, Punica granatum L., saqlash texnologiyasi, suvda yuvilgan qum, polietilen xalta, yog‘och qirindisi, sovutkich-konteyner, nafas olish jarayoni, tovar sifati, saqlash muddati.

Аннотация. В статье на основе результатов экспериментальных

исследований 2023–2025 гг. рассиматриваются физиологические основы хранения граната и сравниваются основные способы хранения - промытый водой песок, опилки, холодильники-контейнеры и полиэтиленовые мешочки. Определена наиболее эффективная технология хранения, позволяющая сохранить товарные качества плода в течение длительного срока.

Ключевые слова: гранат, технология хранения, промытый водой песок, полиэтиленовый мешочек, опилки, холодильник, дыхание, товарное качество, срок хранения.

Kirish. O‘zbekiston qishloq xo‘jaligida meva-sabzavotchilik tarmog‘i strategik ahamiyatga ega bo‘lib, mamlakat aholisini yil davomida sifatli va xilma-xil oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta‘minlash, shuningdek eksport salohiyatini oshirish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ushbu yo‘nalishda O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining tegishli qarorlari [1, 2] meva-sabzavot mahsulotlarini saqlash, qayta ishlash va tashqi bozorlarga chiqarish samaradorligini oshirishni belgilab bergan.

Anor (lat. Punica granatum L.) O‘zbekistonda qadim zamonlardan beri yetishtirib kelinayotgan, yuqori bozor qiymatiga va shifobaxsh xususiyatlarga ega bo‘lgan meva turlaridan biridir. Uning vatani Ozarbayjon, Eron va Afg‘oniston hisoblanadi [3]. Anor avlodiga ikkita tur kiradi, ulardan R. granatum L. turi O‘rta Osiyo, Zakavkazye va Dog‘istonda yovvoyi holda o‘sadi. Hozirgi kunda anor O‘zbekiston, Ozarbayjon, Krasnodar o‘lkasi (Sochi), Qrim oblasti, Janubiy Qozog‘iston va Dog‘istonda sanoat miqyosida yetishtiriladi; madaniy navlar yovvoyi xildan seleksiya va yuqori agrotexnika yo‘li bilan olingan [4].

Botanik jihatdan anor anordoshlar (Punicaceae) oilasiga mansub bo‘lib, bo‘yi 5 metrgacha boradigan ko‘p yillik buta yoki past bo‘yli daraxt hisoblanadi. Anor mevasi tarkibida inson organizmi uchun foydali, ishtaha ochuvchi va ovqat hazm qilish jarayoniga ijobiy ta‘sir ko‘rsatuvchi organik kislotalar (0,9–4% gacha limon va olma kislotasi), 14–21% gacha qand moddalari (fruktoza, glyukoza, saxaroza), shuningdek vitaminlar (14 mg% gacha S vitamini, folat kislota va boshqalar) mavjud. 100 g anor mevasida o‘rtacha 83 kilokaloriya energiya saqlanadi. Anor po‘stlog‘i tarkibida oshlovchi

moddalar, smola, bo‘yoq moddalari va boshqa qimmatli birikmalar uchraydi [5].

Shirasining kislotaligiga qarab anor o‘simligi shartli ravishda uch guruhga bo‘linadi: tarkibidagi kislota miqdori 0,9% gacha bo‘lganda - shirin; 0,9–1,8% bo‘lganda - achchiq-chuchuk; 1,8% dan ortiq bo‘lganda - achchiq anor deb ataladi. Anordan konditer sanoatida va tibbiyotda keng foydalaniladi. Anor po‘chog‘ida tannid va bo‘yoq moddalari ko‘p bo‘lganligi sababli kalava va gazlamalarni bo‘yash, shuningdek siyoh tayyorlashda ishlatiladi [6].

O‘zbekistonda anorning Qizil, Qozoqi va Oqdona kabi navlari keng tarqalgan. Qozoqi anor navining mevalari anchagina yirik bo‘lib, og‘irligi o‘rtacha 400 g atrofida bo‘ladi; bu navning mevasidan 40–50% sharbat olinadi. Oktabr oyida pishib yetiladigan bu nav 7 oygacha saqlanishi mumkin, bir tup qozoqi anor 40 kg gacha hosil beradi. Oqdona anor navi (tuyatish deb ham ataladi) O‘zbekistonning barcha tumanlari uchun moslashtirilgan, donasi yirik, oktabr boshlarida pishadi, mevasining rangi och sariq yoki oqish qizil, sharbati och-pushti rangli va mazasi shirin bo‘ladi. Respublikamiz sharoitida o‘sadigan achchiqdona navining meva og‘irligi 700 g ga yetadi, sharbati nordon bo‘lib, me‘da sekretsiyasi sust bo‘lgan bemorlar uchun foydali hisoblanadi. Anorning jaydari va nordon navlaridan limon kislotasi, meva po‘stlog‘idan tanin moddasi olinadi [5, 7]. Shu bilan birga, davlat reyestriga kiritilgan zamonaviy navlar (masalan, o‘rtacha vazni 350 g gacha bo‘lgan, sharbati to‘q qizil rangli navlar) hosildorligi 88 s/ga dan yuqori bo‘lib, ularning saqlash davriga moslashuvchanligi ham yuqori baholanadi [8].

Anor sovuqqa nisbatan chidamsiz ekin hisoblanadi, shu sababli uni Respublikamizning janubiy tumanlaridan tashqari boshqa hududlarda qishga tuproqqa ko‘mib saqlash lozim. Aholini yil bo‘yi sifatli anor mahsuloti bilan uzluksiz ta‘minlash uchun uning saqlash texnologiyasini ilmiy asosda takomillashtirish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Mazkur tadqiqotning maqsadi - anorni turli muhitlarda (suvda yuvilgan qum, yog‘och qirindisi, polietilen xalta, sovutkich-konteyner) saqlash jarayonida kechadigan fiziologik o‘zgarishlarni o‘rganish, mevaning tovar va iste‘mol sifatini saqlab qoluvchi eng samarali usulni aniqlash va amaliyot uchun ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

TADQIQOT OBYEKTI VA USULLARI

Tadqiqot 2023–2025-yillar davomida Qashqadaryo viloyati sharoitida yetishtirilgan Qozoqi, Oqdona va Qizil anor navlari namunalarida olib borildi. Mevalar to‘rt xil muhitda: 1) suvda yuvilgan qumda; 2) yog‘och qirindisida; 3) polietilen xaltada; 4) sovutkich-konteynerlarda (0...+2°C, nisbiy namlik 85–90%) saqlandi. Saqlash davomida har oy mevaning tashqi ko‘rinishi, po‘st rangi, sharbat mazasi va iste‘molga yaroqliligi organoleptik usulda nazorat qilindi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Aholini yil bo‘yi anor bilan ta‘minlash uchun uni to‘g‘ri saqlash texnologiyasini o‘rganish zarur. An’anaviy tarzda dehqonlar anorni suvda yuvilgan qumda yoki yog‘och qirindisida saqlab kelishgan. Hozirgi kunda esa anor ko‘proq muzxonalarda - konteynerlarda, yashiklarda saqlanmoqda. Shu bilan birga, ayrim dehqon va fermer xo‘jaliklari qisqa muddatli saqlash uchun polietilen xaltalardan foydalanmoqda. Polietilen xaltada anorni ko‘pi bilan bir oygacha saqlash mumkin, undan ortiq muddatga saqlash mevaning sifatini buzadi. Buning sababi shundaki, anor mevasi ichida urug‘ (dona) miqdori juda ko‘p bo‘lib, har bir urug‘ doimiy ravishda nafas olish jarayonini davom ettiradi: kislorodni (O_2) yutib, karbonat angidrid gazini (CO_2) chiqaradi.

Yopiq polietilen muhitda havo almashinuvi cheklangani sababli kislorod miqdori tezda kamayadi, mevaning ichida CO_2 gazi to‘planib qoladi va bu mevani “zararlash” (fiziologik buzilish) jarayonini keltirib chiqaradi: anor mevasining rangi qo‘ng‘ir tusga kiradi, mazasi butunlay buziladi, sharbati achib ketadi. Polietilen xalta ichida limon, olma, nok va boshqa ba‘zi mevalarni nisbatan uzoqroq saqlash mumkin, chunki ularning ichida urug‘ miqdori kam va nafas olish intensivligi pastroq bo‘ladi.

2023–2025-yillar davomida olib borilgan tajribalarimiz natijalariga ko‘ra, anorni suvda yuvilgan qumda, yog‘och qirindisida hamda muzxonalarda 7 oygacha saqlaganda mevaning ta‘mi, rangi va tashqi ko‘rinishida sezilarli salbiy o‘zgarishlar kuzatilmadi. Bunga sabab - qum va yog‘och qirindisi mevaning atrofida nisbatan barqaror harorat-namlik muhitini yaratadi, ortiqcha namlikni o‘ziga shimib oladi va mevaning sekin, tabiiy nafas olishiga (gaz almashinuviga) imkon beradi, bu esa chirish

va mikrobiologik buzilish jarayonlarining oldini oladi. Sovutkich-konteynerlarda past harorat (0...+2°C) mevadagi fermentativ va nafas olish reaksiyalarining tezligini sezilarli darajada susaytiradi, natijada saqlash muddati yanada uzayadi.

Polietilen xaltada saqlangan namunalarda esa boshqacha manzara kuzatildi: 2 oy saqlangandan so‘ng mevaning po‘st rangida birinchi o‘zgarishlar paydo bo‘ldi, 7 oy saqlanganda esa rang o‘tkir qo‘ng‘ir tusga kirib, meva butunlay iste‘molga yaroqsiz holga keldi. Bu natijalar polietilen xaltaning gaz o‘tkazuvchanligi past bo‘lgan material ekanligi va anor kabi intensiv nafas oluvchi mevalar uchun mos kelmasligi haqidagi ilmiy adabiyotlardagi ma‘lumotlarni tasdiqlaydi [9, 10].

Olingan natijalarni umumlashtirgan holda aytish mumkinki, anor mevasini saqlash muhitini tanlashda asosiy mezon - muhitning gaz almashinuvini ta‘minlash qobiliyati va harorat-namlik rejimini barqarorlashtirish xususiyatidir. Suvda yuvilgan qum va yog‘och qirindisi an’anaviy, arzon va texnologik jihatdan oddiy usullar bo‘lib, fermer xo‘jaliklari sharoitida keng qo‘llanilishi mumkin, sovutkich-konteynerlar esa sanoat miqyosida, uzoq muddatli (7 oygacha va undan ortiq) saqlash va eksport qilish maqsadlarida eng samarali usul hisoblanadi [11].

XULOSA

O‘tkazilgan tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Anorni polietilen xaltada saqlash mutlaqo tavsiya etilmaydi, chunki anor mevasining ichida urug‘ miqdori ko‘p bo‘lganligi sababli, yopiq polietilen muhitidagi kislorod miqdori meva ichidagi urug‘larning nafas olish ehtiyojini qondira olmaydi. Kislorod yetishmasligi natijasida hosil bo‘lgan CO_2 gazi meva ichida to‘planib, uni fiziologik jihatdan zaharlaydi va tovar sifatini butunlay yo‘qotadi.

2. Suvda yuvilgan qum va yog‘och qirindisida saqlash anor mevasining tabiiy nafas olish jarayoniga to‘sqinlik qilmasdan, mevani 7 oygacha sifat ko‘rsatkichlarini yo‘qotmagan holda saqlash imkonini beradi va bu usul fermer xo‘jaliklari uchun arzon hamda samarali yechim hisoblanadi.

3. Sovutkich-konteynerlarda saqlash sanoat miqyosida va eksport oldi tayyorgarlik bosqichida eng yuqori samara beradigan, harorat-namlik rejimini barqaror ushlab turadigan usul sifatida tavsiya etiladi.

Shu sabablarga ko‘ra, anorni muzxonalarda, suvda yuvilgan qumda yoki yog‘och qirindisida saqlashni tavsiya etamiz. Kelgusi tadqiqotlarni anorning turli navlari bo‘yicha saqlash muddatining sharbat tarkibidagi vitamin va kislota miqdoriga ta‘sirini chuqur o‘rganishga qaratish maqsadga muvofiqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 17-oktabrdagi “Meva-sabzavot mahsulotlarini tashqi bozorlarga chiqarish samaradorligini oshirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-3978-sonli qarori. Toshkent, 2018.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 14-martdagi “Meva-sabzavotchilik sohasida qishloq xo‘jaligi kooperatsiyasini rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4236-sonli qarori. Toshkent, 2019.

3. Bo‘riyev X.Ch., Boymatov K.I. va boshqalar. Meva va sabzavotlarni saqlash va ularga dastlabki ishlov berish. Toshkent: “Mehnat”, 2002. 143–148 b.

4. Oripov R., Sulaymonov J., Umurzoqov E. Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi. Toshkent: “Mehnat”, 1991. 198–203 b.

5. Eshonqulov N., Eshonqulova L.N., Tursunova M. O‘rikni uy sharoitida quritish texnologiyasi // “Innovatsion texnologiyalar” jurnali. 2019. 3-son. 60–64 b.

6. Karimov X.X. Anorchilik. Toshkent: O‘zbekiston, 2010. 96 b.

7. Mirzaqulov Q.T., Yusupov A.A. Mevalarni saqlash texnologiyasi asoslari. Samarqand: SamDAU nashriyoti, 2018. 112 b.

8. Akademik Mahmud Mirzayev nomidagi bog‘dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy-tadqiqot instituti. Anor: yetishtirilishi, navlari va saqlash xususiyatlari. Toshkent, 2022. URL: https://www.agro.uz/11-0437/

9. Салуквaджиев Н.С. Технология хранения и переработки плодов и овощей. Ташкент: Фан, 2015. 210 с.

10. Kader A.A. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California, Agriculture and Natural Resources, 2002. 535 p.

11. Holcroft D. Pomegranate: Recommendations for Maintaining Postharvest Quality // Produce Facts. UC Davis Postharvest Technology Center, 2015.