



POMIDOR MEVALARINI QURITISHNING ZAMONAVIY USULLARI VA ULARNING OZUQAVIY QIYMATIGA TA'SIRI

Yunusova Gulchiroy Yunus qizi
talaba.

Nematov Nurillo Abduraxim o'g'li
dotsent, PhD.

Toshkent davlat agrar universiteti
e-mail: n.nematov@tdau.uz

Orcid ID: 0000-0003-2810-7582.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20489747>

Annotatsiya: Ushbu maqolada pomidor mevalarini quritishning zamonaviy va energiya tejamkor usullari, ularning an'anaviy usullardan afzalliklari hamda quritish jarayonining mahsulot tarkibidagi ozuqaviy moddalar (vitaminlar, antioksidantlar, likopin va minerallar) saqlanishiga ta'siri tahlil qilingan. Shuningdek, quritish texnologiyalarining mahsulot sifatini oshirish va eksportbopligini ta'minlashdagi roli yoritilgan.

Kalit so'zlar: Pomidor, konvektiv quritish, infratizil texnologiya, sublimatsiya, ozuqaviy qiymat, likopin, askorbin kislotasi (C vitamini), qayta ishlash, energiya tejamkorlik.

Aholini yil davomida sifatli ozi-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlash va hosilni nes-nobud qilmasdan saqlash agrosanoat majmuasining dolzarb vazifalaridan biridir. Pomidor (*Solanum lycopersicum*) tarkibidagi vitaminlar, minerallar va kuchli antioksidant — likopin moddasi tufayli eng ko'p iste'mol qilinadigan sabzavot ekinidir. Biroq yangi uzilgan pomidor mevalarida suv miqdori yuqori (93-95%) bo'lganligi sababli, ular tez buzuladi va uzoq muddat saqlashga dosh bermaydi. Mavsumiy to'linlik davrida mahsulotning nobudgarchiligini oldini olishning eng samarali yechimi uni quritish texnologiyasidir.

An'anaviy quyoshda quritish usuli uzoq vaqt talab qilishi va sanitariya talablariga javob bermasligi sababli, bugungi kunda o'rnini zamonaviy (konvektiv, infratizil, sublimatsion) texnologiyalarga bo'shatib bermoqda. Zamonaviy quritish usullarining asosiy maqsadi nafaqat namlikni qochirish, balki mahsulotning ozuqaviy qiymati, rangi va tarkibidagi biologik faol moddalarni maksimal darajada saqlab qolishdan iborat.

Asosiy qism. Zamonaviy Quritish Usullari va Ularning Tavsifi

Pomidor mevalarini sanoatda va agrostartaplarda qayta ishlashda bugungi kunda bir nechta innovatsion usullar keng qo'llanilmoqda. Konvektiv usulda pomidor bo'laklariga ma'lum haroratdagi issiq havo oqimi yo'naltiriladi va jarayon yopiq kameralarda o'tgani sababli mahsulot tashqi muhit ifloslanishlaridan xoli bo'ladi. Biroq havo tarkibidagi kislorod ba'zi vitaminlarning oksidlanishiga olib kelishi mumkin. Infratizil nurlar yordamida quritish texnologiyasida esa nurlanish pomidorning ichki qatlamlariga kirib, suvni ichkaridan tashqariga qarab tez sur'atda bug'latadi. Bu usul an'anaviy havo yordamida quritishga nisbatan vaqtni va energiya sarfini sezilarli darajada tejaydi. Eng yuqori sifatni ta'minlovchi sublimatsion quritish usulida esa pomidor dastlab keskin muzlatiladi va chuqur vakuum ostida muz kristallari to'g'ridan-to'g'ri gazga aylantiriladi. Mazkur texnologiya mahsulotning shakli, rangi va ta'mini to'liq saqlab qolsa-da, uning tannarxi ancha yuqori hisoblanadi.

Quritish Haroratining Ozuqaviy Moddalarga Ta'siri

Quritish jarayonidagi issiqlik va vaqt balansi pomidor tarkibidagi fitonutrientlar konsentratsiyasiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Pomidorga qizil rang beruvchi va saratonga qarshi

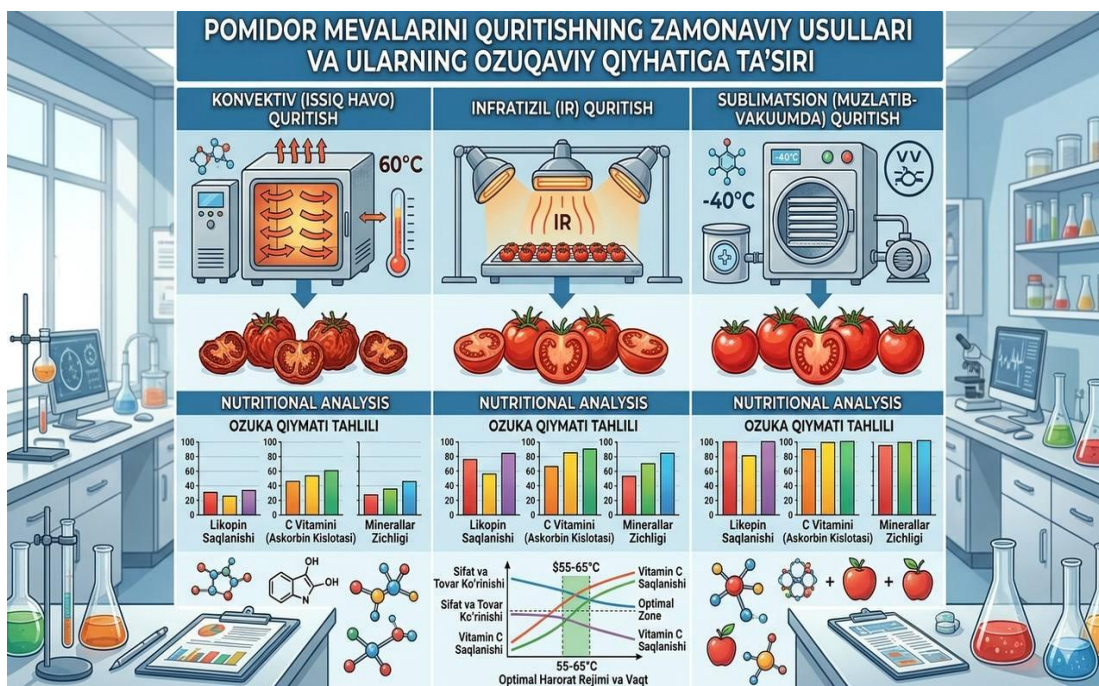
xususiyatga ega bo'lgan likopin moddasi termik ishlovga ancha chidamli hisoblanadi. Ma'lum darajadagi haroratda quritilganda hujayra devorlari yumshashi hisobiga likopinining organizmga so'rilish darajasi hatto ortadi, biroq harorat me'yordan oshib ketganda termik parchalanish boshlanadi. Vitamin C esa issiqlik va kislorodga eng sezgir komponent bo'lib, konvektiv usulda uzoq vaqt quritilganda uning ko'p qismi yo'qoladi, infratizil va sublimatsion usullarda esa bu yo'qotish minimal darajada bo'ladi. Kaliy, magniy va fosfor kabi makroelementlar esa uchuvchan emasligi sababli, suv bug'lanib ketishi natijasida quritilgan pomidor massasida ularning ulushi tabiiy ravishda bir necha barobar ortadi va mahsulotning ozuqaviy zichligi yuksaladi.

Sifatni Saqlashning Optimal Texnologik Rejimi

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, pomidor sifatini yuqori darajada saqlash uchun texnologik parametrlarni to'g'ri boshqarish zarur. Pomidor bo'laklarining qalinligi ma'lum me'yorda kesilishi namlikning bir tekis va eng qisqa vaqt ichida ajralishini ta'minlaydi. Texnologik jarayon davomida haroratni dastlabki bosqichda namlikni tez bug'latish uchun yuqoriroq belgilash, yakuniy bosqichda esa vitaminlarni asrab qolish uchun pasaytirish eng yuqori samarani beradi. Tayyor quritilgan pomidor tarkibidagi yakuniy namlik miqdori me'yoridan oshmasligi lozim, chunki bu ko'rsatkich mahsulotni mog'orlashdan asraydi va uzoq muddat xavfsiz saqlash imkonini beradi.

Tadqiqotning metodologik asoslari. Tadqiqotning metodologik asosini qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash, ozi-ovqat kimyosi va quritish texnologiyalariga oid tizimli yondashuvlar tashkil etadi. Ilmiy ishni olib borishda ham nazariy tahlil, ham laboratoriya sharoitidagi amaliy tajriba usullaridan majmual ravishda foydalanildi. Dastlab mavzuga oid mahalliy va xorijiy ilmiy adabiyotlar, agrar sohadagi zamonaviy quritish uskunalarining texnik tavsiflari qiyosiy tahlil qilindi.

Amaliy tajribalar uchun mahalliy iqlim sharoitida yetishtirilgan, quruq modda miqdori yuqori va quritishga mos bo'lgan pomidor navlari tanlab olindi. Mevalar saralanib, oqava suvda yuvilgandan so'ng, namlikning ajralish yuzasini optimallashtirish maqsadida maxsus uskunada bir xil qalinlikdagi bo'laklarga kesildi. Tajriba jarayonida konvektiv, infratizil va sublimatsion quritish kameralarining harorat va vaqt rejimlari alohida nazorat qilindi. Quritish jarayonining ozuqaviy qiymatga ta'sirini aniqlashda biokimyoviy tahlil usullari qo'llanildi. Mahsulot tarkibidagi C vitaminining (askorbin kislotasi) saqlanish darajasi laboratoriya sharoitida titrlash usuli yordamida aniqlangan bo'lsa, likopin miqdoridagi o'zgarishlar spektrofotometrik tahlillar yordamida o'rganildi. Quritilgan tayyor mahsulotning yakuniy namlik miqdori va mikrobiologik xavfsizlik ko'rsatkichlari standart namlik olchagichlar hamda quritish shkaflari yordamida og'irlik usulida hisoblab chiqildi. Olingan barcha raqamli natijalarning ishonchliligi matematik-statistika va kompyuter dasturlari yordamida qayta ishlanib, yakuniy xulosalar shakllantirildi.



1-rasm. Pomidor mevalarini quritishning zamonaviy usullari va ularning ozuqaviy qiymatga ta'siri.

Ilmiy tahlil va natijalar. Laboratoriya sharoitida olib borilgan tadqiqotlar natijasida aniqlandiki, qo'llanilgan quritish usullari pomidor mevalarining sifati va ozuqaviy qiymatiga turlicha ta'sir ko'rsatadi. Dastlabki tahlillar quritish jarayonining davomiyligi va sarflangan energiya miqdoriga qaratildi. Infratizil nurlar yordamida quritish texnologiyasi an'anaviy konvektiv usulga nisbatan jarayon vaqtini deyarli ikki barobarga qisqartirish imkonini berdi. Bu holat infratizil nurlarning pomidor to'qimalariga chuqur kirib borishi va suv molekularini sirtga qarab tez sur'atda siqib chiqarishi bilan izohlanadi. Sublimatsion usulda esa jarayon past haroratda va uzoq vaqt davom etgan bo'lsa-da, mahsulotning dastlabki hajmi va g'ovakdor tuzilishi to'liq saqlanib qoldi.

Ozuqaviy moddalar biokimyosi tahlil qilinganda, askorbin kislotasining (C vitamini) saqlanish darajasi to'g'ridan-to'g'ri harorat va kislorod muhitiga bog'liqligi ma'lum bo'ldi. Konvektiv quritish kamerasida pomidor tarkibidagi C vitaminining yarmidan ko'p qismi termik parchalanish va oksidlanish hisobiga yo'qotildi. Infratizil quritishda esa jarayon vaqtining qisqaligi vitamin saqlanishini ancha yuqori darajada ta'minladi. Eng mukammal ko'rsatkich sublimatsion usulda qayd etilib, unda kislorodsiz va sovuq vakuum muhiti tufayli askorbin kislotasi deyarli to'liq asrab qolindi.

Likopin miqdorini o'rganish bo'yicha olingan natijalar esa mutlaqo boshqacha qonuniyatni ko'rsatdi. Mo'tadil haroratlarda (55-65°C) olib borilgan konvektiv va infratizil quritish jarayonlarida tayyor mahsulotdagi likopinning bio-faolligi yangi uzilgan pomidorga nisbatan yuqori bo'lib chiqdi. Spektrofotometrik tahlillar shuni isbotladiki, issiqlik ta'sirida o'simlik hujayralari devorlarining destruktiviyaga uchrashi likopin moddasining erkin holatga o'tishini osonlashtiradi. Biroq harorat yuqori bo'lgan tajriba variantlarida likopinning ham parchalanishi va pomidor rangining qorayishi kuzatildi.

Minerallar va umumiy quruq modda balansi bo'yicha olingan natijalar shuni tasdiqladiki, quritilgan pomidorda kaliy, magniy va temir elementlarining ulushi massaga nisbatan sezilarli

darajada konsentratsiyalashdi. Bu esa quritilgan mahsulotning kichik hajmlarda ham inson organizmi uchun yuqori ozuqaviy zichlikka ega ekanligini ko'rsatadi. Olingan natijalar asosida mamlakatimiz agrosanoat korxonalarini uchun infratizil quritish usulini $55-60^{\circ}\text{C}$ harorat rejimida qo'llash ham iqtisodiy, ham ozuqa sifatini saqlash jihatidan eng maqbul yechim ekanligi ilmiy jihatdan asoslandi.

Xulosa. Pomidor mevalarini quritishning zamonaviy usullarini va ularning mahsulot ozuqaviy qiymatiga ta'sirini ilmiy tahlil qilish natijasida quyidagi xulosalarga kelindi. An'anaviy usullardan voz kechib, zamonaviy texnologiyalarni qo'llash nafaqat hosilni nobudgarchilikdan asraydi, balki yuqori sifatli, eksportbop va uzoq muddat saqlanadigan tayyor mahsulot olish imkonini beradi. Olib borilgan biokimyoviy tahlillar shuni ko'rsatdiki, quritish usuli va tanlangan harorat rejimi pomidor tarkibidagi vitaminlar va antioksidantlar miqdorini belgilovchi asosiy omil hisoblanadi.

Sublimatsion quritish usuli ozuqaviy moddalarni, ayniqsa, askorbin kislotasini (C vitamini) eng yuqori darajada asrab qolsa-da, uning yuqori energiya va iqtisodiy xarajat talab qilishi sanoat miqyosida keng qo'llashni cheklaydi. Mahalliy agrosanoat korxonalarini va innovatsion startup loyihalar uchun infratizil nurlar yordamida quritish texnologiyasi eng optimal yechim ekanligi aniqlandi. Ushbu usul jarayon vaqtini qisqartirishi hisobiga energiyani tejaydi va pomidordagi eng qimmatli antioksidant — likopin moddasining inson organizmiga so'rilish samaradorligini oshiradi.

Yakuniy tavsiya sifatida, pomidorni quritish jarayonini ikki bosqichli harorat rejimida (dastlab 65°C va yakuniy bosqichda 50°C) hamda $5-7\text{ mm}$ qalinlikda olib borish maqsadga muvofiqdir. Bu rejim tayyor mahsulotning tabiiy rangi, tovar ko'rinishi va mikrobiologik xavfsizligini ta'minlash bilan birga, uning tarkibidagi biologik faol moddalarni maksimal darajada saqlab qolish imkonini beradi. Olingan natijalar mamlakatimizda sabzavot mahsulotlarini qayta ishlash samaradorligini oshirishda amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. J. Wu, T.V. Gamage, K.S. Vilku, L.K. Simons, R. Mawson (2008): Effect of thermosonication on quality improvement of tomato juice. Innovative Food Science & Emerging Technologies, Volume 9, Issue 2, 2008. 186-195.
2. Piazza, Laura; Picchi, Valentina; Cortellino, Giovanna; Faoro, Franco; Masseroni, Elisa; Giroto, Francesca (2021): Effect of high frequency ultrasound pre-treatment on nutritional and technological properties of tomato paste. Food Science and Technology International 28, 2021.
3. Kamal Guerrouj, Marta Sánchez-Rubio, Amaury Taboada-Rodríguez, Rita María Cava-Roda, Fulgencio Marín-Iniesta (2016): Sonication at mild temperatures enhances bioactive compounds and microbiological quality of orange juice. Food and Bioproducts Processing 99, 2016. 20–28.
4. Nematov N., Abdullaev F. Effect of environmentally friendly biologically active preservatives in the storage of pomegranate fruits // Journal of agriculture & horticulture (JAH). International scientific journal. – Switzerland, 2023. – Volume 3, Issue 7. – P. 76-82. (Impact factor: UIF 8.1; 5.69 by SJIF).

5. N.A. Nematov, F.T. Abdullaev. "Effect of environmentally friendly preparations used in the preservation of pomegranate fruits on physico-chemical parameters and composition"
"Uzbekistan

Agrarian Science Bulletin" scientific journal. 3(3). Tashkent-2022. - B. 199-201.

6. N. Nematov, F. Abdullaev, L. Jamalova, T. Eshboboev "Study of the effect of chitosan and its products based on viral and bacterial diseases in agricultural practice". E3S Web of Conferences 284, 02007 (2022) TPACEE-2022.

