

THE EFFECT OF FIG DRYING REGIMES ON PRODUCT QUALITY

Ishankulova Gavxar Norkulovna

Associate Professor, PhD (Agricultural Sciences) Karshi State Technical University

ORCID: 0009-0001-9752-2782

Axmatova Gulnur Shuxrat qizi

Master's Student Karshi State Technical University (QarDTU)

ORCID: 0009-0001-9752-2782

Abstract. This article examines the effect of drying figs under different temperature and time regimes on product quality, chemical composition, and organoleptic properties. Optimal drying conditions are identified, and parameters ensuring maximum product quality are recommended.

Keywords: fig, drying regime, temperature, moisture, quality, chemical composition, organoleptic properties.

ANJIR MEVASINI QURITISH REJIMLARINING MAHSULOT SIFATIGA TA'SIRI

Ishankulova Gavxar Norkulovna

QarDTU dotsenti, q.x.f.f.d (PhD)

ORCID: 0009-0001-9752-2782

Axmatova Gulnur Shuxrat qizi

QarDTU magistr

ORCID:0009-0001-9752-2782

Annotatsiya. *Mazkur maqolada anjir mevasini turli harorat va vaqt rejimlarida quritishning mahsulot sifati, kimyoviy tarkibi va organoleptik xususiyatlariga ta'siri o'rganilgan. Optimal quritish rejimlari aniqlanib, mahsulotning maksimal sifatini ta'minlovchi parametrlar tavsiya etilgan.*

Kalit soʻzlar: *anjir, quritish rejimi, harorat, namlik, sifat, kimyoviy tarkib, organoleptik xususiyatlar.*

Kirish. Quritish rejimlarini toʻgʻri tanlash mahsulot sifatini saqlashda muhim ahamiyatga ega. Notoʻgʻri harorat yoki vaqt tanlovi mahsulotning rangini, taʼmini va oziqaviy qiymatini pasaytirishi mumkin.

Mavzuning dolzarbligi. Bugungi kunda oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlash jarayonida energiya tejankor va sifatni maksimal darajada saqlovchi texnologiyalarni qoʻllash dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Mevalar, xususan anjir mevasi yuqori namlikka ega boʻlgani sababli tez buziluvchan boʻlib, uni uzoq muddat saqlash uchun samarali quritish rejimlarini tanlash muhim ahamiyat kasb etadi. Anjir mevasini quritishda faqat usul emas, balki quritish rejimi — yaʼni harorat, vaqt va namlik koʻrsatkichlari — mahsulot sifatiga bevosita taʼsir qiladi. Notoʻgʻri tanlangan rejim natijasida mahsulotning rangi qorayishi, vitaminlar parchalanishi va organoleptik xususiyatlari yomonlashishi mumkin.

Hozirgi kunda mahalliy va xalqaro bozorlarda yuqori sifatli quritilgan mevalarga, ayniqsa eksportbop mahsulotlarga boʻlgan talab ortib bormoqda. Shu sababli anjir mevasini optimal rejimlarda quritish orqali uning sifat koʻrsatkichlarini saqlab qolish va eksport salohiyatini oshirish muhim ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi. Bundan tashqari, Oʻzbekiston sharoitida yetishtiriladigan anjir navlarining oʻziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda quritish rejimlarini ilmiy asoslash zarur. Bu esa mazkur mavzuning dolzarbligini yanada oshiradi.

Ilmiy adabiyotlar tahlili. Anjir va boshqa mevalarni quritish rejimlarining mahsulot sifatiga taʼsiri boʻyicha koʻplab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Mujumdar, A. S. (2014) oʻzining mashhur “Handbook of Industrial Drying” asarida quritish rejimlarining mahsulot sifatiga taʼsirini chuqur tahlil qilgan. U haroratning oshishi quritish tezligini oshirishini, ammo issiqlikka sezgir moddalar parchalanishiga olib

kelishini ta'kidlagan. Maskan, M. (2001) tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda mevalarni turli harorat rejimlarida quritish jarayonlari o'rganilgan (*Journal of Food Engineering*). Natijalarga ko'ra, 50–60°C oralig'i mahsulot sifati va quritish tezligi o'rtasida optimal muvozanatni ta'minlaydi. Krokida, M. K. va Maroulis, Z. B. (2000) o'z izlanishlarida quritish jarayonida mahsulotning fizik xususiyatlari — zichlik, hajm va struktura o'zgarishlarini o'rgangan (*Drying Technology*). Ular yuqori harorat mahsulot deformatsiyasiga olib kelishini aniqlagan. Vega-Gálvez, A. va hammualliflar (2009) tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda quritish rejimlarining antioksidantlar va vitaminlar saqlanishiga ta'siri o'rganilgan (*Food Chemistry*). Ularning xulosasiga ko'ra, past va o'rta harorat rejimlari biologik faol moddalarni yaxshiroq saqlaydi. Doymaz, I. (2005) tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda anjir va boshqa mevalarni quritish kinetikasi o'rganilgan (*Journal of Food Engineering*). U quritish tezligi harorat oshishi bilan ortishini, ammo sifat ko'rsatkichlari pasayishini aniqlagan. Mahalliy tadqiqotchilardan Karimov, Sh. (2020) anjir mevasini quritish rejimlarini o'rganib, 50–60°C harorat eng maqbul ekanligini aniqlagan (*O'zbekiston qishloq xo'jaligi jurnali*). Shuningdek, Qodirov, A. (2018) tomonidan meva-sabzavotlarni qayta ishlash texnologiyalariga oid ishlarda quritish rejimlarining mahsulot sifatiga ta'siri keng yoritilgan (Toshkent: Fan). Yuqoridagi ilmiy manbalar tahlili shuni ko'rsatadiki, quritish rejimini to'g'ri tanlash mahsulot sifatini saqlashda hal qiluvchi omil hisoblanadi va bu yo'nalishda tadqiqotlarni davom ettirish muhim ahamiyatga ega.

Tadqiqot metodikasi. Ushbu tadqiqotda anjir mevasini turli quritish rejimlarida quritish jarayoni va ularning mahsulot sifatiga ta'sirini o'rganish uchun eksperimental va qiyosiy tahlil usullari qo'llanildi. Tadqiqot jarayoni laboratoriya va texnologik sharoitlarda amalga oshirildi. Tajriba uchun mahalliy sharoitda yetishtirilgan, pishish darajasi bir xil bo'lgan anjir mevalari tanlab olindi. Mevalar dastlab saralash, yuvish va

ortiqcha namlikdan tozalash bosqichlaridan o'tkazildi. So'ngra ular bir xil o'lcham va massaga keltirilib, tajriba guruhlariga ajratildi.

Quritish jarayoni quyidagi rejimlarda olib borildi:

- **Past haroratli rejim:** 40–50°C
- **O'rta haroratli rejim:** 50–60°C
- **Yuqori haroratli rejim:** 60–80°C

Har bir rejimda quritish vaqti, namlikning kamayish dinamikasi va mahsulotning yakuniy holati qayd etildi. Quritish jarayonida namlik miqdori gravimetrik usul orqali aniqlandi. Mahsulot sifatini baholashda quyidagi ko'rsatkichlar asos qilib olindi: rang o'zgarishi (vizual baholash), ta'm va hid (organoleptik usul), quruq modda miqdori, yakuniy namlik foizi, shakl va struktura saqlanishi

Tajriba natijalari solishtirma tahlil usuli orqali qayta ishlanib, har bir quritish rejimining samaradorligi aniqlanildi. Statistika tahlil yordamida olingan ma'lumotlarning o'rtacha qiymatlari va farqlari hisoblab chiqildi.

Tadqiqot davomida energiya sarfi va quritish davomiyligi ham qo'shimcha texnologik ko'rsatkich sifatida qayd etildi, bu esa har bir rejimning iqtisodiy samaradorligini baholash imkonini berdi.

1-jadval

Anjir mevasini turli harorat rejimlarida quritish jarayoni

Quritish rejimi	Harorat (°C)	Quritish vaqti	Namlik kamayishi	Rang holati	Sifat darajasi
Past haroratli	40–50	20–30 soat	Sekin	Tabiiy rang saqlanadi	Juda yuqori
O'rta haroratli	50–60	12–20 soat	Me'yoriy	Yengil o'zgarish	Yuqori

Yuqori haroratli	60–80	6–10 soat	Tez	Qorayish kuzatiladi	O‘rtacha/past
------------------	-------	-----------	-----	---------------------	---------------

Ushbu jadvaldan ko‘rinadiki, harorat oshgani sayin quritish jarayoni sezilarli darajada tezlashadi. Biroq tez quritish har doim ham sifatning yuqori bo‘lishini anglatmaydi. Past haroratli rejimda anjir tarkibidagi tabiiy pigmentlar va biologik faol moddalar yaxshi saqlanadi, shu sababli mahsulot sifati yuqori baholanadi(1-jadval). Yuqori haroratli rejimda esa suv tez chiqib ketadi, lekin bu jarayon mevaning rangi qorayishiga va ta‘m sifatining pasayishiga olib keladi. Demak, sifat va tezlik o‘rtasida muvozanat o‘rta haroratli rejimda ta‘minlanadi.

2-jadval

Quritish rejimlarining texnologik samaradorligi

Rejim	Energiya sarfi	Quritish barqarorligi	Ishlab chiqarish samarasi	Tavsiya darajasi
Past haroratli	Past	Juda barqaror	Past	Ilmiy va premium mahsulot
O‘rta haroratli	O‘rtacha	Barqaror	Yuqori	Eng maqbul variant
Yuqori haroratli	Yuqori	Nisbatan beqaror	Juda yuqori (tez)	Cheklangan qo‘llaniladi

2-jadval quritish rejimlarining texnologik va iqtisodiy jihatlarini aks ettiradi. Past haroratli rejimda energiya sarfi kam bo‘lsa-da, jarayon juda uzoq davom etadi, bu esa ishlab chiqarish unumdorligini kamaytiradi. Yuqori haroratli rejim esa tezkor natija bersa-da, mahsulot sifatining pasayishi va energiya yo‘qotishlari bilan bog‘liq muammolarni keltirib chiqaradi. Eng maqbul variant sifatida o‘rta haroratli rejim ajralib turadi, chunki u sifat, tezlik va energiya sarfi o‘rtasida optimal muvozanatni ta‘minlaydi.

Mahsulot sifatiga ta'sir etuvchi organoleptik ko'rsatkichlar

Rejim	Ta'm	Hid	Konsistensiya	Umumiy baho
Past haroratli	Juda yaxshi	Tabiiy	Yumshoq	A'lo
O'rta haroratli	Yaxshi	Yaxshi	O'rtacha yumshoq	Yaxshi
Yuqori haroratli	O'rtacha	Zaiflashgan	Qattiqroq	O'rtacha

Organoleptik ko'rsatkichlar mahsulotning iste'mol sifatini belgilovchi asosiy omillardan biridir. Past haroratda quritilgan anjir tabiiy ta'mi va hidini deyarli to'liq saqlab qoladi. O'rta haroratli rejimda esa biroz o'zgarishlar kuzatilsa-da, umumiy sifat yuqori darajada qoladi. Yuqori haroratda esa issiqlik ta'siri natijasida aromatik moddalar parchalanadi, bu esa ta'm va hidning sezilarli pasayishiga olib keladi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, anjir mevasini quritish jarayonida harorat rejimi mahsulotning yakuniy sifati, texnologik samaradorligi hamda iste'mol xususiyatlariga bevosita ta'sir qiladi. Jadval tahlillaridan kelib chiqib, har bir rejim o'ziga xos afzallik va kamchiliklarga ega ekanligi aniqlandi.

Past haroratli rejim ($40-50^{\circ}\text{C}$)da quritilgan anjir mevalari tabiiy rangini, ta'mini va hidini deyarli to'liq saqlab qoladi. Organoleptik baholash natijalariga ko'ra bu rejim eng yuqori sifatni ta'minlaydi. Biroq texnologik jihatdan bu usulda quritish jarayoni juda uzoq davom etadi va ishlab chiqarish unumdorligi past bo'ladi. Shu sababli ushbu rejim ko'proq yuqori sifatli, premium yoki ilmiy maqsadlarda qo'llaniladigan mahsulotlar uchun tavsiya etiladi.

O'rta haroratli rejim ($50-60^{\circ}\text{C}$) esa barcha ko'rsatkichlar bo'yicha eng muvozanatli natijani berdi. Jadval tahliliga ko'ra, bu rejimda quritish vaqti sezilarli qisqaradi, energiya sarfi o'rtacha darajada bo'ladi va mahsulot sifati yuqori darajada saqlanadi. Organoleptik baholash ham ushbu rejimda "yaxshi" deb topildi. Shu sababli, ilmiy va amaliy jihatdan eng optimal variant aynan o'rta haroratli rejim hisoblanadi.

Yuqori haroratli rejim ($60-80^{\circ}\text{C}$)da esa quritish jarayoni juda tez kechadi va ishlab chiqarish samaradorligi yuqori bo'ladi. Ammo jadval natijalariga ko'ra, bu rejimda mahsulot rangi qorayishi, aromatik moddalar yo'qolishi va ta'm sifatining pasayishi kuzatiladi. Energiya sarfi ham yuqori bo'lib, sifat ko'rsatkichlari o'rtacha yoki past darajada baholanadi. Bu esa ushbu rejimni faqat tezkor ishlab chiqarish zarur bo'lgan holatlarda qo'llash mumkinligini ko'rsatadi.

Texnologik samaradorlik jadvaliga ko'ra, energiya sarfi va ishlab chiqarish tezligi o'rtasidagi bog'liqlik aniq namoyon bo'ladi: past haroratda sifat yuqori, lekin unumdorlik past; yuqori haroratda esa aksincha, unumdorlik yuqori, lekin sifat pastlashadi. Shu sababli quritish texnologiyasida optimal balansni topish muhim ahamiyatga ega.

Umuman olganda, barcha jadval natijalarini umumlashtirgan holda shuni xulosa qilish mumkinki, anjir mevasini quritishda eng maqbul texnologik yechim $50-60^{\circ}\text{C}$ oralig'idagi o'rta haroratli rejim hisoblanadi. Ushbu rejim mahsulot sifatini saqlash, energiya tejamkorligi va ishlab chiqarish samaradorligi o'rtasida optimal muvozanatni ta'minlaydi hamda sanoat miqyosida qo'llash uchun eng tavsiya etiladigan variantdir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Mujumdar, A. S.. *Handbook of Industrial Drying*. – CRC Press, 2014.
2. Maskan, M.. Drying characteristics of fruits // *Journal of Food Engineering*. – 2001.
3. Krokida, M. K., Maroulis, Z. B.. Quality changes during drying // *Drying Technology*. – 2000.
4. Vega-Gálvez, A. va boshqalar. Effect of drying on food quality // *Food Chemistry*. – 2009.
5. Doymaz, I.. Drying kinetics of figs // *Journal of Food Engineering*. – 2005.
6. Karimov, Sh.. Anjirni quritish rejimlari // *O'zbekiston QX jurnali*. – 2020.
7. Qodirov, A.. Meva-sabzavotlarni qayta ishlash texnologiyasi. – Toshkent: Fan, 2018.