# INFRAQIZIL QURUTISHDAGI NAMLIKNING O‘ZGARISHI KINEMATIKASI

**Raxmatov G‘ulomjon Raxmonberdiyevich**
*Farg‘ona davlat universiteti, t.f.f.d., PhD*
*E-mail: g.r.raxmatov@pf.fdu.uz*

**Annotatsiya.** Maqolada qishloq ho‘jalik maxsulotlarini infraqizil quritish qurilmasida eksperimental tanlab olingan namunalar bo‘yicha ma’lumotlar tahlil qilinib, namunalar infraqizil quritish qurilmasida quritilgan. Qurilmaning ayrim texnik va sifat kattaliklari tahlil qilingan.

**Kalit so‘zlar:** nurlanish, quritish, keramika, kvars naycha, issiqlik sig’imi, issiqlik almashinuvi, konveksiya.

**Аннотация.** В статье проанализированы данные об экспериментально отобранных образцах сельскохозяйственной продукции в аппарате инфракрасной сушки, а также о высушивании образцов в аппарате инфракрасной сушки. Проанализированы некоторые технические и качественные характеристики устройства.

**Ключевые слова:** радиация, сушки, керамика, кварцевая трубка, теплоемкость, теплообмен, конвекция.

**Abstract.** The article analyzes data on experimentally selected samples of agricultural products in an infrared drying apparatus, as well as on the drying of samples in an infrared drying apparatus. Some technical and qualitative characteristics of the device are analyzed.

**Key words:** radiation, drying, ceramics, quartz tube, heat capacity, heat transfer, convection.

## Kirish

Meva-sabzavotlar va qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini sifatli saqlash hamda samarali qayta ishlash yo‘nalishida amaliy va ilmiy tadqiqotlarni amalga oshirish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi. Shu munosabat bilan, 2022 yil 28 yanvarda qabul qilingan PF-60-sonli “2022–2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi farmon va 2023 yil 5 aprelda qabul qilingan PQ-113-sonli “2023 yilda qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarish, qayta ishlashni kengaytirish va qo‘llab-quvvatlashning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarorda qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini chuqur qayta ishlash hamda oziq-ovqat sanoatini rivojlantirishga qaratilgan aniq vazifalar belgilangan.

## ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYASI

Qishloq xo‘jalik mahsulotlarini qayta ishlash jarayonlari turli darajadagi texnologiyalar asosida amalga oshiriladi: bu jarayonlar dastlabki (birlamchi) yoki



ISSN 3030-3907

chuqur qayta ishlash shaklida bo‘lishi mumkin. Masalan, quritish kabi oddiy jarayonlar dastlabki qayta ishlashga kiradi. Chuqur qayta ishlash esa mahsulotga bir necha texnologik bosqichlarda ishlov berishni nazarda tutadi, bunda konservatsiyalash, qadoqlash va boshqa tadbirlar kiritiladi.

Meva-sabzavotlarni, xususan, o‘rikni quritish jarayoni chuqur qayta ishlashning bir turi sifatida quyidagi bosqichlardan iborat: avvalambor, turshak tayyorlash uchun mo‘ljallangan o‘rik navlari (Yubileynыy Navoiy, Kursodiq, Komsomolskiy, Isfarak) saralab olinadi. Bu navlar ko‘pincha danagi bilan quritiladi. Olib kelingan xomashyo kalibriga qarab saralanadi va maxsus ajratuvchi uskunalar yordamida navlarga ajratiladi. Ushbu jarayonda meva yetilish darajasiga qarab ham tanlab olinadi, chunki quritish rejimi aynan shu ko‘rsatkichga bog‘liq.

Quritishdan oldingi jarayonlarda o‘rik chang va iflosliklardan tozalash maqsadida yuviladi hamda qaynagan suv yoki maxsus eritmalarda blanshirlanadi. Keyinchalik, ularga oltingugurt bilan ishlov berilib, tayyor mahsulotni tez va sifatli quritish ta’minlanadi. Mevalar yozilgan holda patnislarga joylashtirilib, maxsus dudlash kameralariga joylashtiriladi. Har 2 kg meva uchun taxminan 4–5 g oltingugurt sarflanib, dudlash jarayoni 1,5 soatgacha davom etadi. Shundan so‘ng, mevalar 3–4 kun davomida ochiq havoda quritiladi, 2–3 kundan keyin ularni teskari agdarish tavsiya etiladi. Mevalar bir tekis qurib, posti ajralmay qolganda quritish yakunlangan deb hisoblanadi.

Bugungi kunda oziq-ovqat mahsulotlarini quritishda eng samarali va istiqbolli usullardan biri sifatida infraqizil (IQ) quritish texnologiyasi e’tirof etilmoqda. Garchi ushbu texnologiya elektr energiyasi sarfining yuqoriligi tufayli iqtisodiy jihatdan ba’zi muammolarga ega bo‘lsa-da, IQ nurlanishdan foydalanish sabzavot, meva, don mahsulotlari va boshqa xo‘jalikka mo‘ljallangan xomashyolarni quritishda yuqori samara ko‘rsatmoqda.

Infraqizil nurlanish texnologiyasi 75–90% gacha vitaminlar va biologik faol moddalarni saqlab qolish imkonini beradi. Bu usul ikkita asosiy afzallikka ega: birinchisi — mahsulot strukturasi saqlanadi, vitamin va shakar moddalari izdan chiqmaydi; ikkinchisi — past haroratda uskunalar qizib ketmaydi, issiqlik ortiqcha chiqmaydi. Shu bilan birga, 40–60 °C haroratda IQ nurlar mahsulot yuzasidagi zararli mikroorganizmlarni yo‘qotish xususiyatiga ham ega.

Infraqizil quritish texnologiyasining yana bir ustun jihati — bu quritish jarayonining tezligi, mahsulot sifati va energiya tejamkorligidir. So‘nggi yillarda Rossiya (“Feruza”, “Russkaya trapeza”), Ukraina (“Sadochek”) va Yangi Zelandiya (“Izidri”) kabi mamlakatlar korxonalari tomonidan ushbu texnologiyaga asoslangan zamonaviy quritish uskunalari yaratilib, amaliyotda keng qo‘llanilmoqda.



ISSN 3030-3907

Funktsional keramik infraqizil nurlanishda qishloq ho‘jalik mahsulotlarini quritishda: funktsional keramika ta’sirida infraqizil nurlanishning to‘lqin uzunligi o‘zgartirilib, nurlanish to‘lqin uzunligi suvni nurlanish yutish spektriga mos kelishi ta’minlanadi. Quritilayotgan mahsulot nurlanish ta’sirida tovar ko‘rinishi hamda tarkibning 90 % dan ortiq miqdorda mikro va makroelementlarning saqlanishi kuzatiladi.

## NATIJA VA MOHOKAMA

**1- jadval**

**Infraqizil quritish natijalari**

| Mahsulot nomi | Qurish vaqtidagi mahsulot qatlami balandligi, (sm) | Qurish vaqti, (soat) | Qurishdan avvalgi mahsulot vazni, (kg) | Qurigandan so’ng mahsulot vazni, (kg) | Qurish jarayonida yo’qotilgan vazn, (kg) | Qurish jarayonida yo’qotilgan vazn, (%) | Qurish jarayonida mahsulotning qolgan vazni, (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sabzovot va ko‘katlarda** | | | | | | | |
| Piyoz | 4-5 | 10-12 | 4 | 2.4 | 1.6 | 60.2 | 39.8 |
| Sabzi (somon shaklda) | 4-5 | 6-7 | 3 | 1.8 | 1.2 | 60.0 | 40.0 |
| Bulg’or qalampir (golland nav) | 4-5 | 7-8 | 2 | 0.92 | 1.08 | 46.0 | 54.0 |
| Ukrop | 4-5 | 3-3.5 | 6 | 1.8 | 4.2 | 30 | 70 |
| Kashnich | 4-5 | 3-4 | 6 | 1.8 | 4.2 | 30 | 70 |
| **Mevalar bo’yicha** | | | | | | | |
| Olcha | 3.5 | 36 | 3.5 | 2.1 | 1.4 | 60.0 | 40.0 |
| Olma | 4 | 10 | 3.5 | 1.66 | 1.84 | 47.5 | 52.5 |
| Nok | 3.8 | 14 | 3.5 | 2.27 | 1.23 | 65.1 | 34.9 |



ISSN 3030-3907

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Banan | 3.6 | 14 | 6.0 | 3.69 | 2.31 | 61.6 | 38.4 |

Natijalarni tahlil qilsak, sabzovotlar tarkibidagi suvning 16-17 % dan 60-61 % atrofida bo'lar ekan. Vazn yo'qotilishi bo'yicha esa 17-18 % dan 50-51 % oraliqg'ida bo'lishligi aniqlandi.

Natijalarni tahlil qilsak, mevalar tarkibidagi suvning 45 % dan 62 % atrofida bo'lar ekan. Vazn yo'qotilishi bo'yicha esa 42 % dan 67 % oraliqg'ida bo'lishligi aniqlandi.

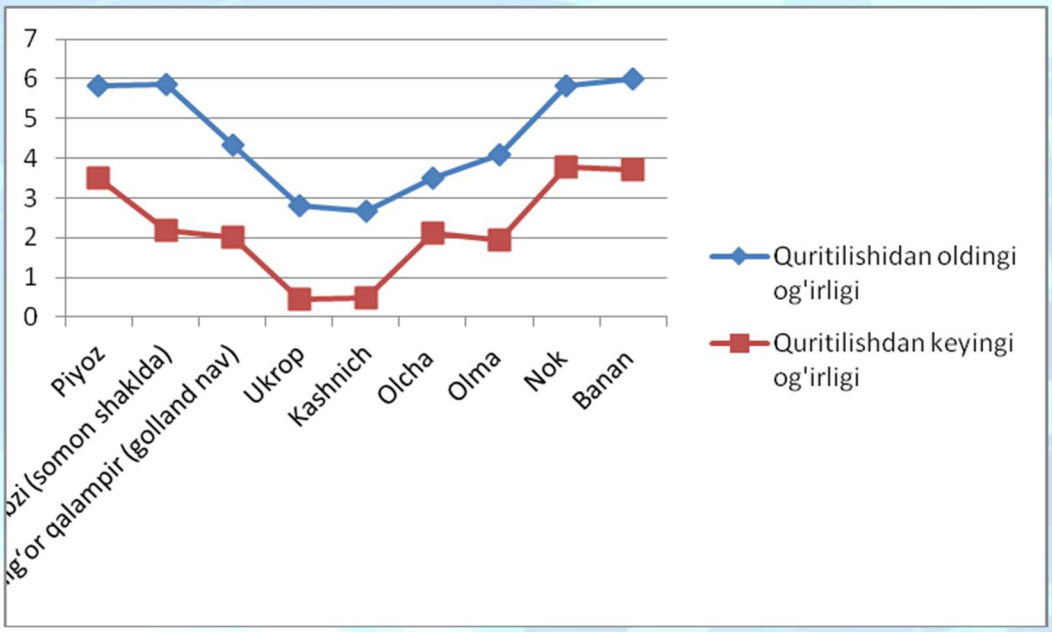
**2-jadval**

**Mevalarni quritish jarayonida undagi namlik miqdorining ko'rsatkichlari**

| Maxsulot | Quritish harorati, $^0$C | Quritishdan oldingi tayyorgarlik | Quritish davomida (minutda) qolgan namlik miqdori, % gacha | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 100 | 80 | 60 | 40 | 20 |
| Olma | 100 | Ishlov berilmasdan | 42 | 51 | 59 | 74 | 84 |
| | 100 | Blanshirlanib | 33 | 47 | 52 | 68 | 76 |
| | 55-60 | Infraqizil nurlanish | 25 | 34 | 41 | 53 | 67 |
| Sabzi | 100 | Ishlov berilmasdan | 37 | 49 | 51 | 72 | 82 |
| | 100 | Blanshirlanib | 34 | 47 | 54 | 71 | 82 |
| | 55-60 | Infraqizil nurlanish | 21 | 32 | 39 | 51 | 72 |
| Piyoz | 100 | Ishlov berilmasdan | 28 | 41 | 54 | 69 | 91 |
| | 100 | Blanshirlanib | 23 | 37 | 49 | 64 | 87 |
| | 55-60 | Infraqizil nurlanish | 18 | 31 | 44 | 59 | 84 |



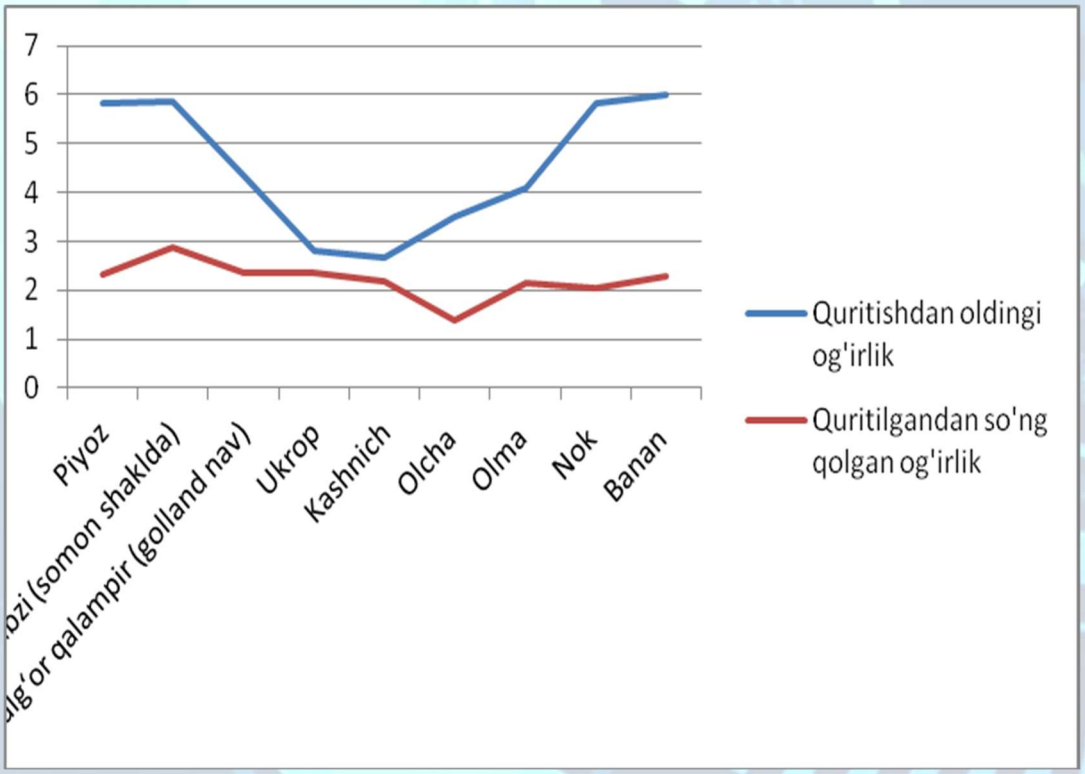
ISSN 3030-3907




**1-rasm. Quritishda og’irlik kamayishi**

Omborlar bir qavatli to’g’ri burchak shaklida va ustiga yoki yerdan chuqurroq qilib tayyorlanib, betondan yoki g’ishtdan quriladi. Har bir mahsulot turini saqlash usullarini tanlashda joy sharoiti va mavjud ombor hajmlari inobatga olinishi zarur. Turli ob-havo sharoitlariga bog’liq ravishda kartoshka saqlash uchun uyum va xandaq o’lchamlari turlicha bo‘lishi kerak.

Vaqtinchalik omborlarni tashkil etishda mahsulot turi va miqdoriga ko‘ra qancha uyum zarurligi, ulami tashkil etish tadbirlari, ularga mahsulotlarni joylashtirish va bular turli xil qishloq xo’jaligi mahsulotlarida turlicha bo’ladi.




**2-rasm. Quritilishda og’irlik o’zgarishi**



ISSN 3030-3907

## XULOSA

Maxsulotlarni qayta ishlashni yo‘lga qo‘yish xo‘jalik yoki tadbirkorlar atrofida xomashyo bazasining yetarli bo‘lishiga, mavjud xomashyo hajmidan kelib chiqqan holda xarid qilib, o‘rnatiladigan qayta ishlash uskunasining quvvatini to‘g‘ri tanlashga e’tibor qaratish kerak. Infraqizil quritish qishloq ho‘jalik mahsulotlarini qayta ishlash sohasining samarali vakili hisoblanadi.

## ADABIYOTLAR

1. Raxmonberdievich, R. G‘. (2022). Infraqizil qurilmada qishloq ho‘jaligi mahsulotlarini quritish samaradorligi. Scientific Impulse, 1(3), 239-242.
2. Raxmonberdievich, R. G‘., & Yusupova, F. K. (2023). Quritish qurilmasining texnik kattaliklarini asoslash. O'zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali, 2(15), 84-88.
3. Raxmonberdievich, R. G., & Komilovna, Y. F. (2023). Analysis of some indicators in a conveyor belt dryer. Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities, 11(3), 424-430.
4. Onarqulov, K. E., Raxmatov, G., & Xoldorov, M. B. O. G. L. (2023). Qishloq xo’jaligi mahsulotlarini infraqizil qurutish va sifatli saqlashdagi ayrim tahlillar. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 3(4-2), 295-300.
5. Gulomjon, R. (2022). Infraqizil nurlanish asosidagi sinov qurilmaning texnik kattaliklarini asoslash. Fiziko-texnologicheskogo obrazovanie, (6).
6. Onarqulov, K. E. (2022). Paxta hom-ashyosini quritishda infraqizil nurlanishning qiyosiy tahlili. Innovatsion texnologiyalar, 1(1 (45)), 65-70.
7. Rahmonberdievich, R. G. (2016). Installation of the IR dryer of raw cotton. European science review, (5-6), 185-186.
8. Rahmonberdievich, R. G. (2016). Physical principles of dry vegetables fruit products under the influence of Infrared. European science review, (9-10), 203-205.
9. Рахматов, Г. Р. (2016). Влияние импульсного ИК-излучения на процесс сушки и качество волокна хлопка-сырца. European research, (10 (21)), 24-25.
10. Rakhmatov, G. R. (2016). Installation of the IR dryer of raw cotton. European Science Review, (5-6), 185-186.
11. Рахматов, Г. Р. (2017). Некоторые изменения в сушке волокна (Doctoral dissertation, Белорусско-Российский университет).
12. Рахматов, Г. Р. (2023, November). Анализ показателей качества хлопка инфракрасной сушки. In Fergana state university conference (pp. 112-112).



ISSN 3030-3907

13. Rakhmatov, G., & Kayumov, A. M. (2024, March). Analysis of process intensity and quality indicators of cotton drying using infrared radiation. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3045, No. 1). AIP Publishing.
14. Kayumov, A. M., & Rakhmatov, G. (2024, March). Technology of cotton layer leveling in the infrared drying device. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3045, No. 1). AIP Publishing.
15. G.Rakhmatov "Theoretical basis for ensuring a cotton layer on a conveyor belt" International scientific journal science and innovation special issue april, 2024 | issn: 2181-3337 | scientists.uz. https://doi.org/10.5281/zenodo.10933105
16. Kayumov, A. M., Eshmatov, B., & Rakhmatov, G. (2024). Analysis of changes in cotton moisture under the influence of infrared (IR) radiation. In BIO Web of Conferences (Vol. 93, p. 02013). EDP Sciences.



ISSN 3030-3907