

## MAHSULOTLARNI QURITISH DAVOMIYLIGINI QUYOSH RADIATSIYASI, HARORATI VA NAMLIGINI TADQIQ QILISH

To‘xliyev M.M. Ovlayev J.O  
Qarshi muhandislik–iqtisodiyot instituti

### ANNOTATSIYA

Ushbu maqola quyosh quritish qurilmasining energiya samaradorligini oshirish eksperimental tadqiqot qilishga bag‘ishlangan bo‘lib tadqiqot ishlari O‘zbekistonning janubiy viloyati, Qarshi shahari (38°49’48"N, 65°48’34"E) iqlim sharoitida past potentsialli issiqlikni akkumulyatsiyalovchi quyosh quritgichning tajriba nusxasida olib borilgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra quyosh meva quritgichining takomillashtirish natijasida boshqa quyosh quritgichlarga qaraganda meva va o‘simliklarni sifatli va quritish vaqtini kamligi, kollektor qismida issiqlik energiyasini uzoq vaqtda saqlab turishi bilan farq qiladi. Mavjud barcha turdagi quyosh (konvektorli radiatsion) meva quritgichlarning akkumulyatsiya qismi yaxshi izolyatsiya qilinmaganligi sababli faqat quyoshli vaqtda ishlaydi va yetarli darajada issiqlikni akkumulyatsiya qila olmaydi natijada meva va o‘simliklarni quritish vaqti oshadi bu mevani sifatli qurishiga ta’sir ko‘rsatadi.

**Kalit so‘zlar:** kollektor, radiatsiya, issiqlik, quritish, quyosh, akkumulyatsiya, tosh, suv,

## PRODUCT DRYING DURATION SOLAR RADIATION, TEMPERATURE AND HUMIDITY RESEARCH

### ABSTRACT

This article is devoted to experimental research to improve the energy efficiency of the solar drying device research work of the Southern Region of Uzbekistan, Qarshi city (38°49’48"N, 65°48’34"E) in climatic conditions, low-potential heat accumulator was carried out in an experimental copy of the solar dryer. According to the results of the study, the improvement of the solar fruit dryer differs from other solar dryers in that it has a lower quality and drying time of fruits and plants, while maintaining thermal energy in the Collector part at a longer time Since the accumulating part of all existing types of solar (convector radiation) fruit dryers is not well insulated, it only works in sunny times and cannot accumulate enough heat, as a result of which the drying time of fruits and plants increases, which affects the quality drying of the fruit

**Keywords:** collector, radiation, heat, drying, sun, accumulator, stone, water,

## KIRISH

Meva, o'simlik va sabzavotlarni quritishda qayta tiklanuvchi energiya manbalari quyosh energiyasi yordamida ishlovchi quritgichlar yordamida amalga oshirilsa, ma'lum bir miqdordagi organik yoqilg'i resurslari tejaladi hamda atrof-muhitni chiqindi gazlar bilan ifloslanish darajasi kamayadi. Quyosh quritgichlarining afzalligi shundaki, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini quritishda muqobil energiyadan foydalanib qisqa vaqt davomida sifatli quritilgan mahsulotlarni olish mumkin.

Bu borada, mamlakatimizda quyosh quritgich qurilmalari asosida energiya resurslarini tejash va aholini sifatli quritilgan mahsulotlar bilan ta'minlash muhim yo'nalishlar etib belgilangan. 1 kg quritilgan tayyor mahsulot olish uchun mahsulot turiga qarab 4...10 kg namlikni chiqarib yuborish kerak, bunda energiyaning solishtirma sarfi  $2,6...7,3 \frac{kW}{h}$  ni tashkil etadi [1, 3]. Shu sababli, quyosh quritgichlarini takomillashtirish va ularning asosiy issiqlik-texnik parametrlarini optimallashtirish, energiya samaradorligini oshirishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

## ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Quyosh meva quritgichlarni samaradorligini oshirish va ularni takomillashtirish borasida olimlar tomonidan ko'plab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan va bir nechta quritish qurilmalari yaratilgan.

2020-yilda J.S.Vishnu (Hindiston), konveksiya rejimda ishlaydigan katta hajmdagi quyosh quritgichini ishga tushirdi va bir vaqtda ichki haroratni  $66^{\circ}C$  ga yetkazib, bir tonna bo'lgan mevadan 300 kg quritilgan mahsulot olgan.

2007-yilda R.J. Fuller (Avstraliya) "Issiq quti" quyosh meva quritgichini yasadi va ishga tushirdi. Bu meva quritgich juda kam mehnat talab qiladi yoz oylariga 10 kg o'rikni besh kunda quritib 3 kg tayyor mahsulot olgan.

1996-yilda Xayriddiniv B.E., Nuriddinov B (O'zbekiston), parnik tipidagi hajmiy havo isitish kollektorli quyosh quritgich qurilmasini ishga tushirgan arava-stellajlarda quritish uchun mahsulotlar yuklanadi va ko'chiriladi. Arava 4 ta qavatli-stellajlarga ega, uning yuklanish maydoni  $16m^2$  Quritish kameraning uzunligi 12-18 metrga va kameradagi ichki haroratni  $60-62^{\circ}C$  ga yetkazgan.

1998-yilda Qahhorov S.Q., Jo'rayev H.O. (O'zbekiston) Ventilyatorli havo isitgichli kamerali quyosh quritgichi quyosh kollektorining yassi yuzasi  $120m^2$  bo'lgan quyosh quritgichi uchun quvvati 3,5 kW bo'lgan bir dona ventilyator yetarli bo'ladi. Quritgichning bir kunlik ishchanlik qobiliyati agar quyosh nurlanishining oqim zichligi yetarli bo'lsa 400 kg quritilgan mahsulot olinishi mumkin bo'lgan.

2019-yilda (O'zbekiston) O. Raxmatov uzumni rotorli blanshirlab quritish qurilmasini ishga tushirdi quritkichda issiqlikning tejalishi 27-28% ni tashkil etdi, shu

jumladan quyosh radiatsiyasidan foydalanishdan 14–15% va chiqarib yuborilayotgan issiqlikni regeneratsiya qilish hisobiga 14% gacha bo‘ladi.

Mavjud barcha turdagi quyosh (konvektorli radiatsion) meva quritgichlarning akkumulyatsiya qismi yaxshi izolyatsiya qilinmaganligi sababli faqat quyoshli vaqtda ishlaydi va yetarli darajada issiqlikni akkumulyatsiya qila olmaydi natijada meva va o‘simliklarni quritish vaqti oshadi bu mevani sifatli qurishga ta’sir ko‘rsatadi.

Tavsiya etilayotgan, uzluksiz rejimda ishlaydigan kollektor qismi va quritish shkafi takomillashtirilgan past potentsialli ko‘p funksiyali quyosh meva quritish qurilma hech qanday an’anaviy elektr energiyasi yoki yoqilg‘i energiyasini talab qilmaydi. Quyosh quritish qurilmasi asosan ikki qismdan iborat bo‘lib:

- quritish shkafi.
- quyosh kollektori (Issiqlikni akkumulyatsiyalash uchun).

Quyosh quritkichini issiqlikni akkumulyatsiyalovchi kollektor qismi shaffof plyonka qatlam, havo aylanishini ta’minlovchi tirqishlar, quritiladigan mahsulot uchun temir shkafdan iborat bo‘ladi. Quyosh kollektorining ish tamoyili quyosh nurlari shaffof qatlamdan o‘tadi va ichki havo hamda issiqlikni akkumulyatsiya qilish elementlari tomonidan yutiladi. Qurigkich harorati shu energiya hisobiga shakllanadi. Qurilmaning pastki tirqishlaridan kirgan temperaturasi past bo‘lgan havo oqimi quritkich ichiga kirib temperaturasi oshadi shu bilan birgalikda quritish uchun qo‘yilgan mahsulotning namligini ham bug‘latib yuqoridagi tirqishdan konveksiya usulda olib chiqadi. Yoz oylarining issiq kunlarida quritish shkafining ichidagi harorat  $70\text{--}74^{\circ}\text{C}$  ga yetadi, kollektor ichidagi harorat  $80\text{--}85^{\circ}\text{C}$  ga yetadi, qizitilayotgan 100 litr suvning harorati yozning issiq kunlari quyosh radiatsiyasi  $966\frac{\text{W}}{\text{m}^2}$  bo‘lganda ertalabki soat 6:00 dan soat 14:30 gacha  $67^{\circ}\text{C}$  bo‘ladi. Shkaf ichidagi stelajlarning pastidagi harorat  $74\text{--}75^{\circ}\text{C}$ , yuqorisidagi harorat  $73\text{--}74^{\circ}\text{C}$  bo‘ladi. Mevalarni quritish kinetikasiga muvofiq quritish shkafi ichidagi eng optimal temperatura  $60\text{--}65^{\circ}\text{C}$  bo‘lishi kerak. Shuni inobatga olib quritish qurilmaning haroratini muvozanatlash uchun pastki va yuqori qismlarida havo kirish va chiqish tirqishlar qo‘yilgan bo‘lib ularni ham diametrini o‘zgartirish mumkin. Ko‘p funksiyali quyosh quritish qurilmasini harorat rejimini va quritish quvvatini taqiq qilish maqsadida Qarshi shahrida ( $38^{\circ}49'48''\text{N}$ ,  $65^{\circ}48'34''\text{E}$ ) [3,4],

## NATIJALAR

Qarshi muhandislik–iqtisodiyot insitituti, “Muqobil energiya manbalari” ilmiy tadqiqotlar poligonida quyosh quritish qurilmasi qurilgan. Qurilmaning yuza sirti quyosh radiatsiyasini tushishiga perpendikulyar qilib qurilgan. Quritish shkafi 1mm qalinlikdagi temirdan yasalgan bo‘lib ichiga 6 tadan 8 tagacha meva va o‘simliklarni

quritishga mo'ljallangan stelajlar o'rnatilgan va qora rangga bo'yalgan. Quritish shkafining tepa qismida namlikni chiqarish uchun balandligi  $2\text{ m}$  va  $30\text{ cm}^2$  tirqich muri qo'yilgan. Quritish shkafining ichki hajmi  $1\text{ m}^3$  bo'lib meva turiga qarab bir vaqtda 70–80 kg quritiladigan mahsulot yuklanadi. Shaffof kollektorning yuzasi  $12\text{ m}^2$  ega teng. Akkumulyatsiyalash uchun ishlatiladigan kollektor ichidagi toshlar soni 400 ta umumiy masasi 1 tonnaga yaqin. Shu bilan birga kollektor ichiga yilim idishlarga 80 litr suv issiqlikni akkumulyatsiyalash uchun va 100 litrli temir suv idish joylashtirilgan bu 100 litr suv issiqlikni akkumulyatsiyalash uchun hamda qizigan suvdan oshxonada idishlarni tozalash uchun taxoratxonada, hojatxonada, foydalanish mumkin. Ilmiy tadqiqot vaqtida, kun davomida quyosh radiatsiyasi, tashqi va ichki namlik, quritish shkaf ichidagi, kollektor va tashqi temperatura, qurish davomidagi meva massasi, vaqti, akkumulyatsiyalovchi jism va moddalarning temperaturalarini va boshqa parametrlari o'lchab borildi.

### MUHOKAMA

Quyosh meva quritgichlarda quyosh energiyasini akkumulyatsiyalash uchun solishtirma issiqlik sig'imi yuqori bo'lgan noyob bo'lmagan jism va moddalardan foydalanish muhim hisoblanadi. Shu sababdan olib borilgan tadqiqot ishlarida quyosh quritgichning optimal temperatura, quyosh radiatsiyasi, namlik va akkumulyatsiyalovchi tosh qatlamlarining temperaturasi o'lchandi va kerakli grafiklari chizildi.

Quyosh kollektori va quritish shlafida yo'qotiladigan jami issiqlik miqdori quyidagicha hisoblash mumkin:

$$\sum Q_{yuq} = Q_{plyon} + Q_{chang} + Q_{tag} + Q_{tir} \quad (1)$$

$Q_{plyon}$  - kollektor sirtidagi yuza plyonka orqali yo'qoladigan issiqlik miqdori;

$Q_{shkaf}$  - quritish shkafi sirtida yo'qotiladigan issiqlik miqdori;

$Q_{tag}$  - kollektorning tagiga (yer qismiga) yutiladigan (yo'qoladigan) issiqlik miqdori;

$Q_{tir}$  - kollektorning tirqishlar orqali yo'qotiladigan issiqlik miqdori.

Tavsiya etilayotgan quyosh kollektorining tag qismi izolyatsiya qilingani uchun  $Q_{tag}$  - kollektorning tagiga yo'qoladigan issiqlik miqdori nolga yaqin bo'ladi, deyarli issiqlik kollektorning tagqismiga yutilmaydi u holda (1) formula quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\sum Q_{yuq} = Q_{plyon} + Q_{shkaf} + Q_{tir} \quad (2)$$

Agar kollektorning shaffof sirtini (materiyal latta) yopsak akkumulyatsiya qilingan issiqlik miqdori bor oz muddatda saqlanib qoladi va quritish shkafini issiqlik bilan ta'minlaydi  $Q_{plyon} \approx 0$  bo'lsa (2) formula quyidagicha bo'ladi:

$$\sum Q_{yuq} = Q_{shkaf} + Q_{tir} \quad (3)$$

Quyosh kollektorlarini samaradorligini oshishini (3) formuladan bilishimiz mumkin. Natijada tenglama quyidagi o'lchamsiz ko'rinishdagi tenglamaga keladi.

$$\frac{d\bar{\rho}}{d\bar{\tau}} = -\frac{d\bar{M}}{d\bar{\tau}} + \bar{G}_+ - \bar{G}_-$$

$$\rho \frac{d\bar{C}}{d\bar{\tau}} = \frac{d\bar{M}}{d\bar{\tau}} (1 - C) - G_+ (C - C_a)$$

$$G_- = \frac{C_{+a} G + T_a + \bar{J} + \alpha(T_a - T)}{\bar{C}_p T} \bar{T} \bar{\rho} \bar{C}_p = \bar{C}_p \bar{\rho} = \bar{T}_a$$

$$\frac{dM}{d\tau} = D(\rho_s - C\bar{\rho}) \quad \bar{M} = \frac{M}{\rho_0 V} ; \quad \bar{G}_+ = \frac{G_+ \tau}{\rho_0 V}$$

$$J_{nyy} = \frac{J_{nyy} \tau \mu_b S}{\rho_0 R V T_0} ; \quad \alpha = \frac{\alpha \tau \mu_b F}{\rho_0 V R} ; \quad D = \frac{D S \tau R T_0}{V l r}$$

$$\bar{G}_- = G_- \frac{\tau}{\rho_0 V} ; \quad \bar{G}_{pa} = \frac{K}{K-1} (1 - C_a + C_a \frac{\mu_x}{\mu_\delta})$$

$$\bar{C}_p = \frac{K}{K-1} \left( 1 - C + C_a \frac{\mu_b}{\mu_\Pi} \right)$$

Sonli natijalar kattaliklarning quyidagi qiymatlarida olinadi.

$$V = 10 M^3 ; \quad C_a = 0,008 \quad S = 12 M^2 \quad F = 12 M^2$$

$$S = 3,2 M^2 \quad r = 2,3 \cdot 10^5 \frac{K}{K^2} \quad L = 4 \cdot 10^{-5} M ; \quad \alpha = 7 \frac{BT}{M^2 K}$$

$$\text{Bu yerda: } J_0 = 52 \frac{BT}{M^2} \quad J_1 = 760 \frac{BT}{M^2} \quad J_2 = 230 \frac{BT}{M^2} \quad T_0 = 293 \frac{BT}{M^2} \quad T_1 = 306 K \quad T_2 = 300$$

Yuqorida keltirilgan formulalarda vaqt soatlarda o'lchanadi vaqtning hisob boshi ertalab soat 6<sup>00</sup> da deb qabul qilinadi.

Keltirilgan tenglamalar sistemasida quritgichga kiradigan havo sarfi nomalum  $G_+$  – havo sarfi ko'p faktorlarga bog'liq bo'lgani uchun uni hisoblash yo'li bilan topish ancha qiyin.



1–расм. Қовун қуритиш жараёни.

Qarshi muhandislik–iqtisodiyot institutidagi eksperimental quyosh quritish tadqiqot ishlari 2022–yilning 29 iyul kuni ertalabki soat 6:00 dan boshlandi. Quritiladigan 30 kg qovun mahsuloti shkaf ichidagi stelajlarga qalinligi 2–2,5 cm qilib kesib qo‘yildi (1–rasm). Shu kuni quyoshning o‘rtacha radiatsiyasi  $966 \frac{W}{m^2}$  ekanligi aniqlandi. Tashqi harorat maksimal qiymati  $42^{\circ}C$  bo‘ldi buni 1–rasmdan bilish mumkin. Kollektor ichidagi tosh qatlamini 4–qavati (ustki qismi)  $78^{\circ}C$  bo‘ldi, quritish shkafi ichidagi haroratni  $63–65^{\circ}C$  dan oshmasligini ta‘minladik. Tashqi harorat yoz kunlarida maksimal darajada ko‘tarilganda shkaf ichidagi haroratni barqarorlashtirish uchun, shaffof kollektor ustiga qalinligi 0,5–0,6 mm bo‘lgan latta (materiyal) yopiladi bu tashqi issiqlikdan saqlab kollektor ichidagi issiqlik energiyasini kollektorning shaffof sirtidan chiqishini oldini oladi.

### XULOSA

So‘nggi yillarda rivojlangan hamda rivojlanayotgan mamlakatlar yashil iqtisodiyotni rivojlantirish maqsadida energiya ta‘minoti tizimlarida qayta tiklanadigan energiya manbalarini ulushini oshirish hamda elektr energiyasi ishlab chiqarishda ekologik toza usullardan foydalanishga katta etibor qaratmoqda. Shu qatorda dunyodagi ko‘plab mamlakatlar o‘zlarining milliy energiya tizimlariga qayta tiklanadigan energiya manbalarini joriy qilmoqda.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI: (REFERENCES)

- 1.Xayriddinov B, Nuriddinov B, Xolliyev B. Quyosh meva quritgich issiqxonalarini.– T., Mehnat nashriyoti, 1992.
- 2.Uzoqov G‘.N., Xo‘jaqulov S.M., Uzoqova Y.G‘. Muqobil energiya manbalaridan foydalanish asoslari.–Toshkent, Fan va texnologiya, 2017.
- 3.Fayzullayev A.R., Komilov O.S., Xayitov D.E. Issledovaniye kinetiki sushki selxozproduktov v kombinirovannoy geliokonvektivnoy sushilke.–//Razvitiye nauki i texnologiy.–str.11–16.–№4.–2016.

#### **Jurnallar**

- 4.Tursunov K.SH., Tuxliyev M.M. Ionizirovanniy vozdux–eliksir dolgoletiy.– Rossiya, g.Chita, j: «Molodoy uchyoniy».–s.1835–1838.–№11.–2016
- 5.To‘xliyev M.M., Ovlayev J.O. Takomillashtirilgan quyosh quritish qurilmasining harorat rejimini tadqiqot qilish.–//Innovatsion texnologiyalar. Ilmiy–texnik jurnal.– Qarshi, 2022.–1(45)–son.–4

#### **Vebsayt**

<https://muhaz.org/1--mavzu-meva-sabzavotlarni-quritish-texnologiyasi-faniga-kiri.html?page=22>

<https://uz.kansasteamnutrition.org/drying-fruits-vegetables-5515>