

QUYOSH MEVA-SABZAVOT QURITGICHLARIDA ENERGIYA SAQLASH JARAYONI TEXNOLOGIYASI

Orziyev Xurshidjon Aminboy o'g'li
Buxoro Davlat Universiteti
x.a.orziyev@buxdu.uz

Annotatsiya:

Ushbu maqolada quyosh quritgichlarining eksperimental namunadagi dizaynlari keltirib o'tilgan. Maqolada quritish jarayonining tavsiya etilgan rejimlari va quritish agregatlarida qo'llaniladigan eng samarali quritgichlarning turlari ko'rsatilgan. Ularda energiyani saqlash jarayonining texnologiyasi, qurilma tuzilishi va qurilmada saqlangan energiyadan foydalanish jarayoni ko'rsatilgan. Quritgichlardagi issiqlik almashinuv jarayonlari hamda namlikning o'zgarishlari keltirilgan.

Kalit so'zlar: *quritgich, quritish, energiya, namlik, issiqlik, psixrometr, termometr, meva-sabzavotlar issiqlikni saqlash, issiqlik energiyasi, issiqlik tashuvchi, bug'lanish.*

TECHNOLOGY OF THE ENERGY STORAGE PROCESS IN SOLAR FRUIT AND VEGETABLE DRYERS

Abstract:

In this article, experimental designs of solar dryers are mentioned. The article shows recommended modes of the drying process and types of the most effective dryers used in drying units. They show the technology of the energy storage process, the structure of the device and the process of using the energy stored in the device. Heat exchange processes and humidity changes in dryers are presented.

Keywords: *dryer, drying, energy, moisture, heat, psychrometer, thermometer, fruits and vegetables heat storage, heat energy, heat carrier, evaporation.*

KIRISH. Respublikamizda quyosh quritgichlarini yaratish sohasida ko'pchilik olimlar tomonidan izlanishlar olib borilgan va haligacham olib borilmoqda. Hozirgi vaqtgacha yaratilgan quyosh quritgichlarining orasida mukammal qurilmalar yaratilmagan. Konstruksiyasi hisobiga ayrim ko'rsatkichlari yaxshilangan qurilmalar mavjud. Yaratilgan barcha qurilmalardagi ko'rsatkichlarni mujassamlashtirgan yagona qurilmalar mavjud emas. Bugungi kunda respublikamizda bunday qurilmalarga ehtiyoj mavjud. Chunki, malakatimizda etishtiriladigan meva va sabzavotlar o'zining betakror ta'mga ega ekanligi bilan ajralib turadi. Shu sababli ulardan tayyorlanadigan quruq

meva va quritilgan sabzovotlar o'xshashi jahon bozorida uchramaydi. Shuning uchun bunday mahsulotlarga jahon bozorida talab katta.

Shu izlanishlar davomida Buxoro davlat universitetida ham ilmiy texnik dasturlari doirasida amaliy tadqiqotlar yo'nalishidagi ITD-4-01 raqimli "Quyosh energiyasi hisobiga ishlovchi past haroratli qurilmalarni optimal, takomillashtirilgan variantlarini yaratish, ularning issiqlik-fizikaviy, texnik va texnologik tavsiflarini tadqiq qilish" mavzusidagi grant loyihasi doirasida ishlab chiqarishga mo'ljallangan bir necha qurilmalar yaratildi.

Quyosh energiyasidan foydalanib qishloq xo'jalik mahsulotlarini quritish sohasida ham keng ko'lamda izlanishlar olib borilishiga qaramasdan haligacha o'z yechimini topmagan muammolar mavjud. Masalan, mahsulotlarni saqlash va qayta ishlash usullarining samarali texnologiyasi ishlab chiqilmaganligi tufayli ko'pgina xo'jaliklarda pishib yetilgan mahsulotlarning ma'lum qismi isrof bo'ladi. Ma'lumki, meva-sabzavotlar qadim vaqtlardan beri ochiq maydonlarda quyosh bilan quritib kelingan. Bu usul odatda quyosh-havo usuli deyiladi. Hozirgi paytda ham meva va sabzavotlar quyosh-havo usulida quritiladi. Bu usul sodda va qulay bo'lib, mevalarni pishiqchilik mavsumida quyosh nuri bilan qo'shimcha energetik isroflanishsiz amalga oshiriladi. Sifatli quritilgan mahsulot olish maqsadida quyosh-havo usuli bilan bir qatorda sun'iy issiqlik meva quritgichlarida ham mevalar quritiladi. Shuningdek, meva sabzovotlarni quritishda gelioquritgichlardan ham foydalanib quritish amalga oshirilsa ma'lum miqdorda organik yoqilg'i resurslari tejaldi hamda atrof-muhitni chiqindi gazlar bilan ifloslanish darajasi kamayadi.

Barcha turdagi quritgichlarga qo'yiladigan asosiy talab, quritish jarayonini intensivlashtirish, ularning foydali ish koeffitsiyentini oshirish va quritilgan mahsulotlarning sifat ko'rsatkichlarini yaxshilashdan iborat.

Samarali quyosh meva quritgichlarini ishlab chiqish va uni amaliyotga joriy etish uchun mevalarni qurishi davomida yuz beradigan issiqlik-massa almashinish, issiqlik-fizikaviy jarayonlarini tadqiq etishni taqozo etadi. Quritgichlarda quritiladigan har bir mevaning qurish rejimini aniqlash, qurish kinetikasi, quritilgan mevalarni sifati bilan bog'liq texnologik jarayonlarni o'rganish hozirgi paytda dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Baker va Christoferlar quyosh quritgichlarining uch xil turi va energiya ishlatishi bo'yicha turlarini tadqiq qilishdi(1997):

1. Quyosh tabiiy quritgich.
2. Yarim-sun'iy quritgich.

3. Quyosh-yordamlashish quritgichi (quritgichga qo‘shimcha element ulash).

Quyosh tabiiy quritgichlar faqat atrofdagi energiyadan foydalanadi va bularda aktiv element yo‘q. Havo oqimi qandaydir tirqish orqali kirib va tabiiy konveksiya sababli sodir bo‘ladi yoki mo‘ri orqali majburan amalga oshiriladi.

Tabiiy Quyosh quritgichi asosan ochiq havoda quritish usuli o‘rniga ishlatilib, boshqa energiya manbaiga yaroqsiz hisoblanadi. Uning an‘anaviy metoddan farqi shundaki, bu qurilmaning turli xildagi zarar va yo‘qotishlar: yomg‘ir, chang, hasharotlar va hayvonlardan, shu bilan birga, atmosferadagi zararli gazlardan himoyalaydigan loyihasi yaratilgan (chodir va shkaf turdagi). Bu qurilmalarda sifatli va iqtisodiy samaradorligi yuqori mahsulot olinadi.

Gelioquritgichlarda meva quritish quyosh energiyasi hisobidan amalga oshiriladi. Ma‘lumki, meva quritish mavsumi yoz oylarida ayni quyosh energiyasi miqdori ko‘p bo‘lgan davrlarga to‘g‘ri keladi. Masalan, geografik kenglik 40° bo‘lgan hududlarda $1 m^2$ tik yuzaga iyunda 680 Vt/m^2 , iyulda 800 Vt/m^2 , avgustda 760 Vt/m^2 energiya tushadi. Qilinayotgan ilmiy ishlar natijasida ishlab chiqilgan gelioquritgichlar ba‘zi birlarining iqtisodiy samaradorligini oshirish maqsadida ularda qish oylarida ko‘kat yetishtirish mo‘ljallangan.

Gelioquritgichlar, havo-quyosh usuli (oddiy oftobda quritish) va yoqilg‘i bilan ishlaydigan quritgichlarga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega:

1) havo-quyosh usulida quritish muddati uzoq bo‘ladi, ikkinchi tomondan mahsulotlar ifloslanadi, hashoratlar zararlaydi, chang o‘tiradi, muhimi ayrim mevalarda, masalan, olmada C vitamin qariyb saqlanmaydi.

2) yoqilg‘i bilan ishlaydigan quritgichlarda ma‘lum tabiiy gaz, toshko‘mir va boshqa yoqilg‘ilar yoqiladi, gelioquritgichlardan foydalanilganda ma‘lum bir miqdorda organik o‘quv ashyolari tejab qolinadi, ikkinchi tomondan quyosh energiyasi ekologik jihatidan toza bo‘lib, atrof-muhitni ifloslamaydi.

Gelioquritgichlarda, meva quritish kinetikasi va quritish muddati turli xil mahsulotlar uchun turlicha, masalan, o‘rikni quritish muddati 4-5 sutka, olmaniki 3,5-4 sutka, anjirniki 4 sutka va hokazo. Yuqorida keltirilgan mahsulotlarni quritish texnologiyasi odatdagi usulga o‘xshash bo‘ladi. Avvalo, saralanadi, tozalanadi, o‘rikka maxsus ishlov beriladi, olma ma‘lum bir qalinlikda kesiladi, so‘ngra tagliklarga joylashtirilib quritila boshlanadi. Tajribalar ko‘rsatadiki, gelioquritgichlarda quritilgan mahsulot standart talabiga javob beradi.

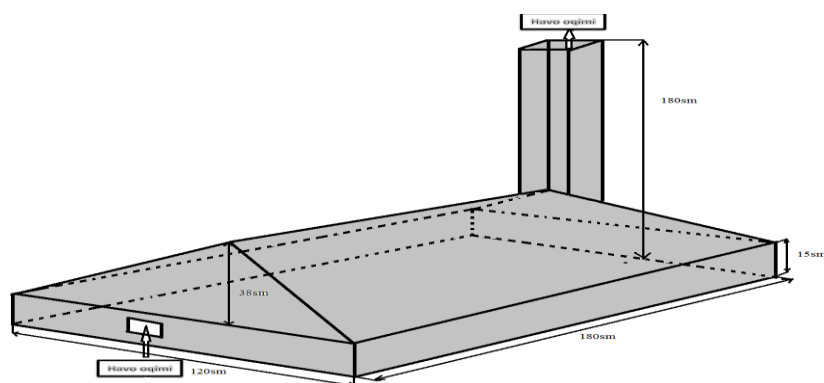
Shunday qilib, janubiy hududlarda meva, sabzavot, uzum va boshqalarni quritish uchun quyosh energiyasidan foydalanish mumkin. Natijada, ma'lum bir miqdorda organik yoquv ashyolari tejalib mahsulot sifati yaxshilanadi.

NATIJAR. Quyosh quritkichlari asosan shaffof qatlam, havo aylanishini ta'minlovchi tirqishlar, quritiladigan maxsulot uchun joy va devorlardan iborat bo'ladi. Issiqxonaning ish tamoyili quyosh nurlari shaffof qatlamdan o'tadi va ichki havo hamda quritkich elementlari tomonidan yutiladi. Yutilgan energiya issiqlikka aylanadi. Quritkich temperaturasi 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 maxsulotning namligini ham bug'latib yuqoridagi tirqishdan olib chiqadi.

Quritkichlarning shaffof qatlamlari sifatida odatda polietilen plyonka, shisha oyna hamda plastmassa mahsulotlaridan foydalaniladi.

Quyosh quritkichlarining har xil turlari bo'lib ularning bir-biridan materialning issiqlik o'tkazish koeffitsiyentlari va quritilgan mahsulotning hajmi bilan farqlanadi, bularga misol qilib Buxoro davlat universiteti fizika-matematika fakultetida olib borilayotgan ishlar zaminida qarab chiqamiz.

O'rganilgan usullar asosida meva sabzavotlarni quritish uchun mo'ljallangan quyosh qurilmasi yaratildi. Qurilma mevalar yetishtirilgandan keyin ularni quritish davri yoz faslidan boshlab kuzning o'rtalarigacha davom etadi, shu davrda taklif etilayotgan qurilma ishlatiladi. Qurilmaning sxematik ko'rinishi, o'lchamlari bilan 1.2.1-chizmada tasvirlangan. Qurilmaning yoqlari gorizontga nisbatan 50 va 40 gradusda tayyorlanadi. Qurilma quritgich sifatida ishlatilganda yon yoqlaridan gorizontga nisbatan 40 gradusda bo'lgani janubga qaratiladi. Qurilmaning g'arbga qaratilgan qismida minora o'rnatilgan minoraning o'lchami qurilmaning uzunligiga nisbatan bir yarim marta uzun bo'ladi.



1.2.1-chizma. Meva sabzavotlarni quritish qurilmasining sxematik ko'rinishi.

Qurilma ichida bo'ladigan *fizik jarayon* quyidagicha yuzaga keladi:

-shimoliy sharq tomondan esadigan shamol qurilmaning sharq tomonidagi tirqishdan kirib truba orqali yuqoriga ko'tariladi. Bunday bo'lishiga yana bir sabab, qurilmaning hajmi bo'yicha turli nuqtalarda temperaturalar turlicha bo'lganligi sababli havo oqimi vujudga keladi, va bu havo oqimi truba orqali tashqi muhitga chiqib ketadi;

-qurilma ichidagi butun hajm bo'yicha temperaturalar farqi hosil bo'lishi natijasida havo oqimi qurilmaning ichida qo'yilgan mahsulotlarning oralaridan o'tib ularni quritadi;

-mahsulotlarni quritish jarayonini tezlashtirish uchun qurilma ichida bir sutka ichida qurilmaning butun hajmi buyicha oltingugurt yoqilib tutatiladi, mevalarni o'rab olgan po'stloq sirtlari yumshatiladi va qurish jarayoni tezlashadi, mahsulot sifati ortadi.

Qurilmaning ichidagi temperaturalar farqi hosil bo'lishiga ishonch hosil qilish uchun qurilmaning butun hajmi bo'yicha 14 (o'n to'rt)ta RT-2 tipli elektron ko'rsatgichli termoparalar ishlatildi. Tashqi muhit temperaturasi simobli temometrlar bilan quyoshda va soyada o'lchangan.

RT-2 tipli elektron ko'rsatgichli termoparalar texnik xarakteristi kalari quyidagicha:

-temperaturani o'lchash chegarasi $-50^{\circ}C \approx +70^{\circ}C$;

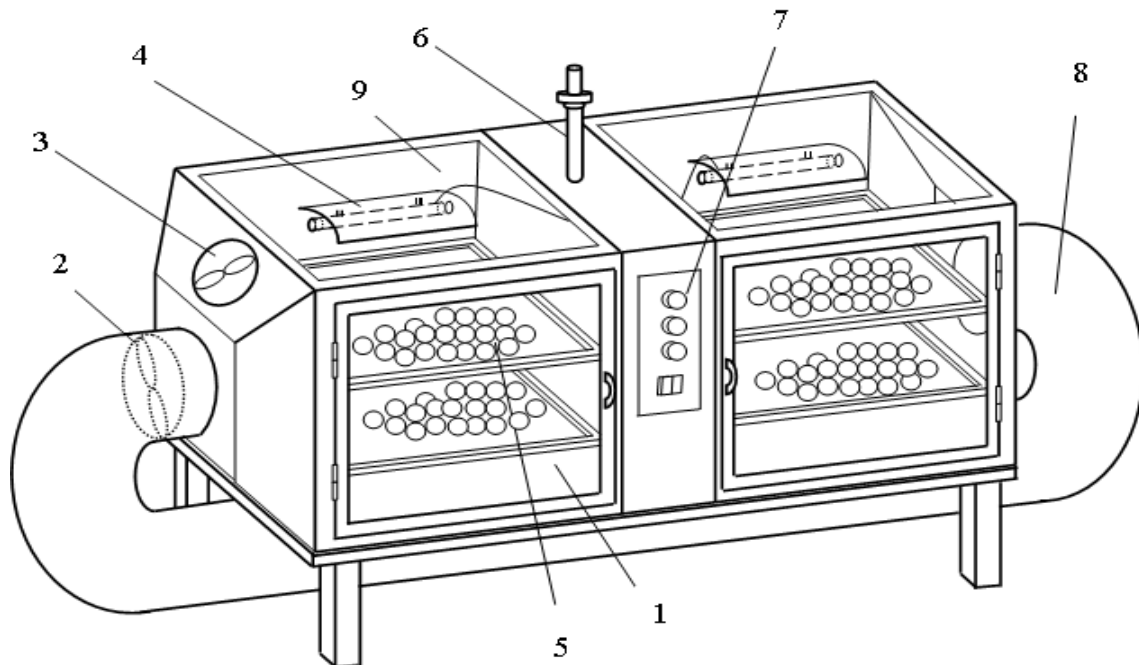
- o'lchash xatoligi $\leq -20^{\circ}C$ $0,1(\geq 20^{\circ}C)$.

Qurilmaning butun uzunligi bo'yicha termoparalar o'rnatilgan nuqtalarning qismlari bo'yicha temperaturalarning ko'rsatgichi 1.2.3-(a va b) chizmalarda egriliklar bilan tasvirlangan. Ma'lum bo'lishicha agar tajriba jarayonida minoraning ustki qismi ochiq bo'lib qurilmaning yon devorida qo'yilgan tirqish yopiq bo'lsa, unda qurilma ichidagi nuqtalar temperaturasi yon devorida qo'yilgan tirqish ochiq bo'lgandagi qurilma ichidagi temperaturadan doimo $3 - 5^{\circ}C$ yuqori bo'ldi (1.2.3-(a va b) chizmalar).

Barcha turdagi quritgichlarga qo'yiladigan asosiy talab, quritish jarayonini intensivlashtirish, ularning foydali ish koeffitsiyentini oshirish va quritiladigan mahsulotlarning sifat ko'rsatgichlarini yaxshilashdan iborat.

3-usul Quyosh quritgichlarida temperatura-namlik rejimi asosan quyosh radiatsiyasi, tashqi harorat, havo namligi, quritgich turi va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi. Bu omillar sutka davomida o'zgarib turadi. Shuning uchun gelioquritgichlarning temperatura-namlik rejimini boshqarish muhim muammolardan biri hisoblanadi. Quritilgan meva va sabzavotlarning sifatli quritish kamerasidagi

temperatura-namlik rejimiga, mevalarga dastlabki ishlov berish va boshqa ta'sirlarga bog'liq bo'ladi. Bu masalani hal qilish maqsadida uzluksiz ishlaydigan avtomatlashtirilgan quyosh meva quritgichi yaratilgan (2.1.1- chizma) bo'lib, uning issiqlik rejimini tadqiq etildi.



2.1.1-chizma. Avtomatlashtirilgan quyosh meva sabzovot quritgichi qurilmasining prinsipial sxemasi. 1 – quritish kamerasi, 2,3 – havo purkagichlar, 4 – reflektorli IK-nurli lampa, 5 – maxsulotlar uchun poddon, 6 – kontakt termometr, 7 – boshqarish pulti, 8 – havo oqimi aylanuvchi quvur, 9 – shisha qatlam.

MUHOKAMA. Qurilma oldingi devori va ustki qismi tiniq shisha bilan qoplangan “issiq qutidan” iborat. Qurilmaning har ikkala tomonida shisha romli eshiklar mavjud. Qurilma kamerasida uch qator siljuvchan to‘rli stellajlar o‘rnatilgan bo‘lib uch qator stellajda quritiladigan mahsulot joylashtiriladi. Yuqorida o‘rnatilganqo‘shimcha issiqlik manbai IK-lampalar quyosh nurlarini mahsulotga to‘g‘ridan-to‘g‘ri tushishidan saqlovchi soyabon vazifasini bajaradi, energiya yetarli bo‘lmagan hollarda undan ham issiqlik energiyasi olish maqsadida foydalaniladi. Havo aylanishini ta‘minlash uchun havo oqimi aylanuvchi quvur va havo purkagichlar o‘rnatilgan. Qurilmada kechayotgan jarayonlarni boshqarish uchun boshqarish pulti ham mavjud. Qurilma yengil 20-25 kg atrofida va ixcham bo‘lib uni hovlining quyosh nuri tushadigan ixtiyoriy joyida o‘rnatish mumkin.

Quritiladigan mahsulot yuvib olingach stellajlarga joylashtiriladi. Quyosh nurlari shisha orqali qurilma kameralariga kirib, uning qismlari va meva-sabzovotlarda

yutilib issiqlik energiyasiga aylanadi. Qurilma ichidagi harorat 60° - 62° gacha ortadi va harorat orta boshlagach ventilatsiya tizimi ishga tushadi.

Quyosh nuri tushadigan va yog'in-sochinsiz joyda o'rnatilgan bu qurilmadan qish va erta bahorda issiqhona sifatida foydalanish mumkin. Buning uchun stellajlar olib qoyilib uning ostidagi qutilarga hosildor tuproq solinadi va ko'chat hamda ko'kat etishtiriladi.

Asosiy ko'rsatkichlari mahsulot turiga (o'rik, gilos, olma, anjir, pomidor, qovun, turli navli uzumlar va h.k.) qarab qurish jarayoni 2-6 kuni tashkil etadi bu esa ochiq maydonda quritilgandan ikki uch marta ortiqdir. Agar qurilma tokka ulab qoyilsa qo'shimcha energiya manbai ishga tushib bu jarayon yanada tezlashadi. Shu bilan birga mahsulotning sifati yuqoridir. Qurilmaning mahsulot olish hajmi 10-15 kg gacha boradi. Qurilmaning har bir metr kvadrat yuzasi hisobidan mahsulotning pishib etishishi va mavsumiga bog'liq holda navbatma navbat 25-30 kg o'rik, 10-15 kg gilos, 25-30 kg pomidor, 10-15 kg mayiz, 5-10 kg qovun va boshqalarni quruq holda tayyorlab olish mumkin. Qurilmada qish va erta bahorda ovqatbop ko'katlar o'stirish yoki ko'chat etishtirish imkoni mavjud.

Mevalarni qurishi davomida quyidagi qurish parametrlari o'lchab borildi: to'g'ri va sochilgan quyosh radiatsiyasi, tashqi havoning harorati va nisbiy namligi, quritgich ichidagi haroratlar (pastki va yuqori qismidagi) va namlik, meva massasining kamayishi (har soatda), issiq havo oqimi tezligi, meva harorati, mevalarning o'lchamlari. Soat 14^{00} ga qadar quritgich ichidagi harorat oshib boradi. Kamera ichidagi maksimal harorat $58-62^{\circ}\text{C}$ ni tashkil etadi. Retsirkulyasiya rejimida kamera balandligi bo'yicha temperatura farqi $4-6^{\circ}\text{C}$ ga teng bo'ladi. Bunda issiqlik tashuvchining tezligi sekundiga 1-1,5 metrni, havoning nisbiy namligi esa 35% ga tengligi o'lchanadi. Soat 14^{00} dan 19^{00} gacha harorat $28-32^{\circ}\text{C}$ gacha kamayadi. Tabiiyki past haroratda mevalarning qurish tezligi ham kamayadi. Kamerada mevalarni qurish tezligini bir meyorda saqlash uchun qo'shimcha issiqlik manbai (IQ-lampalardan) foydalanildi. Harorat 35° - 40°C dan pasayganda termoregulyator IQ lampalarni ulaydi. Zarur bo'lsa IQ lampalarni regulyator yordamida 70°C dan katta bo'lmagan istalgan haroratda ham tarmoqqa ulash mumkin. Tunda kerakli haroratga o'rnatilgan avtomatik qurilmalar yordamida IQ lampalar bilan ertalabga qadar mevalar quritiladi.

Qurilmaning afzalliklari:

- ✦ Minitexnologiyalar sirasiga kiradi, mahsulotlarni tez va yuqori sifatli quritadi.
- ✦ Oilani yil davomida quritilgan ekologik toza mahsulot bilan ta'minlaydi.

- ✦ Yengil, ixcham, ixtiyoriy joyga ko‘chirilishi mumkin. Xizmat ko‘rsatish uchun maxsus malakali xodimlar talab etilmaydi
- ✦ Qurilma uchun katta miqdorda mablag‘ talab etilmaydi, uni yasash yoki xarid qilish uchun oilalar mablag‘lari etarli bo‘ladi.



Qurilgan mahsulotning sifati va tashqi ko‘rinishi (quritgichning namlik-issiqlik rejimi) mevalarni quritish rejimlaridan tashqari mevalarga quritishdan oldin dastlabki ishlov berish va quritish texnologiyasiga ham bog‘liq bo‘ladi.

Mevalarni quritishning optimal rejimini tanlashda quritiladigan mevalarning texnologik, issiqlik-texnikaviy va boshqa xususiyatlarini hisobga olish lozim. Shuningdek, quritishning samarali texnologik jarayonini ishlab chiqishda mevalarning fizikaviy-kimyoviy, strukturaviy, optik va boshqa ko‘pgina xossalarni bilish talab etiladi.

XULOSA. Har qanday quritgichni ish jarayonini hisoblashda dastlabki ma’lumotlar sifatida quyidagilar olinadi:

1. Quritgichning ho‘l yoki quruq mahsulotga nisbatan unumdorligi.
2. Quritgan mahsulotning dastlabki namligi W_H %
3. Quritilgan mahsulotning oxirgi namligi W %
4. Atrof-muhit harorati $^{\circ}\text{C}$

5.Quritgich kamerasi ichidagi harorat $^{\circ}\text{C}$

6.Qurish davomiyligi τ sutka.

7.Quritiladigan mahsulotning turi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. “Fan va texnologiyalar taraqqiyoti” ilmiy texnikaviy jurnal, Buxoro 2015-40b

2. Qahhorov S.Q., Jo‘rayev H.O. fizika ta‘limida geliotexnologiya. Toshkent. Fan. 2009.

3. Muxiddinov M., Ergashev S.F., Isoqulov J.I. quyosh energiyasidan foydalanish-T:DTM. 1999-107b