

SABZAVOTLARNI AKKUSTIK QURITISH JARAYONINI TADQIQ QILISH

*Niyazov Xurshid Xabibovich
Xabibov Faxriddin Yusupovich.*

Buxoro muhandislik-texnologiya instituti .

Tel raqam: +998933796500

Annotatsiya: *Nam materiallarni quritish jarayonini tezligini oshirish hamda energiya tejimli, ish unumdorligi yuqori kombinatsiyalangan quritish qurilmasi loyihasi hamda kompyuter modelini ishlab chiqishdan iborat. Bunda belgilangan vazifalarni bajarish uchun qishloq xo'jalik mahsulotlarini quritish jarayoni va qurilmalari tizimli taxlil asosida o'rganiladi, quritish uchun tadqiqot olib boriladigan sabzavodlardan qovoq hamda sabzi mahsulotlarining fizik-kimyoviy tarkibini o'rganiladi, bugungi kunga qadar tadqiqot natijalari asosida ishlab chiqilgan kombinatsiyalangan usulda quritish jarayonini amalga oshiruvchi qurilmalarni tizimli tahlil asosida o'rganiladi, tadqiqot amalga oshiriladigan eksperimental qurilmaning kompyuter modelini ishlab chiqish rejalashtiriladi.*

Kalit so'zlar: *Nam material, quritish, jarayon, energiya, fizik-kimyoviy, tadqiqot, model, qovoq, qishloq xo'jalik, qurilma.*

Аннотация: *Цель состоит в том, чтобы увеличить скорость процесса сушки влажных материалов и разработать конструкцию и компьютерную модель энергоэффективной, высокопроизводительной комбинированной сушилки. Для выполнения указанных задач на основе систематического анализа изучают процесс и устройства сушки сельскохозяйственной продукции, изучают физико-химический состав тыквенной и морковной продукции из исследуемых овощей для сушки, проводят систематический анализ устройства, осуществляющие процесс сушки комбинированным способом, разработаны к настоящему времени по результатам проведенных исследований, на его основе планируется разработать компьютерную модель экспериментального устройства, которое будет проведено.*

Ключевые слова: *Влажный материал, сушка, процесс, энергия, физико-химические, исследования, модель, сквош, сельское хозяйство, устройство.*

Annotation: *The goal is to speed up the drying process of wet materials and develop a design and computer model of an energy efficient, high performance combination dryer. To perform these tasks, on the basis of a systematic analysis, they study the process and devices for drying agricultural products, study the physicochemical composition of pumpkin and carrot products from the studied vegetables for drying, conduct a systematic analysis of devices that carry out the drying process in a combined way, developed to date based on the results of the studies , on*

its basis it is planned to develop a computer model of an experimental device that will be carried out.

Key words: *Wet material, drying, process, energy, physico-chemical, research, model, squash, agriculture, device.*

KIRISH.

Qishloq xo'jaligida yetishtirilayotgan mahsulotlarini qayta ishlash, qayta ishlash yuli bilan olinadigan tayyor va yarim tayyor maxsulotlarni eksport qilish, hamda xalqimiz iste'moli uchun zarur bo'lgan yuqori sifatli, arzon maxsulotlarni yetkazib berish, yetishtirilayotgan mahsulotlarni uzoq muddatda saqlash uchun yangi texnika va texnologiyalarni ishlab chiqish va qo'llash dolzarb muammoli vazifalardan bo'lib kelmoqda.

Qishloq xo'jaligi mahsulotlari, shu jumladan, meva-sabzavot mahsulotlarini qayta ishlashni yo'lga qo'yish orqali ishlab chiqaruvchi uchun qo'shimcha barqaror daromad manbai yaratiladi. Mahsulotni qayta ishlash orqali unga qo'shimcha qiymat qo'shiladi, ya'ni mahsulotning qiymati ortib boradi.

Mahsulotni qayta ishlash darajasi turlicha, ya'ni dastlabki qayta ishlash yoki chuqur qayta ishlash bo'lishi mumkin. Dastlabki qayta ishlashga quritish kabi oddiy amaliyotlar kirsa, chuqur qayta ishlash mahsulotga bir necha bosqichlarda ishlov berish, ya'ni konservatsiya qilish, sharbat olish, qadoqlash kabi amaliyotlarni o'z ichiga oladi.

Qayta ishlashni yo'lga qo'yishni rejalashtirgan xo'jalik yoki tadbirkorlar, avvalo, o'z atrofida xomashyo bazasining yetarli bo'lishiga va mavjud xomashyo hajmidan kelib chiqqan holda xarid qilib, o'rnatiladigan qayta ishlash uskunasining quvvatini to'g'ri tanlanishiga e'tibor qaratishlari lozim bo'ladi.

Yana bir asosiy jihat ishlab chiqarilgan mahsulot uchun bozor masalasidir. Ya'ni, ishlab chiqarilgan mahsulot tashqi bozorda sotiladimi (eksport), ichki bozorda sotiladimi, buni aniq rejalashtirish kerak. Agar ishlab chiqariladigan mahsulot eksport qilinadigan bo'lsa, sotib oluvchi davlatning standart talablariga to'liq javob berishi, shuningdek, mahsulot ham narx jihatdan, ham sifat jihatdan raqobatbardosh bo'lishi lozim. Bu omillar ichki bozorga mahsulot sotishda ham muhim omil hisoblanadi. Aks holda qayta ishlovchi faqat ombor uchun mahsulot ishlab chiqaradi va kutgan natijasiga erishmaydi.

Ma'lumki, O'zbekiston Markaziy Osiyo davlatlari ichida qishloq xo'jalik mahsulotlari yetishtirish bo'yicha yetakchi o'rinda turadi. Respublikamizda bir yilga o'rtacha 5 mln tonna meva va sabzavotlar yetishtiriladi va bulardan 107 ming tonna meva, sabzavotlar konservalanadigan mahsulotlar bo'lib hisoblanadi.

Mana shu yetishtirilyotgan meva va sabzavotlardan iste'mol uchun turli xildagi oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqariladi.

Yetishtirilyotgan meva va sabzavotlarni tabiiy issiq iqlimimizni hisobga olganda uzoq muddatga saqlash imkoniyati kam, ya'ni yetishtirilyotgan ayrim meva va sabzavotlarni sifat ko'rsatkichlarini to'raligicha issiq sharoitda saqlab bo'lmaydi.

Buning natijasida iste'molchilarni bu kabi mahsulotlar bilan yil davomida ta'minlash imkoniyati talab darajasida emas.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR.

Meva va sabzavotlarni uzoq muddatda saqlashning usullaridan biri quritish usuli bo'lib, quritishda turli xil energiya uzatish usullardan foydalaniladi. Masalan: konvektiv, kontaktli, elektromagnit maydonda, radiatsion quritish va boshqa samarali usullardan foydalaniladi. Ayni vaqtda juda qo'l keladigan, samarali usullardan biri bu ko'p pog'onali akustik ta'sir qilib IK-konvektiv usulda mahsulotlarni quritish jarayoni.

Konvektiv quritish usulini misol qiladigan bo'lsak, konvektiv quritish apparatlarida havoni isitish uchun tabiiy gazdan foydalanilganda, uning foydali ish koeffitsenti 50% gacha, elektromagnit maydon yordamida quritishda esa foydali ish koeffitsenti 60-65% ni tashkil qiladi ammo nisbiy elektr energiya sarfi ancha yuqori [1].

Bu kabi quritish usullarini tahlil qilganimizda bugungi kunda jarayonni amalga oshiruvchi mavjud agregat va qurilmalarni qimmatbaholigi, qurilmalarni energiyani ko'p miqdorda sarflashi va ba'zi hollarda effektivligini pastligi bugungi texnika taraqqiyoti davrida quyiladigan talablarga javob bermaydi.

Sabzavotlarni akustik quritish jarayonini tadqiq qilishning dolzarbligi akustik-infragizil nurlar yordamida konvektiv quritish usuli ishlab chiqishdan, materiallarga akustik ta'sir bilan ishlov berish davomida ularning strukturaviy o'zgarishi kuzatishdan iborat hamda quritish jarayoni davomiyligini qisqartirishdan iborat.

Izlanishning maqsadi quyidagicha hisoblanadi. Nam materiallarni quritish jarayonini tezligini oshirish hamda energiya tejimli, ish unumdorligi yuqori kombinatsiyalangan quritish qurilmasi loyihasi hamda kompyuter modelini ishlab chiqishdan iborat.

Bu yuqorida keltirilgan belgilangan vazifalarni bajarish uchun, quyidagilarni amalga oshirish rejalashtirilgan:

-qishloq xo'jalik mahsulotlarini quritish jarayoni va qurilmalari tizimli tahlil asosida o'rganish;

-quritish uchun tadqiqot olib boriladigan sabzavodlardan qovoq hamda sabzi mahsulotlarining fizik-kimyoviy tarkibini o'rganish;

-bugungi kunga qadar tadqiqot natijalari asosida ishlab chiqilgan kombinatsiyalangan usulda quritish jarayonini amalga oshiruvchi qurilmalarni tizimli tahlil asosida o'rganish;

-tadqiqot amalga oshiriladigan eksperimental qurilmaning kompyuter modelini ishlab chiqish rejalashtirilgan [2].

Qo'yilgan maqsadga ko'ra tadqiqotni amalga oshirish uchun sabzavotlarni birlamchi qayta ishlash uchun texnik vositalar: qobig'ini olib tashlash uchun uskuna va mevalarni doira shaklidagi tilimlarga kesish uchun mexanizm tavsiya tanlab olindi.

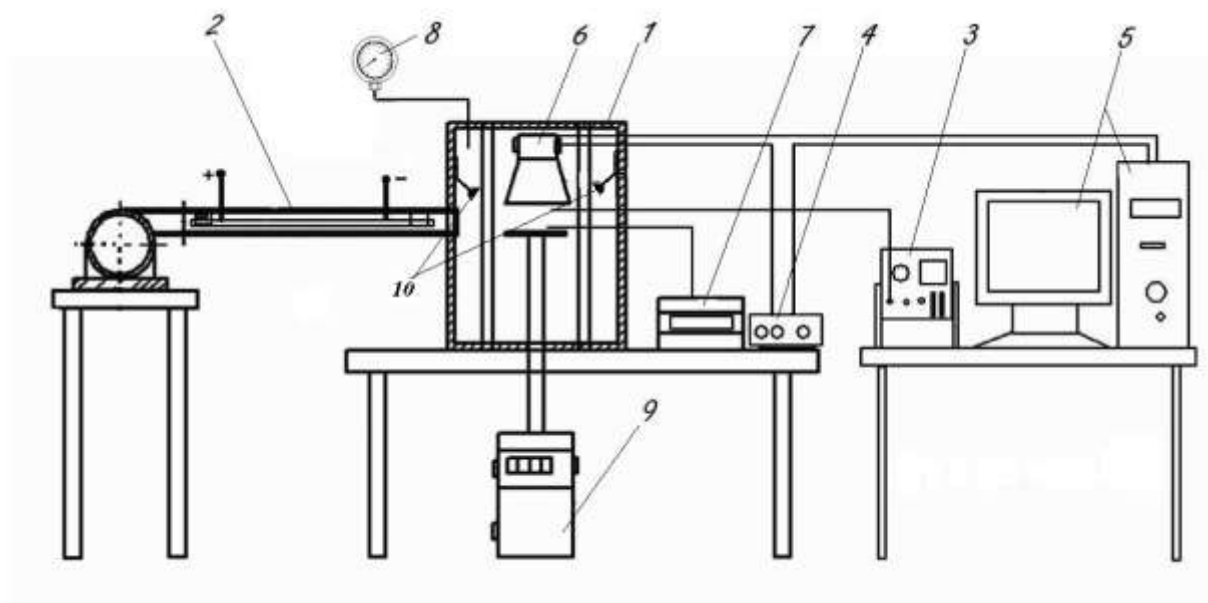
Solidworks tizimli dasturida quritish jarayonini hamda qurilmasining kompyuter modeli ishlab chiqiladi hamda quritish jarayonining optimal qiymatlari aniqlanadi.

NATIJALAR.

Taklif etilayotgan kombinatsiyalangan (aralash) usulda ishlaydigan qurilmaning ishlash prinsipi. Eksperimental qurilma quritish kamerasi 1, issiq havo quvuri 2, assilograf 3, akustik to'lqin intensivligini boshqarish moslamasi 4, akustik to'lqin kattaliklarini boshqarish uchun maxsus dastur o'rnatilgan kompyuter 5, akustik nurlatkich 6, maxsulotning ichki temperaturasini o'lchash uchun potensiometr 7, quritish kamerasidagi temperaturani o'lchash uchun manometrik termometr 8, quritish jarayoni davomida maxsulotni massaviy o'zgarishini nazorat qilib borish uchun VLKT-500 markali tarozi 9 hamda quritish jarayonini taqqoslash maqsadida o'rnatilgan infraqizil nurlatkichlar bilan jihozlangan 1-rasm.

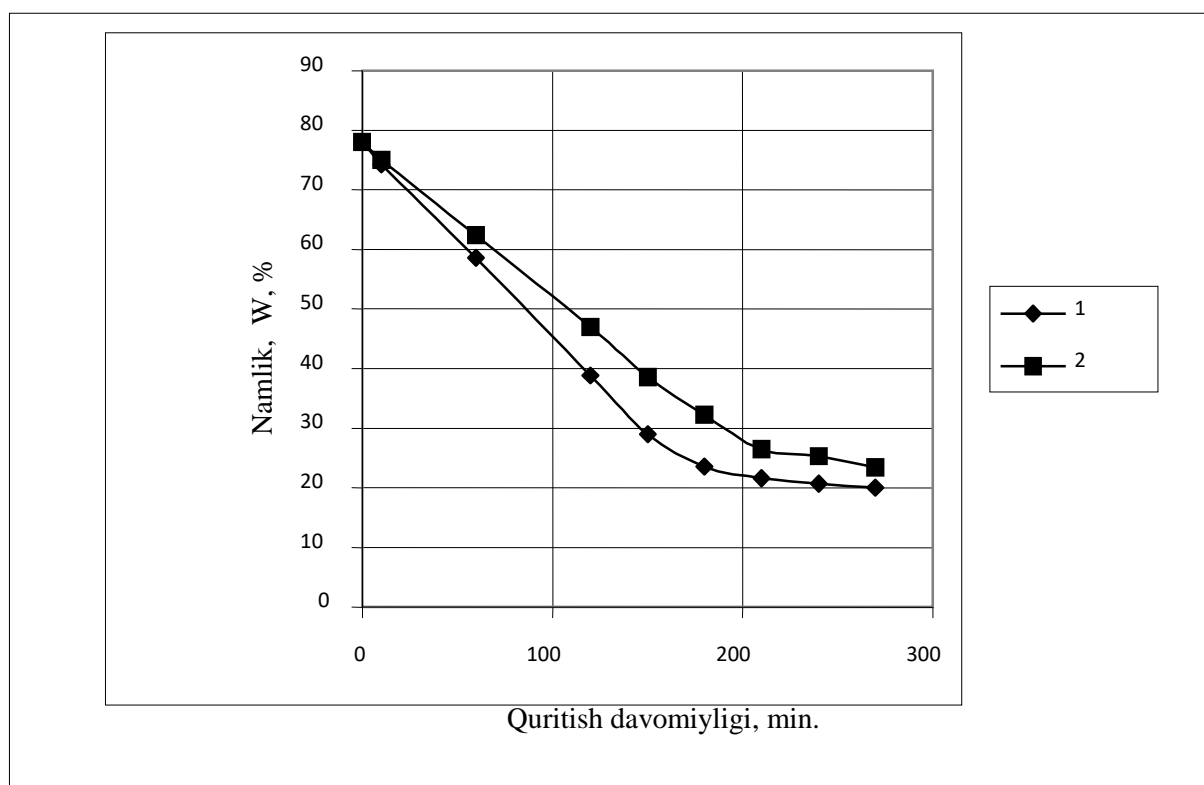
Eksperimental qurilmada mahsulotga akustik nurlatgich bilan boshlang'ich ishlov beriladi. Bunda mahsulot tarozini yuqori qismida o'rnatilgan podga joylashtiriladi.

Mahsulotga qurilmadagi akustik nurlatkich yordamida boshlang'ich ishlov beriladi. Ishlov berish jarayonida akustik nurlatgichdan chiqayotgan kattaliklarni o'lchash uchun assilograf hamda maxsus dastur o'rnatilgan kompyuter bilan nazorat qilib boriladi [3].



1 – rasm. Mahsulotga akustik ishlov berib infraqizil konvektiv quritish qurilmasi.

Mahsulotga boshlang'ich ishlov berilgandan so'ng 60°C temperaturada jarayonni davom ettiramiz. Qurituvchi agent hosil qilish uchun kaloriferdan hamda IK lampalaridan foydalaniladi.



2-rasm. Sabzini quritishda turli energiya oqimlaridan foydalanish:

1. $f = 6000$ Gs da. $t = 3$ min davomida akustik ishlov berib sazini quritish ;
2. Boshlang'ich ishlov bermasdan quritish.

Turli enegiya oqimi turlarini quritish jarayoniga ta'siri: 1- $f = 10000$ Gs. da $t = 120$ sekund davomida akustik ishlov berib quritish.; 2-Boshlang'ich ishlov bermasdan quritish.

Akustik ishlov berilgan namunalarda (2-egri chiziq) behi mevalarining namligi 135 min davomida 27% ga, ishlov berilmagan namunalarda (1- egri chiziq) 180 minutda 30% ga tushadi. Quritish davomida $q = 1,5$ kv/ m² da harorat 67⁰C ni tashkil qiladi. Shuningdek, solishtirma yuklanishning quritish jarayoniga tasiri ham o'rganildi. Solishtirma yuklanishning ortishi quritish jarayoni davomiyligini cho'zadi.

Quritishning yuqorida keltirilgan usuli nok mevalarini quritishda ham qo'llash mumkin. Bunda akustik ishlov berish $f = 6000$ Gs chastotada, 3 min davomida amalga oshiriladi. Quritish davomiyligi 4 soatni tashkil qiladi. Ishlov berilmagan namunalar uchun quritish vaqti 1,2- 1,3 marta ko'pdir.

Ko'pgina qishloq xo'jalik mahsulotlarini quritish mahsulotlarning boshlang'ich komponentlarini, shuningdek ularning strukturaviy mexanik xossalarning saqlanishini belgilab beruvchi issiqlikka chidamliligi muhim rol o'ynaydi [5,6].

Bazi sabzavotlarni quritish jarayoni o'rganildi.

MUHOKAMA

Kundalik istemol qilinadigan mahsulotlardan biri-bu sabzi. Saqlash muddatini uzaytirish va boshlang'ich xussiyatlarini saqlash maqsadida bosh sabzini yuqorida keltirilgan usullar bilan quritish tadqiq qilinadi .

Tadqiqotlar jarayon parametrlarini quyidagi diapazonda o'zgartirib olib borildi: akustik tebranish chastotasi $f = 5000$ dan 700 Gs gacha, yuklanish 4 dan 8 kg/m² gacha, havo temperaturasi 50 dan 65°C gacha, akustik ishlov berish davomiyligi 2 dan 4 min. gacha. Ushbu chegaraviy qiymatlar o'tkazilgan tajribalar asosida tanlangan.

Adabiyotlardan ma'lumki, quritish jarayonining asosiy parametrlari doimiy tezlik N quritish koeffitsienti K va quritilayotgan kritik namligi W_{kr} tajriba natijalari asosida issiqlik oqimi zichligi va yuklanishning turli qiymatlari uchun sabzini quritish usuli ishlab chiqildi. Quritish tezligi quritish koeffitsenti va mahsulot nisbiy namligining jarayonga ta'sir qiluvchi omillariga bog'lanishni ifodalovchi matematik ifodani olish maqsadida jarayon matematik loyihalashtirish usuli bilan tadqiq qilindi.

Omillingar fizik o'lchamlarga ega va o'lchamsiz ko'rinishlarda tajriba rejasi jadvalda keltirilgan. O'tkazilgan tajriba natijalari asosida jarayonning birinchi davrida quritish tezligi doimiysining o'rtacha qiymati N , jarayonning ikkinchi davrida quritish koeffitsenti K va kritik namlik W uchun ifodalandi.

Olingan bog'lanishlar sabzini kombinatsiyalangan akustik IK-konvektiv quritishni to'liq tavsiflaydi va W_{kr} , N , K larni 5% gacha xatolik bilan hisoblash imkoniyatini berdi.

$$\begin{aligned}
 W_{kp} &= 48,3 - 4,625x_1 - 0,125x_2 + 2,875x_3 + 1,375x_1x_2 + \\
 &+ 1,375x_2x_3 - 0,125x_1x_3 + 0,875x_1x_2x_3 \\
 N &= 0,97 + 0,088x_1 + 0,01x_2 - 0,0362x_3 - 0,0412x_1x_2 - \\
 &- 0,0287x_2x_3 - 0,00375x_1x_3 - 0,0212x_1x_2x_3 \\
 K &= 0,91 + 0,0925x_1 + 0,05x_2 + 0,0175x_3 + 0,02x_1x_2 + \\
 &+ 0,015x_2x_3 + 0,0025x_1x_3 + 0,01x_1x_2x_3
 \end{aligned}$$

Tajriba natijalari tahlili shuni ko'rsatadiki, akustik ishlov berish davomiyligi, yuklanish va beriladigan havo haroratini maksimal darajaga keltirish quritishning bir tekisda amalga oshmasligiga, minimal qiymatga keltirish esa mahsulotning to'liq qurimay qolishiga olib keladi.

Olingan bog'liqliklar, ifodalaridan ko'rinib turibdiki akustik ishlov berilmaganda havo temperaturasi quritish tezligi N ga ta'sir qilmaydi: K koeffitsenti $6,7\%$ ga ortadi,

kritik namlik 1,04 marta kamayadi, impulsli rejimda akustik ishlov berilganda esa quritish tezligi 10 % ga K koeffitsenti 12,7 % ga ortadi, kritik namlik esa 1,2 mataga ortadi. Issiqlik oqimi zichligining 0,8 dan 2,5 kv/m² ga ortishi Wkr, N, K qiymatlarga juda kam ta'sir qiladi 1-jadval.

1-jadval.

№	Ko'rsatgichlar	τ , min	x_1	t_v , °S	x_2	σ , kg/m^2	x_3
1	Maksimal	4	+1	65	+1	8	+1
2	Minimal	2	-1	50	-1	3	-1
3	O'rtacha	3	0	57	0	5	0

Qurilgan mahsulotning asosiy ko'rsatgichlaridan biri uning namligidir va uni quritish usuli bilan aniqlanadi. Ushbu usul ko'p tarqalgan va u tekshirilayotgan mahsulotning atmosfera bosimida 100°C ga yaqin temperaturada yoki vakuum sharoitida ancha kichik temperaturada namlikni yoqotishiga asoslangan.

Quritishda suv bug'lari bilan birga spirt, efir, ammiak, uglerod 2 oksidi kabi uchuvchan moddalar ham yo'qoladi. Qizdirilganda kimyoviy jarayon natijasida uchuvchan bo'lmagan moddalardan uchuvchan brikmlar hosil bo'ladi. Quritishda unchalik mustahkam bo'lmagan bog'lari havodagi kislorod bilan oksidlanadi.

XULOSA

Mahsulotdan namlikni yo'qotishni tezlashtirish uchun, bug'lanish yuzasini oshirish, shuningdek quritishga to'sqinlik qiluvchi po'stloq hosil bo'lishining oldini olish maqsadida o'lchangan mahsulotni yuvilgan va yetarlicha qizdirilgan kvarts qumi bilan aralashtirish tavsiya qilinadi. Qumni teshiklari deammetri 4-5 mm bo'lgan elakdan o'tkaziladi, vodoprovod suvi bilan haydaladi, osh tuzi kislotasi 1:1: nisbatda quyiladi, aralashtiriladi va kecha davomida qo'yiladi. So'ngra qumni vodoprovod suvi bilan kislota reaksiyasi qolmaguncha yuviladi (lakmusda tekshiriladi), keyin distillangan suv bilan yuviladi va quritiladi [7].

Qurilgan qumni teshiklari deammetri 1-1,5 mm bo'lgan elakdan o'tkaziladi va tarkibida organik moddalar qolmasligi uchun qizdiriladi, tozalangan qum toza zich yopilgan shisha idishda saqlanadi. Toza quruq shisha byuksga (diammetri 45-50 mm, balandligi 40-50mm) 12-15g tozalangan qum solinadi, shisha tayoqcha ko'yiladi va birgalikda doimiy massa hosil bo'lguncha quritiladi, eksikatorida sovutiladi va analitik tarozilarda 0,001 g aniqlikda o'lchanadi. Shu byuksning o'ziga 5-6 g quritilgan mahsulot solinadi, qopqog'i yopiladi va yana o'lchab olinadi.

So'ngra byuksning qopqog'ini ochib shisha tayoqcha yordamida aralashtiriladi va byuks tubiga bir tekis yoyib chiqiladi. Ochiq byuks quritish shkafiga qo'yiladi va sabzavotlar, mevalar hamda baliq konservalari uchun 4 soat davomida 98-100°C temperaturada quritiladi.

Byuks qopqog'i yopiladi, eksikatora kalsiy xlor yoki sulfat kislota ustida sovutiladi (metall byukslar 15-20 min, shisha byukslar 25-30 min) va o'lchanadi [8].

Quruq moddalarning miqdori Xni qo'yidagi formuladan hisoblanadi (% da hisoblanadi).

$$X = \frac{(G_2 - G) \cdot 100}{G_1 - G} ;$$

Bu yerda G-byuksning shisha tayoqcha va qum bilan birgalikdagi massasi: G-t-byuksning shisha tayoqcha, qum va quritilmagan mahsulot bilan birgalikdagi massasi: G-2- byuksning shisha tayoqcha, qum va quritilgan mahsulot bilan birgalikdagi massasi:

Parallel aniqlashlar orasidagi farq 0,5% dan oshmasligi zarur.

Natijaviy qiymat sifatida 2 ta parallel aniqlashlarning 0,01 % nisbiy xatolik bilan hisoblangan o'rta arifmetigi olinadi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI.

1. Исломова З.Қ., Ахмедов В.Н., Шарипов Қ.Қ., Хабибов Ф.Ю. Разработка технологии производства одоранта из газоконденсатов месторождений «Денгизкуль» бухарской области. Сборник трудов международной научно-теоретической конференции на тему: «Куатбековские чтения-1: Уроки независимости», посвященной 30-летию Независимости Республики Казахстан. 2021. С.157-159
2. Исломова З.Қ., Хабибов Ф.Ю. Based on the systematic analysis of samarkand the oven to bake bread o'to rga. NX- A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal, ISSN No: 2581 – 4230, Volume7, ISSUE 6, June. -2021. P. 409-4123. Хабибов Ф.Ю. Самарканд нони пишириш тандирини тизимли таҳлил асосида ўрганиш. «Саноат инженериясининг долзарб муаммолари» Республика илмий-амалий анжумани. Бухоро: 2021. 112-113 б.
3. Исломова З.Қ., Хабибов Ф.Ю. Хамроев Х.Х. “Samarqand noni” pishirish qurilmasi (tandir)ni tizimli tahlil asosida o'rganish. Фан ва технологиялар тараққиёти. Илмий-техникавий журнал. Бухоро: 2022. №1, 121-126 б.
4. Исломова З.Қ., Нарзиев М.С. Самарқанд нони ишлаб чиқишдаги пишириш жараёни технологик параметрларини тадқиқ қилиш. Фан ва технологиялар тараққиёти. Илмий-техникавий журнал. Бухоро: 2022. №4, 152-157 б.
5. Тутова Э.Г., Куц П.С. Сушка продуктов микробиологического производства. - М.:Агропромиздат,1987-303с.
6. Волков М.А. Тепло-и массообменные процессы при хранении пищевых продуктов.-М.:Легкая и пищевая промышленность ,1982-276 с.
7. Генин С.А. Технология сушки плодов, овощей и картофеля.-М.:Пищевая промышленность ,1971,291 с.

8. Гинзбург А.С., Сафаров О.Ф., Базарбаева Д.Ш. Равновесная влажность и эффективные диаметры пор винограда.: Консервная и овощесушильная промышленность №12 .1983 –16-18 с.
9. Каражия В.Ф. Исследование гигроскопических свойств некоторых косточковых плодов и методов их предварительной обработки с целью интенсификации процесса сушки.- Дис. на соискание уч. Степени К.Т.Н.: - Кишнев, 1978.
10. Савина И.М., Сыроедов В.И., Икрамов А.И. Гигроскопические свойства сушеного винограда. Консервная и овощесушильная промышленность. 1973, №1, с.19-21.
11. Филоненко Г.К., Гришин М.А., Гольдберх Я.М. Сушка пищевых растительных материалов.- М.: Пищевая промышленность, 1971, 149 с.
12. Егоров Г.А. Влияние тепла и влаги на процессы переработки и хранения зерна.- М.: Колос, 1973., 263 с.