QOVOQNI QURITISH JARAYONINING ZAMONAVIY TAHLILI

Kuliyeva N.G.
Buxoro davlat texnika universiteti
E-mail: kulievanodira@gmail.com,
Sharipov N.Z.
E-mail: nodirzhons@bk.ru
Buxoro davlat texnika universiteti

Annotatsiya: Qovoqni (Cucurbita maxima) quritish jarayoni oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va qayta ishlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Quritish orqali mahsulotning saqlanish muddati uzayishi, tashish imkoniyati yaxshilanishi va hajmi qisqarishi ta'minlanadi. Ushbu maqolada qovoqni quritish usullarining zamonaviy tahlili, ularning samaradorligi, qiymatli moddalar saqlanishi va energiya sarfi nuqtai nazaridan solishtirma tahlili olib borilgan. Qo'shimcha ravishda qovoq mevasining morfologik va kimyoviy tarkibi, quritish jarayoniga ta'sir qiluvchi omillar ham yoritilgan.

Kalit so'zlar: Qovoq, quritish, konvektiv quritish, infraqizil quritish, ultratovush quritish, fizik-kimyoviy tarkib, oziq-ovqat texnologiyasi.

Аннотация: Процесс сушки тыквы (Cucurbita maxima) имеет большое значение при хранении и переработке пищевых продуктов. Сушка обеспечивает продление срока годности продукта, улучшение транспортабельности и уменьшение его объёма. В статье представлен современный анализ методов сушки тыквы, сравнительный анализ их эффективности, сохранности ценных веществ и энергозатратности. Также рассмотрены морфологический и химический состав плодов тыквы, а также факторы, влияющие на процесс сушки.

Ключевые слова: Тыква, сушка, конвективная сушка, инфракрасная сушка, ультразвуковая сушка, физико-химический состав, пищевая технология.

Annotation: The drying process of pumpkin (Cucurbita maxima) is of great importance in the storage and processing of food products. Drying helps to extend the shelf life of the product, improve its transportability, and reduce its volume. This article provides a modern analysis of pumpkin drying methods, including a comparative evaluation of their effectiveness, preservation of valuable substances, and energy consumption. It also discusses the morphological and chemical composition of pumpkin fruits, as well as the factors that influence the drying process.

Keywords: Pumpkin, drying, convective drying, infrared drying, ultrasonic drying, physical and chemical composition, food technology.

Kirish

ISSN 3030-3907

Qovoq (Cucurbita maxima) ozuqa moddalariga boy bo‘lgan qimmatli meva sabzavotlaridan biri hisoblanadi. Uning tarkibida karotinoidlar, vitaminlar (ayniqsa A va C), kletchatka va mineral moddalar mavjud. Qovoq mahsulotlarini mavsumdan tashqari paytlarda ham foydalanish imkoniyatini ta’minlash uchun quritish eng samarali usullardan biri sanaladi. Zamonaviy quritish texnologiyalari, xususan infraqizil, ultratovush, mikroto‘lqin va boshqa usullar mahsulot sifatini saqlab qolish imkonini bermoqda. Ushbu maqolada turli quritish usullarining o‘zaro solishtirma tahlili, ularda erishilgan ilmiy natijalar, afzallik va kamchiliklari tahlil qilinadi. Shuningdek, qovoq mevasining morfologik va kimyoviy xususiyatlari, quritish jarayoniga ta’sir qiluvchi omillar va amaliyotda qo‘llanish imkoniyatlari ko‘rib chiqiladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Qovoq mevasi tashqi po‘stlog‘, sellyulozaga boy mag‘z qismi va urug‘lardan tashkil topgan. Uning asosiy tarkibiy qismlari quyidagicha:

Namlik miqdori: 89-94%, quruq moddalar: 6-1%, shakarlar: fruktoza, glyukoza (3-5%), organik kislotalar: limon, yantar kislota, oqsil: 0.5-1.2%, yog‘: 0.1-0.5%, Kletchatka: 1.5-2.5%

Yuqoridagi ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, qovoqni quritib mahsulot tayyorlash jarayoni nafaqat saqlash muddatini uzaytirish, balki uning qayta ishlash salohiyatini ham oshirishga xizmat qiladi. Qovoq quritish oziq-ovqat sanoatida muhim bosqichlardan biri bo‘lib, sifatli quritish orqali mahsulotning oziqaviy qiymatini saqlab qolish mumkin. Hozirgi kunda qovoqni quritishda bir qator an’anaviy va zamonaviy texnologiyalar qo‘llanilmoqda. Jumladan, konvektiv, infraqizil nurlar ta’sirida, vakuumli, mikroto‘lqinli va ultratovushli quritish usullari keng o‘rganilmoqda. Har bir usulning ishlash prinsipi, energiya sarfi, mahsulot tarkibiga ta’siri hamda iqtisodiy samaradorligi o‘zaro farq qiladi. Shu sababli, mazkur maqolada har bir quritish usuli ilmiy tadqiqotlar natijalari asosida tahlil qilinib, ularning afzallik va cheklovlari keng yoritiladi.

Konvektiv quritish - bu eng ko‘p tarqalgan an’anaviy quritish usuli bo‘lib, unda issiq havo mahsulot yuzasiga yuqori tezlikda yuboriladi va bu orqali mahsulot ichidagi namlik parlanadi. Qovoq mahsulotlari uchun bu usul arzon va texnik jihatdan oddiyligi bilan ajralib turadi.

Ushbu usulda bir qator olimlar tadqiqotlar olib borganlar ulardan tadqiqotlari asosan konvetiv usulda quritish vaqtini qisqartirish, quritilgan mahsulot tarkibiga vitaminni kuproq qolishiga va quritish jarayoniga sarflanadigan energiyani sarfini kamaytirishga qaratilgan. Ushbu olimlardan biri Portugaliyalik olim Guine va boshqalar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda haroratning quritish samaradorligiga ta’siri o‘rganilgan. Ular 30 ^{0}C, 50 ^{0}C va 70 ^{0}C haroratlarda quritish

ISSN 3030-3907

orqali mahsulot tarkibidagi oziqaviy moddalar, xususan β-karotin saqlanish darajasini tahlil qilgan. 70 ^{0}C da quritish vaqti qisqaradi, lekin oziq moddalarning qisman yo‘qolishi kuzatiladi. 50 ^{0}C esa mo‘tadil sharoit bo‘lib, β-karotin saqlanishi va quritish samaradorligi yaxshi natija bergan.

Ushbu usulning afzalliklari: jarayon oddiy va arzon, asbob-uskunalarning xarid va ishlatish narxi past, katta hajmdagi mahsulotni bir vaqtda quritish mumkin.

Kamchiliklari: Namlik chiqishi sekin kechadi, oziq moddalarning (vitaminlar, karotinoidlar) yo‘qolish ehtimoli yuqori, energiya sarfi yuqori bo‘lishi mumkin.

Infraqizil quritish - bu mahsulot yuzasiga infraqizil nurlar yordamida energiya yetkazish orqali amalga oshiriladigan quritish usuli bo‘lib, jism ichida to‘g‘ridan-to‘g‘ri issiqlik hosil qiladi. Bu usulda asosiy energiya uzatish mexanizmi nurlanish (radiation) hisoblanadi. Infraqizil nurlar 0.75 - 1000 mikrometr to‘lqin uzunligiga ega bo‘lib, quritishda odatda 1-10 μm diapazondagi nurlar ishlatiladi. Infraqizil nur mahsulot yuzasiga ta’sir qilganda, uning to‘lqin energiyasi molekulalar tomonidan yutiladi va tez isiydi. Bu issiqlik ichki tuzilmaga tarqaladi va namlik parlanishi tezlashadi. Ushbu usulda olimlar asosan infraqizil nurlar to‘lin uzunligini tanlash quritish, rejimini asoslash va quritishga ketadigan energiyani tejashga qaratilgan. Ushbu tadqiqotlarga misol tariqasida Eron olimi Fotima Judi-Sarighaeni ishlari olish mumkin. Bu olim tadqiqotlarida qovoqni quritishda infraqizil nurlar ta’sirini o‘rgangan.

Natijalarga ko'ra, optimal quritish shartlari 70 ° C harorat, 0,69 m / s havo tezligi va 750 Vt IQ quvvatini o‘z ichiga oladi. Ko‘rsatilgan sharoitlarda quritish vaqtining javob o‘zgaruvchilari, energiya sarfi, qisqarish, rang, regidratsiya nisbati, umumiy fenol, antioksidant va vitamin C tarkibi min, 722,5 kg ni tashkil etdi. 14,74, 4,97, 617,97 mg GA / 100 g dw, 81,57% va 4,02 mg / g dw ni tashkil etdi.

Ushbu usulning *Afzalliklari:* Quritish vaqti qisqaradi - konvektiv usulga nisbatan 30-60% tez; Energiya samaradorligi yuqori - energiya to‘g‘ridan-to‘g‘ri mahsulotga beriladi; Mahsulot strukturasi saqlanadi - kuyish va qisilish ehtimoli past; Tashqi havo talab qilinmaydi - havoni aylantirish kerak emas; Mikroorganizmlar yo‘qolishi tez - yuqori harorat tez ishlab chiqiladi.

Kamchiliklari: Yuzadan ichki qismga issiqlik o‘tish qiyin - qalin mahsulotlar uchun samarasiz; Quritishda birxillik yetishmaydi - nur tekshirilishi mahsulot yuzasiga bog‘liq; Ishlab chiqarishda maxsus uskuna kerak - infraqizil panellar, boshqaruvchi datchiklar.

Ultratovush yordamida quritish - oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlashda namlikni tez va samarali chiqarishni ta’minlovchi zamonaviy

ISSN 3030-3907

texnologiyalardan biri hisoblanadi. Bu jarayonda yuqori chastotali (odatda 20-100 kGs) ultratovush to‘lqinlari qo‘llaniladi. Ushbu usul odatda an’anaviy quritish texnologiyalari bilan birgalikda qo‘llanadi, masalan, konvektiv, infraqizil, mikroto‘lqinli quritish bilan.

Ultratovush quritishning ishlash mexanizmi: Ultratovush energiyasi suyuq muhitda kavitatsiya hodisasi orqali ta’sir ko‘rsatadi - ya’ni, suyuqlik ichida kichik hajmli havo pufakchalari yuzaga kelib, yoriladi va bu jarayon mahsulot to‘qimasini bosim ostida «yorib» yuboradi. Bu esa: Kapillyarlar ochilishini, Namlikning tez tarqalishini, Jism ichidagi tartibsiz harakatlarni keltirib chiqaradi. Ushbu usulviy usulladan hisoblanib bir qator olimlar tadqiqot ishlari mavjud. Shulardan biri Polshalik olim Agneshka Nawirska qovoq mag’ziga ultratovush ta’sir ettirib quritish samaradorligini oshirib, vaqtni sezilarli qisqartiradi (40–80% gacha). Optimal parametrlar: 90% amplituda, 45 daqiqa tayyorlash (pre-treatment) eng yaxshi natijani beradi - namlik ~8% ga yetadi. Ushbu usulni afzalliklari: Quritish vaqti qisqaradi - tadqiqotlarga ko‘ra 30-50% gacha tezlashadi. Temperatura pastligida ham namlik chiqadi - bu esa vitamin va fermentlar saqlanishini ta’minlaydi. Tuzilishga kam ta’sir etadi - mahsulot shishib ketmaydi, tuzilishi saqlanadi. Energiya tejamkor - umumiy energiya sarfi kamayadi.

Kamchiliklari: Ta’sir chuqurligi cheklangan - yuzaga yaqin qatlamga asosan ta’sir qiladi. Asbob-uskunalar qimmat. Barcha mahsulotlarga mos kelavermaydi (o‘ta nozik tuzilmalar uchun tavsiya etilmaydi).

Sublimatsiyali quritish - mahsulotni oldin past haroratda muzlatib, so‘ngra vakuum ostida muz holatidagi suvni to‘g‘ridan-to‘g‘ri gaz holatiga o‘tkazib (sublimatsiya), namligini chiqarish jarayonidir. Jarayon bosqichlari: Muzlatish bosqichi - mahsulot -30 ^{0}C dan -50 ^{0}C gacha sovutiladi. Birlamchi quritish (sublimatsiya) - vakuum sharoitida (0.1-1.0 mbar) muz to‘g‘ridan-to‘g‘ri bug‘ holatiga o‘tadi. Bu eng asosiy namlikni yo‘qotish bosqichidir (70-90% suv). Ikkinchi bosqich (desorbsion quritish) - qolgan bog‘langan suv molekulalari ham chiqariladi. Mahsulot yakuniy holatda 1-4% namlikda bo‘ladi. Ushbu usulda qovoq mag‘zini (masalan, qovoq pyuresi yoki maydalangan massa holida) lyofilizatsiya qilish mumkin. Bu usul orqali quyidagi foydali xususiyatlar ta’minlanadi: Karotinoidlar (beta-karotin) va vitaminlar saqlanadi, yumshoq tuzilma, yuqori rehidrasyon koeffitsienti, chuqur qurigan, tozalanib kukun holiga keltirilgan mahsulot olinadi. Bu usulda turkiyalik olim Gulcin Caliskan qovoqni quritgan va quydagi natijalarga erishgan. Ushbu usul orqali tayyorlangan qovoq kukuni: Namlik tarkibi va water activity indekslari (saqlash uchun xavfsiz darajadagi), *C* vitamini va karotenoidlar yuqori saqlanadi - C vitamin -18 %, β-karotenoid -26 %, kukun fizik-estetik sifati: oson eritiluvchi, past zichlikka ega, o‘rtacha oqibatlilik

ISSN 3030-3907

va yopishqoqlikka ega. Bu usul qovoq pyuresi tarkibini biofaol moddalarni maksimal saqlagan holda kukun holatiga keltirishga imkon beradi. Mahsulotni rehydration (qayta suv bilan tiklash) xususiyatlari yuqori: tez eritiladi, yumshoq tuzilishga ega. Mazkur kukunni oziq-ovqat sanoatida — makaron, non, tort, sho‘rva, boshqa ko‘rinishdagi mahsulotlar qo‘shimchasi sifatida tavsiya qilish mumkin.

Afzalliklari: Biologik faol moddalar saqlanadi (vitaminlar, antioksidantlar, enzimlar), mahsulotning tabiiy rangi, shakli va mazasi saqlanadi, uzoq muddat saqlanish imkoniyati mavjud (namligi juda past), qayta tiklanish (rehidrasyon) xususiyati yaxshi.

Kamchiliklari: Uskuna narxi yuqori (lyofilizator), energiya sarfi katta, quritish jarayoni uzoq (10-36 soatgacha), ommaviy ishlab chiqarishda iqtisodiy samara kamroq.

Mikroto‘lqinli quritish - bu yuqori chastotali elektromagnit to‘lqinlar (odatda 2450 MHz) yordamida mahsulot ichida issiqlik hosil qilib, namlikni bug‘lantirish orqali quritish texnologiyasidir. Mazkur usulda energiya mahsulotning ichki qismlarida to‘g‘ridan-to‘g‘ri issiqlikka aylantiriladi, bu esa odatiy konvektiv quritish usullariga qaraganda samaraliroq va tezroq natija beradi.

Ushbu usulning asosiy printsiplari: Ichki isitish (Volumetrik heating): Mikrotolqinlar suv molekulalari bilan to‘qnashib, ularni yuqori tezlikda vibratsiyalantiradi. Bu esa molekulalar o‘rtasida ishqalanish hosil qilib, ichki energiyani orttiradi va natijada issiqlik vujudga keladi. Tez quritish: Mikrotolqinli quritish an’anaviy usullarga nisbatan ancha tez bo‘lib, mahsulotdagi suv bug‘ holatiga o‘tadi va qisqa vaqt ichida tashqariga chiqadi. Energiyani tejash: Namlikni ichkaridan tashqariga chiqarish mikrotolqinli quritish usulini energiya tejamkor qiladi. Mahsulot sifati: To‘g‘ri parametrlar tanlanganda mikrotolqinli quritish mahsulotning tabiiy rangi, lazzati, oziqaviy moddalarini yaxshi saqlaydi. Turkiyalik olim Alibas tomonidan olib borilgan tadqiqotda Cucurbita pepo turiga mansub qovoq bo‘laklari mikrotolqinli, konvektiv (havo) va kombinatsiyalashgan (mikrotolqin-havo) usullarda quritildi. Maqsad – quritish samaradorligini oshirish, energiya sarfini kamaytirish va mahsulot sifatini saqlab qolishdan iborat bo‘lgan. Tadqiqot natijalari: Mikrotolqinli quritishda, mahsulot namligi 0.1 g/g ga tushishi uchun 125-195 daqiqa talab qilingan. Havo (konvektiv) quritishda esa bu vaqt 45-90 daqiqa bo‘lgan**.** Mikrotolqin + havo kombinatsiyasi orqali esa eng qisqa vaqt – 31-51 daqiqa ichida quritish yakunlangan. Eng samarali natija: 350 W mikrotolqin kuchi va 50 ^{0}C issiq havo haroratida eng yaxshi natija kuzatilgan bo‘lib, quritish ham tez, ham yuqori sifatda amalga oshirilgan. Bu usulni Afzalliklari: Quritish

ISSN 3030-3907

vaqti qisqa, mahsulot hajmiy o‘zgarishi kam, rang, ta’m va oziqaviy moddalar yaxshi saqlanadi, sanoat miqyosida avtomatlashtirish mumkin.

Kamchiliklari: Har doim bir tekis qizimasligi mumkin (hot spotlar), yuqori energiya quvvati talab qilinadi, ba’zi mahsulotlar uchun strukturaviy o‘zgarishlar yuzaga keladi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Qovoq quritishni barcha tadqiqot usullari tahlili natijalarini quyidagi jadvalga keltirildi.

Qovoq mag‘zini quritish usullarining solishtirma tahlili

Quritish usuli	Quritish vaqti	Mahsulot sifat	Energiya sarfi	Afzalliklar	Kamchiliklar
Konvektiv	Uzoq	O‘rtacha	O‘rtacha	Qulay	Sifat yo‘qotilishi mumkin
Infraqizil	O‘rtacha	Yaxshi	Kam	Energiya tejamkor	Teng qurimaslik mumkin
Sublimatsiyali	O‘rtacha	Yuqori	O‘rtacha	Kam haroratda sifatli	Qimmat qurilma
Mikroto‘lqin	Juda tez	Yaxshi	O‘rtacha	Ichki issiqlik	Nazorat murakkab
Ultratovush	Tez	Yuqori	Kam	Jadal va sifatli	Qimmatli uskuna

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Qovoq mag‘zini quritish jarayonida qo‘llanadigan usullar orasida ultratovushli quritish usuli yuqori samaradorlik, oziqaviy moddalarni saqlab qolish va energiya tejash imkoniyatlari bilan ajralib turadi. Ushbu usul sanoatda joriy etilishi uchun texnik va iqtisodiy jihatdan asoslangan loyiha talab qilinadi. Shuningdek, konvektiv va infraqizil quritish usullari ham an’anaviy va zamonaviy talablarga javob beruvchi texnologiyalar sirasiga kiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. Sharipov Nodirzhon Study of the physical properties of cherry pits and the force expended to crush it // Universum: технические науки. 2024. №8 (125). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/study-of-the-physical-properties-of-cherry-pits-and-the-force-expended-to-crush-it (дата обращения: 15.07.2025).

ISSN 3030-3907

2. K.H. Gafurov, & N.Z. Sharipov. (2023). Engineering calculation of a soy seed spraying device. European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies, 3(11), 112–116. Retrieved from https://inlibrary.uz/index. php/eijmrms/article/view/26876
3. Sharipov N. Z., Kuldosheva F. S., Jumaev J. Research of the Effect of Factors on the Process of Separation of Shadow Seeds from the Peel //Eurasian Research Bulletin. - 2022. - T. 7. - C. 86.
4. Кулдошева Ф. С., Шарипов Н. З. Исследование тепловой обработки виноградных косточек под воздействием высокочастотного поля //Universum: технические науки. - 2023. - №. 5-5 (110). - С. 32-34.
5. Gafurov, K., Safarova, D., Akabirova, L., Sharipov, N., Kuldosheva, F., & Yamaletdinova, M. (2024). Heat treatment of crushed oil seeds sunflower before pressing. In E3S Web of Conferences (Vol. 548, p. 02009). EDP Sciences.
6. Sharipov N. Z. Analysis of the process of preparing oilseeds for oil production //Academicia An International Multidisciplinary Research Journal. - 2020. - T. 10. - №. 11. - С. 2075.
7. Sharipov N. Z., Gafurov K. H. MS Mizomov. Soya seeds from the peel seperating of local growing //International Journal For Innovative Engineering and Management Research. - T. 10. - С. 337.
8. Sharipov N. Z., Narziyev M. S., Ismatova N. N. Functional Properties of the Processing Soybeans Products //Eurasian Research Bulletin. - 2022. - T. 12. - С. 50-54.
9. Sharipov N. Z. Analysis of the process of preparing oilseeds for oil production //Academicia An International Multidisciplinary Research Journal. - 2020. - T. 10. - №. 11. - С. 2075.
10. Ibragimov R. R., Sharipov N. Z., Narziyev M. S. Analysis of product processing at extremely high frequency //In. - 2023. - T. 4. - №. 10.
11. Шарипов Н. З., Саидов М. Исследование свойств высококонцентрированных растворов //Технологии производства пищевых продуктов питания и экспертиза товаров. - 2016. - С. 114-116.
12. R.R. Ibragimov, M.S. Narziyev, F.S. Kuldosheva, J. Jumayev. To'liq faktorli eksperiment usulida meva va sabzavotlarni sterilizatsiyalash jarayonini modellashtirish. Fan va texnologiyalar taraqqiyoti. Ilmiy – texnikaviy jurnal. 2025. 2-son.
13. Ibragimov R.R. Research of the technological process of low temperature sterilization of fruit and vegetables in a microwave field. Universum: технические науки: электрон. Научный журнал. 2024. 5 (122). Pages: 42-45

ISSN 3030-3907

14. Ibragimov R.R., Kuldosheva F.S. The possibility of using ultra-high-frequency energy in the technologies of sterilization of plant raw materials. Universum: технические науки: электрон. Научный журнал. 2023. 11 (116). Pages: 15-17

ISSN 3030-3907