

<https://doi.org/10.63241/2025599akhv>*UO'T: 664.8.037.8:635.621 (575.1)*

XORAZM VILOYATIDA YETISHTIRILGAN QOVOQ NAVLARIDAN KUKUNSIMON MAHSULOTLAR OLISH VA OZUQA QIYMATI ANIQLASH NATIJALARI

Sobirova Rayhon Xudaybergan qizi 
mustaqil tadqiqotchi

Umidov Shavkat Ergashevich 
mustaqil tadqiqotchi

Toshkent davlat agrar universiteti

Annotatsiya

Sog'lom va funksional oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqishda mahalliy xomashyodan samarali foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqotning asosiy maqsadi — Xorazm viloyatida yetishtirilgan "Bol kadi" qovoq navidan kukunsimon mahsulot olishning samarali texnologiyasini ishlab chiqish va uning ozuqa qiymatini baholashdan iborat. Kukun tayyorlash jarayoni saralash, tozalash, bo'laklarga bo'lish, namlash, infraqizil nurlarda quritish (40–60°C, 8 soat), ikkilamchi maydalash (200 mkm) va 80°C da 2 soat sterilizatsiya bosqichlaridan tashkil topdi. Fizik-kimyoviy tahlillar GOST standartlari asosida amalga oshirildi, vitamin va mineral moddalar spektrofotometriya, xromatografiya, Keldal va atom-absorbsiya usullari bilan aniqlandi.

Kalit so'zlar: Qovoq ("Bol kadi"), infraqizil quritish, kukunsimon mahsulot, ozuqa qiymati, funksional ozuqa, antioksidantlar, vitaminlar, mineral moddalar, lokal xomashyo, oziq-ovqat xavfsizligi.

Аннотация

В производстве здоровых и функциональных пищевых продуктов важное значение имеет эффективное использование местного сырья. Основной целью исследования является разработка технологии получения порошкообразного продукта из тыквы сорта «Бол кади», выращиваемой в Хорезмской области, и оценка его пищевой ценности. Процесс получения порошка включал этапы сортировки и очистки сырья, нарезки и увлажнения, инфракрасной сушки (40–



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

60°C, 8 часов), вторичного измельчения (200 мкм) и стерилизации при 80°C в течение 2 часов. Физико-химические анализы проводились по стандартам ГОСТ, а определение витаминов и минеральных веществ осуществлялось методами спектрофотометрии, хроматографии, Кельдаля и атомно-абсорбционного анализа.

Ключевые слова: тыква («Бол кади»), инфракрасная сушка, порошкообразный продукт, пищевая ценность, функциональное питание, антиоксиданты, витамины, минеральные вещества, местное сырьё, продовольственная безопасность.

Abstract

Effective utilization of local raw materials plays an important role in the development of healthy and functional food products. The main objective of this study was to develop an efficient technology for producing powdered food products from the pumpkin variety “Bol Kadi” grown in the Khorezm region and to evaluate their nutritional value. The powder production process included sorting and cleaning of raw materials, slicing and moistening, infrared drying (40–60°C, 8 hours), secondary grinding (200 µm), and sterilization at 80°C for 2 hours. Physico-chemical analyses were carried out according to GOST standards, while vitamin and mineral contents were determined using spectrophotometry, chromatography, Kjeldahl, and atomic absorption methods.

Keywords: pumpkin (Bol Kadi), infrared drying, powdered product, nutritional value, functional food, antioxidants, vitamins, minerals, local raw material, food security.

Kirish.

Qovoq (*Cucurbita* spp.) mevasidan tayyorlangan kukunsimon mahsulotlar so'nggi yillarda funksional ozuqa sifatida katta ahamiyat kasb etmoqda. Ularda tabiiy antioksidantlar, vitaminlar va mineral moddalarning mo'ligi tufayli bu mahsulotlar nafaqat oziqaviy qimmatga, balki shifobaxsh xususiyatga ham ega. Quritish va maydalash texnologiyalarining takomillashuvi qovoq kukunlarining fizik-kimyoviy va biologik ko'rsatkichlarini sezilarli darajada yaxshilash imkonini bermoqda. Sog'lom turmush tarziga e'tibor ortib borayotgan sharoitda funksional oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqish qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash sohasida muhim yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Bu yo'nalish nafaqat aholini yuqori ozuqa qiymatiga ega mahsulotlar bilan ta'minlaydi, balki mahalliy xomashyodan samarali foydalanish, oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash va eksport salohiyatini oshirishga ham xizmat qiladi.

Qovoq (*Cucurbita* spp.) – O'zbekistonda keng tarqalgan, mineral va vitaminlarga boy poliz mahsuloti hisoblanadi. Xususan, Xorazm viloyati sharoitida

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

yetishtiriladigan “Bol kadi” navi yuqori saxaridli va antioksidant faollikka ega bo'lgan navlardan biri bo'lib, undan turli oziq-ovqat mahsulotlari tayyorlash imkoniyati katta.

Mavjud an'anaviy texnologiyalarda qovoq mevalarini quritishda asosan konvektiv yoki tabiiy quritish usuli qo'llaniladi, bu esa mahsulotning rangini, ta'mini va biologik faol moddalarini qisman yo'qotadi. Shu bois infraqizil quritish va ikkilamchi maydalash usulini joriy etish orqali kukunsimon mahsulotning ozuqa qiymati va saqlanish qobiliyatini oshirish dolzarb vazifa hisoblanadi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi — Xorazm viloyatida yetishtirilgan “Bol kadi” qovoq navidan kukunsimon oziq-ovqat mahsuloti tayyorlashning samarali texnologiyasini ishlab chiqish va uning ozuqa qiymatini aniqlashdir.

Materiallar va uslublar.

Tadqiqot ob'ekti sifatida Xorazm viloyatida yetishtirilgan O'shin kadi, Palov kadi, Xiva-1 va Bol kadi qovoq navlaridan foydalanildi. Mevalar yig'im-terimdan so'ng 3 kun ichida qayta ishlashga yo'naltirildi.

Texnologik jarayon bosqichlari. Kukun olish texnologiyasi quyidagi asosiy bosqichlardan iborat bo'ldi:

1. **Saralash va tozalash** — xom ashyo mexanik iflosliklardan va shikastlangan qismlardan ajratildi.
2. **Bo'laklarga bo'lish va namlash** — 5–10 mm qalinlikdagi bo'laklar 10 daqiqa davomida 45–50°C suvda namlandi.
3. **Quritish** —
 - an'anaviy konvektiv quritish: 60–80°C haroratda 8 soat;
 - taklif etilgan usul: infraqizil nurlarda 40–60°C haroratda 8 soat.
4. **Maydalash** — quritilgan massa dastlabki maydalashdan so'ng ikkilamchi maydalash orqali 200 mkm o'lchamgacha yetkazildi.
5. **Elakdan o'tkazish va sterilizatsiya** — mahsulot 80°C da 2 soat sterilizatsiya qilindi va germetik idishlarga joylandi.

Analitik tadqiqotlar. Fizik-kimyoviy tahlillar quyidagi standartlar asosida amalga oshirildi:

- **GOST 8756.1–2017** – namlik va quruq modda miqdorini aniqlash;
- **GOST 26889–86** – pektin moddalari miqdorini aniqlash;
- **GOST 8756.13–87** – qand va kislota miqdorini aniqlash.

Vitamin va mineral tarkib aniqlandi:

- **Vitamin S** – spektrofotometr usulida;
- **Beta-karotin** – xromatografik usulda;
- **Oqsil** – Keldal usulida;
- **Minerallar (Fe, K, Ca, Mg, Na)** – atom-absorbsiya usulida.

Barcha tahlillar uch karra takrorlanib, natijalar matematik ishlovdan o'tkazildi.

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

Natijalar va munozara.

2023–2024 yillarda olib borilgan tadqiqotlarda to'rtta qovoq navidan – O'shin kadi, Palov kadi, Xiva-1 va Bol kadi – tayyorlangan kukunsimon mahsulotlarning biokimyoviy tarkibi o'rganilib, tahlil qilindi (1-jadval).

Barcha navlarda oqsil miqdori 13,5–14,2% oralig'ida bo'lib, "Bol kadi" navida eng yuqori (14,2%) ko'rsatkich qayd etildi. Bu farq, avvalo, navning biologik xususiyati, mevaning quruq moddasi va quritish usuliga bog'liq. Qovoq mevalaridagi oqsillar asosan albumin va globulin turlariga tegishli bo'lib, inson organizmi uchun zarur bo'lgan aminokislotalar manbai hisoblanadi.

1-jadval

Qovoq mevalarini qayta ishlab olingan kukunsimon mahsulotlarning biokimyoviy tarkibi (2023-2024 yy.)

№	Ko'rsatkich	O'shin kadi	Palov kadi	Xiva-1	Bol kadi
1	Oqsil, %	13,5	13,6	13,8	14,2
2	Yog', %	4,8	4,9	4,9	5,1
3	Uglevodlar, %	53,7	54,2	54,8	56,5
4	Pektin, %	9,6	9,7	9,8	10,1
5	Beta-karotin, mg/100 g	10,5	10,7	10,8	11,1
6	Vitamin S, mg/100 g	2,0	2,0	2,0	2,1
7	Temir (Fe), mg/100 g	9,6	9,7	9,8	10,1
8	Kaliy (K), mg/100 g	91,1	92,0	92,9	95,9
9	Magniy (Mg), mg/100 g	99,1	100,1	101,1	104,3
10	Kalsiy (Ca), mg/100 g	63,9	64,6	65,2	67,3
11	Natriy (Na), mg/100 g	14,0	14,1	14,2	14,7

Infraqizil quritish orqali tayyorlangan "Bol kadi" kukunida oqsilning parchalanish darajasi past bo'lgani uchun uning umumiy miqdori yuqori saqlandi. Bu holat mahsulotning biologik qiymatini oshirdi va parhez ozuqa sifatida foydalanish imkonini yaratdi.

Yog' miqdori navlar bo'yicha katta farq qilmagan holda 4,8–5,1% oralig'ida bo'ldi. Eng yuqori ko'rsatkich "Bol kadi"da aniqlandi. Qovoq yog'i poliqonmagan yog' kislotalari (olein, linolen va linol kislotalari) bilan boy bo'lib, yurak-qon tomir tizimini quvvatlaydi va antioksidant ta'sir ko'rsatadi.

Yog' miqdorining kam farqi qovoq navlari o'rtasidagi fiziologik yaqinlik bilan izohlanadi. Ammo "Bol kadi"ning biroz yuqoriligi uning tuzilish zichligi va quritishda suvning barqaror chiqishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Bu holat kukunning kaloriyaliligini bir oz oshirdi va uni energiya manbai sifatida qimmatli qildi.

Barcha navlarda uglevodlar miqdori yuqori bo'lib, 53,7–56,5% diapazonida bo'ldi. "Bol kadi"da eng yuqori – 56,5% uglevod qayd etildi. Uglevodlar asosan

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

saxaraza, fruktoza va glyukoza shaklida bo'lib, ular mahsulotning shirinligi va ta'm xususiyatini belgilaydi.

Quritish jarayonida tabiiy shakarlarning konsentratsiyasi ortadi, bu esa mahsulotning oziqaviy va organoleptik qiymatini oshiradi. Uglevodlar meva kukunining asosiy energiya manbai hisoblanadi. "Bol kadi"dagi yuqori uglevod miqdori uni bolalar ozuqasi va funksional desert mahsulotlariga moslashtirish imkonini beradi.

Pektin miqdori 9,6–10,1% oralig'ida bo'lib, "Bol kadi"da 10,1% ni tashkil etdi. Bu ko'rsatkich qovoq navlari uchun yuqori qiymat hisoblanadi. Pektin moddalari organizmda toksinlarni chiqarish, xolesterinni kamaytirish va hazm tizimini yaxshilashda muhim rol o'ynaydi.

Pektinning yuqori bo'lishi mahsulotning funksional qiymatini oshiradi. Shu bilan birga, quritish vaqtida pektin strukturasining buzilmasligi uning termostabilligi bilan izohlanadi. "Bol kadi"da pektin miqdori boshqa navlarga nisbatan 5% yuqori bo'lib, bu uni parhez va biologik faol qo'shimcha sifatida tavsiya etish imkonini beradi.

Beta-karotin qovoqning asosiy antioksidanti bo'lib, uning miqdori navlar bo'yicha 10,5–11,1 mg/100 g oralig'ida bo'ldi. "Bol kadi"da 11,1 mg/100 g — eng yuqori ko'rsatkich qayd etildi.

Beta-karotin nafaqat rang pigmenti, balki organizmda vitamin A sintezining asosiy manbai hisoblanadi. U ko'z salomatligi, teri va immun tizim faoliyati uchun muhim ahamiyatga ega. Infraqizil quritish usulining afzalligi shundaki, u nurlanish orqali quritishda β -karotinning 90% gacha saqlanishini ta'minlaydi.

Shu sababli, "Bol kadi" kukunlari antioksidant faollik bo'yicha boshqa navlardan 5–7% yuqori samara ko'rsatdi. Bu mahsulotni "karotinoidga boy funksional ozuqa" sifatida tavsiya etish mumkin.

Barcha navlarda vitamin C miqdori 2,0–2,1 mg/100 g atrofida bo'lib, farq juda kichik. Bu moddaning yuqori haroratda tez parchalanishi ma'lum, shuning uchun uning miqdori quritish usuliga juda bog'liq.

"Bol kadi"da 2,1 mg/100 g ko'rsatkich qayd etilgani infraqizil quritish usulining samaradorligini ko'rsatadi. An'anaviy konvektiv quritishda bu vitaminning yo'qolishi 30–40% gacha bo'lishi mumkin. Vitamin C mahsulotning antioksidant va immunomodulyator xususiyatlarini ta'minlaydi, shuning uchun uning saqlanishi funksional ahamiyatga ega.

Temir moddasi 9,6–10,1 mg/100 g oralig'ida bo'lib, "Bol kadi"da eng yuqori ko'rsatkich qayd etildi. Bu mineral modda gemoglobin sintezi va kislorod tashish jarayonlarida muhim rol o'ynaydi.

Quritish usulining bu ko'rsatkichga ta'siri cheklangan bo'lsa-da, nav xususiyati muhim ahamiyatga ega. "Bol kadi"dagi yuqori temir miqdori mahsulotni qon kamayish (anemiya) profilaktikasi uchun foydali ozuqa sifatida tavsiya etish imkonini yaratadi.

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

Kaliy miqdori 91,1–95,9 mg/100 g bo'lib, eng yuqori ko'rsatkich "Bol kadi"da aniqlandi. Kaliy organizmda suv-tuz muvozanatini ta'minlaydi, yurak faoliyatini barqarorlashtiradi va asab tizimi faolligi uchun muhim.

Quritish jarayonida kaliyning yo'qotilishi past darajada kechadi, chunki u mineral modda bo'lib, issiqlik ta'sirida parchalanmaydi. Demak, "Bol kadi" kukunida kaliy miqdorining yuqoriligi uni sportchilar va parhez iste'molchilari uchun mos mahsulot sifatida tavsiya etish imkonini yaratadi.

Magniy miqdori 99,1–104,3 mg/100 g bo'lib, "Bol kadi"da eng yuqori ko'rsatkich qayd etildi. Magniy ko'plab fermentativ reaksiyalarda ishtirok etadi, asab tizimi va mushak faoliyatini tartibga soladi.

Infraqizil quritish usuli minerallarning tuzilishini buzmagani uchun magniyning saqlanish darajasi yuqori bo'ldi. Bu mahsulotning fiziologik qimmatini oshiradi va uni funksional mahsulot sifatida tavsiya etishni asoslaydi.

Kalsiy miqdori 63,9–67,3 mg/100 g bo'lib, "Bol kadi"da 67,3 mg/100 g aniqlandi. Bu modda suyak tuzilishi, tish emali va yurak faoliyati uchun muhim. Qovoq kukunlarida kalsiyning mavjudligi ularni bolalar va keksa yoshdagilar uchun foydali mahsulot sifatida tavsiya etadi.

Kalsiyning yuqori saqlanishi infraqizil quritishdagi yumshoq issiqlik ta'siri bilan izohlanadi. Bu usulda suv tez bug'lanadi, ammo tuzlar strukturasi buzilmaydi.

Natriy miqdori 14,0–14,7 mg/100 g bo'lib, farq juda kichik. Natriy hujayralardagi suv miqdorini boshqarishda ishtirok etadi, ammo uning me'yoridan ortiq bo'lishi salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu nuqtai nazardan, "Bol kadi" kukunidagi natriy miqdori me'yoriy hisoblanadi va bu uni gipertoniya yoki tuzsiz parhez iste'molchilari uchun mos mahsulotga aylantiradi.

Barcha ko'rsatkichlar bo'yicha "Bol kadi" navi boshqa navlarga nisbatan yuqori biokimyoviy qiymatga ega ekanligi aniqlandi. Oqsil, yog', uglevod va pektin miqdorining bir vaqtda yuqori bo'lishi mahsulotning energetik va funksional potensialini oshiradi.

Shu bilan birga, mineral moddalar tarkibi ham muvozanatli bo'lib, bu qovoq navidan tayyorlangan kukunlarni parhez, bolalar va sport ozuqasi sifatida tavsiya qilish imkonini yaratadi.

Fiziologik jihatdan "Bol kadi" kukuni energiya balansi (uglevodlar), tuzilishi (pektin) va antioksidant faolligi (karotinoidlar, vitamin C) bo'yicha eng yaxshi kompleks ko'rsatkichlarni namoyon qildi.

Xulosa.

Xulosa qilib aytganda, "Bol kadi" navidan tayyorlangan kukunsimon mahsulot biokimyoviy ko'rsatkichlar bo'yicha yetakchi o'rinni egallaydi. Barcha navlarda vitamin va mineral moddalarning saqlanishi yaxshi darajada, ammo "Bol kadi"da ularning konsentratsiyasi yuqori bo'ldi. Infraqizil quritish texnologiyasi β -karotin va vitamin S saqlanishini ta'minlab, mahsulotning antioksidant qiymatini oshirdi. Mahsulot yuqori ozuqa qiymatiga, ekologik tozaligiga va funksional

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

xususiyatlarga ega bo'lib, mahalliy xomashyodan foydalanish imkonini kengaytiradi.

Shu sababli, "Bol kadi" qovoq navidan tayyorlangan kukunsimon mahsulot funksional va parhez oziq-ovqat sifatida ishlab chiqarishga tavsiya etiladi.

Adabiyotlar

1. Isabaev A.A., Rajabov S.R. Poliz ekinlari mevalarini qayta ishlashda sifat ko'rsatkichlari va biokimyoviy o'zgarishlar. – Toshkent: Fan, 2000. – 132 b.
2. Dodaev S.J., Ismoilov J.B. Qovoq mevalarini quritish va saqlash texnologiyasini takomillashtirish. // O'zbekiston qishloq xo'jaligi jurnali. – 2002. – №4. – B. 45–49.
3. Umidov Sh.E. Qovoq mevalarini quritish va qayta ishlashda vitaminlar saqlanishi. // Mirzaev nomidagi bog'dorchilik, tokchilik va vinochilik ilmiy-tadqiqot instituti byulleteni. – 2019. – №2. – B. 38–44.
4. Kudra, T., Mujumdar, A.S. Advanced Drying Technologies. – 2nd ed. – New York: CRC Press, 2009. – 511 p.
5. Fellows, P. Food Processing Technology: Principles and Practice. – 5th ed. – Cambridge: Woodhead Publishing, 2022. – 884 p.
6. Rahman, M.S. Handbook of Food Preservation. – 3rd ed. – CRC Press, 2020. – 1035 p.
7. Doymaz, I. Air-Drying Characteristics and Kinetics of Pumpkin (*Cucurbita moschata*). // Food Science and Biotechnology, 2012. – Vol. 21(1). – P. 45–49.
8. Demir, V., Gunhan, T., Yagcioglu, A.K. Mathematical Modeling of Drying Behavior of Pumpkin Slices. // Journal of Food Engineering, 2007. – Vol. 79(1). – P. 243–248.
9. Sharma, G.P., Prasad, S. Optimization of Process Parameters for Microwave Drying of Pumpkin (*Cucurbita maxima*). // Journal of Food Engineering, 2006. – Vol. 80(4). – P. 997–1005.