QOVOQ URUG‘INI PAST HARORATLI GELIO-KONVEKTIV QURITISHNING BIOLOGIK FAOL MODDALARNI SAQLASHDAGI AHAMIYATI

Yokubov M., Xaitov R.A.
Buxoro davlat texnika universiteti

Received: 29.10.2026
Revised: 30.10.2026
Accepted: 31.10.2026

Kalit so‘zlar: qovoq urug‘i, gelio-konvektiv quritish, tokoferollar, karotinoidlar, antioksidant faollik, issiqlik destruksiyasi.

Annotatsiya. Tezisda UZ IAP 07182 patentida taklif etilgan, qobig‘i ochilgan qovoq urug‘ini 38–40 °C haroratda ikki bosqichda gelio-konvektiv quritish rejimi yuqori haroratli an’anaviy usullar bilan zamonaviy tadqiqotlar asosida solishtirildi. Adabiyot ma’lumotlariga ko‘ra, urug‘ni 140 °C da qovurish tokoferollarni 36 % ga, qovoqni 80 °C da quritish esa β-karotinni 40 °C dagiga nisbatan 19,8 % ga kamaytiradi. Past haroratli rejim urug‘dagi vitaminlar va antioksidantlarni saqlashning samarali yo‘li ekani ko‘rsatildi.

Mavzuning dolzarbligi. Qovoq urug‘i yuqori ozuqaviy qiymatga ega xomashyo hisoblanadi. 100 g quritilgan yadroda 30,2 g oqsil, 49,1 g yog‘, 592 mg magniy, 7,8 mg rux va 8,8 mg temir mavjud [1]. Urug‘ yog‘i to‘yinmagan yog‘ kislotalari, tokoferollar, fitosterinlar, polifenollar va karotinoidlarga boy bo‘lib, funksional oziq-ovqat mahsuloti sifatida qaraladi [2]. Biroq bu moddalarning ko‘pchiligi issiqlikka sezgir. Ma’lum usullarda urug‘ 50–80 °C da quritiladi, prototip usulda esa 60–65 °C da quritilib, 160–180 °C da qovuriladi [3]. Patent tavsifida bunday rejimlar oqsillar, vitaminlar, minerallar va organik kislotalarning qisman destruksiyasiga olib kelishi qayd etilgan [3].

Taklif etilgan texnologiya. UZ IAP 07182 patentiga ko‘ra, urug‘ ikki bosqichda qayta ishlanadi [3]. Birinchi bosqichda urug‘ qovoqning yeyiladigan va to‘rsimon qismlaridan ajratiladi, puchlari olib tashlanadi, 25–28 °C li iliq suvda yuviladi va gelio-konvektiv quritgichda 38–40 °C haroratda 12–14 % qoldiq namlikkacha quritiladi. Ikkinchi bosqichda qobiqning o‘tkir uchi 2–3 mm ga kesiladi, urug‘ 10 % li osh tuzi yoki shakar eritmasi bilan ishlanadi va yana 38–40 °C da 5–6 % namlikkacha quritiladi. Qizdirish paytida qobiqning ichki va tashqi tomonlari o‘rtasida bosim farqi hosil bo‘lib, uning sirtida yoriqlar paydo bo‘ladi. Tayyor mahsulot vakuum-o‘rov materialiga qadoqlanadi.

Zamonaviy tadqiqotlar tahlili. Haroratning qovoq va uning urug‘idagi biologik faol moddalarga ta’siri bo‘yicha so‘nggi ma’lumotlar quyidagi jadvalda umumlashtirildi.

1-jadval. Issiqlik ishlovining qovoq urug‘i va qovoqdagi biologik faol moddalarga ta’siri

Issiqlik ishlovi	Ko‘rsatkich	O‘zgarish	Manba
Urug‘ni qovurish, 140 °C, 5 daqiqa	Umumiy tokoferollar	−36 % (107,4 → 68,2 mg/100 g yog‘)	[4]
Urug‘ni qovurish, 140 °C, 5 daqiqa	α-tokoferol	−41 %	[4]
Qovoqni (urug‘i bilan) quritish, 80 °C va 40 °C	β-karotin	−19,8 % (33,92 → 27,20 mg/100 g q.m.)	[5]
Qovoqni (urug‘i bilan) quritish, 80 °C va 40 °C	Lyutein	−24,7 % (8,74 → 6,58 mg/100 g q.m.)	[5]
Qovoqni (urug‘i bilan) quritish, 80 °C va 40 °C	Violaksantin	−65,3 % (3,72 → 1,29 mg/100 g q.m.)	[5]
Yog‘ni issiq presslash, 100 °C va ≤50 °C	Umumiy fenollar	−48,9 % (584,1 → 298,5 mg GAE/g)	[6]
Yog‘ni issiq presslash, 100 °C va ≤50 °C	DPPH antioksidant faollik	−41,1 % (28,55 → 16,82 mmol TE/g)	[6]

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, harorat 40 °C dan oshgan sari antioksidant tizim tarkibiy qismlari sezilarli yo‘qotiladi. Eng sezgir moddalar violaksantin, fenol birikmalari va tokoferollardir. Shu bilan birga, past harorat quritish vaqtini uzaytiradi: qovoqni 40 °C da quritish 98,6 soat, 80 °C da esa 33,5 soat davom etgan [5]. Demak, sifat va unumdorlik o‘rtasida ziddiyat mavjud.

Patentdagi texnologiya bu ziddiyatni ikki yo‘l bilan yumshatadi. Birinchidan, quritish uchun quyosh energiyasidan foydalaniladi, shu sababli uzoqroq quritish qo‘shimcha yoqilg‘i sarfini talab qilmaydi. O‘zbekistonda yiliga o‘rtacha 2500–3000 soat quyosh nuri tushadi [7], bu esa 38–40 °C haroratni gelio-kollektorda barqaror olish imkonini beradi. Ikkinchidan, qobiq sirtida hosil qilingan yoriqlar namlikning chiqish yo‘lini ochadi. Bosim farqi orqali struktura kengayishi quritishni tezlashtirishi DIC (bosimning nazoratli tez pasaytirilishi) texnologiyasi tadqiqotlarida ham kuzatilgan [8].

Saqlash bosqichi ham muhim. 100 g qovoq urug‘i yadrosida 20,7 g linol kislota bor [1], bu esa mahsulotning oksidlanishga moyilligini oshiradi. Issiq presslashda yog‘ning peroksid soni 3,5 dan 5,32 mEq O_2/kg gacha ko‘tarilgan [6]. Patentda nazarda tutilgan vakuum qadoqlash kislorod va namlik kirishini istisno qilib, saqlangan antioksidantlar samarasini mustahkamlaydi.

Xulosa.

1. Qovoq urug‘idagi tokoferollar, karotinoidlar va fenol birikmalari issiqlikka sezgir: 80–140 °C dagi ishlov ularni 20–65 % ga kamaytiradi.
2. UZ IAP 07182 patentidagi 38–40 °C li ikki bosqichli gelio-konvektiv quritish ma’lum usullardagi 50–180 °C li rejimlarga nisbatan biologik faol moddalarni yaxshiroq saqlash imkonini beradi.
3. Quyosh energiyasidan foydalanish, qobiqda yoriqlar hosil qilish va vakuum qadoqlash past haroratli texnologiyaning unumdorligi va saqlash barqarorligini oshiradi. Kelgusida tayyor mahsulotdagi tokoferollar va karotinoidlar miqdorini bevosita aniqlash tavsiya etiladi.

Adabiyotlar

1. U.S. Department of Agriculture. FoodData Central. Seeds, pumpkin and squash seed kernels, dried (FDC ID 170556).
2. Šamec D., Loizzo M.R., Gortzi O. va boshq. The potential of pumpkin seed oil as a functional food: A comprehensive review of chemical composition, health benefits, and safety // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2022. – Vol. 21(5). – P. 4422–4446. DOI: 10.1111/1541-4337.13013
3. Astanov S., Turdiyev M.R., Yoqubov M.E., Kasimova G.K. Tibbiyot va oziq-ovqat sanoati uchun qobig‘i ochilgan qovoq urug‘larini olish usuli. Patent UZ IAP 07182. – 30.12.2022, Byul. № 12-2.
4. Gemrot F., Barouh N., Vieu J.-P., Pioch D., Montet D. Effect of roasting on tocopherols of gourd seeds (Cucurbita pepo) // Grasas y Aceites. – 2006. – Vol. 57(4). – P. 409–414. DOI: 10.3989/gya.2006.v57.i4.67
5. Koziorzębska A., Łozicki A., Rygało-Galewska A., Zglińska K. Effect of drying temperature of Ambar pumpkin on proximate composition and content of bioactive ingredients // Applied Sciences. – 2023. – Vol. 13(14). – 8302. DOI: 10.3390/app13148302
6. Basdogan H., Akman P.K., Yildirim R.M. va boshq. The effect of press temperature on the total tocopherols, sterol, fatty acid, phenolic profile, in-vitro cytotoxicity assay, and anti-inflammatory activity // Food Science and Technology. – 2022. – Vol. 42. – e20621. DOI: 10.1590/fst.20621
7. Tursunov S. Does wheat yield depend on variety and planting time? // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 258. – 04033. DOI: 10.1051/e3sconf/202125804033
8. Pech-Almeida J.L., Téllez-Pérez C., Alonzo-Macías M. va boshq. An overview on food applications of the instant controlled pressure-drop technology, an innovative high pressure-short time process // Molecules. – 2021. – Vol. 26(21). – 6519. DOI: 10.3390/molecules26216519