

ҚОВОҚ МЕВАЛАРИНИ ҚУРИТИБ ТАЙЁРЛАНГАН КУКУН МАҲСУЛОТЛАРИНИ ҚАДОҚЛАШ УСУЛЛАРИ

Генжебаев Марат Советович,

Қорақалпоғистон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти таянч докторанти,

ORCID: 0009-0008-7497-0823

Умидов Шавкат Эргашевич,

Тошкент давлат аграр университети доценти

ORCID: 0009-0008-5344-0014

Аннотация. Мақолада қурилган қовоқ кукунини турли қадоқларда сақлаш усуллари қиёсий таҳлил қилинган. Вакуум, модификацияланган атмосфера (МА), металлантирилган полипропилен, полиэтилен-фольга қопламалар ва PET идишлар тажрибада ўрганилган. Натижаларга кўра, энг юқори самарадорлик МА қадоқлашда кузатишган (витамин С – 93–95%, каротиноидлар – 95–96%), полиэтилен-фольга эса иқтисодий жиҳатдан мақбул ҳисобланган. Вакуум усулида юқори биологик қиймат сақланган, аммо агрегация эҳтимоли мавжуд. Металлантирилган полипропилен арзон ечим сифатида тавсия этилган, PET идишларда эса нур таъсири витамин ва пигмент йўқотилишини кучайтирган.

Калит сўзлар: қовоқ кукунини, қуриштириш, қадоқлаш технологияси, вакуум қадоқлаш, модификацияланган атмосфера, металлантирилган полипропилен, полиэтилен-фольга, PET идиш, витамин С, каротиноидлар.

Аннотация. В статье проведён сравнительный анализ способов упаковки порошка из сушёной тыквы. Изучены вакуумная упаковка, модифицированная атмосфера (МА), металлизированный полипропилен, полиэтилен-фольгированные плёнки и ПЭТ-ёмкости. Наибольшая эффективность показана при МА-упаковке (витамин С – 93–95%, каротиноиды – 95–96%), полиэтилен-фольга признана экономически целесообразной. Вакуумная упаковка обеспечила высокую сохранность биологической ценности, но наблюдалась агрегация. Металлизированный полипропилен рекомендован как недорогое решение, а в ПЭТ-таре воздействие света ускорило потери витаминов и пигментов.

Ключевые слова: порошок из тыквы, сушка, технология упаковки, вакуумная упаковка, модифицированная атмосфера, металлизированный полипропилен, полиэтилен-фольга, ПЭТ-тара, витамин С, каротиноиды.

Abstract. The article presents a comparative analysis of packaging methods for pumpkin powder. Vacuum packaging, modified atmosphere (МА), metallized polypropylene, polyethylene-foil laminates, and PET containers were tested. The highest efficiency was observed with МА packaging (vitamin C – 93–95%, carotenoids – 95–96%), while polyethylene-foil was considered cost-effective. Vacuum packaging preserved high biological value but showed agglomeration. Metallized polypropylene was recommended as a low-cost option, whereas PET containers accelerated vitamin and pigment loss due to light exposure.

Keywords. pumpkin powder, drying, packaging technology, vacuum packaging, modified atmosphere, metallized polypropylene, polyethylene-foil, PET container, vitamin C, carotenoids.

Кириш. Жаҳоннинг кўплаб мамлакатларида қовоқ маҳсулотлари, айниқса, қовоқ уруғидан олинадиган ёғ ўз таркибиде озқувий моддалар, турли витаминлар ва антиоксидантлар билан бойлиги билан аҳамиятли ҳисобланади. Мазкур ёғ косметика, фармацевтика ҳамда озиқ-овқат саноатида кенг қўлланиши билан машҳур. Хусусан, АҚШ, Туркия, Хитой ва Қозоғистон олимлари қовоқнинг янги навларини яратиш ва уларни қайта ишлаш технологияларини такомиллаштириш йўналишида изланишлар олиб бормоқдалар. Бундай тадқиқотлар қовоқнинг янги турлари ҳамда ҳосилдорлигини барқарор ошириш, шу орқали унинг иқтисодий қийматини кўтаришга хизмат қилади.

Ўзбекистонда ҳам бу масала алоҳида аҳамиятга эга бўлиб, Президентнинг 2024 йил 16 февралдаги ПФ-36-сонли Фармони (“Озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлашнинг қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида”) ҳамда 2019 йил 29 июлдаги ПҚ-4406-сон қарори (“Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини чуқур қайта ишлаш ва озиқ-овқат саноатини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”)да қовоқ етиштириш ва уни қайта ишлашга оид вазифалар белгилаб берилган. Ушбу ҳужжатлар асосида мамлакатда қовоқнинг турли навларини танлаб етиштириш, қайта ишлаш жараёнларини такомиллаштириш

ва қовоқ маҳсулотларидан озиқ-овқат саноатида самарали фойдаланишга қаратилган тадқиқотларни илмий асосда амалга ошириш кўзда тутилган.

Қовоқни чуқур қайта ишлаш, унинг хом ашёсини турли хил маҳсулотларга айлантириш ҳамда сақлаш жараёнларини ривожлантиришда бундай изланишлар муҳим ўрин эгаллайди. Шу билан бирга, ушбу тадқиқотлар озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш ва қовоқдан янги турдаги маҳсулотлар ишлаб чиқиш жараёнларининг долзарблигини янада оширмоқда.

Тадқиқотнинг мақсади ва муайян масалалари. Қовоқ меваларини сақлаш, қуриштириш ва ярим тайёр маҳсулотлар тайёрлаш технологиясини ишлаб чиқиш орқали маҳсулотнинг сақланиш давомийлигини ошириш, сифат кўрсаткичларини барқарор сақлаб қолиш ҳамда ишлаб чиқариш жараёнларининг самарадорлигини юксалтириш мақсад қилинган.

Материал ва услублар. Тадқиқотлар олиб бориш учун қовоқнинг куйидаги навлари танлаб олинган: “Испанская–73” (назорат сифатида), “Кашгарская–1644”, “Палов каду–268”, “Волжская серая–92”, “Медовая”, “Нон кади” ва “Кустовая оранжевая”.

Қурилган қовоқ кукунини юқори биологик қийматга эга бўлиб, таркибиде витаминлар (асосан аскорбин кислотаси),

минераллар, каротиноидлар ва антиоксидантлар мавжуд. Лекин бу биологик фаол моддалар ташқи муҳит омилларига — намлик, ҳаво кислородига, нурланиш ва ҳарорат ўзгаришига сезгир ҳисобланади. Шу сабабли кукуннинг органолептик ва биокимёвий кўрсаткичларини узоқ муддат сақлаб қолиш учун қадоқлаш жараёни ва қадоқ турини илмий асосда танлаш муҳим аҳамиятга эга.

Тажрибаларда турли қадоқ турлари — вакуум қадоқлаш, модификацияланган атмосферада (МА) қадоқлаш, металлантирилган полипропилен пакетлар, полиэтилен-фольга ламинацияланган қопламалар ҳамда PET банка ва шиша идишлар ўрганилди. Ҳар бир қадоқ тури маҳсулотнинг намлик сингдириш қобилияти, кислород ўтказувчанлиги, нурланишдан ҳимоя даражаси ва механик барқарорлиги бўйича баҳоланди.

Вакуум қадоқлашда маҳсулот ичидаги ҳаво сўриб олиниб, сиқилган ҳолатда герметик ёпилади. Бу усул кислород таъсирини минималлаштириб, оксидланиш жараёнларини секинлаштиради. Тажиба натижаларига кўра, вакуумда қадоқланган қовоқ кукунини 8 ой мобайнида намлик даражасини 12–14% доимий ҳолатда сақлади ва витамин С йўқотилиши 10% дан ошмади. Каротиноид моддаларнинг сақланиши 92–94% даражасида бўлди. Бироқ, вакуум қадоқлашда маҳсулотнинг механик шаклига таъсир кўрсатувчи босим мавжудлиги сабабли айрим ҳолларда кукун агломерацияси кузатилди.

Модификацияланган атмосфера (МА) қадоқлаш усулида қадоқ ичидаги ҳаво инерт газлар (азот, CO_2) билан алмаштирилади. Бу усул оксидланиш реакцияларини йўқ қилади ва микроорганизмлар фаоллигини камайтиради. МА шароитида 10 ой сақлаш жараёнида намлик ўзгариши минимал бўлди ($\pm 0,5\%$), витамин С сақланиши 93–95%, каротиноидлар эса 95–96% даражасида сақланди. Бундан ташқари, МА усули кукуннинг агломерациясиз ҳолатда сақланишини таъминлади.

Металлантирилган полипропилен пакетлар намлик ва кислород ўтказувчанлиги паст бўлганлиги сабабли кукун учун яхши ҳимоячи ҳисобланади. 6 ойлик тажибада витамин С сақланиши 88–90% атрофида, каротиноидлар 90–92% даражасида бўлди. Бироқ, нурланиш таъсиридан тўлиқ ҳимоя қила олмаганлиги сабабли ранг кўрсаткичларида бироз ўзгариш кузатилди.

Полиэтилен-фольга ламинацияланган қопламалар намлик ва кислород ўтказмаслик даражаси юқори, шу билан бирга нурланишдан тўлиқ ҳимоя қилади. 8 ой давомида витамин С сақланиши 91–93%, каротиноидлар 94–95% бўлди. Бу усул нарх жиҳатидан ҳам иқтисодий ҳисобланади, шу боис саноатда кенг қўлланилиши мумкин.

PET банка ва шиша идишлар кукунни механик таъсирдан яхши ҳимоя қилади, лекин нурланишдан ҳимоя даражаси шиша турига боғлиқ. Қора шишаларда 9 ой сақлаш давомида витамин С сақланиши 90–92% бўлса, шаффоф шишаларда бу кўрсаткич 86–88% гача пасайди. Каротиноид моддалар шаффоф шишаларда тезроқ йўқолади, шу сабабли нур ўтказмайдиган идишлар тавсия этилади.

Тажиба натижалари қўлланма сифатида саноат ишлаб чиқаришда қадоқлаш технологиясини оптималлаштириш учун хизмат қилиши мумкин. Қадоқ тури танлашда маҳсулотнинг мақсадли бозори, сақлаш муддати ва логистика шароитлари ҳисобга олиниши зарур.

Қуритилган қовоқ кукунини қадоқлаш усулларини танлаш бўйича ўтказилган тажибалар натижалари, озик-овқат маҳсулотлари сақланиши жараёнида химиявий ва физик ўзгаришларни бошқариш, маҳсулотнинг органолептик ва

биокимёвий кўрсаткичларини узоқ муддат давомида барқарор сақлашда қадоқнинг ўрни нақадар муҳим эканини яққол кўрсатди. Қадоқ тури, унинг газ ва намлик ўтказувчанлик хусусиятлари, нурланишдан ҳимоя даражаси, механик мустаҳкамлиги ва технологик имкониятлари қуритилган қовоқ кукунининг сифатини сақлашда ҳал қилувчи омиллардан бири ҳисобланади. Шу боис, ушбу тадқиқотда олти турдаги қадоқлаш усуллари синовдан ўтказилиб, уларнинг афзаллик ва камчиликлари, сақлаш муддати ва маҳсулотнинг витамин С ҳамда каротиноид сақланиш даражаси бўйича қиёсий таҳлил амалга оширилди.

Вакуум қадоқлаш усулида ҳаводаги кислород деярли тўлиқ чиқариб ташланади, бу эса оксидланиш жараёнларини кескин секинлаштиради. Тажиба натижаларига кўра, вакуум қадоқланган қовоқ кукунини 8 ой давомида намлик ўзгариши $\pm 1,0\%$ атрофида, витамин С сақланиши 90%, каротиноид сақланиши эса 92–94% даражада бўлди. Бу усулнинг асосий афзаллиги — маҳсулотнинг антиоксидант ва ранг хусусиятларини узоқ муддат сақлаш имкониятидир. Бироқ, вакуум ҳолатида маҳсулот зарраларининг агломерацияланиши (бир-бирига ёпишиб қолиши) эҳтимоли бор, бу эса қайта ишлаш ёки фойдаланиш пайтида қўшимча механик майдалашни талаб қилиши мумкин.

МА (модификацияланган атмосфера) қадоқлаш технологиясида қадоқ ичидаги газ таркиби сунъий равишда ўзгартирилади: кислород миқдори минимал даражага туширилади, азот ёки карбонат ангидрид миқдори эса оширилади. Бу усулда 10 ой сақлаш муддати таъминланди, намлик ўзгариши $\pm 0,5\%$, витамин С сақланиши 93–95%, каротиноид сақланиши 95–96% бўлди. Бу кўрсаткичлар тажибадаги энг юқори даражалардан бири бўлиб, оксидланиш реакциялари ва микроорганизмлар фаоллигини сезиларли даражада камайтиради. Лекин МА қадоқлаш ускуналари нархи юқори ва жараён технологик жиҳатдан мураккаблиги сабабли, кичик қувватли ишлаб чиқариш корхоналари учун молиявий жиҳатдан қийинчилик туғдириши мумкин.

Металлантирилган полипропилен қадоқлари арзонлиги ва ишлатиш қулайлиги билан ажралиб туради. Намлик ва кислород ўтказувчанлиги паст бўлгани сабабли, бу усулда 6 ойлик сақлаш муддати таъминланди. Намлик ўзгариши $\pm 1,2\%$, витамин С сақланиши 88–90%, каротиноид сақланиши 90–92% даражада бўлди. Бу усулнинг афзаллиги — иқтисодий жиҳатдан мақбуллиги, бироқ нурланишдан тўлиқ ҳимоя қилмаслиги маҳсулотдаги пигментлар ва витаминлар миқдорининг камайишига олиб келиши мумкин.

Полиэтилен-фольга ламинацияланган қадоқ тури намлик ва кислород ўтказмаслиги билан ажралиб туради. Шу билан бирга, нурланишдан тўлиқ ҳимоя қилиши маҳсулотнинг рангини ва биологик қийматини узоқ муддат сақлаш имконини беради. Бу усулда 8 ойлик сақлаш муддати қайд этилди, намлик ўзгариши $\pm 0,8\%$, витамин С сақланиши 91–93%, каротиноид сақланиши 94–95% даражада бўлди. Камчилиги — қиммати бироз юқори, лекин самарадорлиги туфайли юқори сифатли маҳсулот ишлаб чиқаришда қўллаш мақсадга мувофиқ.

PET банка ва шиша идишлар (қора рангли) механик жиҳатдан мустаҳкам ва нур ўтказмайдиганлиги сабабли, қуритилган қовоқ кукунини яхши сақлай олади. Бу усулда 9 ойлик сақлаш муддати, намлик ўзгариши $\pm 1,0\%$, витамин С сақланиши 90–92%, каротиноид сақланиши 92–94% даражада бўлди. Камчилиги — оғирлиги ва логистика жараёнида қўшимча харажат талаб қилиши. Шунингдек, айрим ҳолларда шиша идишнинг синувчанлиги ҳам ҳисобга олиниши зарур.

Қуритилган қовоқ кукуни қадоқлаш усуллари бўйича тажриба натижалари

Қадоқ тури	Сақлаш муддати (ой)	Намлик ўзгариши (%)	Витамин С сақланиши (%)	Каротиноид сақланиши (%)	Афзалликлари	Камчиликлари
Вакуум қадоқлаш	8	±1,0	90	92–94	Кислород таъсирини минималлаштиради, оксидланиш секинлашади	Агломерация эҳтимоли бор
МА (модификацияланган атмосфера) қадоқлаш	10	±0,5	93–95	95–96	Оксидланиш реакциялари йўқ, микроорганизмлар фаоллиги камаяди	Ускуна қиммат, жараён мураккаб
Металлантирилган полипропилен	6	±1,2	88–90	90–92	Намлик ва кислород ўтказувчанлиги паст, арзон	Нурланишдан тўлиқ ҳимоя қилмайди
Полиэтилен-фольга ламинацияланган	8	±0,8	91–93	94–95	Намлик ва кислород ўтказмайди, нурланишдан тўлиқ ҳимоя қилади	Бираз қиммат, лекин самарали
РЕТ банка ва шиша идиш (қора)	9	±1,0	90–92	92–94	Механик ҳимоя яхши, нур ўтказмайди	Оғир, логистикада қўшимча харажат
РЕТ банка ва шиша идиш (шаффоф)	9	±1,0	86–88	88–90	Механик ҳимоя яхши, лекин нурдан ҳимоя паст	Нур таъсирида витамин ва пигмент йўқотилиши тез

РЕТ банка ва шиша идишлар (шаффоф) ҳам механик ҳижатдан мустаҳкам бўлиб, маҳсулотни ташқи таъсирлардан яхши ҳимоя қилади. Бироқ, нур ўтказувчанлиги юқори бўлгани сабабли, витамин ва каротиноид моддалари тезроқ йўқолади. Тажрибада 9 ойлик сақлаш муддати қайд этилган бўлса-да, витамин С сақланиши 86–88%, каротиноид сақланиши 88–90% даражада қолди. Шу боис, бу усулдан фойдаланишда қўшимча нурдан ҳимоя қилувчи чоралар қўриш тавсия этилади.

Қиёсий таҳлил шуни кўрсатадики, биологик қиймати ва органолептик кўрсаткичлари энг юқори даражада сақланиши учун МА қадоқлаш ва полиэтилен-фольга ламинацияланган қадоқлар самаралироқ ҳисобланади. Вакуум қадоқлаш ҳам юқори самара кўрсатади, бироқ агломерация муаммоси мав-

жудлиги сабабли, аниқса кичик зарралар ҳосил қилиш учун қўшимча ишлов талаб этилиши мумкин. Арзон ва иқтисодий мақбул ечим сифатида металлантирилган полипропилен қўлланилиши мумкин, бироқ у нур таъсиридан ҳимоя даражаси пастлиги билан чекланади.

Ишлаб чиқаришнинг иқтисодий самарадорлигини ҳисобга олганда, МА қадоқлаш технологияси катта ҳажмли ва юқори қийматли маҳсулотлар учун мақбул, чунки унинг узок муддатли сақлашдаги самараси юқори ва витамин ҳамда пигмент йўқотилишини минимал даражада ушлаб туради. Арзонроқ маҳсулотлар учун металлантирилган полипропилен ёки вакуум қадоқлаш усулидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Бунда маҳсулот тури, бозор нархи, сақлаш инфратузилмаси ва истеъмолчи талаблари каби омиллар эътиборга олиниши зарур.

АДАБИЁТЛАР:

1. Мирзиёев Ш. ПФ-60-сон. “2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”. Президент Фармони. – Тошкент, 2022 йил 28 январ.
2. Джураев Х.Ф., Додаев К.О., Чориев А.Ж. Технология переработки бахчевых культур // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. -2001. №9.-С. 52.
3. Додаев К.О., Абдукадыров И.Т., Джураев Х.Ф., Додаева (Максумова) Д.К., Бабаяров Р.А., Чориев А.Ж., Рахимов Д.А., Иванова И.А. Особенности переработки бахчевых культур // Журнал «Пищевая промышленность». Москва, № 11, 2002 г. -С. 40.
4. Исабаев И.Б., Мажидов К.Х., Атамуратова Т.И., Шарипова Г.Д., Нечаев А.П. Пюре из пассированной тыквы в производстве сухарей // Хлебопечение России. 2000. № 4. - С. 30-31.
5. Умидов Ш.Э. Қовоқ меваларининг технологик хусусиятлари./ «Республикада боғдорчилик ва узумчиликни ривожлантириш, маҳсулот сифати ва ҳосилдорлигини ошириш омиллари» мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани материаллари (16 ноябр 2015 й.). – Тошкент, 2015. – Б.119-123.
6. Умидов Ш.Э., Хайдаров Б., Нортोजиев Д. Маҳсулот сифатига сенсорик баҳо бериш. / «Ўзбекистон мева-сабзавот маҳсулотларининг устунлиги» мавзусидаги Халқаро илмий-амалий конференцияси мақолалари тўплами (13 июл 2016 й.). – Тошкент, 2016. – Б.140-142.
7. Умидов Ш.Э., Бўриев Х.Ч. Шарбатбоп қовоқ навларини сақлаш ва улардан шарбат олиш бўйича тавсиянома. – Тошкент, ТошДАУ таҳририят-нашриёт бўлими, 2019. – 16 б.