



Пекин Карамини Замонавий Совуткичли Омборларда Сақлаш Технологияси

Хакимов Рахшод Холмиратович¹

rahsodhakimov@gmail.com

Тошкент давлат аграр университети ассистенти

Шарипов Султон Янгибоевич²

sharipov_sulton@bk.ru

Тошкент давлат аграр университети доценти

Хакимова Мавжуда Бахтиёровна³

hakimovamavjuda8@gmail.com

Тошкент давлат аграр университети ассистенти

Аннотация: Илмий мақолада пекин карамини сақлаш жараёнида карам бошларини узок муддат сақланишига таъсир этувчи энг асосий омиллар таҳлил этилган. Асосан пекин карамини сақлаш жараёнида омборхонадаги ҳаво ҳарорати ҳавонинг нисбий намлиги, карам бошларини йиқиб олиш жараёнлари уларни сақлашга тайёрлаш ва саралаш жараёнларини сақлаш давомидаги ҳолатига таъсири аниқланган. Шу билан бир қаторда карам бошларини совуткичли омборхоналарда турли қадоқлаш материалларини маҳсулотни сифатли сақланишига, узок давомий сақланишига таъсири ўрганилган.

Калит сўзлар: Пекин карами, карам боши, барг, омбор, ҳарорат, ҳавонинг нисбий намлиги, совуткич бўлмаси, совутиш тизми, кардон қути, қозғоз, плёнка, табиий камийиш, чириши. сифатли маҳсулот.

Мавзунинг долзарблиги. Тошкент вилояти шароитида такрорий экин сифатида пекин карами экиб парваришланади. Бу ҳақиқатдан вилоятнинг географик жойлашуви, шунингдек, унумдор тупроқлари мавжудлиги билан асосланади. Сабзавот турлари аҳоли томонидан янги истеъмол қилинадиган озиқ-овқат маҳсулотларининг асосий тури ҳисобланади. Ушбу сабзавотларда инсон саломатлиги учун зарур бўлган барча витаминлар, минераллар, пектин моддалари ва бошқалар мавжудлиги билан боғлиқ. Бироқ, озиқ-овқат саноатида ушбу турдаги маҳсулотлардан фойдаланиш билан боғлиқ кўплаб муаммолар мавжуд. Улардан бири сабзавотларни узок муддатли сақлаш муаммосидир. Республикада сабзавот маҳсулотларининг аксарияти асосан йилнинг маълум бир даврида этиштирилганлиги сабабли, яъни. мавсумда, кейин замонавий юкори сифатли узок муддатли сақлаш технологияларидан фойдаланиш шунчаки озиқ-овқат саноати корхоналарини йил давомида ушбу турдаги хомашё билан таъминлаш учун зарур бўлади.

Озиқ-овқат саноатида сабзавот хомашёсини сақлаш икки турга бўлинади, яъни вақтинчалик ва узок муддатли. Шу билан бирга, озиқ-овқат саноатида узок муддатли сақлаш, сабзавотларни ҳеч қандай махсус сақлаш воситаларидан фойдаланмасдан, асосий сифат кўрсаткичларини сақлаб қололмайдиган вақт даври деб ҳисоблаш мумкин.

Тадқиқот усуллари. Пекин карами таркибидаги куруқ модда миқдори “Халқаро метрология ва сертификация” кенгаши томонидан қабул қилинган ISO 2113-2013 ГОСТ бўйича, фаол кислота миқдори 26188-2016 ГОСТ бўйича, нок меваси таркибидаги нитрат миқдорини аниқлаш 34570-2019 ГОСТ бўйича, пекин карамини сақлашгача ва сақлашдан кейинги таркибидаги органик кислоталар, пектин моддалари-карбазол усули билан; витамин С - KNO₃ эритмаси билан титрлаш орқали; пекин карамини сақлашдан



олдин ва сақлашдан кейинги физик, кимёвий ва органолептик сифат кўрсаткичлари Е.П.Широков услуги бўйича амалга оширилди.

Тадқиқот объекти сифатида Ўзбекистон Республикаси ҳудудида экиш учун тавсия этилган қишлоқ хўжалиги экинлари давлат реестрига 1988 йилда киритилган “Хибинская” ва 2022 йилда ушбу реестрга киритилган “Биллур”, “Зангори”, “Мезон” навлари танлаб олинган.

Тадқиқот натижалари. Бизга маълумки қарам бошларини сақлаш вақтида ҳам ашёси таркибидаги антиоксидант фаоллик ва фенолик бирикмаларнинг таркиби пасаяши ва бунинг натижасида маҳсулотларни қисқа муддатда бузилиши кузатилади. Бошқа турдаги сабзавотлар қаторида пекин қарамини ҳам сақланишига уларни етиштириш шароитлари бевосита таъсир кўрсатади. Сабаби сақлаш вақтида ўсимлик етиштирилган ҳудуднинг географик жойлашуву ва ўсимликларда кечадиган жараёнлар, сақлаш давомида ҳам ўз таъсирини кўрсатади. Ҳар қандай тирик организмнинг ҳаётий фаолиятининг асоси нафас олиш бўлиб, у органик моддалар таркибидаги ва бошқа барча ҳаётий жараёнларни амалга ошириш учун зарур бўлган энергияни ишлаб чиқаради.

Пекин қарамини турли навларида нафас олиш жараёни ва уларда кечадиган физиологик жараёнлар турлича содир бўлади. Пекин қарамини сақлаш давомида нафас олиш жараёни қарам бошларининг алоҳида тўқималарида ҳам турлича содир бўлади. Баъзи тўқималарда турли хил нафас олиш коэффициентлари мавжуд. Пекин қарамининг нафас олиш давомийлиги йғим-теримдан кейинги дастлабки кунларда жадал кечади. Бу таъсир уларнинг ўсимликидан яъни қарам поясидан ажралишга реакцияси туфайли юзага келади. Қарам бошлари тиним ҳолатидан чиққан вақтда нафас олишнинг кучайиши натижасида озуқа моддаларининг истеъмоли ортиши кузатилади. Пекин қарамини сақлаш вақтида маҳсулотлардан намлик буғланади, шунинг учун улардаги метаболик жараёнларнинг нормал кечиши бузилади. Натижада қарам бошидаги дастлабки барг тўқималари қурий бошлайди ва органик моддаларнинг парчаланиш жараёни тезлашади, энергия алмашинуви кескин бузилиши кузатилади. Шундан сўнг, қарам бошларининг патогенларга қаршилиги пасаяди. Сақланган маҳсулот сифатига сақлаш омборидаги ҳарорат катта таъсир кўрсатади ва у кучайганда, биокимёвий жараёнларнинг интенсивлиги ошади, яъни мураккаб органик моддаларнинг парчаланиши, нафас олиш газлари алмашинуви ва қарам бошларининг анаэробик нафас олиши содир бўлади.

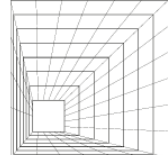
Қарам бошларини сақлаш вақтида ҳам ашёнинг массаси асосан намликнинг буғланиши ва нафас олиш йўли билан органик моддаларни истеъмол қилиш натижасида қисман камаяди. Бу эса қарам бошлари таркибидаги қуруқ моддаларнинг нисбий миқдори ошишига олиб келади. Қарам бошларини сўлиб кетишдан ҳимоя қилиш учун сақлаш омборида этарлича юқори ҳаво намлигини сақлаш муҳим ҳисобланади (1-расм).



1-расм. Пекин карамини совутгичли омборхоналарда сақлаш учун тайёрлаш жараёни

Тажрибалар шуни кўрсатдики пекин карамини сақлаш давомида ёғоч ва кардон кутиларга жойлаштириб сақлашга ижобий натижа кўрсатди.

Пекин карамини сақлаш вақтида маҳсулотлар патоген микроорганизмларга нисбатан анча тасирчан бўлади. Бу жараён, айниқса, агар маҳсулот бир оз механик шикастланган бўлса бу жараён янада тезлашиши тажрибаларимизда кузатилди. Маҳсулотларни сақлаш давомида ҳарорат 0 °C га яқин бўлганда микроорганизмларнинг ҳаётий фаоллигини кескин пасайтиришга қарамадан, сақланаётган маҳсулот табиий йўқотишларга чидамлилиги сезиларли даражада заифлашиши кузатилди. Бундан ташқари, баъзи ҳолларда маҳсулотларни бир оз юқори ҳароратларда сақлаш зарур бўлади. Бу турли даражадаги қарам бошларини нафас олиш учун турли хил органик моддалардан фойдаланиши билан боғлиқ эканлиги тажрибаларимиз давомида аниқланди. Пекин карамини сақлаш давомида табиий камайишлар ва маҳсулотларни бузулиши ҳар хил навларда турлича кечганлиги кузатилди. Бунда асосан бир муддатда ва битта ҳудудда етиштирилган пекин қарам навларини сақлашга йўналтириб тажрибалар олиб борилди. Айтиш жоизки қарам бошлари оғирлиги ва ўлчами бир биридан кескин фарқ қилмасда уларни сақлаш давомида табиий камайиш даражалари турлича бўлганлиги тажрибаларимизда аниқланди. Тажрибада ҳар бир навдан 100 кг маҳсулот сақлаш учун ёғоч кутиларга жойланиб сақлашга қўйилди.



Тажрибаларимизда мавсум давомида турлича ҳароратларда маҳсулотлар сақланиб тажрибалар олиб борилди. Бунда дастлабки тажрибамизда сақлаш омборидаги ҳавонинг ҳарорати $+3^{\circ}\text{C}$ ҳавонинг нисбий намлиги эса 95 % этиб белгиланиб кузатувлар олиб борилди. Кузатувлар ҳар 10 кун давомида 4 маротаба олиб борилди. 40 кун давомида сақланган карам бошларини умумий табиий камайиш кўрсаткичлари таҳлил этилганда навлар аро қўйидагича бўлганлиги аниқланди. Бунда назорат сифатида олинган Хибинская навида 11%, Биллур навида 10 %, Зангори навида 10 %, Мезон навида эса 9 % гача маҳсулотларда табиий камайиш даражаси аниқланди (1-жадвал).

1-жадвал

Пекин карами навларини сақлаш жараёнида омборхонадаги ҳарорат ва ҳавонинг нисбий намлигини маҳсулотнинг табиий камайишига таъсири.

Пекин карами навлари	Табиий камайишлар даражаси %				Ўртача натижа
	$+3^{\circ}\text{C}$	$+2^{\circ}\text{C}$	$+1^{\circ}\text{C}$	0°C	$+1,5^{\circ}\text{C}$
	95 %	96 %	97 %	98 %	96,5 %
Хибинская (назорат)	11	10	9	9	9,75
Биллур	10	10	8	7	8,75
Зангори	10	10	8	7	8,75
Мезон	9	9	7	5	7,5
Sx	0,08	0,07	0,05	0,04	0,06
ЭКФ ₀₅	0,3	0,3	0,4	0,5	0,3

Жадвал маълумотларидан кўришимиз мумкинки сақлаш омборидаги ҳавонинг ҳарорати $+2^{\circ}\text{C}$ ҳавонинг нисбий намлиги эса 96% бўлганда Хибинская навида 10%, Биллур навида 10%, Зангори навида 10%, Мезон навида эса 9 % гача маҳсулотларда табиий камайиш кўрсаткичлари кузатилди.

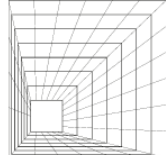
Маҳсулотларни сақлаш давомида омборидаги ҳавонинг ҳарорати $+1^{\circ}\text{C}$ ҳавонинг нисбий намлиги эса 97% бўлганда Хибинская навида 10%, Биллур навида 9 %, Зангори навида 8%, Мезон навида эса 7% гача маҳсулотларда табиий камайиш кўрсаткичлари аниқланди.

Сақлаш давомида омборидаги ҳавонинг ҳарорати 0°C ҳавонинг нисбий намлиги эса 98% бўлганда Хибинская навида 9%, Биллур навида 7 %, Зангори навида 7%, Мезон навида эса 5% гача маҳсулотларда табиий камайиш аниқланди.

Айтиш жоизки сақлаш омборидаги ҳаво ҳароратини нисбатан паст бўлиши ва ҳавонинг нисбий намли 97% кам бўлмаслиги маҳсулотларда табиий камайиш даражасини кескин пасайишига олиб келиши кузатилди. Шу билан бир қаторда сақланган маҳсулотларда маълум бир зарарли микроорганизмларни таъсири кескин пасайиши ушбу тажрибаларимиз давомида аниқланди.

Сақлашга энг бардошли навлар таққосланганда эса тажрибамизда ўрганилган бошқа навларга нисбатан пекин карамининг Мезон нави нисбатан юқори натижа кўрсатганлиги аниқланди.

Тадқиқотларимизда пекин карамини сақлашда карам бошларини плёнкага ўраб сақланганда уларнинг сақланиш муддати одий усулга нисбатан бир оз узоқроқ муддат сақлаш имконини берди. Пекин карамини сақлашда бошқа турдаги мева сабзавотлар



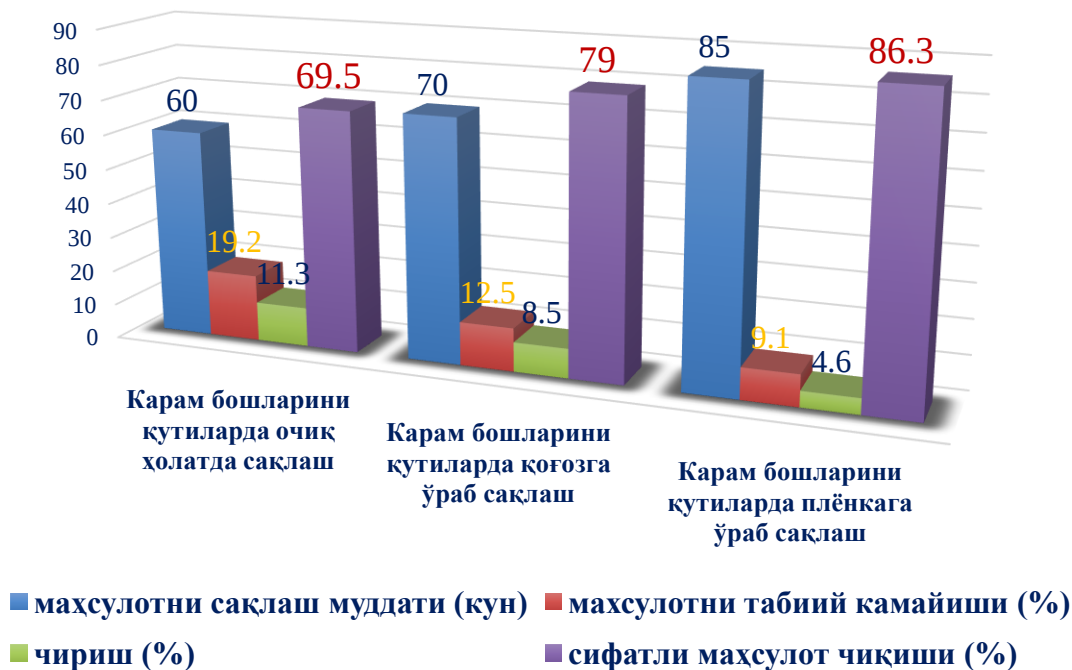
билан биргаликда сақлаш тавсия этилмайди. Акс холда карам бошларини сифат кўрсаткичлари бузилишига таъсир кўрсатади.

Пекин карамини музлатгичдан ташқари оддий усулда оддий омборхоналарда сақлаш ҳам мумкин. Бундай ҳолатда сақлаш жойига тўғридан-тўғри қуёш нури тушмаслиги ва максимал қоронғулик ва салқин ҳароратнинг таъминлаш зарур бўлади. Пекин карамини оддий ертўлаларда ҳам сақлаш мумкин.

Тажрибаларимизда совутгичли омборхоналарда кардон қутиларда очик ҳолатда ва полетилин қопларга жойлаштирилиши ёки озиқ-овқат плёнкаси билан ўралган ҳолда сақлаш жараёнида турли пекин карами навларини сақлаш давомийлигида бўладиган ўзгаришларини таҳлил этдик. Бу жараёнда карам бошларини юқори қаватидаги барглари олиб ташлашнинг ҳолати йўқ ва бу ҳолат айрим жараёнларда карам бошларини узоқ муддатга сақлаш имкони мавжуд бўлади. Сақлаш жараёнида ҳаво намлигининг 100 % дан ошиши карам бошларини жуда тез бузилишига сабаб бўлади.

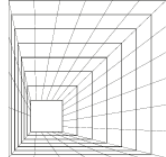
Тажрибаларимизда пекин карамини совутгичли омборда кардон қутиларда очик ҳолатда, қоғизга ураган ҳолатда ва плёнкага ўраган ҳолатда сақлаш бўйича тадқиқотлар олиб борилди. Бунда совуқхонадаги ҳаво ҳарорати $+2^{\circ}\text{C}$ ҳавонинг нисбий намлиги эса 95 % этиб белгиланди. Ушбу жараёнда карам бошларини сақланувчанлиги, табиий камийишлар, чириш ва сифатли маҳсулот чиқиш миқдори турлича бўлганлиги аниқланди (1-расм).

Пекин карамини совутгичли омборхоналарда сақлаш муддати ва сақлаш жараёнида табиий камийиш ва сифатли маҳсулот чиқиши %



1-расм. Пекин карамини совутгичли омборхоналарда сақлаш муддати ва сақлаш жараёнида табиий камийиш ва сифатли маҳсулот чиқиши % кўрсаткичида таҳлил этилган

Тадқиқотлар шуни кўрсатдики пекин карам бошларини турли қадоқлаш материалларида сақлаганимизда яъни карам бошларини кардон қутиларда усти очик ҳолатда сақланганда маҳсулотнинг сақлаш давомийлиги 60 кун, табиий камийиш даражаси 19,2



%, чириш 11,3 %, сифатли маҳсулот чиқиш даражаси эса 79,0 % ни ташкил этганлиги тажрибаларимиз давомида кузатилди.

Маҳсулотлар кардон қутиларда қоғозга ўраб сақланганда маҳсулотнинг сақлаш давомийлиги 70 кун, табиий камийш даражаси 12,5 %, чириш 8,5 %, сифатли маҳсулот чиқиш даражаси эса 69,5 % ни ташкил этганлиги аниқланди.

Пекин карам бошлари кардон қутиларда плёнга ўраб сақланганда маҳсулотнинг сақлаш давомийлиги 85 кун, табиий камийш даражаси 9,1 %, чириш 4,6 %, сифатли маҳсулот чиқиш даражаси эса 86,3 % ни ташкил этиши тадқиқотларимиз давомида аниқланди. Айтиш жоизки ушбу тажрибамизда сақлаш омборидаги микро иқлимни бир меъёрга бўлишига қарамасдан карм бошларини турли қадоклаш материалларида сақлаш турлича фарқланишлар мавжудлигини кўрсатди.

Карам бошлари кардон қутида плёнкага ўраб сақланганда сақлаш давомийлиги маҳсулотларни табиий камийш даражаси, чириш ва сифатли маҳсулот чиқиш кўрсаткичлари юқори самара берганлиги аниқланди.

Хулоса: Пекин карами навларини сақлашда асосан маҳсулотларни етиштириш шароитига боғлиқ равишда уларни сақлаш давомида омбордаги ҳаво ҳарорати ва ҳавонинг нисбий намлиги ўртача 1,5% °C ҳавонинг нисбий намлиги эса 96,5 % этиб белгиланганда пекин карами навларидан Мезон нави юқори натижа кўрсатганлиги аниқланди. Шу билан бирга Пекин кармини совутгичли омборларда сақлашда кардон қутиларда карам бошлари плёнкага уралган ҳолатда сақланса самарадорлиги янада ошади. Карам бошларини сифатли сақланиши ва узоқ давомий сақланиши таъминланади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. ГОСТ 28373-94. Капуста кочанная свежая. Руководство по хранению. Дата введения 01.01.1996.
2. Мешков А.В., Терехова В.Н. Технология производства пекинской капусты на продукцию и семена в Центрально-Черноземном регионе Российской Федерации: методические рекомендации [Текст] / А.В.Мешков, -М.: «Агропромиздат», 2005. - 35 с.
3. Русанов Б.Г. Капуста: Сорта, выращивание, хранение, применение: науч.-практ. пособие / Б.Г. Русанов. - Санкт-Петербург: СПб.: ООО «Диамант», ООО «Издательство Золотой век», «Агропромиздат», 2000. - 192 с.
4. Влияние предобработки и упаковочного материала на физико-химические свойства и лежкость при хранении цветной капусты после солнечной сушки. (Индия) = Impact of processing treatment and packaging material on some properties of stored dehydrated cauliflower. Kadam D.M., Samuel.
5. Misirov Sh., Sharipov S. Methods of storing broccoli in different periods / E3S Web of Conferences 389, 03065 (2023) UESF-2023. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338903065>.
6. Hakimov R. Pekin karamini yetishtirish va saqlash / Ta'limning zamonaviy transformatsiyasi. 7-to'plam 2-son may 2024. – B. 190-193. www.tadqiqotlar.uz.
7. Hakimov R. Pekin karamini saqlash jarayonidada ta'sir etuvchi omillar / Ta'limning zamonaviy transformatsiyasi. 7-to'plam 2-son may 2024. – B. 194-197. www.tadqiqotlar.uz.