

УНАБИ МЕВАЛАРИНИ САҚЛАШДА КИСЛОРОДЛИ ШОК УСУЛИНИ Қўллаш Самарадорлиги

Махманазаров Жасур Абдурасулович, Хулоса. Унаби меваларини консистенцияси ва сув миқдорини дастлабки ҳолатда сақланиши унинг истеъмолбошлик хусусиятини белгиловчи асосий критерия ҳисобланади.

Сақлаш якунида унаби меваларининг қаттиқлик даражаси СА-I вариантида, Очилов М.А., Хурматов Ю.Э., Махманазаров Ж.А., Чилонжийда янги меваларини аҳоли кундалик овқатланиш рационига тадбиқ этиш // Яшил иқтисодий ислохотлар доирасида озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш: институционал, агроинновацион ва экологик ёндошувлар мавзусидаги халқаро илмий-амалий конференция, Андижон-2026 й., Kader A.A., Ben-Yehoshua S. Effects of superatmospheric oxygen levels on postharvest physiology and quality of fresh fruits and vegetables // Postharvest Biology and Technology. – , Hou S., Yang Q., Zheng J., Liu X. A novel postharvest preservation technology of fruit—Intermittent high oxygen treatment: A case study on “Lingwu” long jujube // Journal of Food Processing and Preservation. –

2022. – Vol. 46. – Article e17209.

1131-1134 б.

2000. – Vol. 20, No. 1. – P. 1–13.

5,1±0,3 кг/см² ни ташкил этиб, энг юқори кўрсаткич қайд этди. Бошланғич қийматга нисбатан қаттиқликнинг камайиши СА-I вариантида 15,0%, СА-III вариантида 20,0%, СА-II вариантида эса 28,3% ни ташкил этди. Бу натижалар 70% O₂ муҳитида кислородли шок билан ишлов бериш унаби мевалари тўқималарининг юмшаш жараёнини секинлаштириб, сақлаш даврида қаттиқликни сақлашда энг самарали усул бўлганини кўрсатади. Adabiyotlar, References, Литературы:

Тошкент давлат аграр университети Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш кафедраси мустақил тадқиқотчи Унаби янги мевалари таркибида витаминлар, минерал моддалар, антиоксидантлар ва биологик фаол бирикмалар кўп бўлиб, инсон саломатлиги учун қимматли озиқ-овқат маҳсулоти ҳисобланади. Ушбу мевалар юқори озучавий қиймати, хуштаъмлиги ва шифобахш хусусиятлари туфайли ички ва ташқи бозорларда талаб юқори бўлган субтропик мева турларидан биридир. Шу сабабли унаби етиштириш ва уни сақлаш технологияларини такомиллаштириш маҳсулот сифатини сақлаш, бозорбошлигини ошириш ва иқтисодий самарадорликни таъминлашда муҳим аҳамиятга эга. Аҳоли соғлом турмуш тарзини таъминлашда таркибида фойдали компонентлари юқори бўлган янги мева-сабзавотларни янгилигича истеъмол қилиш маданиятини аҳоли ўртасида кенг тарғиб қилиш ва ривожлантириш зарурлигини кўрсатмоқда. Ушбу мевалар таркибидаги антиоксидантлар ва биологик фаол моддалар зарарли оқибатларни олишда профилактик натижа бериш билан бирга инсонларни соғлом турмуш тарзини таъминлайди. Унаби меваларини янгилигича истеъмол қилишни аҳоли кунлик овқатланиш рационига киритиш долзарб ҳисобланади[1]. Сўнгги йилларда мева-сабзавотларни сақлаш

самарадорлигини ошириш мақсадида бошқариладиган атмосфера муҳитида сақлашдан олдин юқори концентрацияли кислород билан ишлов бериш усулларига қизиқиш ортиб бормоқда. Ушбу технологиялар кислородли шок ишлови (Oxygen Shock Treatment, OST) ва юқори кислородли атмосферада ишлов бериш (High-Oxygen Atmosphere Treatment, HOA) каби атамалар билан ифодаланади.

Юқори кислородли ишлов бериш мева тўқималарида қисқа муддатли гипероксиявий стресс ҳосил қилиб, ҳимоя механизмларини фаоллаштириши ва кейинги сақлаш даврида физиологик жараёнларни секинлаштиради. Ушбу таъсир маҳсулот тури, пишганлик даражаси, кислород концентрацияси, ишлов бериш давомийлиги, ҳарорат ва CO₂ миқдорига боғлиқ [1]. Hou ва бошқалар (2022) “Lingwu” унаби нави меваларида интервалли юқори кислородли ишлов бериш самарадорлигини ўрганиб, 50% O₂ концентрациясидаги ишлов мева қаттиқлиги, намлик миқдори ва хужайра мембранаси яхлитлигини сақлашда самарали эканлигини аниқлаган [2]. Мазкур технологик ёндашув унаби меваларининг сақлаш даврида табиий масса йўқотилишини камайтириш, қаттиқлик ва ташқи кўринишини сақлаш, биокимёвий таркибининг ўзгаришини секинлаштириш ҳамда чириш жараёнларини чеклаш имконини бериши мумкин. Шу сабабли юқори кислородли ишлов беришни назорат қилинадиган атмосфера технологияси билан уйғунлаштириш унаби меваларини узоқ муддат сақлаш учун истиқболли илмий ва амалий йўналишлардан бири ҳисобланади. Шундан келиб чиқиб, тадқиқотнинг мақсади унаби меваларини атмосфераси бошқариладиган муҳитда сақлашда 70% O₂ концентрациясидаги кислородли шок ишловининг нафас олиш интенсивлиги ва мева қаттиқлигига таъсирини баҳолашдан иборат бўлди. Тадқиқотлар атмосфераси бошқариладиган камераларда унабининг “Донг-Зао” нави меваларини сақлашда олиб борилди. СА-I вариантыда мевалар 7 кун давомида 70% O₂ + 0% CO₂ муҳитида кислородли шок билан ишлов берилгандан сўнг 5% O₂ + 0% CO₂ муҳитида сақланди. СА-II вариантыда мевалар 5% O₂ + 0% CO₂, СА-III вариантыда эса 10% O₂ + 0% CO₂ муҳитида сақланди. Атмосфераси бошқариладиган камералар CO₂ ва этилен абсорберлари, атмосфера анализатори билан боғланган. Камералардаги O₂ ва CO₂ нинг дастлабки миқдори оқимли тизим орқали ўрнатилди, N₂ (100%) ва O₂ (99,5%) босим регуляторлари орқали аралаштирилди, автоматик бошқарилади ва анализатор томонидан тартибга солинади. СА камераларида (ҳарорат+1 °С, нисбий намлик 85-90%) мевалар 8 кг сиғимли яшикларга сақлашга қўйилган. Ҳар бир вариант учта такрорийликда амалга оширилди. Нафас олиш жадаллиги меванинг метаболик фаоллигини кўрсатувчин асосий физиологик кўрсаткич бўлиб, унинг пасайиши мева қанчалик узоқ яшаши мумкинлигини белгилайди (1 –жадвал). 1 –жадвал Атмосфераси бошқариладиган муҳитда “Донг-Зао” нави меваларининг нафас олиш интенсивлиги ва қаттиқлики даражаси (2023-2025 й.). Меваларининг нафас олиш интенсивлигини таҳлил қиладиган бўлсак- Назорат вариантыда- Меваларнинг бошланғич қаттиқлиги 6,0±0,4 кг/см² бўлган. 20-кунга келиб бу кўрсаткич 4,8±0,3 кг/см² гача пасайган, яъни 1,2 кг/см² ёки 20,0% га камайган. 40-кунга келиб мевалар яроқсиз ҳолга келган. Бу вариантда қаттиқликнинг тез

пасайиши мева тўқималарида юмшаш жараёни жадал кечганини кўрсатади. СА-I варианты (70% O₂ билан шок усулида ишлов берилган)-20-кунда қаттиқлик 5,8±0,3 кг/см² ни ташкил этиб, сақлашнинг 40, 60 ва 80-кунларда бу кўрсаткич мос равишда 5,6±0,3; 5,4±0,3 ва 5,1±0,3 кг/см² бўлган. Бошланғич қийматга нисбатан 80-кунга келиб қаттиқлик фақат 0,9 кг/см² ёки 15,0% га камайганлиги, СА-I вариантыда қаттиқлик энг яхши сақланганлигини кўрсатади. СА-II варианты (5% O₂ + 0% CO₂)-20-кунда қаттиқлик 5,5±0,3 кг/см² бўлган ва кейинги сақлаш даврида 5,1; 4,7 ва 4,3 кг/см² гача пасайган. 80-кунга келиб бошланғич қийматга нисбатан камайиш 1,7 кг/см² ёки 28,3% ни ташкил этган. Шунинг учун бу вариантда мева юмшаш СА-I га нисбатан кучлироқ кечган. СА-III варианты (10% O₂ + 0% CO₂) - 20-кундан 80-кунгача қаттиқлик 5,7±0,3 дан 4,8±0,3 кг/см² гача пасайган. Умумий камайиш 1,2 кг/см² ёки 20,0% ни ташкил этган. Бу натижа СА-II га нисбатан яхши, аммо СА-I вариантыдан паст.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21622311>

Аннотация:

УНАБИ МЕВАЛАРИНИ САҚЛАШДА КИСЛОРОДЛИ ШОК УСУЛИНИ ҚЎЛЛАШ САМАРАДОРЛИГИ

Махманазаров Жасур Абдурасулович

Тошкент давлат аграр университети

**Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш кафедраси
мустақил тадқиқотчи**

Унаби янги мевалари таркибида витаминлар, минерал моддалар, антиоксидантлар ва биологик фаол бирикмалар кўп бўлиб, инсон саломатлиги учун қимматли озиқ-овқат маҳсулоти ҳисобланади. Ушбу мевалар юқори озувачий қиймати, хуштаъмлиги ва шифобахш хусусиятлари туфайли ички ва ташқи бозорларда талаб юқори бўлган субтропик мева турларидан биридир. Шу сабабли унаби етиштириш ва уни сақлаш технологияларини такомиллаштириш маҳсулот сифатини сақлаш, бозорбоплигини ошириш ва иқтисодий самарадорликни таъминлашда муҳим аҳамиятга эга.

Аҳоли соғлом турмуш тарзини таъминлашда таркибида фойдали компонентлари юқори бўлган янги мева-сабзавотларни янгилигича истеъмол қилиш маданиятини аҳоли ўртасида кенг тарғиб қилиш ва ривожлантириш зарурлигини кўрсатмоқда. Ушбу мевалар таркибидаги антиоксидантлар ва биологик фаол моддалар зарарли оқибатларни олишда профилактик натижа бериш билан бирга инсонларни соғлом турмуш тарзини таъминлайди. Унаби меваларини янгилигича истеъмол қилишни аҳоли кунлик овқатланиш рационига киритиш долзарб ҳисобланади[1].

Сўнгги йилларда мева-сабзавотларни сақлаш самарадорлигини ошириш мақсадида бошқариладиган атмосфера муҳитида сақлашдан олдин юқори концентрацияли кислород билан ишлов бериш усулларига қизиқиш ортиб бормоқда. Ушбу технологиялар кислородли шок ишлови (Oxygen Shock Treatment, OST) ва юқори кислородли атмосферада ишлов бериш (High-Oxygen Atmosphere Treatment, HOA) каби атамалар билан ифодаланади.

Юқори кислородли ишлов бериш мева тўқималарида қисқа муддатли гипероксиявий стресс ҳосил қилиб, ҳимоя механизмларини фаоллаштириши ва кейинги сақлаш даврида физиологик жараёнларни секинлаштиради. Ушбу таъсир маҳсулот тури, пишганлик даражаси, кислород концентрацияси, ишлов бериш давомийлиги, ҳарорат ва CO_2 миқдорига боғлиқ [1].

Нон ва бошқалар (2022) “Lingwu” унаби нави меваларида интервалли юқори кислородли ишлов бериш самарадорлигини ўрганиб, 50% O_2 концентрациясидаги ишлов мева қаттиқлиги, намлик миқдори ва ҳужайра мембранаси яхлитлигини сақлашда самарали эканлигини аниқлаган [2].

Мазкур технологик ёндашув унаби меваларининг сақлаш даврида табиий масса йўқотилишини камайтириш, қаттиқлик ва ташқи кўринишини сақлаш, биокимёвий таркибининг ўзгаришини секинлаштириш ҳамда чириш жараёнларини чеклаш имконини бериши мумкин. Шу сабабли юқори кислородли ишлов беришни назорат қилинадиган атмосфера технологияси билан уйғунлаштириш унаби меваларини узоқ муддат сақлаш учун истиқболли илмий ва амалий йўналишлардан бири ҳисобланади.

Шундан келиб чиқиб, тадқиқотнинг мақсади унаби меваларини атмосфераси бошқариладиган муҳитда сақлашда 70% O_2 концентрациясидаги кислородли шок ишловининг нафас олиш интенсивлиги ва мева қаттиқлигига таъсирини баҳолашдан иборат бўлди.

Тадқиқотлар атмосфераси бошқариладиган камераларда унабининг “Донг-Зао” нави меваларини сақлашда олиб борилди. СА-I вариантыда мевалар 7 кун давомида 70% O_2 + 0% CO_2 муҳитида кислородли шок билан ишлов берилгандан сўнг 5% O_2 + 0% CO_2 муҳитида сақланди. СА-II вариантыда мевалар 5% O_2 + 0% CO_2 , СА-III вариантыда эса 10% O_2 + 0% CO_2 муҳитида сақланди.

Атмосфераси бошқариладиган камералар CO_2 ва этилен абсорберлари, атмосфера анализатори билан боғланган. Камералардаги O_2 ва CO_2 нинг дастлабки миқдори оқимли тизим орқали ўрнатилди, N_2 (100%) ва O_2 (99,5%) босим регуляторлари орқали аралаштирилди, автоматик бошқарилади ва анализатор томонидан тартибга солинади. СА камераларида (ҳарорат+1 °C, нисбий намлик 85-90%) мевалар 8 кг сиғимли яшиқларга сақлашга қўйилган. Ҳар бир вариант учта такрорийликда амалга оширилди.

Нафас олиш жадаллиги меванинг метаболик фаоллигини кўрсатувчин асосий физиологик кўрсаткич бўлиб, унинг пасайиши мева қанчалик узоқ яшаши мумкинлигини белгилайди (1 –жадвал).

1 –жадвал

Атмосфераси бошқариладиган муҳитда “Донг-Зао” нави меваларининг нафас олиш интенсивлиги ва қаттиқлик даражаси (2023-2025 й.)

Сақлаш кунлари	Назорат вариант	СА-I вариант (кислородли шок усули 70% O_2 + 0% CO_2)	СА-II вариант (5% O_2 + 0% CO_2)	СА-III вариант (10% O_2 + 0% CO_2)
<i>меваларини нафас олиш интенсивлиги, мл O_2/кг/соат</i>				
1	18,4	18,4	18,4	18,4

20	23,1	7,3	8,9	6,1
40	яроқсиз	8,2	10,5	7,5
60	яроқсиз	9,5	13,1	8,1
80	яроқсиз	11,0	15,0	9,5
<i>Меваларини қаттиқлик даражаси, кг/см²</i>				
1	6,0±0,4	6,0±0,4	6,0±0,4	6,0±0,4
20	4,8 ± 0,3	5,8 ± 0,3	5,5 ± 0,3	5,7 ± 0,3
40	яроқсиз	5,6 ± 0,3	5,1 ± 0,3	5,4 ± 0,3
60	яроқсиз	5,4 ± 0,3	4,7 ± 0,3	5,1 ± 0,3
80	яроқсиз	5,1 ± 0,3	4,3 ± 0,3	4,8 ± 0,3

Меваларининг нафас олиш интенсивлигини тахлил қиладиган бўлсак-Назорат вариантыда-Меваларнинг бошланғич қаттиқлиги 6,0±0,4 кг/см² бўлган. 20-кунга келиб бу кўрсаткич 4,8±0,3 кг/см² гача пасайган, яъни 1,2 кг/см² ёки 20,0% га камайган. 40-кунга келиб мевалар яроқсиз ҳолга келган. Бу вариантда қаттиқликнинг тез пасайиши мева тўқималарида юмшаш жараёни жадал кечганини кўрсатади.

СА-I варианты (70% O₂ билан шок усулида ишлов берилган)-20-кунда қаттиқлик 5,8±0,3 кг/см² ни ташкил этиб, сақлашнинг 40, 60 ва 80-кунларда бу кўрсаткич мос равишда 5,6±0,3; 5,4±0,3 ва 5,1±0,3 кг/см² бўлган. Бошланғич қийматга нисбатан 80-кунга келиб қаттиқлик фақат 0,9 кг/см² ёки 15,0% га камайганлиги, СА-I вариантыда қаттиқлик энг яхши сақланганлигини кўрсатади.

СА-II варианты (5% O₂ + 0% CO₂)-20-кунда қаттиқлик 5,5±0,3 кг/см² бўлган ва кейинги сақлаш даврида 5,1; 4,7 ва 4,3 кг/см² гача пасайган. 80-кунга келиб бошланғич қийматга нисбатан камайиш 1,7 кг/см² ёки 28,3% ни ташкил этган. Шунинг учун бу вариантда мева юмшаши СА-I га нисбатан кучлироқ кечган.

СА-III варианты (10% O₂ + 0% CO₂) - 20-кундан 80-кунгача қаттиқлик 5,7±0,3 дан 4,8±0,3 кг/см² гача пасайган. Умумий камайиш 1,2 кг/см² ёки 20,0% ни ташкил этган. Бу натижа СА-II га нисбатан яхши, аммо СА-I вариантдан паст.

Хулоса. Унаби меваларини консистенцияси ва сув миқдорини дастлабки ҳолатда сақланиши унинг истеъмолбоплик хусусиятини белгиловчи асосий критерия ҳисобланади. Сақлаш якунида унаби меваларининг қаттиқлик даражаси СА-I вариантыда 5,1±0,3 кг/см² ни ташкил этиб, энг юқори кўрсаткич қайд этди. Бошланғич қийматга нисбатан қаттиқликнинг камайиши СА-I вариантыда 15,0%, СА-III вариантыда 20,0%, СА-II вариантыда эса 28,3% ни ташкил этди. Бу натижалар 70% O₂ муҳитида кислородли шок билан ишлов бериш унаби мевалари тўқималарининг юмшаш жараёнини секинлаштириб, сақлаш даврида қаттиқликни сақлашда энг самарали усул бўлганини кўрсатади.

References:

1. Очилов М.А., Хурматов Ю.Э., Махманазаров Ж.А., Чилонжийда янги меваларини аҳоли кундалик овқатланиш рационига тадбиқ этиш//Яшил иқтисодий ислохотлар доирасида озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш: институционал, агроинновацион ва экологик ёндошувлар мавзусидаги халқаро илмий-амалий конференция, Андижон-2026 й. 1131-1134 б.

2. Kader A.A., Ben-Yehoshua S. Effects of superatmospheric oxygen levels on postharvest physiology and quality of fresh fruits and vegetables // Postharvest Biology and Technology. – 2000. – Vol. 20, No. 1. – P. 1–13.
3. Hou S., Yang Q., Zheng J., Liu X. A novel postharvest preservation technology of fruit—Intermittent high oxygen treatment: A case study on “Lingwu” long jujube // Journal of Food Processing and Preservation. – 2022. – Vol. 46. – Article e17209.