

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ



ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ
ИНСТИТУТИ

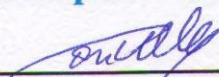
Технология факультети 5410500-“Қишлоқ хўжалик
маҳсулотларини сақлаш ва дастлабки ишлаш технологияси”
бакалавр таълим йўналиши IV-курс талабаси

ХАЙДАРОВА СЕВАРА ВАЛИ ҚИЗИ **НИНГ**

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

Мавзу: Лимонни сақлаш ва шарбат олиш усуллари ўрганиш

Илмий раҳбар:


(Имзо)

Т.Рўзиев

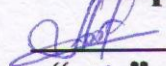
Битирувчи:


(Имзо)

С.Хайдарова

“Ҳимояга рухсат этилди”

Кафедра мудири.

 доц.А.А.Абдиев
“13” 06 2018 й.

“Ҳимоя учун ДАК га юборилди”



Факультет декани

доц.Ш.Э.Ахмедов
“06” 06 2018 й.

Қарши-2018

М У Н Д А Р И Ж А

КИРИШ.....	3
I. АСОСИЙ ҚИСМ.....	5
1.1 Цитрус экинларининг халқ хўжалигидаги аҳамияти.	5
1.2. Цитрус экинларнинг биологик хусусиятлари.	8
1.3. Районлашган лимон навлари тавсифи..	10
II. ТЕХНОЛОГИК ҚИСМ.....	16
2.1. Лимон мевасини йиғиштириб олиш ва товар ишлов бериш.....	16
2.2. Доимий омборларда лимон меваларини сақлаш технологияси	17
2.3. Шарбатларнинг синфланиши.....	22
2.4. Хом ашёга бўлган талаблар.....	24
2.5. Мағизсиз шарбатлар.....	25
2.6. Хом ашёларга дастлабки ишлов бериш.....	27
2.7. Шарбатларни қадоқлашга тайёрлаш.....	41
2.8. Лимон меваларидан шарбат тайёрлаш.	46
2.9. Лимон шарбати ишлаб чиқариш тизими қуйидагилардан ташкил топган.	50
III. МЕХНАТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ.....	52
3.1. Мехнатни муҳофаза қилиш.	52
3.2. Техника хавфсизлиги.....	53
3.3. Ёнғинга қарши хавфсизлик.....	54
IV. АТРОФ-МУҲИТ МУҲОФАЗАСИ.....	55
V. ИҚТИСОДИЙ ҚИСМ	58
5.1. Лимон сақлашнинг иқтисодий самарадорлиги.....	58
ХУЛОСА ВА ТАКЛИФЛАР.....	62
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	64

К И Р И Ш

Мавзунинг долзарблиги. Ҳозирда қишлоқ хўжалигида ўтказилаётган изчил иқтисодий ислохатлар аҳолини озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган талабини тулароқ қондириши ва бу соҳадаги таъминотни тубдан яхшилашга қаратилган.

Жамият тараққиёти ва дунё бўйича аҳоли сонининг тобора ортиб бориши озиқ-овқат, хусусан меваларга ва уларнинг қайта ишланган маҳсулотларига бўлган талаб бошқа барча мевали экинлар орасида машҳурлиги жиҳатидан биринчи ўринда туради десак муболаға бўлмайди. Цитрус меваларнинг бу қадар кенг ва қадрли ҳолатда тарқалиши уларнинг беқиёс таъми, витаминга бойлиги, хушбўй ҳиди, қайта ишлаш сақлаш ва ташишга яроқлиги, етиштириш ва кўпайтиришнинг у қадар мураккаб эмаслиги ва шу каби қатор афзалликлари билан тушунтирилади.

Сўнги йилларда Ўзбекистонда ҳам цитрус мевалар ва уларнинг иккмламчи маҳсулотларига (шарбат, мармелад, цукат, эфир мойлари ва ҳ.к.) бўлган талаб анча ортди. Бунга боғлиқ равишда цитрус экинларини республикамиз шароитида етиштиришга ёндашув ҳам тубдан ўзгарди.

Ўзбекистон Республикасининг Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг «Эркин ва фарован, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз» асарида ҳам қишлоқ хўжалигини ислоҳ қилиш ва озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш масалари, ҳеч шубҳасиз, биз учун энг муҳим вазифалардан бири бўлиб қолади деб айтган сўзлари бу соҳанинг нечоғлик аҳамиятли ва муҳимлигини белгилаб беради (Ш.М.Мирзиёев, 2016).

Бинобарин, 2009 йил 24 декабрда “Ўзбекистонда субтропик экинларни етиштиришни ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” 03-30-68 сонли қарор қабул қилинди. Мазкур қарорга кўра мамлакатимизда субтропик экинлар, хусусан цитрус мевалар майдонини янада кенгайтириш, мавжуд

майдонлар ҳолатини тубдан яхшилаш, уларни кўпайтириш ва етиштириш тартибларини илмий асосда ташкил этиш вазифалари белгиланди [1].

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил 4 январдаги “2016 йилда мева-сабзавот маҳсулотлари, картошка, полиз ва узум ишлаб чиқариш ҳамда улардан фойдаланишнинг истиқбол кўрсаткичлари тўғрисида”ги 1-сонли қарорига асосан 2016 йил якунида 21,1 млн тонна (ўтган йилга нисбатан 11,1 фоизга) шундан, 11,3 млн тонна (11,3 фозига) сабзавот, 2,1 млн.тонна (10,4 фоизга) полиз, 3,0 млн тонна (9,7 фоизга) картошка, 3,0 млн тонна (10,8 фоизга) мева ва 1,7 млн тонна (9,9 фоизга) узум маҳсулотлари етиштирилди.

Цитрус экинларнинг дунё бўйича турлари қарийб 33 тадан ортиқ бўлишига қарамай, улар орасида тахминан 10 га яқин тур саноат аҳамиятига эга ҳисобланади. Шулар орасида Ўзбекистонда асосан лимон, камроқ майдонларда мандарин ва апельсин етиштирилади.

Лимон меваларидан жуда яхши консерваланган компотлар, мураббо, жем, мармелад ва салқин ҳамда ишфобахш ичимликлар тайёрлаш учун концентратлар ишлаб чиқарилади.

Ишнинг мақсади. Хўжаликларда лимон сақлаш ва шарбат олиш технологияларини таҳлил этиш.

Ишнинг вазифалари. Лимон навлари ва уларни етиштириш технологияси ўрганиш; лимонни замонавий усулларда сақлаш технологиясини ўрганиш; лимонни қайта ишлаб шарбат тайёрлаш технологиясини ишлаб чиқиш; лимон сақлаш ва шарбат тайёрлашнинг иқтисодий асослаш ҳамда хулоса ва таклифлар бериш.

I. АСОСИЙ ҚИСМ

1.1 Цитрус экинларининг халқ хўжалигидаги аҳамияти

Жамият тараққиёти ва дунё бўйича аҳоли сонининг тобора ортиб бориши озиқ-овқат, хусусан меваларга ва ундан қайта ишлаб тайёрланган маҳсулотлар, уларнинг тури ва сифатига бўлган талабни ошириб юбормоқда. Айниқса цитрус мевалар ва уларнинг қайта ишланган маҳсулотларига бўлган талаб бошқа барча мевали экинлар орасида машҳурлиги жиҳатидан биринчи ўринда туради десак муболаға бўлмайди. Бинобарин янги лимон мевалари ва ундан тайёрланган бетакрор шарбатлар кўпгина хорижий мамлакатлар аҳолисининг кундалик озиқ-овқат маҳсулотларидан бирига айланиб улгурган. Цитрус меваларнинг бу қадар кенг ва қадрли ҳолатда тарқалиши уларнинг бекиёс таъми, витаминга бойлиги, хушбўй ҳиди, қайта ишлаш сақлаш ва ташишга яроқлиги, етиштириш ва кўпайтиришнинг у қадар мураккаб эмаслиги ва шу каби қатор афзалликлари билан тушунтирилади.

Цитрус экинлар халқ хўжалигида жуда катта аҳамиятга эга. Лимон шарбати қадимдан кўпгина мамлакатлар халқлари табобатида атеросклероз, туберкулёз ва бошқа касалликларни даволашда қўлланиб келинади. Грейпфрут шарбатидан гриппни даволаш ва жароҳатларнинг битишида фойдаланилади. У овқат ҳазм қилиш аъзоларининг секреторлик фаолиятини рағбатлантиради. Меваларнинг таркибида витамин С нинг кўплиги цингга касаллигига қарши курашишда уларни ажойиб воситага айлантиради.

Цитрус мевалар янгилигида кенг қўлланилади, шунингдек улардан мураббо, жем, цукат, шарбат, мармелад тайёрланади, техник мойлар, пектин ва лимон кислоталари олинади. Айниқса лимон шарбати кўпгина хорижий мамлакатлар халқларининг ҳар бир дастурхонида асосий ичимликлардан бири сифатида кенг тарқалган. Бундан ташқари цитруслар таом тайёрлашда ҳам кенг қўлланилади.

Цитрус ўсимликларнинг истеъмол қилинмайдиган эфир моддаларга

бой қисмлари – гуллари, барглари, ёш новдалари, мева пўсти фармацевтика ва атторлик саноатида кенг қўлланилади. Уларнинг ёғочи ҳам турли материаллар тайёрлашда қадрланади.

Бундан ташқари, цитрус экинлар доим яшил ўсимликлардир, шу боис улар манзаралилик ва гигиена жиҳатидан катта аҳамиятга эга. Улар бутун йил давомида ҳавони тозалайди, чиройли гуллари, барглари, тўқ яшил тугунчалари ва пишган, тўкилмасдан узоқ осилиб турувчи жуда чиройли рангдаги мевалари билан инсонларга эстетик завқ бағишлайди.

Б.Гулямов ва бошқаларнинг [10] ёзишича, бошқа мева ва сабзавотлардан фарқли равишда, цитрус мевалар таркибидаги витамин С ҳатто юқори ҳароратларда консерваланганда ҳам ўзининг сифатини деярли йўқотмайди. Бу эса янги цитрус меваларини консервалар билан муваффақиятли алмаштириш ва шу орқали цитруслардан фойдаланиш даврини узайтириш (айниқса мўътадил иқлим минтақаларида) мумкин.

Витамин С нинг миқдorigа кўра турли цитрус мевалар бир-биридан сезиларли фарқланади, у экин тури, нави ва етиштириш шароитларига бевосита боғлиқдир.

Ҳар хил цитрус меваларда ўртача куйидаги миқдорда витамин С кузатилади:

Апельсин	60-66
Лимон	52-60
Мандарин	25-40
Грейпфрут	38-40

Маълумки, субтропик мевали экинлар орасида цитрус экинлар айнқса машҳурдир. Бинобарин, апельсин, мандарин, лимон ва грейпфрутлар дунёнинг кўплаб мамлакатларида жуда кенг тарқалган [11, 14].

Цитрус экинлар мевасининг тузилиши жиҳатидан бошқа мевали экинлардан яққол ажралиб туради. Апельсин, лимон, грейпфрут каби меваларнинг пўсти етарлича қалин ва мустаҳкам бўлиб, уларнинг ички

истеъмол қилинадиган қисмининг яхши сақланишини таъминлайди. Бундан ташқари, меваларнинг бундай тузилиши узок масофаларга муваффақият билан ташиш ва етарлича узок муддат сақлашга имкон беради.

Систематик равишда шамоллатиб турилган ҳолда ҳавонинг нисбий намлигини 85-90% ва ҳароратни 1-3°C атрофида ушлаб туриш цитрус меваларини сақлаш учун энг қулай шароит ҳисобланади. Бундай сақлаш тартиботида апельсин меваларини 4-5 ой, мандаринни 2,5-3 ой ва лимонни 5-6 ой сақлаш мумкин.

Таъкидлаш жоизки, цитрус мевалар қимматли биологик хусусиятларга эга бўлганлиги боис, улар янгилигида кенг истеъмол қилинади. Барчага маълумки, пишиб етилган олма ва нок меваларини дарҳол териб олиш ва сотиш ёки қайта ишлаш лозим. Фақатгина уларнинг қишки навларини махсус омборхоналарда узок муддат сақлаш мумкин. Аммо цитрус экинларга келсак, уларни дарахтидан узиб олишга шошилмаслик керак. Масалан, тўлиқ пишиб етилган апельсин мевалари дарахтида уч ойгача тўкилмасдан ва ўзининг таъм сифатларини йўқотмасдан осилиб туриши мумкин.

Айнан шу жойнинг ўзида лимоннинг Мейер нави ўзаро айвон билан бириктирилувчи чуқурлиги 1,8 м, эни 3,3 м ва узунлиги 45 м бўлган хандақларда бир қаторли (туплар оралиғи 3 м) усулда умум қабул қилинган агротехника асосида етиштирилганда ҳар йили гектарига 25-30 т ҳосил берган. Айрим йилларда ҳар бир дарахтдан 600-800 донагача биринчи навли мевалар йиғиб олинган.

Таркибидаги кислота миқдори 5-6% га, инверт қанд 2-3% ва сахароза 0,5% гача етувчи лимон ва лайм мевалари бевосита янгилигида истеъмол қилинади ва зиравор сифатида ишлатилувчи нордон шарбатлар ишлаб чиқарилади. Пўстида кўплаб эфир мойлари тутувчи (цитрон) цитрус мевалари эфир мойлари ишлаб чиқариш саноатининг асосий манбаларидан бири ҳисобланади [6, 16].

1.2. Цитрус экинларнинг биологик хусусиятлари

Б.Гулямов ва бошқаларнинг [10] ёзишича, аксарият цитрус экинлар кичикроқ доим яшил, кўпинча тиканли дарахтсимон ёки бутасимон ўсимликлардир, шу боис уларни муваффақият билан иссиқхоналарда ва ҳатто уй шароитида тувакларда ҳам етиштириш мумкин (1-расм).



1-расм. Тувакда ўстирилган 3 ёшли ҳосилга кирган лимон дарахти

Цитрус экинларнинг биологик хусусиятларини тавсифлаш борасида шуни таъкидлаш жоизки, амалий цитрусчиликда мазкур ўсимликларнинг қуйидаги қимматли хусусиятларидан кенг фойдаланилади – улар уруғи билан ҳам, вегетатив йўл билан ҳам осон кўпая олади. Узоқ даврлар мобайнида уруғидан кўпайтиришда четдан чангланиш натижасида цитрусларнинг кўпгина шакллари, турлари ва навлари олинган. Қайта чангланишда нормал жинсий муртаклардан ташқари, нуцеллус ҳужайраларидан юзага келувчи нуцелляр муртаклар ҳам ҳосил бўлади. Натижада мазкур ўсимлик уруғларида биттадан эмас, балки икки-тўрт ва ҳатто ундан ҳам кўпроқ муртак шаклланади.

Унутмаслик керакки, цитрус экинларда вегетатив ўсишнинг такрорийлиги ёки даврийлиги, ёки бошқача қилиб айтганда фаол ва секинлашган (нисбий тиним) ўсувнинг мунтазам такрорланиб туриши асосан ташқи муҳит шароитларига боғлиқ. Улардаги чуқур тиним эса ўсимликнинг ички (эндоген) сабаблари билан тушунтирилади. Мажбурий тиним ҳам ташқи ноқулай шароитлар таъсирида келиб чиқади. Демак, цитрус ўсимликларнинг совуққа чидамлилиги, яхши вегетатив ўсиши, гул куртакларини шакллантириши ва ҳосил бериш табиати асосан уларнинг мазкур ҳолатларини чуқур англаган ҳолда парваришlash тартибларини тўғри ташкил этишга боғлиқ бўлади.

Б.Гулямов ва бошқаларнинг [10] ёзишича, бир йил мобайнидаги вегетация даврида новдаларининг бир неча қайта янгидан ўсиши (масалан, Сурхондарё шароитида баҳорги, ёзги ва кузги ўсиши) цитрус экинларининг ўзига хос биологик хусусияти ҳисобланади. Бунга боғлиқ равишда у ёки бу дарахтда жорий йилда ҳосил бўлган новдалар қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

- 1) битта ўсувдан иборат бўлган бир ўсувли – баҳорги, ёзги ёки кузги;
- 2) икки ўсувга эга бўлган икки ўсувли – баҳорги + ёзги ёки ёзги + кузги;
- 3) учта ўсувдан иборат бўлган уч ўсувли – баҳорги, ёзги, кузги;

2-3 ёшли дарахтларнинг шох-шаббаси асосан биринчи ва иккинчи тартиб шохлардан иборат бўлади. Дарахт ўсган сари шох-шаббасидаги тартиблар сони ортиб боради. Ҳар бир навбатдаги юқори тартиб шохлаш юзага келиши билан дарахт ўзининг янги ривожланиш босқичига ўтади ва мева бериш даврига яқинлашади.

Дарахтлар 5-6 ёшга кирганда уларда тўртинчи тартиб шохлар ҳам кузатила бошлайди. Мазкур ёшда аксарият цитрус экинлар мева бера бошлайди. 8-10 ёшга кирган дарахтларда тўртинчи ва бешинчи тартиб шохлар ҳосил бўлади. Бу даврга келиб дарахтнинг шох-шаббаси тўлиқ шаклланиб улгурган бўлиши ва нормал ҳосил бериши лозим. Ушбу даврда

дарахтларда шохланиш тартиби ортади, айниқса шакл бериш учун новдаларни қисқартиришда шох-шаббанинг кучли қалинлашуви кузатилади. Шох-шаббаларга шакл бериш ва уларни кесишда унутмаслик лозимки, 5-6 тартиб шохлар энг маҳсулдор ҳисобланади. 25-30 ёшли дарахтларда 10-12 тартиб шохлар кам маҳсулдор бўлиб, узоқ яшамайди.

Мўл ҳосил берган йилдан сўнг ҳосилдорлик бироз пасайсада, цитрус экинлар ҳосил беришдаги даврийликка мойил эмас. Уларнинг ўзига хос белгиларидан бири баргларининг узоқ вақт яшаши бўлиб, уларнинг умри 2-3 йилга етади.

Цитруслар қисқа кун ўсимликларидир, аммо етиштириш шароитлари қулай бўлганда улар узун кунда ҳам яхши ўсиб ривожланади.

Лимон цитруслар орасида энг ёруғликка талабчан ўсимликлардан биридир, аммо унинг ёритилишга бўлган талаби доимий эмас ва у ўсимликнинг ҳолати ҳамда атроф-муҳитнинг ҳавосининг ҳароратига боғлиқ равишда ўзгариб туради.

Нисбий тиним даврида ҳавонинг ўртача ҳарорати 10⁰С дан паст бўлганда цитрус экинлар учун ёритилиш 40-45% гача пасайиши мумкин (очик кунларда). Цитрус экинлар хандақларда етиштирилганда уларни совуқдан асраш мақсадида ялпи беркитиш қўлланилади. Бунда ҳарорат кескин тебранишларсиз паст ҳолатда (3⁰С гача) ва тупроқ ҳамда ҳаво ўртача қуруқликда бўлса, ўсимликлар тўлиқ сояланишни 40-110 кун мобайнида ўтказа олади [14].

1.3. Районлашган лимон навлари тавсифи.

Лимон навлари: *Мейер лимони* бу нав лимон ва апельсиннинг табиий дурагайи ҳисобланади. Бу паст буйли кичик тиканли ёки тикансиз дарахт. Барглари чузик шаклда, барг бандларида унча катта бўлмаган канотчалари мавжуд. Ҳосилга иккинчи-учинчи йил киришади. Мевалари турли шаклда: чузикроқ, юмалоқ ёки ноксимон, урта ва йирик, вазни 80-100 г. Пўстлоги

юпка, силлик, тук сарик рангли, узига хос хушбуй ҳидли. Мағзи нозик, нордон шарбатга бой. Уруги кам 6-10 дона. Меваларни сақланиш муддати узоқ эмас. Мевани ҳар йили ва мул тугади. Мевалари октябрда етилади.

“Ўзбекча ҳосилдор” (Мейер лимонининг вегетатив купайтириш йули билан ҳосил қилинган насли). Ўсимликнинг морфологик жихати Мейер навидан деярли фарқ қилмайди. Паст буйли кичик тиканли дарахт. Барглари чузик шаклда, барг бандларида кичик канотчалари мавжуд. Мева тугишга иккинчи-учинчи йили киришади. Мевалари турли шаклда: чузик, юмалоқ ёки ноксимон, ўртача катталиқда оғирлиги 80-100 г. Пўстлоғи нозик, силлик, тук сарик рангли, узига хос хушбуй ҳидли. Мағзи нозик, нордон шарбатга мул. Уруги кам 6-10 дона. Меваларининг сақланиш муддати узоқ эмас. Мевани ҳар йили мул тугади. Мевалари октябр ойида етилади.

“Ўзбекистон тўнгичи” ("Тиканчаларсиз" лимонининг вегетатив купайтириш йули билан ҳосил қилинган насли). Нав Р.Р. Шредер номли институтда етиштирилган. Дарахт ўрта буйли, шох-бутоғи тарвакайлаган, тикансиз. Барглари ўртача катталиқда, озроқ буралган. Мевалари чузик шаклда, юкорисида кичик буртиб чиққан жойи бор. Ўртача катталиқда, оғирлиги 80-100 г. Пўстлоғи нозик, зич, оч сарик рангда. Мағзи серсув, нордон, яхши таъмли, жуда хушбуй. Уруги кам, 4-6 дона мевасининг сақланиши давомли. Ҳар йили ҳосилни мул беради. Мевалари декабрь, январда етилади.

“Мессен лимони”. Хақиқий лимонларга тегишли. Дарахти анча баланд буйли, тарвакайлаган - пирамида шаклида, новдалари катта тиканли. Барглари ўртача катталиқда чузоқ шаклда. Барг бандларида унча катта бўлмаган канотчалари мавжуд. Ҳосилга учинчи йили киришади. Мевалари ўртача ва йирик катталиқда, оғирлиги 100-120 гр, чузик шаклда унча катта бўлмаган буртиб чиққан жойи бор. Пўстлоғи калин зич оч сарик рангда. Мағзи серсув, нордон, яхши таъмли, жуда хушбуй. Уруги кам 6-8 дона.

Меваларининг сақланиш муддати узоқ. Ҳар йили мул мева тугади. Мевалари декабр, январ ойларида етилади.

Павловский нави. Бу нав хавоскор селекциячиларнинг узоқ вақт изланишлари натижасидир. Буйи 1,5-1,8 м.ли, тиканлари кам ёки тиканли. Барглари ялтироқ, силлик, чузикроқ (узунлиги 5-15 см, эни 8 см гача). Йилига икки марта март-апрел ва октябр ойларида гуллайди. Янги гунчалар пайдо бўлиши, одатда, аввал шаклланган туганакларни тушиб кетишига олиб келади. Меваси 8 ойдан сунг ноябр-май ойларида пишади. Унинг силлик ва ялтироқ меваси сифати буйича жанубда усадиган навларникидан қолишмайди. 100 г мевада 25-57 мг гача С витамини мавжуд. Пўстлогиди эса 1,5-2 марта куп. Мевасининг вазни 150-180 гр, аммо ўсимликда сони кам бўлса, 300 гр гача етади. Меваси нисбатан катта бўлгани туфайли ҳосил сони куп эмас: тувакда экилган лимоннинг бир тупида 10-15 дона ҳосил бўлади. Бироқ йиллар утиб катталашган сайин 100 тадан ортик мева бериши ҳам мумкин.

Новогрузинский нави. Бу нав буйи 2 м га (баъзан 2,5 м) етади. Шохлари тарвакайлаган, барги куп. Тиканлари анча мул. Барглари оч яшил, ингичка, узунлиги 12-14 см ва эни 5 см бўлиши мумкин. У йил давомида ҳосил беради. Гуллари йирик, оқ. Бошка навлардан 1-3 йил кечроқ гуллаб, ҳосил бера бошлайди. Меваси тухумсимон, ҳосилининг вазни 110-150 гр ли бир неча унта мевадан иборат, деярли уругсиз бўлади. Мазкур нав меваси таркибида мул С витамини мавжуд: 10 гр дан 58 мгдан ортик бўлиши мумкин.

"Новогрузинский" нави юкорига қараб ушган новдаларни кесиб туришни талаб этади. У каламчадан қупайтирилганда баҳорда (апрел) экилгани энг куп, куздагиси (октябр) энг кам тутиб кетишини ҳисобга олиш зарур.

“Курский” нави. Буйи 1,5-1,8 м дан ошмайдиган тарвакайлаган лимон бутаси барги тук яшил, чузинчоқ. Баҳор ва куз ойларида гуллайди. Гуллари

йирик ва оқ бўлиб, 2-3 йилда ҳосилга киради. Юпка пўстли мевасининг уртача вазни 120-130 гр гача бўлади.

Мазкур нав куп парваришга мухтож эмаслиги ва серҳосиллиги туфайли хона богдорчилигига иштиёкмандлари орасида жуда машхурдир.

Нав коронгулик ва сувсизликка чидамли. У 2°C гача киска муддатли совукка бардош беради. Шохларига шакл бериб туриш зарур. Ёруглик етарли бўлмаган ва хавоси қуруқ хонада яхши ривожланади ва нисбатан мулроқ ҳосил беради.

“Майконский” нави. Буйи уртача (1,5 м), сербарг нав. Гуллари, купинча, 4-5 тадан туп-туп. Пўсти юпка, гадир-будур. Узунчоқмеvasи нихоятда хушбуй. Мевасининг уртача вазни 130-140 гр, йилига 100 тадан ортик ҳосил беради. Йиллар утиб тувакни катталиги мевани куп беришига олиб келади.

“Мир” нави. Бу Новогрузинский лимони ва сочинский апельсин навини чатиштириб яратилган. Буи 1,8-2 м, майда оқ гуллари якка-якка жойлашади, аммо купинча 5-7 таси гужумга туланади. Барча гуллар ҳосил тугади ва шунинг учун ҳар бир гужумдаги 5 тагача мева осилиб туриши билан бошка навлардан фарқланади. Думалоқ юпка пўстлоқли меваси нихоятда хушбуй. У 34 йилда ҳосилга киради, мевасининг уртача вазни 250-300 гр.



2-расм. Лимоннинг «Мир» нави

“Лисбон” нави. Бу нав Америкадан келтирилган бўлиб, буии баланд, сербарг, тикани купдир. Гуллари ок, хушбуй. Юпка пўстли узунчоқ меваси 120150 гр, уругсиз (ёки жуда кам). Йилига 60 тагача мева беради.

Мазкур нав бир томондан паст ҳароратга чидамли бўлса, бошка жихати юкори ҳароратга, нам етишмаслигига бардош беради, ёругликсевар.

Ф-1 Ташкент. Ушбу нав Лимоннинг “Меер” ва “Новогрузинский” навларининг дурагайи бўлиб, 1967 йили Ўзбекистон Цитрус шуноси З.Фахрутдинов томонидан чиқарилган.

Дарахти ярим пакана (бўйи 2,0-2,5 м, шох-шаббасининг эни 2,5 м), жуда ҳам ҳосилдор (бир дарахтда 800 мевагача), шох-шаббаси юмалоқ, тиканлари кам. Барглари тўқ яшил, овалсимон, тигиз ва қалин.

Мевалари ўртачадан йирик ўлчамгача, вазни 100-150 гр., силлик, юмалоқ овал шаклда, учки қисми бироз тумшукчали (1.3.2-рasm).

Пўсти силлик, лимон сариқ рангда, юпка, этидан осон ажралади. Эти тўқсариқ-сариқ, жуда майин ва серсув, нордон-ширин. Шарбатидаги қанд миқдори 7-7,5%, кислоталилиги 3,5-4,0%, яъни ҳақиқий лимонларга хосдир. Таъми ва ҳиди ҳам лимонларга хос. Мевасида уруғлари кам. Ҳосилга 2-3 йили киради, сақланиши ва ташишга яроқлилиги ўртача.



3-рasm. Лимоннинг Ф-1 Ташкент нави

Нав совуққа юқори даражада чидамлилиги ($-2 - -3^{\circ}\text{C}$), совуқ ургандан сўнг шох-шаббасининг тез тикланиши, ҳосилдорлиги (100 т/га гача), иссиқлик, қурғоқчилик ва “малсекко” касаллигига чидамлилиги билан ажралиб туради. Мевалари октябр ойида пишиб этилади.

“Юбилейний” нави. Бутаси паст буйли, одатда 1,5 м.дан ошмайди. Барглари тук яшил, йирик ва калин. Оқ йирик гуллари 15 тагача гунчаси гужумга тупланади, 2-3 йилда ҳосилга киради. Меваси чужинчоқ, пўсти калин, уртача вазни 400-500 гр.

II. ТЕХНОЛОГИК ҚИСМ

2.1. Лимон мевасини йиғиштириб олиш ва товар ишлов бериш

Пишган мевалар махсус мева тергич ёки боғ қайчи билан кесиб олинади. Мева пастки томонидан қўл билан аста-секин ушланиб, унинг банди косача ёнидан кесилади. Лимон пўсти сарғая бошлаган вақтидан кечиктирмай ёки меваларнинг диаметри 5-6 см бўлганида териб олинади.

Бу меваларни қуруқ кунларда териб олиш керак. Сернам кунларда терилган мевалар тез захарланади ва чирийди. Пишган меваларни танлаб теришда уларнинг сифати яхшиланади ва ҳажми катталашади. Мева солинган яшикларни қўлда, арава ёки автомашинада ташишда қаттиқ силкитмаслик керак. Зарарланган, ифлосланган ҳамда зараркунанда ва касалликлар тушган меваларни алоҳида яшикларга териш зарур. Омборга келтирилган мевалар хилларга ажратиш ва истеъмол қилишгача яшикларда сақланади.

Лимонлари йиғиб олиниб дастлабки ишлов бериш цехига келтирилгач, дастлаб улар яшиклар ва контейнерлардан эҳтиёткорлик билан бўшатилади, яъни меваларнинг эзилишига, шикастланишига йўл қўймаслик учун. Бу ерда улар калибровка қилинади, яъни катта-кичиклиги бўйича сараланади. Сараланган мевалар махсус ювиш ускунасида ювилади ва чиритувчи бактерияларга қарши антисептиклар билан ишлов берилади.

Ювиш ускуналари одатда айланувчи чўткалар билан жиҳозланади, уларнинг айланиш тезлиги одатда 120 марта/дақиқа. Агар меваларга антисептиклар билан ишлов берилмаган бўлса у ҳолда антисептиклар чўтканинг биринчи қаторига ёмғир томчилари ёки кўпик кўринишида берилади. Шундан сўнг цитрус мевалар тоза сув билан чайиб ташланади. Сўнгра мевалар вентиляторли сеткалардан ўтказилади. Бу ерда уларга иссиқ ҳаво пуркалади. Қуритилган мевалар парафин билан полировка қилинади ва улар конвейерли саралаш столига келиб тушади. Бу ерда улар автомат

калибровчи ускунага келиб тушади. Ускуна меваларни стандарт катталиги бўйича саралаб яшикларга жойлаштиради. Калибровкадан ўтмаган мевалар қўлда саралаш столига ўтиб кетаверади.

Интернет маълумотларида ёзилишича [11], Калифорнияда лимонлар сотувга чиқарилишидан олдин анча вақт сақланади. Ювилган лимонлар саралаш столига келиб тушади, бу ерда улар рангига кўра автомат тарзда ёки қўлда сараланади. Одатда лимонлар тўртта ранг бўйича сараланади: тўқ яшил, оч яшил, кулрангсимон ва сариқ. Тўқ яшил – бу тўлиқ яшил ранг, оч яшил – бу яшил рангга енгил бўялган мевалар (кучсиз яшил), кулранг – сариқ рангга тўлиқ бўялган, аммо учи яшил, сариқ – яшил доғларсиз тўлиқ сарғайган мевалар. Тўқ яшил мевалар узок муддат сақланади, яъни 4 ойдан 6 ойгача, сариқ лимонлар эса 3 ҳафтадан 4 ҳафтагача сақланади. Бироқ бу сақлаш муддатлари тахминийдир, яъни у меваларни йиғиб олиш муддати ва сақлаш шароитларига бевосита боғлиқдир. Одатда лимонларни сақлашга жойлаштиришдан аввал уларга парафиннинг кичик концентрациясига эга бўлган сув эмульсияси пуркалади.

Транспорт ва омбор контейнерлари, цитрус меваларининг тури ва навига кўра ҳар хил бўлади. Кўпгина мамлакатларда цитруслар учун картон коробкалардан фойдаланилади. Флоридада 15% янги цитруслар тўрсимон полиэтилен пакетларга қадоқланади, улар 18 килограммли коробкаларга жойланади [11, 14].

2.2. Доимий омборларда лимон меваларини сақлаш технологияси

Лимонлар паст сақланувчан маҳсулотлардир. Уларнинг сақланувчанлигини оширишда меваларни қадоқлаш усули, қадоқландиган идиш тури, сақлаш омборлари типи, улардаги қўлланиладиган ҳарорат ва намлик тартиби ҳал қилувчи аҳамиятга эгадир.

Дунёнинг кўпгина мамлакатларида лимон меваларини сақлашда улар сиғими 12-14 кг ли қоғоз коробкалар ва 8-10 кг бўлган тахта яшикларга

жойланади (4-расм).



4-расм. Лимон мевалари учун мўлжалланган қути ва яшиқлар

Лимонлар бундай яшиқларга шахмат ёки диагонал усулда терилади. Ҳар бир мева юпқа қоғозга ўралади. Ўров қоғозига 1 мг дифенил эритмаси шимдирилса, мева яхши сақланади.

Сақлаш ҳарорати ҳам юқорида ҳам таъкидлаб ўтганимиздек катта аҳамиятга эга. Цитрус мевалар 0 С атрофидаги ҳароратда сақланади. Лимон 2-3 С ҳароратда, 85-90% нисбий намликда, мандарин ва апельсин эса 1-2 С ҳароратда тўрт-олти ой сақланиши мумкин.

Лимонларни бошқарилиб туриладиган газ муҳотида 1° С ҳароратда олти ойгача сақлаш мумкин. Газ муҳитининг таркиби O₂-10%, H₂-90% бўлиши лозим. Цитрус меваларнинг пишиб етилишини тезлаштириш учун этилендан фойдаланилади. Бунда 1 л ҳавога 10 мг этилен гази аралаштирилади.

Совутиш. Лимон қадоклангандан сўнг тезда совитилиши лозим. Калифорнияда совутиш учун совитилган ҳаводан фойдаланилади, лимон ва грейпфрутлар учун эса ҳаводан фойдаланилмайди. Флоридада апельсин ва мандаринлар ҳам ҳаво билан совитилади.

Сақлаш тартиби ва технологияси. Лимонлар одатда талаб кам бўлган

мавсумда узилади ва уларга нисбатан талаб юқори бўлмагунча сақланади. Лимонлар кўпгина мамлакатларда одатда этиштирилган жойида сақланади, истеъмол жойларига эса ташиб келтирилади.

Барча лимонлар (тўлиқ пишиб этилганлари бундан мустасно) узилгандан сўнг кондитсион ҳолатга келтирилади, даволанади ва сариқ рангга киргунча сақланади. Агар лимонлар узилган заҳоти омборларга сақлаш учун жойлаштириладиган бўлса, у ҳодда уларнинг даволаниши ва сарғайиши сақлаш жараёнида кечавди. Бундай лимонлар одатда 15 °C ҳарорат ва ҳавонинг нисбий намлиги 86-88% оралиғида сақланади. Маҳаллий жойларда бу тартиблар биров бошқача бўлиши мумкин.

Сақлаш учун эмас, балки бевосита савдога чиқариш учун т эрилган яшил лимонлар 6-10 кун мобайнида даволаш ва ранг киритиш учун 22-26 °C ҳарорат ва ҳавонинг 88-90% нисбий намлигида ушланади. Пўсти юпқа лимонлар (Лисбон нави) тахминан 6 кунда ранга киради, бу вақтда пўсти калин Лисбон навлари эса 10 кундан кўпроқ вақт талаб этади.

Лимон сақланадиган камералар ҳарорат ва ҳавонинг нисбий намлигини назорат қилувчи ускуналарга эга бўлиши лозим, камеранинг ҳавоси тоза, ва камеранинг бутун ҳажми бўйлаб бир текис салқин бўлиши лозим. Камеранинг вентилляцияси маҳсулотнинг модда алмашинуви натижасида юзага келган салбий газларни чиариб ташлай олиш қувватига эга бўлиши лозим. Ҳаво ҳайдовчи кондитсионерлар камерани тегишли шароит билан таъминлай олиши лозим, чунки атмосфера ҳавоси лимонларни сақлаш учун мақбул эмасдир [15].

Камерада ҳароратни 10-15 °C атрофида бир текис ушлаб туриш жуда ҳам муҳимдир. Ҳароратнинг бу диапазондан кўтарилиши ёқимсиз оч ранг ёки пасайиб кетиши лимонларнинг кўнғир тус олишига олиб келиши мумкин. Ҳароратнинг 11 °C ва ундан паст бўлиши мева этини ажратиб турувчи парданинг бузилишига олиб келади, бу эса лимоннинг ёқимсиз ҳидга эга бўлиб қолишига олиб келади. Ҳароратнинг 16 °C дан ортиб кетиши

сақлаш муддатини қисқартириб юборади ва чиритувчи бактерияларнинг ривожланишига имкон беради.

Ҳавонинг нисбий намлиги 86-88% бўлганда шароит лимонлар учун қулай ҳисобланади, аммо айрим лимон этиштирилувчи минтақаларда янада камроқ нисбий намлик тавсия этилган. Юқоридаги кўрсаткичдан юқори намлик лимон учун салбий таъсир кўрсатади, бунда лимонда моғор замбуруғларининг жадал ривожланиши учун шароит юзага келади; паст нисбий намлик эса лимонларнинг буришиб қолишига олиб келади.

Ҳавонинг бир текис айланиши ва ҳароатни муваффақият билан бошқариш учун лимон жойланган контейнерларни тўғри тахлаш жуда муҳимдир. Штабеллар бир-биридан камида 50 мм масофада бўлиши лозим қаторлар оралиғи учун эса 100 мм тавсия этилади. Араваларнинг юриши учун эса 2 м дан кам бўлмаган масофа қолдирилади [11].

Лимонлар намликни тез йўқотишади, шунинг учун сақлаш камерасида намлик юқори даражада ушланиши лозим. Лимонлар узоқ вақт сақланганда ҳавонинг нисбий намлиги 85-90% бўлиши тавсия этилади.

Б.Хасанов ва бошқаларнинг таъкидлашича [2010], лимонлар одатда банди томонидан зарарланиб қолишга мойилдир. Цитрус мевалар ўзлари ўсадиган барча минтақаларда кўкимтир ва яшил ранг моғорлар билан кўп зарарланади (5-расм).



5-расм. Сақлашда лимон меваларининг моғор замбуруғлари таъсирида зарарланиши

Агар меваларга тегишлича ишлов беилмаган бўлса, бу моғорлар Цитрус меваларини сақлашда, ташишда, савдо расталарида ва истеъмол чоғида уй шароитларида ҳам зарарлаши мумкин. Мос ҳолдаги ҳароратни таъминлаш ҳам лимонларни сақлашда чириш жараёнини тўхтатувчи муҳим омил ҳисобланади. Бироқ мевалар уй шароитига тушиши биланок, чириш жараёни тезда авж олиб ривожлана бошлайди [Хасанов Б.А. ва б., 2010].

Лимонларни узоқ вақт паст ҳароратда сақлашда уй шароитида кузатилмайдиган физиологик бузилиш турлари кузатилади. Пўстининг қариши, буриши, сувнинг йўқолиши – сақлашда паст ҳарорат таъсирида мева пўстида учрайдиган энг тарқалган касалликлардир. Бу касалликлар билан зарарланиш лимоннинг ҳар хил навларида турлича жадалликка кечади.

Лимонни муваффақият билан узоқ вақт сақлаш учун уни мос ҳолдаги этилиш пайтида узиш зарур, мевалар билан эҳтиёткорлик билан муносабатда бўлиш, саралашнинг оптимал усуллари кўллаш, замбуруғларга қарши ишлов бериш ва сақлаш тартибларига қатъий риоя этиш талаб этилади.

Газ муҳитини бошқариш. Америка олимлари томонидан ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатдики, апелсин, грейпфрут, лимон ва лайм сақлашда ҳавони алмаштириш ёки бошқариш у қадар юқори натижа бермади. Шу боис Цитрус меваларини бошқариладиган газ муҳитида сақлаш одатда тавсия этилмайди. Олма ва шу каби бошқа барг тўқувчи мевалар учун тавсия этилган газ муҳити Цитрус мевалар учун тўғри келмайди, шу боис уларни олма билан бир омборда сақлашга рухсат этилмайди [15].

2.3. Шарбатларнинг синфланиши

Консерва шарбатлари бир неча турга бўлинади:

Табиий шарбатлар. Табиий шарбатлар хом ашёнинг бир туридан ишлаб чиқарилади. Уларга шакар, қиём, кислоталар, бўёвчи моддалар, ароматик ва консервалайдиган моддалар қўшилмайди. Бу шарбатлар ичимликлар ёки яримфабрикатлар сифатида ишлатилади. Нордон мева ва

сабзавотлардан тайёрланган шарбатларни ичимлик сифатида фақат шакар қўшилгандан кейин ишлатиш мумкин. Маркали шарбатлар хом ашёнинг битта навидан тайёрланади. Бундай шарбатлар таъмли ва хушбўй бўлиб, озуқа қиммати юқори бўлади.

Купажланган шарбатлар. Бу шарбатларни тайёрлаш учун асосий шарбатга бошқа мева ва сабзавот шарбатлари қўшилади (масалан, нок-олма 80:20, олча-гилос 65:35 ва бошқалар). Купажланган шарбатлар бир хил мева ва сабзавотлардан ҳам тайёрланади, масалан, ширин навларга нордон, лекин хушбўй навлари қўшилади.

Шакар қўшилган шарбатлар. Нордон мева ва сабзавот шарбатларнинг таъмини яхшилаш учун уларга шакар ёки шакар қиёми қўшилади. Шакар мағизсиз шарбатларга қиём мағизли шарбатларга қўшилади.

Газланган шарбатлар. Газланган шарбатларни тайёрлаш учун улар CO_2 билан тўйинтирилади. CO_2 гази шарбат компонентларини оксидланишидан сақлайди, унинг озуқа қимматини оширади, микроорганизмлар фаолиятини пасайтиради.

Бижғитилган шарбатлар. Бу шарбатлар мева ва сабзавот таркибидаги қандларни бутунлай ёки қисман этил спиртга бижғитиш орқали тайёрланади.

Қуюқлантирилган шарбатлар. Қуюқлантирилган шарбатлар табиий шарбатлар таркибидаги сувларни ажратиш орқали тайёрланади. Кейинчалик уларни сув қўшиб ичимлик ёки яримфабрикатлар сифатида ишлатиш мумкин. Қуюқлантирилган шарбатларни сақлаш учун идишлар, омборхоналар, транспорт воситалари кам миқдорда талаб қилинади, улар микроорганизмлар таъсирига анча чидамли бўлади.

Консервалаш усуллари кўра шарбатлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

Пастеризацияланган шарбатлар. Улар герметик идишларга кадоқланади, ёпилади ва пастеризация қилинади.

Асептик консерваланган шарбатлар. Улар юқори ҳароратда иситилади, тезда совутилади ва стерил шароитида қадоқланади.

Совутилган шарбатлар - 0-2°C гача совутилади ва шу ҳароратда CO₂ гази муҳитида сақланади.

Антисептиклар ёрдамида консерваланган шарбатлар. Антисептик сифатида шарбатларга этил спирт, сорбин кислота, олтингугурт ангидриди қўшилади. Бу шарбатлар яримфабрикат сифатида ишлатилади.

Ишлаб чиқариш технологияси бўйича шарбатлар *мағизсиз* ва *мағизли* бўлади. Мағизсиз шарбатлар *лойқа ёритилмаган* ва *тиник ёритилган* шарбатларга бўлинади.

Мағизли шарбатлар (нектарлар)ни тайёрлаш учун мева ва сабзавотлар майдаланади ва гомогенизацияланади. Уларга шакар қиёми қўшилади. Тиник шарбатларнинг кўриниши жуда чиройли. Улар яхшироқ сақланади (мағизли шарбатларга нисбатан). Ёритилган шарбатларни қуюқлантириш, яримфабрикат сифатида ишлатиш мумкин.

Шу билан бирга ёритилган шарбатларни ишлаб чиқаришда қимматли минерал моддалар, целлюлоза, сувда эримайдиган витаминлар, каротин қисман йўқолади. Шу сабабли каротинга бой бўлган мева ва сабзавотлардан мағизли шарбатлар ишлаб чиқарилади (ўрик, мандарин, апельсин).

Ёритиш жараёнда шарбат таъми ўзгаради. Мағизли шарбатларни ишлаб чиқаришда мева ва сабзавотлар ўткир буғ билан ишланади, кейин қирғичдан ўтказилади. Натижада маҳсулотга конденсат қўшилади, меланоидлар ҳосил бўлади, витаминлар парчаланади. Мағизли шарбатларнинг консистенцияси жуда қуюқ бўлгани сабабли уларни қиём билан суюқлантириш керак.

2.4. Хом ашёга бўлган талаблар

Шарбат ишлаб чиқариш учун хом ашё танлашда, мева ва сабзавотларнинг қанд миқдори, кислота, ошловчи, бўёвчи ва ароматик моддалари ҳисобга олинади.

Консерваланган шарбатларда куруқ модда миқдори ва нордонлиги меъёрланган. Бундан ташқари этил спирт (0,3-0,5%) ва оғир металллар миқдори ҳам чекланган.

Тайёр маҳсулотнинг таъми кўп даражада шакар-кислотали индексига боғлиқ. Чириган, бузилган мева ва сабзавотлар маҳсулот сифатини бузади. Хом ашёнинг етилиш даражаси ҳам катта аҳамиятга эга. Яхши пишмаган мева ва сабзавотларда хўжайралари протоплазма билан тўлган, вакуоллар кичкина, хўжайра шираси кам бўлади. Пресслаш пайтида чиқиндилар кўпаяди. Яхши пишмаган мева ва сабзавотлардан олинган шарбатлар таркибида шакарлар кам, эркин кислоталар кўп бўлади.

Пишиб ўтган мева ва сабзавотлардан тайёрланган шарбатлар лойқа бўлади, уларни ёритиш ва филтрлаш қийин. Пишган мева ва сабзавотларда шарбат миқдори 90-95% ташкил этади. Уруғларни, данакларни ҳисобга олиб, ўрикдан - 77%, узумдан - 84%, олчадан - 71%, нокдан - 95%, кулупнайdan - 90%, олхўридан - 85%, олмадан - 92% шарбат чиқади.

Мева ва сабзавотларнинг ўлчамлари ва шакли маҳсулот сифатига таъсир қилмайди.

2.5. Мағизсиз шарбатлар

Мағизсиз шарбатлар пресслаш орқали олинади. Ажратилган шарбат миқдори мева ва сабзавот тўқималарининг тузилишига ва дастлабки ишлов техникасига боғлиқ.

Бир хил шароитида пресслансада турли мева ва сабзавотлардан ҳар хил миқдорда шарбат ажралади. Узум, олма, олча, кулупнай прессланганда кўп миқдорда шарбатлар ажралиб чиқади. Олхўри, ўрик, беҳидан шарбат жуда кам чиқади.

Шарбат ажралиш даражаси мева ва сабзавот тўқималарининг физиологик ва анатомик хоссаларига ҳам боғлиқ. Тирик хўжайралар

протоплазмаси ширадаги экстрактив моддаларни ёмон ўтказади, шарбат чиқишига тўсқинлик қилади.

Демак, пресслашда шарбатнинг чиқиш даражасини аниқловчи асосий фактор ўсимлик тўқимасининг ўтказувчанлигидир.

Тирик хўжайраларда протоплазма ярим ўтказувчанлик хоссаларига эга. Хўжайра ҳаёт фаолияти шароити ўзгарганда протоплазманинг физик-кимёвий хоссалари ҳам ўзгаради. Унинг қовушқоқлиги ошади, протоплазма ўтказувчанлигини аниқловчи оксиллар коагуляция бўлади. Агар ташқи таъсир кам муддатли бўлса протоплазма ўз хоссаларини тиклайди. Таъсир кучли ва узок бўлганда протоплазма бутунлай коагуляция бўлиб, хўжайра nobуд бўлади. Бундай хўжайраларда протоплазманинг ширани ушлаш хоссалари йўқолади ва шира хўжайралардан осон чиқиб кетади. Механик, иссиқлик, музлатиш, электр токи таъсирида хўжайралар nobуд бўлади.

Шарбатнинг чиқиши протоплазманинг эластиклиги, қовушқоқлиги, ташқи таъсирга чидамлилиги ва бошқа хоссаларга боғлиқ. Дастлабки қайта ишлаш ва пресслаш жараёнларида протоплазма қанча кўп бузилса, шарбатнинг чиқиши шунча кўп бўлади.

Олма, узум, олча протоплазмаси мева ва сабзавотлар майдаланганда осон бузилади, кейинги пресслашда шарбат кўп миқдорда ажралади. Шунинг учун бундай мева ва сабзавотлардан шарбатни ажратиш учун майдалаш жараёни етарлидир.

Олхўри, ўрик, қора смородинадаги протоплазма механик таъсирга чидамли бўлиб, пресслашда шарбат кам чиқади. Шарбат чиқишини кўпайтириш учун бошқа усуллардан фойдаланиш керак. Шарбат олиш учун келган данакли мева ва сабзавотлар ва узум вентиляторли ювиш машиналарида, уруғли мева ва сабзавотлар роторли, кейин вентиляторли машинада ювилади. Нозик резавор мева ва сабзавотлар (қулупнай, малина) сувга ботирилади ва душ остида чайқалади.

Ювиш жараёнида мева ва сабзавотлар сиртидаги механик ифлосликлар, пестицидлар, микроорганизмлар ювилади. Ювилган мева ва сабзавотлар конвейерда кўриб чиқилади, деффектланганлари ажратиб олинади. Мева ва сабзавот думчалари (бандлари) олинмайди, чунки пресслашда улар шарбат чиқишини осонлаштиради.

2.6. Хом ашёларга дастлабки ишлов бериш

Шарбат чиқишини кўпайтириш мақсадида мева ва сабзавотларни куйидаги усуллар билан қайта ишлаш мумкин.

Механик майдалаш. Мева ва сабзавотлар пресслаш олдидадан майдаланади, эзилади, кесилади. Бунда хўжайралар нобуд бўлади. Хўжайра деворлари қанча кўп шикастланса, шунча кўп шарбат чиқади. Лекин хўжайралар ўлчамлари кичкина бўлганлиги сабабли майдалаш жараёнида уларнинг кам қисми бузилади. Масалан, мева ва сабзавотлар 0,3 мм ли бўлакларга майдаланганда хўжайраларнинг фақат 15% бузилади. Олмалар учун бундай майдаланиш даражаси етарли ҳисобланади, пресслаш жараёнида улардан 70-80% шарбат чиқади. Механик майдалаш усули ёрдамида мева ва сабзавотлардан шарбатни бутунлай ажратиб бўлмайди.

Мева ва сабзавот тўқималарнинг тузилиши ва мустаҳкамлиги ҳар хил бўлганлиги сабабли майдалаш машиналар ва майдалаш даражаси хом ашё турига кўра танланади. Мева ва сабзавотларнинг майдаланган массаси *мезга* деб номланади. Мезгани тезда қайта ишлаш керак, чунки унда оксидланиш ва микробиологик жараёнлар бошланади.

Иситиш. Бу усулда юқори ҳарорат таъсирида протоплазма оксиллари коагуляцияланади ва хўжайра ўтказувчанлиги ошади. Иссиқлик таъсирида мева ва сабзавотлар пўсти ва мағзи таркибидаги бўёвчи ва ароматик моддалар шарбатга ўтади, ферментлар инактивация бўлади. Оксилларнинг коагуляция тезлиги ва даражаси иситиш ҳароратига боғлиқ. Мева ва сабзавотлар 65-85°C гача иссиқ сув, буғ ёки иссиқ ҳаво билан иситилади.

Баъзи мева ва сабзавотларни қайта ишлаш учун 10-15% миқдорда иссиқ сув қўшилади (масалан олхўри, малина, қора смородина). Ишланган мева ва сабзавотлар прессланади, қолган сув яна бланширлаш учун ишлатилади. Сув аста-секин экстрактив ва бўёвчи моддалар билан тўйинади. Кейинчалик бу сувлар ажратилган шарбатга қўшилади. Бу усул олхўри шарбатини ажратиш учун ишлатилади ва *экстракцион-пресслаш* усули деб номланади. Бу усулда ишлаб чиқарилган шарбат миқдори 90-95% гача ошади. Лекин маҳсулот сифати сув қўшилгани учун пасаяди.

Мева ва сабзавотлар лентали шпарителда буг билан ишланганда шарбатга сув қўшилмайди, олинган шарбат табиий, чиройли бўлиб, табиий таъми сақланади.

Термик ишлов усули - оддий ва эффекив усуллардан бири. Лекин шу билан бирга баъзида иситиш натижасида шарбатнинг таъми бузилади, мезганинг консистенцияси қовушқоқ бўлиб, кейинги пресслаш жараёни секинлашади ва қийинлашади.

Мева ва сабзавотларни моғор замбуруғларидан тайёрланган фермент препаратлар билан қайта ишлаш. Ажраладиган шарбат миқдорини ошириш усулларида бири мезгани фермент препаратлар билан қайта ишлашдир.

Фермент препаратлар *Aspergillus avamori*, *Aspergillus niger* ЭУ-119 замбуруғларидан тайёрланади. Бу препаратлар пектин билан бой бўлган озуқа муҳитида ўстирилади, қуритилади ва майдаланади.

Моғорлар ривожланганда озуқа муҳитда пектолитик ферментлар ва бошқа озуқа моддалар йиғилади. Тайёр препаратларда тирик микроорганизмлар бўлмайди, лекин улар ишлаб чиқарган ферментлари қолади. Бу ферментлар мева ва сабзавотлардан ажратиладиган шарбат миқдорини оширишга ёрдам беради. Ҳарорати 40-45°C бўлган мезгага фермент препарати қўшилади ва 3-4 соатча қолдирилади. Қуруқ тозаланган

препаратнинг сарфланадиган миқдори мезга массасига нисбатан 0,02-0,03% ни ташкил этади.

Фермент препаратларнинг таркибидаги протопектиназа ўсимлик тўқималардаги протопектинни парчалайди. Натижада хўжайралар бири-биридан ажралади, тўқималар юмшоқланади. Бундан ташқари хўжайра қобиқлари таркибига кирадиган протопектин ҳам парчаланиб, уларнинг механик мустаҳкамлигини пасайтиради. Протоплазма мембрананинг мустаҳкамлиги ҳам пасаяди.

Полигалактуроноза таъсирида пектин парчаланади ва шарбат қовушқоқлиги пасаяди.

Протеолитик ферментлар таъсирида протоплазма коагуляцияланади. Бу ўзгаришлар натижасида хўжайра ўтказувчанлиги ошади, протоплазма мембраналари бузилади ва шарбат ажралиши ошади. Шарбатнинг бир қисми ўз-ўзидан оқиб чиқади. Фермент усули олхўри ва қора смородина каби мева ва сабзавотлардан шарбат ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Саноатда препаратларнинг активлиги ва тозалик даражаси катта аҳамиятга эга. Ферментларнинг пектолитик хусусияти бирлиги сифатида муҳит ҳарорати 38°C, pH 3,9-4,1 бўлганда 1 соат давомида 1 мг пектинни гидролизлайдиган фермент миқдори қабул қилинган.

Барча мамлакатларда қуйидаги фермент препаратлари қўлланилади: пектаваморин, пектофостидин, быстрин ПЕП-1 (Болгария), ультразим (Руминия), филазим (Венгрия), пектинол (АҚШ), панзим (Германия) ва бошқалар.

Электр токи билан ишлаш. Бу усул Флауменбаум томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, мева ва сабзавотлардан ёки мезгадан электр токи ўтказилганда протоплазманинг нобуд бўлишига асосланган. Натижада хўжайраларнинг ўтказувчанлиги ва шарбат чиқиши ошади.

Бу усул *электроплазмолиз* деб номланади. Унинг параметрлари осциллография ёрдамида аниқланади.

Электр ток таъсирида ионларнинг ҳаракатланиши бошланади. Уларнинг эркин ҳаракатланишига протоплазманинг ярим ўтказувчан қавати тўқинлик қилади. Натижада протоплазма атрофида ионларнинг концентрацияси ошади ва улар таъсирида оксил моддалар коагуляцияланади. Электроплазмоллизатор 2 та горизонтал цилиндр шаклидаги электродлардан иборат. Электрод диаметри 250-300 мм, улар зангламайдиган пўлатдан қилинади.

Хом ашё электродлар орасидан узлуксиз ўтказилади ва электр ток таъсир эттирилади. Жараён кам муддатда давом этади (1 секунддан кам). Электродлар орасидаги масофа 1-3 мм бўлиб, данакли мева ва сабзавотлар учун 4-5 см га тенг. Уруғли ва данакли мева ва сабзавотлар олдин майдаланади, узум данакларидан ажратилади.

Электроплазмоллиз усулида қайта ишлаш жараёни узлуксиз бўлади, шарбат чиқиши 4-8% га ошади ва тайёр маҳсулотнинг сифати юқори бўлади.

Музлатиш. Мева ва сабзавотларни музлатиш ва эритиш натижасида шарбат чиқиши енгиллашади. Мева ва сабзавотлар музлатилганда олдин эркин сувлар кристалланади. Хўжайралар сувсизланади ва эриган моддаларнинг концентрацияси ошади. Хўжайра ширасидаги кислоталар ва тузларнинг концентрацияси оширилиши ва ҳосил бўлган муз кристалларининг механик босими хўжайраларнинг бузилишига сабаб бўлади.

Мева ва сабзавотларнинг музлатилган ҳолатда бўлиш вақти шарбат чиқишига таъсир қилмайди.

Музлатилгандан кейин мева ва сабзавотлар эритилади, ҳавода бу жараён 1 сутка давом этади, совуқ сувда эса 15-20 минут. Музлатиш - эффе́ктли, лекин қийин ва узоқ давом этадиган жараён.

Ультратовуш билан ишлаш. Ультратовуш таъсирида ўсимлик тўқималардаги хўжайралар ёрилади ва шарбат чиқиши ошади. Бу усул Молдавияда ишлаб чиқарилган ва узум мезгасини пресслашдан олдин қайта ишлаш учун қўлланилган. Ультратовуш таъсирида узум шарбатининг

чиқиши 8-9% га ошади. Лекин шарбати қийин ажраладиган мева ва сабзавотларга бу усул таъсир қилмайди.

Вибрацион қайта ишлаш. Минутига 2500-3000 тезлик билан мезгага тебраниш таъсир эттирилса шарбат ажралиши ошади. Бундай тебранишлар ўсимлик тўқималарининг ёрилишига олиб келади (жараён давомийлиги 5-15 сек).

Электроимпульсли қайта ишлаш. Бу усул фақат суяқ муҳитда ўтказилади. Юқори вольтли разряд берилганда суяқликда электрогидравлик зарб пайдо бўлади ва электромагнит майдон ҳосил бўлади. Бу майдон хўжайраларга таъсир қилиб протоплазмадаги оксилларнинг коагуляциясига олиб келади ва хўжайра ўтказувчанлиги ошади. Бундай ишловдан кейин узумдан 6-8% гача, олмалардан 8-10% гача шарбат чиқиши ошади.

Ионизация нурлар билан қайта ишлаш. Бундай нурланиш таъсирида хўжайралар пўстидаги протопектин парчаланиб, хўжайра ўтказувчанлиги ошади. Масалан, узум Y нурланиш билан қайта ишланганда шарбат чиқиши 7-10% ошади. Нурланиш дозаси 4-6 минг Ж/кг. Нурланиш дозаси оширилса мева ва сабзавотлар юмшоқланади ва шарбат чиқиши қийинлашади, маҳсулот қораяди. Олхўри, беҳи каби мева ва сабзавотлардан шарбат олиш учун нурланиш дозаси 8-16 минг Ж/кг (давомийлиги 30-60 минут) ташкил этади.

Шарбатни ажратиш

Пресслаш усули. Пресслаш - саноатда мева ва сабзавот шарбатларини ажратишнинг асосий усулидир. Пресслашда мезгага аста-секин ошириладиган босим таъсир эттирилади. Шарбатни сиқиш учун даврий ва узлуксиз ишлайдиган пресслар ишлатилади.

Даврий ишлайдиган пакетли прессларда мезга мустаҳкам газламадан (капрон) қилинган салфеткага ўралади ва қалинлиги 4-8 см бўлган пакетлар ҳосил бўлади. Пакетлар рамаларда йиғилади, ораларига ёғоч решеткалар қўйилади. Гидравлик насос ёрдамида босим ҳосил қилинади.

Автоматик прессларда пакетлар вертикал жойлашган (*пресс "Ламберт" Франция*) бўлади. Босимни аста-секин ошириш учун гидравлик пресслар 2 та поршень билан таъминланган. Биринчиси 5-6 мПа атрофида, иккинчиси 20-25 мПа босимни ҳосил қилади. Мезгага таъсир қиладиган босим - 0,9-1,2 мПа.

Пресслаш жараёнини тезлаштириш учун пресслар 2-3 тележка билан таъминланади. Битта тележкадаги пакетлар прессланганда қолганларига янги мезга юкланади ёки туппалар туширилади.

Пресс қуйидагича ишлайди: юкланган тележка пресс платформаси тагига қўйилади, паст босимдаги поршень қўшилади ва пресслайдиган платформа секин туширилади.

Дастлабки пресслашда кўп миқдорда шарбат ажралади, мезга ҳажми камаяди ва босим пасайиши мумкин. Шунинг учун шарбат чиқиши камайганда босимни ошириш керак. Босим 5 мПа бўлганда 2-поршен қўшилади ва босим 20-25 мПа гача оширилади.

Шарбат чиқиши тўхтаганда вентиль очилади ва суюқлик йиғув бакига йиғилади. Босим 0 га тушганда платформа кўтарилади ва иккинчи тележка қўйилади.

Горизонтал пресс *"Кооператив"* решеткали барабандан иборат, унинг марказидан ўқли винт ўрнатилган. Винт учларида 2 та диск ўрнатилган. Барабан мезга билан тўлдирилади ва айланади. Барабан айланганда 1 та диск ҳаракатланиб мезгани сиқади. Кейин барабан тескари томонга айланади, диск эса ўз ҳолатига қайтади. Шу билан бирга мезга занжирлар билан бушаштирилади ва яна прессланади. Пресслаш охирида шарбат чиқишини ошириш учун иккинчи диск қўшилади ва босим 1,2 мПа гача ошади. Бу пресслар даврий ишлайди, уларнинг қуввати юқори эмас.

Узум шарбатини олиш учун узлуксиз шнекли пресслар ишлатилади. Шнекли прессларда 80-85% гача шарбат олиш мумкин. Лекин бу шарбатда кўп миқдорда мева ва сабзавот заррачалари бўлади. Бу прессларда

олинадиган шарбатни 3 та фракцияга бўлиш мумкин: ўз-ўзидан оқувчи, шнек билан прессланган ва охирида ажратилган шарбат.

3-фракцияли шарбат таркибида ошловчи ва бўёвчи моддалар кўп бўлади.

I ва II- фракцияли шарбатлар бирга консерваланади, III-фракцияли шарбат вино ишлаб чиқариш учун юборилади.

Лентали пресслар 2 та ҳаракатланадиган ленталардан иборат, пресслаш жараёнида улар орасидаги масофа аста-секин камаяди. Ленталар орасида шарбатни филтрлайдиган ва мезгани олиб келадиган тўқима ўтади. Ажралган шарбат мезга қавати юпқа бўлганлиги сабабли, тоза чиқади. Лентали пресслар қуйидаги фирмаларда ишлаб чиқарилади: *"Вильмес"*, *"Шенк"*, *"Префилтек"*.

Пресслашда шарбат чиқиши хом ашёнинг сифатига (сув миқдори), дастлабки ишлов бериш усулига, мезганинг тузилиши ва консистенциясига, мезга қаватининг қалинлигига, босимига ва унинг ўзгариш тезлигига боғлиқ.

Мева ва сабзавотларга дастлабки ишлов бериш вақтида хўжайралардан шарбат ажралиб чиқади. Пресснинг асосий функцияси уни мезгадан ажратиш.

Босим тез оширилганда мезгадаги шарбат ажратадиган капиллярлар ёпилиб, шарбат чиқиши секинлашади ва бутунлай тўхтаб қолиши мумкин.

Шарбат чиқишини кўпайтириш учун мезгага целлюлоза, перлит, кизельгур ва бошқа инерт моддалар қўшилади.

Шарбат чиқиши қуйидаги кўрсаткичларга боғлиқ: мева ва сабзавотдаги унинг миқдори, дастлабки ишловдаги протоплазманинг бузилиш даражаси, мезганинг тузилиши, пресснинг тузилиши, пресслаш режими. Баъзи мева ва сабзавотлар (масалан узум) пресслашдан олдин кўп миқдорда ўз-ўзидан оқиб чиқадиган шарбатни ажратади. Уни ажратиб прессларнинг қувватини ошириш мумкин.

Шарбатни филтрловчи центрифугаларда тез ажратиш мумкин.

Шарбатни пресси-экстракцион усули билан ажратиш. Тайёрланган мезга прессланади. Туппаларга сув кўшилади, аралаштирилади ва яна прессланади. 2-марта олинган (суюлтирилган) шарбат концентрацияси дастлабки олинган шарбатнинг концентрациясига тенг бўлгунча қайнатилади. Биринчи ва иккинчи пресшлашда олинган шарбатлар аралаштирилади.

Бу усулда олинган шарбатлар кимёвий таркибидан, таъмидан, пресшлаш орқали олинган шарбатлардан фарқ қилмайди, миқдори эса 10-15% кўпаяди.

Диффузион усул. Бу усулда мева ва сабзавотларнинг экстрактив моддалари сув билан ажратилади. Олинган эритма концентрацияси табиий шарбатга яқин бўлиши керак.

Диффузион жараённинг тезлигини ошириш учун мева ва сабзавотлар бўлакларга кесилади ёки майдаланади. Иссиқлик таъсирида ҳам диффузия тезлиги ва экстрактив моддаларнинг эрувчанлигини ошириш мумкин. Шарбат таъми бузилмаслиги ва учувчан моддаларни сақлаш учун жараён 10-30°C ҳароратда ўтказилади.

Диффузия тезлиги концентрация градиенти ортиши билан ошади. Уни кўпайтириш учун диффузия жараёни бир неча босқичларга бўлинади ва диффузион батареяларда ўтказилади.

Диффузион батарея 8-12 аппаратдан иборат бўлиб, диффузор баки ичидаги тешикли туби дағал тўқима билан қопланади ва мезга билан тўлдирилади. Диффузор тўлганда унга пастдан сув юборилади. I-диффузорда сув экстрактив моддалар билан тўйиниб II-диффузорга ўтади. Ҳамма диффузорлар янги мезга билан тўлдирилган бўлади.

Сув ҳамма диффузорлардан ўтиб, охирги диффузордан тўйинган ҳолатда чиқади ва қадоклашга юборилади. I-диффузордаги мезгадан ҳамма экстрактив моддалар ажратилгандан кейин, уни бушатиб янги мезга куйилади. Шу билан бирга диффузорларнинг рақамлари ўзгартирилади ва

сув бериш тартиби ҳам ўзгаради. Тоза сув олдин II-диффузорга тушади, кейин ҳамма диффузорлардан ўтиб, охирида I-диффузорга келади. Диффузордаги мезга ва сувнинг нисбатани 1:1 тенг.

Шарбатларни тозалаш

Мева ва сабзавот шарбатларини ёритиш учун қуйидаги усуллар қўлланилади:

1. Физик усуллар - бунда маҳсулотнинг кимёвий таркиби ва хоссалари ўзгармайди. Бу усуллар қаторига тиндириш, филтрдан ўтказиш, центрифугалаш, электросепарирлаш, бентонит лойи билан ёритиш усуллари киради.

2. Ферментатив усуллар - маҳсулот таркибида табиий ёки сунъий киритилган ферментлар таъсирида биокимёвий ва физик-кимёвий ўзгаришлар содир бўлади, улар шарбат таркибидаги чўкмаларнинг седиментациясига олиб келади.

3. Коллоид-кимёвий усулларда шарбатларнинг коллоид системаси бузилади. Бундай усулларга елимлаш (оклейка), купажлаш, термоусуллар (тез иситиш, музлатиш ва эритиш), коагулянтлар (спирт) билан ишлаш, бентонит лойини қўшиш киради.

4. Кимёвий усуллар - шарбатдаги табиий моддалар бир-бири билан ёки қўшиладиган кимёвий реагент билан бирикишига асосланган. Баъзи ёритиш усуллар кобинацион ҳисобланади. Масалан, шарбатлар тиндирилганда, уларда ферментлар таъсирида бораётган ўз-ўзидан ёритиш жараёни билан бирга ошловчи ва оксил моддалар орасида кимёвий реакциялар содир бўлади. Лой билан ишланганда шарбатдаги заррачалар адсорбцияланади. Шу билан бирга ион алмашилиш реакциялари содир бўлади.

Филтрдан ўтказиш — бу усул мағизларнинг йирик бўлакларини ажратиш учун ўтказилади. Бу мақсадда шарбат зангламайдиган пўлатдан ясалган тешиклар диаметри 0,75 мм бўлган элаклардан ўтказилади.

Шарбатларни йирик заррачалардан тозалаш учун мўлжалланган курилма айланадиган барабандан иборат бўлиб, унинг ичида чўкмани сиқиш учун конус ўрнатилган. Бундан ташқари, барабанни тозалаш учун чўкмаларни чиқарадиган асбоб мавжуд.

Тиндириш. Ёритиш натижасида ҳосил бўлган заррачаларни чўктириш учун шарбатларни тиндириш керак. Баъзида янги сиқилган ёритилмаган шарбатни қайта ишлаш учун ҳам бу усулдан фойдаланилади. Тиндириш оғирлик кучларнинг таъсирига асосланган.

Центрифугалаш. Саноатда шарбатларни марказдан қочма кучлар ёрдамида тиндириш мумкин. Тиндириш жараёни центрифугада ўтказилади. Роторнинг айланиш тезлиги 6500-7500 айл/мин тенг бўлиб, шарбат заррачаларининг чўкиши анча тезлашади. Янги сиқилган шарбат таркибида центрифугалашдан кейин йирик заррачалар қолмайди, лекин шарбат лойқа бўлади.

Центрифугалаш жараёни мева ва сабзавот шарбатларни ишлаб чиқаришда қуйидаги босқичларда қўлланади:

1. Янги сиқилган шарбатни (узум шарбатини) узоқ сақлашга қўйишдан олдин. Қиздиргичларда шарбатларни пастеризациялашдан олдин центрифугада заррачалар ажратилади.

2. Ёритилган шарбатни филтрлашдан олдин центрифугалаш орқали чўкма ажратилади, натижада филтрнинг қуввати ва ишлаш муддати анча ошади, шарбат йўқотишлари пасаяди.

3. Декантациядан кейин шарбатни чўкмадан ажратиш учун.

4. Олма шарбати термоусулда ёритилгандан кейин. Шарбатларни қайта ишлаш учун қуйидаги центрифугалар (сепараторлар) ишлатилади: ВСМ, ВСС, "Альфа-Лаваль" (Швеция), "Бертуцци" (Италия), "Вестфалия" (Германия) ва бошқалар.

Узлуксиз ишлайдиган горизонтал шнекли центрифугалар (декантер) таркибида кўп миқдорда майда заррачалар бўлган суюқликларни қайта

ишлаш учун мўлжалланган. "Бертуцци" сепараторида ротор бир-бири билан алмашинадиган конуссимон тарелкалар ва «капалак» билан жихозланади. Чўкмалар кам бўлганда тарелкалар, чўкма миқдори кўп бўлганда «капалак» ўрнатилади.

Роторда қоладиган чўкма вақти-вақти билан марказдан қочма кучлар орқали махсус тешиқдан чиқарилади.

"Альфа-Лаваль" маркали сепараторда чўкма узлуксиз чиқарилади. Бу аппаратнинг камераси герметик бўлгани учун вакуумда ёки инерт газ муҳитида ишлатиш мумкин.

Электросепарирлаш (электрофлотация). Бу усул Молдавия илмий-текшириш институти томонидан узум шарбатини қайта ишлаш учун таклиф қилинган. Шарбатдан ўзгармайдиган ток ўтказилганда электролиз ҳодисаси содир бўлади. Ажраладиган газ пуфакчалари заррачаларда адсорбцияланади ва шарбат сиртига кўтарилади, кейин ажратилади. Натижада шарбатнинг чўкма миқдори 70-75% гача пасайиб, маҳсулотнинг таъми ва таркиби ўзгармайди. Электросепарирлаш давомийлиги 15-30 минут

Шарбатларнинг ўз-ўзидан ёритилиши. Шарбат узок сақланганда баъзида ўзидан-ўзи суюқ ва қаттиқ фазаларга ажралади. Уни филтрдан ўтказиб тиниқ маҳсулот олиш мумкин. Бу усул шарбатда бораётган ферментатив ва кимёвий жараёнларнинг натижасидир.

Кўпгина мева ва сабзавот ва резавор мева ва сабзавотлар таркибида пектаза ферменти бўлади, унинг таъсирида пектин комплексида метоксил гуруҳлари ажралиб эримайдиган бирикмаларни ҳосил қилади ва чўкмага тушади. Ошловчи ва оксил моддалар ҳам бир-бири билан эримайдиган моддалар (танатлар)ни ҳосил қилади. Бу усулда шарбатнинг коллоид миқдори 20-25% га камаёди.

Ёритиш давомийлиги шарбатнинг таркиби ва ферментларнинг активлигига боғлиқ бўлиб, бир неча ҳафтадан бир неча ойгача ташкил этади. Шарбатларни бу усулда ёритиб бўлмаса бошқа усулдан фойдаланиш керак.

Бу усулда асосан узум шарбати ёритилади. Улар яримфабрикат ҳолда 3-4 ой сақланади ва таркибидаги вино тошлари чўктирилади.

Фермент препаратлар билан ёритиш. Моғор замбуруғлардан тайёрланган фермент препаратлари шарбатларни ёритиш учун, айниқса, тиндириш қийин бўлган (олхўри, олма) шарбатларни ёритиш учун қўлланилади. Фермент препаратларнинг ёритиш хусусиятини уларнинг пектолитик таъсири билан тушунтириш мумкин. Препаратлар таркибида пектиназа (полигалактуроноза) ферменти пектинни эрийдиган бирикмаларга парчалайди. Лекин пектин бутунлай парчаланмайди. Ферментатив ёритишдан кейин узум шарбатида 75% дан, олма шарбатида 55% дан ортиқ пектин сақланиб қолади. Фермент препаратларда протеолитик ферментлари ҳам бор. Ёритишдан кейин узум шарбатида оксиллар миқдори 15% га, олма шарбатида 25% га камаяди. Шарбатларни ёритиш учун 0,02-0,03% миқдорда тозаланган фермент препаратлари қўшилади. Ёритиш жараёни 20°C да 3-4 соат, 40-50°C да эса 1-2 соат давом этади. Ёритишнинг бошланғич босқичида шарбат қовушқоқлиги пасаяди. Кейин полигалактурон кислотаси парчаланиб моногалактурон кислота ҳосил бўлади ва седиментация бошланади. Ферментларни инактивация ва оксилларни коагуляция қилиш учун шарбатлар 80-95°C гача иситилади.

Елимлаш - коллоид эритмаларни қўшиб шарбатни ёритиш усули. Бу эритмалар шарбатдаги табиий коллоидларга таъсир қилиб седиментацияга олиб келади. Бундай хоссаларга эга бўлган моддалар қаторига желатин, агар, балиқ елими, альгин кислотанинг натрий тузлари киради. Мева ва сабзавот шарбатларни ёритиш учун желатин ишлатилади, баъзида маҳсулотга олдин танин қўшилади.

Эритмада желатин молекулалари мусбат зарядланган бўлади. Пектин коллоид заррачалари манфий зарядланганлиги сабабли улар желатин билан бирикади, натижада заррачалар катталашиб седиментация бошланади. Желатин эритмалари бир хил зарядланган оксил коллоидларнинг

коагуляциясига ҳам сабабчи бўлади. Бундан ташқари, коллоид эритмалар қўшилганда оксиллар ошловчи моддалар билан эримайдиган моддалар ҳосил қилади. Желатин қўшилганда керакли натижага ҳар доим эришиб бўлмайди, чунки коллоидларнинг сувли қавати коагуляцияга тўсқинлик қилади. Шу сабабли желатин қўшишдан олдин шарбатга танин эритмаси қўшилади. Танин молекуласи таркибида гидрофил гликозид ва гидрофоб ароматик гуруҳлари мавжуд. Танин коллоидлар атрофида йиғилади, бунда гидрофил гуруҳлари коллоидлар томонига йўналган бўлиб коллоидлар атрофида гидрофоб сиртини ҳосил қилади. Натижада коллоид система желатин таъсирида бузилади. Бундан ташқари, танин оксил моддалар билан бирикиб эримайдиган бирикмаларни ҳосил қилади ва улар чўкмага тушади. Танин ва желатин сув ёки ёритилган шарбат асосида тайёрланади, эритмаларнинг концентрацияси 1% га тенг. Танин совуқ сувда, желатин 50-70°C ли иссиқ сувда эритилади.

Саноатда ёритиш жараёни 10-12°C да 6-10 соат давом этади. 1 тонна шарбатга ўртача 100 г танин ва 200 г желатин сарфланади. Чет элларда танин ўрнига кремний кислотанинг сувли эритмаси (кизельзол) ишлатилади.

Желатин ва фермент препаратлар билан комбинацион ёритиш усули. Бу усулда шарбатга фермент препарати қўшилади. У коллоид системани қисман бузади, кейин полифенол ва пектин моддалари билан комплекс бирикмаларни ҳосил қиладиган желатин қўшилади.

Олма шарбати бу усул билан 20°C ҳароратда ёритилади. Шарбатга олдин аваморин, 1 соатдан кейин желатин қўшилади. Фермент препаратнинг миқдори шарбатдаги коллоид миқдorigа қараб аниқланади.

Кимёвий моддалар билан ёритиш

Горчица билан ёритиш. Баъзида шарбатни ёритиш ва консервалаш учун горчица кукуни ишлатилади, лекин маҳсулот бутунлай тиниқ бўлмайди.

Шарбатни горчица ёрдамида сақлаб бўлмайди, шу сабабли унга консервант сифатида бензой кислотанинг натрий тузи қўшилади. Горчица шарбат таъмини бузади.

Иситиш орқали ёритиш. Шарбат бир неча марта тез иситилиб тез совутилса оқсил молекулаларнинг тузилиши ўзгаради ва улар коагуляцияланади.

Иситиш пайтида полипептид занжирлари очилади, оқсил молекулалари бир-бири билан бирикиб, катта эримайдиган заррачаларни ҳосил қилади. Иссиқлик таъсирида оқсилларнинг гидрофил хоссалари гидрофоб хоссаларга айланади.

Тез иситиш натижасида шарбатдаги коллоид моддалар миқдори пасаяди. Лекин иситиш бир неча минут давом этса уларнинг миқдори яна ошади. Коллоидлар миқдори ошмаслиги учун маҳсулотни иситиш ва совутиш жараёнларни тез ўтказиш керак. Ҳар бир жараён 10 с давом этади. Иситиш ҳарорати 80°C (олма шарбати учун), узум шарбати учун 75°C ташкил этади, совутиш ҳарорати - 15-20°C. Тез иситиш натижасида маҳсулот бутунлай тиниқ бўлмайди, лекин заррачаларнинг асосий қисми чўкади. Тез иситиш жараёни кетма-кет уланган узлуксиз ишлайдиган қиздиргичларда ўтказилади. Шарбат насос билан юборилади.

Музлатиш ва эритиш. Музлатиш ва эритиш натижасида коллоид система бузилади, чунки музлатиш жараёнида яъни сув музлаганда ионларнинг зарядлари ўзгаради. Баъзида музлатиш натижасида коагуляция бўлмаслиги мумкин. Узум ва олма шарбатида музлатиш ва эритиш натижасида коллоидлар миқдори 5-15%, қовушқоқлиги 5-10% камаяди.

Лой билан ёритиш. Мева ва сабзавот шарбатларни ёритиш учун бентонит ва суббентонит лойлари ишлатилади. Уларнинг асосий қисми монтмориллонит минералидан иборат ($n\text{Ca MgOAl}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$). Бундан ташқари, бентонит таркибига галлозит, биотит, дала шпатлари ва

жуда кам микдорда кварц, гранит рудалари киради. Лойларнинг ёритиш хоссаларини қуйидагича тушунтириш мумкин.

1. Шарбат коллоидларнинг зарядлари нейтралланади. Сув суспензияларда бентонит гидрофил коллоид эритмани ҳосил қилади, унинг заррачалари манфий зарядланганлиги сабабли эритма зарядлари ўзгаради.

2. Нордон муҳитда суспензия заррачалари катталашади ва чўкмага тушади.

3. Лой ион алмашилиш хоссаларига эга.

4. Лой юқори адсорбцион хоссаларга эга.

Шарбатни ёритиш учун 0,1-0,2% дан 2% гача бентонит қўшилади, аралаштирилади, бир неча соатдан бир неча суткагача ушланади ва филтрланади. Узум шарбати учун лой билан ёритиш ва филтрлаш жараёнлари бирга ўтказилади.

Коагулянтлар билан ёритиш. Этил спирти шарбатга қўшилганда, намликни ўзига тортиб оксиллар денатурациясига олиб келади. Табиий шарбатлар учун бу усул ишлатилмайди. Спирт асосан яримфабрикат ҳолатдаги шарбатларни консервалаш учун ишлатилади.

2.7. Шарбатларни қадоқлашга тайёрлаш

Филтрлаш. Ёритилган шарбат ғовак тўсиқларда филтрланади, тўсиқлар чўкмани ушлаб қолади. Тўсиқ учун турли хил материаллар филтр-картон, пресланган асбест, кизельгур, бентонит лойи ишлатилади. Шарбат чўкмалари қисман сиртида, қисман филтрлайдиган тўсиқ тешикларида ушланиб қолади.

Мева ва сабзавот шарбатлари ўзгармайдиган ва юқори бўлмаган босим остида филтрланади. Шарбат чўкмалари органик заррачалардан иборат бўлиб, юқори босимда осон сиқилади, бу эса филтр тешикларининг ёпилишига олиб келади ва филтрлаш жараёни анча секинлашади.

Фильтрлашни тезлаштириш учун ёритилган шарбатни центрифугалаш орқали чўкманинг асосий қисмидан ажратилади.

Фильтрлаш пайтида фильтрнинг икки томонида босим ҳар хил бўлиши керак. Босим кўпайиши билан жараён тезлиги олдин кўпаяди, кейин фильтр тешикларнинг ёпилиши натижасида камаяди. Энг оптимал босимлар фарқи 70-80 кПа ҳисобланади. Мева ва сабзавот шарбатларни фильтрлаш учун фильтр пресслар, барабанли вакуум фильтрлар, ювувчи фильтрлар ишлатилади.

Ювувчи фильтр 2 та вертикал икки томондан металл сетка билан қопланган рамалардан иборат. Бу рамалар қабул қилиш бакида жойланади. Тўсиқ фильтрлайдиган материал асбест, кизельгур ёки бентонит лойи билан қопланади. Фильтрланган шарбат сеткалар орасида йиғилади ва умумий каналдан чиқарилади. Фильтрлашдан олдин ускуна яхшилаб ювилади.

Асбест ювилади ва қайноқ сувда стерилизация қилинади, лой ва кизильгур кўйдирилади.

Фильтрлайдиган материал шарбат билан сиғимларда аралаштирилади. (Тўсиқнинг 1 м га - 125-150 г). Аралашма бўш фильтрга юборилади.

Фильтрланган шарбат рециркуляцияга, тиниқ бўлгандан кейин банкаларга қуйиш учун юборилади. Сиғимга фильтрланмаган шарбат қуйилади, лекин фильтрлайдиган материал бошқа кўшилмайди.

Чўкма йиғилиши билан фильтрлаш тезлиги пасаяди, шунинг учун фильтрни вақти-вақти билан алмаштириш керак. Шарбатнинг биринчи партияси лойқа бўлади, улар рециркуляцияга юборилади.

Фильтр пресслар ёритилмаган шарбатни мева ва сабзавотнинг йирик заррачалардан тозалаш учун ҳам ишлатилади, бунда фильтр сифатида ғовакли тўқима ишлатилади.

"Зейтц" вакуум-фильтри зангламайдиган барабандан иборат. У фильтрланмаган шарбат солинган ваннада айланиб туради. Барабан сирти 6-8 см қалинлигида кизильгур билан қопланади. Шарбат вакуумда

филтрланади. Циклнинг давомийлиги 15 соат. Ёритилган шарбатнинг лойқаланиши қолган коллоид заррачаларнинг йирикланиши натижасида бўлади. Узум шарбатида эса вино кислотанинг тузлари ҳосил бўлади.

Шарбатнинг тиниқ қолиш вақти хом ашё турига ва унинг кимёвий таркибига боғлиқ. Шарбатни лойқаланишидан сақлаш учун қуйидагилар тавсия этилади.

Шарбатни филтрлашдан олдин пастеризация ҳароратдан юқори ҳароратгача иситиш керак, шунда чўкма қайтадан ҳосил бўлмайди.

Шарбатни ҳаво таъсиридан сақлаш мақсадида, деаэрация қилиш керак, идишлардан ҳаво чиқариш (экспаустерлаш) керак. Шарбат таркибидага бўёвчи, ошловчи ва бошқа моддалар ҳаво кислороди таъсирида оксидланиб коллоид системанинг ўзгаришига олиб келади. Инерт газ муҳитида сақланган маҳсулот тиниқ бўлади.

Юқори ҳароратда кам муддатли пастеризация натижасида ажралиб чиққан чўкма миқдори паст ҳароратда узоқ муддатли пастеризацияга нисбатан анча кам бўлади. Шарбатни сақлаш ҳарорати паст (0°C яқин) бўлганда, идишдаги ҳаво шарбатда эрийди, натижада маҳсулот лойқаланади. Шарбатларнинг коллоид системасини стабилизациялаш учун уларга барқарор коллоидлар камедь ва пектин эритмалари қўшилади.

Деаэрация. Қайта ишлаш жараёнида шарбат таркибида бўлган ҳаво маҳсулот сифатини пасайтиради. Олма шарбати таркибидаги ошловчи моддалар ҳаво таъсирида оксидланиши ва флорафенлар ҳосил бўлиши натижасида қораяди. Узум шарбатида ҳаво таъсирида бўёвчи моддалар парчаланиб, қўнғир рангли чўкма ҳосил бўлади. Ҳаво O_2 витаминларни парчалайди. Шарбат таркибидаги ҳавони иситиш ёки механик деаэрация орқали чиқариш мумкин.

Термодеаэрация фақат шарбатни иситиш керак бўлганда ишлатилади, Бу мақсадда узлуксиз ишлайдиган қиздиргичлар қўлланилади.

Механик деаэрация вакуумлаш орқали ўтказилади. Пастеризатор деаэратор қуйидагича ишлайди: шарбат қабул қилиш бакига юборилади. Ўердан шарбат деаэраторга ўтказилади. Деаэратор вертикаль цилиндр ва унинг ичида 2-тешикли цилиндрдан иборат. Шарбат цилиндрнинг юқори қисмига юборилади, форсункалардан юқорига сачралиб, пастга оқиб тушади ва насос билан чиқарилади.

Деаэратордаги босим 5-8 кПа тенг. Насос ёрдамида шарбатлар 3 секцияли пластинкали қиздиргичдан ўтказдилади. Ҳар бир секция алоҳида ишлайди Трубада қиздирилган шарбат стерилизация мақсадида бир оз ушланади. Иситилган шарбат сув билан 1-секцияда совутилади ва қадоқлашга юборилади.

Қадоқлаш. Шарбатлар шиша, лакланган тунука, алюминий ва полимер идишларга қадоқланади. Майда идишларда шарбат 50-60°C да пастеризация қилинади, 3 литрли идишларга иссиқ (90-95°C) ҳолатда қўйилади.

Шарбатларни консервалаш усуллари.

Шарбатлар асосан пастеризацияланади, яъни 100°C дан паст ҳароратгача қиздирилади. Герметик ёпилган шарбатлар 75-85°C пастеризация қилинади. Пастеризация давомийлиги қиздириш ҳарорати, шарбат ва идиш турига боғлиқ бўлиб, 10-60 минут ташкил этади. Узлуксиз ишлайдиган пастеризаторда (ЛУ-3 линияси, ВНР) шарбат 70°C ҳароратда бутилкаларга қўйилади, 90-92°C гача иситилади ва 4-5 минут шу ҳароратда ушланади. Пастеризациядан кейин шарбат тез совутилади.

Иссиқ ҳолатда қўйиш. Мева ва сабзавот шарбатлари юқори актив нордонликка эга. Бундай муҳитда фақат иссиқликка чидамсиз бўлган микроорганизмлар (моғорлар ва ачитқичлар) ривожланиши мумкин.

Шунинг учун шарбатларни идишларга иссиқ ҳолатда қўйиб консервалаш мумкин. Шарбатлар узлуксиз ишлайдиган қиздиргичларда 30-40°C дан 90-95°C гача иситилади ва иссиқ ҳолатда стерилизацияланган 3 ва 10 литрли идишларга қўйилиб тезда герметик ёпилади.

Усулнинг камчилиги: узок иситиш натижасида меланоидин реакциялар бошланиб шарбат таъми ва ранги ўзгаради.

Асептик консервация. Бу усулда шарбат 120-130°C гача 15-20 с давомида иситилади, кейин тезда 25-30°C гача совутилади ва стерил шароитда катта цистерналарга қуйилади. Иситиш ва совутиш жараёнлари трубади ёки пластинкади узлуксиз ишлайдиган қиздиргичларда ўтказилади.

Ҳозирги вақтда шарбатларни майда идишларда асептик консервация линияси ишлаб чиқилган.

Филтрлаш орқали стерилизациялаш. Тоза, тиниқ шарбатларни майда ғовакли пластинкалардан (СФ ва ЭК) филтрлаш орқали микроорганизмлардан тозалаш мумкин. Филтр-пресслар олдин 45-60 минут давомида буғ билан стерилизация қилинади. Филтрланган шарбат асептик шароитда идишларга қуйилади. Филтрлашдан олдин ферментларни инактивация қилиш учун шарбатлар кам муддатда қиздириб олинади.

Шарбатларни CO₂ муҳитида сақлаш. Углерод диоксиди (1,5% миқдорда) микроорганизмларнинг фаолиятини пасайтириб, ферментларнинг активлигини ҳам кескин камайтиради. Бу усулда мева ва сабзавот шарбатлари герметик ёпилган цистерналарда (танкларда) сақланади.

Газнинг эрувчанлиги унинг босимига тўғри пропорционал бўлади ва ҳарорат кўтарилиши билан камаюди. Янги сиқилган шарбатлар элакдан ва центрифугадан ўтказилади, кейин узлуксиз ишлайдиган қиздиргичларда 90-92°C 1 минут давомида пастеризация қилинади ва -1...-2°C гача совутилади. Тез совутиш учун шарбат ультра совуткичлардан ўтказилади. Совутилган шарбат цистерналарда сақланади. Газнинг босими 50-100 кПа, сақлаш ҳарорати - 1...2°C бўлади.

Шарбатни газ билан тўйинтириш. Газланган шарбатнинг таъми жуда ёқимли бўлади, CO₂ гази оксидланиш жараёнларни ва микроорганизмларнинг ривожланишини секинлаштиради.

2-4°C гача совутилган шарбат 200-400 кПа босим остида CO₂ билан тўйинтирилади. Маҳсулотнинг 1 литрда 3-5 г миқдорда CO₂ бўлиши керак. Газланган шарбат совутилган ҳолда бутилкаларга қуйилади ва қопқоқ билан ёпилади. Бутилкалар пастеризация қилинади.

Кимёвий консервантларни ишлатиш.

1. Шарбатларни сульфитлаш учун SO₂ газини билан тўйинтирилади. Сульфитланган шарбат таркибида 0,1-0,15% SO₂ бўлади. Бундай шарбат бочкаларда сақланади, ишлатишдан олдин иситиш орқали десульфитланади.

2. Бензой кислотанинг Na тузлари 0,1% миқдорда шарбатга қўшилади.

3. Сорбин кислота 0,05% миқдорда шарбатга қўшилади.

Юқори частотали ток билан консервация. Ўзгарувчан электр ток майдонида мева ва сабзавот шарбатлари энергияни ютади, бу энергия иссиқлик энергияга айланиб микроорганизмларни ўлдиради. Стерилизациялаш жараёни 50-60 с давом этади.

Ионизация нурланиш орқали консервация. Узум ва олма шарбатлари ионизация нурлари ёрдамида стерилизация қилинади. Нурланиш дозаси 10-20 минут ж/кг ташкил этади. Шу билан бирга шарбатлар тез ёритилади, лекин рангсизланиши ҳам мумкин.

Антибиотиклар билан консервация. Мева ва сабзавот шарбатларини баъзида аллил-горчица мойи билан консервация мумкин.

Музлатиб консервация. Шарбат совутилади, полиэтилен билан қопланган қоғоз пакетларга қуйилади, музлатилади ва –18°C да сақланади.

2.8. Лимон меваларидан шарбат тайёрлаш

Лимондан қайта ишлаш саноатида шарбат энг кўп ишлаб чиқарилади. Чунки деярли барча лимон мевалари серсув маҳсулотлар ҳисобланади. Шу боис қайта ишлаш саноатида аксарият ҳолларда улардан шарбатлар ишлаб чиқарилади. Лимон шарбатлари ўзининг хуштаъмлиги ва ёқимли ҳиди билан барча шарбатлар орасида алоҳида ўрин тутди.

Шарбат ишлаб чиқариш қуйидаги тадбирларни ўз ичига олади. Лимон шарбатлари янги узилган, яхши пишган меваларни сиқиб ёки шиббалаш усулларида ишлаб чиқарилади. Лимон меваларининг шарбатлари қimmatли озуқа моддалари (шакар, кислота, минерал тузлар) ва айниқса С витаминига бой ҳисобланади. Мазкур мевалардан ишлаб чиқариладиган шарбатлар таркибида қанд миқдори 5-15%, органик кислота миқдори эса 0,4-4,0% гача бўлади.

Лимон меваларидан асосан тиндирилмаган шарбатлар ишлаб чиқарилади. Лимон меваларидан шарбат чиқиши унинг турли хил навларида ҳар хил бўлади ва маҳсулотнинг сифатига ва шиббалаш технологиясига боғлиқдир. Аксарият лимон меваларидан 80% гача шарбат олиш мумкин.

Шарбат ишлаб чиқариш технологиясининг кетма-кетлиги қуйидагичадир. Шарбат олиш учун лимон мевалари аввал махсус машиналарда ёки душ остида дастлаб совуқ сувда, сўнгра иссиқ сув билан ювилади. Сўнгра шнекли иситгичларда бланширланиб, кетма-кет ўрнатилган иккита тозалаш машинасига тушади. Дастлабки машинада лимон мевалари уруғлари ва пўстлоғидан тозаланиб, бўтқага айлантирилади. Иккинчи машинада бўтқа диаметри 0,5 мм ли тешиклардан (протирка) ўтказилади. Тешиклардан сўнг лимон шарбатлари махсус филтрлардан ўтказилади. Нордон шарбатларга махсус идишларда қандли сироп (қиём) қўшилади. Центрифуга қурилмаси ёрдамида шарбат охирги қолдиқ - йирик қуйқалардан тозаланиб, гомогенизатор қурилмасида соф шарбатга айлантирилади. Ниҳоят шарбат қиздирилиб (50-60°C), деаэрация қилинади (таркибидаги кислороди кеткизилади), идишларга солиниб пастеризацияланади.

Шарбат чиқишини кўпайтириш мақсадида эзилган лимон мевалари бўтқаси бироз (80-85°C гача) иситилади, бунда ҳужайранинг протоплазмаси коагуляцияланади ва ҳужайра шираси чиқиши кўпаяди. Лекин бунда шарбатнинг хуштаъмлиги бироз пасаяди. Шарбат чиқишини кўпайтириш мақсадида музлатиш, электроплазмолизация ва ферментлар билан ишлаш

каби ишлов бериш усуллари ҳам қўлланилади. Шарбат ишлаб чиқариладиган мевалар музлатилганда муз бўлакчалари мева хужайраси деворларини зарарлайди ва муз эригандан сўнг хужайра шираси осон ажралиб чиқади. Электроплазмолизацияда электр токи таъсирида хужайра протоплазмаси коагуляцияланади. Фермент препаратларидан моғор замбуруғидан олинган пекто ва протеолитик ферментлар мева тўқималарини анча бўшаштиради ва протоплазма коагуляцияланади.

Лимон меваларидан шарбат ишлаб чиқаришда бошқа мевалардаги сингари турли хил конструкцияли шиббалагичлардан фойдаланилади. Механик (босими 4 кг/см^2), гидравлик (босими $9-12 \text{ кг/см}^2$) ва шнекли шиббалагичлар кенг тарқалган. Шиббалаш бир неча босқичда олиб борилади. Дастлабки шиббалашда энг қимматли шира ажралиб чиқади. Кейингиларида сув аралаштирилиб шиббаланади.



6-расм. Лимон шарбати

Шарбатларни филтрлашда консерва заводларида кўпинча адсорбик хоссаси кучли бўлган лойлар (бензолитлар) кенг қўлланилади. Айниқса, турли хил филтрлардан фойдаланиш самарали усул ҳисобланади. Бунда филтрлаш бир неча бор такрорланади. Микроблар ўтмайдиган филтрлардан ўтказилган шарбатни стерилизация қилмаса ҳам бўлади, бу эса

шарбатнинг табиий таъмини ва хушбўйлигини сақлаб қолади.

Бизнинг мамлакатимизда цитрус мевалардан лимон, апельсин ва мандарин чекланган миқдорда тарқалган. Мавжуд майдонлардан етиштирилаётган ҳосил аҳолининг истеъмолига янгилигича чиқарилмоқда. Лимон шарбатлари ишлаб чиқарувчи корхоналар эса ярим фабрикат лимон маҳсулотларини, яъни лимон шарбати концентратларини хориждан келтиришмоқда.

Мазкур концентратлар шарбат ишлаб чиқарувчи тизимларда шакарли сироп билан суюлтирилади ва пастеризацияланиб махсус идишларга қуйилади. Бугунги кунда лимон шарбатлари ишлаб чиқаришда шиша идишлар билан бир қаторда замонавий қоғоз-фалга коробкалар ҳам кенг тарқалмоқда. Улар ташиш, сақлашга қулай бўлиши билан бир қаторда харидоргир ҳам ҳисобланади (7-расм).



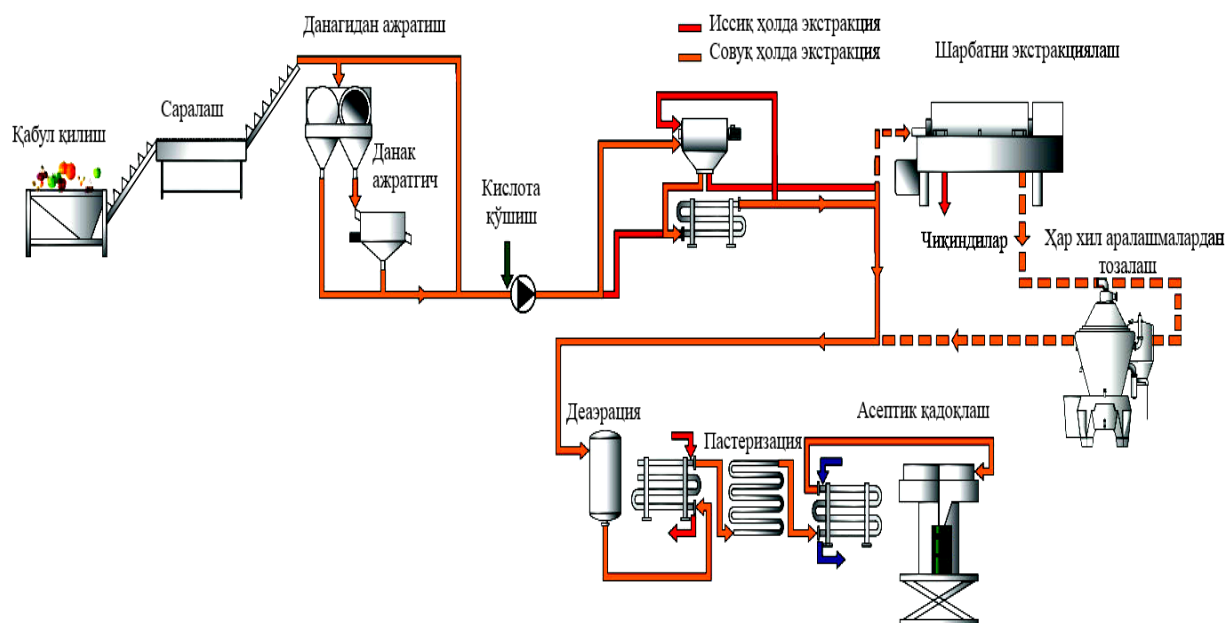
7-расм. Лимон шарбатларини замонавий усулда қадоқлаш

Тайёр лимон шарбатлари идишларга солиш олдидан тезда 15-20°C гача совитилади. Акс ҳолда идиш тубида чўкма ҳосил бўлиши мумкин. Шарбатларни идишларга қуйиш махсус ускуналарда амалга оширилади.

Цитрус меваларидан тайёрланган шарбатлар бошқа турдаги мева шарбатлари сингари 10-12° ҳароратда қоронғи жойларда сақланади. Бундай шароит таъминланганда шарбатларни бир йилгача сифатини бузмаган ҳолда сақлаш мумкин.

Лимондан шарбатдан ташқари мураббо, жем, цукат ва мармелад тайёрланади, ҳамда техник мойлар, пектин ва лимон кислоталари олинади [13, 15, 16].

2.9. Лимон шарбати ишлаб чиқариш тизими қуйидагилардан ташкил топган:



8-расм. Лимондан шарбат ишлаб чиқариш технологик тизими

Бу линиянинг афзаллиги шундан иборатки: янги линия эскисига нисбатан ихчам, линия икки хил усулда ҳам совуқ ҳолда яъни оддий усулда ҳамда иссиқ усулда экстракциялаш орқали шарбат ажратади. Эскисида эса фақат оддий усулда шарбат олинади (ўрикни эзғилаб). Янги усулда шарбатни

асептик (стерилланган ҳолда қадоқлаш имконияти мавжуд), эскисида эса албатта автоклавларда пастеризациялаш керак эди.

Қабул қилиш ва шарбат тайёрлаш жараёни қуйидаги қурилмаларда амалга оширилади: бункер, элеватор, ювиш, саралаш ва данагини ажратиш қурилмалари, майдалаш ва шарбат олиш қурилмалари, шарбатларни йиғиш қурилмалари, бир жинсга келтириш қурилмалари, фильтрлаш қурилмалари, пастеризациялаш қурилмаларидан ташкил топган.

Тайёр маҳсулотлар шиша банка ва полиэтилен пакетларга турли хил ўлчамда қадоқланади.

III. МЕҲНАТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ

3.1. Меҳнатни муҳофаза қилиш

Ишлаб чиқариш хоналарининг ҳажми ва майдонини режалаштиришда санитария нормалари ва бошқа норматив ҳужжатларга жавоб бериши керак.

Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш корхоналарини режалаштиришда асосан қуйидаги ҳажмий-режалаштириш ечимларига эътибор бериш лозим — биноларнинг бир-бирига нисбатан жойлашуви, умумий ўлчамлари, айрим конструктив элементларнинг ўлчамлари.

Режалаштириш масалаларига қуйиладиган талаблар ишлаб чиқариш технологияси, ишлашнинг хавфсизлик қоидалари, ёнғинга қарши нормалар ва санитария нормалари талаблари билан ечилади.

Санитария нормаси талаблари муҳим ўрин эгаллайди, чунки ишлаб чиқариш ва сақлаш давомида одамга зарар, ёмон, салбий факторлар таъсир қилиши мумкин.

Қайта ишлаш корхоналарида бундай хавфли жойлардан бири — бу қаерда 1 м^3 да 84 кЖ иссиқлик ажралиб чиқса — стерилизация, помидорни қайнатиш цехлари, қиём, муробболар қайнатиш бўлимлари, қовуриш печлари бор цехлардир.

Кўп сув ишлатиладиган жараёнлар (банкаларни ювиш) ҳам алоҳида, изоляцияланган ҳолда жойлашиши керак. Қайта ишлаш корхоналарида технологик жараёнлар асосан хом ашёга иссиқлик таъсир эттирилиши натижасида корхона ичидаги ҳаво исийди. Шунинг учун бу ҳавони ташқарига чиқариш лозим бўлади. Корхонанинг қурилиши шундай бўлиши керак-ки, ундаги иссиқ ҳаво тез чиқиб кетиши керак бўлади.

Агар қайта ишлаш корхоналари икки ёки ундан ортиқ қаватли бўлса, иссиқлик таъсир этувчи бўлинмалар иложи борица юқори қаватларга жойлаштирилиши керак.

Агар шамоллатишни табиий йўл билан амалга ошириш қийин бўлса, унда шамоллатиш қурилмалари (вентиляторлар) ўрнатилиши керак.

Корхона ичидаги зарарли газ, иссиқлик ва намликни эффектив ташқарига чиқаришга шу бинонинг баландлиги ҳам катта роль ўйнайди. Баландлиги паст бўлган биноларда бу зарарли компонентларни ташқарига чиқариш анча қийин бўлади. Шунинг учун кўп иссиқлик, газ ва нам чиқарадиган ишлаб чиқариш (автоклав, буғлатгичлар, иссиқлик қозонлари, печлар) бўлинмаларининг баландлиги 5 метрдан кам бўлмаслиги керак. Бошқа бўлинмаларда эса, шифтларининг баландлиги 3,6 метр бўлиши мумкин.

Термостат камералари, хом ашё ва тайёр маҳсулотни юбориш туннелларида ишчилар қисқа вақт бўладилар, шунинг учун уларнинг баландлиги 2,0 ва 2,2 м бўлиши мумкин.

Ҳажмий-режалаштириш ечимлари яна бир муҳим талабни қондириши керак. Бу эса ҳар бир ишчи учун оптимал бинонинг ҳажми бўлиши керак. Қанча бу ҳажм кам бўлса шунча тез шамоллатилиши лозим бўлади. Қоидага биноан ҳар бир ишчига 15 м³ дан кам жой бўлмаслиги керак.

Агар бу жой кам бўлса ва у жой яхши шамоллатилса ҳам у ердан зарарли компонентларнинг ўз вақтида чиқиши кафолатланмайди. Агар бир кишига 40 м³ жой тўғри келса, унда бу ерда сунъий шамоллатиш ускуналарини ўрнатишнинг ҳожати йўқ, табиий шамоллатишнинг ўзи етарли бўлади.

3.2. Техника хавфсизлиги

Корхонага янги ишга келган шахс ўз иш ўрнида техника хавфсизлиги муҳандиси томонидан биринчи марта инструкция олади. Бошқа иш ўрнига ўтказилганда ҳам янги инструктаж ўтказилади. Ҳамма ўтказилган инструктажлар махсус дафтарга қайд қилинади.

Корхонадаги ишчилар билан қайта инструктаж ҳар 3 ойда ўтказилади, муҳандис-техник ва бошқалар билан ҳар 6 ойда ўтказилади.

Шу вақтда ҳар бир ишчи техника хавфсизлиги инструкциясига қаттиқ риоя қилиши керак.

3.3. Ёнғинга қарши хавфсизлик

Корхонада ишловчи ҳар бир киши ёнғинга қарши хавфсизлик қоидаларига қатъий риоя қилиши керак ва уни билиши керак. Ёнғинга қарши хавфсизлик қоидаларига биноан ҳамма бинолар бирламчи ёнғин ўчириш воситалари билан таъминланган бўлиши керак. Бирламчи ўт ўчириш воситаларига ўт ўчириш баллони, қўм солиш учун яшик, белкурак, челак ва бошқалар киради. Бино ичида ёнғинга қарши сув қувурлари бўлиши керак.

Электр қурилмалари, ёритиш лампалари портламайдиган типидан бўлиши керак.

IV. АТРОФ-МУҲИТ МУҲОФАЗАСИ

Ҳозирги вақтда атмосфера ҳавосини икки манба: табиий омиллар ва инсон фаолиятининг маҳсули - антропоген манбалар ифлослантиради.

Лойиҳаланаётган корхонанинг атмосферани ифлослантириши антропоген манба турига киради, бу жараён турли хил ёқилғилар ишлатилиши натижасида пайдо бўладиган зарарли моддаларнинг ҳаво ҳавзасига тушиши натижасида содир бўлади.

Атмосферага ажралиб чиқадиган асосий омиллар чанг, ис гази, сульфат ангидрид, азот оксиди ва бошқа газлардир. Корхонадан чиқадиган чиқинди миқдори технологик жараёнга боғлиқ бўлиб, улар заҳарли органик газларга ва аэрозолларга бўлинади.

Лойиҳаланаётган корхонадаги қурилмаларнинг (буғ қозонидан ташқари) ҳаммаси электр энергия билан ишлайди. Электр энергияси экологик жиҳатдан тоза энергия манбаи бўлиб ҳисобланади. Бу энергия манбаидан фойдаланишда атмосферани ифлослантирувчи омиллар ҳосил бўлмайди.

Ишлаб чиқариш учун керак бўладиган буғни ҳосил қилишда, буғ қозонларни қиздиришда табиий газдан фойдаланиш жуда қулай ҳисобланади.

Агар газ тўла ёнмаса, атмосферага ис гази, углеводлар, сульфид ангидрид ва яна кўпгина заҳарли моддалар ажралиб чиқади.

Ҳозирги вақтда инсон саломатлиги учун энг ҳавфли манбалардан бири -автотранспортдир. Автотранспортда ёқилғининг чала ёниши натижасида кўпгина заҳарли газлар ажралиб чиқади. Бу газларга ис гази, азот оксидлари ва бошқалар киради. Уларнинг миқдори чет элларда 70 – 80% ни, бизнинг мамлакатимизда эса 15 – 20% ни ташкил этади.

Корхонада технологик жараёнларни бошлаш учун хом ашё автотранспортларда олиб келинади. Автотранспорт воситалари томонидан чиқариладиган азот оксиди фотохимёвий смог ҳосил қилади.

Смог заҳарли моддалар аралашмаси кўз ва томоқ яллиғланишига олиб

келади. Ўсимликларни қуритади, кўришни қийинлаштиради. Аксарият ҳолларда ноҳўш оқибатлар келиб чиқишига сабаб бўлади. Атмосфера ҳавосини ифлослантиришга қарши лойиҳаланган корхонада бажариладиган чора-тадбирлар

Атмосфера ҳавосини ифлослантиришга қарши лойиҳаланган корхонада бажариладиган чора-тадбирларнинг энг асосийси ва биринчи навбатда бажарилади-гани, бу корхонанинг шамол йўналишини ҳисобга олиб, аҳоли яшайдиган жойлардан узоқроқда, ўсимликларга таъсир этмайдиган жойга лойиҳалашдир.

Атмосфера ҳавосини ифлослантиришда диққатга сазовор омиллардан бири - шамол тезлиги ва ҳаво намлигидир.

Корхонани лойиҳалаётганда аҳоли турар жойи эътиборга олинади. Бунда шамол йўналиши аҳоли турар жойидан корхонага қараб йўналган бўлиши керак.

Ҳозирги вақтда атмосферани муҳофаза қилиш мақсадида 3 та тадбирни амалга ошириш керак: аҳолининг санитария-турмуш даражасини ошириш; буғланиш миқдорини режалаштириш; автотранспорт чиқиндиларини камайитириш, бунинг учун транспорт юрадиган йўллари созлаш, кўча чеккаларига дарахт ўтқазиш лозимдир.

Ишлаб чиқаришни тоза ичимлик суви билан таъминлаш.

Лойиҳаланаётган корхона озиқ-овқат маҳсулотларини қайта ишлаганлиги сабабли, ҳамда сув озиқ-овқат маҳсулотлари билан тўғридан-тўғри аралашганлиги учун (хом ашёни ювиш, қиём пишириш, банка ювиш, бланширлаш, стерилизациялаш ва бошқалар) сув сифати гигиена меъёрида бўлиши талаб қилинади.

Ишлаб чиқаришни тоза ичимлик суви билан таъминлаш тўғри ташкил этилиши сув сифатини юқори даражада яхшилашни таъминлайди, аҳолини турли юқумли касалликлардан сақлайди. Бунинг учун ичимлик суви Соғлиқни сақлаш вазирлиги томонидан ишлаб чиқилган давлат стандарти

талабларига жавоб бериши керак.

28-74-82 рақамли «Давлат стандарти»да «Ичимлик суви таркибидаги кимёвий моддалар миқдори» жадвал - да кўрсатилган.

Ишлаб чиқаришни тоза ичимлик суви билан таъминлашда водопровод тармоқлари ҳал қилувчи роль ўйнайди. Бу тармоқларга қувурлар, сув миноралари, сув резервуарлари, насос станциялари, кўчага ўрнатилган колонкалар ва сув тақсимлагич шахобчалари киради.

V. ИҚТИСОДИЙ ҚИСМ

5.1. Лимон сақлашнинг иқтисодий самарадорлиги

Маълумки цитруслар ҳосили маълум вақтда йиғиб олинади. Улар билан аҳолини мунтазам таъминлаб туриш учун уларни мавсумдан ташқари вақтда сақлаш тақозо этилади. Бу жараён аҳолини йил бўйи янги цитруслар билан таъминлашдан ташқари хўжаликларга иқтисодий жиҳатдан фойда келтириши ҳам мумкин. Буни ҳисоблаш учун 2017 йил бозорларидаги ва омборлардаги мавжуд нарх ва ишлаб чиқариш харажатлардан фойдаланган ҳолда уни масалан, **50 тонна лимон меваларини сақлаш мисолида** таҳлил қилиб кўрамиз. Бунинг учун аввало лимоннинг вақтинчалик сақлангандаги табиий камайишини ҳисоблаб топиш лозим.

Лимон меваларини сақлашда табиий камайишини ҳисоблаш. Лимон меваларида, адабий манбаларда кўрсатилишича, табиий камайиши кам ўлчамларда бўлади, бунинг боиси уларнинг пўсти ичида ўзига хос пўкаксимон қобикнинг мавжудлигидир. Масалан, лимонни совутгич омборларда сақлашда у қуйидагича меъёрларда камайиб боради:

Сақлашда анорнинг табиий камайиш меъёрлари (дастлабки оғирликка нисбатан фоиз ҳисобида).

Сақлаш жойи	Ойлар					
	X	XI	XII	I	II	III
Совутгич омборларда	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20

Табиий камайишни ҳам лимон меваси мисолида ечамиз.

50 тонна лимоннинг табиий камайишини топиш учун умумий маҳсулот оғирлигини камайиш меъёрига кўпайтириб, 100% га бўламиз.

1. Лимоннинг октябр ойида камайиши:

$$\text{Т.к.} = \frac{50 \times 0,15}{100\%} = 0,075 \text{ тонна камайд, демак } 50 \text{ т} - 0,075 \text{ т} = 49,925 \text{ т}$$

маҳсулот қолди.

2. Лимоннинг ноябр ойида камайишини топамиз октябрда камайиш меъёри 0,15% бўлса, камайиши:

$$Т.к. = \frac{49,925 \times 0,15}{100\%} = 0,075 \text{ тонна камаяди, демак } 49,925 \text{ т} - 0,075 \text{ т} = 49,85 \text{ т}$$

маҳсулот қолди.

3. Худди шундай декабр ойида:

$$Т.к. = \frac{49,85 \times 0,15}{100\%} = 0,075 \text{ тонна камаяди, демак } 49,85 \text{ т} - 0,075 \text{ т} = 49,775 \text{ т}$$

маҳсулот қолди.

4. Январ ойида:

$$Т.к. = \frac{49,775 \times 0,15}{100\%} = 0,075 \text{ тонна камаяди, демак } 49,775 \text{ т} - 0,075 \text{ т} = 49,7 \text{ т}$$

маҳсулот қолди.

5. Феврал ойида:

$$Т.к. = \frac{49,7 \times 0,15}{100\%} = 0,075 \text{ тонна камаяди, демак } 49,7 \text{ т} - 0,075 \text{ т} = 49,625 \text{ т}$$

маҳсулот қолди.

6. Март ойида:

$$Т.к. = \frac{49,625 \times 0,2}{100\%} = 0,099 \text{ ёки } 0,1 \text{ тонна камаяди, демак } 49,625 \text{ т} - 0,099 \text{ т} =$$

49,525 т маҳсулот қолди.

Демак октябрдан мартгача сақланганда $100 - 95,2 = 0,475$ тонна лимон камайиб кетади.

Лимон сақлашнинг иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш. Лимонни совутиладиган доимий омборларда сақлашнинг иқтисодий самарадорлигини ҳисоблашда сақлаш харажатлари, яъни сақлаш учун ижара харажатлари, лимоннинг етиштиришдаги таннархи, табиий камайиш меъёрлари ҳисобга олинади. Лимонни март ойигача сақлашнинг иқтисодий самарадорлиги қуйидаги жадвалда келтирилган.

Бунда лимоннинг жойлаштиришдаги баҳоси – 3000 сўм/кг (2017 йил

бозор нархи), демак жами 50 т маҳсулотни жойлаштиришдаги баҳоси 150000000 сўмни ташкил этади.

Сақлаш ижара баҳоси – 50 сўм/кг бўлса (Тошкент шаҳридаги сэндвич панелли совутгич омборлардаги прайс-нарх), ҳар ойда 50 т маҳсулотни сақлаш учун 2 500000 сўм ижара пули талаб этилади.

Сотиш баҳоси: январ ойидан бошлаб 6000 сўм (республикамиз бозорларидаги ўртача нарх) деб олсак, лимонни ойлар мобайнида сақлаш самарадорлиги қуйидагига тенг:

50 т лимонни совитиладиган омборларда сақлашнинг иқтисодий самарадорлиги, минг сўмда

Ишлаб чиқариш кўрсаткичлари	Лимонни сақлаш муддатлари					
	X	XI	XII	I	II	III
Харажатлар: <i>Маҳсулот баҳоси, минг сўм</i>	50000					
<i>Омбор харажатлари (ижара, 150 сўм/кг)</i>	15000	3000	22500	30000	37500	45000
Жами харажат	65000	53000	72500	80000	87500	95000
Маҳсулотнинг табиий камайиши, тонна	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,099
Табиий камайгандан ташқари қолган маҳсулот, тонна	49,92 5	49,85	49,77 5	49,7	49,625	49,525
Маҳсулотнинг сотиш баҳоси, сўм	-	-	2	2	2,5	3
Ялпи даромад, минг сўм			96425	10800 0	122500	137750
Соф даромад, минг сўм			23925	28000	35000	42750
Рентабеллик, %			33,0	35,0	40,0	45,0

Маҳсулот сақлашнинг рентабеллигини топиш учун соф фойдани жами харажатга бўлиб 100% га кўпайтирамиз. Кўриниб турганидек мавсумдан ташқари вақтларда маҳсулот юқори нархларда сотилиши туфайли ишлаб чиқариш рентабеллиги мусбат ифодага эга бўлади. Демак, кўриниб турибдики, совутиладиган омборларда лимонни сақлашда гарча харажатлар ҳар ойда қўшилиб борса ҳам, унинг реализация баҳоси ҳам ошиши туфайли

сақлаш рентабелли бўлиб чиқади. Лимонни сақлаш иқтисодий жиҳатдан фойда келтиради.

ХУЛОСА ВА ТАКЛИФЛАР

Ҳозирги бозор иқтисодиёти шароитида қишлоқ хўжалигига саноатни олиб кириш, кўп тармоқли фермер хўжаликлари учун кичик ҳажмли технологияларни жорий этиш ва фермер хўжаликларида етиштирилаётган меваларни нес-нобуд қилмасдан ўзларида сақлаш ва шарбат тайёрлаш масалаларини ҳал қилиш замон ва ҳукумат талабларидан келиб чиқадиган долзарб масаладир.

Мен лимонни сақлаш ва шарбат олиш усулларига бағишланган битирув малакавий ишни бажариш жараёнида қуйидаги хулосаларни чиқардим:

1. Республикамизнинг тупроқ-иқлим шароити цитрус экинларини иссиқхоналарда етиштириш учун кенг имкониятларга эга. Лимоннинг Лисбон, Новогрузинский, Мейер, Тошкент-Ф₁, Юбилейний-Ф₂ навларини иссиқхоналарида етиштириш ижобий натижа беради.

2. Лимон меваларини йиғиб териб олиш, жойлаш ва ташишда технологик регламентларга тўлиқ амал қилиш керак.

3. Лимон меваларини совитиладиган омборларда 1°C ҳарорат ва ҳавонинг 85-90% нисбий намлигида сақлаш энг мақбул шароит ҳисобланади.

4. Саноатда қайта ишлаш учун мўлжалланган лимонлар сиғими 10 кг бўлган яшиқларга қадокланиб 0-2°C ҳарорат ва ҳавонинг нисбий намлиги 75% бўлган омборларда сақлаш мақсадга мувофиқ

5. Лимондан шарбат олишда шиббалаш усулидан фойдаланиш самарали ҳисобланади.

Таклифлар

Хўжаликларда лимонни сақлаш ва шарбат олиш технологияларига бағишланган битирув малакавий ишни бажариш асосида ҳамда юқоридаги хулосалардан келиб чиқиб, ишлаб чиқаришга қуйидагиларни таклиф қилмоқчиман:

1. Фермер хўжаликлари шароитида иссиқхона цитрусчилигини янада ривожлантириш иқтисодий жиҳатдан рентабелли йўналишдир. Бунда айниқса, республикамиз тупроқ иқлимига мослашган цитрус ўсимлиги – лимонни кўпайтириш мақсадга мувофиқдир.

2. Агарда мамлакатимизда цитрус мевалар етиштириш ҳажмини оширилса, уларни қайта ишлашда импорт сифатида олиб келинаётган ярим тайёр фабрикантларни четдан олиб келишга зарурат қолдирмайди.

3. Лимондан шарбат чиқишини кўпайтириш мақсадида эзилган лимон мевалари бўтқаси бироз (80-85°C гача) иситилади, бунда ҳужайранинг протоплазмаси коагуляцияланади ва ҳужайра шираси чиқиши кўпаяди. Лекин бунда шарбатнинг хуштаъмлиги бироз пасаяди. Шарбат чиқишини кўпайтириш мақсадида музлатиш, электроплазмолизация ва ферментлар билан ишлаш каби ишлов бериш усуллари кўллаш мақсадга мувофиқдир.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Тошкент, “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. – 15 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. – 485 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик - ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак. “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. – 103 б.
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги ПФ-4947-сонли Фармони. Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон, 70-модда.
5. Каримов И.А. ««Жаҳон молиявий иқтисодий инқирози» Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари». Тошкент 2009.
6. Аминов М. С. «Технологическое оборудование консервных заводов» Москва, «Агропромиздат», 1986 г.
7. Додаев КО., Консерванган озиқ овқат маҳсулотлари технологияси. Тошкент, «Ношир» 2009 йил.
8. Фанг-Юнг А.Ф. Проектирование консервных заводов.- М.: Пищевая промть, 1976.-307 с.
9. Воронцов В.В., Штейман У.Г. Возделывание субтропических культур. – Москва: Колос, 1982. – б. 115-141.
10. Гулямов Б.Х., Исламов С.Я., Нормуратов И.Т.. Цитрус экинларини етиштириш технологияси. Ўқув қўлланма. Тошкент, 2011 йил. 117 б
11. Колесников В.А., Агафонов Н.В. и др. Плодоводство. – Москва: Колос, 1979. – б. 55-58.

12. Куренной Н.М., Колтунов В.Ф. и др. Плодоводство. – Москва: Агропромиздат, 1985. – б. 17-21.
13. Микеладзе А.Д. Субтропические плодовые и технические культуры. – Москва: Агропромиздат, 1988. – б. 80-169.
14. Мирзаев М.М., Собиров М.К. Боғдорчилик. – Тошкент: Меҳнат, 1987. – б. 207-217.
15. Орипов Р, Сулаймонов И, Умурзоқов Э. «Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш технологияси». Тошкент: «Меҳнат», 1991. 198-203 б.
16. Хасанов Б.А., Очилов Р.О., Холмуродов Э.А., Гулмуродов Р.А. Мевали ва ёнғоқ мевали дарахтлар, цитрус, резавор мевали буталар ҳамда ток касалликлари ва уларга қарши кураш. – Тошкент-2010. – б. 182-205.
17. Широков Е. П. «Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами и стандартизация». Москва: «Агропромиздат», 1989. 261-268 б.

Интернет сайтлари:

- <http://www.frigodesign.ru/news/detail.php?ID=928>.
- <http://www.citrus/html.com>
- ru.wikipedia.org/wiki/Апельсиновый_сок
- citrus-site.ru/publ/10-1-0-2
- www.fruitprocessing.ru/1-orange-citrus-line-2.html
- w.aboutcompany.ru/.../narindji_batumskiy_zavod_po_pererabotke_tsitrusovih_plodov.html.
- www.laym_html.wikipedia.org