

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА
ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЛИРЛИГИ

ЎРТА МАХСУС, КАСБ-ҲУНАР ТАЪЛИМИ МАРКАЗИ

ЎРТА МАХСУС, КАСБ-ҲУНАР ТАЪЛИМИНИ
РИВОЖЛАНТИРИШ ИНСТИТУТИ

Қ.О. Додаев, А.Ж. Чориев, А.Г. Ибрагимов

Консерва ишлаб чиқаришда стерилизация ва пастеризация жараёнлари

Касб-ҳунар коллежлари учун дарслик

Тошкент – 2012

КИРИШ

Маълумки, қишлоқ хўжалик маҳсулотлари йилнинг муайян мавсумида етиштирилади, шу сабабли уларни узоқ вақт сақлаш ва қайта ишлашни ташкил қилмаган ҳолда аҳолини йил бўйи турли маҳсулотлар билан таъминлаш масаласини ҳал қилиб бўлмайди. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини ишлаб чиқариш кўпайган сари уларни сақлаш ва қайта ишлаш ҳам такомиллаштирилмоқда. Янги замонавий ихчамлаштирилган қайта ишлаш корхоналари ташкил қилинмоқда.

Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини йиғиш, ташиш, сақлаш ва қайта ишлашни илмий ташкил қилинса, бу борада фан-техника ютуқлари ҳамда илғор тажрибага суяниб иш кўрилса, маҳсулотнинг исроф бўлиши анча камаяди.

Ҳозирги вақтда маҳсулотни узоқ вақт сақлашга имкон берадиган такомиллаштирилган технологиялар ишлаб чиқилган. Бу борада химия, физика, биокимё, биотехнология, биофизика, физиология, ўсимликшунослик, микробиология ва бошқа бир қатор фанларнинг ютуқларидан ижодий фойдаланилмоқда.

Мева ва сабзавотларни қайта ишлаш усуллари улардан биологик ва физиологик жараёнларни тўхтатиб, фитопатоген микроорганизмлар ҳаётини бутунлай тўхтатиб маҳсулотларни ташқи муҳит билан алоқасини узишга қаратилган.

Сабзавот ва меваларни қайта ишлаш усулини маҳсулотнинг турига, етиштирилган регионига, уларнинг кимёвий таркибига ва бошқа бир қатор кўрсаткичларга қараб танланади. Сабзавот ва мевалар асосан физикавий, микробиологик ва кимёвий усулларда қайта ишланади.

1-БЎЛИМ. КОНСЕРВАЛАРНИ СТЕРИЛИЗАЦИЯЛАШНИНГ МИКРОБИОЛОГИК АСОСЛАРИ

1.1. Микроорганизмлар фаолиятини пасайтиришнинг термик усуллари

Консервалар сифатнинг микробиологик кўрсаткичлари билан мос ҳолда стерил ва саноат стерилларга бўлинади.

Технология бўйича ишлаб чиқарилган маҳсулотда микробли токсинлар ва микроорганизмлар мавжуд эмаслигини таъминлайдиган ва бу талабларга мос, герметик тарадаги консервалар стерилга тааллуқлидир. Технология бўйича ишлаб чиқарилган маҳсулотда микробли токсинлар ва микроорганизмлар мавжуд эмаслигини таъминлайдиган, истеъмолчи соғлиги учун хавфли, маҳсулотни бузилишига олиб келиш қобилятига эга микроорганизмлар ва бу талабларга мос, герметик тарадаги консервалар саноат стерилга тааллуқлидир. Стерил консервалар истеъмолчиларнинг алоҳида категориялари учун чекланган миқдорда ишлаб чиқарилади. Саноат стериллиги талабига жавоб берадиган консервалар саноатда ишлаб чиқаради.

Консервалар ишлаб чиқаришда консерваланаётган маҳсулотни қиздиришнинг бир ёки икки усулидан мос равишда фойдаланиб, бир ва икки босқичли термик ишлов бериш қўлланилади: иссиқлик алмашилиш аппаратида маҳсулотни оқимда юпка қатламда бирламчи қиздириш йўли билан ёки маҳсулотни сувли буғ билан контактда ёки бошқа усулда ва узлуксиз ишлайдиган аппаратларда ёки автоклавда тарадаги маҳсулотни қиздириш. Термик консервалашнинг у ёки бошқа усулидан фойдаланиш консерваларни ишлаб чиқариш технологияларига боғлиқ. Термик ишлов беришнинг температура ва вақтинча параметрлари консерваларнинг стерилизация ва пастеризация режимлари орқали берилади.

Стерилизация. Консервалар стерилизацияси – бу маҳсулотга термик ишлов бериш бўлиб, вегетатив микрофлораларни тўлиқ ўлишини таъминлайдиган ва спора ҳосил қилувчи микроорганизмлар сонини керакли даражагача камайтириш, муҳитнинг керакли температурасида ($15-30^{\circ}\text{C}$),

баъзида эса юқори температурада микробиологик бузилишнинг олдини олиш, микробиологик кўрсаткичлари бўйича хавфсиз консерваларни овқат сифатида истеъмол қилиш таъминланади. Бу усулда олинган консервалар тўлиқ консервалар дейилади. Консервалар 100°C дан юқори, одатда эса 120°C да стерилизация қилинади.

Субстерилизация. Субстерилизация – бу маҳсулотга термик ишлов бериш бўлиб, вегетатив микрофлораларни ўлишини таъминлайдиган, бундан ташқари спора ҳосил қилувчи микроорганизмлар сонини керакли даражагача камайтириш, муҳитнинг керакли температурасида 2°C дан 15°C гача ва сақлашнинг чекланган вақти давомида хавфсиз овқат сифатида истеъмол қилиш таъминланади. Сутли консерва маҳсулотлари субстерилизация қилинади. Бу маҳсулотлар тарада $100-110^{\circ}\text{C}$ да қиздирилади. Бу усулда олинган консервалар ярим консервалар дейилади.

Пастеризация. Консерваларни пастеризациялаш – бу термик ишлов бериш бўлиб, унда моғор микрофлораси ривожланишига имкон берадиган, ўзида органик кислоталар, қанд, консервантлар ёки бошқа моддаларни сақловчи маҳсулотлардаги ачитқилар, моғор замбуруғлари ва вегетатив шаклдаги бактерияларнинг ўлиши таъминланади. Мева ва резаворлар, сабзавотлар, гўшт ва сут маҳсулотлари пастеризация қилинади. Агар пастерланган консерваларда микробиологик барқарорлик сақлашнинг белгиланган температураси ва давомийлиги чекланмаган бўлса, улар тўлиқ консерваларга, агарда чекланган бўлса, ярим консерваларга тааллуқли ҳисобланади. Маҳсулотни оқимда пастеризациялаш $95-120^{\circ}\text{C}$, истеъмол тарада эса 100°C дан паст температурада олиб борилади.

Иссиқ қадоқлаш. Бу қадоқлашдан олдин ва қадоқлаш вақтида термик ишлов бериш бўлиб, унда юқори температура ҳисобига қадоқлаб, беркитиладиган маҳсулотлар ва улардаги ачитқилар, моғор замбуруғлари ва вегетатив шаклдаги бактерияларнинг ўлиши таъминланади. Маҳсулотлар тарага, таранинг ички юзасидаги ҳарорат 60°C дан юқори, қайнаш нуқтасига яқин маҳсулот температурасида қадоқланади.

1.2. Консервалар микрофлораси

Қолдик микрофлора. Консервалаш учун қўлланиладиган, термик ишлов беришдан кейин ҳаёт фаолиятига эга микрофлора қолдик микрофлора дейилади. Қолдик микрофлора таркиби консерваланаётган хом ашё сифатига, ишлаб чиқаришнинг санитар-гигиеник ҳолатига, компонентлар таркибига, маҳсулот рНга ва термик ишлов бериш даражасига боғлиқ бўлади. Саноат стериллик талабларига жавоб берадиган, қолдик микрофлорага эга консервалар умумий мақсадда реализация қилинади.

Тушлик таомлар микрофлораси. Биринчи овқатлар сифатида консерва заводларида карам шўрва, рассольник, лавлаги шўрва тайёрлаш учун картошка, лавлаги, сабзи, оқ илдишлар, шпинат, шавел, гўшт ва бошқалар ишлатилади. Бундай овқатларни 120°C да стерилизация қилинади. Бундай консерваларнинг қолдик микрофлорасини термофил бактериялар ташкил қилади. Споралар 120°C ли иссиқликка бемалол чидаши мумкин ва айрим вақтларда уларнинг бузилишини келтириб чиқаради. Баъзан қолдик микрофлора сифатида пичан ва картошка таёкчаларининг споралари учрайди.

Болалар учун ишлаб чиқариладиган пюресимон консервалар микрофлораси. Бундай консервалар тайёрлаш учун мева ва сабзавотларнинг фақат олий навларидан фойдаланилади, чунки уларнинг компонентлари (шакар, сут, гўшт) микробларнинг ривожланиши учун энг қулай шароитдир.

Хом ашёни қайта ишлаш жараёнида (майдалаш, гомогенизация қилиш) унинг микрофлораси ўзгаради, Уларни қадокдаш пайтидаги температура 80°C дан кам бўлмаслиги керак, чунки пюре секин қизийди. Шунинг учун пюре солинган банкаларни 70°C ли термостатга жойланади. Стерилизация режимининг температурасини маҳсулот тури, муҳит рН ни ва бошқа хусусиятаарига қараб танланади. Болалар учун ишлаб чиқарилган консервалар стерилизация қилинганидан сўнг, дарҳол банка ичидаги температура термофил бактериялар ривожлана олмайдиган температурага, яъни 40°C га тушгунича совутилиши керак.

Бундай банкаларни тўлдириш ва уларга қопқоқ ёпиш асептик шароитда алоҳида хоналарда 140-150⁰С да амалга оширилади.

Пюресимон консерваларнинг қолдиқ микрофлораси. Яшил нўхот, сабзавотларни гўштли пюреларининг бомбажини чақирувчи пичан ва картошка таёқчалари кўп учрайди. Айрим бактерияларда иссиққа чидамли (термотелерант) бактериалар яшил нўхот, шпинатни сутли пюресини бомбажини чақиритиши мумкин. Термофил бактериялар консерваларда кабачки, шпинат, томат-пюреси, шўрваси кўп учрайдиган ясси нордон бузилишни чақирадилар.

Сабзавот шарбатлари, уларнинг этли шарбатлари ва концентратлари микрофлораси. Турли хил усуллар билан ишлаб чиқариладиган сабзавотлар шарбатлари микрофлораси этли ва этсиз мева шарбатлари микрофлорасига ўхшашдир. Аммо сабзавотлар шарбатлари нисбатан кучсиз нордонликка эга бўлганлиги учун узоқ сақланмайди ва тез бузилади. Уларни узоқ сақланишини таъминлаш учун иссиқлик ишлови бериш, мева шарбатлари қўшиб нордонлаштириш, лимон ёки аскарбин кислоталарини тайёрлашга корхоналарни санитария шароитларига қаттиқ эътибор бериш зарур. Уларнинг бузилиши натижасида шарбатларнинг микробиологик бузилиши кузатилади.

Консерваларнинг қолдиқ микрофлораси тавсифи қуйидаги 1-жадвалда берилган.

1-жадвал

Консерваларнинг қолдиқ микрофлораси

Микроорганизм-ларнинг номланиши, аниқлаш услуби	Хужайралар морфологияси	Физиологик ва биокимёвий хоссалари	Қиздиришга чидамлилиги	Консервалар сифатига таъсири
Bacillus туркумидаги бациллалар ГОСТ 30425-97	Спора ҳосил қилувчи таёқчаларнинг ўлчами (0,3...2,2) х (1,2...7,0) мкм, ҳаракатчан. Диагностик белгиси- аэроб	Ферментатив метаболизмга эга, аэроб ёки факультатив анаэроблар, психрофил, мезофил ва термофилни	Термофил кўринишга эга споралар иссиқликка чидамли, мезофил кўринишдаги эса	Табиатда кўпинча тупроқларда кенг тарқалган. Ҳамма турдаги консервалар қолдиқ микрофлораси таркибига киради ва баъзи вакиллари консерваларни

	шароитда спора ҳосил қилиш хусусиятидир	ўз ичига олади	қиздиришга чидамлидир	бузилишини келтириб чиқаради. Улар <i>B.cereus</i> ни ўз ичига олиб, озиқ-овқатдан захарланишни чақириш хусусиятига эга.
Термофил бациллалар, <i>B.stearothermophilus</i> гуруҳи ГОСТ 30425-97	Грамижобий хужайралар, споралари терминал ва эллипсоидал, спорали хужайралар ўзгаришсиз қолиши мумкин	Нафас олиш метаболизмига эга, аэроб ёки факультатив анаэроблар. Термофил. $pH \geq 5,2$ муҳитда кўпаяди. Гетероген.	Юқори иссиқликка чидамлилиқ хоссасига эга, паст кислотали консерваларни стерилизаци режимларини ишлаб чиқишда тест-текшириш сифатида қўлланилади.	Асосий манбалари шакар, ун, зираворлар, сут ва бошқа хом ашё ва материаллар ҳисобланади. Паст кислотали консерваларда «нордон» бузилишни чақиаради.
Термофил бациллалар, <i>B.coagulans</i> гуруҳи ГОСТ 30425-97	Турли хилдаги хужайралар морфологияси кучли фарқланади. Грамижобий. Споралари эллипсоидал, марказий ва терминал	Нафас олиш метаболизмига эга, аэроб ёки факультатив анаэроблар. Кислотага чидамли: $pH \geq 4,0$ муҳитда кўпаяди, NaClнинг 7%ли муҳитида кўпая олмайди.	<i>B.stearothermophilus</i> га такқослаганда иссиқликка чидамлилиги пастроқ, тоmat маҳсулотларини стерилизаци режимларини ишлаб чиқишда тест-текшириш сифатида қўлланилади.	Асосий манбалари шакар, ун, зираворлар, сут ва бошқа хом ашё ва материаллар ҳисобланади. Сут, тоmat маҳсулотларида «нордон» бузилишни чақиаради.
Клостридии, <i>Clostridium</i> гуруҳи ГОСТ 30425-97	Таёқчалар ўлчами (0,3...1,7) х (1,3...14) мкм, ҳаракатчан. Грамижобий. Споралари овал, марказий ва терминал. Диагностик белгиси- аэроб шароитда спора ҳосил қилиш хусусиятидир	Ферментатив метаболизмига эга, анаэроблар, мезофил ва термофилни ўз ичига олади. Сульфатларни тикламайди, кўпгина тури сульфитларни сульфидларгача ўзгартиради. Диагностик белгиси- катализанинг бўлмаслигидир. <i>C.botulinum</i>	Споралари юқори иссиқликка чидамлидир. <i>C.botulinum</i> споралари стерилизацининг минимал режимини ишлаб чиқишда қўлланилади.	Инсон ва ҳайвоннинг ичакларида, тупроқларда учрайди. Кўпгина турлари консерваларда ривожланади ва маҳсулотни бузилишини келтириб чиқаради (консерваларда бомбаж).

		озик-овқатда ботулизм касаллигини чакиради.		
Сут кислотали бактериялар, Lactobacillaceae оиласи ГОСТ 10444.11-89	Таёқчалари эгилган ва тўғри, узун ёки қисқа, битта ёки занжир сифатида жойлашган. Грамижобий. Одатда ҳаракатсиз. Спора ҳосил қилмайди.	Ферментатив метаболизмига эга, анаэроблар. Сут кислота ҳосил қилади. Углерод диоксиди ва кислоталарга чидамлидир.	Пастеризация температурасига чидамли штаммлар учрайди.	Сут ва сут маҳсулотларида, сабзавот тузламаларида, бузилган мева, резавор мева ва сабзавотларда оддий микрофлораси учрайди. Мева консерваларининг қолдиқ микрофлораси таркибига киради.
Сут кислотали стрептококклар, Streptococcaceae оиласи ГОСТ 10444.11-89	Ҳужайра диаметри 2 мкм гача, ҳаракатсиз. Грамижобий. Битта, жуфт ёки занжир сифатида жойлашган. Спора ҳосил қилмайди.	Ферментатив метаболизмига эга, мезофиллар. Факультатив анаэроблар. Сут кислота ҳосил қилади. Углерод диоксиди ва кислоталарга чидамлидир.	Пастеризация температурасига чидамли штаммлар учрайди. рН =7 да иссиқликка чидамлидир	Сут кислотали бактериялар каби.

Иккиламчи микрофлора. Қадоқлашнинг асептик шароитларининг бузилиши, герметик бўлмаган тараларга қадоқланган консерваларга келиб тушган микроорганизмлар иккиламчи микрофлорага тааллуқлидир. Унинг таркибига спора ҳосил қилувчи бацилла ва клостридиялар билан биргаликда термосезгир спора ҳосил қилмайдиган бактериялар, турли кокклар, ачитқи ва моғорлар ҳам киради. Иккиламчи микрофлора аниқланган консерваларда саноат стериллик талабларига жавоб бермайди ва умумий мақсадда реализация қилинмайди.

Истеъмолчи саломатлиги учун хавфли микрофлора. Ишлаб чиқаришда технологик параметрлар ёки санитар-гигиеник талабларни бузилиши натижасида тирик қолиш хусусиятига эга микроорганизмлар: тўлиқ консерваларда – *C.botulinum*, *C.perfringens*, *B.cereus*, ярим консерваларда – стафилококклар ҳам тааллуқлидир.

1.3. Технологик жиҳозларни циркуляцион ювиш системалари

Консерва корхоналари жиҳозларини ювиш

Маҳсулот билан контактда бўладиган жиҳозларни ювиш билан боғлиқ жараёнлар, озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқаришнинг муҳим масалаларидан ҳисобланади. Консерваланган озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчилар ҳар доим юқори гигиеник стандарт талабларига риоя қилишни эсда тутишлари лозим.

Юқоридаги мажбуриятни ускуна ва жиҳозларга, ҳамда ишлаб чиқариш персоналига ҳам тегишлилигини таъкидлаш мумкин. Бу мажбуриятларни қуйидаги уч гуруҳга бўлиш мумкин:

1. Коммерциал мажбуриятлар.
2. Виждоний мажбуриятлар.
3. Юридик (адлия) мажбуриятлар.

Сифатли, санитария гигиена талабларига жавоб берадиган, юқори сақланиш сифатига эга, соғлиқ учун хавфсиз бўлган фойдали маҳсулот сўзсиз, истеъмолчини жалб этади ва у томондан доим харид қилинади.

Агар маҳсулот тоза бўлмаса, ёмон сақланса ёки харидорлар арз қилса ва қайтарилса, у ёмон обрўга эга бўлади.

Ҳар доим сифатсиз ювиш (тозалаш)нинг сифат ва стандарт кўрсаткичларининг паст даражадалигининг потенциал натижаларини эътибордан четда қолдирмаслик лозим.

Маҳсулот истеъмол қилувчилар аксарият, ишлаб чиқариш корхоналарини ва маҳсулотга ишлов бериш шароитини ҳеч қачон кўрмаганлар. Улар фирмага, унинг обрўсига ишонадилар ва барча жараёнлар юқори санитария муҳитида, барча омилларни доим назорат қилиб турувчи, яхши тайёрланган персонал бажаради деб биладилар.

Соғлиқ хавфсизлиги ва маҳсулот сифатига нисбатан қонун буюртмачи ва истеъмолчини ҳимоя қилишга интилади. Қонунчилик меъёрий талабларига риоя қилмаслик, қатъий чоралар кўришга олиб келади. Реклама бўйича ўтказиладиган тадбир ва чоралар қимматга тушиши мумкин.

Олдини олиш, тузатишдан кўра яхшироқ, ва фирмалар қонун талабларини бажаришга, юқори стандарт кўрсаткичларини ушлаб туришга мажбурдирлар. Консерваланган озиқ-овқат маҳсулотлари микроорганизмлар, шу жумладан кўплаб патоген турлари ўсиши учун, идеал муҳит бўлиб хизмат қилиши мумкин. Шунинг учун консерваланган озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқаришга, ташишга, сотишга тегишли бўлган қонунлар мажмуаси-озиқ-овқат маҳсулотларига қўлланиладиганлари ичида энг катта ҳамжамдагисидир.

Ҳар бир мамлакат ўзининг миллий ва айрим ҳолларда маҳаллий қонунчилик меъёрий ҳужжатларига эга.

Ювиш объектлари

Ювиш натижаларига нисбатан тозалик даражасини аниқлаш учун қуйидаги терминлар қўлланилади.

- физик тозалик – юзадаги барча кўринадиган ифлослик изини йўқотиш.
- кимёвий тозалик – нафақат барча кўриниб турган ифлосликни, балки кўзга кўринмас микроскопик чўкмаларни (таъми ва хиди бўйича сезиш мумкин бўлган) йўқотиш.
- бактериологик тозалик – дезинфекция натижасида эришилади.
- стерил тозалик – барча микроорганизмлар йўқ қилинади.

Қайд қилиш лозимки, жихоз физик ёки кимёвий тоза бўлмасдан туриб бактериологик тоза бўлиши мумкин. Лекин жихоз юзаси физик тоза бўлган ҳолда, бактериологик тозалик даражасини таъминлаш осон кечади.

Амалда, ҳар доим ювиш жараёнини бажаришдан мақсад – ҳам кимёвий ҳам бактериологик тозалик даражасига эришиш. Шундан келиб чиқиб, жихозлар юзаси аввал кимёвий ювиш воситалари билан обдон тозаланади, сўнгра дезинфекцияланади.

Ифлосланиш

Консерва корхоналари жихозлари юзасида қандай ифлосликлар мавжуд ва тозалашни талаб этади? Ифлосликлар юзадаги компонентли чўкма ва қолдиқдан иборат бўлиб, унда “беркиниб олган” бактериялар томонидан озуқавий муҳит сифатида фойдаланилади.

Иситиладиган юзалар

Маҳсулот 60⁰С дан юқорироқ хароратда қиздирилганда чўкмалар ҳосил бўла бошлайди. Бу чўкма кальций (ва магний) фосфатлари, оксил, ёғ ва хоказолардан иборат бўлиб, узоқ давом этган ишлаб чиқариш циклидан кейинги иссиалик алмашилиш ускунаси қиздириш секцияси платиналарида кўриш мумкин. Чўкма юзага мустаҳкам ёпишган бўлиб, саккиз ёки ундан кўпроқ соат ишдан сўнг унинг ранги ўзгаради.

Чўкмалар қувурлар, насослар, резервуарлар деворларига (“совуқ” юзага) юқиб қолади. Система маҳсулотдан бўшатиладиган уни тезроқ ювишни бошлаш керак, акс холда ҳосил бўлган пленка қуриб қолади ва уни йўқотиш мураккаблашади.

Ювиш технологияси

Бир вақтлар (баъзида ҳозир ҳам) консерваланган озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш жихозларини щетка ва ювиш воситалари (эритмалари) билан қурулланган одамлар ускунаси қисмларга ажратиб ва танклар ичига кириб ювишни амалга оширганлар. Бу нафақат кўп меҳнат талаб этар, балки паст самара берувчи фаолият эдики, гоҳида маҳсулотлар қониқарсиз ювилган жихозлардан қайта ифлосланади.

Қисмларга бўлмайдиган (безразборная) циркуляцион ювиш системалари (CIP) технологик линиянинг турли қисмлари учун қўлланилиши мумкин ва талаб қилинган санитар ҳолатни таъминловчи юқори сифатли ювишни амалга ошириш имконини беради.

Ювиш жараёнлари, талаб қилинган тозалик даражасига эришиш мақсадида, мукамал тузилган технологияга қатъиян мос равишда бажарилиши шарт. Бу жараёнлар кетма-кетлиги доим бир хилда бўлиши кераклигини билдиради.

Консерва корхоналарида ускуналарни ювиш цикли қуйидаги босқичлардан (стадия) иборат:

- маҳсулот қолдиқларидан сидириб, оқизиб ва сув ёки сиқилган хаво ёрдамида итариб чиқариш йўллари қўллаб тозалаш;

- ифлос қолдиқларни йўқотиш мақсадида сув билан дастлабки чайиш;
- ювиш воситаси билан ювиш;
- тоза сув билан чайиш;
- иссиқлик ишлови бериш ёки кимёвий воситалар ёрдамида дезинфекция қилиш.

Агар ушбу босқич амалга оширилса, цикл юқори сифатли сув билан ювишдан сўнг тугалланади.

Ҳар бир босқич кутилган натижага эришиш учун, маълум бир муддатни талаб этади. Қуйидаги 2-жадвалда ифлос қолдиқларнинг баъзи характеристикалари ва кимёвий моддаларнинг уларга таъсир этиш натижалари келтирилган.

2-жадвал

Ифлос қолдиқ кимёвий таъсири ва характеристикаси

Юзадаги компонент	Эрувчанлик	Тозаланиш даражаси	
		Паст ўрта хароратли пастеризация	Юқори хароратли пастеризация
Қанд	Сувда	Осон	Караменлизация қийин
Ёғ	Сувда эримайди	Қийин ишқор билан	Полимеризация қийин
Оқсил	Сувда эримайди	Ўта қийин ишқор билан озроқ кислота билан	Денатурация ўта қийин
Минерал моддалар	Баъзилар сувда кўп тузлар кислотада	Хар хил (турли)	Хар хил (турли)

Маҳсулот қолдиқларидан тозалаш

Иш сўнгида ишлаб чиқариш линиясидан барча маҳсулот қолдиқлари тозаланиши лозим. Бу учта сабабга кўра бажарилиши керак:

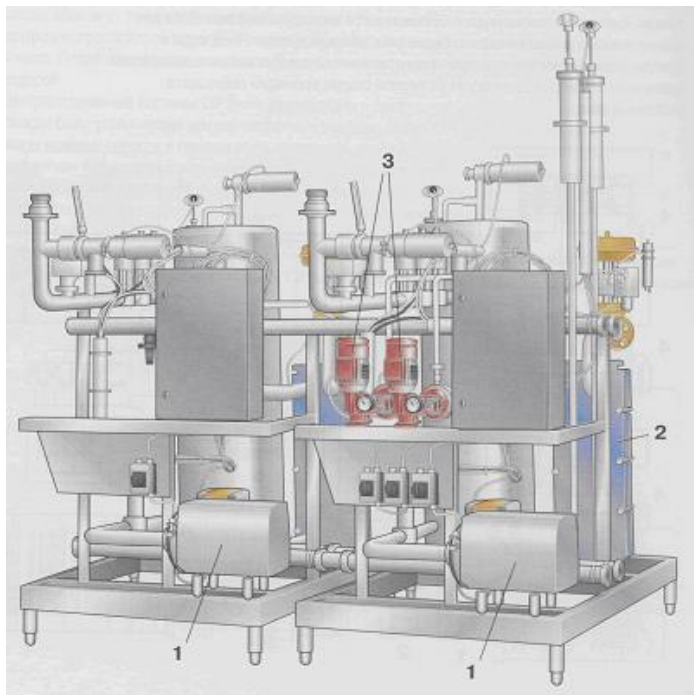
- маҳсулот йўқотилишини минималлаш учун
- ювишни енгиллаштириш учун
- канализация системаси фаолиятини енгиллаштириш учун (бу ўз навбатида канализация системаси эксплуатацияси сарф-харажатларини сезиларли камайтиради)

Маҳсулот резервуарлар ва қувурлар деворларидан оқиб тушиши учун бир оз вақт бериш лозим. Қотиб қолган қолдиқлар ёпишган юзалардан тозалаб

қириб олиниши керак. Ювишни бошлашдан аввал ишлов берилаётган маҳсулот технологик линиядан сув билан сиқиб чиқарилади. Агар имконият бўлса, ишлов берилаётган маҳсулот қувурлардан хаво ёрдамида пуфлаб ёки сув билан хайдалиб йиғиш бакларига туширилади.

Сув билан дастлабки чайиш

Жихозларни сув билан чайиш дарҳол маҳсулот ишлаб чиқариш жараёни тугагач амалга оширилиши керак. Акс ҳолда маҳсулот қолдиқлари қотиб қолади ва ускуна юзасига ёпишиб ювишни мураккаблаштиради (1-расм). Маҳсулот ёғи қолдиқлари анча осон ювилади, агар чайиш учун ишлатиладиган сув илиқ бўлса, лекин унинг ҳарорати 55°C дан юқори бўлса оксил коагуляцияланиб қолади.



1-расм. CIP модули.

1 - ҳайдаш насослари. 2 - иссиқлик алмашилиш аппарати. 3 - насос-дозаторлар.

Дастлабки чайишни системадан чиқаётган сув тоза ҳолга келгунча давом эттириш лозим, акс ҳолда қолаётган ифлослик ювиш воситалари сарфини оширади ва ювиш воситасидаги хлор фаоллигини пасайтиради. Агар юзада қотган маҳсулот қолдиқлари бўлса, ускунани бўктириш мақсадга мувофиқ бўлади. Бўктириш қолдиқни юмшатади ва ювиш жараёни самарадорлигини оширади.

Маҳсулот ва сув аралашмаси дастлабки чайишдан сўнг махсус ишлов бериш учун бакка йиғилади. Одатда яхши чайилган ускунадаги 99% қолдиқ тозаланади.

Ювиш воситалари ёрдамида ювиш

Қиздирилган юзалардаги ифлос қолдиқлар одатда, ишқор ёки кислота таркибли ювиш воситалари ёрдамида, ювилади. Хамма ҳолларда дархол сув билан чайилади. Совуқ юзалар одатда ишқорли ва баъзи вақтлар кислотали эритмалар билан ювилади.

Ишқорли ювиш воситаси, одатда каустик сода (NaOH) ва қолдиқ плёнкаси (қавати) орасида яхши боғланиш ҳосил қилиш мақсадида бўктирувчи агент (смачиватель) қўшилади (суюқлик юза тортилишини пасайтирувчи). Одатда анионли бўктирувчилардан бири – типолдан (алкиларилсульфонат) фойдаланилади.

Ювиш воситаси қолдиқни дисперсланиши ва суспензия зарачаларини қисмларини паға-паға бўлаклар (хлопье) ҳосил бўлишига йўл қўймай ажратиб (тортиб) кетишини таъминлаши керак. Самарали эмульгация ва дисперслаш имконини берувчи агент сифатида полифосфатлар, шунингдек сувни юмшатувчи (натрий учфосфат) хизмат қилади. Натрий учфосфат ва фосфатли комплекс бирикмалар кенг тарқалган.

Ушбу ювиш воситасини қўллашдан ижобий натижа олишни таъминлаш учун жараённинг бир нечта кўрсаткичларини назорат остига олиш лозим. Бу кўрсаткичлар:

- ювиш воситаси эритмаси концентрацияси;
- ювиш воситаси эритмаси ҳарорати;
- ювиш юзасига механик таъсир кучи (тезлик);
- ювиш даври.

Ювиш эритмаси концентрацияси эритмадаги ювиш воситасининг миқдори ювишдан аввал талаб даражасидаги концентрацияга келтирилиши керак. Ювиш жараёнида эритма чайиш суви ва маҳсулот қолдиқлари билан аралашиб кетади. Шунингдек озроқ нейтраллашув ҳам рўй беради. Шунинг учун ювиш жараёни

давомида концентрацияни текшириш лозим. Назорат қўл ёрдамида ёки автоматик тарзда амалга оширилиши мумкин. Дозировка қилиш ҳар доим ювиш воситасини ишлаб чиқарувчи корхона кўрсатмасига биноан олиб борилиши керак, чунки концентрацияни оширилиш ҳамма вақт ҳам ювиш самарадорлигини оширавермайди – амалда кўпик ҳосил бўлиши тескари натижани ҳам бериши мумкин ва х.к.

1.4. Микроорганизмларга қиздиришнинг летал ва сублетал таъсири

Микроб хужайралари ёки споралари популяциясига қиздиришнинг таъсирини миқдорий баҳолаш алоҳида штаммлар ва бактерия турлари, ачитки ёки моғорларнинг иссиқликка чидамлилиги белгиланади.

Микроорганизмларнинг иссиқликка чидамлилиги – бу репродуктив хоссаларини сақлайдиган, ривожланишининг максимал температура чегарасидан юқори температурада қиздирилган хужайралар хусусиятидир. Қиздириш натижасида хужайра популяцияси тўлиқ ёки қисман тирик қолиши ва сублетал (икки карра микробсизлантириш) ёки летал (микробсизлантириш) шикастланади.

Сублетал шикастланиши – бу хужайраларнинг шундай шикастланишики, иссиқлик таъсири натижасида хужайралар бир хил шароитда (озик муҳитида, озиқ-овқат маҳсулотларида) тикланади, бошқасида эса ўлади. Тиклангандан сўнг қиздириш натижасида шикастланган хужайралар худди қиздирилмаган хужайралар каби кўпаяди. Микроорганизмларга қиздиришнинг летал таъсири керакли шароит яратилганда, улар метаболизм ва унинг ҳосилаларида ўз хусусиятларини йўқотиши билан ифодаланади.

Озиқ-овқат маҳсулотларидаги микроорганизм ва улар спораларининг иссиқликка чидамлилигини аниқлашда ҳар доим ҳам сублетал ва летал таъсирларга ажратиш мумкин эмас. Озиқ-овқат маҳсулотларини қиздириш натижасида шикастланган микроорганизмларнинг тикланиши секин кечади. Баъзида консерваларни стерилизациялашда шикастланган микроорганизмлар ўз фаолиятларини тиклашлари ва маҳсулотни бузилишига олиб келиши учун узок

муддат (вақт) ўтади. Бу ҳолат озиқ-овқат маҳсулотларида тирик қолган микроорганизмлар миқдори бўйича консерваларнинг стерилизация ва пастеризация режимларини ҳисоблаш учун асос ҳисобланади. Сублетал шикастланган ҳужайраларнинг озиқа элементига қўйилган юқори талабчанлик, кўпайиш ингибиторларига, масалан, органик кислоталар, NaCl, нитритлар, консервантлар ва антибиотикларга юқори сезгирлигига йўналтирилган бўлади.

Микроорганизмларга қиздиришнинг таъсири температура ва вақтинчалик параметрлар бўйича баҳоланади.

Иссиқликка чидамлилик параметрларини танлаш ва уларни аниқлаш усуллари микроорганизмларнинг ўлиш механизми ва кинетик қонуниятларига боғлиқ. Ҳозирги кунда микроорганизмларни ўлишига олиб келувчи ички ҳужайралар реакциялари механизми тўлиқ очилмаган. Кўпгина ҳолларда ҳужайра репродукцияси ва спораларнинг ўсиш, кўпайиш хусусиятларини йўқотиши оксил моддаларнинг термик денатурацияси билан изохланади. Денатурация деб, ички молекуляр водород боғларининг узилишини келтириб чиқарувчи молекуланинг специфик конфигурациясининг ўзгаришига айтилади.

Оксил моддалар ва нуклеин кислоталарнинг денатурацияси қайтар ва қайтмас бўлиши мумкин.

Қиздириш таъсирида молекуладаги водород боғлари узилиши ва водород боғларини маълум (аниқ) сони узилмагунча тикланиши мумкин, сўнгра қолган водород боғларининг узилиши бошланади. Натижада молекула структураси аввалги ҳолатга қайтиш хусусиятини йўқотиш даражасигача бузилади.

Оксил моддалар ва нуклеин кислоталар денатурацияси натижасида спора ёки ҳужайранинг ўлиши метаболик тизимнинг бузилиши ёки репродуктив аппаратнинг бузилиши билан боғлиқ.

Шу билан биргаликда кальций иони (Ca^{2+}) кислоталари ва бошқа металллар иштирокида ҳужайра модда алмашилиши жараёнида бактериал споралар ($\text{pH} \leq 4$ бўлганда) йўқотилиши мумкин, бунда споралар водородли иссиқликка чидамли шаклга ўтади, кислоталар ва қиздириш таъсирининг самараси мева-резаворлар тўлиқ консерваларини 100°C дан паст температурада

пастеризациялаш натижасида саноат стериллиги талабларига жавоб бериш имкониятига эга бўлади.

Микроорганизмларга қиздиришнинг летал таъсири самараси қайси муҳитда (нам ёки куруқ) қиздириш содир этилаётганлигига ҳам боғлиқ. Микроорганизмларнинг иссиқликка чидамлилиги куруқ ҳаво таъсирига қараганда нам муҳитда пастроқдир. Микроорганизмларнинг иссиқликка чидамлилиги намликнинг белгиланган чегарасида қанча юқори бўлса, маҳсулотнинг мувозанат намлиги ва қизиётган ҳужайра ва спораларда сувнинг активлиги (a_w) кичик. Иссиқликка чидамлилик максимуми сувнинг активлиги $a_w = 0,3 - 0,4$ бўлгани спораларда аниқланган 100 % ли намликка ($a_w=0,96-0,99$ бўлган маҳсулотларда) яқинлашган шароитда *B.Stearothermophilus* спораларнинг иссиқликка чидамлилиги *C.botulinum* спораларига нисбатан ортади; маҳсулотларнинг мувозанат намлиги 30% га етганда, бу иккала спораларнинг иссиқликка чидамлилиги тенглашади ёки бир хил бўлади.

Консерваланаётган маҳсулотлар актив намлигининг ўзгариши уларга шакар, туз ва бошқа кимёвий бирикмалар қўшилганда содир бўлади. Кўпинча герметик тарадаги кўп миқдорда шакар ва туз сақламайдиган, консерваланаётган маҳсулотларни стерилизация ва пастеризациялашда нам муҳитда қиздириш шароитлари яратилади. Шу сабабли стерилизация ва пастеризация режимларини ишлаб чиқишда нам қиздиришга нисбатан микроорганизмларнинг чидамлилик параметрларидан фойдаланилади.

Микроорганизмларнинг иссиқликка чидамлилигига нафақат рН, a_w балки ҳар бир консерваланаётган маҳсулот спецификлигини аниқловчи, эритмаларнинг ион кучи, маҳсулот табиати ва бошқа омиллар (факторлар) ҳам таъсир этади. Ишлаб чиқариш шароитида микроорганизмлар ва уларнинг споралари консерваланаётган маҳсулотга асосий хом ашё ва ёрдамчи материаллардан келиб тушиши мумкин ва шу сабабли бундай омилларнинг таъсирини инобатга олиш имконияти йўқ.

Консервалар бузилишига олиб келувчи ва овқатдан захарланишни чақирувчи хусусиятга эга баъзи турдаги микроорганизм спораларининг

иссиқликка чидамлилиги жуда юқори, бацилла ҳамда клостридий споралари ва вегетатив ҳужайраларнинг иссиқликка чидамлилиги $1 \cdot 10^6$ марта ортиқ бўлиши мумкин.

1.5. Микроорганизмларнинг иссиқликка чидамлик параметрлари

Микроорганизмларнинг иссиқликка чидамлилиги ҳужайралар популяцияси орқали аниқланади. Спораларнинг иссиқликка чидамлилиги қиздириш жараёнида ортиши мумкин.

Иссиқликка чидамликнинг кинетик параметрлари, тирик қолган микроорганизмлар миқдори ва доимий ҳаракатда қиздириш давомийлиги орасидаги экспоненциал боғлиқлик микроорганизмлар инактивациясига олиб келиш имконини беради. Бу боғлиқлик Аррениус тенгламаси орқали ифодаланади:

$$K = A \cdot \exp\left(-\frac{E_{акт}}{RT}\right);$$

Бу ерда, K - микроорганизмлар ўлиш тезлиги константаси;

A - экспоненциал кўпайтма, с; $E_{акт}$ – активлаштириш энергияси, $\frac{кал}{моль}$;

R - газ доимийси; T - ҳарорат, К.

Одатда иссиқликка чидамликнинг кинетик параметрларини ҳисоблаш учун тирик қолишнинг эгри чизиғи олинади.

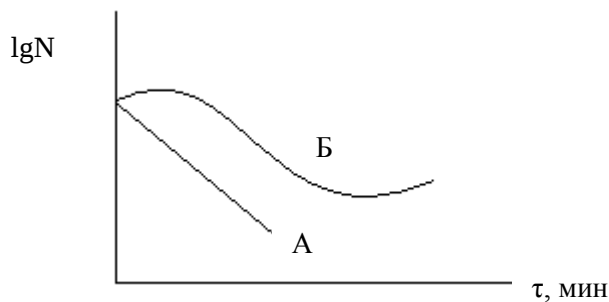
Тирик қолишнинг эгри чизиғи деб, қиздиришдан сўнг тирик қолган микроорганизмлар миқдори ва доимий ҳароратда қиздириш давомийлиги орасидаги график боғлиқликка айтилади.

Микроорганизмлар ўлиш реакцияси учун тирик қолишнинг эгри чизиғи тенгламаси қуйидагича:

$$N_{\tau} = N_0 \cdot \exp(-\kappa \tau);$$

Бу ерда: N_{τ} ва N_0 – вақт давомида мавжуд ва тирик қолган ҳужайралар миқдори.

Тирик қолишнинг эгри чизиғи координата ўқларида тўғри чизик кўринишида бўлиши мумкин (2-расм, А).



2-расм. Микроорганизмлар тирик қолишининг шакллари.

А - экспоненция; Б – сигмадиал.

Бундан ташқари тирик қолиш эгри чизигининг сигмадиал шакли ҳам учраши мумкин (2-расм, Б).

Кичик қийматда тирик қолган хужайранинг секин ўлишини ифодалаш «дум (хвост)» номини олган. Дум хужайраларини аниқлаш учун хужайра популяциясини инактивациялашни $N_0 = 10^6 - 10^7$ дан $N_t = 10^2 - 10^1$ гача олиб бориш керак.

Айниқса «дум» хужайралар сони хужайранинг асосий массаси қисқа вақт давомида, юқори хароратда асептик консервалаш режимларини ишлаб чиқишда, хужайранинг қолган улуши эса узоқ муддат давомида нобуд бўлиши билан аҳамиятлидир.

1.6. Юқори температурада маҳсулотларни стерилизация қилиш

Фан ва техника тараққиёти ҳозирги даврда ниҳоятда тез ривожланиши натижасида қайта ишлаш саноатидаги маҳсулотларга ишлов бериш технологик жараёнлар чуқур ўрганилиб стерилизация қилиш жараёнига бир мунча ўзгартиришлар киритилди. Хусусан, маҳсулотларга ишлов беришда қўлланиладиган температура ва вақт маълум формулага асосланган ҳолда олиб борилад эди.

$$\frac{A - B - C}{T} P$$

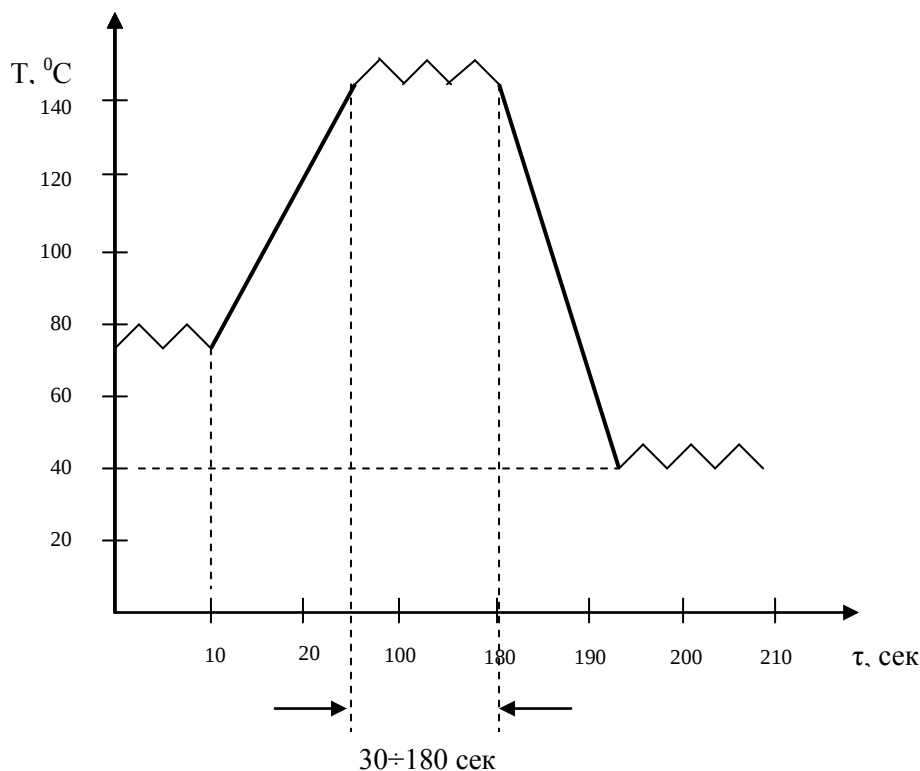
бу ерда: А,В,С – маҳсулотга ишлов бериш вақти, *мин*

Т – ишлов бериш температураси, $^{\circ}\text{C}$; Р – қарши босим, *Па*

Бу стерилизация кўрсаткичлари бўлиб, формулага асосан меваларга $105-110^{\circ}\text{C}$ гача, сабзавот меваларга эса $125-130^{\circ}\text{C}$ гача ишлов берилар эди ва формуладаги вақт кўрсаткичлари яъни А,В,С умумий ишлов бериш вақтида 20-25 мин дан юқори бўлар эди. Бу ўз йўлида маҳсулотни сифат кўрсаткичларига салбий таъсир кўрсатади, яъни $120-125^{\circ}\text{C}$ да 20-25 мин дан ортиқ ишлов бериш ўз навбатида маҳсулотнинг озиқавий қийматини пасайишига ва витаминларини камайишига олиб келади. Натижада маҳсулотнинг органолептик, физик-кимёвий ва озиқавий кўрсаткичлари бир ва бир неча баробар пасайишига олиб келади.

Бундай ноўрин жараёнларни олдини олиш мақсадида ҳозирги замон фан ютуқларига асосланган ҳолда, маҳсулотларнинг стерилизация қилишда ультра юқори температурадаги ишлов беришдан кенг фойдаланиб келинмоқда. Усулнинг мазмуни шундан иборатки, стерилизация қилинаётган маҳсулотга кескин равишда 1-3секунддан 180-240секундгача бўлган вақт давомида юқорида айтилган температурадан бир неча градус баланд яъни $135-140^{\circ}\text{C}$ иссиқлик билан ишлов берилади ва кескин равишда совитилади. Изланишлар шуни кўрсатдики, температуранинг қисқа вақт ичида кескин тебраниши натижасида микроорганизмлар: замбуруғларни, турли бактерияларни ҳаёт фаолиятига кескин таъсир кўрсатади ва уларни фаолияти тўлиқ тўхтатилади. Кескин температурани тебраниши микроорганизмлар ҳаётига қаттиқ таъсир кўрсатади, аммо стерилизация қилинаётган маҳсулотнинг органолептик, физик-кимёвий ва озиқавий кўрсаткичларига деярли таъсир қилмаслиги маълум бўлди. Бу ўз йўлида сифатли маҳсулот ишлаб чиқаришни таъминлаб берди. Юқоридаги температура билан қисқа вақт ишлов бериш графиги қуйидаги кўринишга эга бўлади (3-расм).

Анъанавий стерилизация қилиш усули билан маҳсулотларга ишлов бериш асосан маҳсулотларни идишларга қадокланиб, қопқоқлари герметик ёилгандан сўнг қўлланилади.



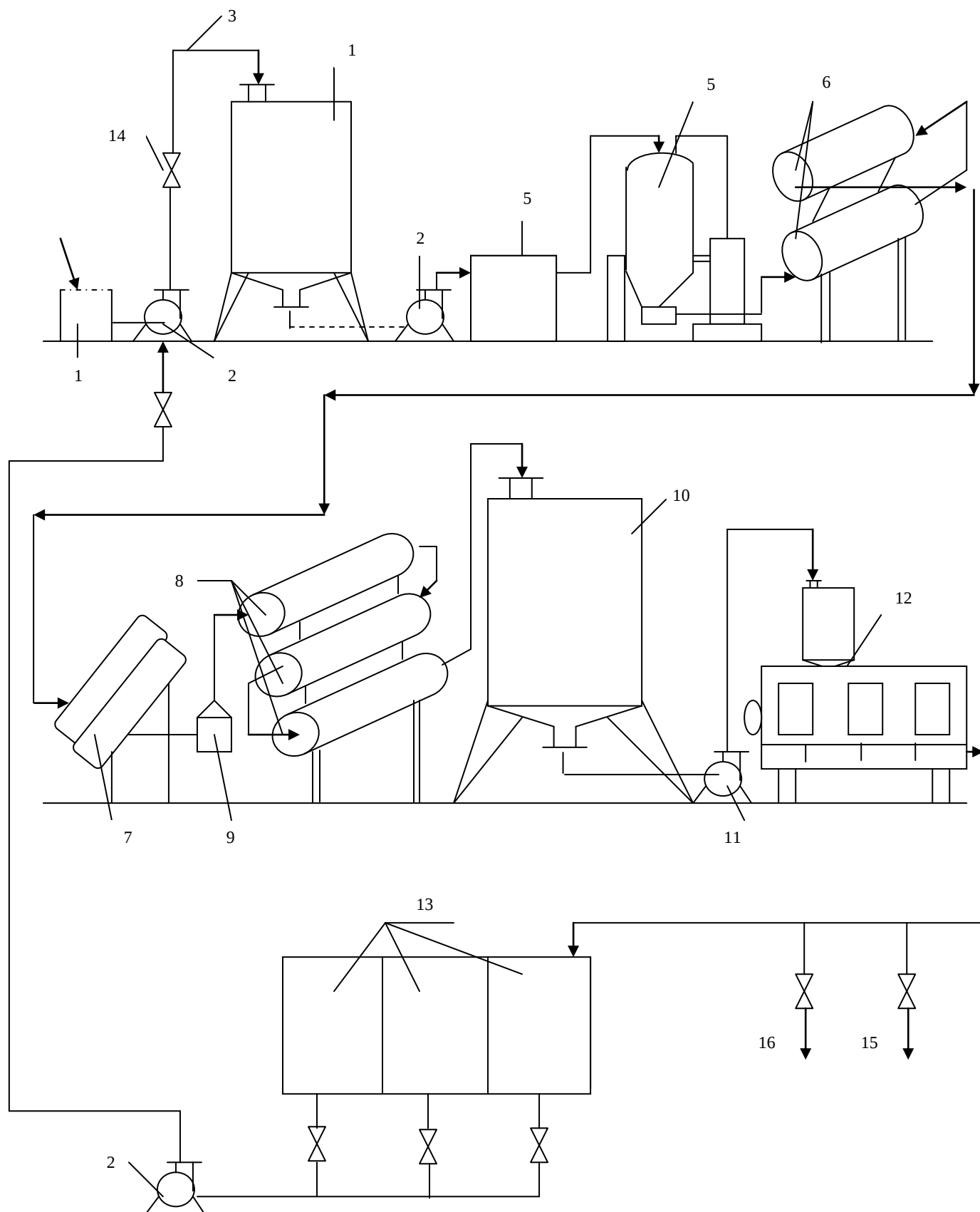
3 - расм. Юқоридаги температура билан қисқа вақт ишлов бериш графиги.

Ультра юқори температура билан ишлов бериш жараёнида эса маҳсулот идишларга қадоқланишидан аввал юқори иссиқлик ёрдамида ишлов бериш жараёнидан ўтказилиб, сўнгра қадоқлаш температурасигача совитилиб идишларга қадоқланади. Бу ўз навбатида маҳсулотларни узок вақт сақланишида маълум тўсиқ бўлади, яъни ностерил ҳолатдаги банкаларга стерил ҳолатдаги маҳсулот қадоқланиб қопқоқланса, узок муддат сақланиш вақти йўқолади. Бундай ноўрин ҳолатларни олдини олиш учун ҳозирги кунда асептик усул билан маҳсулотларни қадоқлаш кенг қўлланилиб келинмоқда. Бу усул қуйидаги талабларни ўз ичига олади:

1. Қадоқланадиган маҳсулот стерил ҳолатда бўлиши шарт.
2. Маҳсулот стерил муҳитда қадоқланиши шарт.
3. Қадоқлашда қўлланиладиган идиш ва қопқоқлар стерил ҳолатда бўлиши шарт.

Бундай усул билан қадоқлаш асептик усул деб аталади ва технологик жараён қуйидаги 1-схемага асосланган ҳолда бажарилади.

1 – схема



Технологик тизимда маҳсулот ишлаб чиқарилиб (1) тўплаш бункерига 70-80⁰Сда узатилади. Сўнгра (2) насос ёрдамида трубопроводлар ёрдамида (3)

герметик ёпиқ типдаги тўплаш идишига берилди. Идишнинг учдан икки қисми тўлгач (2а) насос ёрдамида ёрдамида маҳсулот (4) гомогенизаторга берилади. Гомогенизациядан сўнг трубалар ёрдамида (5) деаэрацияга берилиб маҳсулот таркибидаги ҳаво ажратилади, шу тариқа ҳавосизлантирилган маҳсулот кескин (6) иситиш аппаратида берилади. Бу аппаратнинг ичида маҳсулот бир неча секунд давомида стерилизация қилиш температурасигача қиздирилиб (7) температурани сақлаш трубасига ўтказилади.

Бу труба маҳсулот 1-3 мин давомида температураси ўзгармаган ҳолатда ҳаракат қилиб (8) кескин совитиш аппаратида ўтади. Унинг температураси қисқа муддат ичида қадоклаш температурасигача (40⁰С) совитилади ва стерил ҳолатдаги маҳсулот (9) босим ҳосил қилувчи клапан орқали (10) стерил ҳолатдаги асептик сақлаш идишига ўтказилади. Сўнггра (11) насос ёрдамида маҳсулот стерил ҳолатда қадоклаш машинасига ўтказилиб, стерил ҳолатдаги идишларга қадокланиб, стерил қопқоқлар билан ёпилиб сақлаш омборига жўнатилади. Стерил қадоклаш машинаси герметик ҳолда ижро этади. Қадоклаш, қопқоқлаш зонаси тўлиқ стерил ҳолатда бўлиши шарт. Система (2) насосдан тортиб (12) стерил қадоклаш зонасигача доимий равишда ишлаб туради (сув ёки маҳсулот билан).

Системани стерил ҳолатга келтириш учун махсус СИС система мавжуд. Бу система қуйидагича ишлайди.

1. Система (13) орқали (а) хажмидан (2) насос орқали (3,4,5,6,7,8,9,10,11,12) ускуналар сув ёрдамида чайилиб (15) канализация системасига тўкилади. Сўнггра (2) насосдан кейин жойлашган патрубк орқали ускуналар системасига босим остида ҳаво (14) берилиб, (2-12) ускуналар ичидаги қолдиқ сув сиқиб чиқарилади.

2. Сўнггра СИС системанинг (с) блокада маълум температура ва концентрацияга эга бўлган ортофосфат эритмаси тайёрланиб, (2) насосдан бошлаб (12) стерилизация қилиш зонасигача ортофосфат кислотаси ўтказилиб, СИС системасининг (с) блокада қайта йиғилади ва ҳаво ёрдамида (14) кислота

қолдиқлари системадан сиқиб чиқарилади ва СИС системасининг (с) блоки йиғилади.

3. Система яна бир бор сув билан чайилади.

4. Сўнгра системадаги кислота қолдиқларини нейтраллаш учун СИС системанинг (б) блокада бўлган ишқор эритмаси 2 позицияда кўрсатилгандек, система орқали ўтказилади.

5. Яна бир маротаба система сув билан чайилади.

Сўнгра (16) труба орқали системага юқори температурали буғ берилиб, система стерил ҳолатга келтирилади. Шу тариқа стерил ҳолатга келтирилган асептик қадоклаш системаси яна ишга тайёр бўлади. Юқорида айтилган жараёнларни олиб боришда махсус назорат қўлланилиши шарт.

Назорат саволлари:

1. Микроорганизмлар фаолиятини пасайтиришнинг термик усулларини айтинг.

2. Консервалар микрофлораси деганда нимани тушунасиз?

3. Технологик жиҳозларни циркуляцион ювиш системаларини тушунтиринг.

4. Микроорганизмларга қиздиришнинг летал ва сублетал таъсирларини изоҳлаб беринг.

5. Қайси параметрлар микроорганизмларнинг иссиқликка чидамлилигини билдиради?

6. Юқори температурада маҳсулотларни стерилизация қилиш схемасини тушунтириб беринг.

2-БЎЛИМ. СТЕРИЛИЗАЦИЯДА КОНСЕРВАЛАРДАГИ БОСИМ

2.1. Консерва корхоналарида қўлланиладиган таралар

Консерва идишларини классификацияси

Консерва саноатида маҳсулотларни жойлаш учун ва герметик узок муддатга сақлашда турли материаллардан тайёрланган ҳар - хил идишлар қўлланилади. Улар тунука ва шиша идишлари, бутил ва бутилкалар, алюминий идишлар, алюминий қопқоқли шиша идишлар; коробкалар , ёғоч идишлар бўлиб, бир - биридан кўриниши билан ва материаллар тури билан фарқ қилади. Идишларнинг номланиши давлат стандартида «Консерва учун металл банкалар» деган термин билан юритилади. Уларни солиштириб қараганда бир-биридан фарқ қилувчи томонлари, яъни камчиликлари ва устунликлари томонлари бор. Герметик ёпиладиган идишларга солинган маҳсулотлар стерилизация ёки пастеризация қилинади.

Герметик ёпилмайдиган идишларга асосан ёғочдан қилинган бочка ва қутилар, фанердан қилинган қути ва барабанлар, картон коробкалари, қоғоз ҳалталари, пластмассада қилинган қути ва лотоклар киради. Ёғочдан қилинган бочкалар повидло, джем, тузланган тоmat пасталарини жойлаб сақлашда қўлланилади.

Қуритилган мева ва сабзавотлар фанердан қилинган қути ва барабанларда, айрим ҳолларда эса қоғоз қопларга солинади.

Тайёр консерва маҳсулотларини транспортировка қилишда уларни картон қутиларга жойланади. Парафинли картон коробкалари музлатилган мева, сабзавот ва тайёр таомли консервалари учун қўлланилади.

Пластмассада қилинган қутилар бутил ва бутилка идишларини транспортировка қилишга мўлжалланган.

Тунука идишлар

Стерилизация қилишга мўлжалланган маҳсулотлар учун тунука идишлари кенг қўлланилади. Тунука идишлари енгил бўлиб шиша идишларга нисбатан уч марта енгилдир. Лекин тунука идишлари ташқи муҳит таъсирида

занглаши мумкин. Уларни ички ва ташқи муҳит таъсирида занглашини ва оксидланишини олдини олиш учун уларга лак, эмаль ва бошқа ҳимоя моддалари суртилади.

Консерва идишларини тайёрлаш учун қалинлиги 0,2-0,25 мм бўлган тунока қўлланилади. Тунукани қалинлиги жихатидан уларни сонлари ҳам ўзгариб боради, масалан 0,28 мм қалинликдаги тунукани 28 сони билан белгиланади.

Консервалашда ишлатиладиган тунукани устки ва ички қисми қалай билан суртилади. Бунинг учун таркибида (аралашмаларда) қалайни миқдори 0,14% ва кўрғошин миқдори 0,04% дан кўп бўлмаган аралашмалар фойдаланилади.

Консерва идишлари тайёрлашда ишлаб чиқариладиган идишларга суртиладиган қалайнинг миқдори 3 синфга бўлинади:

I синф - 100 см тунока листга 0,39-0,45 г;

II синф - 0,28-0,38 г;

III синф - 0,23-0,27 г сарфланган бўлади.

Тунокага суртилган қалайни суртилиши бир-хил қалинликда бўлиши керак. Шунга қарамай синфларни ҳисобга олган ҳолда уларни устки қисмида айрим носозликка йўл қўйилган бўлиши мумкин, масалан, пуфакча, нуқта, тўлқинсимон ва ҳ.к.

Консервалашда қўлланиладиган идишларда кўз билан кўриб бўлмайдиган камчиликлар бўлмаслиги зарур.

Лакланган идишларга солинаётган масулотларнинг нордонлиги ёқори бўлади, лак пленкалари коррозияга олиб келувчи маҳсулотлар таркибида оксил моддаси ёқори бўлган маҳсулотларни сақлай олмайди.

Таркибида оксил моддаси юқори бўлган маҳсулотларни маҳсус оксилга чидамли эмал суртилган идишларга солинади. Бундай эмал олиш учун лак цинк пастаси билан аралаштирилади, айрим ҳолларда эмалнинг қовушқоқлигини ўзгартириш мақсадида скипидар қўшилади. Идишларни ички қисмига эмалнинг КП-1, ЭП-513 ва бошқа маркалари ишлатилади.

Тунука идишлар шакли жихатидан амалиётда кўп тарқалган цилиндрли ва фигурали бўлади, конструкцияси бўйича терма ва тамғаланган ҳолда тайёрланади. Терма ҳолдаги банкалар корпус, қопқоқ ва таг қисмидан иборат, тамғаланган идишлар эса махсус прессларда, унинг қопқоғи алоҳида тайёрланади. Цилиндрли банка идишларини тайёрлаш усули, хажми ва ўлчамлари 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал

Сигими, мм	Қабул қилинган идишларни рақамланиши	Ички диаметри, мм	Ташқи диаметри, мм	Ташқи баландлиги, мм	Тайёрлаш усули
1	2	3	4	5	6
69	34	50,5	53,7	42,0	терма
93	24	50,5	53,7	54,0	терма
96	1	72,8	76,0	27,0	тамғали
96	35	59,5	62,7	42,0	терма
137	36	50,5	53,7	76,0	терма
153	20	59,5	62,7	623	терма
175	2	99,0	102,3	27,0	тамали
191	23	59,5	63,7	76,0	терма
213	39	50,5	53,7	114,0	терма
122	40	91,0	94,3	42,0	тер.ва там.
240	5	83,4	86,7	51,4	терма
241	3	99,0	102,3	39,2	тер.ва там.
260	4	72,8	76,0	70,0	терма
316	7	72,8	76,0	83,4	терма
353	8	99,0	102,3	53,2	тер.ва там.
364	9	72,8	76,0	95,0	терма
444	43	72,8	76,0	114,0	терма
473	11	99,0	102,5	69,4	терма
565	12	99,0	102,5	81,4	терма
767	45	91,0	94,5	126,0	терма
889	13	99,0	102,5	123,6	терма
2060	46	223,0	226,9	61,0	терма
3020	14	153,1	157,1	172,5	терма
8760	15	215,0	219,4	249,7	терма
9515	48	223,0	227,4	282,0	терма

Мева ва сабзавотларни консервалашда кўп қўлланиладиган идишлардан цилиндрли тунука идишлар бўлиб, айниқса 9, 12, 13, ва 14 рақамдаги, ҳамда айрим ҳолларда 8 ва 3 рақамдаги терма ва тамғали идишлар ишлатилади.

Идишларни тайёрлаш учун олиб келинган тунука (жест) ларни қалинлиги бўйича навларга ажратилади. Бундан ташқари уларни сифати текширилади, яъни занглаган, тешилган ва ҳар-хил доғи бор тунукалар чиқитга чиқарилади.

Дискли қайчилар ёрдамида тунука корпус учун кесилади ва корпус ҳолатига келтирилиб, уларни қулф шаклида ёпилади. Сўнгра қалай ва қўрғошин аралашмасини (40-50; 60-40%) бир хилда ёпилган жойларига суртилади. Суртилган аралашма бирлаштирилган корпуснинг ички ва ташқи томонидан чиқиб кетмаслиги керак. Кейин махсус машина ёрдамида корпусни чекка қисмлари, яъни таг ва қопқоқ ёпадиган жойларига ишлов берилади. Корпусга таг қисми пресс ёрдамида тамғаланади.

Идишни бирлаштирилган жойларини герметиклигини яхшилаш мақсадида сув-аммиак пастаси қўлланилади. Бу пастани суртилгандан сўнг идишни қуритиш печига юборилади ва бу жараёнда пастада бўлган эритувчидан тозаланади, устки қисмида герметик бўлган юпқа эластик пленка қолади.

Идишни таг қисмини тамғаланаётган пайтда унга бир йўла 10 та шартли белгиларни ҳам тамғаланади. Масалан, К- консервали, М- гўшт саноати, Р- балиқ саноати ва ҳ.к. Бундан ташқари шу корхонани ўзининг рақами ва ишлаб чиқарган йили (охирги рақамини) тамғаланади. Мисол тариқасида консерванинг тагида К 156 тамғаланган бўлса, у ҳолда «консерва саноатидаги» 15 рақамли корхона 1996 йили ишлаб чиққанлигини билдиради.

Консерва корхонасини тунука цехида идишни қопқоқлари ишлаб чиқилади, лекин ишлаб чиқиляётган вақтда уларга ҳеч қандай белги тамғаланмайди.

Идишнинг қопқоғи консерва цехида маҳсулотни солгандан кейингина маркировка қилинади. Маркировка қуйидаги рақамлардан иборат бўлади: Биринчи иккита рақам - смена рақами, кейинги иккита рақам консерванинг ишлаб чиқилган вақти-куни, ҳарф эса маҳсулотни ишлаб чиқилган ойини шартли индексини билдиради (масалан, А - январь, В - февраль, Е - июнь ва ҳ.к, фақат 3 ҳарфи қўйилмайди). Охирги ҳисоб рақами консерваларни ассортимент рақамини билдиради. Масалан; идишнинг қопқоғида 105ЖООЗ маркировка тамғаланган бўлса, консерва 1 сменада 05 июль куни ишлаб чиқилган 003 - кўк нўҳот консервасини билдиради.

Тунука идишларни махсус автоматлаштирилган линияларда минутига 300-400 банка ишлаб чиқарилади.

Тунука идишларни консервалашда қўллаш кўпгина қулайликларга эга бўлиб уларни массаси маҳсулотни массасига нисбатан 10-17% ни ташкил этади. Тунука идишлар синмайди ва санитария ишлов беришга қулай. Улар температура ўзгаришига чидамли, бундан ташқари уларни консервалашда қўллаш:

- меҳнат унумдорлигини оширади;
- транспорт йўл харажатларини камайтиради;
- идишларни ювиш, масулот солишб ёпиш, стерилизация қилиш, жойлаш ва транспортировка жараёнларида ишчи кучи харажатларини камайтиради;
- консервалашда идишни ичига майда заррачалар тушиш хавфи бўлмайди;
- идишларни механизациялаштириш ва автоматлаштиришга қулай.

Тунука идишларнинг яна бир қулайлик томонлари шундан иборатки, бу идишдаги маҳсулот билан туристлар, геологлар ва экспедицияда қатнашувчилар таъминланади.

Шиша идишлар

Консерва саноатида кенг тарқалган идишлардан бири шиша идишлар ҳисобланади. Ҳозирда ишлаб чиқарилаётган консерваларнинг 80% шиша идишларда ишлаб чиқарилади.

Шиша идишлари туз, кислота, оксил ва бошқа моддалар таъсирига чидамли бўлгани учун ҳам бу идишларга тузланган, нордон ва бошқа турдаги маҳсулотларни консервалаш мумкин. Сақлаш жараёнида маҳсулотни сифати тўла сақланиб қолади.

Консервалаш учун шиша идиш заводларида бир неча кўринишдаги банкалар: бутил ва бутилкалар ишлаб чиқарилади. Энг кўп тарқалган идишларга идишни оғзини диаметри 58, 68 ва 82 мм бўлган банка ва бутиллар киради. Уларнинг размерлари ва сиғимлари 4-жадвалда келтирилган.

Идиш оғзининг рақами	Сиғими		идиш- нинг баланд- лиги, Н	цилиндр қисми- нинг диаметри	идиш буйинини диаметри	цилиндр қисми- нинг баланд- лиги	пастки айланма қисмининг баланд- лиги
	номинал	тўла					
1	2	3	4	5	6	7	8
58	100	130-3	65-1	64-1	54	14	22
58	200	225-7	100-1	64-1	54	49	22
69	350	385-10	125-2	72-1	64	63	22
82	350	385-10	88-1	89-2	78	26	30
82	500	560-15	118-2	89-2	78	56	30
82	650	710-15	141-2	89-2	78	79	30
82	800	365-15	164-2	93-2	78	93	25
82	1000	1030-20	162-2	105-2	78	87	30
82	2000	2080-30	207-3	133-2	78	89	40
82	3000	3200-50	286-3	154-2	78	107	40
82	5000	5200-100	286-3	172-2	78	164	35
100	5000	5200-100	286-3	172-2	96	164	35
82	10000	10300-150	380-3	220-2	78	165	70

Идишларни ёпиш тури бўйича уларни 3 хил кўринишда ишлаб чиқарилади.

1. Айлантриб маҳкамлаш; 2. Сиқиб маҳкамлаш; 3. Резбали маҳкамлаш.

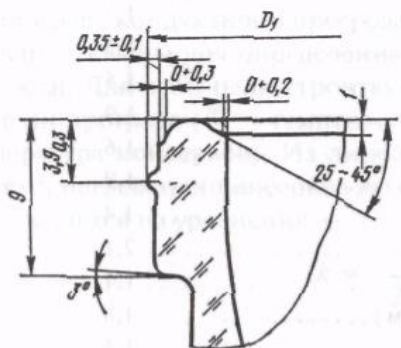
Масалан: I-82-1000 бўлса, бу айлантриб маҳкамлаш тури, оғзини диаметри-82 ва 1000 мл сиғими.

Мева ва сабзавотларни жойлашда кўпинча 2 чи, яъни сиқиб маҳкамлаб ёпиш тури кенг тарқалган. Айниқса бу тур билан 0,5л, 1л, 2л ва 3 литрли сиғимдаги банкалар ёпилади. Шарбатларни, соусларни ва газли ичимликларни ёпишда оғзи кичкина бўлган сиғими 200 - 500 мл даги идишлар ишлатилади. Уларни оғзини қопқоқлар билан ёпилади. Идишни герметик ёпилиши учун қопқоғининг ички томонидан резинали, полиэтилен ва пўкакли прокладкалар қўйилади. Булар эса ўз навбатида бутилкани ичида ҳосил бўлган босимга қаршилик қилади. Идишни маҳсулот билан стерилизация қилганда катта босим ҳосил бўлади. Бир литр сиғимдаги консерва идишда ҳосил бўлган 490 кПа босимга, 2 ва 3 литрли идишдаги маҳсулот эса 343 кПа дан кам бўлмаган босимга бардош бериши керак.

Шиша идишларни ёпиш жиҳатидан қуйидаги турларга бўлинади:

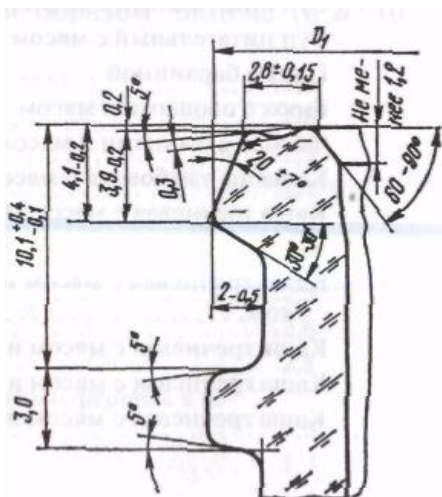
- а) айлантриб маҳкамладиган;
- б) сиқиб маҳкамладиган;
- в) резъбали маҳкамладиган
- г) сиқиб-резъбали маҳкамладиган.

Айлантриб маҳкамладиган типI (4-расм), уларни герметиклаш периферия бўйича қопқоқ ичида жойлашган резина ҳалқа орқали амалга оширилади. Беркитиш машинасида махсус профилда айланувчан ролик қопқоқни айлантриш ҳисобига ҳалқа банка оғзи чуқурчасига (венчик) механик усулда сиқилади.



4-расм. Банка оғзи айлантриб маҳкамладиган типI.

Сиқиб маҳкамладиган типII (5-расм).



5-расм. Банка оғзи сиқиб маҳкамладиган типII.

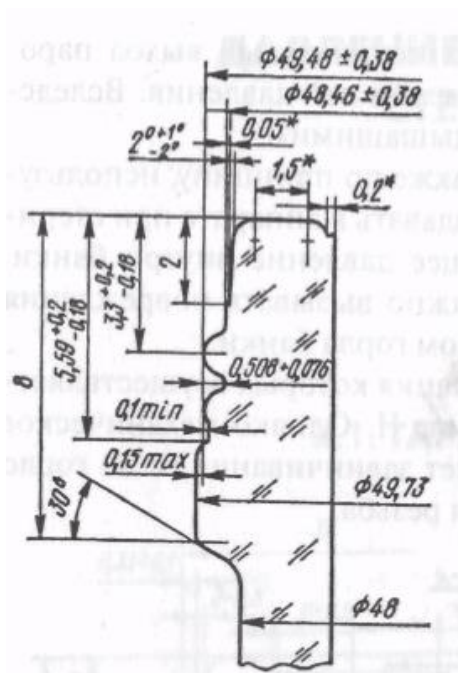
Уларни герметиклаш қопқоқнинг ички юзаси перифериясида ҳалқа кўринишида киритилган зичловчи сув-аммиакли паста ёрдами билан амалга оширилади. Банка ичида вакуум ҳосил қилингандан сўнг банка оғзи

Резьбали маҳкамладиган тип III (6-расм), уларни герметиклаш II типдаги банкаларни герметиклаш принципи бўйича амалга оширилади.



Сиқиб-резьбали маҳкамладиган тип IV (7-расм) ПТ харфларида белгиланади. Герметиклаш қопқоқнинг ички ён юзасига ҳалқа кўринишида киритилган зичловчи сув-аммиакли паста ҳисобида содир бўлади. Беркитишда банка ичига ҳавони сиқиб чиқарувчи буғ оқими берилади. Бу эса ўз навбатида буғнинг совиши ҳисобига конденсацияланиб, банканинг ичида вакуум ҳосил бўлиши таъминланади.

32



7-расм. Банка оғзи резъбали маҳкамладиган типи IV.

IV типдаги банклар ТУ 111-18-3—81 «IV—51 —100 типдаги шиша банка» бўйича ишлаб чиқарилади. Уларни болалар таомлари учун консервалар ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

Ҳамма типдаги банклар температура тушишини ушлаб туриши иссиқ сувдан совуқ сувга ўтишда 50°C дан кам бўлмаслиги керак.

Соус ва зираворлар учун (горчица ва ҳ.к.) фойдаланиладиган идишларни ёпишда буралиб беркитадиган тунука қопқоқлар ишлатилади.

Шиша идишлар мева ва сабзавотларни консерва қилишда ишлатилиб умумий чиқарилаётган консерва маҳсулотини 70-80% ни ташкил этади.

Шиша идишлари махсус заводларда ишлаб чиқарилиб уларнинг асосий қисмини кремнезем қуми ташкил этади. Кремнезем кварц қуми шаклида бўлиб, унинг сифати шиша идишнинг сифатига таъсир қилади. Юқори сифатли кварц қуми 99-99,8% SiO_2 ва 1,0-0,2% бошқа аралашмадан иборат бўлади. Кварц қумини оптимал ўлчамми 0,2-0,5 мм бўлиб, умумий ишлатилаётган қумни 85-90% шу ўлчамда бўлади. Қумни таркибида яна бор оксиди (B_2O_3), алюминий оксиди (Al_2O_3), натрий оксиди (Na_2O), кальций оксиди (CaO), магний оксиди (MgO) ва барий оксиди (BaO) аралашмалари бор.

Шиша ишлаб чиқариш жараёни комплекс операциялардан тузилган бўлиб, биринчи операция эритма ҳолдаги шиша массасини ва уларга саноатда қўлланадиган идишлар шаклини беришга қаратилган. Бунинг учун хом ашё аралашмаси юқори яъни $1450-1550^{\circ}\text{C}$ ҳароратда эритилади (қайнатилади), кейин эса масса совутиш қисмига юборилиб уни $1150-1200^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача совутилади. Совутилган шиша массаси шиша ясаш машиналарига юборилади. Консерва идишларини ясаш учун ПВМ-пресс машиналари қўлланилади. Идишларни ясаш икки қисмдан ибора бўлиб ишнинг биринчи қисмида пресс ёрдамида пулька қилинади ва шиша идишни оғзини якуний шаклини ясалади. Ишнинг иккинчи қисмида эса ҳаво билан идишга керакли шакл ва размер берилади. Идишни совутилгандан сўнг куйдириш печларида ишлов берилади. Куйдиришда идишни юмшоқ ҳолгача давом эттириб тезда совутилади. Идишни тайёрлашда технологик режимларга ва жиҳозларни техник эксплуатациясига риоя қилмаслик идишларни сифатини бузилишига олиб келади.

Сифати бузилган идишларни консервалашда қўллаш чегараланган бўлиб, айримлари эса умуман ишлаб чиқаришга қўйилмайди, масалан:

- бир хил кўринишда ва шиша заррачалари кристалланган турлари;
- шишанинг устки ва ички қисмида пуфаксимон бўшлик ҳосил бўлган турлари;
- бир ёки бир неча жойида 0,8 мм ли майда пуфакчалар бўлган тури;
- шишани ичида тошсимон заррачалар, оғзида кўринарли қатламлар ва қалинлиги бир-хилда бўлмаган турлари;
- қўлда ушлаганда идишни устки томонида ингичка ипчалар сезиларли турлари;
- шиша идишдаги ювилмайдиган доғлар бўлган турлари;
- ранги бир-хил бўлмаган шиша идиш турлари консерва саноатида қўлланилмайди.

Ўлчами ва сифими жиҳатидан шиша идишлари стандартларга жавоб бериши керак.

- шиша идишларини консервалашда қўллаш кўпгина қулайликларга эга;

- шиша идишнинг ичидаги маҳсулотнинг сифатини истеъмол қилувчи кўра олади ва сифатига баҳо бера олади;
- шиша идишларни кўп марта ишлаб чиқаришда қўлланилади;
- шиша идишлари коррозияга учрамайди;
- кимёвий таъсирга чидамли ва санитар ишлов беришга қулай;
- шиша идишларга ҳар қандай маҳсулотни консерва қилинади ва кислота, оксил ва бошқа моддалар таъсирига чидамли.

Шунга қарамай шиша идишлари айрим камчиликларга эга, масалан:

- идишни массасини оғирлиги (35-50%);
- мўртлиги, механик таъсирга ва ҳароратини тезда ўзгаришига чидамсизлиги.

Шиша идишларини иссиқлик ўтказувчанлиги тунука идишга нисбатан бир неча марта камдир, шунинг учун ҳам шиша идишлари тунука идишларга нисбатан узоқ вақт стерилизация қилинади.

Полимер идишлар

Кейинги вақтларда консерваларни қадоқлаш учун полимерлардан фойдаланиш анчагина самарадорликка эга бўлмоқда.

Мева ва сабзавотларни, музлатилган ва қуритилган мева-сабзавотларни ҳамда тайёр таомларни қадоқлаш учун турли пленкалардан тайёрланган пакетлар ишлатилади. Бу пакетлар битта материалдан- полиэтилендан, целлофандан, полипропилендан ва бошқалардан тайёрланиши мумкин. Баъзан комбинациялаштирилган материаллардан бир неча қабат ҳосил қилиб тайёрланади. Айрим вақтларда алюмин фольгасидан ёки картондан ҳам тайёрланиши мумкин. Келтирилган материаллардан қаттиқ ёки ярим қаттиқ тара тайёрланиб уларга шарбатлар, соуслар ҳамда тайёр қуюқ таомлар солинади. Бундай тарадаги консервалар стерилизацияланади. Ташишни қулайлатиш ва механик шикастланишдан сақлаш мақсадида пакетлар, картон коробкаларга жойланади. Бундай қадоқлаш хилини «коробкадаги қопча» деб аталади.

Полимер таранинг қаттиқ хилини тайёрлаш учун поливинилхлориддан (ПВХ) тайёрланган, иссиқга чидамли пленка ишлатилади, яна полистиролдан ҳам фойдаланиш мумкин. Тараларни тайёрлаш ва уларга консерваларни қадоқлаш автоматлаштирилган жойловчи-қадоқловчи линиялар олиб борилади. Шарбат ва ичимликларни куйиш учун зич қоғоз ёки картон асосида комбинациялаштирилган материал тайёрланади. Шу мақсадда кўпинча фольгаланган картонга ҳар икки тарафидан термопластикали материаллар қоплаш орқали олинган тайёрланган ковушмадан пакетлар тайёрланади. Бундай тараларга маҳсулотни жойлаш асептик шароитда ёки консерваловчи модда қўшиб(сорбин кислота ёки унинг тузлари) амалга оширилади.

Полимер материаллар консерва саноатида хом ашё ва консерва тайёрлаш жараёнидаги ярим тайёр масулотларни жойлаш учун мўлжалланган қутиларни (ящик) тайёрлашда ҳам ишлатилади. Ушбу таралар турли шаклга ва ҳажмга эга бўлиб, тайёрланган қоришмани куйиш усулида тайёрланади.

Консервалаш корхоналарида консерваланган маҳсулотларни жойлаш учун бочкалар, барабанлар ва ёғоч қутилардан фойдаланилади. Бочкалар ишлатилиш мақсадига асосан 15 дм³ дан 250 дм³ гача бўлган ҳажмда тайёрланади. Улардан консерва саноатида энг кўп қўлланиладигани 50-100 дм³ сиғимдаги бочкалардир. Бочкаларга повидло, мураббо, томат паста, олтингугурт билан ишлов берилган мевалар ва пюрелар, тузланган сабзавотлар жойланади. Бочкаларни тайёрлашда дуб, осина ва бошқа зотли дарахтлардан фойдаланилади.

Барабанларни тайёрлашда 3 қаватдан иборат бўлган қайин, қарағай ва бошқа дарахтлардан тайёрланган фанерлар ишлатилади.

Ёғоч қутичалар ёғоч бўлакларидан тайёрланиб асосан тайёр масулот ва бўш шиша тараларни ташишда фойдаланилади. Фанердан ясалган қутилардан ҳам фойдаланилади. Уларга мармелад, повидло, цукат, қуритилган мева ва сабзавотлар, ҳолва ва бошқалар жойланилади.

Тайёр консерваларни ва қуритилган маҳсулотларни жойлаш учун зич картондан ёки гофрировкаланган картондан тайёрланган картон таралардан фойдаланилади.

Сув ўтказмайдиган картондан (парафин билан ишлов берилган) тайёрланган қутиларга музлатилган маҳсулотлар жойланилади.

Сабзавот қуритувчи корхоналарда қоғоздан қилинган (кўп қаватли қоғоздан тайёрланган крафт-қоп) тараларидан фойдаланилади. Бундай қоплардаги маҳсулот сифими 25-50 кг бўлади.

2.2. КОНСЕРВАЛАНГАН МАҲСУЛОТЛАР ЖОЙЛАНАДИГАН МЕТАЛЛ, ШИША ПОЛИМЕР ИДИШЛАР, МЕТАЛЛ ҚОПҚОҚ ВА РЕЗИНАЛИ ҲАЛҚАЛАРНИНГ СИФАТИНИ АНИҚЛАШ

Консерваланган маҳсулотларни узок муддатада сақланиши, сифатининг ўзгармаслиги маҳсулот жойланган идишнинг сифатига боғлиқ.

Маҳсулотни консервалашда шиша, металл ва кейинги вақтларда полимердан қилинган банкалардан фойдаланилмоқда.

Техник - норматив хужжатларда маълум талаблар қуйидагилар: уларнинг герметик бўлиши, консерваланган маҳсулот билан кимёвий жиҳатдан таъсирлашмаслиги ва органолептик физик-кимёвий кўрсаткичлари ўзгармаслиги арзон бўлиши зарур. Консервалашда ишлатиладиган таралар тури ўзининг ютуғи ва камчиликлари билан бошқасидан фарқ қилади.

Банкалар тайёрлашда рулон ёки лист шаклидаги тунукаларда ва хромланган, лакланган, тунукалардан ҳамда алюминийли лакланган ленталардан фойдаланилади.

Алюминий механик жиҳатдан пишиқ ва коррозияга чидамли бўлганлиги учун шиша банкаларга қопқоқ қилишда кенг ишлатилади. Тунукадан тайёрланган банка идишларнинг сифати тунука сифатига боғлиқ бўлади. Тунука сифатига баҳо бериш учун ташқи кузатув амалга оширилади, яъни унинг пластиклиги, эгилувчанлиги ва глянец миқдори аниқланади.

Худди шундай шишадан ва полимердан қилинган банкаларга маълум талаблар қўйилади, уларнинг сифати қуйидаги усуллар ёрдамида аниқланади:

Металл банкалар ва уларнинг сифатини аниқлаш усули

Керакли асбоблар ва реактивлар:

Пуассон асбоби. Бюретка. Тунука намунаси. Техник вазелин. HCl эритмаси. 2-3 дона мармар бўлакчалари. KJ нинг эритмаси. Крахмал. CH_3COOH -сирка кислотасининг 3%ли эритмаси. 2 %ли вино кислота эритмаси. 3%ли NaCl эритмаси.

Ишнинг бажарилиши:

Заводга келаётган тунуканинг ҳар бир партиядан 1% миқдори ташқи кузатувдан ўтказилади. Оддий визуал кузатиш натижасида листларнинг шаклигидаги дефектлар текширилади. Глянц моддасининг қавати ёки қалинлиги аниқланади. Листнинг қалинлиги микрометр билан 0,01 мм аниқликда листнинг тўртта нуқтасидан ўлчанади. Қалинлиги меъёридан юқори бўлганда тунукадан тайёрланган таралар деформацияга учраб герметик ҳолати бузилиши мумкин. Тунуканинг эгиловчанлик ҳолати махсус асбобда 90°C бурчак остида букланиб аниқланади. Тунуканинг оқ электролитли маркаси 8 марта қайирилганда синмаслиги ва қалайнинг қаватланмаслиги зарур. Тунуканинг пластиклиги, чўзиловчанлик хусусиятини Эриксон усулида текширилади. Бунинг учун тунука 70-80 мм энликда қирқилади ва техник вазелин билан мойланиб, Пуассон асбоби билан 10 мм радиусли қилиб сиқилади. Лист ҳолдаги тунуканинг 3 та бўлакчаларида 9 марта юқоридаги операция ўтказилиб, ўртача арифметик қиймат олинади.

Тунукадаги глянц миқдори қалайни йодиметрик усулида аниқлашга асосланган. Бунинг учун дар бир назорат қилинувчи тунуканинг листдаги махсус штамп ёрдамида диаметри 20 мм бўлган 10 та дан намуна олинади. Кейин сиғими 100 см^{-1} HCl солингач, қайнагунча қиздирилади ва бир бўлак мармар тунука намунаси солинади. Қалай қават 5 минут давомида эрийди, қалай эригандан сўнг олинган эритмага яна бир бўлак мармар солинади, 50 см^3

совутилган холда дистилланган сув қуйилади. Эритма крахмал иштирокида КJ эритмаси билан титрланади.

Оқ тунукадан, алюминийдан, лакланган қотишмалардан тайёрланган банкаларнинг сифатини текширишда сувли (дистилланган) эритмалар CH_3COOH нинг (3%ли) вино кислотасининг (2%ли) NaCl (3%ли) хромланган лакланган тунукадан тайёрланган тараларни, вино кислота ва ош тузи эритмалари (2 ва 3% ли) ишлатилади.

Банкаларнинг ички қопламаларининг ҳолатини стерилизация қилингандан кейин баҳолаш мумкин. Бунинг учун юқоридаги модел эритмалари тўкилиб, сув билан чайқатилади ва кузатилади. Контрол намунадаги стерилизация қилинмаган банка билан стерилизация қилинган банкаларнинг лакли қопламаси ўртасида сезиларли ўзгариш бўлмаслиги зарур (модел мухит ва дистилланган сувда стерилизация $120 \pm 2^\circ\text{C}$ ва 90 мин давомида бажарилади).

Шиша банкалар ва унинг сифатини аниқлаш усули

Шиша тараларнинг механик жиҳатдан мустаҳкамлиги ва термик барқарорлиги катта аҳамиятга эга. Механик мустаҳкамлиги деганда, шиша тара деворининг ва тубининг қалинлиги тушунилади. Шиша деворининг қалинлиги 1,4- дан 6,0 мм гача ва тубининг қалинлиги 2,0 дан 10,1 мм гача бўлади.

Поляроскоп орқали қаралганда, шиша ранги бир хил кўкиш-сиёҳ ёки сиёҳ рангда бўлиши керак. Банкалар термик жиҳатдан барқарор, ҳарорат 40°C га ўзгарганда 5 секунд давомида чидаши керак. Банкалар ҳажмига қараб, 10000см^3 гача $0,4\text{ МПа}$ босимга, 5000см^3 гача $0,3\text{ МПа}$ га бардош бериши зарур. Шиша банкалар кислота таъсирига чидамли бўлиши зарур. Кислота таъсирига бардошлилигини текшириш учун 10% эритмадан фойдаланилади. Бунинг учун шиша банка сифими сув билан яхшилаб ювилади ва намуна бирорта идишдаги сирка кислота эритмасига ботирилади ва термостатда 40°C ҳароратда 24 соат ичида сақланади. Текширувдан кейин шиша юзасида лойқаланиш ёки қирилган жойлар бўлмаслиги зарур. Банкаларнинг сифими

ўлчов цилиндри ёрдамида 20°C $1 \pm 1 \text{ см}^3$ ҳажми эгаллашни ҳисобга олиб ўлчанади.

Шиша банканинг ранги, ташқи кўриниши визуал асосида аниқланади.

Шиша тара деворининг қалинлиги оптик стенкомер ёки индикатор ёрдамида ўлчанади.

Шиша тараларнинг термик чидамлилиги даражасини ҳар хил ҳарорат ўзгаришларида ва эксплуатация шароитига яқин бўлган шароитда текшириб кўрилади. Бунда бошланғич ҳарорат 100°C га тўғри келади. Аввал синалмаган банкаларнинг намуналари танланади. Банкалар фақат бир марта синалади. Шундан кейин кассетага жойлаб 30 минут қуриштиш шкафига қўйилади. Қуриштиш шкафидаги ҳарорат режими синаладиган тарага мос бўлган талаблар асосида амалга оширилади. Шундан кейин кассета банка намуналари билан. $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ҳароратли сув ресурсларига жойланади. Термик барқарорлик текшириладиган банкалар синаладиган пайтда синмаслиги керак, буни визуал ҳолда кузатиш мумкин.

Резина ҳалқанинг сифатини аниқлаш усули

Керакли асбоблар ва реактивлар:

2-3 дона резина ҳалқа намуналари. Термометр. 200 см^3 ли кимёвий стаканлар. 60% ли CH_3COOH нинг эритмаси.

Ишнинг бажарилиши:

Тунукадан қилинган консерва банкалари учун керак бўладиган резина ҳалқалари каучукни вулканизация қилмасдан тайёрланади. Резина ҳалқа тайёрланадиган материал таркибида заҳарли қўшимчалар бўлмаслиги зарур. Ҳалқа эластик бўлиб, чўзилганда унинг бошланғич узунлиги нисбатан чўзилиши камида 40% ташкил қилиши керак. Ҳалқа эластик хоссасига эга бўлиб, қисилганда, буралганда узилмаслиги ва $70-100^{\circ}\text{C}$ ҳароратга бардош бериши керак. 30 минут 120°C ҳароратга қиздирилганда ва секинлик билан совутилганда, унинг кесими ва бошқа

хоссалари ўзгармаслиги лозим. Ҳалқани ёғда эримаслигини аниқлаганда, ҳалқани 30 минут кислота эритмаси, ош тузи эритмалари билан қайнатилганда, уларнинг ҳидини ёки мазасини олмаслиги ва ранги ўзгармаслиги керак. Резина ҳалқанинг агрессив муҳитига чидамлилигини аниқлаш учун 1 соат 60%ли CH_3COOH нинг қайноқ эритмасига ботириб, унинг сифатини назорат қилинади.

2.3. КОНСЕРВА МАҲСУЛОТИНИ ТАРАЛАРГА ЖОЙЛАШ УЧУН ЎТКАЗИЛАДИГАН ҲИСОБОТ

Консерва саноатининг маҳсулотлари турли шаклдаги, қатталиқдаги ва сифимдаги идишларда чиқарилганлиги сабабли бу соҳада катъий ҳисоб бирлигини қўллаш зарурияти туғилади. Шунинг учун консерва маҳсулотларини ҳисоблашда шартли банка деб номланувчи ҳисоблаш тизими қўлланилган. Шартли банка ассортиментга қараб икки хил усулда ҳисобланади: 1 - маҳсулотнинг массасига қараб; 2 - маҳсулотнинг ҳажмига қараб.

Ҳисоб бирлигида ҳамма турдаги маҳсулотлар ҳисобланади, яъни металл тараларига, шиша тараларга ва ёғоч тараларга жойланган маҳсулотлар, лекин тузланган сабзавотлар, музлатилган маҳсулотлар, қурилган мева ва сабзавотлар ва ҳар хил ярим тайёр маҳсулотлар ўзгача ҳисобланади. Кейинги айтилганлар масса бирлигида ҳисобланади (тонна, минг тонна).

Масса бўйича шартли банка сифатида ҳисобланадиган консерваланган маҳсулотларга мева ва резавор мева маринадлари, томат маҳсулотлари (шарбат, шу билан бирга болалар овқатланишига мўлжалланганлари ҳам, эзилаган томатлар, ичимликлар, паста ва пюре, соуслар), табиий мева ва резавор мева шарбатлари (шакарлилари, этлилари, концентрланганлари), повидло, желе, пюре, соуслар, пасталар, тайёрланган зираворлар (приправалар), эзилган ёки шакар билан майдаланган мева ва резавор мевалар, мураббо, джем, конфитюрлар, цукатлар, цукатдан чикқан сиропдан тайёрланган сунъий асал, сироплар, мева ва резавор мева аралашмалари, ичимликлар, коктейлар, конфетлар ичига солинадиган мева ва резавор мева қуйқалари, экстрактлар,

болаларга ва парҳез овқатланишга мўлжалланган мева ва резавор мева консервалари, тарвуз шираси.

Юқоридаги маҳсулотлар учун ҳисоб бирлиги қилиб тайёрланган консерванинг 400 граммли масса оғирлиги қабул қилинган.

Физик банкани шартли банкага айлантиришдаги коэффицентни аниқлаш учун қуйидаги формула қабул қилинган:

$$K = \frac{M}{400},$$

бунда, К - айлантиришдаги коэффицент;

М - физик банка ичидаги маҳсулотнинг нетто массаси, грамм;

400 - шартли банканинг массаси, грамм.

Концентрлаштирилган маҳсулотларни айлантириш коэффицентини аниқлашда, маҳсулотнинг амалдаги ва бошланғич қуруқ моддаларини нисбатига тенг бўлган тузатиш коэффицентини ҳисобланиб топилади.

Концентрлаштирилган маҳсулотларининг бошланғич қуруқ моддалари миқдори қуйидаги 5-жадвалда келтирилган.

5-жадвал

Маҳсулотлар	Бошланғич қуруқ моддалар миқдори, %
Концентрлаштирилган томат маҳсулотлари	12
Концентрлаштирилган томат шарбати	5
Концентрлаштирилган шарбатлар:	
олма	11
олча	12
узум	14
клюква	8
мандарин	10
анор	12
Мева ва резавор мева экстрактлари:	
олма, кизил, гилос, нок	9
олча, брусника	7
маймунжон, клюква, кизил смородина, малина, черника, ежевика, терновка	8
анор, ўрик, олхўри, қора смородина, тоғ олча	10
рябина, қора мевали рябина	12
Узум	14
Табиий пасталар:	
беҳи	11
узум	16

НОК	10
олма	10
олхўри	14
шафтоли	9

Сиғим бўйича ҳисоблашга қуйидаги консервалар киради: гўшт, ёғдаги дуккаклилар, кўзикоринликлар, сабзавот маринадлари, газакбоплар, овқатбоплар, қайлабоплар, табиийлар, шарбатлар, соуслар, тузланган сабзавотлардан умумий овқатланиш учун тайёрланган яримтайёр маҳсулотлар, компотлар, болалар ва парҳез овқатланиш учун тайёрланган сабзавотлар, горчица, хрен.

Юқоридаги маҳсулотлар учун битта банканинг сиғими 353 см^3 деб қабул қилинган.

Консерва саноатидаги ҳисоблашларда тараларнинг сиғими бўйича олинганда қўлланиладиган айлантириш коэффицентлари қуйидаги 6-жадвалда келтирилади.

6-жадвал

Ҳисоблашдаги айлантириш коэффицентлари.

Банкалар бутилкалар	ва	Банка бутилкаларнинг г сиғими, см ³	Ҳисоблашдаги айлантириш коэффицентлари	
			Физик банкани шартлига айлантиришда	Шартли банкани физик банкага айлантиришда
Йиғма металл банкалар:				
24		95	0,269	3,716
25		155	0,439	2,277
8		353	1,000	1,000
9		370	1,047	0,954
43		445	1,261	0,793
12		580	1,643	0,609
13		895	2,535	0,394
14		3020	8,555	0,117
47		4770	13,512	0,074
15		8820	24,985	0,040
Алюминий банкалари:				
1А		100	0,283	3,530
2А,3А		250	0,708	1,412
4А		350	0,991	1,008
5А		500	1,416	0,706
Шиша банкалар:				

I - 58 - 100	100	0,283	3,530
I - 58 - 200, II - 58 - 200	200	0,566	1,765
I - 58 - 250	250	0,708	1,412
II - 68 - 350, III - 68 - 350	350	0,991	1,008
I - 82 - 500	500	1,416	0,706
I - 82 - 650	650	1,841	0,543
II - 82 - 800	800	2,266	0,441
I - 82 - 1000	1000	2,833	0,353
I - 82 - 2000	2000	5,666	0,176
I - 82 - 3000	3000	8,498	0,118
I - 82 - 5000	5000	14,164	0,070
I - 82 - 10000	10000	28,328	0,035
Шиша бутилкалар:			
X - КП - 500	500	1,558	0,642
V - КП - 330	330	0,935	1,070
XI - КП - 200	200	0,566	1,765

Ҳисоблаш даврида физик банка сонини шартли банкага айлантириш учун физик банка сонини айлантириш коэффициентига кўпайтирамиз, шартли банка сонини физик банка айлантиришда эса шартли банка сонини айлантириш коэффициентига бўламиз.

Саноатдаги ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларни ҳисобини тўплашни қулайлаштириш мақсадида қуйидаги бирликлар ишлатилади:

- минг шартли банка (м.ш.б.) - ёки (т.у.б., яъни тысяча условных банок);
- миллион шартли банка (мл.ш.б.) - ёки (м.у.б., яъни миллион условных банок).

2.4. СТЕРИЛИЗАЦИЯДА БАНКАДАГИ БОСИМ

ЎЗГАРИШНИ ҲИСОБЛАШ

Консерва тараси ундаги маҳсулот ва газсимон фаза билан биргаликда герметик маҳкамланган берк системани ташкил этади. Унинг алоҳида компонентлари турли кенгайиш коэффициентига эга. Бунинг натижасида буғнинг қовушқоқлиги ортиши ҳисобига банкада босим ошади. Қадоклашдагидан пастроқ температурагача совутиш натижасида банкадаги босим дастлабкidan камроқ бўлиши мумкин, яъни вакуум ҳосил бўлади.

Ортиб бораётган босим 700 кПа дан ортмайди ва микроорганизмларни ўлишига таъсир кўрсатмайди, аммо консерва банкасининг герметиклиги бузилишига олиб келиши мумкин, натижада банка ичига микроорганизм кириши ва консервани бузилишига олиб келиши мумкин.

Стерилизацияда ҳамма таъсир этувчи омилларни ҳисобга олувчи консервалардаги босим қуйидаги формула орқали ифодаланади:

$$p''_{\sigma} = p''_n \frac{p'_e \{V' [1 - \beta_a (T''_a - T'_a)] + V_g + g\}}{V'_\sigma [1 + \beta_\sigma (T''_\sigma - T'_\sigma)] + q_v - V''_{ж} [1 + \beta_{ж} (T''_{np} - T'_{np})] (1 - S'') - V'_m (1 + K_m)}; \quad 1)$$

бунда p''_b – стерилизацияда консерва банкасидаги босим, Па; p''_u – стерилизация температурасида маҳсулотга нисбатан бошқа моддалар (сирка кислота, этанол ва бошқалар) ва сув буғларининг парциал босими, Па; p'_e – беркитиш температурасида банкадаги ҳавонинг босими, Па; V' , V'_6 , $V'_ж$, V'_T – герметиклаш температурасида маҳсулот билан тўлдирилмаган бўшлиғи, банка, маҳсулотнинг суюқ ва қаттиқ фазаларини мос равишдаги ҳажми, m^3 ; V_g – маҳсулотда қиздириш вақтида эрувчанлик коэффициентини камайтириш натижасида ажралиб чиққан газлар ҳажми, m^3 ; g – маҳсулотда қиздириш вақтида ажралиб чиққан газлар ҳажми, m^3 ; p_b , $p_{г.}$, $p_{ж}$ – ҳаво, таралар ва маҳсулотнинг суюқ фазаларининг мос равишдаги ҳажмий кенгайиш коэффициентлари; T'_b , T''_b , T'_6 , T''_6 , T'_{np} , T''_{np} – герметиклаш ва стерилизацияда буғ-ҳаво аралашмалари, таралар ва маҳсулотнинг температуралари мос равишдаги температуралари, $^{\circ}C$; q_v – беркитилган банка ҳажмининг ўзгариши, m^3/m^3 ; S – стерилизация температурасида маҳсулотнинг суюқ қисмида ҳавонинг эрувчанлик (растворимость) коэффициенти, m^3/m^3 ; K_T – маҳсулотнинг қаттиқ фазасида ҳажмнинг ошиш коэффициенти, m^3/m^3 .

$$p'_b = B_a - p'_n$$

бу ерда B_a – атмосфера босими; p'_n — сув буғларининг эгилувчанлиги-мустаҳкамлиги (упругость), беркитишда вакуумни қўллаш ҳодисасида $p'_b = B_a - p'_n - p_e$ (бу ерда p_e – вакуум катталиги).

Герметиклаш температурасида маҳсулот тўлдирилмаган бўшлиқ ҳажми $V' = V'_o - V'_{np}$, бунда $V'_{np} = V'_{жс} + V'_{т}$.

Туника банка ичидаги босимни тақрибан ҳисоблашда Б.Л.Флаумендаумнинг соддалаштирилган формуласидан фойдаланиш мумкин. Унда ҳавонинг парциал босими ҳисобга олинмайди, чунки унинг умумий босимдаги улуши 6%ни ташкил этади, 94% эса буғларнинг парциал босимига тўғри келади.

$$P_o - P_a = P_n'' - P_n';$$

Ушбу формуладан тарада эгилувчанлик ўзгаришлари рўй бермаган ҳолда фойдаланиш мумкин, яъни $q_v = 0$ (муқобил босимли стерилизация). Маҳсулотнинг ҳажм бўйича кенгайиш коэффиценти унча катта эмас (маҳсулот асосан қаттиқ фазадан иборат), маҳсулотда газ фазаси унча кўп эмас (катта миқдорда газ фазаси мавжуд бўлган маҳсулотга ҳужайралар аро бўшлиқда ҳаво мавжуд бўлган, ёки танасидаги сувда кўп газ эриган мевалар, карбонат ангидриди билан газланган ичимликлар) киради.

Банкадаги босимни 4-8% хато билан тақрибан ҳисоблаш учун қуйидаги формуладан фойдаланиш мумкин

$$P_o'' = P_n'' + P'_o \cdot \frac{V'_o \cdot T_{пес}}{V''_o \cdot T_{пес}}$$

бунда V'_o , V''_o - ҳавонинг мувофиқ равишда банка беркитилишидаги ва стерилизация вақтидаги ҳажми, $см^3$; $T'_{пес}$ ва $T''_{пес}$ - бўғ-ҳаво муҳитининг мувофиқ равишда банка беркитилишидаги ва стерилизация вақтидаги температураси, К.

$$\frac{V'_o}{V''_o} = \frac{1 - c}{x - yc},$$

бунда c – банкани маҳсулот билан тўлдирилиш даражаси, $см^3/см^3$; x – тарани ҳажмининг ортиш коэффиценти; y – маҳсулот ҳажмининг кенгайиш коэффиценти.

Темир қопқоқ билан герметиклаштирилган шиша тарадаги босимни ҳисоблаш учун Ф.И.Коган таклиф этган асл қийматидан $\pm 15\%$ чекланадиган соддалаштирилган формуладан фойдаланиш мумкин:

- бир жинсли пюресимон консистенцияли консервалар учун (томат-паста, мева пюреси ва ҳ.к.)

$$p_{\delta} = 4,94 + 17,456 \left(\frac{T_{cp.n} - 273}{5} - 12 \right) + 4,65 \left(\frac{T_{cp.n} - 273}{5} - 12 \right) \cdot \left(\frac{k_v - 0,92}{0,03} \right); \quad (2)$$

- алоҳида таркибли консервалар учун (яшил нўҳот, компотлар, маринадлар ва ҳ.к.)

$$p_{\delta} = 8,075 + 17,960 \left(\frac{T_{cp.n} - 273}{5} - 13 \right) + 1,444 \left(\frac{T_{cp.n} - 273}{5} - 13 \right) \cdot (100 k_v - 90); \quad (3)$$

бунда: $T_{cp.n}$, °C - маҳсулотнинг банка марказидаги ўртача температура-си, иситиш муҳити ва маҳсулотнинг ўртаарифметик қийматини олиш мумкин, яъни

$$T_{cp.n} = \frac{T_{r.c} + T_{u.n}}{2};$$

k_v — банка маҳсулот билан тўлатилиш даражаси, яъни маҳсулот ҳажмининг банканинг умумий ҳажмига нисбати:

$$k_v = \frac{V_{np}'}{V_{\delta}''};$$

(2) ва (3) тенгламалар бошланғич температура 45 ва 65°C оралиғида, стерилизациялаш температураси 120-125°C бўлганда тўғри натижа беради.

(1) тенгламага кирган катталикларни кўриб чиқамиз.

Банкани беркитишдаги маҳсулот устидаги сувнинг ва стерилизациядаги парциал босими ($p_{n.e}'$, $p_{n.e}''$) маҳсулотнинг кимёвий таркиби ва температурасига боғлиқ.

Сувдаги этирма устидаги сув буғининг қовушқоқлиги ($P_{c.6}$) ҳар доим сувнинг устидаги буғ қовушқоқлиги (p_0)дан кичик.

Аниқ маҳсулот устидаги парциал босим тўғрисида маълумот йўқлигида босимни ҳисоблашда алоҳида соф модда устидаги буғнинг қовушқоқлигидан фойдаланиш мумкин:

- компот, мураббо ва шунга ўхшаш маҳсулотлар учун (сахароза эритмалари); ош тузи эритмаси мавжуд маҳсулотлар учун, маринадлар учун; уксуси мавжуд бўлган консерваланган бодринг ва бошқалар учун 7-жадвалда маълумотлар келтирилган;

- суяк фазада қуруқ моддаси кўп бўлмаган (5% гача) маҳсулотлар учун сув буғининг парциал босими соф сув устидаги буғнинг парциал босимига тенглаштирилиб, унинг қовушқоқлиги олиниши мумкин.

7-жадвал. Турли температурадаги сахароза, ош тузи, уксус кислотаси эритмаси устидаги сув буғининг босими ($\kappa\text{Па да}$)

Темпе- ратура, $^{\circ}\text{C}$	Сахароза концентрацияси, массага нисбатан % да							Ош тузи, массага нисбатан 5%	Уксус кислотаси, массага нисбатан 2,5%
	10	20	30	40	50	60	70		
40	7,329	7,278	7,212	7,094	6,909	6,622	6,172	7,198	6,892
50	12,257	12,17	12,06	11,862	11,566	11,157	10,321	11,997	11,624
60	19,795	19,656	19,476	19,158	18,662	17,884	16,67	19,33	18,79
70	30,97	30,75	30,47	29,96	29,19	27,86	20,07	30,12	29,72
80	47,05	46,72	46,29	45,53	44,34	42,51	39,61	45,85	45,58
90	69,66	69,18	68,54	67,42	65,67	62,94	58,66	67,85	67,98
100	100,69	99,98	99,08	97,45	94,92	90,97	84,79	98,10	99,04
110	-	-	-	-	-	-	-	138,63	-

Герметиклаш пайтидаги банканинг тўлиқ ҳажми ($V_{\text{с}}$) берилган параметр ҳисобланиб, у ҳисоб ё эксперимент йўли билан ўрнатилади ёки меъёрий-техник ҳужжатлардан олинади.

Ҳисоблаш йўли цилиндр шаклидаги металл банкаларни ҳажмини ҳисоблаш учун яроқли бўлиб, у қуйидаги формула орқали амалга оширилади:

$$V_{\text{с}} = \pi r^2 h ;$$

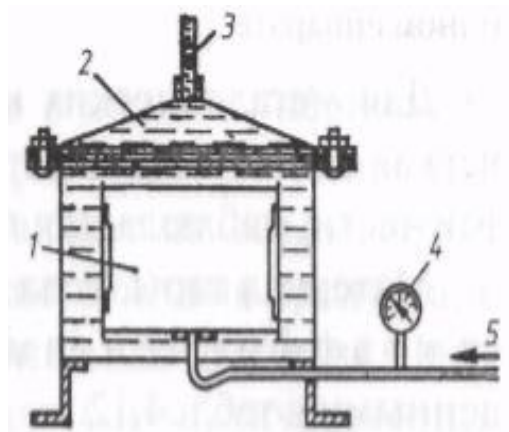
бунда r ва h – банканинг радиус ва баландлиги.

Шиша банканинг тўлиқ ҳажмини ҳисоблашда тоопилган қийматларнинг энг кичигини олиш мақсадга мувофиқдир. Бу банка ичидаги босимнинг энг катта қиймати чиқишини таъминлайди ва банкадаги қопқоқ узилмаслигини ишончли кафолатини беради.

Герметиклаш температурасидаги маҳсулот ҳажми (V_{np}) ҳам берилган параметр ҳисобланади. У тажриба йўли билан ёки мазкур консерванинг масса неттоси учун белгиланган бўлади. Банкани тўлдириш машинаси ёрдамида ёки қўл усулида консерва билан тўлатишда ўртача кўрсаткичдан чекланишлар рўй беради. Бу чекланишлар ҳам банка тўлиқ ҳажмини топишдаги каби меъёрий тарқалиш қонуниятига бўйсинади. Масса неттонинг ўртача қийматдан қуйидаги чекланишлари рухсат этилади: 250 г банка учун $\pm 5\%$; 250-дан 1000 г-гача банка учун $\pm 3\%$; 1000 г-дан 10000 гача банка учун $\pm 2\%$. Шиша тарадаги консерва учун масса неттонинг максимал қийматини олиш тавсия этилади, чунки бу банка ичидаги босимнинг юқори қийматига олиб келади, натижада стерилизация пайтида қопқоқнинг очилмаслиги таъминланади.

Маҳсулот ҳажми V'_n ни топиш учун маҳсулот масса неттоси (M) -ни унинг зичлиги (ρ)га бўлиш керак.

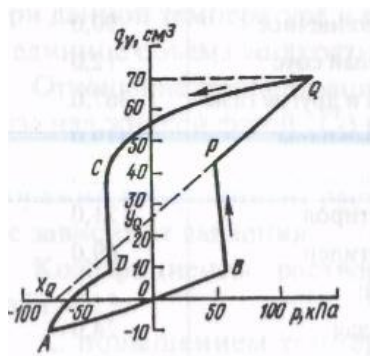
Беркитилган металл банкалар ҳажмининг банка теги ва қопқоғининг деформацияланиши ҳисобига ўзгариши қопқоқ рельефи, материал тури, унинг қалинлиги ва механик хоссалари, уларнинг диаметри, банка ичидаги босимнинг миқдорига боғлиқ. Шунинг учун бу параметрни эксперимент орқали аниқлаш осон ва ишончли.



8-расм. Банка ҳажмини босимга боғлиқ ҳолда катталанишини ўлчаш қурилмаси.

1 - банка; 2 – сувли идиш; 3 - бюретка;
4 – манометр; 5 – босим манбаи.

q_v нинг босимга боғлиқ тарзда ўзгариш тавсифи 8, 9- расмларда келтирилган.



9-расм. Ички босимга боғлиқ ҳолда
банка ҳажмининг ўзгариши.

Босим кўтарилишининг биринчи боскичида (q_v эгри чизиғи) банкани уст ост қисмининг бироз деформацияланиши кузатилади. Сўнгра критик «деформациясиз» чеккага келганда (B нуктаси), банканинг ости ва қопқоғи шишади ва q_v нинг кейинги катталашиши ортаётган босим билан чизиқли боғлиқлик асосида амалга ошади. Бу ҳол иккинчи критик нуктага Q -ча давом этади. Ундан сўнг метал банкада қайтмас деформация ҳосил бўлади, шиша банкаларнинг қопқоғида эса банка ва қопқоқ туташган ерда герметиклик бузилиши рўй беради.

Назорат саволлари:

1. Консервалашда резина ҳалқанинг пластик ва эластик ҳолатларининг қандай аҳамияти бор?
2. Резина ҳалқанинг кислоталар таъсирига чидамлилигини қандай аниқлаш мумкин?
3. Шиша тараларнинг механик мустаҳкамлигини ва термик барқарорлиги деганда нимани тушунасиз?
4. Техник норматив хужжатларда таралар қандай талаблар қўйилади?
5. Шиша таралар ёки банкалариинг кислота таъсирига чидамлилиги қандай аниқланади?
6. Ички босимга боғлиқ ҳолда банка ҳажмининг ўзгаришини тушунтиринг.
7. Стерилизацияда банкадаги босим ўзгаришини ҳисоблаш формуласини ёзинг.

3-БЎЛИМ. КОНСЕРВАЛАРНИ ПАСТЕРИЗАЦИЯ ВА СТЕРИЛИЗАЦИЯ РЕЖИМЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА НАЗОРАТИ

3.1. Режимларни ишлаб чиқиш тартиби

Стерилизация ва пастеризация режимларини ишлаб чиқиш ва қайта кўриш янги турдаги консервалар ишлаб чиқишда, уларни ишлаб чиқиш технологиясини такомиллаштиришда, стерилизация ва пастеризация аппаратларини янги турларини қўллашда, янги турдаги тараларни татбиқ этишда, жараённинг янги температура босқичига ўтказганда амалга оширилади.

Бу ишланмалар устида буюртмачи, тайёрлаш корхонаси, ишланма муаллиф-координатор ва муаллиф қатнашадилар. Стерилизация режимини синовчи ва консерва тайёрловчи корхона тайёрловчи бўлади. Муаллиф-координатор бош тармоқ корхонаси бўлади. Муаллиф-координатор услубий раҳбарликни амалга оширади, талабни ўрганади, уни ишланмачилар орасида бўлади, режимларни асослашга доир материалларни экспертиза қилади ва ўз хулосасини беради. Режимларни ишловчилар илмий тадқиқот институтлари лабораториялари, лойиҳа-технология ташкилотлари бўлиб, малакали кадрларга, керакли аппаратура-приборларга, материал ва реактивларга эга бўлади. Ишланмачи режимларни ишлаб чиқади ёки қайта кўради, уларни координатор-ишланмачи билан келиштиради ва тасдиқлаш учун юборади.

Режимларни яратиш ва кўриб чиқиш ўз ичига қуйидагиларни олади: аналитик ҳисоб ва режимни дастлабки танлаш, лаборатория синовчи, ишлаб чиқаришда текширув, режимларни асослаш ва уни тасдиқлаш.

Координатор-ишланмачи экспертиза ўтказиши учун: меъёрий-техник ҳужжатлар, тест-микроорганизмларнинг номланиши ва иссиқликка чидамлилиқ кўрсаткичлари бўйича ҳисобланган режимлар; консерваларда *C. botulinum* ривожланмаслиги учун талаб этиладиган катталиклар ва уларни асослаш; тажриба бўйича аниқланган z параметрларнинг катталиги, қизиётган муҳит, маҳсулот босими ва температурасининг ўзгариши, T ва z нинг базис қийматларига ҳисобланган ҳақиқий микробсизлантириш катталиги графиклари;

консервалар партияларининг ишлаб чиқарилган ва назорат қилиш далолатномалари; микробиологик ва физик-кимёвий кўрсаткичларининг таҳлил натижалари; дегустацион баҳолаш далолатномаси; тавсия этилаётган режимни қўллашда (керак бўлса) муҳим шароитлар тақдим этилади.

3.2. КОНСЕРВАЛАРНИ ПАСТЕРИЗАЦИЯ ВА СТЕРИЛИЗАЦИЯ ҚИЛИШДА РЕЖИМЛАРНИ ҲИСОБЛАШ УЧУН КЕРАКЛИ ПАРАМЕТРЛАР

Конкрет жихоз, маҳсулот тури, тара типи ва ўлчами учун пастеризация ва стерилизация режими ўз ичига: автоклав учун – қадоқлаш температураси (T_{ϕ} , $^{\circ}\text{C}$) (иссиқ кўринишда қадоқланаётган маҳсулотлар учун), қизиётган муҳит температурасининг кўтарилиш давомийлиги (τ_n , мин) пастеризация ва стерилизация температурасигача (T , $^{\circ}\text{C}$), доимий температурада пастеризация ва стерилизация давомийлиги (τ_c , мин), автоклажда қизиётган муҳит температурасини $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ гача пасайтириш давомийлиги (τ_{ox} , мин), пастеризация ва стерилизацияда қизиётган муҳитнинг температураси ($T_{r.c}$, $^{\circ}\text{C}$), автоклажда пастеризация ва стерилизация қилиш вақтидаги босимнинг (p_c , кПа) максимал катталиги, бунда (ГОСТ 5717.2-2003) I типда беркитилган банкалардан ташқари шиша банкалар учун, консерваларни пастеризация ва стерилизация қилишнинг ҳамма жараёнида босимнинг ўзгариши қўшимча кўрсатилади. Режим қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$T_{\phi} \frac{\tau_n - \tau_c - \tau_{ox}}{T_{r.c}} p_c ;$$

Керак бўлса формулага атмосфера босимида τ_d консерваларни қўшимча совутиш вақти қўшилади. Буғ билан стерилизация қилишда ҳисоблагичда (числител) автоклаждан ҳавони йўқотиш учун вақт (τ_{np}), керакли қийматгача буғ температурасини кўтариш давомийлиги (τ_n), буғнинг доимий температурасида пастеризация ва стерилизация давомийлиги (τ_c), буғни киритиш (спуск) вақти (τ_{cn}) ва сув билан маҳсулотни совутиш давомийлиги (τ_{ox}) кўрсатилади. Дастурий бошқаришга эга автоклавларга пастеризация ёки стерилизация жараёнини

олиб бориш харитаси (карта) илова қилинади. Айлантеришга эга аппаратлар учун қўшимча равишда айлантериш усули ва частота кўрсатилади. Узлуксиз ишлайдиган стерилизаторлар учун маҳсулотни қадоқлаш температураси, стерилизация камераси ёки ванналар бўйича иссиқлик ташувчи агент температураси, транспорт органининг тезлиги, аппарат узунлиги ёки аппарат камерасига ва ҳар бир ваннага консерваларнинг келиш давомийлиги кўрсатилади. Узлуксиз ишлайдиган пастеризаторлар учун маҳсулотни қадоқлаш температураси, пастеризация усули, иссиқлик ташувчи агент ва пастеризатор зоналари бўйича температураси, транспорт органининг тезлиги ёки пастеризатор зоналарига консерваларнинг келиш давомийлиги кўрсатилади. Асептик консервалаш учун иссиқлик алмашилиш аппаратида маҳсулотни қиздириш температураси ва давомийлиги, иссиқ қадоқлаш учун – қадоқлаш температураси, давомийлик, консерваларни совутиш ва ушлаш усули, тараларга микробиологик кўрсаткичлар бўйича талаб кўрсатилади.

Маҳсулотларни пастеризация ва стерилизация қилиш режимларини ишлаб чиқиш учун: консервалаш жараёнида консерваланаётган маҳсулотнинг озуқавий қиймати ва органолептик кўрсаткичлари ўзгариши, микроорганизмларнинг иссиқликка чидамлилиқ параметрлари, консерваларни пастеризация ёки стерилизация жараёнида маҳсулотнинг температураси ўзгариши бўйича маълумотлар; консервалардаги максимал босим ва охириги вакуум катталиклари графиги берилган маълумотлар бўлиб ҳисобланади.

Консерваланаётган маҳсулотда тест-культураларнинг иссиқликка чидамлилиқ ва тирик қолиш эгри чизиқлари микроорганизмларнинг иссиқликка чидамлилиқ параметрларини аниқлаш учун микробиологик база бўлиб хизмат қилади.

Консерваларнинг органолептик хоссалари ва озуқавий қиймати консерваланаётган маҳсулот меъёрий-техник ҳужжатлар талабларига мослиги назорат қилинади.

Маҳсулот температурасини ўлчаш учун маҳсулот ва қизиётган муҳитни қиздириш эгри чизигидан иборат, консерваларни пастеризация ёки стерилизация қилиш режимлари графиги қурилади.

Узлуксиз ишлайдиган пастеризаторлар ёки автоклавларда стерилизация қилишда маҳсулот ва қизиётган муҳит температураси аниқлиги $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ га тенг хромель-копель, мис-константани ёки бошқа термопаралар ва КСП-4 ёки бошқа шунга ўхшаш асбобларда қайд қилинади. Узлуксиз ишлайдиган «Хунистер» стерилизаторларида стерилизация қилишда маҳсулот ва қизиётган муҳит температураси «Термобиль» ёки бошқа асбоблар ёрдамида аниқланади.

Конвекция ёрдамида қиздириладиган шиша банкаларга қадоқланган маҳсулотларда термопаранинг иссиқ пайванди банка остидан қуйидаги масофада ўрнатилади (мм):

I - 82-1000; I -82-2000; I -82-3000; II - 82-800	16
I - 82-650; II-82-650	9
I - 82-500; III - 8-350	7

Иссиқлик ўтказувчанлик ёрдамида қиздириладиган шиша банкаларга қадоқланган маҳсулотларда термопаранинг иссиқ пайванди банканинг геометрик марказига ўрнатилади, қопқоқдан масофа қуйидаги формула ёрдамида топилади.

$$(H_6 + H_{\text{св.пр}})/2,$$

бунда H_6 - банканинг баландлиги; $H_{\text{св.пр}}$ - банканинг тўлатилмаган (бўш) қисми нинг баландлиги.

Конвекция ёрдамида қиздириладиган 3, 9, 12, 14, 43, 46 ва 4А алюмин банкаларга қадоқланган маҳсулотларда термопаранинг иссиқ пайванди мувофиқ равишда банка остидан 12, 7, 10, 5, 10 ва 10 мм масофада ўрнатилади.

Иссиқлик ўтказувчанлик ёрдамида қиздириладиган металл банкаларга қадоқланган маҳсулотларда энг иситиладиган қисми банканинг геометрик марказига ўрнатилади.

Иссиқ қадоқлаш вақтида термопаранинг иссиқ пайванди банка ё шишанинг остига ўрнатилади.

Температура эгри чизикларини олишда ҳар бир тажриба учун учтадан қадокланган банка олинади. Гомоген маҳсулотларни иситиш учун ўтказиладиган тажриба сони иккитадан кам бўлиши мумкин эмас, гетероген маҳсулот учун учтадан кам эмас. Кейинги ҳисоблар учун микроб ҳаётини бартараф этувчи режимнинг минимал ҳақиқий қиймати кейинги ҳисоблар учун қабул қилинади.

Консервани атроф-муҳит температурасигача (20°C) совутганда ҳосил бўлган вакуумнинг сўнгги қиймати игнали пружинасимон вакуумметр ёрдамида аниқланади. Бунинг учун игна консерва қопқоғига суқилади ва эластик прокладка ёрдамида герметикланади. Нина канали прибор билан туташган. Ўлчаш амалга ошириляётганда маҳсулот солинган банка нинага маҳсулот кириб капиллярини беркитмаслиги учун вертикал ўқдан $15...20^{\circ}$ га эгилади. Ваккум қиймати температура ва банканинг тўлдирилиш даражасига қараб номограмма ёрдамида ҳисобланади.

Маҳсулот солинган банка ичидаги босим турли системадаги манометрлар (пружинали, гидростатистик, электротензометр ва ҳ.к) ёрдамида аниқланади. Ўлчаш аниқлиги $\pm 10 \text{ кПа}$ -дан кам бўлмаслиги керак.

Банка ичидаги маҳсулот солинмаган бўшлиқ кам бўлганлиги учун прибор ичидаги қўшимча ҳаво миқдорини ҳисобга олиш керак. Бу трубкадан датчикгача бўлган бўшлиқдаги ҳаво миқдоридар. Агар бу қўшимча ҳаво асосий ҳажмнинг 10%-дан кўпни ташкил этса, уҳолда аниқланган натижага керакли тузатиш киритиш керак.

Автоклав ичидаги босимни ўлчаш учун аниқлиги $\pm 10 \text{ кПа}$ бўлган манометр ишлатилади. Босимни ўлчаш учун камида уч маротаба ўлчаш ўтказиш керак, ҳар бир тажрибада 1 - 2 банка иштирок этади. Босим ҳақида олинган маълумотларнинг ўрта арифметик қиммати олинади. Стерилизация ва пастеризация пайтида герметик беркитилган консерва ичида ҳосил бўлган босимнинг максимал катталиги формула ёки номограмма ёрдамида ҳисоблаб топилиши мумкин.

Стерилизация ва пастеризация режими ишлаб топиляётган вақтда

микробиологик параметрлардан қуйидагилар ҳисобга олинади: консерваланаётган маҳсулотдаги микрофлоранинг кўриниши, режимни ҳисоблашда қўлланаётган тест-культуранинг кўриниши ва штамми; консерваланаётган маҳсулотда тест-культуранинг иссиқликка чидамлилиги ВТГ кўрсаткичи, F_T ёки A_T , консерва маҳсулотининг микроорганизмлар билан (ўхшаш тест-культура билан) дастлабки (стерилизация ва пастеризация олдидан) уруғланиши; консерва маҳсулотининг тест-культурага ўхшаш микроогнаизмлар билан рухсат этилган сўнгги уруғланганлиги; тест-культуранинг яшаб қолиш эҳтимоли; фосфат буферида иссиқликка чидамлилик D_T ва z эҳтимоли кўрсаткичлари (режимни эксперимент ёрдамида текшириш учун).

Тест-культура сифатида иссиқликка чидамли, стерилизация сифатсиз ўтказилганда консервани бузилишига олиб келадиган микроорганизм штамм ёки хужайраси олинади. *C. botulinum* ривожланиши мумкин бўлган маҳсулотлар учун унинг иссиқликка чидамлилиги ҳисобга олинади.

C. botulinum ва тест-культуранинг иситишга чидамлилиги технологик инструкция талабларига мос шароитда тайёрланган консерваланган маҳсулотда аниқланади. Иссиқликка чидамлиликни аниқлаш учун тайёр консервадан фойдаланиш мақсадга мувофиқ эмас, иситганда физик-кимёвий хусусиятлари кескин ўзгарадиган айрим маҳсулотлар учун эса йўл қўйиб бўлмайди. Тест-культура ва *C. botulinum* штаммларининг чидамлилик параметрлари термик консервалашда маҳсулотда ўрнатиладиган температура учун аниқланади.

Стерилизация ва пастеризация режимларини дастлабки танлаш учун иссиқликка чидамлилик параметрларидан. Ушбу параметрлар микроорганизм тест-штаммини бир турдаги маҳсулотда бир миқдордаги рН да иситиш йўли билан олинади.

Консерваланган маҳсулотнинг дастлабки уруғланганлик миқдори, рухсат этилган микробиологик брак ҳамда иссиқликка чидамлилик кўрсаткичлари асосида ВТГ ёки F_T^z бузилиш-айнишни чакирувчиларга нисбатан ҳисобланади, агар керак бўлса $F_T^z = 12D$ *C. botulinum* – га нисбатан ҳисобланади. Аниқланган

қимматлардан узоқроғ иситиладиган, Z кўрсаткичи ва температура шароитига мос равишда танланади.

Узун шаклли иссиқлик алмашилиш аппаратларида маҳсулот иситилишида маҳсулот алоҳида заррачалари ва контаминантловси микроорганизмларнинг температурасини аниқлашда жиддий техник қийинчиликлар юзага келади. Иссиқлик алмашилиш аппаратларида маҳсулотга термик ишлов бериш режимларини аналитик ҳисоблашда консерваланаётган маҳсулотларнинг реологик ва иссиқликфизикавий, термик ва тезлик профиллари тўғрисидаги маълумотларни билиш керак. Буларни мураккаб жиҳозлар ёрдамида аниқлаш мумкин. Суюқликнинг фойдаланилаётган температурада оқимда бўлиш вақти 1,3-2,0 баробар оширилса, термик ўлиш вақти (ВТГ - время темической гибели) ёки F_T^z нинг берилган катталигига суюқлик оқимининг ҳоҳлаган нуқтасида эришиш мумкинлиги кўрсатилган. Маҳсулотнинг оқимда бўлиш вақтини оширмай термик ишлов камчилигини морамига иссиқлик алмаштиргичдан ташқарида стерилизация ёки пастеризациянинг сўнгида етиштириш мумкин. Ушбу имконият қуйидагича амалга оширилади. *C. botulinum* ривожланиши мумкин бўлган маҳсулотлар учун узунча шаклдаги иссиқлик алмашилиш аппаратида прибор кўрсаткичлари асосида 120 D_T га эквивалент режим ўрнатилади. Кейинги иссиқлик ишлови режими бузилишни юзага келтирувчи микробга нисбатан норматив асосида ҳисобланади. Бунда маҳсулот иссиқлик алмаштиргичдан дастлаб ўтганда иссиқликка чидамлилигига қараб микробларнинг 90% ва ундан юқори миқдорда ўлган ҳисобланади. Бунинг ҳисобига бартараф этилиш нормативи D_T бир ёки кўпроқ қийматга камайтирилади.

Таркибида *C. botulinum* ўсмайдиган шарбат ва ичимлик ва бошқа маҳсулотларни икки босқичли стерилизация қилишда оқимли иссиқлик алмашилиш аппаратлари стерилизациялаш, пастеризациялаш ёки иссиқ қуйишдаги режимини ҳисоблашда ВТГ ва A_T^z катталикларидан фойдаланилади. Маҳсулотни қадоқлашнинг асептик шароитига эришиш даражасига ҳамда тара ва ишлаб чиқаришнинг санитар-гигиеник ҳолатига қараб термик ишлов

беришнинг иккинчи босқичи нормативдаги талабга нисбатан 50%-гача қискаради. Иссиқ қадоқлаш вақтида каттиқ зарраларсиз суёқликнинг истеъмол тарасига температурани ва маҳсулотни қадоқлашгача ушлаб туриш вақтини ҳисоблаш учун микроорганизмларни тўлиқ бартараф этиш нормативи ишлатилади, қадоқлаш температураси ва маҳсулотни тарада қадоқлашдан сўнг ушлаб туриш вақти эса ВТГ катталиги бўйича танланади.

Стерилизациялаш ва пастеризациялаш вақтини дастлабки танлаш консерваланган маҳсулот ишлаб чиқаришдаги шароитга максимал даражада яқинлаштириб иситилади. Иситиш вақтида иссиқлик ташувчи ва маҳсулот температураси, автоклав ва тарадаги босим топилади. Ротацион аппаратларда айланиш частотаси ва усули қўшимча равишда аниқланади.

Стерилизация ва пастеризация жараёнларининг босим бўйича танланган режимининг ишончилигини баҳолаш банка герметиклиги ва меъёردа кўринишига қараб амалга оширилади.

3.3. ТЕРМИК КОНСЕРВАЛАШ РЕЖИМЛАРИНИ ҲИСОБЛАШНИНГ ЖАДВАЛ УСУЛИ

Бигелоу томонидан ишлаб чиқилган консерваларни стерилизациялаш жараёнининг жадвал усулида ҳисоблаш асосий ҳисобланади ва иситишни микроорганизмлар ҳаётини тамоман тўхтатишини аниқлаш учун фойдаланилади. Янги конструкциядаги аппаратларда саноат миқёсида ўзининг таркиби ёки физик-кимёвий хусусиятлари бўйича ассортиментда аналог бўлмаган янги навдаги консервани термик консервалаш режимлари ҳисобланади. Бу усулнинг термодинамик параметрлари иситиш натижасида микроб ўлиши экспоненциал характерга эга деган тахмин асосида олинган тенглама ёрдамида топилмайдиган микроорганизмнинг тест-культурасига нисбатан қўллаш мумкинлиги ижобий жиҳати ҳисобланади.

Бигелоунинг жадвал усулида термик стерилизация режимини ҳисоблаш учун тест-культуранинг ВТГ сидан ва маҳсулот температураси ўзгаришининг эгчи чизикли графикадан фойдаланиш таклиф этилган эди. Кейинчалик

тажриба йўли билан топилган ВТГ ҳисоблаш орқали топиладиган F_T билан алмаштирилгач Бигелоу усули ва унинг ҳосилаларининг моҳияти келиб чиқди. $ВТГ = F_T$ бўлганда Бигелоу усули қўлланиши мумкинлигига ҳавола ҳам берилмайди. График усулининг асосида автоклавда доимий температурада иссиқликнинг микроорганизмларни ўлдирувчи таъсирини интеграллаш ётади. Иситиш натижасида маҳсулотда юзага келган температуранинг ўлдирувчи таъсири ВТГ бўйича маълумотлар асосида, жумладан маҳсулотнинг маълум температураси учун суммаланади. Бунда ҳар бир температуранинг ўлдирувчи таъсири $1/ВТГ$ да ҳисобланади. Иситишнинг тест-культурага ўлдириш таъсирининг салмоғи ҳар бир температура учун графикка иситишнинг қарама-қарши томонига киритилади ва стерилизация жараёнидаги ўлдириш эффектининг эгри чизик қуринишидаги графика олинади. Бу эгри чизик остидаги майдон ўлдирувчи эффектнинг суммар қийматига ВТГ салмоғида мос бўлади. Иситишнинг ўлдирувчи таъсири ўрнатилган ўқ ва вақт ўрнатилган ўқда олинган масштабга қараб стерилизациянинг ўлдирувчи режимининг эгри чизикли график остидаги майдонни ўлчаш учун масштаби топилади. Микробни ўлдирувчи эффект режимининг масштабини танлашда $(1/ВТГ) \tau = 1$ мутаносибликдан келиб чиқилади. Эгри чизик ажратиб турган майдон планиметр ёрдамида ўлчанади ёки квадратлар саналади. Бунда ҳар бир квадратнинг ўлдирувчи салмоғи ҳисобга олинади. Консервани стериллаш учун сарфланадиган минимал термик ишлов стерилизацияни бирга тенг бўлган ўлдириш режимининг эгри чизик остидаги майдонига тенг. Иситишнинг ўлдирувчи эффекти маҳсулотдаги ҳар бир температуранинг ўлдирувчи эффектини суммасига тенг.

$$\sum_{i=1}^{i=n} = \frac{\tau_i}{ВТГ}$$

Куйида Бигелоу усулига асосланган стерилизациянинг ўлдирувчи эффектини ҳисоблашга мисол келтирилган (8 –жадвал).

Бигелоу усули бўйича стерилизация режимини ҳисоблашга мисол

Маҳсулот температураси, °C	Температура таъсири давомийлиги τ_i , мин	1/ВТГ ўлдирувчи таъсирининг салмоғи	Ўлдирувчи таъсирнинг катталиги $\tau_i/\text{ВТГ}$
95	2,0	0,014	0,029
97	3,0	0,022	0,068
99	3,0	0,037	0,111
101	6,0	0,059	0,354
103	3,0	0,100	0,300
104	1,5	0,113	0,170
Жами	-	-	1,032

3.4. МАҲСУЛОТЛАРНИ АСЕПТИК КОНСЕРВАЛАШДА СТЕРИЛИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРЛАРИНИ ТАНЛАШ

Асептик консервалашда маҳсулотни стерилизациялаш турли тўғри йўналишли иссиқлик алмашилиш аппаратларида амалга оширилади. Маҳсулот заррачалари, ва уларда адсорбциланган ёки суюқликда муаллақ турган микроорганизмларни иситиш ҳар бир иситиш аппаратида турли тезликда кетади, лаборатория шароитида моделлаштириш мураккаб масала. Юқори температурада микроорганизмлар ўлишининг кинетик қонуниятлари ҳам яхши ўрганилмаган. Иссиқлик аппаратларидан фойдаланишнинг амалдаги тажрибаси уларнинг конструкциясига қараб микроорганизмлар ўлдирилиш ва стерил маҳсулот олиш шароитини амалда 1,3-2 баробар оширишга тўғри келади.

Тўғри йўналишли иссиқлик алмашилиш аппаратларда стерилизация жиҳатларини ҳисобга олган ҳолда асептик стериллаш параметрлари стационар иссиқлик аппаратларидаги ҳисобларга ўхшаш ҳолда режимлар ҳисобланиб танланади. Бунда саноат шароитида асептик стерилизациялаш бўйича ижобий тажрибадан фойдаланилади. Ҳозирги вақтда томат маҳсулотлари ва мева яримтайёр маҳсулотлари 9-жадвалда келтирилган режимларда стерилизацияланади.

Асептик консервация режимлари

Консервалар	Стерилизациянинг давомийлиги (мин), температураси, °C							
	133±3	127±3	123±3	118±3	112±3	108±3	103±3	99±2
Қуюлтирилган тоmat маҳсулотлари ¹⁾	1,8	4,0	6,6	12,5	-	-	-	-
Мева ва резаворлар пюрелари ¹⁾ , жумладан рН < 3,8 бўлган ўрик	0,25	0,4	0,8	1,5	2,5	4,5	-	-
Мева ва резаворлар шарбатлари рН < 3.8, узум шарбати ¹⁾ , узум суслоси ¹⁾	-	-	-	-	-	0,5	1,0	1,5

¹⁾ рН чегараланмаган.

Асептик консервация режимининг талаб этиладиган микроорганизмни ўлдириш температураси учун дастлабки берилган параметр сифатида термик барқарорлик эгри чизиқли графиклари, температуранинг баландлик даражаси ва стерилизация жараёнининг давомийлиги хизмат қилади. Асептик консервация жараёнининг давомийлиги микроорганизмларнинг термик барқарорлигини солиштиришдан бошланади (юқори температурада). Ҳар бир культура учун энг аввал температуранинг камида уч қиймати учун F_T^z ҳисобланади.

$$F_T^z = D_T \lg(C_0 A V)$$

Бунда C_0 - исходная концентрации клеток ил и спор тест-культуранинг 1 см³ даги хужайра ёки споралари концентрацияси; А- асептик консерваланадиган маҳсулот билан тўлдирилган резервуарларнинг шартли сони; $A \geq 10^2$ қабулқилиш тавсия этилади; V-резервуар ҳажми (кўпинча шартли равишда маҳсулот вазни резервуар ҳажмига тенг деб олинади).

Асептик консервацияда стерилизация қилинаётган маҳсулотнинг уруғланганлиги, экспериментал маълумотлар бўлмаганда қуйидагича қабул қилинади: спорали бактериялар учун 1 см³ маҳсулотда 1 хужайра, дрожжа, моғор, спорасиз бактериялар учун – 1 см³-да $1 \cdot 10^4$ хужайра. Тест-культуранинг иссиқликка чидамлилиги $\{lg F_T^z, T\}$ координата системасида солиштирилади. Термик барқарорлик эгри чизиқли графикада асептик консервациянинг тақрибий температурасига мос нуктадан ордината ўқига параллель чизиқ ўтказилади. Ушбу чизиқда термик барқарорлиги юқори бўлган тест-культура танланади. F_T^z кўрсаткичи танланган культура учун иссиқлик алмашингичга қараб 1,3-2

баробар оширилади. Ушбу усул билан танланган температура баландлиги ва стерилизациянинг давомийлиги экспериментал текширув ёрдамида коррективка қилинади. Бунда термик барқарорлиги маълум бўлган тест-культурадан фойдаланилади. Танланган режим бўйича лаборатория шароитида ёки бевосита ишлаб чиқаришда маҳсулотнинг камида 5 *m* бўлган тажриба туркуми ишлаб чиқарилади. Ушбу маҳсулот 1 см³ сувда $5 \cdot 10^4$ хужайрадан иборат микдордаги тест-культура билан зарарлантирилади. Зарарлантириш учун керак бўлган юқори концентрацияли суспензиянинг микдори учга бўлинади, ҳар бирига 3000 см³ ҳажмга киритилади. Консерваланадиган маҳсулотни тест-культура билан зарарлантириш учун куракли аралаштиргичли махсус сиғимга берилади. Маҳсулотнинг ҳар 1,5 – 2 *m* сига аралаштиргич ишлаб турган ҳолда 3 маротаба 3000 см³ дан тест-культура суспензияси қўшилади. Зарарланган маҳсулотни стерилизацияга беришдан илгари ундан проба олинади ва микрофлоранинг кўринар таркиби аниқланади, маҳсулотнинг 1 см³ -даги тест-культуранинг микдорига аниқлик киритилади.

Тажриба туркум консервани сақлаш вақтида маҳсулот ҳолати устидан юқоридаги кўриш ойнасидан ҳар куни назорат олиб борилади, босимнинг стабиллиги манометр кўрсаткичидан аниқланади. Агар сақлаш вақтида босим ошиб кетса сиғим герметиклиги дарҳол бузилади. Газ ажралиши (маҳсулотнинг «қайнаши») ёки моғорни кўз билан илғаш ҳам маҳсулотнинг тажриба партиясини сақлашдан воз кечишга сабаб бўлади.

Маҳсулотни сақлашда қониқарсиз натижага эришилганда унинг сабаби аниқланади. Агар маҳсулот етарли даражада стерилизацияланмаган бўлса, у ҳолда тажриба партияни сақлашга қўйишга яна киришилади. Агар 3 ой сақланиш давомида асептик консерваланган маҳсулот микроб бўйича барқарор қолса, сақланаётган тажриба партиясидан проба олинади, ундаги тест-культура мавжуд эмаслиги назорат қилинади, маҳсулотнинг саноат стериллик талабларига жавол бера олиши текширилади. Маҳсулотнинг саноат стеллиги тасдиқлангандан сўнг унинг физик-кимёвий ва органолептик кўрсаткичларининг норматив-техник ҳужжатларга мослиги текширилади.

Синовлар ижобий натижа берганда асептик консервалашдаги танланган ва текширилган режим ишлаб чиқаришда апробация қилиш учун берилади. Агар ушбу режим қўлланилиб ишлаб чиқарилган маҳсулот 6 ойлик сақлаш муддатида (камида 30 т маҳсулот) микробиал барқарорликни сақласа ушбу режим ишлаб чиқаришга қабул қилинади. Ушбу тарзда текширилган режим ишлаб чиқаришга тавсия этилади.

3.5. АЛОҲИДА ТУР КОНСЕРВАЛАРНИНГ СТЕРИЛИЗАЦИЯ ВА ПАСТЕРИЗАЦИЯ РЕЖИМЛАРИ

1. ТОМАТ МАҲСУЛОТЛАРИ

Томат пюре ва тоmat пасталарнинг стерилизация режимлари

Банкаларнинг рақами	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
		$\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$	кПа
СКО 58-1	15-20-20	1	100
СКО 83-1	15-30-20	1,2	120
СКО 83-2	15-40-25	1,2	120
СКО 83-3	20-50-30	1,5	150
СКО 83-6	20-45-25	1,5	150
9	15-25-20	-	-
12	15-25-20	-	-
13	15-30-25	1,5	150
14	20-45-30	1,5	150
23	15-20-20	-	-
24	15-15-20	-	-

Томат маҳсулотларининг теплофизик хоссалари (ВНИИКОП ишлари бўйича)

1. Температура ўтказувчанлик ($\frac{\text{м}^2}{\text{ч}}$ да): $\alpha = 5,52 \cdot 10^{-4} - 3,5 \cdot 10^{-6} \cdot m + 0,57 \cdot 10^{-6} \cdot t$.

2. Иссиқлик ўтказувчанлик ($[\frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{град}}]$ да): $\lambda = 77,2 \cdot 10^{-2} + 11,25 \cdot 10^{-4} \cdot t - 1,14 \cdot 10^{-2} \cdot m$.

3. Иссиқлик сиғими ($[\frac{\text{Ж}}{\text{кг} \cdot \text{град}}]$ да): $c = 4760 - 62,9 \cdot m + 6,71 \cdot t$

бу ерда, m – қуруқ масса миқдори, %; t – температура, $^{\circ}\text{C}$.

Табиий тоmat шарбатининг стерилизация режимлари

Таралар тури	Қадоқлашдаги температураси, $^{\circ}\text{C}$	Стерилизация давомийлиги, мин	Автоклавдаги босим	
			$\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$	кПа
58-1, I-58-100, I-58-200, 9	90	20-10-20	2,5	250
I-58-350	90	20-15-25	2,5	250
83-1, I-82-500	90	20-20-25	2,5	250

13	85	20-30-25	2,5	250
83-2, I-82-1000	90	20-30-25	2,5	250
83-6, I-82-2000	95	25-20-30	2,5	250
83-3, I-82-3000	95	25-25-30	2,5	250
14 (қаттиқлик ҳалқаси билан)	85	20-60-25	2,5	250

**Автоклавда 100⁰С температурада томат соусларининг
стерилизация режимлари**

Тараларнинг тури	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
		$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
Ўткир томат соуси			
I-82-500; 83-1	20-25-20	1,2-1,5	120-150
I-82-1000	20-35-25	1,2-1,5	120-150
13	20-30-25	1,2-1,5	120-150
14	20-40-25	1,5-1,8	150-180
Кубанский соуси			
I-82-500; 83-1; I-58-500; 58-2	20-25-20	1,2-1,5	120-150
Грузинча томат соуси			
I-58-200; 58-1	15-20-25	1-1,2	10-120
I-82-500; 83-1	20-25-20	1,2-1,5	120-150
I-82-1000; 83-2	25-40-25	1,2-1,5	120-150
I-82-2000; 83-6	25-50-25	1,2-1,5	120-150
I-82-3000; 83-3	25-60-25	1,5-1,8	150-180
Астрахан соуси			
I-82-500; 81-1	25-40-25	1,5	150
Херсон соуси			
I-58-2000; 58-1	15-20-25	1	100
I-82-500; 83-1	25-25-25	1,7	170
Черноморский соуси			
I-58-200; 58-1	15-20-25	1-1,2	100-120
I-82-500; 83-1 I-58-500; 58-2	20-25-20	1,2-1,5	120-150

85⁰С да томат соусларининг стерилизация режимлари

Тараларнинг тури	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
		$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
Аппетитный соуси			
I-82-500; 83-1	20-25-20	1,5	150
I-82-1000; 83-2	25-35-25	1,5	150
I-82-3000; 83-3	30-50-30	2,2	220
Летний соуси			
I-82-200; 58-1	15-20-25	1	100
I-58-500; 58-2; I-82-500; 83-1;12	25-25-25	1,2	120

I-82-3000; 83-3	25-75-25	1,8	180
I-82-1000; 83-2	25-40-25	1,8	180
I-82-2000; 83-6	25-65-25	1,8	180

2. ТАБИЙ САБЗАВОТ КОНСЕРВАЛАРИ

Кўк нўхот консервасининг стерилизация режимлари

Банкаларнинг рақами	Температура, °C	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
			ати	кПа
9	120	15-(20-30)-20	1,2	120
13	120	15-(30-35)-20	1,2	120
СКО 83-1	120	25-(25-30)-25	2,8	280
I-82-500	120	25-(25-30)-25	2,8	280
СКО 83-2	120	25-(35-40)-25	3	300
I-82-1000	120	25-(35-40)-25	3	300
СКО 83-6	120	25-(50-55)-30	3	300
I-82-2000	120	25-(50-55)-30	3	300
Низин қўшилган консервалар учун				
СКО 83-6	116	25-(35-40)-25	3	300
I-82-2000	116	25-(35-40)-25	3	300
СКО 83-3	116	25-(40-45)-25	3	300
I-82-3000	116	25-(40-45)-25	3	300

Стручкали фасол консервасининг 120 °C даги стерилизация режимлари

Банкаларнинг рақами	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
		$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
СКО 83-1	25-20-25	2,2	220
СКО 83-2	25-25-25	2,5	250
СКО 83-6	25-30-30	2,6-2,8	260-280
СКО 83-3	25-40-40	2,8-3	280-300
9	10-18-10	1,2	120
12	15-20-15	1,5	150
13	15-25-15	1,8	180
14	25-35-25	2,2	220

Рангли карам консервасининг стерилизация режимлари

Банкаларнинг рақами	Температура, °C	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
			$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
9	116	15-20-15	1,6	160
13	116	10-20-10	1,6	160
СКО 83-1	108	20-20-20	2	200
СКО 83-2	116	20-20-25	2,2	220
I-82-1000	120	25-(35-40)-25	3	300

Бутун табиий томатлар консервасининг стерилизация режимлари

Консерваларнинг турлари	Банкаларнинг рақами	Температура, °C	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
				$\frac{кгс}{см^2}$	кПа

Томатлар, ишқаланган томат массаси ёки томат шарбати билан					
Кўкатларсиз	СКО 83-1	105	20-25-20	1,8	180
	СКО 83-2 ва 13	105	20-40-20	1,8	180
	СКО 83-2	120	25-15-25	2	200
Кўкатлар билан	СКО 83-1	105	20-30-20	1,8	180
	СКО 83-2 ва 13	105	20-40-20	1,8	180

100 °С да ширин қалампир консервасининг стерилизация режимлари

Банкаларнинг рақами	Ярим бўлакланган ва бутун қалампир	Кесилган қалампир	Автоклавдаги босим	
			$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
СКО 83-3	20-17-35	20-15-35	2,2	220
СКО 83-6, 83-2 ва 83-1	20-12-30	20-10-30	2	200
14	15-12-30	15-10-30	1,2	120

Лавлаги ва сабзи гарнирларининг стерилизация режимлари

Банкаларнинг рақами	Низин қўшилмаган			Низин қўшилган		
	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим,		Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
		$\frac{кгс}{см^2}$	кПа		$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
Сабзи учун: 116 ⁰ С да						
СКО 83-1	20-30-20	2,2	220	-	-	-
СКО 83-2	20-35-25	2,3	230	-	-	-
13	20-30-15	1,4	140	-	-	-
СКО 83-6	20-45-(30-20)	2,5	250	20-30-(30-20)	2,5	250
СКО 83-3	20-50-(35-20)	2,6	260	20-35-(35-20)	2,6	260
14	20-45-(30-20)	1,6	160	20-30-(30-20)	1,6	160
120 ⁰ С да						
СКО 83-1	25-25-20	2,3	230	-	-	-
СКО 83-2	25-30-25	2,4	240	-	-	-
13	25-25-20	1,6	160	-	-	-
СКО 83-6	25-30-(30-20)	2,6	260	25-20-(30-20)	2,6	260
СКО 83-3	25-35-(35-20)	2,8	280	25-25-(35-20)	2,8	280
14	25-30-(30-20)	1,8-2	180-200	25-20-(30-20)	1,8-2	180-200
Лавлаги учун: 116 ⁰ С да						
СКО 83-1	20-35-20	2,2	220	-	-	-
СКО 83-2	20-40-25	2,3	230	-	-	-
13	20-35-15	1,4	140	-	-	-
СКО 83-6	20-50-(30-20)	2,5	250	20-35-(30-20)	2,5	250
СКО 83-3	20-55-(35-20)	2,6	260	20-40-(35-20)	2,6	260
14	20-50-(30-20)	1,6	160	20-35-(30-20)	1,6	160
120 ⁰ С да						
СКО 83-1	25-25-20	2,3	230	-	-	-
СКО 83-2	25-30-25	2,4	240	-	-	-
13	25-25-20	1,6	160	-	-	-
СКО 83-6	25-35-(30-20)	2,6	260	25-25-(30-20)	2,6	260
СКО 83-3	25-40-(35-20)	2,8	280	25-30-(35-20)	2,8	280
14	25-35-(30-20)	1,8-2	180-200	25-25-(30-20)	1,8-2	180-200

Изоҳ. Қавс ичидаги сонлар: биринчиси – автоклавда сувнинг температурасини 40°С гача совутиш учун кетган вақт, иккинчиси – банка марказидаги маҳсулотни 30°С гача қўшимча совутиш учун кетган вақт.

Консерваланган бодринг консервасининг стерилизация режимлари

Банкаларнинг рақами	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
		$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
СКО 83-1	20-5-20	1,5-1,8	150-180
СКО 83-2	20-8-20	1,5-1,8	150-180
СКО 83-3	20-12-20	1,8-2	180-200
СКО 83-6	20-10-20	1,6-1,8	160-180
13	15-6-15	1,2	120
14	15-10-15	1,2-1,5	120-150

Консерваланган томошақовоқ (патиссон) консервасининг стерилизация режимлари

Банкаларнинг рақами	Температура, °С	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
			$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
Банкалар: СКО 83-1 СКО 83-2	100	20-5-25	1,2	120
	100	20-8-25	1,2	120
Бутилкалар СКО 83-3	90	20-20-20	-	-

Консерваланган кабачки консервасининг стерилизация режимлари

Банкаларнинг рақами	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
		$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
СКО 83-1	20-5-25	1,5-1,8	150-180
СКО 83-2	20-8-25	1,5-1,8	150-180
13	15-6-15	1,2	120

Исмалоқ (шпинат) ва шовул (щавель) пюресининг стерилизация режимлари

Консерваларнинг турлари	Банкаларнинг рақами	Температура, °С	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
				$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
Исмалоқ пюреси	9	120	25-55-25	1	100
	13	120	25-60-25	1,2	120
	СКО 83-1	120	25-65-25	2,3	230
	СКО 83-2	120	25-75-30	2,4	240
Шовул, исмалоқ ва шовул аралашмаси пюреси	СКО 83-1	85	25-40-25	2,3	230
	СКО 83-2	85	25-45-30	2,4	240
	СКО 83-6	90	25-50-45	2,5	250
	СКО 83-3	90	25-55-60	2,6	260
	14	90	25-50-60	1,6	160

3. САБЗАВОТДАН ТАЙЁРЛАНГАН ГАЗАК КОНСЕРВАЛАРИ Тулука идишларга қадокланган сабзавотдан тайёрланган газак консерваларининг стерилизация режимлари

Консервалар	№8 банка		№12 банка	
	автоклавдаги темпе-	стерилизация давомийли-	автоклавдаги темпе-	стерилизация давомийлиги,

	ратура, °С	ги, мин	ратура, °С	мин
Болгарча усулда консерва- ланган бақлажонлар	-	-	120	25-45-20
Томошақовоқ, кабачки, бақлажонлардан тайёрланган икра	-	-	120	20-45-20
Томошақовоқ, кабачки, бақлажонлардан тайёрланган икра	-	-	130	25-25-25
Томат соусидаги фаршланган кабачки, бақлажон ва голубцы	120	15-40-15	120	15-50-25
Томат соусидаги бақлажон, голубцы, қалампир фарш- ланган сабзавотлар билан	-	-	120	20-55-20
Томат соусидаги бақлажон, голубцы, қалампир фарш- ланган сабзавотлар билан	-	-	120	20-45-25
Томат соусидаги томатлар, фаршланган сабзавотлар билан	-	-	120	20-40-25

**Шиша идишларга қадоқланган сабзавотдан тайёрланган газак
консерваларининг стерилизация режимлари**

Консервалар	СКО банка- лар	Температура, °С		Стерилиза- ция даво- мийлиги, мин	Автоклавдаги босим	
		Маҳсулот ни қадоқ- лашда	стерили- зацияда		$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
Томат соусидаги, қову- рилган, ҳалқа шаклида кесилган бақлажонлар	83-1	70	120	25-50-25	2,5	250
Томат соусидаги, қову- рилган, сабзавотлар қўшилган, ҳалқа шаклида кесилган бақлажонлар	83-1	70	120	15-50-25	2,5	250
Болгарча усулда консер- валанган бақлажонлар	83-1	70	120	20-50-25	2,5	250
	83-5	70	120	20-40-25	2,5	250
Томат соусидаги бақла- жонлар, фаршланган сабзавотлар билан	83-1	60	120	25-50-25	2,5	250
Сабзавот газаци	83-1	70	120	20-50-25	2,2	220
Томат соусидаги гого- шарлар	83-1	80	120	20-55-25	2,8	280
Томат соусидаги голуб- цы, фаршланган сабза- вотлар билан	83-1	60	120	25-45-25	2,5	250
Томат соусидаги голуб- цы, фаршланган сабза- вотлар ва гуруч билан	83-1	60	120	25-60-25	2,5	250

Томат соусидаги, қовурилган, ҳалқа шаклида кесилган кабачкилар	83-1	70	120	15-50-25	2,5	250
	83-5	70	120	15-45-25	2,5	250
Томат соусидаги, қовурилган, фаршланган сабзавотлар билан ҳалқа шаклида кесилган кабачкилар	83-1	70	120	25-50-25	2,5	250
Бақлажон, кабачки ва патиссонлардан тайёрланган икра	83-1	80	120	25-50-25	2,5	250
	83-1	70	130	25-50-25	2,7	270
Томат соусидаги, фаршланган, кесилган сабзавотлар	83-5	70	120	20-40-20	2	200
	83-1	70	120	25-50-25	2,5	250
Томат соусидаги, фаршланган, кесилган қалампир	83-5	65	120	15-40-20	2,5	250
	83-1	65	120	20-50-25	2,6	260
	83-2	65	120	25-70-25	2,8	280
Томат соусидаги қалампир, фаршланган сабзавотлар ва гуруч билан	83-1	85*	120	25-60-25	2,5	250
Томат соусидаги қалампир, фаршланган сабзавотлар билан	83-1	85*	120	25-60-25	2,5	250
Сабзавотли рагу	83-1	70	120	25-60-25	2,2	220
Сабзавотли токана	83-1	80	120	20-50-25	2,8	280
Томат соусидаги томатлар, фаршланган сабзавотлар	83-1	60	120	25-40-25	2,8	280

Изоҳ: * Соус температураси.

4. САЛАТЛАР ВА ВИНЕГРЕТЛАР, БИЖҒИТИЛГАН КАРАМ ВА ТУЗЛАНГАН БОДРИНГЛАР

Салатлар ва винегретларнинг стерилизация режимлари

Салатлар ва винегретлар	Банкаларнинг рақами	Температура, °С	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
				$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
Пиёз қўшилган лавлаги салати	83-1; 12	120	20-30-20	2-2,5	200-250
Херсон салати	83-1; 12	112	25-20-25	2	200
Сумской салати	83-1; 12	120	25-30-25	2-2,5	200-250
Винегрет	83-1; 12	100	25-30-25	2-2,1	200-210
Қўзикорин қўшилган винегрет	83-1	116	25-10-25	1,8-2	180-200
	83-5; 12				

Тузланган бодрингнинг стерилизация режимлари

Банкаларнинг	Темпера-	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим
--------------	----------	-----------------	--------------------

рақами	тура, °C		$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
СКО 83-1	95	10-3-15	1,2	120
СКО 83-2	95	10-5-20	1,4	140
СКО 83-3	100	20-15-20	1,8	180
14	100	15-13-15	1,2	120
13	95	10-3-15	1	100

5. САБЗАВОТ ВА МЕВА-РЕЗАВОРЛАР МАРИНАДЛАРИ

Пастерланган сабзавот маринадларининг пастеризация режимлари

Маринадлар	СКО банкалар		СКО 83-6 банкалар, СКО 83-3 бутиллар	Тулука идишлар	
	83-1	83-2		№13	№14
Кучсиз нордон	$\frac{25 - 5 - 25}{100^{\circ}C}$	$\frac{25 - 8 - 25}{100^{\circ}C}$	$\frac{20 - 20 - 20}{90^{\circ}C}$	$\frac{25 - 5 - 25}{100^{\circ}C}$	$\frac{15 - 15 - 20}{90^{\circ}C}$
маринадланган бақлажонлар учун	$\frac{25 - 10 - 25}{100^{\circ}C}$	-	-	-	-
фаршланган карам ва сабзили қалампир учун	$\frac{25 - 30 - 25}{105^{\circ}C}$	-	-	-	-
гогошар учун	$\frac{20 - 25 - 20}{90^{\circ}C}$	-	-	-	-
Нордон	$\frac{25 - 5 - 25}{100^{\circ}C}$	$\frac{25 - 5 - 25}{100^{\circ}C}$	$\frac{30 - 5 - 30}{100^{\circ}C}$	$\frac{20 - 5 - 25}{100^{\circ}C}$	$\frac{25 - 5 - 30}{100^{\circ}C}$

Мева-резаворлар маринадларининг пастеризация режимлари

Тара	Темпера- тура, °С	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
			$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
Кучсиз нордон маринадлар				
Банкалар: СКО 83-1	85	15-15-25	1	100
СКО 83-2	85	25-20-25	1	100
Бутиллар: СКО 83-3	100	25-25-25	1,3	130
Нордон маринадлар				
Банкалар: СКО 83-1	85	25-10-25	1	100
СКО 83-2	85	25-15-25	1	100
Бутиллар: СКО 83-3	100	25-25-25	1,3	130

6. САБЗАВОТ ШАРБАТЛАРИ

Стерилизация режимлари

Номланиши	Таралар сиғими, л	Стерилиза- ция давомий- лиги, мин	Темпера- тура, °С	Автоклавдаги босим	
				$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
Этсиз табиий шарбатлар					
Бижғитилган карам шарба- ти (рН 3,9 дан ортиқ эмас)	0,5	15-20-20	90	1,3	130
	1	25-30-20	90	1,3	130

	3	25-40-25	90	1,3	130
Шакар қўшилган этсиз купажланган шарбатлар					
«Здоровье» номли бижғи-тилган карам шарбати	0,5	20-30-20	90	1,3	130
Лавлаги шарбати (рН 4,4 дан ортиқ эмас)	0,5	20-25-20	116	2,5	250
Шакар қўшилган этли шарбатлар					
Лавлаги шарбати (рН 4,4 дан ортиқ эмас)	0,5	20-40-20	120	2,5	250
Лавлаги шарбати (рН 4,4 дан ортиқ эмас)	0,5	20-40-20	120	2,5	250
Этли купажланган шарбатлар					
Лавлаги-олмали шарбат (рН 4,4 дан ортиқ эмас)	0,5	20-30-20	120	2,5	250
Сабзи-брусникали шарбат (рН 4,3 дан ортиқ эмас)	0,5	20-30-20	120	2,5	250
Сабзи-клюквали шарбат (рН 4,4 дан ортиқ эмас)	0,5	20-30-20	120	2,5	250
Сабзи-узумли шарбат (рН 4,4 дан ортиқ эмас)	0,5	20-30-20	120	2,5	250
Ичимликлар					
Қизил «Молодость»	0,5	25-40-25	120	2,5	250
	0,2	20-25-20	120	2,5	250
	0,5	25-45-30	120	2,5	250
Особый	0,2	20-20-20	120	2,5	250
	0,5	20-20-25	120	2,5	250
Огуречный	0,2	20-20-20	120	2,5	250
	0,5	20-30-20	120	2,5	250
Томатный	0,2	20-12-25	120	2,5	250
	0,5	20-20-25	120	2,5	250
Ароматный	0,2	20-12-25	120	2,5	250
	0,5	20-20-25	120	2,5	250
Эстонский	0,2	20-25-20	120	2,5	250
	0,5	25-45-30	120	2,5	250

Ўз шарбатидаги мева ва резаворларнинг стерилизация режимлари

Консерваларнинг номланиши	Температура, °С	Давомийлик, мин			Қарши босим	
		СКО 83-1 банкалар	СКО 83-2 банкалар	СКО 83-3 бутиллар	$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
Олхўри, олча	100	20-15-20	20-25-20	-	1,5	150
Брусника, черника, клюква	100	15-5-20	15-10-20	20-15-25	1,3	130
Калина	100	15-8-20	15-13-20	20-18-25	1,3	130

7. ШАКАР ҚЎШИБ ТАЙЁРЛАНГАН КОНСЕРВАЛАР

7.1. Шиша идишга қадоқланган компотларнинг стерилизация режимлари

Компотларнинг номланиши	СКО банкалар	Темпера- тура, °С	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
				$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
Ўриклар	58-1	100	20-10-20	1	100
	83-5	100	20-10-20	1	100
	83-1	100	20-15-20	1	100
	83-2	100	25-25-25	1,2	120
Алыча, кизил, мирабель, ткамели	83-1	100	20-(3-5)-20	1,2	120
	83-2	100	25-(5-10)-25	1,2	120
	83-3	100	30-35-30	1,2	120
	83-1	85	20-(15-20)-20	0,9	90
	83-2	85	25-(25-30)-25	0,9	90
	83-3	85	30-45-30	0,9	90
Олча	58-1	100	20-(8-10)-20	1,2	120
	83-5	100	20-(8-10)-20	1,2	120
	83-1	100	20-(10-20)-20	1,2	120
	83-2	100	20-(15-20)-25	1,2	120
	83-3	100	30-35-30	1,2	120
	58-1	85	20-(20-25)-20	0,9	90
	83-5	85	20-(20-25)-20	0,9	90
	83-1	85	20-(25-30)-20	0,9	90
	83-2	85	25-(35-40)-25	0,9	90
	83-3	90	30-45-30	0,9	90
	83-2	90	10-20-20	1	100
Узум	83-5	100	20-(10-12)-20	1,2	120
	83-1	100	20-(12-15)-20	1,2	120
	83-2	100	25-(18-25)-25	1,2	120
	83-3	100	30-45-30	1,2	120
Нок, беҳи	83-5	100	20-(15-20)-20	1,2	120
	83-1	100	20-(25-30)-20	1,2	120
	83-2	100	25-(35-45)-25	1,2	120
	83-3	100	30-50-30	1,2	120
Қовун	83-1	100	20-20-20	1,2	120
Земляника	58-1	85	20-15-20	0,9	90
	83-5	85	20-15-20	0,9	90
	83-1	85	20-25-20	0,9	90
Анжир, фейхоа	83-1	100	20-(15-20)-20	1,2	120
	83-2	100	25-(20-25)-25	1,2	120
	83-3	100	30-55-30	1,2	120
Малина	58-1	100	20-5-20	1,2	120
	83-5	100	20-5-20	1,2	120
	83-1	100	20-8-20	1,2	120

Мандаринлар	58-1	100	20-(12-18)-20	1,2	120
	83-5	100	20-(12-18)-20	1,2	120
	83-1	100	20-(15-20)-20	1,2	120
	83-2	100	25-(20-35)-25	1,2	120
	83-3	100	30-55-30	1,2	120
Шафтолилар (данаги билан)	83-1	100	20-(20-25)-20	1,2	120
	83-2	100	25-(25-30)-25	1,2	120
	83-3	100	30-55-30	1,2	120
Шафтолилар (данаксиз)	58-1	100	20-(10-15)-20	1,2	120
	83-5	100	20-(10-15)-20	1,2	120
	83-1	100	20-(15-20)-20	1,2	120
	83-2	100	25-(20-25)-25	1,2	120
	83-3	100	30-45-30	1,2	120
Ровоч	83-1	100	20-20-20	1,2	120
Олхўрилар, алыча, мирабел ва ткамели- дан ташқари	58-1	100	20-10-20	1,2	120
	83-5	100	20-10-20	1,2	120
	83-1	100	(10-20)-(10-16) -20	1,2	120
	83-2	100	25-(20-25)-25	1,2	120
	83-3	100	30-35-30	1,2	120
	83-1	75	10-25-20	0,9	90
	83-1	85	20-(20-25)-20	0,9	90
	83-2	85	25-35-25	0,9	90
	83-2	75	10-45-20	0,9	90
Гилос (черешня)	58-1	100	20-(12-18)-20	1,2	120
	83-5	100	20-(12-18)-20	1,2	120
	83-1	100	20-(20-25)-20	1,2	120
	83-2	100	25-(30-35)-25	1,2	120
	83-3	100	30-50-30	1,2	120
Черника	83-1	100	20-8-20	1,2	120
	83-2	100	25-15-25	1,2	120
Қора смородина	58-1	90	20-15-20	1	100
	83-5	90	20-15-20	1	100
	83-1	90	20-20-20	1	100
Олмалар	58-1	100	20-(12-18)-20	1,2	120
	83-5	100	20-(12-18)-20	1,2	120
	83-1	100	(10-20)-(10-25) -20	1,2	120
	83-2	100	(15-25)-(20-35) -25	1,2	120
	83-3	100	30-50-30	1,2	120

**Шиша идишга кадоқланган ассорти компотлари ва яримтайёр
маҳсулотларни стерилизациялаш режимлари**

Компотларнинг номланиши	банкалар	Темпера- тура, °С	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
				$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
Ўриклар	СКО 83-1	100	20-20-25	1,2	120
	СКО 83-2	100	20-25-25	1,2	120
	СКО 83-3	100	30-45-30	1,2	120
	12	100	20-15-25	1,2	120
	13	100	20-18-25	1,2	120
Беҳи, нок, олмалар	14	100	15-50-20	1,2	120

7.2. Мураббolarнинг стерилизация режимлари

банкалар	Температура, °С	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
			$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
СКО 83-1	100	20-15-20	1,2	120
СКО 83-2	100	20-20-20	1,2	120
СКО 83-5	100	20-10-20	1,2	120
200 мл сиғимли стаканлар	100	20-10-20	1,2	120

7.3. Джемларнинг стерилизация режимлари

Банкалар	Температура, °С	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
			$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
СКО 83-1	100	20-15-20	1,2	120
СКО 83-2	100	20-20-20	1,2	120
СКО 83-5	100	20-10-20	1,2	120

7.4. Конфитюрларнинг стерилизация режимлари

Банкалар рақами	Темпера- тура, °С	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
			$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
СКО 83-1	100	20-15-20	1,2	120
СКО 83-2	100	20-20-20	1,2	120
СКО 83-5	100	20-10-20	1,2	120
9	90	5-10-15	1,2	120
13	90	5-20-15	1,2	120

8. СТЕРИЛИЗАЦИЯЛАНГАН МЕВА-РЕЗАВОРЛАР ПЮРЕСИ

Стерилизация режимлари

Пюре	Давомийлик, мин			Тунука банкалар №14
	Шиша таралар учун			
	СКО 83-1 банкалар	СКО 83-2 банкалар	СКО 83-3 бутиллар	
Ўрик, беҳи, олча, нок, қора ва қизил смородина, олма, олхўри, шафтоли, гилос,	20-20-20	25-30-25	30-60-30	25-55-25
Брусника, черника, ежевика,	20-20-20	20-25-20	30-45-30	24-40-25

земляника, малина, қулупнай				
Кизил, клюква, крыжовник	15-15-15	20-20-20	25-40-25	20-35-20

Шакар қўшилган, майдаланган ёки ишқаланган мева ва резаворлар стерилизация режимлари

Пюре	Банкалар раками	Температура, °C	Давомийлик, мин	Автоклавдаги босим	
				$\frac{кгс}{см^2}$	кПа
Ежевика, земляника, малина	СКО 83-1	95		1,2	120
	СКО 83-2	95		1,2	120
	СКО 83-3	95		1,2	120
	СКО 58-1	95		1,2	120

3.6. МЕВА-САБЗАВОТ КОНСЕРВАЛАРИ СИФАТИНИ НАЗОРАТ ҚИЛИШ

Сифатсиз консервалар ишлаб чиқариш нуктаи назаридан хавфлилик барра хом ашёдан фойдаланиш, консерваланаётган маҳсулот тайёрлаш технологиялари ва рецептуралари, консерваларни иссиқ қадоқлаш, пастеризация ва стерилизация режимлари ва техникаларини бузилишини ўз ичига олади. Маҳсулотлар органолептик кўрсаткичларининг кўринарли ўзгариши кўпаядиган микроблар одатда, 1г да бактериялар сони $10^7 \dots 10^8$ дан кам бўлмаганда содир бўлади. Шу сабабли, консервалашга келиб тушадиган, технологик жараёнлардан кейин 1 г ҳужайрада бактериал ифлосланиш: маҳсулотларни ювишда барра сабзавотлар учун $5 \cdot 10^4$, сабзавот ва қўзиқоринларни бланширлашда $1 \cdot 10^4$, кўкатлар учун (аралашма) $7,5 \cdot 10^4$, зираворлар учун $2,5 \cdot 10^5$ дан ошмаслиги керак.

Стерилизациядан олдин консервалардаги умумий ифлосланиш меъёрий ҳужжатларда кўриб чиқилган миқдордан ошмаслиги керак. Маҳсулотларни стерилизациядан олдин, $25-40^\circ\text{C}$ температурада маҳсулотдаги микробиологик ифлосланиш тез ортади ва консерваланаётган маҳсулотни беркитиш ва пастеризация ёки стерилизация қилиш жараёни ўртасида 30 мин дан ортиқ давр мобайнида ушлаш, саноат стериллик талабларига жавоб бермайдиган консервалар ишлаб чиқаришга олиб келади. Қадоқлаш, беркитиш каби технологик жараёнларни бажаришда техник сабабларга кўра, маҳсулот такрорий ифлосланиши мумкин.

Томатлар, кабачкилар, қовоқлар, сабзилар ва бошқа турдаги хом ашёдан тайёрланган консерва маҳсулотларида бактериологик нуқсонлар (брак) келиб чиқиш сабаби хом ашёнинг кислоталилиги ҳисобланади. Умумий ва актив кислоталилик бўйича консерваланган маҳсулотларнинг мос келмаслиги кислоталарни қўшиш технологиясининг бузилишида ҳам бўлиши мумкин.

Бўлаклар кесилган маҳсулотларни консервалашда мева, сабзавот ва бошқа маҳсулотларни кесиш техникасига кам эътибор берилади. Агар кесиш техникаси такомиллашмаган ва бузилган юза ҳосил бўлган бўлса, бу юзанинг кўп чуқурчалари орқали бўлаклар ичкарасига микроблар ўтади. Қуйилмадаги кесилган сабзавотлар учун конвекцион иссиқлик ўтиши бўйича ҳисобланган режим бўлаклар ичига кириб олган микроорганизмларни йўқотиш учун талаб даражасида эмас ҳисобланади. Бундай сабаб тайёр маҳсулотни стерилизация бўлмаслигига ҳам олиб келиши мумкин.

Яна асосий омиллардан бири маҳсулотнинг бошланғич температурасидир.

Бошланғич температура ва стерилизация давомийлиги ўртасидаги математик боғлиқлик ноаниқ бўлса, унда иссиқлик ўтказувчанлик йўли билан қиздириладиган маҳсулотлар учун консерваларни стерилизация қилиш вақти 5-10% га оширилиши керак.

Қизиётган муҳит температурасидан стерилизация температурасигача кўтариш давомийлигини камайтириш консерваларни тўлиқ стерилизация бўлмаслигига олиб келади.

10-жадвалда автоклавда консерваларни стерилизация қилиш жараёнининг микробсизлантириш катталигига температурани кўтариш давомийлигининг таъсири кўрсатилган.

10-жадвал

τ_n , мин	Стерилизация циклининг умумий давомийлиги, мин	Автоклавда 120 °C га эришиш вақтидаги маҳсулот температураси, °C	$L_{121,1}^{12}$
30	95	92	13,9
10	75	70	10,9
2	67	64	7,7

Шу билан биргаликда автоклавда консерваларни совутиш давомийлигини

камайтиришда ҳам бактериологик нуқсонлар бўлиши мумкин.

Иссиқлик ўтказувчанлик йўли билан қиздирилган маҳсулотларда автоклавда консерваларни совутишдаги температурасида микробсизлантириш улуши $0,4 L_t^z$ га эришилади; совутиш даврини 25 дан 10 мин камайтириш эса микробсизлантириш самарадорлигини $\frac{1}{3}$ даражагача камайтишига олиб келади.

Жиҳоз ва асбоблар ишлашининг бузилишида ҳам консерваларда нуқсонлар бўлиши мумкин. Масалан, қайд қилувчи асбоблар хато кўрсатиши. Электроэнергия, сув, буғ билан таъминлашдаги узилишлар натижасида иссиқ қадоқлаш ёки пастеризация, стерилизация жараёнларининг тўхташи мумкин.

Вакуумсиз беркитилган, консерваланган маҳсулотлар жумладан, маринад ва компотларни узлуксиз ишлайдиган аппаратларда пастеризация ва стерилизация қилиш жараёнида баъзан қопқоқларнинг шикастланиши кузатилади, унинг сабаби эса кўпинча банкаларнинг ортиқча тўлдирилишидир.

Термостатлашдан кейин ташқи кўриниши ўзгармаса ва тараларнинг беркитилиши ва герметиклиги бузилмаслиги; термостатлаш вақтида маҳсулотнинг рН катталиги ва органолептик хоссалари ўзгармаслиги; маҳсулотдан олинган суртмада фақат микроб хужайра бирликлари топилиши; экилмаларида иссиқликка чидамсиз, спора ҳосил қилмайдиган бактериялар, ачиткилар, моғорлар аниқланмаслиги; консерваларни бузилишга олиб келувчи патоген ва токсиген микроорганизмлар учрамаслиги каби шароитларда консервалар саноат стерил ҳисобланади.

Қолдиқ микрофлоранинг рухсат этилган миқдори консерваланаётган маҳсулот турига, консерваларни реализациягача сақлаш шароитига, 1 г маҳсулотда мезофилл спора ҳосил қиладиган бактерияларнинг миқдори 10 хужайрадан ортиқ бўлмаслигига боғлиқ бўлади. Термостатлашда бузилмаган, *B.subtilis licheniformis* типидagi бациллаларни сақлаган консервалар рухсат этилади ва бу консервалар саноат стерил консервалар таркибига киритилади. Иссиқ иқлимли (30°C дан юқори температурада) туманларга реализация қилиш

учун мўлжалланган консерваларда термофил микроорганизмлар мавжуд бўлмаслиги керак.

Технологик жиҳозларнинг тўғри ишлаш шароитларида, консервалар тайёрлаш технологияси ва рецептурасида бузилишлар кузатилмаса, стерилизация (иссиқ қадоқлаш, пастеризация) жараёнини тўғри ўтказишда, маҳсулот партияларида микробиологик нуқсонларнинг рухсат этилган фоизидан ошмаслиги, консервалар сифатини назорат қилишда ижобий натижалар беради.

Консервалар партияси микробиологик барқарорлик талабларига жавоб бериши бўйича агар, ушлаш охирида консервалар нуқсонлари микробиологик, кимёвий ва физик кўрсаткичлари бўйича ҳар бир нуқсон турига кўра, белгиланган миқдордан ошмаслиги билан баҳоланади.

Назорат саволлари:

1. Режимларни ишлаб чиқишнинг тартибини келтиринг.
2. Консерваларнинг стерилизация ва пастеризация режимларини ҳисоблаш учун керакли параметрларни айтинг.
3. Термик консервалаш режимларини ҳисоблашнинг жадвал услубини изоҳлаб беринг.
4. Маҳсулотларни асептик консервалашда стерилизация параметрларини танлаш қандай амалга оширилади?
5. Алоҳида тур консерваларнинг стерилизация ва пастеризация режимларини айтинг.
6. Мева-сабзавот консервалари сифатини назорат қилиш қандай бажарилади?

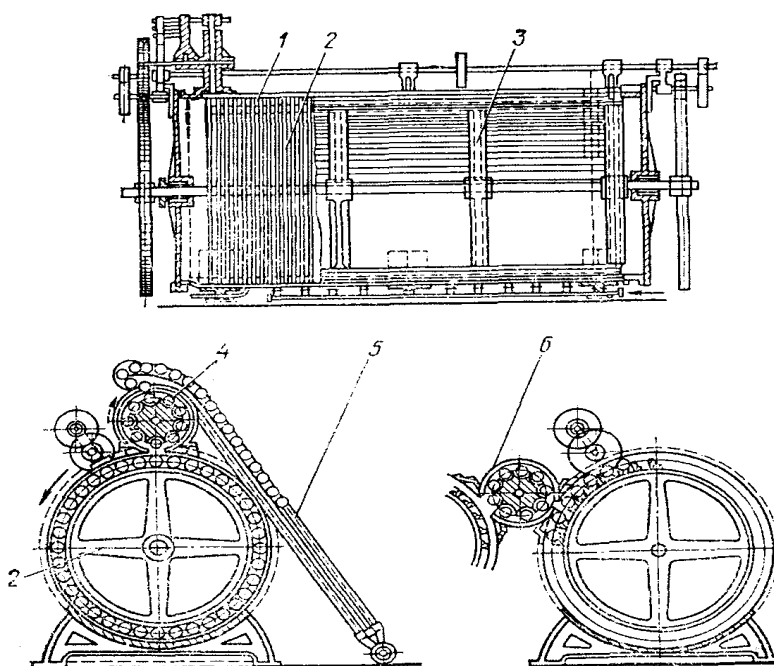
4-БЎЛИМ. КОНСЕРВАЛАРНИ СТЕРИЛИЗАЦИЯ ВА ПАСТЕРИЗАЦИЯ ҚИЛИШ УЧУН ЖИҲОЗЛАР

4.1. Узлуксиз ишлайдиган стерилизаторлар ва даврий ишлайдиган автоклавлар

СТЕРИЛИЗАТОРЛАР

Консерва заводларида термостерилизация жараёни юқори босимда олиб бориш учун ишлатиладиган қурилмаларда – стерилизаторлар ва автоклавларда олиб борилади.

Узлуксиз ишлайдиган барабанли стерилизатор (10-расм) металл идшларга қадокланган консерва маҳсулотларини 100°C ва ундан юқори ҳароратда стериллаш учун мўлжалланган. У қиздириш, стериллаш ва совутиш бўғинларидан ташкил топган.



10-расм. Барабанли стерилизатор.

1-цилиндр шаклидаги корпус; 2-спиралсимон йўналтирувчи; 3-барабан; 4-қабул қилувчи қурилма; 5-занжирли элеватор; 6-тушириб берувчи қурилма.

Бу стерилизатор қўзғалмас корпусдан (1), унинг ичидаги ўққа ўрнатилган барабандан (3) иборат.

Атмосфера босими остидаги банкаларни юқори босимли муҳитга киритиш учун маҳсулот тўлдирилган банкалар кирадиган (4) ва чиқадиган (6) қисмлари бор. Банкалар кириш жойига занжирли элеватор (5) ёрдамида

узатилади. Ундан банклар барабан ичига тушади. Барабаннинг айланиши билан банклар спирал шаклидаги йўналтирувчи (2) ёрдамида барабан охирига қараб ҳаракатланади. Йўналтирувчининг қадами банканинг баландлигига тенг. Бунда банклар барабан билан бирга, унинг ўқи бўйлаб ва ўз ўқи атрофида ҳаракатланади. Қиздиргичда банклар ва унинг ичидаги маҳсулот 98 °С гача, кириш жойидаги ҳарорати 40-50 °С, чиқиш жойидаги ҳарорати 98 °С бўлган сувда қиздирилади.

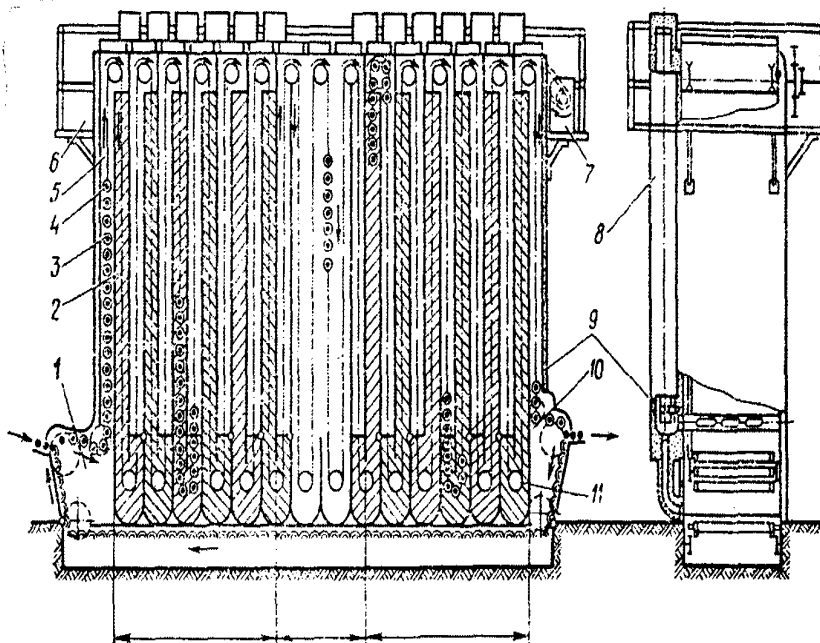
Сув жиҳознинг пастки қисмидан юбориладиган буғ билан қиздирилади. Қиздиргичдан банклар мустаҳкам ёпилган клапан ёрдамида стериллаш бўғинига узатилади ва роторнинг (барабан) айланиши билан жиҳознинг охирига қараб ҳаракатланади. Стерилланган маҳсулотли банклар туширувчи клапан ёрдамида совутиш бўғинига узатилади. Стериллаш жараёнидаги босимни автоматик равишда стериллаш ҳароратига мос ҳолда бошқариладиган сув-буғли муҳитда олиб борилади. Совуткичда ротор билан ҳаракатланаётган банклар оқова сув билан 30-40 °С ҳароратгача совутилади. Банкларнинг пачоқланишини олдини олиш учун совутиш пайтида ҳавода ортиқча босим ҳосил қилинади. Банкларни совуткичдан чиқариб олиш юклаш кабидек, мустаҳкам ёпилган клапанлар ёрдамида амалга оширилади.

Ротор буралиб кетишининг олдини олиш учун барабаннинг ўқи ҳар иккала томондан ҳам айланма ҳаракатга келтирилади. Роторнинг айланиш тезлигини ўзгартириш билан стериллаш муддати бошқарилади. Ҳароратни бошқарадиган бу қурилма буғ узатиладиган вентилга таъсир кўрсатадиган, ўзи ёзадиган, пневматик ҳарорат бошқариш асбоби билан жиҳозланган.

Қурилма ичидаги босим тўғридан-тўғри таъсир кўрсатувчи дифференциал босимни бошқариш асбоби ёрдамида бошқарилади.

Роторли стерилизаторнинг камчилиги фақат бир хил ўлчамдаги ва металл идишларга қадоқланган маҳсулотни стериллай олиши, ҳарорат ва босимнинг кескин ўзгариши таъсирида банкларнинг пачоқланиши ва ишқаланиши таъсирида банкларнинг кўндаланг чокларидаги қалай қопламасининг емирилиши ҳисобланади.

Узлуксиз ишлайдиган гидростатик «Хунистер» стерилизатори диаметри 76-100 мм бўлган шиша ва металл идишларга кадоқланган консерва маҳсулотларини стериллаш учун мўлжалланган (11-расм).



11-расм. «Хунистер» пневмо-гидростатик стерилизатор.

1-автоматик йўналтирувчи қурилма; 2-сув колонкаси; 3-консерва тўлдирилган банкалар; 4-олиб юрувчи мослама; 5-транспортёр занжири; 6-юкориғи майдон; 7-узатма; 8-босимни ростлагич; 9-иссиқликдан ҳимоялагич; 10-автоматик чиқариб берувчи қурилма; 11-занжирнинг пастки қисми.

Бу стерилизатор 14 та минорадан ташкил топган бўлиб, ҳар қайсиси иккитадан каналга эга. Банкаларни ташувчи конвейер кетма-кет барча каналлардан ўтади ва шундан сўнг миноралар остидан чиқиш жойига қайтиб келади. Қиздириш жараёни биринчи олтита минорада олиб борилади, кейинги иккита минорада стериллаш ва ундан кейинги олтита минорада эса совутиш жараёни боради. Консерва тўлдирилган банкаларни банка ташувчига солиш ва ундан чиқариб олиш махсус мослама ёрдамида амалга оширилади.

Биринчи олтита миноранинг биттасида ва охириги олтита миноранинг ҳар қайсисида баландлиги 4м бўлган сув устуни бўлиб, у ёрдамида бу минораларда 0,04 МПа гидростатик босим ҳосил қилинади. Ҳар қайси миноранинг иккинчи каналида бу босим ҳаво ёрдамида ушлаб турилади. Миноралар каналларининг

бир-бири билан бирикканлиги еттинчи ва саккизинчи минораларда 0,24МПа босимни ҳосил қилади. Бу босимга буғнинг 125⁰С ҳарорати мос келади. Охирги иккита минорадан бошқа барча минораларга барботёр орқали буғ юборилади ва у минораларда қуйидаги ҳароратларни ушлаб туради: 60-70-80-90-95-110-120-132-90-70-60-50-40-30-20⁰С-лар.

«Хунистер» стерилизаторининг техник тавсифи

Ишлаб чиқариш унумдорлиги, банка/соат	8280
Буғ сарфи, л/кг консерваланган маҳсулот учун	1,5
Ташувчи транспорт узунлиги, мм	1400
Ташувчиларнинг қадами, мм	150
Ҳаракат тезлиги, м/с	0,017-0,067
Банка ташувчининг тезлиги, м/с	0,04
Габарит ўлчамлари, мм	9700x1680x5800
Оғирлиги, кг	98 000

Автоклавларда юқори босим ва ҳарорат таъсирида маҳсулотни стерилизациялашдан ташқари уни пишириш ёки қуйилтириш мумкин. Маҳсулотнинг турига қараб автоклав турли босим ва ҳароратда ишлатилади.

Автоклав зич ёпиладиган пўлат цилиндр бўлиб, унинг ички сирти эмал билан қопланган. Цилиндр ичига доира шаклида яхлит буғ ғилоф ўрнатилган. Автоклав манометр, термометр ва соат билан таъминланган. Автоклавда ҳарорат ва босим стерилизация формуласи бўйича кўтарилади ва автоматик равишда бошқарилади.

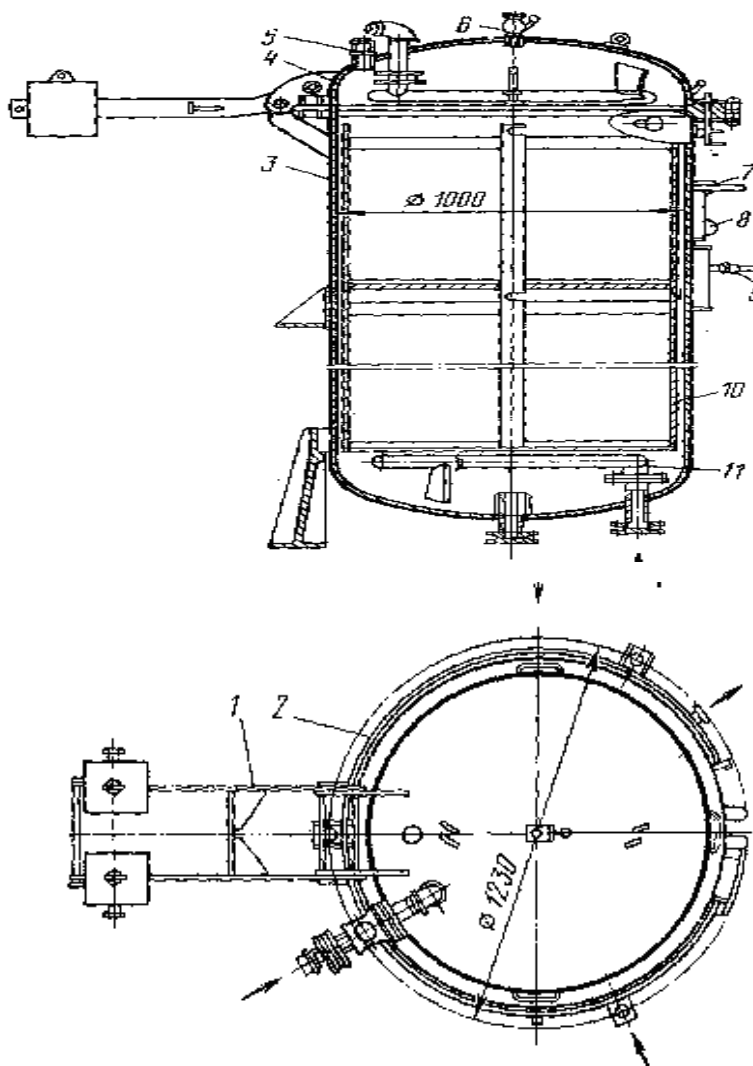
Пастерилизациялашда хом-ашё солинган банкалар қопқоқсиз ёки темир қопқоқлар билан юзаки ёпилиб, ваннадаги қайноқ (50-60⁰С) сувга қўйилади, ваннадаги сув ҳажми тахминан банкалар ҳажмига тенг келиши керак. Қайнаш пайтида шиша банка ёрилиб кетмаслиги учун ванна тубига латта ёки фанер бўлаги қўйилади. Банклар солинган ваннадаги сув қайнатилади. Сув қайнаб чиққандан сўнг стерилизация вақти белгиланади. Турли мева ва сабзавотлар учун стерилизация муддати (яъни қайнаб турган сув ҳароратида ушлаб туриш) ҳар хил.

Стерилизация пайтида сув қаттиқ қайнаб кетмаслиги керак, акс ҳолда банка ичига сув сачраши мумкин. Стерилизация вақти тугагач банкалар махсус қисқичлар ёрдамида ваннадан олинадилар ва оғзи зич қилиб беркитилади. Маҳкам беркитилган банкалар оғзини пастга қилиб совитиш учун столга қўйилади.

Термостерилизация турларидан бири қайноқ шарбатни тайёрланган стерил банкаларга солишдир.

АВТОКЛАВ Б6-КАВ-2

Вертикал автоклав - зич ёпиладиган қалин қопқоқли иккита қозондан иборат бўлиб, сиртдан металл ғилоф билан қопланган (12-расм).



12-расм. Автоклав Б6-КАВ-2.

1- тенглаштирувчи мослама; 2 – қисқич; 3 – корпус; 4 – қопқоқ; 5 – химоя клапани; 6 – намуна туширувчи жўмрак; 7 – термометр; 8 – манометр; 9 – ПРП-2 типдаги дастурли ростлагич; 10 – корзина; 11 – буғли барботёр.

Ташқи қозонга сув, ички қозонга эса стерилланадиган материал қўйилади. Исиган сув буғи ички қозоннинг тешиги орқали ташқи қозонга ўтади. Ички қозоннинг тубидаги тешиклардан буғ ўтказувчи найча бошланади. У буғ чиқариш жўмраги билан тугайди. Автоклавнинг ён деворига манометр ва контакт манометр маҳкамланган. Контакт манометр эса белгиланган босимни сақлаб туради. Булардан ташқари, ён деворда эҳтиёт жўмраги ва сув ўлчайдиган най ҳам бор. Автоклавда босим белгиланган миқдордан ошиб кетса, эҳтиёт жўмраги ўз-ўзидан очилади. Сув ўлчайдиган най автоклавдаги сув сатҳини аниқлашга ёрдам беради.

Ишлаш тартиби. Автоклавда стериллаш қуйидагича ўтказилади: аввало ташқи қозонга воронка орқали сув қўйилади, ички қозонга эса стерилланадиган материал (идишлар, озиқ муҳитлар, буюкларда боғлов материали ва ҳоказо) жойланади. Сўнгра қопқоқни ёпадиган винтлар билан бураб маҳкамланади ва автоклав примус алангаси, газ горелкаси ёки электр ёрдамида қиздира бошланади. Сув қайтиб чиқадиган жўмрак шу пайтда очиқ бўлиши керак. Қайнаб чиққан сув буғ ҳолатида автоклав деворлари орасидан кўтарилиб ички қозонга ўтади ва ундаги ҳавони сиқиб чиқаради. Бу ҳаво жўмрак орқали ташқарига чиқа бошлайди, буғ ҳолатидаги ҳаво автоклавнинг ички бўшлиқларини тўлдиради ва кучли буғ оқими зарб билан жўмракка урилиб жўмракни ёпади. Жўмрак ёпилиши билан автоклавнинг ички қисмида босим ҳосил бўла бошлайди ва манометр стрелкасига қараб турилади.

Автоклавдаги буғ босими 0,5 атм дан ошганда ҳарорат 110,8⁰С га, 1 атм дан ошганда 120,6⁰С га, 2 атм дан ошганда 132,9⁰С га етади.

120⁰С вегетатив ва спора ҳосил қилувчи микробларга таъсир этиб nobуд қилади.

Стериллаш процесси тамом бўлгач, иссиқлик манбалари ўчирилади ва манометр стрелкаси 0 рақамига тушмагунча автоклавдаги ҳаво чиқарадиган жўмрак очилмайди. Автоклав ичидаги босим 0 ни кўрсатганда ҳаво чиқариш жўмраги очилиб буғ аста -секин чиқа бошлайди ва буғ бутунлай чиққандан сўнг автоклавнинг қопқоғи очилиб, стерилланган материал ичидан олинади.

Автоклавни ишлатганда материал стерилланаётганига тўла ишонч ҳосил қилмоқ учун вақт-вақти билан уни текшириб туриш керак. Буни ҳар хил усулларда текширилади.

Масалан, манометр 1атм босимни кўрсатса, автоклав ичидаги температура 120,6⁰С га тенг бўлиши керак. Бунга ишонмоқ учун автоклавга стерилланган материаллар билан бирга, икки томондан пайванд қилинган (кавшарланган) шиша найча ёки пробирка жойлаштирилади. Унинг ичига олтингугурт порошоги билан бирга бир неча фуксин кристаллари ва иккинчисига эса антипирин билан метилен кўкининг аралашмаси қуйилади. Олтингугуртнинг суюқланиш температураси 115⁰С, антипиринники эса 120⁰С.

Агарда автоклав тўғри ишласа, олтингугурт ва антипирин ҳам эриб суюқланиши керак. Автоклавнинг ичидаги температура 1 атм босимида 120,6⁰С га етган бўлса, олтингугурт ва антипирин суюқланиб бўёқлар билан аралашиб муайян тусга киради (11-расм).

Горизонтал автоклавнинг вертикал автоклавдан фарқи шуки, бунда буғ ҳосил қиладиган қозон стериллайдиган қозоннинг пастида жойлашган бўлади. Стериллаш камераси ва юқоридаги қозонлар горизонтал ҳолатда жойлашган.

Иккала автоклавда ҳам материални ҳаракатдаги буғ билан стериллаш мумкин. Бунинг учун чиқариш жўмраги беркитилмайди ва қопқоқ винтлар билан жипс ёпилмайди.

11 – жадвал

Тўйинган буғ температурасига мос равишда манометрнинг кўрсатиши

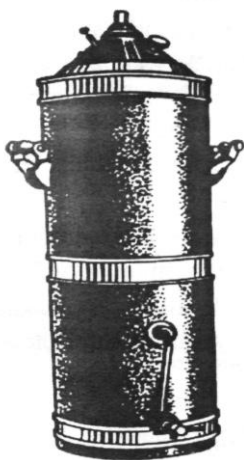
Манометрнинг кўрсатиши, МПа	Тўйинган буғнинг температураси, ⁰ С	Манометрнинг кўрсатиши, МПа	Тўйинган буғнинг температураси, ⁰ С
0,00	100	0,15	128
0,05	112	0,20	134
0,10	121	0,30	144

Агар сақловчи клапандан буғ хуштак билан чиқа бошласа, автоклавни дарҳол ўчириш лозим. Стерилизация вақти тугагач, қиздириш тўхтатилади ва манометр стрелкаси нолга тушгандагина сув тушириладиган кран очилади. Агар кран олдинроқ очиб юборилса, идишлардаги озук муҳитлари қаттиқ

қайнаб, кўтарилиб тиқинларни ҳўл қилади ёки тиқинлар отилиб чиқиб кетиб, идишлардаги суюқлик тўкилиши мумкин.

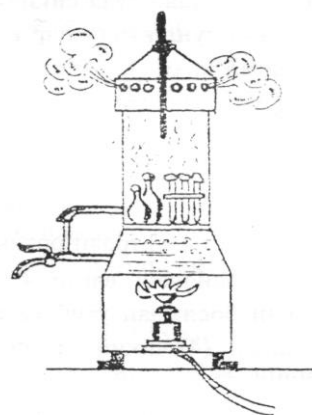
Вақтдан олдин қопқокни очишга рухсат этилмайди, чунки чиқа бошлаган буғ оқими терини куйдириши мумкин.

Оқувчан буғ ёрдамида Кох аппаратида стерилизациялаш. Кох аппарати металдан ясалган цилиндрдир. Унинг ташқи тарафи иссиқликни изоляция қиладиган материал (асбест, линолеум) билан қопланган (13,14-расмлар).



13- расм.

Кох аппарати (оқувчан буғли)



14 -расм.

Газ билан иситиладиган Кох аппарати

Цилиндрнинг тағлигига (подставкага) сув қуйилади. Стерилизация қилинадиган материалларни ҳамма деворлари тешикчали челақларга солиб, Кох аппаратининг тағлиги устига қўйилади. Цилиндрнинг қопқоғи конус шаклида бўлиб, унда буғ чиқиб туриши учун тешикчалар қилинган. Энергия манбаси - газ ёки электр бўлиши мумкин. Кох аппаратидаги температура 100°C дан ошмайди.

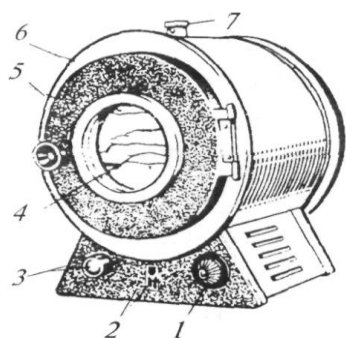
Оқувчан буғ билан 100°C дан ошганда таркиби ўзгарадиган озиқ муҳитларни (масалан қантли муҳитлар) стерилизация қилинади. Бу усулда стерилизациялаш 8 кун давомида кетма-кет 30 минутдан 100°C да қиздирилади. Биринчи кун 30 мин қайнатганда микробларнинг ҳамма вегетатив хужайралари ўлиб, споралари эса сақланиб қолади.

Эртасига кўпчилик споралар ўсиб вегетатив хужайраларга айланади, яна

30мин стерилизация қилинганда улар ўлади. Тирик қолган споралар яна ўсиб вегетатив хужайрага айланади. Учинчи куни қайнатганда улар ҳам ўлади. Суюқлик ҳажмига қараб қиздириш вақтини 45-60 минутгача ошириш мумкин.

Қуруқ иссиқлик билан Пастер печкасида стерилизациялаш. Пастер печи икки деворли шкаф бўлиб, ташқи девори асбест ёки бошқа иссиққа чидамли, иссиқликни изоляция қиладиган бошқа материал билан қопланган (15-расм).

Электроэнергия ёрдамида шкаф қиздирилади. Стерилизациялаш 140°C дан юқори температурада олиб борилади. Бу усулда $160-170^{\circ}\text{C}$ да 1,5 - 2 соат давомида шиша идишлар, пахта, қоғоз, кум ва бошқа материаллар стерилизацияланади. Стерилизация қилинадиган идишларни тозалаб ювиб, қуришиб, қоғозга ўралади. Пробирка, колба, пипеткалар пахта тиқинлар билан беркитилади.

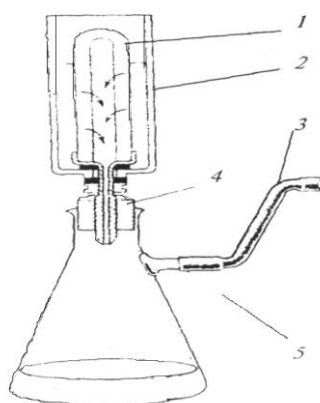


15-расм.

Қуриш шкафи:

- 1 шкалали терморегулятор дастаси;
- 2 - асбобни ўчирувчи мослама;
- 3 - сигнал берувчи лампа;
- 4 - таглик; 5 - эшикча; 6 - корпус;
- 7 - термометр учун тешик ва вентиляция қалпоқчаси

Фильтрлаб стерилизациялаш (совуқ стерилизациялаш). Озгина қиздиришга ҳам бардош бермайдиган суюқ озук муҳитларини махсус майда ғовакли (порали) бактериал фильтрлар ёрдамида стерилизация қилинади (16-расм).



16-расм. Ғовак фильтрлардан

Шамберлан, Беркефельд шамлари.

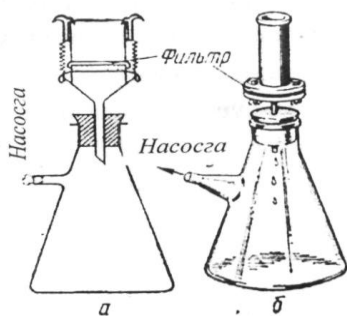
Керамика шамлари орқали фильтрлаш:

- 1-шам;
- 2 - шиша идиш;
- 3 -қалин резинкадан ясалган трубка;
- 4 - резинка тиқин;
- 5 -пахта тиқин

Бактериал филтрлар юзасида механик аралашмалар билан бирга микроорганизмлар ҳам ушланиб қолади. Фақат вируслар ва фаглар ундан ўтиб кетади. Филтрлаш йўли билан таркибида оксиллар, антибиотиклар, витаминлар ва учувчан моддалари бор озук муҳитларни стерилизация қилинади. Бунда муҳит таркиби ва хусусиятлари ўзгармай сақланади.

Зейтцнинг асбест филтрлари (17-расм) ва нитроцеллюлозадан ясалган мембрана филтрлари қўлланади. Филтрлашни юқори босимда ёки филтр тагидаги бўшлиққа вакуум яратиб олиб борилади.

17-расм.



Зейтц филтрлари:

а - шиша тутқичли;
б – металл тутқичли

Филтрлар ишлатилиш олдидан стерилизация қилинган бўлади. Филтрланган суюқликни стериллик қоидаларига риоя қилиб, оддий стерилланган колбага қуйиб, тиқинини беркитиб, қоғоз билан ўраб қўйилади.

Қайнатиб стерилизациялашни махсус ичига дистилланган сув ва 1% ли натрий гидрокарбонати қўшилган стерилизаторларда олиб борилади. Дистилланган сув бўлмаса, қайнатилган сув қуйиш мумкин. Стерилизатор тагига текислаб пахта ёки докани ёйиб, устига шприц, нина, пинцет, қайчи, скальпель ва бошқа нарсалар солинади ва 10 минутдан 40 минутгача қайнатилади (ифлослик даражасига қараб).

Бу стерилизациялашни турмуш шароитда санатория, дам олиш уйларида, касалхоналарда, турли транспорт воситаларида ҳам қўлланилади.

Оловда чўғ қилиб қиздириб стерилизациялаш ёки фломбирлаш.

Бу усулни микробиологик нина ушловчини, Пастер пипеткаларини, пинцетларни ва бошқа оловда бузилмайдиган предметларни стерилизациялаш учун қўлланилади.

Шиша идишларни стерилизациялаш

Идишларни стерилизациялашдан оддин тозалаб ювиб, қуритилади. Пробирка ва колбалар пахта тиқинлар билан ёпилади. Пробиркаларни 10, 20, 30, 40 донадан қоғозга ўралади. Колбаларнинг тиқинлари устидан яна қоғоз билан ўраб, ип билан боғлаб қўйиш керак. Пипеткаларнинг оғизга соладиган томонига пахта тампонлар тиқилади. Пипеткаларни узун эни 4-5 см кенгликдаги қоғозларга ўралади ва қопқоқли картон ёки металлдан ясалган пеналларга солинади. Агар пеналлар бўлмаса, қалин қоғоздан пеналлар яшаш мумкин. Стерилизация қилинган пипеткаларни фақат тампонли томонидан ушлаш мумкин. Петри ликобчаларини ҳар бирини алоҳида ёки 2-3 донадан қоғозга ўраш керак.

Тайёрланган идишларни қуритиш шкафининг токчаларига ёки автоклавга солганда жуда зич жойламаслик керак, чунки қуруқ ҳаво ва қуруқ тўйинган буғ бир текисда идишларни қиздириши керак. Қуритиш шкафи зич, маҳкам ёпилиши керак. Агар қуритиш шкафида температурани бирдек сақлайдиган мосламаси бўлмаса, стериллашда доим ҳароратга қараб туриш керак. Температурани 175°C дан оширмаслик лозим, чунки қоғоз ва тиқинлар бузилади. Идишлар ёрилиб кетмаслиги учун стерилизациядан сўнг шкаф $100-70^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача совуши керак, шундагина идишларни чиқариб олиш мумкин. Стерил идишларни ўраган қоғозларни бевосита ишлаш олдидан очиш керак, акс ҳолда стериллик бузилиши мумкин.

Асбоб ва ускуналарни стерилизациялаш

Майда металл асбобларни (илмоқ, игна, ланцет, пинцет, кайчиларни) стерилизациялаш учун ишлатишдан олдин оловда қиздириб олинади. Оловда қисқа муддатда колба ва пробиркаларнинг оғзини ҳамда культураларни экишда, озука моддали муҳитларни қўйишда пахта тиқинлар ҳам қиздирилади.

Микроорганизмлар ўстириладиган ускуналарни, уларнинг қисмларини, резина тиқинларни, улайдиган шлангаларни дастлаб қалин қоғозга ўраб, автоклавда стерилизация қилинади.

Иссиққа бардошли бўлмаган пластмассада ясалган тоза центрифуга пробиркаларини ультрабинафша нурлар ёрдамида стерилизация қилинади.

Стерилланган сут. Босим остида механик ишлов берилиб, 100°C дан ортиқ ҳароратгача қиздирилган сут ана шундай ном билан чиқарилади. Стерилланган сут яхши сақланади. Пакетларга жойланган бўлса, у 37°C ҳароратда 72 соат, 20°C ҳароратда эса 10 кунгача бузилмай туради.

Стериллаш учун биринчи навли сигир сути, биринчи навли сутдан олинган қаймоқ ва ёғи олинган янги сут ишлатилади.

Стерилланган сут фақат тор бўғизли кичкина шиша ва кичик қоғоз пакетларда чиқарилади. Бундай сут ипир-ипирлари йўқ, бир жинсли консистенцияда, сал сарғиш оқ рангда, мазаси беғубор бўлади, янги сутга хос бўлмаган, ёт таъми ва ҳиди бўлмайди. Унда камида 3,5% ёғ ва камида 8,1% ёғи олинган курук сут қолдиғи бўлиши керак.

Стерилланган сутдаги кислоталар кўп деганда 20°T , унинг зичлиги $1,27\text{г/см}^3$ ва бундан кўра кўп бўлиши керак.

Пастеризация усуллари

Пастеризацияни Луи Пастер таклиф этган. Бу усул озиқ-овқат саноатида кенг қўлланади. Пастеризациялашда асосан касал келтирувчи - патоген микроорганизмлар ва вегетатив ҳужайралар ҳалок бўлиб, озуқа муҳитларни, озиқ-овқатларни ва бошқа маҳсулотларни сифати сақланиб қолади. Пастеризациялашнинг 2 тури мавжуд: узоқ муддатли ва қисқа муддатли.

Узоқ муддатли пастеризациялашда маҳсулот $60-70^{\circ}\text{C}$ температурада 15-20 мин давомида қиздирилади.

Қисқа муддатли ёки дархол - бир онда пастеризациялаш озиқ-овқатлар ишлаб чиқаришда кенг жорий этилган (масалан: сут, турли шарбатлар ишлаб чиқаришда). Маҳсулот $90-100^{\circ}\text{C}$ да бир неча секунддан бошлаб 1-3 минутгача қиздирилади. Пастеризациялашда иссиққа чидамли микроорганизмларнинг вегетатив формалари ва споралар тирик қолади. Шу сабабли пастеризацияланган маҳсулотларни узоқ вақт сақлаб бўлмайди.

Ультрастерилизациялаш сутни зарарсизлантириш учун қўлланилади. Маҳсулот 150°C да 1 секунд қиздирилади. Бунда С витаминни парчалайдиган оксидловчи жараёнлар тўхтайди ва сутнинг сифати узоқ вақт сақланади.

4.2. ИСИТИШ АППАРАТЛАРИ

Озиқ-овқат саноатида маҳсулотларни иссиқлик таъсирида қайта ишлаш жараёнидан кенг фойдаланилади. Бу нарсa қуйидаги мақсадларда олиб борилади; 1) жараён ҳароратини берилган даражада ушлаб туриш; 2) совуқ маҳсулотни иситиш ёки иссиқ маҳсулотни совитиш; 3) эритмаларни қуюлтириш; 4) буғларни конденсациялаш ва бошқалар.

Бу жараёнлар алоҳида олинган иссиқлик алмашилиш аппаратларида ёки технологик аппаратнинг ўзида амалга оширилади.

Иссиқлик алмашилиш қурилмалари умуман олганда иккига бўлинади: иссиқлик алмашилиш аппаратларининг ўзи ва реакторлар. Иссиқлик алмашилиш аппаратларида иссиқлик алмашилиш жараёни асосий жараён ҳисобланади. Реакторларда эса физик-кимёвий жараёнлар асосий ҳисобланиб, иссиқлик алмашилиш эса ёрдамчи жараёндир.

Иссиқлик бериш усулларига кўра, иссиқлик алмашилиш аппаратлари қуйидагиларга бўлинади: 1) сиртий иссиқлик алмашилиш аппаратлари, буларда иссиқлик бир муҳитдан иккинчи муҳитга ажратиб турувчи сирт (юза) орқали ўтади; 2) аралаштирувчи иссиқлик алмашилиш аппаратлари, буларда иш муҳитлар бевосита ўзаро аралашади.

Саноатнинг барча тармоқларида суюқлик ва газларни иситиш ва совитиш учун сиртий иссиқлик алмашилиш аппаратлари кенг ишлатилади.

Конструктив тузилишга кўра, сиртий иссиқлик алмашилиш аппаратлари трубали, змеевикли, пластинали, спиралсимон, қиррали, ғилофли ва махсус иссиқлик алмашилиш аппаратларига бўлинади.

Иссиқлик алмашилиш аппаратлари ишлатилишига ва иссиқлик алмашилишининг турига кўра, иситкичлар,буғлаткичлар,совиткичлар ва конденсаторларга бўлинади. Иш муҳитининг турига кўра, газ, буғ-газ,

газ-суюқлик, буғ-суюқлик, суюқлик иссиқлик алмашилиш аппаратлари бўлади.

Буғлатиш процесси озик-овқат саноатида кенг ишлатилади. Бу жараёндан эритмаларни қуюлтириш ва эритмалардан эриган ҳолдаги моддаларни ажратиб олишдан ташқари, тоза эритувчилар олиш, совуқ ҳосил қилиш техникаси ва бошқа мақсадларда фойдаланилади. Буғлатиш жараёни ҳар хил буғлаткичларда олиб борилади. Буғлатиш аппаратлари иситувчи трубаларнинг жойлашуви, корпусларнинг сони, иссиқлик ташувчи агентларнинг йўналиши ҳамда циркуляция турига ва режимига кўра бир неча турларга ажратилади:

1. Иситиш камерасининг конструкциясига биноан; буғ рубашкали, змеевикли ва ҳар хил трубаларнинг юзасидан иборат бўлади.

2. Иситиш юзасининг жойлашувига нисбатан вертикал, горизонтал, қия бурчак остида.

3. Иситувчи агентнинг турига кўра: буғ билан иситиш, газ билан иситиш, юқори ҳароратли иситувчи агент ёрдамида иситиш (ёғ, даутерп, босим остидаги дистилланган сув билан), электр билан иситиш. Буғлатиш аппаратларининг иситиш камераларидаги трубалар кўпинча сув буғи билан иситилади. Иситувчи буғ иситиш камерасидаги трубанинг ичига ва трубалар орасидаги бўшлиққа берилади.

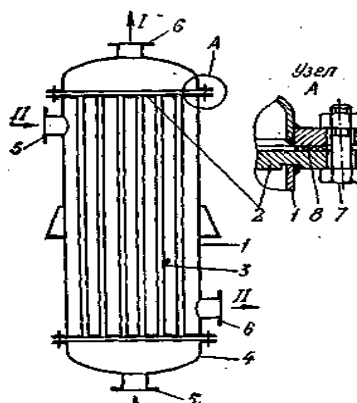
4. Циркуляция режими ва характериға кўра: табиий, мажбурий ҳамда бир ва кўп каррали циркуляцияли буғлаткичлар. Циркуляция трубалари буғлатиш аппаратларида иситиш камерасида ва ундан ташқарида жойлашиши мумкин.

5. Корпуслар сонига нисбатан бир ва кўп корпусли.

Буғлатиш аппаратлари вакуум ва атмосфера босими остида ишлайди. Иситувчи агент буғланаётган эритмага нисбатан тўғри, қарама-қарши ва параллел йўналишда бўлади. Эритмалар буғлатиш аппаратларида даврий ва узлуксиз равишда буғлатилади.

Трубали иссиқлик алмашиниш аппаратлари

Кожух-трубали иссиқлик алмашиниш аппаратлари (кожух ичига олинган трубали аппарат, қисқача кожух-трубали аппарат). Бу типдаги аппаратлар жуда кенг тарқалган. Бундай иситкичлар қобик (кожух) ичига жойлашган трубалар тўпламидан иборат бўлиб, (трубаларнинг учлари тўрларга маҳкамланган бўлади (18-расм). Аппаратнинг юқориги ва пастки қисмларидаги қопқоқ фланец ёрдамида труба тўрига бириктирилади. Юқориги ва пастки қопқоқларга иситилаётган ёки совитилаётган агентларни бериш учун штуцер мўлжалланган. Трубалар тўрларга развальцовка, пайвандлаш, кавшарлаш ва сальниклар ёрдамида бириктирилиши мумкин. Иссиқлик ташувчи агентнинг биринчиси трубаларнинг ичидан, иккинчиси эса трубалар ва аппаратнинг ички девори оралиғидаги бўшлиқдан ҳаракат қилади.



18- расм, Бир йўлли кожух-трубали иссиқлик алмашиниш аппарати:

1-қобик; 2-труба тўрлари; 3-трубалар; 4-қопқоқ; 5,6-иссиқлик агентлари кирадиган ва чиқадиган штуцерлар; 7 -болт; 8 - қистирма.

18-расмда бир йўлли кожух-трубали иссиқлик алмашиниш аппарати кўрсатилган. Бунда иситилувчи газ ёки суюқлик қопқоқдаги патрубкка орқали битта трубадан кириб, ўша трубадан чиқиб кетади. Кўпинча, бу типдаги иситкичларда иситилаётган ва иссиқлик бераётган муҳитлар бири-бирига қарама-қарши йўналишда ҳаракат қилади. Иситувчи агент доим иситкичнинг юқориги қисмидан ва иситилаётган муҳит эса аппаратнинг пастки қисмидан трубалар ичига берилади. Бу муҳитларнинг йўналиши иситкичдаги йўналишга мос келади, чунки иситилаётган вақтда ҳарорат ортиши ва

камайиши билан уларнинг зичликлари ўзгаради. Масалан, буғ ўз иссиқлигини бериб совиши натижасида унинг зичлиги ошиб, пастга қараб ҳаракат қилади. Бундан ташқари, муҳитларнинг бу йўналишида уларнинг тезликлари бир хил тақсимланиб, аппаратнинг кўндаланг кесимида иссиқлик алмашилиш ўзгармас бўлади.

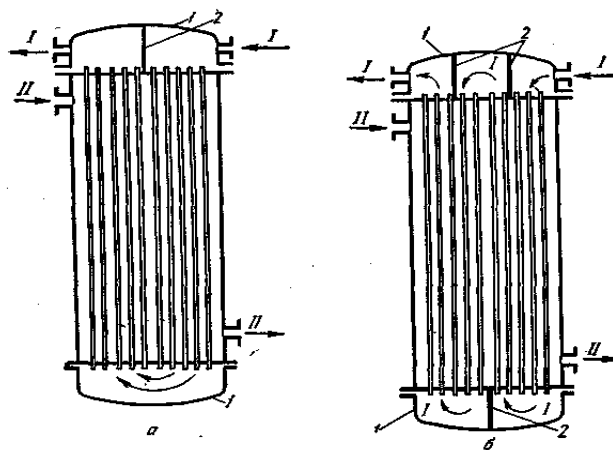
Агар муҳитларнинг йўналиши аксинча бўлса, яъни иситувчи агент аппаратнинг пастки қисмидан трубалар ва қобик оралиғидаги бўшлиққа ва иситилаётган муҳит иситкичнинг юқориги қисмидаги трубаларга берилса, у ҳолда буғ иссиқлигини бериб совиши натижасида унинг зичлиги ошиб юқорига кўтарилмайди. Натижада пастки трубалар билан қобик орасидаги бўшлиқда конденсат тўпланиб, буғнинг бу бўшлиқ орасидан ўтиши қийинлашади ва иссиқлик алмашилиш жараёнининг тезлиги камаяди.

Бу иситкичларда суюқликларнинг сарфи кам бўлганда уларнинг трубалардаги тезлиги кичик бўлиб, натижада иссиқлик алмашилиш коэффициенти ҳам кам бўлади. Иссиқлик ташувчи агентларнинг тезлигини ошириш учун кўп йўлли иситкичлар ишлатилади.

Кўп йўлли иситкичларда трубаларни секцияларга бўлиш учун ёки муҳитнинг ҳаракат йўлининг сонига қараб, иситкичнинг қопқоғи билан труба тўрининг орасига кўндаланг тўсиқлар ўрнатилади (19-расм). Бунда ҳар бир секциядаги трубаларнинг сони бир хил бўлиши керак. Кўп йўлли иситкичларда бир йўналишли иситкичларга нисбатан муҳитларнинг тезлиги йўлларнинг сонига қараб пропорционал ўзгаради.

Озиқ-овқат саноатининг барча тармоқларида 4—6 йўлли иситкичлар ишлатилади. Чунки йўлларнинг сони ортиши билан иситкичнинг гидравлик қаршилиги ортиб, иссиқлик алмашилиш аппаратининг конструкцияси мураккаблашади.

Бир йўлли ва кўп йўлли кожух-трубали иситкичлар вертикал ва горизонтал ҳолатда бўлади. Вертикал иссиқлик алмашилиш аппаратларини ишлатиш қулай, уларнинг тузилиши содда ва кам жойни эгаллайди. Горизонтал иссиқлик алмашилиш аппаратлари кўпинча кўп йўлли қилиб тайёрланади.



19-расм. Кўп йўлли кожух-трубали иситкичлар:

а) икки йўлли; б) тўрт йўлли. I — II — иссиқлик ташувчи агентлар;

1- қопқоқ; 2- кўндаланг тўсиқлар.

Кожух-трубали иситкичларда қобик билан трубалар орасидаги ҳароратларнинг фарқига қараб труба ва қобикнинг узайиши ҳар хил бўлади. Шунинг учун кожух-трубали иситкичлар конструкциясига кўра икки хил бўлади: 1) қўзғалмас тўрли иситкичлар; 2) компенсацияловчи қурилмали иситкичлар (бундай аппаратларда трубаларнинг турли даражада узайишига имкон бор).

Қўзғалмас тўрли иситкичларда иссиқлик таъсирида трубалар ва қобик ҳар хил узаяди, шу сабабли бундай иситкичлар трубалар ва қобик ўртасидаги ҳароратлар фарқи катта бўлмаганда (50°C гача) ишлатилади.

Ҳароратлар фарқи 50°C дан катта бўлганда трубалар ва қобикнинг ҳар хил узайишини йўқотиш учун линзали компенсатор, ҳаракатчан труба тўрли ва U-симон трубали алмашилиш аппаратлари ишлатилади.

U-симон кожух-трубали иситкичларда иссиқлик таъсирида трубаларнинг узайишидаги компенсацияни труба қурилмаларининг ўзи бажаради. Шунинг учун уларнинг конструкцияси содда бўлиб, трубалар тўплами битта қўзғалмас тўрға ўрнатилади. Бу иситкичларда трубаларнинг ички юзасини тозалаш қийин ва трубаларни тўрға жойлаштириш жуда мураккабдир.

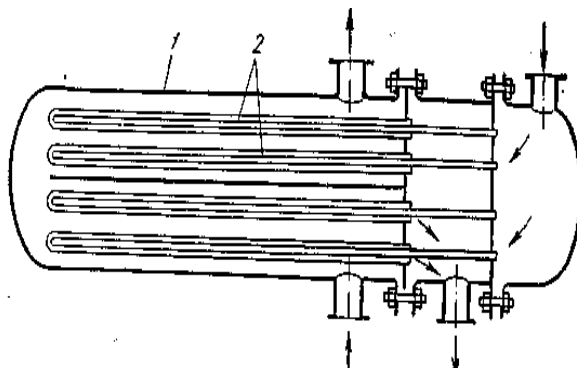
Кожух-трубали иситкичларда трубалар тўрға уч хил усул билан жойлаштирилади; а) тўғри олтибурчаклик қирралари бўйлаб; б) концентрик айланалар бўйича; в) квадратнинг томонлари бўйлаб.

Кўпинча кожух-трубали иситкичларда трубалар тўғри олтибурчаклик кирралари бўйлаб жойлаштирилади, чунки бунда трубалар ихчам жойлашиб, уларнинг сони кўпроқ бўлади. Айрим вақтларда трубаларнинг юзасини тозалаш осон бўлишини назарда тутиб трубалар тўрға квадрат томонлари бўйлаб жойлаштирилади.

Кожух-трубали иситкичлар қуйидаги афзалликларга эга: ихчам, металл кам сарф қилинади, иссиқлик алмашилиш юзаси катта, трубаларнинг ичини тозалаш осон.

Бу аппаратлар камчиликлардан ҳам ҳоли эмас: иссиқлик ташувчиларни катта тезлик билан ўтказиш қийин, трубаларнинг ташқарисидаги бўшлиқни тозалаш ва тузатиш имкони кам.

Элементли иссиқлик алмашилиш аппаратлари. Бу иситкичлар кет-ма-кет уланган бир нечатруба элементларининг секциясидан иборат (20-расм).



20- расм. Элементли иссиқлик алмашиниш аппарати:

1 — қобик; 2—икки қаторли трубкалар.

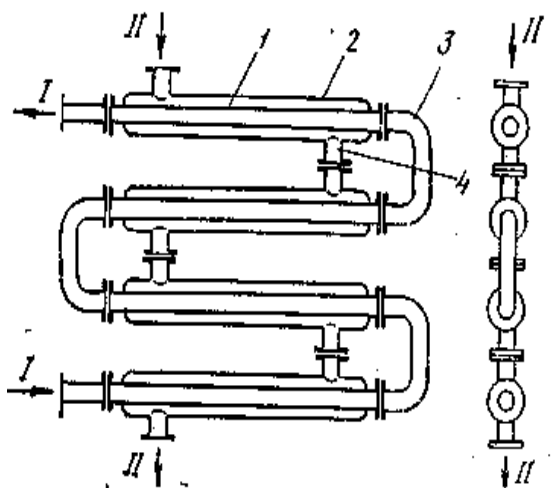
Иситкичнинг битта секциясида трубаларнинг сони 4—140 та бўлиши мумкин. Элементларнинг бир нечаси биргаликда (уларда трубаларнинг сони кам бўлганда) худди кўп йўлли кожух-трубали иссиқлик алмашилиш аппаратларига ўхшаб ишлайди. Бу иситиш аппаратлари иссиқлик ташувчи агентларнинг тезликлари бир хил катталикда ва иш муҳитларининг босими юқори бўлганда ҳам самарали ишлайди.

Элементли иссиқлик алмашилиш қурилмаларида тўсиқлар бўлмагани учун гидравлик қаршилик кам бўлади. Натижада труба ораларида ифлосланган қатламнинг ҳосил бўлиши ҳам камаяди. Аммо кўп йўлли кожух-трубали иситиш

аппаратларига нисбатан бу иситиш қурилмаларида элементларнинг сони ортиши билан фланец бирикмалари, компенсатор ҳамда труба тўрларининг сони ортади, натижада аппаратнинг қиймати ҳам ортиб кетади.

Элементли иссиқлик алмашиниш аппаратидаги битта секциянинг иссиқлик алмашиниш юзаси $0,75 \dots 30 \text{ м}^2$ га тенг.

«Труба ичида труба» типдаги иссиқлик алмашиниш аппаратлари. Бундай иситкичлар бир неча элементлардан тузилган. Ҳар бир элемент катта диаметрли ташқи труба ва концентрик ҳолда жойлашган ички трубадан иборат (21-расм). Ички трубадан иситилаётган муҳит ҳаракат қилса, трубалараро бўшлиқдан эса совитилаётган агент ҳаракат қилади.



21-расм. «Труба ичида труба» типдаги иссиқлик алмашиниш аппарати:

1- II иссиқлик ташувчи агентлар; 1- ички труба; 2- ташқи труба; 3-калач;
4-бирлаштирувчи патрубкa.

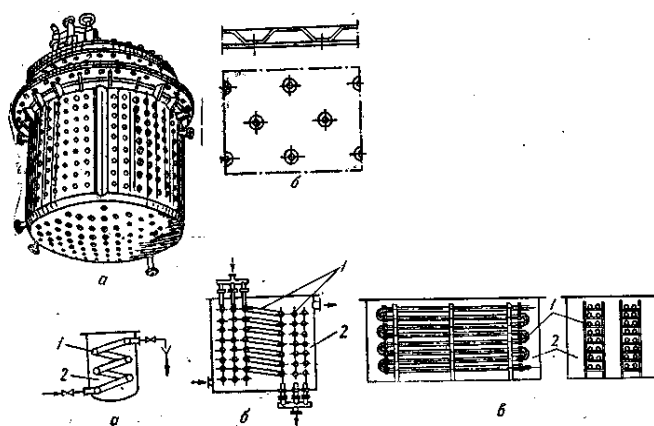
Ички трубанинг ва трубалараро бўшлиқнинг кўндаланг кесимлари кичик бўлганлиги сабабли кичик сарфларда ҳам иссиқлик ташувчи агентларни катта тезликлар билан ўтказиш мумкин. Шунинг учун бу иситкичларда юқори кўрсаткичли иссиқлик ўтказиш коэффициентига эришиш мумкин ва аппаратнинг масса бирлигига тўғри келадиган иссиқлик миқдори кожух-трубали иситкичларга нисбатан юқори бўлади. Бундан ташқари, иссиқлик ташувчи агентларнинг тезлиги катта бўлгани учун, трубаларнинг юзасида ҳар хил ифлосликлар ҳосил бўлмайди.

Бу типдаги иситкичлар юкори босимда ва иссиқлик ташувчи агентларнинг сарфланиш миқдори кам бўлганда ҳам ишлайди. Уларнинг афзаллиги: иссиқлик ташувчи агентлар катта тезликка эга бўлганлиги учун иссиқлик ўтказиш коэффициентининг қиймати ҳам катта, аппаратни тайёрлаш осон.

Камчиликлари ўлчамлари катта, иссиқлик алмашилишда қатнашмайдиган ташқи трубаларга кўп металл сарфланганлиги учун аппаратнинг қиймати катта, трубалар ўртасидаги бўшлиқни тозалаш қийин.

Змеевикли иссиқлик алмашилиш аппаратлари

Бундай иситкичларда 15. . 20 мм ли трубалардан тайёрланган спиралсимон змеевиклар суюқлик билан тўлдирилган идишга ўрнатилади (22-расм,а). Змеевик трубаларидан газ ёки буғ ҳаракатланади.



22-расм. Змеевикли иситкич:

а) битта спиралсимон трубали; б) бир неча спиралсимон трубали; в) тўғри трубали.

а – аппаратнинг ташқи кўриниши; б – маҳкамлаш схемаси;

1-трубалар; 2-резервуар.

Суюқлик билан тўлдирилган идишнинг ҳажми катта бўлгани ва идиш ичидаги суюқликнинг тезлиги жуда кичик бўлгани учун змеевикнинг ташқи девори томондаги буғ билан суюқлик орасидаги иссиқлик бериш коэффициенти ҳам кичик қийматга эга бўлади. Аппаратнинг ҳажмини камайтириш ва суюқликнинг тезлигини ошириш учун унинг ичига стаканга ўхшаш идиш туширилади.

Бундай иссиқлик алмашилиш қурилмаларида змеевиклар тўғри трубалардан

тайёрланиб, калачлар ёрдамида бирлаштирилади (22-расм, в). |

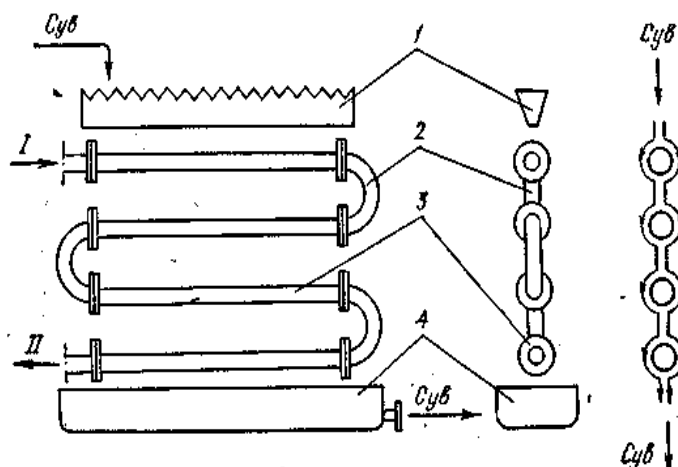
Агар иссиқлик ташувчининг миқдори катта бўлса, бир неча параллел секциялардан иборат бўлган змеевиклар ўрнатилади (22-расм.б) Секциялар бундай параллел уланганда муҳитнинг тезлиги ва ҳаракат йўли камайиши натижасида қурилманинг гидравлик қаршилкги ҳам кам бўлади. Бу иситкичларда трубалараро иссиқлик алмашилинишнинг интенсивлиги кам, чунки иссиқлик змеевик трубаларидан идишдаги иситилаётган суюқликка эркин конвекция орқали ўтади. Шунинг учун бу иситкичлар кам миқдордаги суюқликларни иситиш учун ишлатилади.

Змеевикли иссиқлик алмашилиниш қурилмаларининг конструкцияси содда ва арзон бўлганлиги учун улар саноатда кенг қўлланилади. Бу иситкичларни тозалаш, тузатиш осон ҳамда улар юқори босимда химиявий актив муҳитларни иситиш учун ҳам ишлатилади.

Змеевик трубаларида ҳаракатланаётган буғнинг босими 0,2- 0,5 МПа гача бўлганда змеевик узунлигининг труба диаметрига нисбати 200 - 245 бўлиши керак. Агар бу нисбатнинг миқдори катта бўлса, буғ конденсати змеевик трубаларнинг пастки қисмида йиғилиб, иссиқлик алмашилиниш тезлиги камаяди ва гидравлик қаршиликлар ортиб кетади. Афзаллиги: тайёрлаш осон, иссиқлик алмашилиниш юзасини узатиш ва тузатиш осон, идишдаги суюқликнинг ҳажми катта бўлганлиги сабабли режимнинг ўзгаришларига унча сезгир эмас. Камчиликлари: ўлчами катта, идишдаги суюқликнинг тезлиги кам бўлганлиги учун змеевикнинг ташқарисидаги иссиқлик бериш коэффиценти кичик, трубаларнинг ички юзасини тозалаш қийин.

Ювилиб турувчи иссиқлик алмашилиниш аппаратлари ҳам змеевикли аппаратлар қаторига киради. Бундай иситкичлар ташқи томонидан суғоқ ҳолдаги иссиқлик ташувчи (одатда сув) билан ювилиб турувчи змеевиклардан иборат (23-расм). Пуркаб берувчи тарнов орқали сув юқориги трубага берилиб, ундан кейин пастки трубага тушади. Кетма-кет ҳамма трубалардан ўтгач, сув совиткичнинг тагида жойлашган йиғичга тушади. Одатда бундай совиткичлар очиқ ҳавода жойлаштирилган бўлади.

Афзалликлари: совитувчи сувнинг сарфи кам, тузилиши содда ва арзон, трубаларни тозалаш осон.

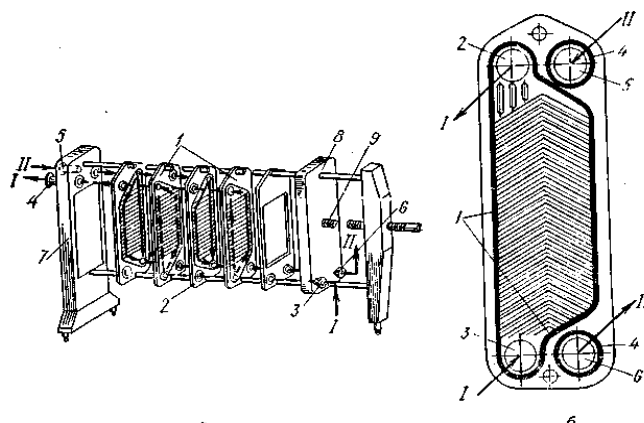


23- расм. Ювилиб турувчи иссиқлик алмашиниш аппарати:

1- сувни сочиб берувчи тарнов; 2- калач; 3-трубалар; 4- сув йиғич.

Пластинали ва спиралсимон иссиқлик алмашиниш аппаратлари

Пластинали иссиқлик алмашиниш аппаратлари юпқа металл листлардан тайёрланган бир неча қатор параллел пластиналардан тузилган бўлади (24-расм).



24-расм. Пластинали иссиқлик алмашиниш аппарати:

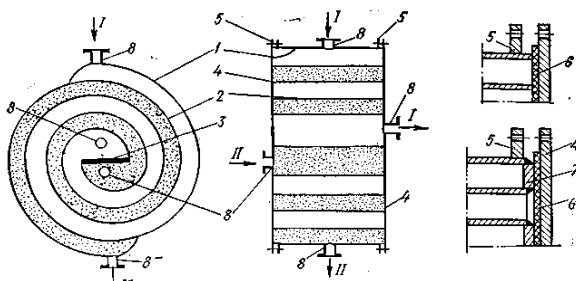
в) иситкич схемаси; б) иситкич пластинасининг тузилиши: 1- жуфт пластиналар; 2- тоқ пластиналар; 3, 4-иссиқлик ташувчи агентларнинг кириш ва чиқиш штуцерлари (I суёқлик учун); 5, 6- штуцерлар (II суёқлик учун); 7-қўзғалмас плита; 8- ҳаракатланувчи плита; 9-тортиш винти. 1,4-кистирма; 2, 3-суёқлик пешиклари (I суёқлик учун); 5, 6- тешиклар (II суёқлик учун);

Пластиналар ўртасидаги каналлар икки гурппага бўлинади: биринчи гурппа каналлардан иссиқлик ташувчи агент ҳаракат қилса, иккинчи гурппа

каналлардан эса иссиқлик қабул қилувчи агент ҳаракат қилади. Бундай иссиқлик алмашилиш аппаратлари жуда ихчам бўлиб, иккала иссиқлик ташувчиларни катта тезлик билан ўтказиш имкониятига ва юқори иссиқлик ўтказиш коэффициентига эга. Бироқ, бундай аппаратлар катта босимларга бардош бера олмайди, иситкични ремонт қилгандан кейин пластиналар орасидаги тегишли зичликни яна ҳосил қилиш қийин.

Бундай аппаратлар асосан атмосфера босимида газлар ўртасида иссиқлик алмашилиш учун хизмат қилади (масалан, ҳавони тутун газлари билан иситиш учун ишлатилади).

Спиралсимон иссиқлик алмашилиш аппаратлари тўғри тўртбурчаклик кесимига эга бўлган иккита каналлардан иборат (25-расм). Каналлар юпқа металл пластиналардан тузилган бўлиб, улар иссиқлик алмашилиш юзаси вазифасини бажаради. Спиралларнинг ички томонидаги учлари ажратувчи тўсиқ орқали бириктирилган. Каналлар системаси қопқоқ ёрдамида беркитилган.



25-расм. Спиралсимон иссиқлик алмашилиш аппарати:

- 1, 2- металл листлар; 3- пластина тўсиқлар; 4- қопқоқ; 5-фланец; 6- қистирма;
7-оралиқ йўл; 8 — суюқликнинг кириш ва чиқиш штуцери.

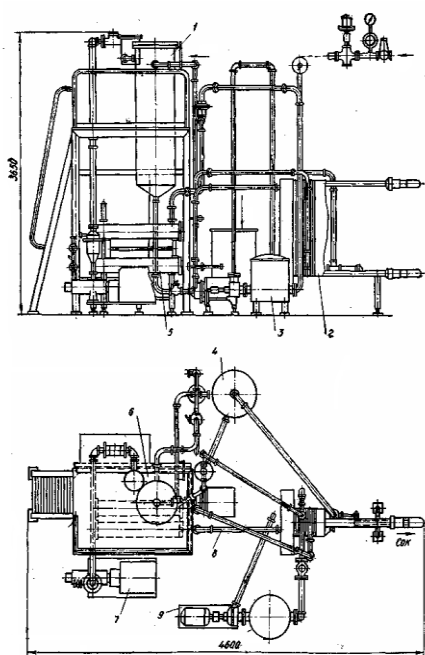
Горизонтал спиралсимон аппаратлар иккита суюқлик ўртасида иссиқлик ўтказиш учун хизмат қилади. Вертикал спиралсимон аппаратлар эса конденсацияланаётган буғ ва суюқлик орасида иссиқлик алмашилиши амалга ошириш учун ишлатилади.,

Афзалликлари: тузилиши ихчам, иккала иссиқлик ташувчи агентни катта тезлик билан ўтказиш мумкинлиги учун катта иссиқлик ўтказиш

коэффициентига эга гидравлик каршилиги кўп йўлли кожух-трубали аппаратларникига караганда кам.

Камчиликлари: тайёрлаш ва ремонт қилиш мураккаб, 0,6 МПа дан ортиқ босим билан ишлаш мумкин эмас.

Бир вақтнинг ўзида пульпа ёки пюре, суюқликларни иситиш ҳамда ҳавосини чиқариб юбориш учун деаэратор-пастеризатордан фойдаланилади (26-расм).



26- расм. Деаэратор-пастеризатор ДПУ.

1 – вакуум плёнкали деаэратор; 2 –пластинали пастеризатор; 3 – бойлер; 4 – тенглаштирувчи бак; 5- ушлагич; 6 – майдонча; 7 – вакуум-насос; 8 – шарбатни узатиш учун насос; 9 – пастеризация секциясига иссиқ сувни узатиш учун насос.

Иссиқлик алмашиниш аппаратларини конструктив ҳисоблаш

Конструктив ҳисоблашнинг умумий мақсади иссиқлик алмашиниш аппаратининг асосий ўлчамларини топишдан иборат. Бунда қуйидагилар аниқланади: аппарат трубали қисмининг ўлчамлари, трубаларнинг сони, тўрда трубаларнинг жойлашуви, аппаратнинг диаметри, аппаратнинг баландлиги, патрубкларнинг диаметри.

1. Аппарат трубали қисмининг ўлчамларини аниқлаш.

а) Битта йўлдаги трубаларнинг кўндаланг кесимини топамиз:

$$f_m = \frac{G}{\rho \cdot \omega};$$

бу ерда G - суюқликнинг сарфи, кг/с; ρ - суюқликнинг зичлиги кг/м³; ω - суюқликнинг тезлиги, м/с.

б) Битта йўлдаги трубаларнинг сони:

$$n = \frac{f_m}{0,785 \cdot d_u^2};$$

d_u - трубаининг ички диаметри, м.

в) Ҳамма йўллардаги трубаларнинг узунлиги:

$$L = \frac{F}{\pi \cdot d_x \cdot n};$$

бу ерда F - иситкичнинг иситиш юзаси, м², d_x - трубаларнинг ҳисобий диаметри, м; d_x нинг қиймати α_1 ва α_2 нинг нисбатларига боғлиқ. Агар $\alpha_1 \approx \alpha_2$ бўлса $d_x = 0,5 (d_u + d_t)$.

Агар $\alpha_1 > \alpha_2$ бўлса $d_x = d_u$, агар $\alpha_1 < \alpha_2$ бўлса $d_x = d_t$.

г) Йўллар сони:

$$z = \frac{L}{l};$$

бу ерда l - трубаларнинг қабул қилинган узунлиги ($l = 1 \dots 3$ м).

Тўрда жойлашган трубаларнинг умумий сони:

$$n = z \cdot n$$

2. Трубаларнинг тўрда жойлашуви. Трубалар тўрда кўпинча тўғри бурчакли олтибурчакликнинг томонлари бўйлаб жойлаштирилади. Тўрдаги трубаларнинг сони қуйидагича аниқланилади:

$$n = 3a \cdot (a - 1) + 1 = \frac{3}{4} \cdot (b^2 - 1) + 1;$$

a – катта олтибурчакликнинг битта томонида жойлашган трубалар сони; $b = 2a - 1$ - катта олтибурчакликнинг диагонали бўйлаб жойлашган трубалар сони.

3. Аппаратнинг ички диаметрини аниқлаш. Иссиқлик алмашиниш аппаратини характерлайдиган асосий катталиклардан бири унинг ички

диаметридир. Масалан, кожух-трубали иссиқлик алмашиниш аппаратининг ички диаметри қуйидаги тенглама орқали топилади:

$$D = S \cdot (b - 1) + 4 d_m ;$$

4. Аппаратнинг тўла баландлигини топиш. Иссиқлик алмашиниш аппаратининг баландлиги (ёки узунлиги) қуйидаги тенглама билан топилади:

$$H = l + 2\delta + 2h ;$$

бу ерда l – трубаларнинг узунлиги; δ - тўрнинг қалинлиги; h – камеранинг баландлиги, м.

5. Патрубкларнинг ички диаметри берилган муҳитнинг сарфига ва ҳаракат тезлигига қараб аниқланади:

$$D_n = \sqrt{\frac{4V_c}{\pi \cdot \omega}} ;$$

бу ерда V_c — муҳитнинг сарфланиш миқдори, м³/с; ω - муҳитнинг ҳаракат тезлиги, м/с.

Ҳисоблаш учун қуйидаги тезлик қийматларидан фойдаланиш мумкин:

суяқликлар учун $\omega = 1...3$ м/с; газлар учун $\omega = 9...25$ м/с; тўйинган сув буғи учун $\omega = 20...30$ м/с; қиздирилган сув буғи учун $\omega = 30...50$ м/с.

Змеевикли иссиқлик алмашиниш аппаратларини конструктив ҳисоблашдан мақсад трубаларнинг умумий узунлигини, ўрамларнинг сонини ва змеевикнинг баландлигини аниқлашдир.

Назорат саволлари:

1. Стерилизация нима?, унинг турлари ва қўлланилиши.
2. Стерилизаторлар, уларнинг вазифаси, тузилиши ва ишлаш тартиби.
3. Стерилизация қилиш аппаратларини синфланиши.
4. Автоклавларнинг конструкциясига кўра турларини айтинг.
5. Қандай пастеризациялаш турлари мавжуд?
6. Б6-КАВ-2 маркали вертикал автоклавнинг вазифаси, тузилиши ва ишлаш тартибини айтинг.
7. Корзиналарнинг сонига кўра автоклав нечта маркаси мавжуд.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Назарова А.И., Фанг-Юнг А.Ф. Технология плодоовощных консервов. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1973. - 239с.
2. Рогачёв В.И., Бабарин В.П. Стерилизация консервов в аппаратах непрерывного действия. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 247с.
3. Ястребов С.М. Технологические расчёты по консервированию пищевых продуктов. –М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1981. - 200с.
4. Флауменбаум Б.Л. Основы консервирования пищевых продуктов. –М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1982. - 270с.
5. Чугунов А.И. Зависимость между кинетическими закономерностями термоинактивации и характером поражения спор *Cl. Perfringens* типа А. Всесоюзная научно-техническая конференция по вопросам теории и практики стерилизации и пастеризации пищевых продуктов. Тезисы докладов. – Махачкала, 1981. –С.3.
6. Соколова И.А. Математический расчёт прогреваемости густых продуктов в стерилизаторе ОНС – 1 «Хунистер» //Консервная и овощесушильная промышленность. – 1976. -№10. –С.20-22.
7. Соколова И.А., Бабарин В.П. Математический расчёт прогреваемости консервов в стеклянной таре при стерилизации //Консервная и овощесушильная промышленность. – 1981. -№12. –С.14-17.
8. Соколова И.А., Бабарин В.П. Математический расчёт температур кондуктивно прогреваемых продуктов при стерилизации их в автоклаве //Консервная и овощесушильная промышленность. – 1976. -№7. –С.25-28.
9. Асептическое консервирование плодоовощных продуктов /В.И. Рогачев, О.Г. Фромзель, Н.Н. Мазохина – Поршнякова и др. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 288с.
10. Бабарин В.П. Цескис А.Л. Расчет температуры кондуктивно – прогреваемых продуктов в пастеризаторах непрерывного действия //Консервная и овощесушильная промышленность, 1984. -№6. -С.29-30.
11. Гельфанд С.Ю., Рогачев В.И. Оптимизация качества консервов в процессе стерилизации // Консервная и овощесушильная промышленность, 1981. - №12. – С.17-19.
12. Лерман Ф.Е. Установка для стерилизации томатного сока в потоке // Консервная и овощесушильная промышленность, 1979. - №8. -С.18.
13. Мазохина – Поршнякова Н.Н., Чугунов А.И. Расчет параметров процесса стерилизации по тест-культурам с вогнутыми и сигмоидальными кривыми выживаемости, 1985. 12с. Рукопись деп. В ЦНИИТЭИ пищепром, №1083.
- 14.Мунблит В.Я. Тальрозе В.Л., Трофимов В.И. Термоинактивация микроорганизмов. – М.: Наука, 1985, 1985. – 248с.
15. Петров И.К., Солошенко М.М., Царьков В.А. Приборы и средства автоматизации для пищевой промышленности. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 461с.
16. Проблемы стерилизации пищевых продуктов /В.И. Рогацев, В.П. Бабарин, С.Ю. Гельфанд, В.П. Филиппович, - Итоги науки и техники, серия «Технология органических веществ», т.12. – ВИНТИ, 1986.