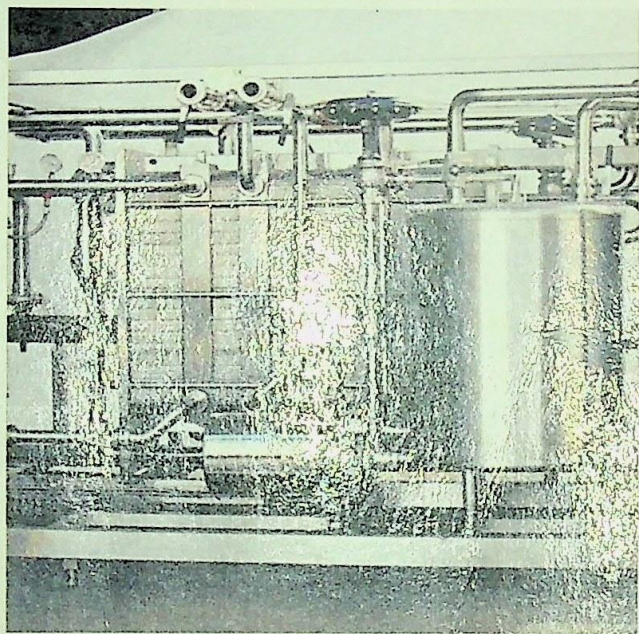


Q. Dodayev, A. Choriyev, A. Ibragimov

ZAL
UCHUN

KONSERVA ISHLAB CHIQARISHDA STERILIZATSIYA VA PASTERIZATSIYA JARAYONLARI



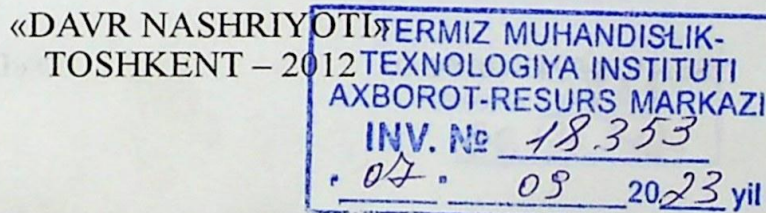
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI

Q.O. DODAYEV, A.J. CHORIYEV, A.G. IBRAGIMOV

KONSERVA ISHLAB CHIQUARISHDA STERILIZATSIYA VA PASTERIZATSIYA JARAYONLARI

Kasb-hunar kollejlari uchun darslik



UDK: 664.8(075)

KBK 36.96 ya 722

D65

Oliy va o'rta maxsus kasb-hunar ta'limi o'quv metodik birlashmalar faoliyatini muvofiqlashtiruvchi Kengash tomonidan nashrga tavsiya etilgan.

Taqrizchilar:

A.SH. Abdullayev – «O'zbekiyosanoat» DAK boshqaruvi raisi yordamchisi, texnika fanlari nomzodi, dotsent

D.Q. Maksumova – Toshkent kimyo-texnologiya instituti «Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi» fakulteti «Biotexnologiya» kafedrasida assistenti, texnika fanlari nomzodi.

Dodayev Q.

D 65 Konserva ishlab chiqarishda sterilizatsiya va pasterizatsiya jarayonlari. Q.O. Dodayev, A.J. Choriyev, A.G. Ibragimov / Kasb-hunar kollejlari uchun darslik. T.: – 2012. – 108 b.

I. Choriyev A.J., II. Ibragimov A.G.

ISBN 978-9943-4018-3-9

Darslik konservalarni sterilizatsiyalashning mikrobiologik asoslari: mikroorganizmlar faoliyatini pasaytirishning termik usullari, konservalar mikroflorasi, mikroorganizmlarga qizdirishning letal va subletal ta'siri, mikroorganizmlarning issiqlikka chidamlilik parametrlari, sterilizatsiyada konservalardagi bosim, sterilizatsiyada bankadagi bosimning o'zgarishini hisoblash, konservalarni pasterizatsiya va sterilizatsiya rejimlarini ishlab chiqish va nazorati, meva-sabzavot konservalari sifatini nazorat qilish, konservalarni sterilizatsiya va pasterizatsiya qilish uchun jihozlar, uzluksiz ishlaydigan sterilizatorlar va davriy ishlaydigan avtoklavlar, isitish apparatlari haqida batafsil ma'lumotlar berildi hamda oxirgi yillarda qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash kengaygani, ularning sifat va xavfsizligiga talab oshgani natijasida soha rivojlanganligi, yangi ishlanmalar paydo bo'lib, texnologiyaning ilmiy tomoni kuchayganini hisobga olgan holda boyitildi.

Darslikda keltiriladigan sxema va matnlar, formula va misollar, kollej talabalariga fanni o'zlashtirishda, kurs va bitiruv malaka ishlarini bajarishda katta yordam beradi.

UDK: 664.8 (075)

KBK 36.96 ya 722

ISBN 978-9943-4018-3-9

© «Davriy nashriyoti», 2012

KIRISH

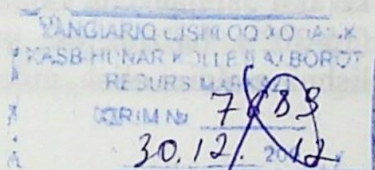
Ma'lumki, qishloq xo'jalik mahsulotlari yilning muayyan mavsumida yetishtiriladi, shu sababli ularni uzoq vaqt saqlash va qayta ishlashni tashkil qilmagan holda aholini yil bo'yi turli mahsulotlar bilan ta'minlash masalasini hal qilib bo'lmaydi. Qishloq xo'jalik mahsulotlarini ishlab chiqarish ko'paygan sari ularni saqlash va qayta ishlash ham takomillashtirilmoqda. Yangi zamonaviy ixchamlashtirilgan qayta ishlash korxonalari tashkil qilinmoqda.

Qishloq xo'jalik mahsulotlarini yig'ish, tashish, saqlash va qayta ishlashni ilmiy tashkil qilinsa, bu borada fan-texnika yutuqlari hamda ilg'or tajribaga suyanib ish ko'rilsa, mahsulotning isrof bo'lishi ancha kamayadi.

Hozirgi vaqtda mahsulotni uzoq vaqt saqlashga imkon beradigan takomillashtirilgan texnologiyalar ishlab chiqilgan. Bu borada ximiya, fizika, biokimyó, biotexnologiya, biofizika, fiziologiya, o'simlikshunoslik, mikrobiologiya va boshqa bir qator fanlarning yutuqlaridan ijodiy foydalanilmoqda.

Meva va sabzavotlarni qayta ishlash usullari ulardan biologik va fiziologik jarayonlarni to'xtatib, fitopatogen mikroorganizmlar hayotini butunlay to'xtatib, mahsulotlarni tashqi muhit bilan aloqasini uzishga qaratilgan.

Sabzavot va mevalarni qayta ishlash usulini mahsulotning turiga, yetishtirilgan hududi, ularning kimyoviy tarkibiga va boshqa bir qator ko'rsatkichlarga qarab tanlanadi. Sabzavot va mevalar asosan fizikaviy, mikrobiologik va kimyoviy usullarda qayta ishlanadi.



I BO'LIM.

KONSERVALARNI STERILIZATSIYALASHNING MIKROBIOLOGIK ASOSLARI

1.1. Mikroorganizmlar faoliyatini pasaytirishning termik usullari

Konservalar sifatning mikrobiologik ko'rsatkichlari bilan mos holda steril va sanoat sterillarga bo'linadi.

Texnologiya bo'yicha ishlab chiqarilgan mahsulotda mikroblilik toksinlar va mikroorganizmlar mavjud emasligini ta'minlaydigan va bu talablarga mos, germetik taradagi konservalar sterilga taalluqlidir. Texnologiya bo'yicha ishlab chiqarilgan mahsulotda mikroblilik toksinlar va mikroorganizmlar mavjud emasligini ta'minlaydigan, iste'molchi sog'ligi uchun xavfli, mahsulotni buzilishiga olib kelish qobiliyatiga ega mikroorganizmlar va bu talablarga mos, germetik taradagi konservalar sanoat sterilga taalluqlidir. Steril konservalar iste'molchilarning alohida kategoriyalari uchun cheklangan miqdorda ishlab chiqariladi. Sanoat sterilligi talabiga javob beradigan konservalar sanoatda ishlab chiqaradi.

Konservalar ishlab chiqarishda konservalanayotgan mahsulotni qizdirishning bir yoki ikki usulidan mos ravishda foydalanib, bir va ikki bosqichli termik ishlov berish qo'llaniladi: issiqlik almashinish apparatida mahsulotni oqimda yupqa qatlamda birlamchi qizdirish yo'li bilan yoki mahsulotni suvli bug' bilan aloqada yoki boshqa usulda va uzluksiz ishlaydigan apparatlarda yoki avtoklavda taradagi mahsulotni qizdirish. Termik konservalashning u yoki boshqa usulidan foydalanish konservalarni ishlab chiqarish texnologiyalariga bog'liq. Termik ishlov berishning temperatura va vaqtincha parametrlari konservalarning sterilizatsiya va pasterizatsiya rejimlari orqali beriladi.

Sterilizatsiya. Konservalar sterilizatsiyasi – bu mahsulotga termik ishlov berish bo'lib, vegetativ mikrofloralarni to'liq o'lishini ta'minlaydigan va spora hosil qiluvchi mikroorganizmlar sonini kerakli darajagacha kamaytirish, muhitning kerakli temperaturasida ($15-30^{\circ}\text{C}$), ba'zida esa yuqori temperaturada mikrobiologik buzilishning oldini olish, mikrobiologik ko'rsatkichlari bo'yicha xavfsiz

konservalarni ovqat sifatida iste'mol qilish ta'minlanadi. Bu usulda olingan konservalar to'liq konservalar deyiladi. Konservalar 100^{oC} dan yuqori, odatda esa 120^{oC} da sterilizatsiya qilinadi.

Substerilizatsiya. Substerilizatsiya – bu mahsulotga termik ishlov berish bo'lib, vegetativ mikrofloralarni o'lishini ta'minlaydigan, bundan tashqari spora hosil qiluvchi mikroorganizmlar sonini kerakli darajagacha kamaytirish, muhitning kerakli temperaturasida 2^{oC} dan 15^{oC} gacha va saqlashning cheklangan vaqti davomida xavfsiz ovqat sifatida iste'mol qilish ta'minlanadi. Sutli konserva mahsulotlari substerilizatsiya qilinadi. Bu mahsulotlar tarada 100-110^{oC} da qizdiriladi. Bu usulda olingan konservalar yarim konservalar deyiladi.

Pasterizatsiya. Konservalar pasterizatsiyalash – bu termik ishlov berish bo'lib, unda mog'or mikroflorasi rivojlanishiga imkon beradigan, o'zida organik kislotalar, qand, konservantlar yoki boshqa moddalarni saqlovchi mahsulotlardagi achitqilar, mog'or zamburug'lari va vegetativ shakldagi bakteriyalarning o'lishi ta'minlanadi. Meva va rezavorlar, sabzavotlar, go'sht va sut mahsulotlari pasterizatsiya qilinadi. Agar pasterlangan konservalarda mikrobiologik barqarorlik saqlashning belgilangan temperaturasi va davomiyligi cheklanmagan bo'lsa, ular to'liq konservalarga, agar-da cheklangan bo'lsa, yarim konservalarga taalluqli hisoblanadi. Mahsulotni oqimda pasterizatsiyalash 95-120^{oC}, iste'mol tarada esa 100^{oC} dan past temperaturada olib boriladi.

Issiq qadoqlash. Bu qadoqlashdan oldin va qadoqlash vaqtida termik ishlov berish bo'lib, unda yuqori temperatura hisobiga qadoqlab, berkitiladigan mahsulotlar va ulardagi achitqilar, mog'or zamburug'lari va vegetativ shakldagi bakteriyalarning o'lishi ta'minlanadi. Mahsulotlar taraga, taraning ichki yuzasidagi harorat 60^{oC} dan yuqori, qaynash nuqtasiga yaqin mahsulot temperaturasida qadoqlanadi.

1.2. Konservalar mikroflorasi

Qoldiq mikroflora. Konservash uchun qo'llaniladigan, termik ishlov berishdan keyin hayot faoliyatiga ega mikroflora qoldiq mikroflora deyiladi. Qoldiq mikroflora tarkibi konservalanayotgan

xomashyo sifatiga, ishlab chiqarishning sanitar-gigienik holatiga, komponentlar tarkibiga, mahsulot rNga va termik ishlov berish darajasiga bog'liq bo'ladi. Sanoat sterillik talablariga javob beradigan, qoldiq mikrofloraga ega konservalar umumiy maqsadda realizatsiya qilinadi.

Tushlik taomlar mikroflorasi. Birinchi ovqatlar sifatida konserva zavodlarida karam sho'rva, rassolnik, lavlagi sho'rva tayyorlash uchun kartoshka, lavlagi, sabzi, oq ildizlar, shpinat, shavel, go'sht va boshqalar ishlatiladi. Bunday ovqatlarni 120°C da sterilizatsiya qilinadi. Bunday konservalarning qoldiq mikroflorasini termofil bakteriyalar tashkil qiladi. Sporalar 120°C li issiqlikka bimalol chidashi mumkin va ayrim vaqtlarda ularning buzilishini keltirib chiqaradi. Ba'zan qoldiq mikroflora sifatida pichan va kartoshka tayoqchalalarining sporalari uchraydi.

Bolalar uchun ishlab chiqariladigan pyuresimon konservalar mikroflorasi. Bunday konservalar tayyorlash uchun meva va sabzavotlarning faqat oliy navlaridan foydalaniladi, chunki ularning komponentlari (shakar, sut, go'sht) mikroblarning rivojlanishi uchun eng qulay sharoitdir.

Xomashyoni qayta ishlash jarayonida (maydalash, gomogenizatsiya qilish) uning mikroflorasi o'zgaradi. Ularni qadoqdash paytidagi temperatura 80°C dan kam bo'lmasligi kerak, chunki pyure sekin qiziydi. Shuning uchun pyure solingan bankalarni 70°C li termostatga joylanadi. Sterilizatsiya rejimining temperaturasini mahsulot turi, muhit rN ni va boshqa xususiyataariga qarab tanlanadi. Bolalar uchun ishlab chiqarilgan konservalar sterilizatsiya qilinganidan so'ng, darhol banka ichidagi temperatura termofil bakteriyalar rivojlana olmaydigan temperaturaga, ya'ni 40°C ga tushgunicha sovutilishi kerak.

Bunday bankalarni to'ldirish va ularga qopqoq yopish aseptik sharoitda alohida xonalarda 140-150°C da amalga oshiriladi.

Pyuresimon konservalarning qoldiq mikroflorasi. Yashil no'xot, sabzavotlarni go'shtli pyurelarining bombajini chaqiruvchi pichan va kartoshka tayoqchalari ko'p uchraydi. Ayrim bakteriyalarda issiqqa chidamli (termotolerant) bakteriyalar yashil no'xot, shpinatni sutli pyuresini bombajini chaqirishi mumkin. Termofil bakteriyalar konservalarda kabachki, shpinat, tomat-pyuresi, sho'rvasi ko'p uchraydigan yassi nordon buzilishni chaqiradilar.

Sabzavot sharbatlari, ularning etli sharbatlari va konsentratlari mikroflorasi. Turli xil usullar bilan ishlab chiqariladigan sabzavotlar sharbatlari mikroflorasi etli va etsiz meva sharbatlari mikroflorasiga o'xshashdir. Ammo sabzavotlar sharbatlari nisbatan kuchsiz nordonlikka ega bo'lganligi uchun uzoq saqlanmaydi va tez buziladi. Ularni uzoq saqlanishini ta'minlash uchun issiqlik ishlovi berish, meva sharbatlari qo'shib nordonlashtirish, limon yoki askarbin kislotalarini tayyorlashga korxonalarni sanitariya sharoitlariga qattiq e'tibor berish zarur. Ularning buzilishi natijasida sharbatlarning mikrobiologik buzilishi kuzatiladi.

Konservalarning qoldiq mikroflorasi tavsifi quyidagi 1-jadvalda berilgan.

1-jadval

Konservalarning qoldiq mikroflorasi

Mikroorganizmlarning nomlanishi, aniqlash uslubi	Hujayralar morfologiyasi	Fiziologik va biokimyoviy xossalari	Qizdirishga chidamliligi	Konservalar sifatiga ta'siri
Bacillus turkumidagi batsillalar GOST 30425-97	Spora hosil qiluvchi tayoqchalarning o'lchami (0,3...2,2) x (1,2...7,0) mkm, harakatchan. Diagnostik belgisi – aerob sharoitda spora hosil qilish xususiyatidir	Fermentativ metabolizmga ega, aerob yoki fakultativ anaeroblar, psixrofil, mezofil va termofilni o'z ichiga oladi	Termofil ko'rinishga ega sporalar issiqlikka chidamli, mezofil ko'rinishdagi esa qizdirishga chidamlidir	Tabiatda ko'pincha tuproqlarda keng tarqalgan. Hamma turdagi konservalar qoldiq mikroflorasi tarkibiga kiradi va ba'zi vakillari konservalarni buzilishini keltirib chiqaradi. Ular B.cereus ni o'z ichiga olib, oziq-ovqatdan zaharlanishni chaqirish xususiyatiga ega.
Termofil batsillalar, B.stearothermophilus guruhi GOST 30425-97	Gramijobiy hujayralar, sporalar terminal va ellipsoidal, sporali hujayralar o'zgarishsiz qolishi mumkin	Nafas olish metabolizmi-ga ega, aerob yoki fakultativ anaeroblar. Termofil. $rN \geq 5,2$ muhitda ko'payadi. Geterogen.	Yuqori issiqlikka chidamlilik xossasiga ega, past kislotali konservalarni sterilizatsiya rejimlarini ishlab chiqishda testtekshirish sifatida qo'llaniladi.	Asosiy manbalari shakar, un, ziravorlar, sut va boshqa xomashyo va materiallar hisoblanadi. Past kislotali konservalarda «nordon» buzilishni chaqiradi.

Termofil batsillalar, B.coagulans guruhi GOST 30425-97	Turli xildagi hujayralar mor- fologiyasi kuchli farqlanadi. Gramijobiy. Spo- ralari ellipsoidal, markaziy va terminal	Nafas olish metabolizmiga ega, aerob yoki fakultativ anaer- oblar. Kislota- ga chidamli: $rN \geq 4,0$ muhitda ko'payadi, NaSl ning 7%li muhitida ko'paya ol- maydi.	B.stearother- mophilus ga taqqoslaganda issiqlikka chi- damligi pastroq, tomat mahsulot- larini sterilizatsi rejimlarini ishlab chiqishda test- tekshirish sifatida qo'llaniladi.	Asosiy manbalari shakar, un, ziravorlar, sut va boshqa xo- mashyo va material- lar hisoblanadi. Sut, tomat mahsulotlarida «nordon» buzilishni chaqiradi.
Klostridii, Slostridium guruhi GOST 30425-97	Tayoqcha- lar o'lchami (0,3...1,7) x (1,3...14) mkm, harakatchan. Gramijobiy. Sporalari oval, markaziy va terminal. Diagnostik belgisi – aerob sharoitda spora hosil qilish xususiyatidir	Fermentativ metabolizmiga ega, anaeroblar, mezofil va termofilni o'z ichiga oladi. Sulfatlarni tikla- maydi, ko'pgina turi sulfatlarni sulfitlarga o'z- gartiradi. Diagnostik belgisi – katalazaning bo'lmashligidir. C.botulinum oziq-ovqatda botulizm kasal- ligini chaqiradi.	Sporalari yuqori issiq- likka chidamlidir. C.botulinum sporalari sterilizatsining minimal rejimini ishlab chiqishda qo'llaniladi.	Inson va hayvon- ning ichaklarida, tuproqlarda uchraydi. Ko'pgina turlari kon- servalarda rivojla- nadi va mahsulotni buzilishini keltirib chiqaradi (konserva- larda bombaj).
Sut kislotali bakteriyalar, Lactobacil- laceae oilasi GOST 10444.11-89	Tayoqchalari egilgan va to'g'ri, uzun yoki qisqa, bitta yoki zanjir sifatida joylash- gan. Gramijobiy. Odatda harakatsiz. Spora hosil qilmaydi.	Fermentativ metabolizmiga ega, anaeroblar. Sut kislota hosil qiladi. Uglerod dioksidi va kislotalarga chidamlidir.	Pasterizatsiya temperaturasiga chidamli shtamm- lar uchraydi.	Sut va sut mahsulot- larida, sabzavot tuz- lamalarida, buzilgan meva, rezavor meva va sabzavotlarda oddiy mikroflorasi uchraydi. Meva konservalarining qoldiq mikroflorasi tarkibiga kiradi.
Sut kislotali streptokokk- lar, Strepto- coccaceae oilasi GOST 10444.11-89	Hujayra diametri 2 mkm gacha, harakatsiz. Gramijobiy. Bitta, juft yoki zanjir sifatida joylashgan. Spora hosil qilmaydi.	Fermentativ metabolizmiga ega, mezofi- lar. Fakultativ anaeroblar. Sut kislota hosil qiladi. Uglerod dioksidi va kislotalarga chidamlidir.	Pasterizatsiya temperaturasiga chidamli shtamm- lar uchraydi. $rN = 7$ da issiq- likka chidamlidir	Sut kislotali bakteriyalar kabi.

Ikkilamchi mikroflora. Qadoqlashning aseptik sharoitlarining buzilishi, germetik bo'lmagan taralarga qadoqlangan konservalarga kelib tushgan mikroorganizmlar ikkilamchi mikrofloraga taalluqlidir. Uning tarkibiga spora hosil qiluvchi batsilla va klostridiyalar bilan birgalikda termosezgir spora hosil qilmaydigan bakteriyalar, turli kokklar, achitqi va mog'orlar ham kiradi. Ikkilamchi mikroflora aniqlangan konservalarda sanoat sterillik talablariga javob bermaydi va umumiy maqsadda realizatsiya qilinmaydi.

Iste'molchi salomatligi uchun xavfli mikroflora. Ishlab chiqarishda texnologik parametrlar yoki sanitar-gigienik talablarni buzilishi natijasida tirik qolish xususiyatiga ega mikroorganizmlar: to'liq konservalarda – *S.botulinum*, *C.perfringens*, *B.cereus*, yarim konservalarga – stafilokokklar ham taalluqlidir.

1.3. Texnologik jihozlarni sirkulatsion yuvish sistemalari.

Konserva korxonalari jihozlarini yuvish

Mahsulot bilan aloqada bo'ladigan jihozlarni yuvish bilan bog'liq jarayonlar, oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishning muhim masalalaridan hisoblanadi. Konservlangan oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqaruvchilar har doim yuqori gigienik standart talablariga rioya qilishni esda tutishlari lozim.

Yuqoridagi majburiyatni uskuna va jihozlarga hamda ishlab chiqarish personaliga ham tegishlilikini ta'kidlash mumkin. Bu majburiyatlarni quyidagi uch guruhga bo'lish mumkin:

1. Kommersial majburiyatlar.
2. Vijdoniy majburiyatlar.
3. Yuridik (adliya) majburiyatlar.

Sifatli, sanitariya gigena talablariga javob beradigan, yuqori saqlanish sifatiga ega, sog'liq uchun xavfsiz bo'lgan foydali mahsulot so'zsiz iste'molchini jalb etadi va u tomondan doim xarid qilinadi.

Agar mahsulot toza bo'lmasa, yomon saqlansa yoki xaridorlar arz qilsa va qaytarilsa, u yomon obro'ga ega bo'ladi.

Har doim sifatsiz yuvish (tozalash)ning sifat va standart ko'rsatkichlarining past darajadaligining potentsial natijalarini e'tibordan chetda qoldirmaslik lozim.

Mahsulotni iste'mol qiluvchilarning aksariyati ishlab chiqarish korxonalarini va mahsulotga ishlov berish sharoitini hech qachon ko'rmaganlar. Ular firmaga, uning obro'siga ishonadilar va barcha jarayonlar yuqori sanitariya muhitida, barcha omillarni doim nazorat qilib turuvchi, yaxshi tayyorlangan personal bajaradi, deb biladilar.

Sog'liq xavfsizligi va mahsulot sifatiga nisbatan qonun buyurtmachi va iste'molchini himoya qilishga intiladi. Qonunchilik me'yoriy talablariga rioya qilmaslik qat'iy choralar ko'rishga olib keladi. Reklama bo'yicha o'tkaziladigan tadbir va choralar qimmatga tushishi mumkin.

Kasallikni oldini olish, tuzatishdan ko'ra yaxshiroq deganlaridek, firmalar qonun talablarini bajarishga, yuqori standart ko'rsatkichlarini ushlab turishga majburdirlar. Konservlangan oziq-ovqat mahsulotlari mikroorganizmlar, shu jumladan, ko'plab patogen turlari o'sishi uchun, ideal muhit bo'lib xizmat qilishi mumkin. Shuning uchun konservalangan oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishga, tashishga, sotishga tegishli bo'lgan qonunlar majmuasi – oziq-ovqat mahsulotlariga qo'llaniladiganlari ichida eng katta hajmdagisidir.

Har bir mamlakat o'zining milliy va ayrim xollarda mahalliy qonunchilik me'yoriy hujjatlariga ega.

Yuvish obyektlari

Yuvish natijalariga nisbatan tozalik darajasini aniqlash uchun quyidagi terminlar qo'llaniladi.

– fizik tozalik – yuzadagi barcha ko'rinadigan ifloslik izini yo'qotish;

– kimyoviy tozalik – nafaqat barcha ko'rinib turgan ifloslikni, balki ko'zga ko'rinmas mikroskopik cho'kmalarni (ta'mi va hidi bo'yicha sezish mumkin bo'lgan) yo'qotish;

– bakteriologik tozalik – dezinfeksiya natijasida erishiladi;

– steril tozalik – barcha mikroorganizmlar yo'q qilinadi.

Qayd qilish lozimki, jihoz fizik yoki kimyoviy toza bo'lmasdan turib bakteriologik toza bo'lishi mumkin. Lekin jihoz yuzasi fizik toza bo'lgan holda, bakteriologik tozalik darajasini ta'minlash oson kechadi.

Amalda, har doim yuvish jarayonini bajarishdan maqsad – ham kimyoviy ham bakteriologik tozalik darajasiga erishish. Shundan

kelib chiqib, jihozlar yuzasi avval kimyoviy yuvish vositalari bilan obdon tozalanadi, so'ngra dezinfeksiyalanadi.

Ifloslanish

Konserva korxonalarida jihozlari yuzasida qanday iflosliklar mavjud va tozalashni talab etadi? Iflosliklar yuzadagi komponentli cho'kma va qoldiqdan iborat bo'lib, unda «berkinib olgan» bakteriyalar tomonidan ozuqaviy muhit sifatida foydalaniladi.

Isitiladigan yuzalar

Mahsulot 60°C dan yuqoriroq haroratda qizdirilganda cho'kmalar hosil bo'la boshlaydi. Bu cho'kma kalsiy (va magniy) fosfatlari, oqsil, yog' va hokazolardan iborat bo'lib, uzoq davom etgan ishlab chiqarish siklidan keyingi issiqlik almashinish uskunasi qizdirish seksiyasi platinalarida ko'rish mumkin. Cho'kma yuzaga mustahkam yopishgan bo'lib, sakkiz yoki undan ko'proq soat ishdan so'ng uning rangi o'zgaradi.

Cho'kmalar quvurlar, nasoslar, rezervuarlar devorlariga («sovuq» yuzaga) yuqib qoladi. Sistema mahsulotdan bo'shatilgach uni tezroq yuvishni boshlash kerak, aks holda hosil bo'lgan plyonka qurib qoladi va uni yo'qotish murakkablashadi.

Yuvish texnologiyasi

Bir vaqtlar (ba'zida hozir ham) konservalangan oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish jihozlarini shetka va yuvish vositalari (eritmalari) bilan qurollangan odamlar uskunani qismlarga ajratib va tanklar ichiga kirib yuvishni amalga oshirganlar. Bu nafaqat ko'p mehnat talab etar, balki past samara beruvchi faoliyat ediki, gohida mahsulotlar qoniqarsiz yuvilgan jihozlardan qayta ifloslanadi.

Qismlarga bo'lmay (bezrazbornaya) sirkulyatsion yuvish sistemalari (CIP) texnologik liniyaning turli qismlari uchun qo'llanilishi mumkin va talab qilingan sanitar holatni ta'minlovchi yuqori sifatli yuvishni amalga oshirish imkonini beradi.

Yuvish jarayonlari, talab qilingan tozalik darajasiga erishish maqsadida, mukammal tuzilgan texnologiyaga qat'iy mos ravishda bajarilishi shart. Bu jarayonlar ketma-ketligi doim bir xilda bo'lishi kerakligini bildiradi.

Konserva korxonalarida uskunalarini yuvish sikli quyidagi bosqichlardan (stadiya) iborat:

– mahsulot qoldiqlaridan sidirib, oqizib va suv yoki siqilgan havo yordamida itarib chiqarish yo‘llarini qo‘llab tozalash;

– iflos qoldiqlarni yo‘qotish maqsadida suv bilan dastlabki chayish;

– yuvish vositasi bilan yuvish;

– toza suv bilan chayish;

– issiqlik ishlovi berish yoki kimyoviy vositalar yordamida dezinfeksiya qilish.

Agar ushbu bosqich amalga oshirilsa, sikl yuqori sifatli suv bilan yuvishdan so‘ng tugallanadi.

Har bir bosqich kutilgan natijaga erishish uchun, ma‘lum bir muddatni talab etadi. Quyidagi 2-jadvalda iflos qoldiqlarning ba‘zi xarakteristikalari va kimyoviy moddalarning ularga ta‘sir etish natijalari keltirilgan.

2-jadval

Iflos qoldiqning kimyoviy ta‘siri va xarakteristikasi

Yuzadagi komponent	Eruvchanlik	Tozalanish darajasi	
		Past o‘rta haroratli pasterizatsiya	Yuqori haroratli pasterizatsiya
Qand	Suvda	Oson	Karamenlizatsiya qiyin
Yog‘	Suvda erimaydi	Qiyin ishqor bilan	Polimerizatsiya qiyin
Oqsil	Suvda erimaydi	O‘ta qiyin ishqor bilan ozroq kislota bilan	Denaturatsiya o‘ta qiyin
Mineral moddalar	Ba‘zilar suvda ko‘p tuzlar kislotalada	Har xil (turli)	Har xil (turli)

Mahsulot qoldiqlaridan tozalash

Ish so‘ngida ishlab chiqarish liniyasidan barcha mahsulot qoldiqlari tozalanishi lozim. Bu uchta sababga ko‘ra bajarilishi kerak:

– mahsulot yo‘qotilishini minimallashtirish uchun

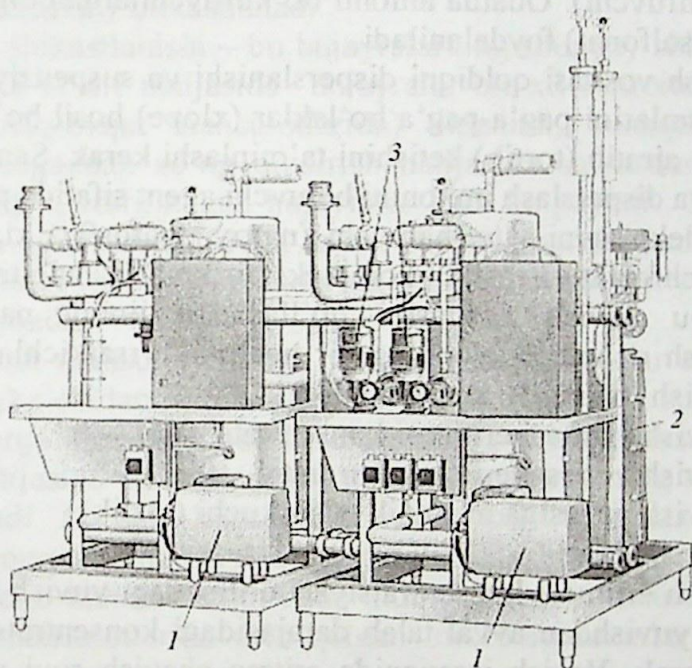
– yuvishni yengillashtirish uchun

– kanalizatsiya sistemasi faoliyatini yengillashtirish uchun (bu o‘z navbatida kanalizatsiya sistemasi ekspluatatsiyasi sarf-xarajatlarini sezilarli kamaytiradi).

Mahsulot rezervuarlar va quvurlar devorlaridan oqib tushishi uchun bir oz vaqt berish lozim. Qotib qolgan qoldiqlar yopishgan yuzalardan tozalab qirib olinishi kerak. Yuvishni boshlashdan avval ishlov berilayotgan mahsulot texnologik liniyadan suv bilan siqib chiqariladi. Agar imkoniyat bo‘lsa, ishlov berilayotgan mahsulot quvurlardan havo yordamida puflab yoki suv bilan haydalib yig‘ish baklariga tushiriladi.

Suv bilan dastlabki chayish

Jihozlarni suv bilan chayish darhol mahsulot ishlab chiqarish jarayoni tugagach amalga oshirilishi kerak. Aks holda mahsulot qoldiqlari qotib qoladi va uskuna yuzasiga yopishib yuvishni murakkablashtiradi (1-rasm). Mahsulot yog‘i qoldiqlari ancha oson yuviladi, agar chayish uchun ishlatiladigan suv iliq bo‘lsa, lekin uning harorati 55°C dan yuqori bo‘lsa oqsil koagulyatsiyalanib qoladi.



1-rasm. CIP moduli.

1-haydash nasoslari; 2-issiqlik almashinish apparati; 3-nasos-dozatorlar.

Dastlabki chayishni sistemadan chiqayotgan suv toza holga kelguncha davom ettirish lozim, aks holda qolayotgan ifloslik yuvish vositalari sarfini oshiradi va yuvish vositasidagi xlor faolligini pasaytiradi. Agar yuzada qotgan mahsulot qoldiqlari bo'lsa, uskunani bo'ktirish maqsadga muvofiq bo'ladi. Bo'ktirish qoldiqni yumshatadi va yuvish jarayoni samaradorligini oshiradi.

Mahsulot va suv aralashmasi dastlabki chayishdan so'ng maxsus ishlov berish uchun bakka yig'iladi. Odatda yaxshi chayilgan uskunadagi 99% qoldiq tozalanadi.

Yuvish vositalari yordamida yuvish

Qizdirilgan yuzalardagi iflos qoldiqlar odatda, ishqor yoki kislotatarkibli yuvish vositalari yordamida, yuviladi. Hamma hollarda darhol suv bilan chayiladi. Sovuq yuzalar odatda ishqorli va ba'zi vaqtlar kislotali eritmalar bilan yuviladi.

Ishqorli yuvish vositasi, odatda kaustik soda (NaON) va qoldiq plyonkasi (qavati) orasida yaxshi bog'lanish hosil qilish maqsadida bo'ktiruvchi agent (smachivatel) qo'shiladi (suyuqlik yuza tortilishini pasaytiruvchi). Odatda anionli bo'ktiruvchilardan biri – tipoldan (alkilarilsulfonat) foydalaniladi.

Yuvish vositasi qoldiqni disperslanishi va suspenziya zarrachalarini qismlarini pag'a-pag'a bo'laklar (xlope) hosil bo'lishiga yo'l qo'ymay ajratib (tortib) ketishini ta'minlashi kerak. Samarali emulgatsiya va disperslash imkonini beruvchi agent sifatida polifosfatlar, shuningdek, suvni yumshatuvchi (natriy uchfosfat) xizmat qiladi. Natriy uchfosfat va fosfatli kompleks birikmalar keng tarqalgan.

Ushbu yuvish vositasini qo'llashdan ijobiy natija olishni ta'minlash uchun jarayonning bir nechta ko'rsatkichlarini nazorat ostiga olish lozim. Bu ko'rsatkichlar:

- yuvish vositasi eritmasi konsentratsiyasi;
- yuvish vositasi eritmasi harorati;
- yuvish yuzasiga mexanik ta'sir kuchi (tezlik);
- yuvish davri.

Yuvish eritmasi konsentratsiyasi eritmadagi yuvish vositasining miqdori yuvishdan avval talab darajasidagi konsentratsiyaga keltirilishi kerak. Yuvish jarayonida eritma chayish suvi va mahsulot qoldiqlari bilan aralashib ketadi. Shuningdek, ozroq neytrallashuv ham ro'y beradi. Shuning uchun yuvish jarayoni davomida konsent-

ratsiyani tekshirish lozim. Nazorat qo'l yordamida yoki avtomatik tarzda amalga oshirilishi mumkin. Dozirovka qilish har doim yuvish vositasini ishlab chiqaruvchi korxona ko'rsatmasiga binoan olib borilishi kerak, chunki konsentratsiyani oshirilish hamma vaqt ham yuvish samaradorligini oshiravermaydi – amalda ko'pik hosil bo'lishi teskari natijani ham berishi mumkin va h.k.

1.4. Mikroorganizmlarga qizdirishning letal va subletal ta'siri

Mikrob hujayralari yoki sporalari populyatsiyasiga qizdirishning ta'sirini miqdoriy baholash alohida shtammlar va bakteriya turllari, achitqi yoki mog'orlarning issiqlikka chidamliligi belgilanadi.

Mikroorganizmlarning issiqlikka chidamliligi – bu reproduktiv xossalarini saqlaydigan, rivojlanishining maksimal temperatura chegarasidan yuqori temperaturada qizdirilgan hujayralar xususiyatidir. Qizdirish natijasida hujayra populyatsiyasi to'liq yoki qisman tirik qolishi va subletal (ikki karra mikrobsizlantirish) yoki letal (mikrobsizlantirish) shikastlanadi.

Subletal shikastlanishi – bu hujayralarning shunday shikastlanishi, issiqlik ta'siri natijasida hujayralar bir xil sharoitda (oziqa muhitida, oziq-ovqat mahsulotlarida) tiklanadi, boshqasida esa o'ladi. Tiklangandan so'ng qizdirish natijasida shikastlangan hujayralar xuddi qizdirilmagan hujayralar kabi ko'payadi. Mikroorganizmlarga qizdirishning letal ta'siri kerakli sharoit yaratilganda, ular metabolism va uning hosilalarida o'z xususiyatlarini yo'qotishi bilan ifodalanadi.

Oziq-ovqat mahsulotlaridagi mikroorganizm va ular sporalari-ning issiqlikka chidamliligini aniqlashda har doim ham subletal va letal ta'sirlarga ajratish mumkin emas. Oziq-ovqat mahsulotlarini qizdirish natijasida shikastlangan mikroorganizmlarning tiklanishi ekin kechadi. Ba'zida konservalarni sterilizatsiyalashda shikastlangan mikroorganizmlar o'z faoliyatlarini tiklashlari va mahsulotni buzilishiga olib kelishi uchun uzoq muddat (vaqt) o'tadi. Bu holat oziq-ovqat mahsulotlarida tirik qolgan mikroorganizmlar miqdori ko'ycha konservalarning sterilizatsiya va pasterizatsiya rejimlarini hisoblash uchun asos hisoblanadi. Subletal shikastlangan hujayralarning oziqa elementiga qo'yilgan yuqori talabchanlik, ko'payish

ingibitorlariga, masalan, organik kislotalar, NaCl, nitritlar, konservantlar va antibiotiklarga yuqori sezgiriligiga yo'naltirilgan bo'ladi.

Mikroorganizmlarga qizdirishning ta'siri temperatura va vaqtinchalik parametrlar bo'yicha baholanadi.

Issiqlikka chidamlilik parametrlarini tanlash va ularni aniqlash usullari mikroorganizmlarning o'lish mexanizmi va kinetik qonuniyatlariga bog'liq. Hozirgi kunda mikroorganizmlarni o'lishiga olib keluvchi ichki hujayralar reaksiyalari mexanizmi to'liq ochilmagan. Ko'pgina hollarda hujayra reproduksiyasi va sporalarning o'sish, ko'payish xususiyatlarini yo'qotishi oqsil moddalarning termik denaturatsiyasi bilan izohlanadi. Denaturatsiya deb, ichki molekulyar vodorod bog'larining uzilishini keltirib chiqaruvchi molekulaning spetsifik konfiguratsiyasining o'zgarishiga aytiladi.

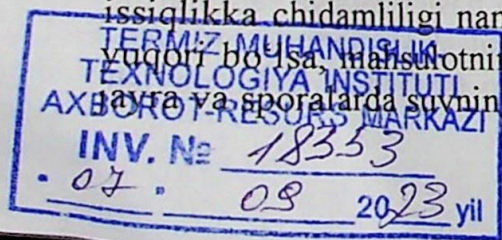
Oqsil moddalar va nuklein kislotalarning denaturatsiyasi qaytar va qaytmaz bo'lishi mumkin.

Qizdirish ta'sirida molekuladagi vodorod bog'lari uzilishi va vodorod bog'larini ma'lum (aniq) soni uzilmaguncha tiklanishi mumkin, so'ngra qolgan vodorod bog'larining uzilishi boshlanadi. Natijada molekula strukturasi avvalgi holatga qaytish xususiyatini yo'qotish darajasigacha buziladi.

Oqsil moddalar va nuklein kislotalar denaturatsiyasi natijasida spora yoki hujayraning o'lishi metabolik tizimning buzilishi yoki reproduktiv apparatning buzilishi bilan bog'liq.

Shu bilan birgalikda kalsiy ion (Ca^{2+}) kislotalari va boshqa metallar ishtirokida hujayra modda almashinishi jarayonida bakterial sporalar ($pH \leq 4$ bo'lganda) yo'qotilishi mumkin, bunda sporalar vodorodli issiqlikka chidamli shaklga o'tadi, kislotalar va qizdirish ta'sirining samarasi meva-rezavorlar to'liq konservalarini $100^{\circ}C$ dan past temperaturada pasterizatsiyalash natijasida sanoat sterilligi talblariga javob berish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Mikroorganizmlarga qizdirishning letal ta'siri samarasi qaysi muhitda (nam yoki quruq) qizdirish sodir etilayotganligiga ham bog'liq. Mikroorganizmlarning issiqlikka chidamliligi quruq havo ta'siriga qaraganda nam muhitda pastroqdir. Mikroorganizmlarning issiqlikka chidamliligi namlikning belgilangan chegarasida qancha yuqori bo'lsa, mahsulotning muvozanat namligi va qiziyotgan hujayra va sporalarda suvning aktivligi (a_w) kichik. Issiqlikka chidam-



lilik maksimumi suvning aktivligi $a_w = 0,3 - 0,4$ bo'lgani sporalarda aniqlangan 100 % li namlikka ($a_w = 0,96 - 0,99$ bo'lgan mahsulotlarda) yaqinlashgan sharoitda *V. Stearothermophilus* sporalarning issiqlikka chidamliligi *C. botulinum* spolariga nisbatan ortadi; mahsulotlarning muvozanat namligi 30% ga yetganda, bu ikkala sporalarning issiqlikka chidamliligi tenglashadi yoki bir xil bo'ladi.

Konservalanayotgan mahsulotlar aktiv namligining o'zgarishi ularga shakar, tuz va boshqa kimyoviy birikmalar qo'shilganda sodir bo'ladi. Ko'pincha germetik taradagi ko'p miqdorda shakar va tuz saqlamaydigan, konservalanayotgan mahsulotlarni sterilizatsiya va pasterizatsiyalashda nam muhitda qizdirish sharoitlari yaratiladi. Shu sababli sterilizatsiya va pasterizatsiya rejimlarini ishlab chiqishda nam qizdirishga nisbatan mikroorganizmlarning chidamlilik parametrlaridan foydalaniladi.

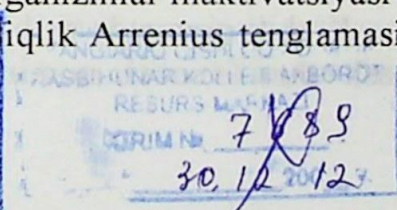
Mikroorganizmlarning issiqlikka chidamliligiga nafaqat rN , a_w balki har bir konservalanayotgan mahsulot spesifikligini aniqlovchi, eritmalarning ion kuchi, mahsulot tabiati va boshqa omillar (faktorlar) ham ta'sir etadi. Ishlab chiqarish sharoitida mikroorganizmlar va ularning sporalari konservalanayotgan mahsulotga asosiy xomashyo va yordamchi materiallardan kelib tushishi mumkin va shu sababli bunday omillarning ta'sirini inobatga olish imkoniyati yo'q.

Konservalar buzilishiga olib keluvchi va ovqatdan zaharlanishni chaqiruvchi xususiyatga ega ba'zi turdagi mikroorganizm sporalarning issiqlikka chidamliligi juda yuqori, batsilla hamda klostridiy sporalari va vegetativ hujayralarning issiqlikka chidamliligi $1 \cdot 10^6$ marta ortiq bo'lishi mumkin.

1.5. Mikroorganizmlarning issiqlikka chidamlilik parametrlari

Mikroorganizmlarning issiqlikka chidamliligi hujayralar populyatsiyasi orqali aniqlanadi. Sporalarning issiqlikka chidamliligi qizdirish jarayonida ortishi mumkin.

Issiqlikka chidamlilikning kinetik parametrlari, tirik qolgan mikroorganizmlar miqdori va doimiy harakatda qizdirish davomiyligi orasidagi eksponensial bog'liqlik mikroorganizmlar inaktivatsiyasiga olib kelish imkonini beradi. Bu bog'liqlik Arrenius tenglamasi orqali ifodalanadi.



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

Bu yerda, K – mikroorganizmlar o‘lish tezligi konstantasi;

A – eksponensial ko‘paytma, s; E_{akt} – aktivlashtirish energiyasi, $\frac{kal}{mol}$;

R – gaz doimiysi; T – harorat, K.

Odatda issiqlikka chidamlilikning kinetik parametrlarini hisoblash uchun tirik qolishning egri chizig‘i olinadi.

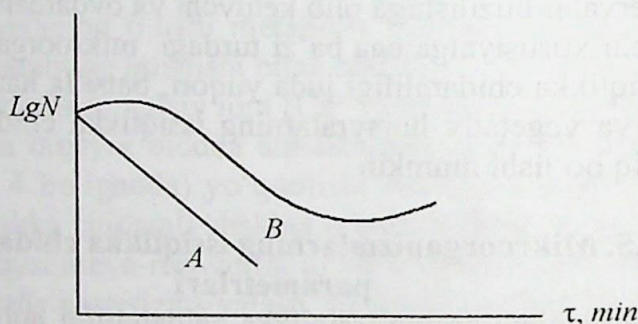
Tirik qolishning egri chizig‘i deb, qizdirishdan so‘ng tirik qolgan mikroorganizmlar miqdori va doimiy haroratda qizdirish davomiy-liligi orasidagi grafik bog‘liqlikka aytiladi.

Mikroorganizmlar o‘lish reaksiyasi uchun tirik qolishning egri chizig‘i tenglamasi quyidagicha:

$$N_t = N_0 \cdot \exp(-kt);$$

Bu yerda: N_t va N_0 – vaqt davomida mavjud va tirik qolgan hujayralar miqdori.

Tirik qolishning egri chizig‘i koordinata o‘qlarida to‘g‘ri chiziq ko‘rinishida bo‘lishi mumkin (2-rasm, A).



2-rasm. Mikroorganizmlar tirik qolishining shakllari.

A – eksponensiya; B – sigmadiyal.

Bundan tashqari tirik qolish egri chizig‘ining sigmadiyal shakli ham uchrashishi mumkin (2-rasm, B).

Kichik qiymatda tirik qolgan hujayraning sekin o‘lishini ifodalash «dum (хвост)» nomini olgan. Dum hujayralarini aniqlash uchun

hujayra populyatsiyasini inaktivatsiyalashni $N_0 = 10^6 - 10^7$ dan $N_t = 10^2 - 10^1$ gacha olib borish kerak.

Ayniqsa «dum» hujayralar soni hujayraning asosiy hajmi qisqa vaqt davomida, yuqori haroratda aseptik konservalash rejimlarini ishlab chiqishda, hujayraning qolgan ulushi esa uzoq muddat davomida nobud bo'lishi bilan ahamiyatlidir.

1.6. Yuqori temperaturada mahsulotlarni sterilizatsiya qilish

Fan va texnika hozirgi davrda nihoyatda tez rivojlanishi natijasida qayta ishlash sanoatidagi mahsulotlarga ishlov berish, texnologik jarayonlar chuqur o'rganilib, sterilizatsiya qilish jarayoniga bir muncha o'zgartirishlar kiritdi. Xususan, mahsulotlarga ishlov berishda qo'llaniladigan temperatura va vaqt ma'lum formulaga asoslangan holda olib borilar edi.

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

bu yerda: A, V, S – mahsulotga ishlov berish vaqti, *min*

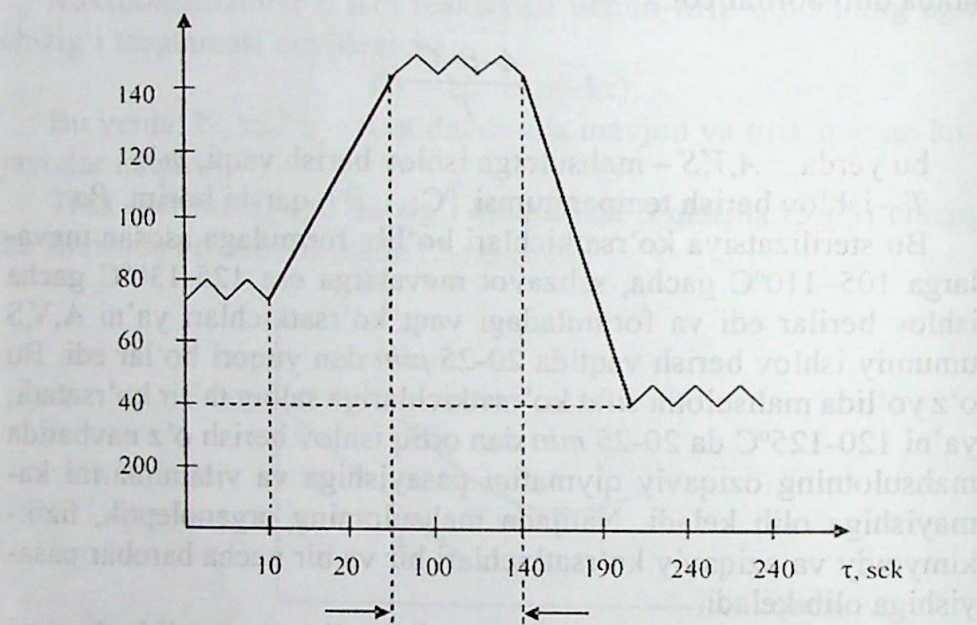
T – ishlov berish temperaturasi, $^{\circ}\text{C}$; P – qarshi bosim, Pa .

Bu sterilizatsiya ko'rsatkichlari bo'lib, formulaga asosan mevalarga $105-110^{\circ}\text{C}$ gacha, sabzavot mevalarga esa $125-130^{\circ}\text{C}$ gacha ishlov berilar edi va formuladagi vaqt ko'rsatkichlari ya'ni A, V, S umumiy ishlov berish vaqtida $20-25 \text{ min}$ dan yuqori bo'lar edi. Bu o'z yo'lida mahsulotni sifat ko'rsatkichlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi, ya'ni $120-125^{\circ}\text{C}$ da $20-25 \text{ min}$ dan ortiq ishlov berish o'z navbatida mahsulotning oziqaviy qiymatini pasayishiga va vitaminlarini kamayishiga olib keladi. Natijada mahsulotning organoleptik, fizik-kimyoviy va oziqaviy ko'rsatkichlari bir va bir necha barobar pasayishiga olib keladi.

Bunday noo'rin jarayonlarni oldini olish maqsadida hozirgi zamon fan yutuqlariga asoslangan holda, mahsulotlarning sterilizatsiya qilishda ultra yuqori temperaturadagi ishlov berishdan keng foydalanib kelinmoqda. Usulning mazmuni shundan iboratki, sterilizatsiya qilinayotgan mahsulotga keskin ravishda $1-3$ sekunddan $180-240$ sekundgacha bo'lgan vaqt davomida yuqorida aytilgan temperaturadan bir necha gradus baland, ya'ni $135-140^{\circ}\text{C}$ issiqlik

bilan ishlov beriladi va keskin ravishda sovitiladi. Izlanishlar shuni ko'rsatdiki, temperaturaning qisqa vaqt ichida keskin tebranishi natijasida mikroorganizmlar: zamburug'larni, turli bakteriyalarni hayot faoliyatiga keskin ta'sir ko'rsatadi va ularni faoliyati to'liq to'xtatiladi. Keskin temperaturani tebranishi mikroorganizmlar hayotiga qattiq ta'sir ko'rsatadi, ammo sterilizatsiya qilinayotgan mahsulotning organoleptik, fizik-kimyoviy va oziqaviy ko'rsatkichlariga deyarli ta'sir qilmasligi ma'lum bo'ldi. Bu o'z yo'lida sifatli mahsulot ishlab chiqarishni ta'minlab berdi. Yuqoridagi temperatura bilan qisqa vaqt ishlov berish grafigi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi (3-rasm).

An'anaviy sterilizatsiya qilish usuli bilan mahsulotlarga ishlov berish asosan mahsulotlarni idishlarga qadoqlanib, qopqoqlari germetik yoilgandan so'ng qo'llaniladi.



3 - rasm. Yuqoridagi temperatura bilan qisqa vaqt ishlov berish grafigi.

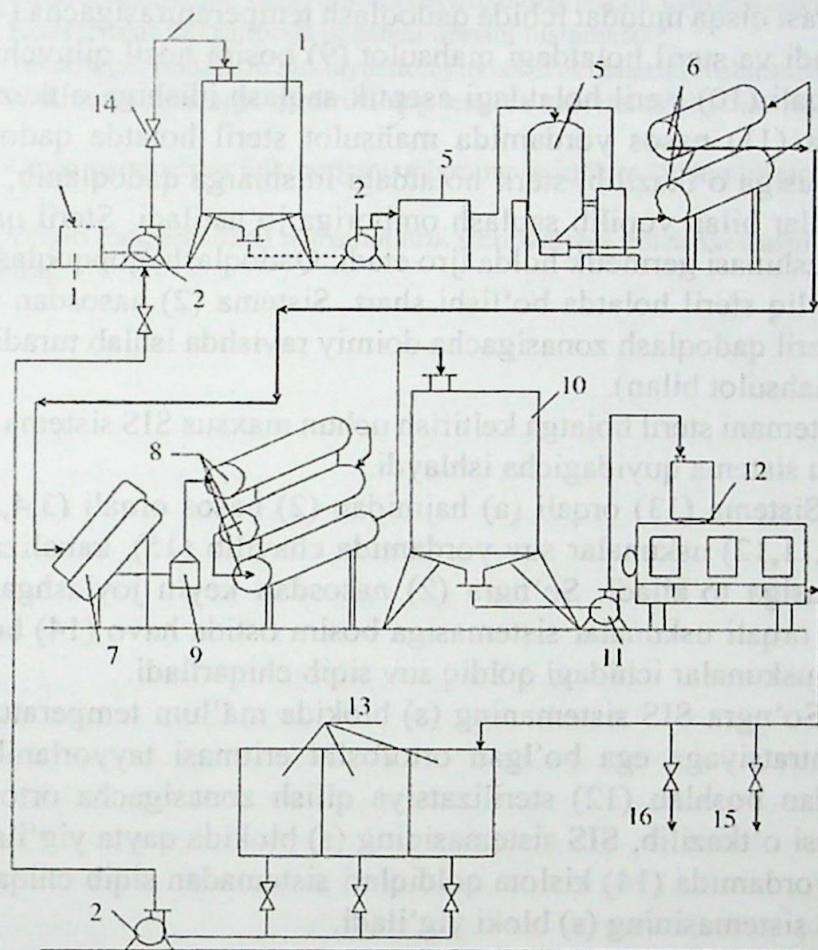
Ultra yuqori temperatura bilan ishlov berish jarayonida esa mahsulot idishlarga qadoqlanishidan avval yuqori issiqlik yordamida ishlov berish jarayonidan o'tkazilib, so'ngra qadoqlash temperatura-sigacha sovitilib idishlarga qadoqlanadi. Bu o'z navbatida mahsu-

lotlarni uzoq vaqt saqlanishida ma'lum to'siq bo'ladi, ya'ni nosteril holatdagi bankalarga steril holatdagi mahsulot qadoqlanib qopqoqlansa, uzoq muddat saqlanish vaqti yo'qoladi. Bunday noo'rin holatlarni oldini olish uchun hozirgi kunda aseptik usul bilan mahsulotlarni qadoqlash keng qo'llanilib kelinmoqda. Bu usul quyidagi talablarni o'z ichiga oladi:

1. Qadoqlanadigan mahsulot steril holatda bo'lishi shart.
2. Mahsulot steril muhitda qadoqlanishi shart.
3. Qadoqlashda qo'llaniladigan idish va qopqoqlar steril holatda bo'lishi shart.

Bunday usul bilan qadoqlash aseptik usul deb ataladi va texnologik jarayon quyidagi 1-sxemaga asoslangan holda bajariladi.

1-sxema



Texnologik tizimda mahsulot ishlab chiqarilib (1) to'plash bunkeriga 70-80°C da uzatiladi. So'ngra (2) nasos yordamida truboprovodlar yordamida (3) germetik yopiq tipdagi to'plash idishiga berildi. Idishning uchdan ikki qismi to'lgach (2a) nasos yordamida mahsulot (4) gomogenizatorga beriladi. Gomogenizatsiyadan so'ng trubalar yordamida (5) deaeratsiyaga berilib, mahsulot tarkibidagi havo ajratiladi, shu tariqa havosizlantirilgan mahsulot keskin (6) isitish apparatiga beriladi. Bu apparatning ichida mahsulot bir necha sekund davomida sterilizatsiya qilish temperaturasi gacha qizdirilib (7) temperaturani saqlash trubasiga o'tkaziladi.

Bu truba mahsulot 1-3 *min* davomida temperaturasi o'zgarmagan holatda harakat qilib (8) keskin sovitish apparatiga o'tadi. Uning temperaturasi qisqa muddat ichida qadoqlash temperaturasi gacha (40°C) sovitiladi va steril holatdagi mahsulot (9) bosim hosil qiluvchi klapan orqali (10) steril holatdagi aseptik saqlash idishiga o'tkaziladi. So'ngra (11) nasos yordamida mahsulot steril holatda qadoqlash mashinasiga o'tkazilib, steril holatdagi idishlarga qadoqlanib, steril qopqoqlar bilan yopilib saqlash omboriga jo'natiladi. Steril qadoqlash mashinasi germetik holda ijro etadi. Qadoqlash, qopqoqlash zonasini to'liq steril holatda bo'lishi shart. Sistema (2) nasosdan tortib (12) steril qadoqlash zonasigacha doimiy ravishda ishlab turadi (suv yoki mahsulot bilan).

Sistemani steril holatga keltirish uchun maxsus SIS sistema mavjud. Bu sistema quyidagicha ishlaydi.

1. Sistema (13) orqali (a) hajmidan (2) nasos orqali (3,4,5,6,7,8,9,10,11,12) uskunalar suv yordamida chayilib (15), kanalizatsiya sistemasiga to'kiladi. So'ngra (2) nasosdan keyin joylashgan patrubka orqali uskunalar sistemasiga bosim ostida havo (14) berilib, (2-12) uskunalar ichidagi qoldiq suv siqib chiqariladi.

2. So'ngra SIS sistemaning (s) blokida ma'lum temperatura va konsentratsiyaga ega bo'lgan ortofosfat eritmasi tayyorlanib, (2) nasosdan boshlab (12) sterilizatsiya qilish zonasigacha ortofosfat kislotasi o'tkazilib, SIS sistemasining (s) blokida qayta yig'iladi va havo yordamida (14) kislota qoldiqlari sistemadan siqib chiqariladi va SIS sistemasining (s) bloki yig'iladi.

3. Sistema yana bir bor suv bilan chayiladi.

4. So'ngra sistemadagi kislota qoldiqlarini neytrallashtirish uchun SIS sistemaning (b) blokida bo'lgan ishqor eritmasi 2 pozitsiyada ko'rsatilgandek, sistema orqali o'tkaziladi.

5. Yana bir marotaba sistema suv bilan chayiladi.

So'ngra (16) truba orqali sistemaga yuqori temperaturali bug' berilib, sistema steril holatga keltiriladi. Shu tariqa steril holatga keltirilgan aseptik qadoqlash sistemasi yana ishga tayyor bo'ladi. Yuqorida aytilgan jarayonlarni olib borishda maxsus nazorat qo'llanilishi shart.

Nazorat savollari:

1. Mikroorganizmlar faoliyatini pasaytirishning termik usullarini ayting.
2. Konservalar mikroflorasi deganda nimani tushunasiz?
3. Texnologik jihozlarni sirkulyatsion yuvish sistemalarini tushuntiring.
4. Mikroorganizmlarga qizdirishning letal va subletal ta'sirlarini izohlab bering.
5. Qaysi parametrlar mikroorganizmlarning issiqlikka chidamliligini bildiradi?
6. Yuqori temperaturada mahsulotlarni sterilizatsiya qilish sxemasini tushuntirib bering.

II BO'LIM.

STERILIZATSIYADA KONSERVALARDAGI BOSIM

2.1. Konserva korxonalarida qo'llaniladigan taralar. Konserva idishlarini klassifikatsiyasi

Konserva sanoatida mahsulotlarni joylash uchun va germetik uzoq muddatga saqlashda turli materiallardan tayyorlangan har-xil idishlar qo'llaniladi. Ular tunuka va shisha idishlari, butil va butilka-lar, alyuminiy idishlar, alyuminiy qopqoqli shisha idishlar; korobka-lar, yog'och idishlar bo'lib, bir-biridan ko'rinishi bilan va material-lar turi bilan farq qiladi. Idishlarning nomlanishi davlat standartida «Konserva uchun metall bankalar» degan termin bilan yuritiladi. Ularni solishtirib qaraganda bir-biridan farq qiluvchi tomonlari, ya'ni kamchiliklari va ustunliklari tomonlari bor. Germetik yopiladi-gan idishlarga solingan mahsulotlar sterilizatsiya yoki pasterizatsiya qilinadi.

Germetik yopilmaydigan idishlarga asosan yog'ochdan qilingan bochka va qutilar, fanerdan qilingan quti va barabanlar, karton ko-robkalari, qog'oz xaltalari, plastmassadan qilingan quti va lotoklar kiradi. Yog'ochdan qilingan bochkalar povidlo, djem, tuzlangan tomat pastalarini joylab saqlashda qo'llaniladi.

Quritilgan meva va sabzavotlar fanerdan qilingan quti va bara-banlarda, ayrim hollarda esa qog'oz qoplarga solinadi.

Tayyor konserva mahsulotlarini transportirovka qilishda ularni karton qutilarga joylanadi. Parafinli karton korobkalari muzlatilgan meva, sabzavot va tayyor taomli konservalari uchun qo'llaniladi.

Plastmassadan qilingan qutilar butil va butilka idishlarini trans-portirovka qilishga mo'ljallangan.

Tunuka idishlar

Sterilizatsiya qilishga mo'ljallangan mahsulotlar uchun tunuka idishlari keng qo'llaniladi. Tunuka idishlari yengil bo'lib shisha idishlarga nisbatan uch marta yengildir. Lekin tunuka idishlari tashqi muhit ta'sirida zanglashi mumkin. Ularni ichki va tashqi muhit ta'sirida zanglashini va oksidlanishini oldini olish uchun ularga lak, emal va boshqa himoya moddalari surtiladi.

Konserva idishlarini tayyorlash uchun qalinligi 0,2-0,25 mm bo'lgan tunuka qo'llaniladi. Tunukani qalinligi jihatidan ularning sonlari ham o'zgarib boradi, masalan 0,28 mm qalinlikdagi tunukani 28 soni bilan belgilanadi.

Konservalashda ishlatiladigan tunukani ustki va ichki qismi qalay bilan surtiladi. Buning uchun tarkibida (aralashmalarda) qalayni miqdori 0,14% va qo'rg'oshin miqdori 0,04% dan ko'p bo'lmagan aralashmalar foydalaniladi.

Konserva idishlari tayyorlashda ishlab chiqariladigan idishlarga surtiladigan qalayning miqdori 3 sinfga bo'linadi:

I sinf – 100 sm tunuka listga 0,39-0,45 g;

II sinf – 0,28-0,38 g;

III sinf – 0,23-0,27 g sarflangan bo'ladi.

Tunukaga surtilgan qalayni surtilishi bir xil qalinlikda bo'lishi kerak. Shunga qaramay sinflarni hisobga olgan holda ularni ustki qismida ayrim nosozlikka yo'l qo'yilgan bo'lishi mumkin, masalan, pufakcha, nuqta, to'lqinsimon va h.k.

Konservalashda qo'llaniladigan idishlarda ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan kamchiliklar bo'lmasligi zarur.

Loklangan idishlarga solinayotgan mahsulotlarning nordonligi yoqori bo'ladi, lak plenkalari korroziyaga olib keluvchi mahsulotlar tarkibida oqsil moddasi yuqori bo'lgan mahsulotlarni saqlay olmaydi.

Tarkibida oqsil moddasi yuqori bo'lgan mahsulotlarni maxsus oqsilga chidamli emal surtilgan idishlarga solinadi. Bunday emal olish uchun lak sink pastasi bilan aralashtiriladi, ayrim hollarda emalning qovushqoqligini o'zgartirish maqsadida skipidar qo'shiladi. Idishlarni ichki qismiga emalning KP-1, EP-513 va boshqa markalari ishlatiladi.

Tunuka idishlar shakli jihatidan amaliyotda ko'p tarqalgan silindrlil va figurali bo'ladi, konstruksiyasi bo'yicha terma va tamg'alangan holda tayyorlanadi. Terma holdagi bankalar korpus, qopqoq va tag qismidan iborat, tamg'alangan idishlar esa maxsus presslarda, uning qopqog'i alohida tayyorlanadi. Silindrlil banka idishlarini tayyorlash usuli, hajmi va o'lchamlari 3-jadvalda keltirilgan.

Sig'imi, mm	Qabul qilingan idishlarning raqamlanishi	Ichki diametri, mm	Tashqi diametri, mm	Tashqi balandligi, mm	Tayyorlash usuli
1	2	3	4	5	6
69	34	50,5	53,7	42,0	terma
93	24	50,5	53,7	54,0	terma
96	1	72,8	76,0	27,0	tang'ali
96	35	59,5	62,7	42,0	terma
137	36	50,5	53,7	76,0	terma
153	20	59,5	62,7	62,3	terma
175	2	99,0	102,3	27,0	tamali
191	23	59,5	63,7	76,0	terma
213	39	50,5	53,7	114,0	terma
122	40	91,0	94,3	42,0	ter.va tam.
240	5	83,4	86,7	51,4	terma
241	3	99,0	102,3	39,2	ter.va tam.
260	4	72,8	76,0	70,0	terma
316	7	72,8	76,0	83,4	terma
353	8	99,0	102,3	53,2	ter.va tam.
364	9	72,8	76,0	95,0	terma
444	43	72,8	76,0	114,0	terma
473	11	99,0	102,5	69,4	terma
565	12	99,0	102,5	81,4	terma
767	45	91,0	94,5	126,0	terma
889	13	99,0	102,5	123,6	terma
2060	46	223,0	226,9	61,0	terma
3020	14	153,1	157,1	172,5	terma
8760	15	215,0	219,4	249,7	terma
9515	48	223,0	227,4	282,0	terma

Meva va sabzavotlarni konservalashda ko'p qo'llaniladigan idishlardan silindrlil tunuka idishlar bo'lib, ayniqsa 9, 12, 13, va 14 raqamdagi, hamda ayrim hollarda 8 va 3 raqamdagi terma va tang'ali idishlar ishlatiladi.

Idishlarni tayyorlash uchun olib kelingan tunuka (jest) larni qalinligi bo'yicha navlarga ajratiladi. Bundan tashqari ularni sifati tekshiriladi, ya'ni zanglagan, teshilgan va har xil dog'i bor tunukalar chiqitga chiqariladi.

Diskli qaychilar yordamida tunuka korpus uchun kesiladi va korpus holatiga keltirilib, ular qulf shaklida yopiladi. So'ngra qalay va

qo'rg'oshin aralashmasini (40-50; 60-40%) bir xilda yopilgan joylariga surtiladi. Surtilgan aralashma birlashtirilgan korpusning ichki va tashqi tomonidan chiqib ketmasligi kerak. Keyin maxsus mashina yordamida korpusni chekka qismlari, ya'ni tag va qopqoq yopadigan joylariga ishlov beriladi. Korpusga tag qismi press yordamida tamg'alanadi.

Idishni birlashtirilgan joylarini germetikligini yaxshilash maqsadida suv-ammiak pastasi qo'llaniladi. Bu pastani surtilgandan so'ng idishni quritish pechiga yuboriladi va bu jarayonda pastada bo'lgan erituvchidan tozalanadi, ustki qismida germetik bo'lgan yupqa elastik plenka qoladi.

Idishni tag qismini tamg'alanayotgan paytda unga bir yo'la 10 ta shartli belgilarni ham tamg'alanadi. Masalan, K—konservali, M—go'sht sanoati, R—baliq sanoati va h.k. Bundan tashqari shu korxonani o'zining raqami va ishlab chiqargan yili (oxirgi raqamini) tamg'alanadi. Misol tariqasida konservaning tagida K 156 tamg'alangan bo'lsa, u holda «konserva sanoatidagi» 15 raqamli korxona 1996-yili ishlab chiqqanligini bildiradi.

Konserva korxonasini tunuka sexida idishni qopqoqlari ishlab chiqiladi, lekin ishlab chiqilayotgan vaqtda ularga hech qanday belgi tamg'alanmaydi.

Idishning qopqog'i konserva sexida mahsulotni solgandan keyingi markirovka qilinadi. Markirovka quyidagi raqamlardan iborat bo'ladi: Birinchi ikkita raqam smena raqami, keyingi ikkita raqam konservaning ishlab chiqilgan vaqti-kuni, harf esa mahsulotni ishlab chiqilgan oyini shartli indeksini bildiradi (masalan, A — yanvar, V — fevral, E — iyun va h.k. faqat 3 harfi qo'yilmaydi). Oxirgi nisob raqami konservalarni assortiment raqamini bildiradi. Masalan, idishning qopqog'ida 105JOOZ markirovka tamg'alangan bo'lsa, konserva 1 smenada 05 iyul kuni ishlab chiqilgan 003 - ko'k no'xot konservasini bildiradi.

Tunuka idishlarni maxsus avtomatlashtirilgan liniyalarda minutiga 300–400 banka ishlab chiqariladi.

Tunuka idishlarni konservalashda qo'llash ko'pgina qulayliklariga ega bo'lib ularni massasi mahsulotni massasiga nisbatan 10–17% ni tashkil etadi. Tunuka idishlar sinmaydi va sanitariya ishlov berishga qulay. Ular temperatura o'zgarishiga chidamli, bundan tashqari ularni konservalashda qo'llash:

- mehnat unumdorligini oshiradi;
- transport yo‘l xarajatlarini kamaytiradi;
- idishlarni yuvish, mahsulot solib yopish, sterilizatsiya qilish, joylash va transportirovka jarayonlarida ishchi kuchi xarajatlarini kamaytiradi;
- konservalashda idishni ichiga mayda zarrachalar tushish xavfi bo‘lmaydi;
- idishlarni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirishga qulay.

Tunuka idishlarning yana bir qulaylik tomonlari shundan iboratki, bu idishdagi mahsulot bilan turistlar, geologlar va ekspeditsiyada qatnashuvchilar ta‘minlanadi.

Shisha idishlar

Konserva sanoatida keng tarqalgan idishlardan biri shisha idishlar hisoblanadi. Hozirda ishlab chiqarilayotgan konservalarning 80% shisha idishlarda ishlab chiqariladi.

Shisha idishlari tuz, kislota, oqsil va boshqa moddalar ta‘siriga chidamli bo‘lgani uchun ham bu idishlarga tuzlangan, nordon va boshqa turdagi mahsulotlarni konservalash mumkin. Saqlash jarayonida mahsulotni sifati to‘la saqlanib qoladi.

Konservalash uchun shisha idish zavodlarida bir necha ko‘rinishdagi bankalar: butil va butilkalar ishlab chiqariladi. Eng ko‘p tarqalgan idishlarga idishni og‘zini diametri 58, 68 va 82 mm bo‘lgan banka va butillar kiradi. Ularning o‘lchamlari va sig‘imlari 4-jadvalda keltirilgan.

4-jadval

Idish og‘zining raqami	Sig‘imi		idishning ba- landligi, N	silindr qismining diametri	idish bo‘yining diametri	silindr qismi- ning balandligi	pastki aylanma qismining balandligi
	nomi- nal	to‘la					
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

Idishlarni yopish turi bo'yicha ularni 3 xil ko'rinishda ishlab chiqariladi.

1. Aylantirib mahkamlash; 2. Siqib mahkamlash; 3. Rezbali mahkamlash.

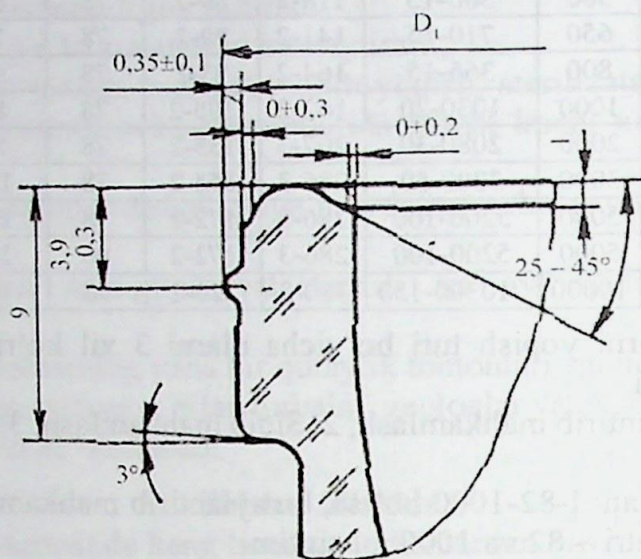
Masalan: I-82-1000 bo'lsa, bu aylantirib mahkamlash turi, og'zini diametri – 82 va 1000 ml sig'imi.

Meva va sabzavotlarni joylashda ko'pincha ikkinchi, ya'ni siqib mahkamlab yopish turi keng tarqalgan. Ayniqsa bu tur bilan 0,5, 1, 2 va 3 litrli sig'imdagi bankalar yopiladi. Sharbatlarni, souslarni va gazli ichimliklarni yopishda og'zi kichkina bo'lgan sig'imi 200 - 500 ml dagi idishlar ishlatiladi. Ularni og'zini qopqoqlar bilan yopiladi. Idishni germetik yopilishi uchun qopqog'ining ichki tomonidan rezinali, polietilen va po'kakli to'sgichlar qo'yiladi. Bular esa o'z navbatida butilkaning ichida hosil bo'lgan bosimga qarshilik qiladi. Idishni mahsulot bilan sterilizatsiya qilganda katta bosim hosil bo'ladi. Bir litr sig'imdagi konserva idishda hosil bo'lgan 490 kPa bosimga, 2 va 3 litrli idishdagi mahsulot esa 343 kPa dan kam bo'lmagan bosimga bardosh berishi kerak.

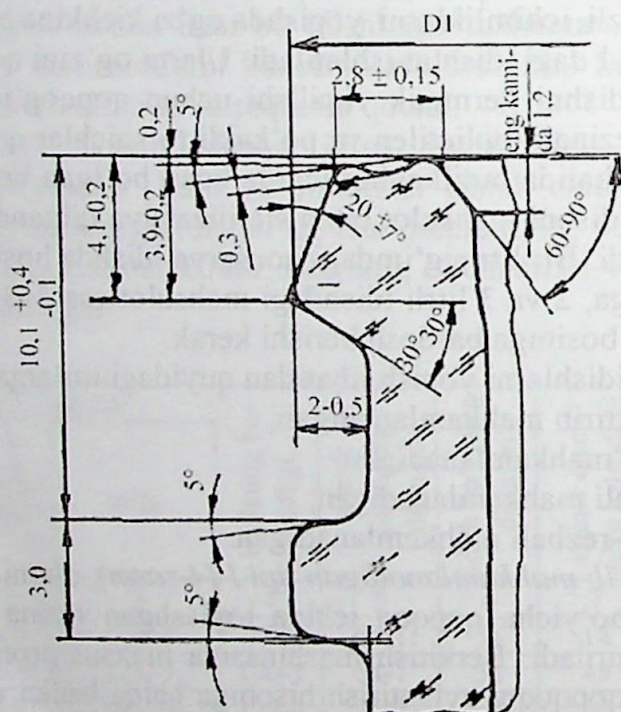
Shisha idishlarni yopish jihatidan quyidagi turlarga bo'linadi:

- aylantirib mahkamlanadigan;
- siqib mahkamlanadigan;
- rezbali mahkamlanadigan;
- siqib-rezbali mahkamlanadigan.

Aylantirib mahkamlanadigan tipi I (4-rasm), ularni germetiklash periferiya bo'yicha qopqoq ichida joylashgan rezina halqa orqali amalga oshiriladi. Berkitish mashinasida maxsus profilda aylanuvchan rolik qopqoqni aylantirish hisobiga halqa banka og'zi chuqurchasiga (venchik) mexanik usulda siqiladi.



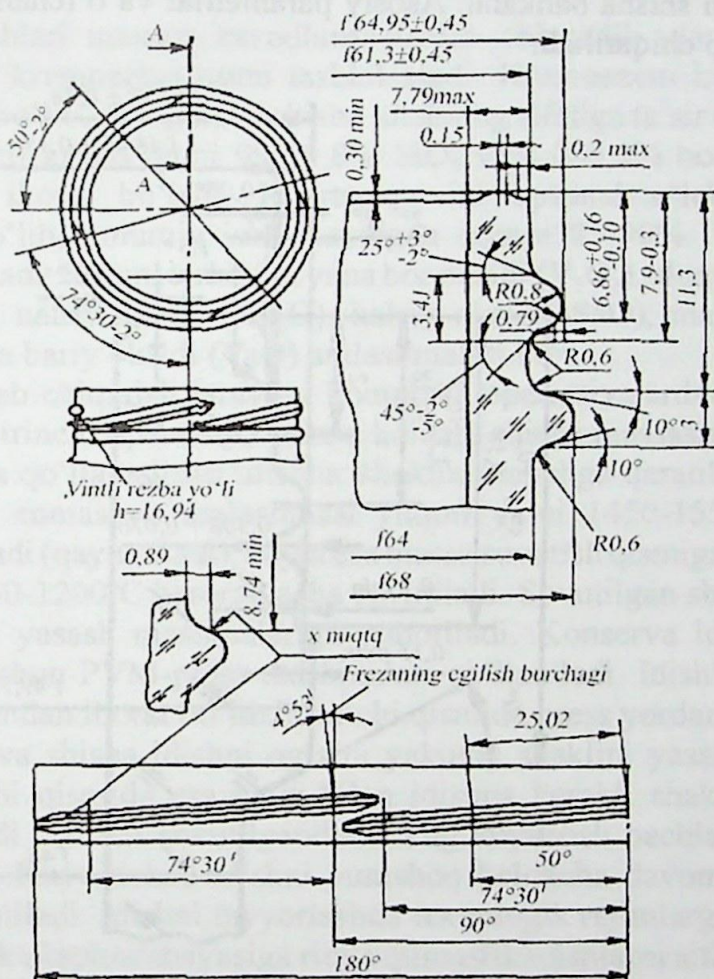
4-rasm. Banka og'zi aylantirib mahkamlanadigan tipi I.



5-rasm. Banka og'zi siqib mahkamlanadigan tipi II.

Ular ni germetiklash qopqoqning ichki yuzasi periferiyasida halqa ko'inishida kiritilgan zichlovchi suv-ammiakli pasta yordami bilan amalga oshiriladi. Banka ichida vakuum hosil qilingandan so'ng banka og'zi hoshiyasining orqa tomoniga (torets gorlovini) suv-ammiakli pastaning zich yopishishi natijasida germetiklik ta'minlanadi.

Rezbali mahkamlanadigan tipi III (6-rasm), ular ni germetiklash II tipdagi bankalarni germetiklash prinsipi bo'yicha amalga oshiriladi.

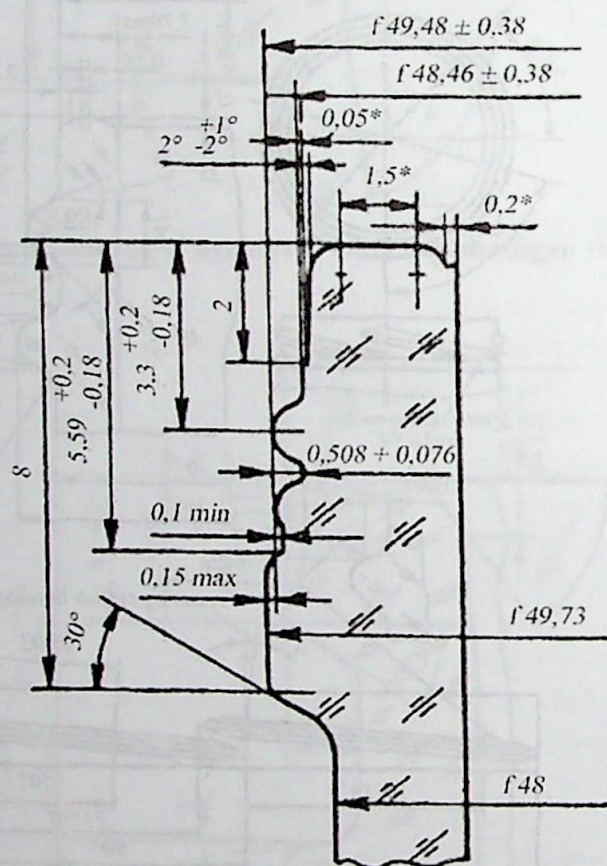


6-rasm. Banka og'zi rezbali mahkamlanadigan tipi III.

Ammo banka qopqog'ini mexanik ushlab turish mos rezbarlar mavjud bo'lib, banka og'ziga buralib kirishi hisobiga ta'minlanadi.

Siqib-rezbali mahkamlanadigan tipi IV (7-rasm) PT harflarida belgilanadi. Germetiklash qopqoqning ichki yon yuzasiga halqa ko'rinishida kiritilgan zichlovchi suv-ammiakli pasta hisobida sodir bo'ladi. Berkitishda banka ichiga havoni siqib chiqaruvchi bug' oqimi beriladi. Bu esa o'z navbatida bug'ning sovishi hisobiga kondensatsi- yalanib, bankaning ichida vakuum hosil bo'lishi ta'minlanadi.

I...IV tiplardagi shisha bankalar GOST 5717.2-2003 «Konservalar uchun shisha bankalar. Asosiy parametrlar va o'lchamlar» bo'yicha ishlab chiqariladi.



7-rasm. Banka og'zi rezbali mahkamlanadigan tipi IV.

IV tipidagi bankalar TU 111-18-3—81 «IV—51 —100 tipidagi shisha banka» bo'yicha ishlab chiqariladi. Ularni bolalar taomlari uchun konservalar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Hamma tipdagi bankalar temperatura tushishini ushlab turishi is-siq suvdan sovuq suvga o'tishda 50°C dan kam bo'lmasligi kerak.

Sous va ziravorlar uchun (gorchitsa va h.k.) foydalaniladigan idishlarni yopishda buralib berkitadigan tunuka qopqoqlar ishlati-ladi.

Shisha idishlar meva va sabzavotlarni konserva qilishda ishlati-lib, umumiy chiqarilayotgan konserva mahsulotini 70-80% ni tash-kil etadi.

Shisha idishlari maxsus zavodlarda ishlab chiqarilib ularning asosiy qismini kremnezem qumi tashkil etadi. Kremnezem kvarts qumi shaklida bo'lib, uning sifati shisha idishning sifatiga ta'sir qila-di. Yuqori sifatli kvarts qumi 99-99,8% SiO_2 va 1,0-0,2% boshqa aralashmadan iborat bo'ladi. Kvarts qumini optimal o'lchami 0,2-0,5 mm bo'lib, umumiy ishlatilayotgan qumni 85-90% i shu o'lchamda bo'ladi. Kumni tarkibida yana bor oksidi (V_2O_5), aluminiy oksidi (Al_2O_3), natriy oksidi (Na_2O), kalsiy oksidi (CaO), magniy oksidi (MgO) va bariy oksidi (BaO) aralashmalari bor.

Shisha ishlab chiqarish jarayoni kompleks operatsiyalardan tu-zilgan bo'lib, birinchi operatsiya eritma holdagi shisha massasini va ularga sanoatda qo'llanadigan idishlar shaklini berishga qaratilgan. Buning uchun xomashyo aralashmasi yuqori ya'ni 1450-1550°C haroratda eritiladi (qaynatiladi), keyin esa massa sovutish qismiga yu-borilib, uni 1150-1200°C haroratgacha sovutiladi. Sovutilgan shisha massasi shisha yasash mashinalariga yuboriladi. Konserva idish-larini yasash uchun PVM-press mashinalari qo'llaniladi. Idishlarni yasash ikki qismdan iborat bo'lib, birinchi qismida press yordamida pulka qilinadi va shisha idishni og'zini yakuniy shaklini yasaladi. Ishning ikkinchi qismida esa havo bilan idishga kerakli shakl va o'lcham beriladi. Idishni sovutilgandan so'ng kuydirish pechlarida ishlov beriladi. Kuydirishda idishni yumshoq holgacha davom et-tirib tezda sovutiladi. Idishni tayyorlashda texnologik rejimlarga va jihozlarni texnik ekspluatatsiyasiga rioya qilmaslik idishlarni sifatini buzilishiga olib keladi.

Sifati buzilgan idishlarni konservalashda qo'llash chegaralan-gan bo'lib, ayrimlari esa umuman ishlab chiqarishga qo'yilmaydi, masalan:

– bir xil ko'rinishda va shisha zarrachalari kristallangan turlari;

- shishaning ustki va ichki qismida pufaksimon bo‘shlik hosil bo‘lgan turlari;
- bir yoki bir necha joyida 0,8 mm li mayda pufakchalar bo‘lgan turi;
- shishani ichida toshsimon zarrachalar, og‘zida ko‘rinarli qatlamlar va qalinligi bir xilda bo‘lmagan turlari;
- qo‘lda ushlaganda idishni ustki tomonida ingichka ipchalar sezilarli turlari;
- shisha idishdagi yuvilmaydigan dog‘lar bo‘lgan turlari;
- rangi bir-xil bo‘lmagan shisha idish turlari konserva sanoatida qo‘llanilmaydi.

O‘lchami va sig‘imi jihatidan shisha idishlari standartlarga javob berishi kerak.

- shisha idishlarini konservalashda qo‘llash ko‘pgina qulayliklarga ega;
- shisha idishning ichidagi mahsulotning sifatini iste‘mol qiluvchi ko‘ra oladi va sifatiga baho bera oladi;
- shisha idishlarni ko‘p marta ishlab chiqarishda qo‘llaniladi;
- shisha idishlari korroziyaga uchramaydi;
- kimyoviy ta‘sirga chidamli va sanitar ishlov berishga qulay;
- shisha idishlarga har qanday mahsulotni konserva qilinadi va kislota, oqsil va boshqa moddalar ta‘siriga chidamli.

Shunga qaramay shisha idishlari ayrim kamchiliklarga ega, masalan:

- idishni massasini og‘irligi (35-50%);
- mo‘rtligi, mexanik ta‘sirga va haroratini tezda o‘zgarishiga chidamsizligi.

Shisha idishlarini issiqlik o‘tkazuvchanligi tunuka idishga nisbatan bir necha marta kamdir, shuning uchun ham shisha idishlari tunuka idishlarga nisbatan uzoq vaqt sterilizatsiya qilinadi.

Polimer idishlar

Keyingi vaqtlarda konservalarni qadoqlash uchun polimerlardan foydalanish anchagina samaradorlikka ega bo‘lmoqda.

Meva va sabzavotlarni, muzlatilgan va quritilgan meva-sabzavotlarni hamda tayyor taomlarni qadoqlash uchun turli plenkalardan tayyorlangan paketlar ishlatiladi. Bu paketlar bitta materialdan – polietilendan, sellofandan, polipropilendan va boshqalardan tay-

yorlanishi mumkin. Ba'zan kombinatsiyalashtirilgan materiallardan bir necha qavat hosil qilib tayyorlanadi. Ayrim vaqtlarda alyumin folgasidan yoki kartondan ham tayyorlanishi mumkin. Keltirilgan materiallardan qattiq yoki yarim qattiq tara tayyorlanib ularga sharbatlar, souslar hamda tayyor quyuq taomlar solinadi. Bunday taradagi konservalar sterilizatsiyalanadi. Tashishni qulaylatish va mexanik shikastlanishdan saqlash maqsadida paketlar, karton korobkalarga joylanadi. Bunday qadoqlash xilini «korobkadagi qopcha» deb ataladi.

Polimer taraning qattiq xilini tayyorlash uchun polivinilxloriddan (PVX) tayyorlangan, issiqqa chidamli plenka ishlatiladi, yana polistiroidan ham foydalanish mumkin. Taralarni tayyorlash va ularga konservalarni qadoqlash avtomatlashtirilgan joylovchi-qadoqlovchi liniyalar olib boriladi. Sharbat va ichimliklarni quyish uchun zich qog'oz yoki karton asosida kombinatsiyalashtirilgan material tayyorlanadi. Shu maqsadda ko'pincha folgalangan kartonga har ikki tarafidan termoplastikali materiallar qoplash orqali tayyorlangan qovushmadan paketlar tayyorlanadi. Bunday taralarga mahsulotni joylash aseptik sharoitda yoki konservalovchi modda qo'shib (sorbin kislota yoki uning tuzlari) amalga oshiriladi.

Polimer materiallar konserva sanoatida xomashyo va konserva tayyorlash jarayonidagi yarim tayyor masulotlarni joylash uchun mo'ljallangan qutilarni tayyorlashda ham ishlatiladi. Ushbu taralar turli shaklga va hajmga ega bo'lib, tayyorlangan qorishmani quyish usulida tayyorlanadi.

Konservalash korxonalarida konservalangan mahsulotlarni joylash uchun bochkalar, barabanlar va yog'och qutilardan foydalaniladi. Bochkalar ishlatilish maqsadiga asosan 15 dm³ dan 250 dm³ gacha bo'lgan hajmda tayyorlanadi. Ulardan konserva sanoatida eng ko'p qo'llaniladigani 50-100 dm³ sig'imdagi bochkalardir. Bochkalarga povidlo, murabbo, tomat pasta, oltingugurt bilan ishlov berilgan mevalar va pyurelar, tuzlangan sabzavotlar joylanadi. Bochkalarni tayyorlashda dub, osina va boshqa zotli daraxtlardan foydalaniladi.

Barabanlarni tayyorlashda 3 qavatdan iborat bo'lgan qayin, qarag'ay va boshqa daraxtlardan tayyorlangan fanerlar ishlatiladi.

Yog'och qutichalar yog'och bo'laklaridan tayyorlanib asosan tayyor masulot va bo'sh shisha taralarni tashishda foydalaniladi.

Fanerdan yasalgan qutilardan ham foydalaniladi. Ularga marmelad, povidlo, sukat, quritilgan meva va sabzavotlar, holva va boshqalar joylaniladi.

Tayyor konservalarni va quritilgan mahsulotlarni joylash uchun zich kartondan yoki gofrirovkalangan kartondan tayyorlangan karton taralardan foydalaniladi.

Suv o'tkazmaydigan kartondan (parafin bilan ishlov berilgan) tayyorlangan qutilarga muzlatilgan mahsulotlar joylaniladi.

Sabzavot qurituvchi korxonalarda qog'ozdan qilingan (ko'p qavatli qog'ozdan tayyorlangan kraft-qop) taralaridan foydalaniladi. Bunday qoplardagi mahsulot sig'imi 25–50 kg bo'ladi.

2.2. Konservlangan mahsulotlar joylanadigan metall, shisha polimer idishlar, metall qopqoq va rezinali halqalarning sifatini aniqlash

Konservalangan mahsulotlarni uzok muddatda saqlanishi, sifatining o'zgarmasligi mahsulot joylangan idishning sifatiga bog'liq.

Mahsulotni konservalashda shisha, metall va keyingi vaqtlarda polimerdan qilingan bankalardan foydalanilmoqda.

Texnik - normativ hujjatlarda ma'lum talablar quyidagilar: ularning germetik bo'lishi, konservalangan mahsulot bilan kimyoviy jihatdan ta'sirlashmasligi va organoleptik fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari o'zgarmasligi arzon bo'lishi zarur. Konservlashda ishlatiladigan taralar turi o'zining yutug'i va kamchiliklari bilan boshqasidan farq qiladi.

Bankalar tayyorlashda rulon yoki list shaklidagi tunukalarda va xromlangan, loklangan tunukalardan hamda alyuminiyli loklangan lentalaridan foydalaniladi.

Alyuminiy mexanik jihatdan pishiq va korroziyaga chidamli bo'lganligi uchun shisha bankalarga qopqoq qilishda keng ishlatiladi. Tunukadan tayyorlangan banka idishlarning sifati tunuka sifatiga bog'liq bo'ladi. Tunuka sifatiga baho berish uchun tashqi kuzatuv amalga oshiriladi, ya'ni uning plastikligi, egiluvchanligi va glyants miqdori aniqlanadi.

Xuddi shunday shishadan va polimerdan qilingan bankalarga ma'lum talablar qo'yiladi, ularning sifati quyidagi usullar yordamida aniqlanadi:

Metall bankalar va ularning sifatini aniqlash usuli

Kerakli asboblari va reaktivlar:

Puasson asbobi. Byuretki. Tunuka namunasi. Texnik vazelin. NSI eritmasi. 2-3 dona marmar bo'lakchalari. KJ ning eritmasi. Kraxmal. SN₂SOON-sirka kislotasining 3%li eritmasi. 2 %li vino kislotasi eritmasi. 3%li NaSI eritmasi.

Ishning bajarilishi:

Zavodga kelayotgan tunukaning har bir partiyasidan 1% miqdori tashqi kuzatuvdan o'tkaziladi. Oddiy vizual kuzatish natijasida listlarning shakligidagi defektlar tekshiriladi. Glyants moddasining qavatli yoki qalinligi aniqlanadi. Listning qalinligi mikrometr bilan 0,01 mm aniqlikda listning to'rtta nuqtasidan o'lchanadi. Qalinligi me'yoridan yuqori bo'lganda tunukadan tayyorlangan taralar deformatsiyaga uchrab germetik holati buzilishi mumkin. Tunukaning egiluvchanlik holati maxsus asbobda 90°C burchak ostida buklanib aniqlanadi. Tunukaning oq elektrolitli markasi 8 marta qayrilganda sinmasligi va qalayning qavatlanmasligi zarur. Tunukaning plastikligi, cho'ziluvchanlik xususiyatini Erikson usulida tekshiriladi. Buning uchun tunuka 70-80 mm enlikda qirg'iladi va texnik vazelin bilan moylanib, Puasson asbobi bilan 10 mm radiusli qilib siqiladi. List holdagi tunukaning 3 ta bo'lakchalarida 9 marta yuqoridagi operatsiya o'tkazilib, o'rtacha arifmetik qiymat olinadi.

Tunukadagi glants miqdori qalayni yodimetrik usulida aniqlashga asoslangan. Buning uchun har bir nazorat qilinuvchi tunukaning listdagi maxsus shtamp yordamida diametri 20 mm bo'lgan 10 tadan namuna olinadi. Keyin sig'imi 100 sm⁻¹ NSI solingach, qaynaguncha qizdiriladi va bir bo'lak marmar tunuka namunasi solinadi. Qalay qavat 5 minut davomida eriydi, qalay erigandan so'ng olingan eritmaga yana bir bo'lak marmar solinadi, 50sm³ sovutilgan holda distillangan suv quyiladi. Eritma kraxmal ishtirokida KJ eritmasi bilan titrlanadi.

Oq tunukadan, aluminiydan, loklangan qotishmalardan tayyorlangan bankalarning sifatini tekshirishda suvli (distillangan) eritmalar SN₂SOON ning (3%li) vino kislotasining (2%li) NaSI (3%li) xromlangan loklangan tunukadan tayyorlangan taralarni, vino kislotasi va osh tuzi eritmaları (2 va 3% li) ishlatiladi.

Bankalarning ichki qoplamalarining holatini sterilizatsiya qilingandan keyin baholash mumkin. Buning uchun yuqoridagi model eritmalari to'kilib, suv bilan chayqatiladi va kuzatiladi. Kontrol namunadagi sterilizatsiya qilinmagan banka bilan sterilizatsiya qilingan bankalarning lokli qoplamasi o'rtasida sezilarli o'zgarish bo'lmasligi zarur (model muhit va distillangan suvda sterilizatsiya $120 \pm 2^{\circ}\text{C}$ va 90 min davomida bajariladi).

Shisha bankalar va uning sifatini aniqlash usuli

Shisha taralarning mexanik jihatdan mustahkamligi va termik barqarorligi katta ahamiyatga ega. Mexanik mustahkamligi deganda, shisha tara devorining va tubining qalinligi tushuniladi. Shisha devorining qalinligi 1,4 dan 6,0 mm gacha va tubining qalinligi 2,0 dan 10,1 mm gacha bo'ladi.

Polaroskop orqali qaralganda, shisha rangi bir xil ko'kish-siyoh yoki siyoh rangda bo'lishi kerak. Bankalar termik jihatdan barqaror, harorat 40°C ga o'zgarganda 5 sekund davomida chidashi kerak. Bankalar hajmiga qarab, 10000sm^3 gacha $0,4\text{ MPa}$ bosimga, 5000sm^3 gacha $0,3\text{ MPa}$ ga bardosh berishi zarur. Shisha bankalar kislota ta'siriga chidamli bo'lishi zarur. Kislota ta'siriga bardoshlilikini tekshirish uchun 10% eritmadan foydalaniladi. Buning uchun shisha banka sig'imi suv bilan yaxshilab yuviladi va namuna birorta idishdagi sirka kislota eritmasiga botiriladi va termostatda 40°C haroratda 24 soat ichida saqlanadi. Tekshiruvdan keyin shisha yuzasida loyqalanish yoki qirilgan joylar bo'lmasligi zarur. Bankalarning sig'imi o'lchov silindri yordamida 20°C $1\text{g } 1\text{ sm}^3$ hajmni egallashni hisobga olib o'lchanadi.

Shisha bankaning rangi, tashqi ko'rinishi vizual asosida aniqlanadi.

Shisha tara devorining qalinligi optik stenkomer yoki indikator yordamida o'lchanadi.

Shisha taralarning termik chidamliligi darajasini har xil harorat o'zgarishlarida va ekspluatatsiya sharoitiga yaqin bo'lgan sharoitda tekshirib ko'riladi. Bunda boshlang'ich harorat 100°C ga to'g'ri keladi. Avval sinalmagan bankalarning namunalari tanlanadi. Bankalar faqat bir marta sinaladi.

Shundan keyin kassetaga joylab 30 minut quritish shkafiga qo'yiladi. Quritish shkafidagi harorat rejimi sinaladigan tara-ga mos bo'lgan talablar asosida amalga oshiriladi. Shundan keyin kasseta banka namunalari bilan $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ haroratli suv resurslariga joylanadi. Termik barqarorlik tekshirilayotgan bankalar sinalayotgan paytda sinmasligi kerak, buni vizual hol-da kuzatish mumkin.

Rezina halqaning sifatini aniqlash usuli

Kerakli asboblari va reaktivlar:

2-3 dona rezina halqa namunalari. Termometr. 200 sm^3 li kimyoviy stakanlar. 60% li SN_2SOON ning eritmasi.

Ishning bajarilishi:

Tunukadan qilingan konserva bankalari uchun kerak bo'ladigan rezina halqalari kauchukni vulkanizatsiya qilmasdan tayyorlanadi. Rezina halqa tayyorlanadigan material tarkibida zaharli qo'shimchalar bo'lmashligi zarur. Halqa elastik bo'lib, cho'zilganda uning boshlang'ich uzunligi nisbatan cho'zilishi kamida 40% ni tashkil qilishi kerak. Halqa elastik xossasiga ega bo'lib, qisilganda, buralganda uzilmasligi va $70-100^{\circ}\text{C}$ harorat-ga bardosh berishi kerak. 30 minut 120°C haroratgacha qizdirilganda va sekinlik bilan sovutilganda, uning kesimi va boshqa xossalari o'zgarishsiz bo'lishi lozim. Halqani yog'da erimashligini aniqla-ganda, halqani 30 minut kislotaga eritmasi, osh tuzi eritmalari bilan qaynatilganda, ularning hidini yoki mazasini olmasligi va rangi o'zgarishsizligi kerak. Rezina halqaning agressiv muhitga chidam-liligini aniqlash uchun 1 soat 60%li SN_2SOON ning qaynoq erit-masiga botirib, uning sifatini nazorat qilinadi.

2.3. Konserva mahsulotini taralarga joylash uchun o'tkaziladigan hisobot

Konserva sanoatining mahsulotlari turli shakldagi, kattalikdagi va sig'imdagi idishlarda chiqarilganligi sababli bu sohada qat'iy his-sob birligini qo'llash zaruriyati tug'iladi. Shuning uchun konserva mahsulotlarini hisoblashda shartli banka deb nomlanuvchi hisoblash tizimi qo'llanilgan. Shartli banka assortimentga qarab, ikki xil usul-

da hisoblanadi: 1-mahsulotning massasiga qarab; 2-mahsulotning hajmiga qarab.

Hisob birligida hamma turdagi mahsulotlar hisoblanadi, ya'ni metall taralariga, shisha taralarga va yog'och taralarga joylangan mahsulotlar, lekin tuzlangan sabzavotlar, muzlatilgan mahsulotlar, quritilgan meva va sabzavotlar va har xil yarim tayyor mahsulotlar o'zgacha hisoblanadi. Keyingi aytilganlar massa birligida hisoblanadi (tonna, ming tonna).

Massa bo'yicha shartli banka sifatida hisoblanadigan konservalangan mahsulotlarga meva va rezavor meva marinadlari, tomat mahsulotlari (sharbat, shu bilan birga bolalar ovqatlanishiga mo'ljallanganlari ham, ezilgan tomatlar, ichimliklar, pasta va pyure, souslar), tabiiy meva va rezavor meva sharbatlari (shakarililari, etlilari, konsentrlanganlari), povidlo, jele, pyure, souslar, pastalar, tayyorlangan ziravorlar (pripravalar), ezilgan yoki shakar bilan maydalangan meva va rezavor mevalar, murabbo, djem, konfiturlar, sukatlar, sukatdan chiqqan siropdan tayyorlangan sun'iy asal, siroplar, meva va rezavor meva aralashmalari, ichimliklar, kokteylar, konfetlar ichiga solinadigan meva va rezavor meva quyqalari, ekstraktlar, bolalarga va parhez ovqatlanishga mo'ljallangan meva va rezavor meva konservalari, tarvuz shirasi.

Yuqoridagi mahsulotlar uchun hisob birligi qilib tayyorlangan konservaning 400 grammligi massa og'irligi qabul qilingan.

Fizik bankani shartli bankaga aylantirishdagi koeffitsientni aniqlash uchun quyidagi formula qabul qilingan:

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

bunda, K – aylantirishdagi koeffitsient;

M – fizik banka ichidagi mahsulotning netto massasi, gramm;

400 – shartli bankaning massasi, gramm.

Konsentrlashtirilgan mahsulotlarni aylantirish koeffitsientini aniqlashda, mahsulotning amaldagi va boshlang'ich quruq moddalarini nisbatiga teng bo'lgan tuzatish koeffitsienti hisoblanib topiladi.

Konsentrlashtirilgan mahsulotlarining boshlang'ich quruq moddalari miqdori quyidagi 5-jadvalda keltirilgan.

Mahsulotlar	Boshlang'ich quruq moddalar miqdori, %
Konsentrlashtirilgan tomat mahsulotlari	12
Konsentrlashtirilgan tomat sharbati	5
Konsentrlashtirilgan sharbatlar:	
olma	11
olcha	12
uzum	14
klukva	8
mandarin	10
anor	12
Meva va rezavor meva ekstraktlari:	
olma, qizil, gilos, nok	9
olcha, brusnika	7
maymunjon, klukva, qizil smrodina, ma- lina, chernika, ejevika, ternovka	8
anor, o'rik, olxo'ri, qora smrodina, tog' olcha	10
ryabina, qora mevali ryabina	12
Uzum	14
Tabiiy pastalar:	
behi	11
uzum	16
nok	10
olma	10
olxo'ri	14
shaftoli	9

Sig'im bo'yicha hisoblashga quyidagi konservalar kiradi: go'sht, yog'dagi dukkaklilar, qo'ziqorinliklar, sabzavot marinadlari, gazakboplar, ovqatboplar, qaylaboplar, tabiiylar, sharbatlar, souslar, tuzlangan sabzavotlardan umumiy ovqatlanish uchun tayyorlangan yarimtayyor mahsulotlar, bolalar va parhez ovqatlanish uchun tayyorlangan sabzavotlar, gorchitsa, xren.

Yuqoridagi mahsulotlar uchun bitta bankaning sig'imi 353 sm^3 deb qabul qilingan.

Konserva sanoatidagi hisoblashlarda taralarning sig'imi bo'yicha olinganda qo'llaniladigan aylantirish koeffitsientlari quyidagi 6-jadvalda keltiriladi.

Hisoblashdagi aylantirish koeffitsienti

Bankalar va butilkalar	Banka va butilkalarning sig'imi, sm ³	Hisoblashdagi aylantirish koeffitsienti	
		Fizik bankani shartliga aylantirishda	Shartli bankani fizik bankaga aylantirishda
Yig'ma metall bankalar:			
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
Alyuminiy bankalari:			
1A	100	0,283	3,530
2A,3A	250	0,708	1,412
4A	350	0,991	1,008
5A	500	1,416	0,706
Shisha bankalar:			
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
Shisha butilkalar:			
X - KP - 500	500	1,558	0,642
V - KP - 330	330	0,935	1,070
XI - KP - 200	200	0,566	1,765

Hisoblash davrida fizik banka sonini shartli bankaga aylantirish uchun fizik banka sonini aylantirish koeffitsientiga ko'paytiramiz, shartli banka sonini fizik bankaga aylantirishda esa shartli banka sonini aylantirish koeffitsientiga bo'lamiz.

Sanoatdagi ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarni hisobini to'plashni qulaylashtirish maqsadida quyidagi birliklar ishlatiladi:

– ming shartli banka (m.sh.b.) - yoki (t.u.b., ya'ni тысяча условных банок);

– million shartli banka (ml.sh.b.) - yoki (m.u.b., ya'ni миллион условных банок).

2.4. Sterilizatsiyada bankadagi bosim o'zgarishini hisoblash

Konserva tarasi undagi mahsulot va gazsimon faza bilan birgalikda germetik mahkamlangan berk sistemani tashkil etadi. Uning alohida komponentlari turli kengayish koeffitsientiga ega. Buning natijasida bug'ning qovushqoqligi ortishi hisobiga bankada bosim oshadi. Qadoqlashdagidan pastroq temperaturagacha sovutish natijasida bankadagi bosim dastlabkidandan kamroq bo'lishi mumkin, ya'ni vakuum hosil bo'ladi.

Ortib borayotgan bosim 700 kPa dan ortmaydi va mikroorganizmlarni o'lishiga ta'sir ko'rsatmaydi, ammo konserva bankasining germetikligi buzilishiga olib kelishi mumkin, natijada banka ichiga mikroorganizm kirishi va konservani buzilishiga olib kelishi mumkin.

Sterilizatsiyada hamma ta'sir etuvchi omillarni hisobga oluvchi konservalardagi bosim quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$p_b'' = p_n'' \frac{p_v' \{V' [1 - \beta_a (T_a'' - T_a')] + V_g + g\}}{V_b' [1 + \beta_b (T_b'' - T_b')] + q_v - V_j'' [1 + \beta_j (T_{pr}'' - T_{pr}')] (1 - S'') - V_m' (1 + K_m)}; 1)$$

bunda $p' b$ – sterilizatsiyada konserva bankasidagi bosim, Pa; $p' u$ – sterilizatsiya temperaturasida mahsulotga nisbatan boshqa moddalar (sirka kislotasi, etanol va boshqalar) va suv bug'larining partial bosimi, Pa; $p' v$ – berkitish temperaturasida bankadagi havoning bosimi, Pa; V', V_g', V_j', V_t' – germetiklash temperaturasida mahsulot bilan

to'ldirilmagan bo'shlig'i, banka, mahsulotning suyuq va qattiq fazalarini mos ravishdagi hajmi, m^3 ; V_g – mahsulotda qizdirish vaqtida eruvchanlik koeffitsientini kamaytirish natijasida ajralib chiqqan gazlar hajmi, m^3 ; g – mahsulotda qizdirish vaqtida ajralib chiqqan gazlar hajmi, m^3 ; p_v, p_g, p_j – havo, taralar va mahsulotning suyuq fazalarining mos ravishdagi hajmiy kengayish koeffitsientlari; $T_v', T_v'', T_b', T_b'', T_{pr}', T_{pr}''$ – germetiklash va sterilizatsiyada bug'-havo aralashmalari, taralar va mahsulotning temperaturallari mos ravishdagi temperaturallari, $^{\circ}C$; q_v – berkitilgan banka hajmining o'zgarishi, m^3/m^3 ; S – sterilizatsiya temperaturasida mahsulotning suyuq qismida havoning eruvchanlik (rastvorimost) koeffitsienti, m^3/m^3 ; K_t – mahsulotning qattiq fazasida hajmning oshish koeffitsiyenti, m^3/m^3 .

$$p'_v = B_a - r'p$$

bu yerda V_a – atmosfera bosimi; $r'p$ — suv bug'larining egiluvchanligi – mustahkamligi (qayishqoqligi), berkitishda vakuumni qo'llash hodisasida $p'_B = V_a - r'p - p_e$ (bu yerda r_e – vakuum kattaligi).

Germetiklash temperaturasida mahsulot to'ldirilmagan bo'shliq hajmi $V' = V'_b - V'_{pr}$, bunda $V'_{pr} = V'_j + V'_{p'}$.

Tunuka banka ichidagi bosimni taqriban hisoblashda B.L.Flaumendaumning soddalashtirilgan formulasidan foydalanish mumkin. Unda havoning partsial bosimi hisobga olinmaydi, chunki uning umumiy bosimdagi ulushi 6% ni tashkil etadi, 94% esa bug'larning partsial bosimiga to'g'ri keladi.

$$P_b - P_a = P''_p - P_p;$$

Ushbu formuladan tarada egiluvchanlik o'zgarishlari ro'y berma-gan holda foydalanish mumkin, ya'ni $q_v = 0$ (muqobil bosimli steri-lizatsiya). Mahsulotning hajm bo'yicha kengayish koeffitsienti uncha katta emas (mahsulot asosan qattiq fazadan iborat), mahsulotda gaz fazasi uncha ko'p emas (katta miqdorda gaz fazasi mavjud bo'lgan mahsulotga hujayralar aro bo'shliqda havo mavjud bo'lgan, yoki tanasidagi suvda ko'p gaz erigan mevalar, karbonat angidridi bilan gazlangan ichimliklar) kiradi.

Bankadagi bosimni 4-8% xato bilan taqriban hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalanish mumkin

$$p''_b = p''_p + p'_b \cdot \frac{V'_v \cdot T'_{pvs}}{V''_v \cdot T''_{pvs}}$$

bunda V'_v , V''_v – havoning muvofiq ravishda banka berkitilishidagi va sterilizatsiya vaqtidagi hajmi, sm^3 ; T'_{ps} va T''_{ps} – bug‘-havo muhitining muvofiq ravishda banka berkitilishidagi va sterilizatsiya vaqtidagi temperaturasi, K.

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

bunda s – bankani mahsulot bilan to‘ldirilish darajasi, sm^3/sm^3 ; x – tarani hajmining ortish koeffitsienti; u – mahsulot hajmining kengayish koeffitsienti.

Temir qopqoq bilan germetiklashtirilgan shisha taradagi bosimni hisoblash uchun F.I.Kogan taklif etgan asl qiymatidan $\pm 15\%$ cheklanadigan soddalashtirilgan formuladan foydalanish mumkin:

– bir jinsli pyuresimon konsistensiyali konservalar uchun (tomat-pasta, meva pyuresi va h.k.)

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

– alohida tarkibli konservalar uchun (yashil no‘xot, sharbatlar, marinadlar va h.k.)

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

bunda: $T_{sr,n}$ °C mahsulotning banka markazidagi o‘rtacha temperaturasi, isitish muhiti va mahsulotning o‘rta arifmetik qiymatini olish mumkin, ya’ni

$$T_{sr,n} = \frac{T_{r,s} + T_{is,n}}{2};$$

k_v – banka mahsulot bilan to‘latilish darajasi, ya’ni mahsulot hajmining bankaning umumiy hajmiga nisbati:

$$k_v = \frac{V'_{nr}}{V''_v};$$

(2) va (3) tenglamalar boshlang‘ich temperatura 45 va 65 °C oralig‘ida, sterilizatsiyalash temperaturasi 120–125 °C bo‘lganda to‘g‘ri natija beradi.

(1) tenglamaga kirgan kattaliklarni ko'rib chiqamiz.

Bankani berkitishdagi mahsulot ustidagi suvning va sterilizatsiyadagi partial bosimi (P'_{nv} , P''_{nv}) mahsulotning kimyoviy tarkibi va temperaturasiga bog'liq.

Suvdagi etirma ustidagi suv bug'ining qovushqoqligi (R_{sb}) har doim suvning ustidagi bug' qovushqoqligi (r_d) dan kichik.

Aniq mahsulot ustidagi partial bosim to'g'risida ma'lumot yo'qligida bosimni hisoblashda alohida sof modda ustidagi bug'ning qovushqoqligidan foydalanish mumkin:

– kompot, murabbo va shunga o'xshash mahsulotlar uchun (saxaroza eritmalari); osh tuzi eritmasi mavjud mahsulotlar uchun, marinadlar uchun; uksusi mavjud bo'lgan konservalangan bodring va boshqalar uchun 7-jadvalda ma'lumotlar keltirilgan;

– suyuq fazada quruq moddasi ko'p bo'lmagan (5% gacha) mahsulotlar uchun suv bug'ining partial bosimi sof suv ustidagi bug'ning partial bosimiga tenglashtirilib, uning qovushqoqligi olinishi mumkin.

7-jadval

Turli temperaturadagi saxaroza, osh tuzi, uksus kislotasi eritmasi ustidagi suv bug'ining bosimi (kPa da)

Temperatura, °C	Saxaroza konsentratsiyasi, massaga nisbatan % da							Osh tuzi, massaga nisbatan 5%	Uksus kislotasi, massaga nisbatan 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	-

Germetiklash paytidagi bankaning to'liq hajmi (V') berilgan parametr hisoblanib, u hisob yo eksperiment yo'li bilan o'rnatiladi yoki me'yoriy-texnik hujjatlardan olinadi.

Hisoblash yo'li silindr shaklidagi metall bankalarni hajmini hisoblash uchun yaroqli bo'lib, u quyidagi formula orqali amalga oshiriladi:

$$V'_b = \pi r^2 h;$$

bunda r va h – bankaning radius va balandligi.

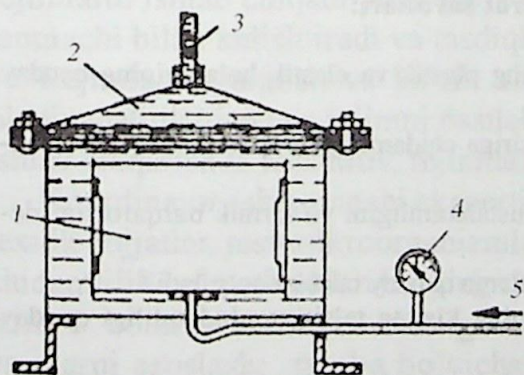
Shisha bankaning to'liq hajmini hisoblashda topilgan qiymatlarning eng kichigini olish maqsadga muvofiqdir. Bu banka ichidagi bosimning eng katta qiymati chiqishini ta'minlaydi va bankadagi qopqoq uzilmasligini ishonchli kafolatini beradi.

Germetiklash temperaturasidagi mahsulot hajmi (V_{pv}) ham berilgan parametr hisoblanadi. U tajriba yo'li bilan yoki mazkur konserva-ning massa nettosi uchun belgilangan bo'ladi. Bankani to'ldirish mashinasi yordamida yoki qo'l usulida konserva bilan to'latishda o'rtacha ko'rsatkichdan cheklanishlar ro'y beradi. Bu cheklanishlar ham banka to'liq hajmini topishdagi kabi me'yoriy tarqalish qonuniyatiga bo'ysinadi. Massa nettoning o'rtacha qiymatdan quyidagi cheklanishlari ruxsat etiladi: 250 g banka uchun $\pm 5\%$; 250 - dan 1000 g-gacha banka uchun $\pm 3\%$; 1000 g-dan 10000 gacha banka uchun $\pm 2\%$. Shisha taradagi konserva uchun massa nettoning maksimal qiymatini olish tavsiya etiladi, chunki bu banka ichidagi bosimning yuqori qiymatiga

olib keladi, natijada sterilizatsiya paytida qopqoqning ochilmasligi ta'minlanadi.

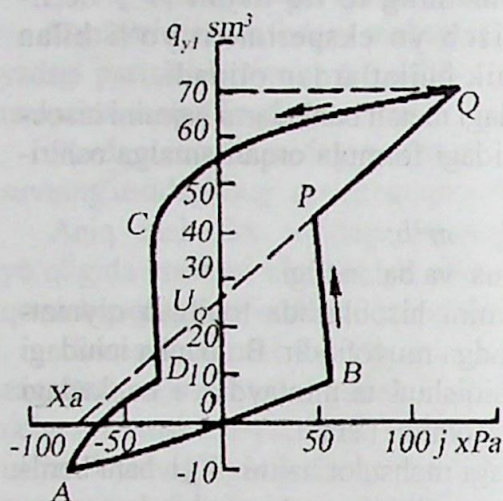
Mahsulot hajmi V_p ni topish uchun mahsulot massa nettosi (M) -ni uning zichligi (ρ)ga bo'lish kerak.

Berkitilgan metall bankalar hajmining banka tagi va qopqog'ining deformatsiyaning hisobiga o'zgarishi qopqoq rel'efi, material turi, uning qalinligi va mexanik xossalari, ularning diametri,



8-rasm. Banka hajmini bosimga bog'liq holda kattalanishini o'lchash qurilmasi.

1 – banka; 2 – suvli idish; 3 – byuretk; 4 – manometr; 5 – bosim manbai.



9-rasm. Ichki bosimga bog'liq holda banka hajmining o'zgarishi.

va qopqog'i shishadi va q_v ning keyingi kattalashishi ortayotgan bosim bilan chiziqli bog'liqlik asosida amalga oshadi. Bu hol ikkinchi kritik nuqtaga Q -cha davom etadi. Undan so'ng metal bankada qaytmas deformatsiya hosil bo'ladi, shisha bankalarning qopqog'ida esa banka va qopqoq tutashgan yerda germetiklik buzilishi ro'y beradi.

Nazorat savollari:

1. Konservlashda rezina halqaning plastik va elastik holatlarining qanday ahamiyati bor?
2. Rezina halqaning kislotalar ta'siriga chidamliligini qanday aniqlash mumkin?
3. Shisha taralarning mexanik mustahkamligini va termik barqarorligi deganda nimani tushunasiz?
4. Texnik normativ hujjatlarda taralarga qanday talablar qo'yiladi?
5. Shisha taralar yoki bankalarining kislota ta'siriga chidamliligi qanday aniqlanadi?
6. Ichki bosimga bog'liq holda banka hajmining o'zgarishini tushuntiring.
7. Sterilizatsiyada bankadagi bosim o'zgarishini hisoblash formulasini yozing.

banka ichidagi bosimning miqdoriga bog'liq. Shuning uchun bu parametрни eksperiment orqali aniqlash oson va ishonchli.

q_v ning bosimga bog'liq tarzda o'zgarish tavsifi 8, 9- rasmlarda keltirilgan.

Bosim ko'tarilishining birinchi bosqichida (q_v egri chizig'i) bankani ust ost qismining biroz deformatsiyalanishi kuzatiladi. So'ngra kritik «deformatsiyasiz» chekkaga kelganda (V nuqtasi), bankaning osti

III BO'LIM.

KONSERVALARNI PASTERIZATSIYA VA STERILIZATSIYA REJIMLARINI ISHLAB CHIQISH VA NAZORATI

3.1. Rejimlarni ishlab chiqish tartibi

Sterilizatsiya va pasterizatsiya rejimlarini ishlab chiqish va qayta ko'rish yangi turdagi konservalar ishlab chiqishda, ularni ishlab chiqish texnologiyasini takomillashtirishda, sterilizatsiya va pasterizatsiya apparatlarini yangi turlarini qo'llashda, yangi turdagi taralarni tatbiq etishda, jarayonning yangi temperatura bosqichiga o'tkazganda amalga oshiriladi.

Bu ishlanmalar ustida buyurtmachi, tayyorlash korxonasi, ishlanma muallif-koordinator va muallif qatnashadilar. Sterilizatsiya rejimini sinovchi va konserva tayyorlovchi korxona tayyorlovchi bo'ladi. Muallif-koordinator bosh tarmoq korxonasi bo'ladi. Muallif-koordinator uslubiy rahbarlikni amalga oshiradi, talabni o'rganadi, uni ishlanmachilar orasida bo'ladi, rejimlarni asoslashga doir materiallarni ekspertiza qiladi va o'z xulosasini beradi. Rejimlarni ishlovchilar ilmiy tadqiqot institutlari laboratoriyalari, loyiha-texnologiya tashkilotlari bo'lib, malakali kadrlarga, kerakli apparatura-priborlarga, material va reaktivlarga ega bo'ladi. Ishlanmachi rejimlarni ishlab chiqadi yoki qayta ko'radi, ularni koordinator-ishlanmachi bilan kelishtiradi va tasdiqlash uchun yuboradi.

Rejimlarni yaratish va ko'rib chiqish o'z ichiga quyidagilarni oladi: analitik hisob va rejimni dastlabki tanlash, laboratoriya sinovi, ishlab chiqarishda tekshiruv, rejimlarni asoslash va uni tasdiqlash.

Koordinator-ishlanmachi ekspertiza o'tkazishi uchun: me'yoriy-texnik hujjatlar, test-mikroorganizmlarning nomlanishi va issiqlikka chidamlilik ko'rsatkichlari bo'yicha hisoblangan rejimlar; konservalarda *S. botulinum* rivojlanmasligi uchun talab etiladigan kattaliklar va ularni asoslash; tajriba bo'yicha aniqlangan z parametrlarning kattaligi, qiziyotgan muhit, mahsulot bosimi va temperaturasining o'zgarishi, T va z ning bazis qiymatlariga hisoblangan haqiqiy mikrobsizlantirish kattaligi grafiklari; konservalar partiyalarining ishlab chiqarilgan va nazorat qilish dalolatnomalari; mikrobiologik va fizik-

kimyoviy ko'rsatkichlarining tahlil natijalari; degustatsion baholash dalolatnomasi; tavsiya etilayotgan rejimni qo'llashda (kerak bo'lsa) muhim sharoitlar taqdim etiladi.

3.2. Konservlarni pasterizatsiya va sterilizatsiya qilishda rejimlarni hisoblash uchun kerakli parametrlar

Konkret jihoz, mahsulot turi, tara tipi va o'lchami uchun pasterizatsiya va sterilizatsiya rejimi o'z ichiga: avtoklav uchun – qadoqlash temperaturasi (T_f , °C) (issiq ko'rinishda qadoqlanayotgan mahsulotlar uchun), qiziyotgan muhit temperaturasining ko'tarilish davomiyligi (τ_p , min) pasterizatsiya va sterilizatsiya temperaturasigacha (T , °C), doimiy temperaturada pasterizatsiya va sterilizatsiya davomiyligi (τ_s , min), avtoklavda qiziyotgan muhit temperaturasini (40 ± 2)°C gacha pasaytirish davomiyligi (τ_{ox} , min), pasterizatsiya va sterilizatsiyada qiziyotgan muhitning temperaturasi ($T_{r,s}$, °C), avtoklavda pasterizatsiya va sterilizatsiya qilish vaqtidagi bosimning (p_o , kPa) maksimal kattaligi, bunda (GOST 5717.2-2003) I tipda berkitilgan bankalardan tashqari shisha bankalar uchun, konservlarni pasterizatsiya va sterilizatsiya qilishning hamma jarayonida bosimning o'zgarishi qo'shimcha ko'rsatiladi. Rejim quyidagi ko'rinishda yoziladi:

$$T_f \frac{\tau_n - \tau_s - \tau_{ox}}{T_{r,s}} p_s ;$$

Kerak bo'lsa, formulaga atmosfera bosimida τ_d konservlarni qo'shimcha sovutish vaqti qo'shiladi. Bug' bilan sterilizatsiya qilishda hisoblagichda (числитель)) avtoklavdan havoni yo'qotish uchun vaqt (τ_{pr}), kerakli qiymatgacha bug' temperaturasini ko'tarish davomiyligi (τ_p), bug'ning doimiy temperaturasida pasterizatsiya va sterilizatsiya davomiyligi (τ_s), bug'ni kiritish (spusk) vaqti (τ_{sp}) va suv bilan mahsulotni sovutish davomiyligi (τ_{ox}) ko'rsatiladi. Dasturiy boshqarishga ega avtoklavlariga pasterizatsiya yoki sterilizatsiya jarayonini olib borish xaritasi (karta) ilova qilinadi. Aylantirishga ega apparatlar uchun qo'shimcha ravishda aylantirish usuli va chastota ko'rsatiladi. Uzluksiz ishlaydigan sterilizatorlar uchun mahsulotni qadoqlash temperaturasi, sterilizatsiya kamerasi yoki vannalar

bo'yicha issiqlik tashuvchi agent temperaturasi, transport organining tezligi, apparat uzunligi yoki apparat kamerasiga va har bir vannaga konservalarning kelish davomiyligi ko'rsatiladi. Uzluksiz ishlaydigan pasterizatorlar uchun mahsulotni qadoqlash temperaturasi, pasterizatsiya usuli, issiqlik tashuvchi agent va pasterizator zonalari bo'yicha temperaturasi, transport organining tezligi yoki pasterizator zonalariga konservalarning kelish davomiyligi ko'rsatiladi. Aseptik konservalash uchun issiqlik almashinish apparatida mahsulotni qizdirish temperaturasi va davomiyligi, issiq qadoqlash uchun – qadoqlash temperaturasi, davomiylik, konservalarni sovutish va ushlash usuli, taralarga mikrobiologik ko'rsatkichlar bo'yicha talab ko'rsatiladi.

Mahsulotlarni pasterizatsiya va sterilizatsiya qilish rejimlarini ishlab chiqish uchun: konservalash jarayonida konservalanayotgan mahsulotning ozuqaviy qiymati va organoleptik ko'rsatkichlari o'zgarishi, mikroorganizmlarning issiqlikka chidamlilik parametrlari, konservalarni pasterizatsiya yoki sterilizatsiya jarayonida mahsulotning temperaturasi o'zgarishi bo'yicha ma'lumotlar; konservalardagi maksimal bosim va oxirgi vakuum kattaliklari grafigi berilgan ma'lumotlar bo'lib hisoblanadi.

Konservalanayotgan mahsulotda test-kulturalarning issiqlikka chidamlilik va tirik qolish egri chiziqlari mikroorganizmlarning issiqlikka chidamlilik parametrlarini aniqlash uchun mikrobiologik baza bo'lib xizmat qiladi.

Konservalarning organoleptik xossalari va ozuqaviy qiymati konservalanayotgan mahsulot me'yoriy-texnik hujjatlar talablariga mosligi nazorat qilinadi.

Mahsulot temperaturasini o'lchash uchun mahsulot va qiziyotgan muhitni qizdirish egri chizig'idan iborat, konservalarni pasterizatsiya yoki sterilizatsiya qilish rejimlari grafigi quriladi.

Uzluksiz ishlaydigan pasterizatorlar yoki avtoklavlarda sterilizatsiya qilishda mahsulot va qiziyotgan muhit temperaturasi aniqligi $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ga teng xromel-kopel, mis-konsantanli yoki boshqa termoparalar va KSP-4 yoki boshqa shunga o'xshash asboblarda qayd qilinadi. Uzluksiz ishlaydigan «Xunister» sterilizatorlarida sterilizatsiya qilishda mahsulot va qiziyotgan muhit temperaturasi «Termobil» yoki boshqa asboblarda yordamida aniqlanadi.

yor konservalardan foydalanish maqsadga muvofiq emas, isitganda fizik-kimyoviy xususiyatlari keskin o'zgaradigan ayrim mahsulotlar uchun esa yo'l qo'yib bo'lmaydi. Test-kultura va *S. botulinum* shtammlarining chidamlilik parametrlari termik konservalashda mahsulotda o'rnatiladigan temperatura uchun aniqlanadi.

Sterilizatsiya va pasterizatsiya rejimlarini dastlabki tanlash uchun issiqlikka chidamlilik parametrlaridan mikroorganizm test-shtammini bir turdagi mahsulotda bir miqdordagi rN da isitish yo'li bilan olinadi.

Konservalangan mahsulotning dastlabki urug'langanlik miqdori, ruxsat etilgan mikrobiologik brak hamda issiqlikka chidamlilik ko'rsatkichlari asosida VTG yoki F_T^z buzilish-aynishni chaqiruvchilarga nisbatan hisoblanadi, agar kerak bo'lsa $F_T^z = 12D$ *S. botulinum*ga nisbatan hisoblanadi. Aniqlangan qimmatlardan uzoqroq isitiladigan, Z ko'rsatkichi va temperatura sharoitiga mos ravishda tanlanadi.

Uzun shaklli issiqlik almashinish apparatlarida mahsulot isitilishida mahsulot alohida zarrachalari va kontaminantlovsi mikroorganizmlarning temperaturasini aniqlashda jiddiy texnik qiyinchiliklar yuzaga keladi. Issiqlik almashinish apparatlarida mahsulotga termik ishlov berish rejimlarini analitik hisoblashda konservalanayotgan mahsulotlarning reologik va issiqlik fizikaviy, termik va tezlik profilari to'g'risidagi ma'lumotlarni bilish kerak. Bularni murakkab jihozlar yordamida aniqlash mumkin. Suyuqlikning foydalanilayotgan temperaturada oqimda bo'lish vaqti 1,3-2,0 barobar oshirilsa, termik o'lish vaqti (ВТГ - время темической гибели) yoki F_T^z ning berilgan kattaligiga suyuqlik oqimining xohlagan nuqtasida erishish mumkinligi ko'rsatilgan. Mahsulotning oqimda bo'lish vaqtini oshirmay termik ishlov kamchiligini maromiga issiqlik almashtirgichdan tashqarida sterilizatsiya yoki pasterizatsiyaning so'ngida yetishtirish mumkin. Ushbu imkoniyat quyidagicha amalga oshiriladi. *S. botulinum* rivojlanishi mumkin bo'lgan mahsulotlar uchun uzuncha shakldagi issiqlik almashinish apparatida pribor ko'rsatkichlari asosida 120 D_T ga ekvivalent rejim o'rnatiladi. Keyingi issiqlik ishlovi rejimi buzilishni yuzaga keltiruvchi mikrobgga nisbatan normativ asosida hisoblanadi. Bunda mahsulot issiqlik almashtirgichdan dastlab o'tganda issiqlikka chidamliligiga qarab mikroblarning 90% va un-

dan yuqori miqdorda o'lgan hisoblanadi. Buning hisobiga bartaraf etilish normativi D_T bir yoki ko'proq qiymatga kamaytiriladi.

Tarkibida S. botulinum o'smaydigan sharbat va ichimlik va boshqa mahsulotlarni ikki bosqichli sterilizatsiya qilishda oqimli issiqlik almashinish apparatlari sterilizatsiyalash, pasterizatsiyalash yoki issiq quyishdagi rejimini hisoblashda VTG va A_T^z kattaliklaridan foydalaniladi. Mahsulotni qadoqlashning aseptik sharoitiga erishish darajasiga hamda tara va ishlab chiqarishning sanitar-gigienik holatiga qarab termik ishlov berishning ikkinchi bosqichi normativdagi talabga nisbatan 50%-gacha qisqaradi. Issiq qadoqlash vaqtida qattiq zarralarsiz suyuqlikning iste'mol tarasiga temperaturani va mahsulotni qadoqlashgacha ushlab turish vaqtini hisoblash uchun mikroorganizmlarni to'liq bartaraf etish normativi ishlatiladi, qadoqlash temperaturasi va mahsulotni tarada qadoqlashdan so'ng ushlab turish vaqti esa VTG kattaligi bo'yicha tanlanadi.

Sterilizatsiyalash va pasterizatsiyalash vaqtini dastlabki tanlash konservalangan mahsulot ishlab chiqarishdagi sharoitga maksimal darajada yaqinlashtirib isitiladi. Isitish vaqtida issiqlik tashuvchi va mahsulot temperaturasi, avtoklav va taradagi bosim topiladi. Rotation apparatlarda aylanish chastotasi va usuli qo'shimcha ravishda aniqlanadi.

Sterilizatsiya va pasterizatsiya jarayonlarining bosim bo'yicha tanlangan rejimining ishonchliligini baholash banka germetikligi va me'yorda ko'rinishiga qarab amalga oshiriladi.

3.3. Termik konservalash rejimlarini hisoblashning jadval usuli

Bigelou tomonidan ishlab chiqilgan konservalarni sterilizatsiyalash jarayonining jadval usulida hisoblash asosiy hisoblanadi va isitishni mikroorganizmlar hayotini tamoman to'xtatishini aniqlash uchun foydalaniladi. Yangi konstruksiyadagi apparatlarda sanoat miqyosida o'zining tarkibi yoki fizik-kimyoviy xususiyatlari bo'yicha assortimentda analogi bo'lmagan yangi navdagi konservani termik konservalash rejimlari hisoblanadi. Bu usulning termodinamik parametrlari isitish natijasida mikrob o'lishi eksponensial xarakterga ega degan taxmin asosida olingan tenglama yordamida

topilmaydigan mikroorganizmning test-kulturasiga nisbatan qo'llash mumkinligi ijobiy jihati hisoblanadi.

Bigelouning jadval usulida termik sterilizatsiya rejimini hisoblash uchun test-kulturaning VTG sidan va mahsulot temperaturasi o'zgarishining egri chiziqli grafigidan foydalanish taklif etilgan edi. Keyinchalik tajriba yo'li bilan topilgan VTG hisoblash orqali topiladigan F_T bilan almashtirilgach, Bigelou usuli va uning hosilalarining mohiyati kelib chiqdi. $VTG = F_T$ bo'lganda Bigelou usuli qo'llanishi mumkinligiga havola ham berilmaydi. Grafik usulining asosida avtoklavda doimiy temperaturada issiqlikning mikroorganizmlarni o'ldiruvchi ta'sirini integrallash yotadi. Isitish natijasida mahsulotda yuzaga kelgan temperaturaning o'ldiruvchi ta'siri VTG bo'yicha ma'lumotlar asosida, jumladan mahsulotning ma'lum temperaturasi uchun summalanadi. Bunda har bir temperaturaning o'ldiruvchi ta'siri $1/VTG$ da hisoblanadi. Isitishning test-kulturaga o'ldirish ta'sirining salmog'i har bir temperatura uchun grafikka isitishning qarama-qarshi tomoniga kiritiladi va sterilizatsiya jarayonidagi o'ldirish effektining egri chiziq ko'rinishidagi grafiki olinadi. Bu egri chiziq ostidagi maydon o'ldiruvchi effektning summa qiymatiga VTG salmog'ida mos bo'ladi. Isitishning o'ldiruvchi ta'siri o'rnatilgan o'q va vaqt o'rnatilgan o'qda olingan masshtabga qarab sterilizatsiyaning o'ldiruvchi rejimining egri chiziqli grafik ostidagi maydonni o'lchash uchun masshtabi topiladi. Mikrobn o'ldiruvchi effekt rejimining masshtabini tanlashda $(1/VTG) \tau = 1$ mutanosiblikdan kelib chiqiladi. Egri chiziq ajratib turgan maydon planimetr yordamida o'lchanadi yoki kvadratlar sanaladi. Bunda har bir kvadratning o'ldiruvchi salmog'i hisobga olinadi. Konservani sterilash uchun sarflanadigan minimal termik ishlov sterilizatsiyani birga teng bo'lgan o'ldirish rejimining egri chiziq ostidagi maydoniga teng. Isitishning o'ldiruvchi effekti mahsulotdagi har bir temperaturaning o'ldiruvchi effektini narxiga teng.

$$\sum_{i=1}^{i=n} = \frac{\tau_i}{B T l}$$

Quyida Bigelou usuliga asoslangan sterilizatsiyaning o'ldiruvchi effektini hisoblashga misol keltirilgan (8-jadval).

Bigelou usuli bo'yicha sterilizatsiya rejimini hisoblashga misol

Mahsulot temperaturasi, °C	Temperatura ta'siri davomiyligi τ , min	1/VTG o'ldiruvchi ta'sirining salmog'i	O'ldiruvchi ta'sirning kattaligi τ /VTG
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
Jami	-	-	1,032

3.4. Mahsulotlarni aseptik konservalashda sterilizatsiya parametrlarini tanlash

Aseptik konservalashda mahsulotni sterilizatsiyalash turli to'g'ri yo'nalishli issiqlik almashinish apparatlarida amalga oshiriladi. Mahsulot zarrachalari va ularda adsorbsiylangan yoki suyuqlikda muallaq turgan mikroorganizmlarni isitish har bir isitish apparatida turli tezlikda ketadi, laboratoriya sharoitida modellastirish murakkab masala. Yuqori temperaturada mikroorganizmlar o'lishining kinetik qonuniyatlari ham yaxshi o'rganilmagan. Issiqlik apparatlaridan foydalanishning amaldagi tajribasi ularning konstruksiyasiga qarab mikroorganizmlar o'ldirilish va steril mahsulot olish sharoitini amalda 1,3-2 barobar oshirishga to'g'ri keladi.

To'g'ri yo'nalishli issiqlik almashinish apparatlarda sterilizatsiya jihatlarini hisobga olgan holda aseptik sterillash parametrlari statsionar issiqlik apparatlaridagi hisoblarga o'xshash holda rejimlar hisoblanib tanlanadi. Bunda sanoat sharoitida aseptik sterilizatsiyalash bo'yicha ijobiy tajribadan foydalaniladi. Hozirgi vaqtda tomat mahsulotlari va meva yarimtayyor mahsulotlari 9-jadvalda keltirilgan rejimlarda sterilizatsiyalanadi.

Aseptik konservalash rejimlari

Konservalar	Sterilizatsiyaning davomiyligi (min), temperaturasi, °C							
	133±3	127±3	123±3	118±3	112±3	108±3	103±3	99±2
Quyultirilgan tomat mahsulotlari ¹⁾	1,8	4,0	6,6	12,5	-	-	-	-
Meva va rezavorlar pyurelari ¹⁾ , jumladan pH < 3,8 bo'lgan o'rik	0,25	0,4	0,8	1,5	2,5	4,5	-	-
Meva va rezavorlar sharbatlari pH < 3,8, uzum sharbati ¹⁾ , uzum suslosi ¹⁾	-	-	-	-	-	0,5	1,0	1,5

¹⁾ pH chegaralanmagan.

Aseptik konservalash rejimining talab etiladigan mikroorganizmni o'ldirish temperaturasi uchun dastlabki berilgan parametr sifatida termik barqarorlik egri chiziqli grafiklari, temperaturaning balandlik darajasi va sterilizatsiya jarayonining davomiyligi xizmat qiladi. Aseptik konservalash jarayonining davomiyligiga mikroorganizmlarning termik barqarorligini solishtirishdan boshlanadi (yuqori temperaturada). Har bir kultura uchun eng avval temperaturaning kamida uch qiymati uchun F_T^z hisoblanadi.

$$F_T^z = D_T \lg(C_0 AV)$$

Bunda S_a – исходная концентрация клеток или спор тест-культуранинг 1 sm³ dagi hujayra yoki sporalari konsentratsiyasi; A – aseptik konservalanadigan mahsulot bilan to'ldirilgan rezervuarlarning shartli soni; $A \geq 10^2$ qabul qilish tavsiya etiladi; V – rezervuar hajmi (ko'pincha shartli ravishda mahsulot vazni rezervuar hajmiga teng deb olinadi).

Aseptik konservalashda sterilizatsiya qilinayotgan mahsulotning urug'langanligi, eksperimental ma'lumotlar bo'lmaganda quyidagicha qabul qilinadi: sporali bakteriyalar uchun 1 sm³ mahsulotda 1 hujayra, drojja, mog'or, sporasiz bakteriyalar uchun – 1 sm³ -da 1 • 10⁴ hujayra. Test-kulturaniing issiqlikka chidamliligi $\{ \lg F_T^z, T \}$ koordinata sistemasida solishtiriladi. Termik barqarorlik egri chiziqli gra-

fikda aseptik konservalashning taqribiy temperaturasi mos nuqtadan ordinata o'qiga parallel chiziq o'tkaziladi. Ushbu chiziqda termik barqarorligi yuqori bo'lgan test-kultura tanlanadi. F_T^z ko'rsatkichi tanlangan kultura uchun issiqlik almashingichga qarab 1,3-2 barobar oshiriladi. Ushbu usul bilan tanlangan temperatura balandligi va sterilizatsiyaning davomiyligi eksperimental tekshiruv yordamida korrektirovka qilinadi. Bunda termik barqarorligi ma'lum bo'lgan test-kulturadan foydalaniladi. Tanlangan rejim bo'yicha laboratoriya sharoitida yoki bevosita ishlab chiqarishda mahsulotning kamida 5 t bo'lgan tajriba turkumi ishlab chiqariladi. Ushbu mahsulot 1 sm³ suvda $5 \cdot 10^4$ hujayradan iborat miqdordagi test-kultura bilan zararlantiriladi. Zararlantirish uchun kerak bo'lgan yuqori konsentratsiyali suspenziyaning miqdori uchga bo'linadi, har biriga 3000 sm³ hajmga kiritiladi. Konservalanadigan mahsulotni test-kultura bilan zararlantirish uchun kurakli aralashtirgichli maxsus sig'imga beriladi. Mahsulotning har 1,5 – 2 t siga aralashtirgich ishlab turgan holda 3 marotaba 3000 sm³ dan test-kultura suspenziyasi qo'shiladi. Zararlangan mahsulotni sterilizatsiyaga berishdan ilgari undan proba olinadi va mikrofloraning ko'rinar tarkibi aniqlanadi, mahsulotning 1 sm³ dagi test-kulturaning miqdoriga aniqlik kiritiladi.

Tajriba turkum konservani saqlash vaqtida mahsulot holati ustidan yuqoridagi ko'rish oynasidan har kuni nazorat olib boriladi, bosimning stabilligi manometr ko'rsatkichidan aniqlanadi. Agar saqlash vaqtida bosim oshib ketsa sig'im germetikligi darhol buziladi. Gaz ajralishi (mahsulotning «qaynashi») yoki mog'orni ko'z bilan ilg'ash ham mahsulotning tajriba partiyasini saqlashdan voz kechishga sabab bo'ladi.

Mahsulotni saqlashda qoniqarsiz natijaga erishilganda uning sababi aniqlanadi. Agar mahsulot yetarli darajada sterilizatsiyalanmagan bo'lsa, u holda tajriba partiyani saqlashga qo'yishga yana kirishiladi. Agar 3 oy saqlanish davomida aseptik konservalangan mahsulot mikrobo' yicha barqaror qolsa, saqlanayotgan tajriba partiyasidan proba olinadi, undagi test-kultura mavjud emasligi nazorat qilinadi, mahsulotning sanoat sterillik talablariga javol bera olishi tekshiriladi. Mahsulotning sanoat stelligi tasdiqlangandan so'ng uning fizik-kimyoviy va organoleptik ko'rsatkichlarining normativ-texnik hujjatlarga mosligi tekshiriladi.

Sinovlar ijobiy natija berganda aseptik konservalashdagi tanlangan va tekshirilgan rejim ishlab chiqarishda aprobat siya qilish uchun beriladi. Agar ushbu rejim qo'llanilib ishlab chiqarilgan mahsulot 6 oylik saqlash muddatida (kamida 30 t mahsulot) mikrobial barqarorlikni saqlasa ushbu rejim ishlab chiqarishga qabul qilinadi. Ushbu tarzda tekshirilgan rejim ishlab chiqarishga tavsiya etiladi.

3.5. Alohida tur konservalarning sterilizatsiya va pasterizatsiya rejimlari

1. TOMAT MAHSULOTLARI

Tomat pyure va tomat pastalarning sterilizatsiya rejimlari

Bankalarning raqami	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
		$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
SKO 58-1	15-20-20	1	100
SKO 83-1	15-30-20	1,2	120
SKO 83-2	15-40-25	1,2	120
SKO 83-3	20-50-30	1,5	150
SKO 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	-	-

Tomat mahsulotlarining teplofizik xossalari (VNIKOP ishlari bo'yicha)

1. Temperatura o'tkazuvchanlik ($\frac{m^2}{ch \cdot da}$): $\alpha = 5,52 \cdot 10^{-4} - 3,5 \cdot 10^{-6} \cdot m + 0,57 \cdot 10^{-6} \cdot t$.

2. Issiqlik o'tkazuvchanlik ($[\frac{B \cdot m}{(m \cdot grad)}]$ da): $\lambda = 77,2 \cdot 10^{-2} + 11,25 \cdot 10^{-4} \cdot t - 1,14 \cdot 10^{-2} \cdot m$.

3. Issiqlik sig'imi ($[\frac{J}{(kg \cdot grad)}]$ da): $s = 4760 - 62,9 \cdot m + 6,71 \cdot t$

bu yerda, m – quruq moda miqdori, %; t – temperatura, $^{\circ}C$.

Tabiiy tomat sharbatining sterilizatsiya rejimlari

Taralar turi	Qadoqlashdagi temperatura, $^{\circ}C$	Sterilizatsiya davomiyligi, min	Avtoklavdagi bosim	
			$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
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 (qattqlik halqasi bilan)	85	20-60-25	2,5	250

Avtoklavda $100^{\circ}C$ temperaturada tomat souslarining sterilizatsiya rejimlari

Taralarning turi	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
		$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
O'tkir tomat sousi			
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
Kubanskiy sousi			
I-82-500; 83-1; I-58-500; 58-2	20-25-20	1,2-1,5	120-150
Gruzinchka tomat sousi			
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
Astraxan sousi			
I-82-500; 81-1	25-40-25	1,5	150
Xerson sousi			
I-58-2000; 58-1	15-20-25	1	100
I-82-500; 83-1	25-25-25	1,7	170
Chernomorskiy sousi			
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

85°C da tomat souslarining sterilizatsiya rejimlari

Taralarning turi	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
		$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
Appetitniy sousi			
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
Letniy sousi			
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. TABIIY SABZAVOT KONSERVALARI

Ko'k no'xot konservasining sterilizatsiya rejimlari

Bankalarning raqami	Temperatura, °C	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
			ati	kPa
9	120	15-(20-30)-20	1,2	120
13	120	15-(30-35)-20	1,2	120
SKO 83-1	120	25-(25-30)-25	2,8	280
I-82-500	120	25-(25-30)-25	2,8	280
SKO 83-2	120	25-(35-40)-25	3	300
I-82-1000	120	25-(35-40)-25	3	300
SKO 83-6	120	25-(50-55)-30	3	300
I-82-2000	120	25-(50-55)-30	3	300
Nizin qo'shilgan konservalar uchun				
SKO 83-6	116	25-(35-40)-25	3	300
I-82-2000	116	25-(35-40)-25	3	300
SKO 83-3	116	25-(40-45)-25	3	300
I-82-3000	116	25-(40-45)-25	3	300

Struchkali fasol konservasining 120 °C dagi sterilizatsiya rejimlari

Bankalarning raqami	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
		$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
SKO 83-1	25-20-25	2,2	220
SKO 83-2	25-25-25	2,5	250
SKO 83-6	25-30-30	2,6-2,8	260-280
SKO 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

Rangli karam konservasining sterilizatsiya rejimlari

Bankalarning raqami	Temperatura, °C	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
			$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
9	116	15-20-15	1,6	160
13	116	10-20-10	1,6	160
SKO 83-1	108	20-20-20	2	200
SKO 83-2	116	20-20-25	2,2	220
I-82-1000	120	25-(35-40)-25	3	300

Butun tabiiy tomatlar konservasining sterilizatsiya rejimlari

Konservalar-ning turlari	Bankalarning raqami	Tempera- tura, °C	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
				$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
Tomatlar, ishqalangan tomat massasi yoki tomat sharbati bilan					
Koʻkatlarsiz	SKO 83-1	105	20-25-20	1,8	180
	SKO 83-2 va 13	105	20-40-20	1,8	180
	SKO 83-2	120	25-15-25	2	200
Koʻkatlar bilan	SKO 83-1	105	20-30-20	1,8	180
	SKO 83-2 va 13	105	20-40-20	1,8	180

100 °C da shirin qalampir konservasining sterilizatsiya rejimlari

Bankalarning raqami	Yarim bo'laklangan va butun qalampir	Kesilgan qalampir	Avtoklavdagi bosim	
			$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
SKO 83-3	20-17-35	20-15-35	2,2	220
SKO 83-6, 83-2 va 83-1	20-12-30	20-10-30	2	200
14	15-12-30	15-10-30	1,2	120

Lavlagi va sabzi garnirlarining sterilizatsiya rejimlari

Banka-larning raqami	Nizin qo'shilmagan			Nizin qo'shilgan		
	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim,		Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
		$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa		$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
Sabzi uchun: 116°C da						
SKO 83-1	20-30-20	2,2	220	-	-	-
SKO 83-2	20-35-25	2,3	230	-	-	-
13	20-30-15	1,4	140	-	-	-
SKO 83-6	20-45-(30-20)	2,5	250	20-30-(30-20)	2,5	250
SKO 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°C da						
SKO 83-1	25-25-20	2,3	230	-	-	-
SKO 83-2	25-30-25	2,4	240	-	-	-
13	25-25-20	1,6	160	-	-	-
SKO 83-6	25-30-(30-20)	2,6	260	25-20-(30-20)	2,6	260
SKO 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
Lavlagi uchun: 116°C da						
SKO 83-1	20-35-20	2,2	220	-	-	-
SKO 83-2	20-40-25	2,3	230	-	-	-
13	20-35-15	1,4	140	-	-	-
SKO 83-6	20-50-(30-20)	2,5	250	20-35-(30-20)	2,5	250
SKO 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°C da						
SKO 83-1	25-25-20	2,3	230	-	-	-
SKO 83-2	25-30-25	2,4	240	-	-	-
13	25-25-20	1,6	160	-	-	-
SKO 83-6	25-35-(30-20)	2,6	260	25-25-(30-20)	2,6	260
SKO 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

Izoh. Qavs ichidagi sonlar: birinchisi – avtoklavda suvning temperaturasini 40°C gacha sovutish uchun ketgan vaqt, ikkinchisi – banka markazidagi mahsulotni 30°C gacha qo'shimcha sovutish uchun ketgan vaqt.

Konservalangan bodring konservasining sterilizatsiya rejimlari

Bankalarning raqami	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
		$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
SKO 83-1	20-5-20	1,5-1,8	150-180
SKO 83-2	20-8-20	1,5-1,8	150-180
SKO 83-3	20-12-20	1,8-2	180-200
SKO 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

Konservalangan tomoshaqovoq (patisson) konservasining sterilizatsiya rejimlari

Bankalarning raqami	Temperatura, °C	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
			$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
Bankalar: SKO 83-1 SKO 83-2	100	20-5-25	1,2	120
	100	20-8-25	1,2	120
Butilkalar SKO 83-3	90	20-20-20	—	—

Konservalangan kabachki konservasining sterilizatsiya rejimlari

Bankalarning raqami	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
		$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
SKO 83-1	20-5-25	1,5-1,8	150-180
SKO 83-2	20-8-25	1,5-1,8	150-180
13	15-6-15	1,2	120

Ismaloq va shovul pyuresining sterilizatsiya rejimlari

Konservalarining turlari	Bankalar- ning raqami	Tempera- tura, °C	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
				$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
Ismaloq pyuresi	9	120	25-55-25	1	100
	13	120	25-60-25	1,2	120
	SKO 83-1	120	25-65-25	2,3	230
	SKO 83-2	120	25-75-30	2,4	240
Shovul, ismaloq va shovul aralash- masi pyuresi	SKO 83-1	85	25-40-25	2,3	230
	SKO 83-2	85	25-45-30	2,4	240
	SKO 83-6	90	25-50-45	2,5	250
	SKO 83-3	90	25-55-60	2,6	260
	14	90	25-50-60	1,6	160

3. SABZAVOTDAN TAYYORLANGAN GAZAK KONSERVALARI

Tunuka idishlarga qadoqlangan sabzavotdan tayyorlangan gazak konservalarining sterilizatsiya rejimlari

Konservalar	№8 banka		№12 banka	
	avtoklavdagi tempe-ratura, °C	sterilizatsiya davomiyligi, min	avtoklavdagi tempe-ratura, °C	sterilizatsiya davomiyligi, min
Bolgarcha usulda konserva- langan baqlajonlar	—	—	120	25-45-20
Tomoshaqovoq, kabachki, baqlajonlardan tayyorlangan ikra	—	—	120	20-45-20
Tomoshaqovoq, kabachki, baqlajonlardan tayyorlangan ikra	—	—	130	25-25-25

Tomat sousidagi farshlangan kabachki, baqlajon va golubsi	120	15-40-15	120	15-50-25
Tomat sousidagi baqlajon, golubsi, qalampir farshlangan sabzavotlar bilan	-	-	120	20-55-20
Tomat sousidagi baqlajon, golubsi, qalampir farshlangan sabzavotlar bilan	-	-	120	20-45-25
Tomat sousidagi tomatlar, farshlangan sabzavotlar bilan	-	-	120	20-40-25

**Shisha idishlarga qadoqlangan sabzavotdan tayyorlangan
gazak konservalarining sterilizatsiya rejimlari**

Konservalar	SKO bankalar	Temperatura °C		Sterilizatsiya davomiyligi, min	Avtoklavdagi bosim	
		Mahsulotni qadoqlashda	Sterilizatsiyada		$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
Tomat sousidagi, qovurilgan, halqa shaklida kesilgan baqlajonlar	83-1	70	120	25-50-25	2,5	250
Tomat sousidagi, qovurilgan, sabzavotlar qo'shilgan, halqa shaklida kesilgan baqlajonlar	83-1	70	120	15-50-25	2,5	250
Bolgarcha usulda konservalangan baqlajonlar	83-1	70	120	20-50-25	2,5	250
	83-5	70	120	20-40-25	2,5	250
Tomat sousidagi baqlajonlar, farshlangan sabzavotlar bilan	83-1	60	120	25-50-25	2,5	250
Sabzavot gazagi	83-1	70	120	20-50-25	2,2	220
Tomat sousidagi gogosharlar	83-1	80	120	20-55-25	2,8	280

Tomat sousidagi golubsi, farshlangan sabzavotlar bilan	83-1	60	120	25-45-25	2,5	250
Tomat sousidagi golubsi, farshlangan sabzavotlar va guruch bilan	83-1	60	120	25-60-25	2,5	250
Tomat sousidagi, qovurilgan, halqa shaklida kesilgan kabachkilar	83-1	70	120	15-50-25	2,5	250
	83-5	70	120	15-45-25	2,5	250
Tomat sousidagi, qovurilgan, farshlangan sabzavotlar bilan halqa shaklida kesilgan kabachkilar	83-1	70	120	25-50-25	2,5	250
Baqlajon, kabachki va patissonlardan tayyorlangan ikra	83-1	80	120	25-50-25	2,5	250
	83-1	70	130	25-50-25	2,7	270
Tomat sousidagi, farshlangan, kesilgan sabzavotlar	83-5	70	120	20-40-20	2	200
	83-1	70	120	25-50-25	2,5	250
Tomat sousidagi, farshlangan, kesilgan qalampir	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
Tomat sousidagi qalampir, farshlangan sabzavotlar va guruch bilan	83-1	85*	120	25-60-25	2,5	250
Tomat sousidagi qalampir, farshlangan sabzavotlar bilan	83-1	85*	120	25-60-25	2,5	250
Sabzavotli ragu	83-1	70	120	25-60-25	2,2	220
Sabzavotli tokana	83-1	80	120	20-50-25	2,8	280
Tomat sousidagi tomatlar, farshlangan sabzavotlar	83-1	60	120	25-40-25	2,8	280

Izoh: *Sous temperaturasi.

**4. SALATLAR VA VINEGRETLAR, BIJG'ITILGAN
KARAM VA TUZLANGAN BODRINGLAR**

Salatlar va vinegretlarning sterilizatsiya rejimlari

Salatlar va vinegretlar	Bankalarning raqami	Temperatura, °C	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
				$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
Piyoz qo'shilgan lavlagi salati	83-1; 12	120	20-30-20	2-2,5	200-250
Xerson salati	83-1; 12	112	25-20-25	2	200
Sumskoy salati	83-1; 12	120	25-30-25	2-2,5	200-250
Vinegret	83-1; 12	100	25-30-25	2-2,1	200-210
Qo'ziqorin qo'shilgan vinegret	83-1	116	25-10-25	1,8-2	180-200
	83-5; 12				

Tuzlangan bodringning sterilizatsiya rejimlari

Bankalarning raqami	Temperatura, °C	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
			$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
SKO 83-1	95	10-3-15	1,2	120
SKO 83-2	95	10-5-20	1,4	140
SKO 83-3	100	20-15-20	1,8	180
14	100	15-13-15	1,2	120
13	95	10-3-15	1	100

MEVA-REZAVORLAR MARINADLARI

**Pasterlangan sabzavot marinadlarining
pasterizatsiya rejimlari**

Marinadlar	SKO bankalar		SKO 83-6 bankalar, SKO 83-3 butillar	Tunuka idishlar	
	83-1	83-2		№13	№14
Kuchsiz nordon	$\frac{25-5-25}{100^{\circ}\text{C}}$	$\frac{25-8-25}{100^{\circ}\text{C}}$	$\frac{20-20-20}{90^{\circ}\text{C}}$	$\frac{25-5-25}{100^{\circ}\text{C}}$	$\frac{15-15-20}{100^{\circ}\text{C}}$

marinadlangan baqlajonlar uchun	$\frac{25-10-25}{100^{\circ}\text{C}}$	—	—	—	—
farshlangan karam va sabzili qalampir uchun	$\frac{25-30-25}{105^{\circ}\text{C}}$	—	—	—	—
gogoshar uchun	$\frac{25-25-25}{90^{\circ}\text{C}}$	—	—	—	—
Nordon	$\frac{25-5-25}{100^{\circ}\text{C}}$	$\frac{25-5-25}{100^{\circ}\text{C}}$	$\frac{30-5-30}{100^{\circ}\text{C}}$	$\frac{20-5-25}{100^{\circ}\text{C}}$	$\frac{25-5-30}{100^{\circ}\text{C}}$

Meva-rezavorlar marinadlarining pasterizatsiya rejimlari

Tara	Tempera- tura, °C	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
			$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
Kuchsiz nordon marinadlar				
Bankalar: SKO 83-1	85	15-15-25	1	100
SKO 83-2	85	25-20-25	1	100
Butillar: SKO 83-3	100	25-25-25	1,3	130
Nordon marinadlar				
Bankalar: SKO 83-1	85	25-10-25	1	100
SKO 83-2	85	25-15-25	1	100
Butillar: SKO 83-3	100	25-25-25	1,3	130

6. SABZAVOT SHARBATLARI

Sterilizatsiya rejimlari

Nomlanishi	Taralar sig'imi, l	Sterilizatsiya davomiyligi, min	Tempera- tura, °C	Avtoklavdagi bosim	
				$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
Etsiz tabiiy sharbatlar					
Bijg'itilgan karam sharbatlari (rN 3,9 dan ortiq emas)	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

Shakar qo'shilgan etsiz kupajlangan sharbatlar					
«Здоровье» nomli bijg'itilgan karam sharbati	0,5	20-30-20	90	1,3	130
Lavlagi sharbati (rN 4,4 dan ortiq emas)	0,5	20-25-20	116	2,5	250
Shakar qo'shilgan etli sharbatlar					
Lavlagi sharbati (rN 4,4 dan ortiq emas)	0,5	20-40-20	120	2,5	250
Lavlagi sharbati (rN 4,4 dan ortiq emas)	0,5	20-40-20	120	2,5	250
Etli kupajlangan sharbatlar					
Lavlagi-olmali sharbat (rN 4,4 dan ortiq emas)	0,5	20-30-20	120	2,5	250
Sabzi-brusnikali sharbat (rN 4,3 dan ortiq emas)	0,5	20-30-20	120	2,5	250
Sabzi-klukvali shar- bat (rN 4,4 dan ortiq emas)	0,5	20-30-20	120	2,5	250
Sabzi-uzumli shar- bat (rN 4,4 dan ortiq emas)	0,5	20-30-20	120	2,5	250
Ichimliklar					
Qizil «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

Арамотный	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

O'z sharbatidagi meva va rezavorlarning sterilizatsiya rejimlari

Konservalarning nomlanishi	Tempe- ratura, °C	Davomiylik, min			Qarshi bosim	
		SKO 83-1 bankalar	SKO 83-2 bankalar	SKO 83-3 butillar	$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
Olxo'ri, olcha	100	20-15-20	20-25-20	—	1,5	150
Brusnika, chernika, klyukva	100	15-5-20	15-10-20	20-15-25	1,3	130
Kalina	100	15-8-20	15-13-20	20-18-25	1,3	130

7. SHAKAR QO'SHIB TAYYORLANGAN KONSERVALAR

7.1. Shisha idishga qadoqlangan kompotlarning sterilizatsiya rejimlari

Kompotlarning nomlanishi	SKO bankalar	Tempera- tura, °C	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
				$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
O'riklar	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
Alicha, qizil, mirabel, tkameli	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

Olcha	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
Uzum	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
Nok, behi	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
Qovun	83-1	100	20-20-20	1,2	120
Zemlyanika	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
Anjir, feyxoa	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
Malina	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
Mandarinlar	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

Shaftolilar (danagi bilan)	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
Shaftolilar (danaksiz)	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
Rovoch	83-1	100	20-20-20	1,2	120
Olxo`rilar, olcha, mirabel va tkamelidan tashqari	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
Gilos	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
Chernika	83-1	100	20-8-20	1,2	120
	83-2	100	25-15-25	1,2	120
Qora smorodina	58-1	90	20-15-20	1	100
	83-5	90	20-15-20	1	100
	83-1	90	20-20-20	1	100
Olmalar	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

Shisha idishga qadoqlangan assorti kompotlari va yarimtayyor mahsulotlarni sterilizatsiyalash rejimlari

Kompotlarning nomlanishi	bankalar	Temperatura, °C	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
				$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
O'riklar	SKO 83-1	100	20-20-25	1,2	120
	SKO 83-2	100	20-25-25	1,2	120
	SKO 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
Behi, nok, olmalar	14	100	15-50-20	1,2	120

7.2. Murabblarning sterilizatsiya rejimlari

Bankalar	Temperatura, °C	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
			$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
SKO 83-1	100	20-15-20	1,2	120
SKO 83-2	100	20-20-20	1,2	120
SKO 83-5	100	20-10-20	1,2	120
200 ml sig'imli stakanlar	100	20-10-20	1,2	120

7.3. Djemlarning sterilizatsiya rejimlari

Bankalar	Temperatura, °C	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
			$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
SKO 83-1	100	20-15-20	1,2	120
SKO 83-2	100	20-20-20	1,2	120
SKO 83-5	100	20-10-20	1,2	120

7.4. Konfityurlarning sterilizatsiya rejimlari

Bankalar raqami	Temperatura, °C	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
			$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
SKO 83-1	100	20-15-20	1,2	120
SKO 83-2	100	20-20-20	1,2	120
SKO 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. STERILIZATSIYALANGAN MEVA-REZAVORLAR PYURESI

Sterilizatsiya rejimlari

Pyure	Davomiylik, min			Tunuka bankalar №14
	Shisha taralar uchun			
	SKO 83-1 bankalar	SKO 83-2 bankalar	SKO 83-3 butillar	
Oʻrik, behi, olcha, nok, qora va qizil smorodina, olma, olxoʻri, shaftoli, gilos,	20-20-20	25-30-25	30-60-30	25-55-25
Brusnika, chernika, ejevika, zemlyanika, malina, gulupnay	20-20-20	20-25-20	30-45-30	24-40-25
Kizil, klyukva, krijovnik	15-15-15	20-20-20	25-40-25	20-35-20

Shakar qo'shilgan, maydalangan yoki ishqalangan meva va rezavorlar sterilizatsiya rejimlari

Pyure	Bankalar raqami	Temperatura, °C	Davomiylik, min	Avtoklavdagi bosim	
				$\frac{kgs}{sm^2}$	kPa
Ejevika, zemlyanika, malina	SKO 83-1	95		1,2	120
	SKO 83-2	95		1,2	120
	SKO 83-3	95		1,2	120
	SKO 58-1	95		1,2	120

3.6. Meva-sabzavot konservalari sifatini nazorat qilish

Sifatsiz konservalar ishlab chiqarish nuqtai nazaridan xavflilik barra xomashyodan foydalanish, konservalanayotgan mahsulot tayyorlash texnologiyalari va retsepturalari, konservalarni issiq qadoqlash, pasterizatsiya va sterilizatsiya rejimlari va texnikalarini buzilishini o'z ichiga oladi. Mahsulotlar organoleptik ko'rsatkichlarining ko'rinarli o'zgarishi ko'payadigan mikroblar odatda, 1g da bakteri-

yalar soni $10^7 \dots 10^8$ dan kam bo'lmaganda sodir bo'ladi. Shu sababli, konservalashga kelib tushadigan, texnologik jarayonlardan keyin 1 g hujayrada bakterial ifloslanish: mahsulotlarni yuvishda barra sabzavotlar uchun $5 \cdot 10^4$, sabzavot va qo'ziqorinlarni blanshirlashda $1 \cdot 10^4$, ko'katlar uchun (aralashma) $7,5 \cdot 10^4$, ziravorlar uchun $2,5 \cdot 10^5$ dan oshmasligi kerak.

Sterilizatsiyadan oldin konservalardagi umumiy ifloslanish me'yoriy hujjatlarda ko'rib chiqilgan miqdordan oshmasligi kerak. Mahsulotlarni sterilizatsiyadan oldin, $25-40^\circ\text{C}$ temperaturada mahsulotdagi mikrobiologik ifloslanish tez ortadi va konservalanayotgan mahsulotni berkitish va pasterizatsiya yoki sterilizatsiya qilish jarayoni o'rtasida 30 *min* dan ortiq davr mobaynida ushlash, sanoat sterillik talablariga javob bermaydigan konservalar ishlab chiqarishga olib keladi. Qadoqlash, berkitish kabi texnologik jarayonlarni bajarishda texnik sabablarga ko'ra, mahsulot takroriy ifloslanishi mumkin.

Tomatlar, kabachkilar, qovoqlar, sabzilar va boshqa turdagi xomashyodan tayyorlangan konserva mahsulotlarida bakteriologik nuqsonlar (brak) kelib chiqish sababi xomashyoning kislotaliligi hisoblanadi. Umumiy va aktiv kislotalilik bo'yicha konservalangan mahsulotlarning mos kelmasligi kislotalarni qo'shish texnologiyasining buzilishida ham bo'lishi mumkin.

Bo'laklab kesilgan mahsulotlarni konservalashda meva, sabzavot va boshqa mahsulotlarni kesish texnikasiga kam e'tibor beriladi. Agar kesish texnikasi takomillashmagan va buzilgan yuza hosil bo'lgan bo'lsa, bu yuzaning ko'p chuqurchalari orqali bo'laklar ichkarisiga mikroblar o'tadi. Quyilmadagi kesilgan sabzavotlar uchun konveksion issiqlik o'tishi bo'yicha hisoblangan rejim bo'laklar ichiga kirib olgan mikroorganizmlarni yo'qotish uchun talab darajasida emas hisoblanadi. Bunday sabab tayyor mahsulotni sterilizatsiya bo'lmasligiga ham olib kelishi mumkin.

Yana asosiy omillardan biri mahsulotning boshlang'ich temperaturasidir.

Boshlang'ich temperatura va sterilizatsiya davomiyligi o'rtasidagi matematik bog'liqlik noaniq bo'lsa, unda issiqlik o'tkazuvchanlik yo'li bilan qizdiriladigan mahsulotlar uchun konservalarni sterilizatsiya qilish vaqti 5-10% ga oshirilishi kerak.

Qiziyotgan muhit temperaturasidan sterilizatsiya temperaturasi-gacha ko'tarish davomiyligini kamaytirish konservalarni to'liq steri-lizatsiya bo'lmasligiga olib keladi.

10-jadvalda avtoklavda konservalarni sterilizatsiya qilish ja-rayonining mikrobsizlantirish kattaligiga temperaturani ko'tarish davomiyligining ta'siri ko'rsatilgan.

10-jadval

τ_n, min	Sterilizatsiya siklining umumiy davomiyligi, min	Avtoklavda 120 °C ga erishish vaqtidagi mahsulot temperaturasi, °C	$L_{121,1}^{12}$
30	95	92	13,9
10	75	70	10,9
2	67	64	7,7

Shu bilan birgalikda avtoklavda konservalarni sovutish davomiy-ligini kamaytirishda ham bakteriologik nuqsonlar bo'lishi mumkin.

Issiqlik o'tkazuvchanlik yo'li bilan qizdirilgan mahsulotlarda avtoklavda konservalarni sovutishdagi temperaturasida mikrobsiz-lantirish ulushi $0,4 L_T^z$ ga erishiladi; sovutish davrini 25 dan 10 min kamaytirish esa mikrobsizlantirish samaradorligini $\frac{1}{3}$ darajagacha kamayishiga olib keladi.

Jihoz va asboblarning ishlashining buzilishida ham konservalarda nuqsonlar bo'lishi mumkin. Masalan, qayd qiluvchi asboblarning xato ko'rsatishi. Elektroenergiya, suv, bug' bilan ta'minlashdagi uzilish-lar natijasida issiq qadoqlash yoki pasterizatsiya, sterilizatsiya jara-yonlarining to'xtashi mumkin.

Vakuumsiz berkitilgan, konservalangan mahsulotlar, jumladan, marinad va kompotlarni uzluksiz ishlaydigan apparatlarda paste-rizatsiya va sterilizatsiya qilish jarayonida ba'zan qopqoqlarning shikastlanishi kuzatiladi, uning sababi esa ko'pincha bankalarning ortiqcha to'ldirilishidir.

Termostatlashdan keyin tashqi ko'rinishi o'zgarmasa va taralar-ning berkitilishi va germetikligi buzilmasligi; termostatlash vaqtida mahsulotning rN kattaligi va organoleptik xossalari o'zgarmasligi; mahsulotdan olingan surtmada faqat mikroby hujayra birliklari to-pilishi; ekilmalarida issiqlikka chidamsiz, spora hosil qilmaydigan bakteriyalar, achitqilar, mog'orlar aniqlanmasligi; konservalarni bu-

zilishga olib keluvchi patogen va toksigen mikroorganizmlar uchramasligi kabi sharoitlarda konservalar sanoat steril hisoblanadi.

Qoldiq mikrofloraning ruxsat etilgan miqdori konservalanayotgan mahsulot turiga, konservalarni realizatsiyagacha saqlash sharoitiga, 1 g mahsulotda mezofill spora hosil qiladigan bakteriyalarning miqdori 10 hujayradan ortiq bo'lmashligiga bog'liq bo'ladi. Termostatlashda buzilmagan, *V. subtilis* licheniformis tipidagi batsillalarni saqlagan konservalar ruxsat etiladi va bu konservalar sanoat steril konservalar tarkibiga kiritiladi. Issiq iqlimli (30°C dan yuqori temperaturada) tumanlarga realizatsiya qilish uchun mo'ljallangan konservalarda termofil mikroorganizmlar mavjud bo'lmashligi kerak.

Texnologik jihozlarning to'g'ri ishlash sharoitlarida, konservalar tayyorlash texnologiyasi va retsepturasida buzilishlar kuzatilmasa, sterilizatsiya (issiq qadoqlash, pasterizatsiya) jarayonini to'g'ri o'tkazishda, mahsulot partiyalarida mikrobiologik nuqsonlarning ruxsat etilgan foizidan oshmasligi, konservalar sifatini nazorat qilishda ijobiy natijalar beradi.

Konservalar partiyasi mikrobiologik barqarorlik talablariga javob berishi bo'yicha agar, ushlash oxirida konservalar nuqsonlari mikrobiologik, kimyoviy va fizik ko'rsatkichlari bo'yicha har bir nuqson turiga ko'ra, belgilangan miqdordan oshmasligi bilan baholanadi.

Nazorat savollari:

1. Rejimlarni ishlab chiqishning tartibini keltiring.
2. Konservalarining sterilizatsiya va pasterizatsiya rejimlarini hisoblash uchun kerakli parametrlarni ayting.
3. Termik konservalash rejimlarini hisoblashning jadval uslubini izohlab bering.
4. Mahsulotlarni aseptik konservalashda sterilizatsiya parametrlarini tanlash qanday amalga oshiriladi?
5. Alohida tur konservalarining sterilizatsiya va pasterizatsiya rejimlarini ayting.
6. Meva-sabzavot konservolari sifatini nazorat qilish qanday bajariladi?

IV BO'LIM.

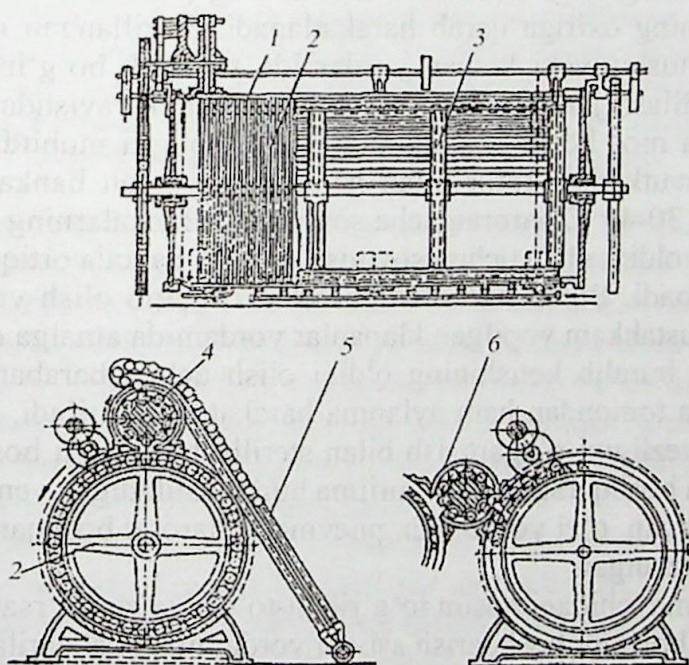
KONSERVALARNI STERILIZATSIYA VA PASTERIZATSIYA QILISH UCHUN JIHOZLAR

4.1. Uzlüksiz ishlaydigan sterilizatorlar va davriy ishlaydigan avtoklavlar

STERILIZATORLAR

Konserva zavodlarida termosterilizatsiya jarayoni yuqori bosimda olib borish uchun ishlatiladigan qurilmalarda – sterilizatorlar va avtoklavlarda olib boriladi.

Uzlüksiz ishlaydigan barabanli sterilizator (10-rasm) metall idishlarga qadoqlangan konserva mahsulotlarini 100 °C va undan yuqori haroratda sterillash uchun mo'ljallangan. U qizdirish, sterilash va sovutish bo'g'inlaridan tashkil topgan.



10-rasm. Barabanli sterilizator.

1-silindr shaklidagi korpus; 2-spiralsimon yo'naltiruvchi;
3-baraban; 4-qabul qiluvchi qurilma; 5-zanjirli elevator;
6-tushirib beruvchi qurilma.

Bu sterilizator qo'zg'almas korpusdan (1), uning ichidagi o'qqa o'rnatilgan barabandan (3) iborat.

Atmosfera bosimi ostidagi bankalarni yuqori bosimli muhitga kiritish uchun mahsulot to'ldirilgan bankalar kiradigan (4) va chiqadigan (6) qismlari bor. Bankalar kirish joyiga zanjirli elevator (5) yordamida uzatiladi. Undan bankalar baraban ichiga tushadi. Barabanning aylanishi bilan bankalar spiral shaklidagi yo'naltiruvchi (2) yordamida baraban oxiriga qarab harakatlanadi. Yo'naltiruvchining qadami bankaning balandligiga teng. Bunda bankalar baraban bilan birga, uning o'qi bo'ylab va o'z o'qi atrofida harakatlanadi. Qizdirgichda bankalar va uning ichidagi mahsulot 98°C gacha, kirish joyidagi harorati $40-50^{\circ}\text{C}$, chiqish joyidagi harorati 98°C bo'lgan suvda qizdiriladi.

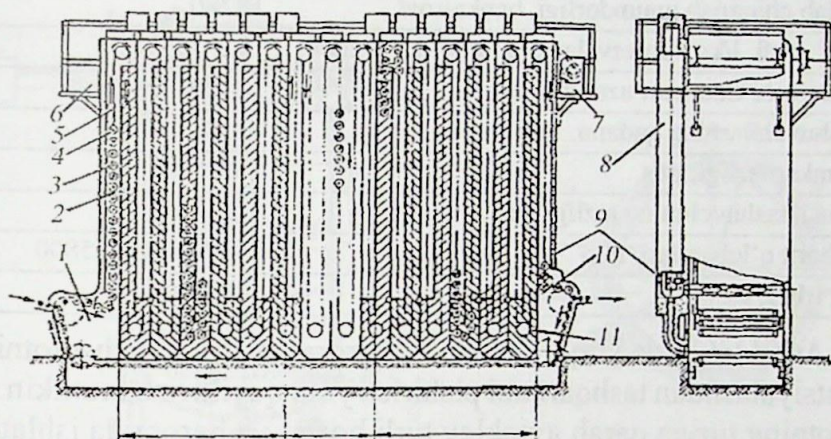
Suv jihozning pastki qismidan yuboriladigan bug' bilan qizdiriladi. Qizdirgichdan bankalar mustahkam yopilgan klapan yordamida sterillash bo'g'iniga uzatiladi va rotorning (baraban) aylanishi bilan jihozning oxiriga qarab harakatlanadi. Sterillangan mahsulotli bankalar tushiruvchi klapan yordamida sovutish bo'g'iniga uzatiladi. Sterillash jarayonidagi bosimni avtomatik ravishda sterillash haroratiga mos holda boshqariladigan suv-bug'li muhitda olib boriladi. Sovutkichda rotor bilan harakatlanayotgan bankalar oqova suv bilan $30-40^{\circ}\text{C}$ haroratgacha sovutiladi. Bankalarning pachoqlanishining oldini olish uchun sovutish paytida havoda ortiqcha bosim hosil qilinadi. Bankalarni sovutkichdan chiqarib olish yuklash kabidek, mustahkam yopilgan klapanlar yordamida amalga oshiriladi.

Rotor buralib ketishining oldini olish uchun barabanning o'qi har ikkala tomondan ham aylanma harakatga keltiriladi. Rotorning aylanish tezligini o'zgartirish bilan sterillash muddati boshqariladi. Haroratni boshqaradigan bu qurilma bug' uzatiladigan ventillga ta'sir ko'rsatadigan, o'zi yozadigan, pnevmatik harorat boshqarish asbobi bilan jihozlangan.

Qurilma ichidagi bosim to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsatuvchi differensial bosimni boshqarish asbobi yordamida boshqariladi.

Rotorli sterilizatorning kamchiligi faqat bir xil o'lchamdagi va metall idishlarga qadoqlangan mahsulotni sterillay olishi, harorat va bosimning keskin o'zgarishi ta'sirida bankalarning pachaqlanishi va ishqalanishi ta'sirida bankalarning ko'ndalang choklaridagi qalay qoplamasining yemirilishi hisoblanadi.

Uzluksiz ishlaydigan gidrostatik «Xunister» sterilizatori diametri 76-100 mm bo'lgan shisha va metall idishlarga qadoqlangan konserva mahsulotlarini sterillash uchun mo'ljallangan (11-rasm).



11-rasm. «Xunister» pnevmo-gidrostatik sterilizator.

1-avtomatik yo'naltiruvchi qurilma; 2-suv kolonkasi; 3-konserva to'ldirilgan bankalar; 4-olib yuruvchi moslama; 5-transportyor zanjiri; 6-yuqorigi maydon; 7-uzatma; 8-bosimni rostlagich; 9-issiqlikdan himoyalagich; 10-avtomatik chiqarib beruvchi qurilma; 11-zanjirning pastki qismi.

Bu sterilizator 14 ta minoradan tashkil topgan bo'lib, har qaysisi ikkitadan kanalga ega. Bankalarni tashuvchi konveyer ketma-ket barcha kanallardan o'tadi va shundan so'ng minoralar ostidan chiqish joyiga qaytib keladi. Qizdirish jarayoni birinchi oltita minorada olib boriladi, keyingi ikkita minorada sterillash va undan keyingi oltita minorada esa sovutish jarayoni boradi. Konserva to'ldirilgan bankalarni banka tashuvchiga solish va undan chiqarib olish maxsus moslama yordamida amalga oshiriladi.

Birinchi oltita minoraning bittasida va oxirgi oltita minoraning har qaysisida balandligi 4 m bo'lgan suv ustuni bo'lib, u yordamida bu minoralarda 0,04 MPa gidrostatik bosim hosil qilinadi. Har qaysi minoraning ikkinchi kanalida bu bosim havo yordamida ushlab turiladi. Minoralar kanallarining bir-biri bilan birikkanligi yettinchi va sakkizinchi minoralarda 0,24 MPa bosimni hosil qiladi. Bu bosimga bug'ning 125°C harorati mos keladi. Oxirgi ikkita minoradan boshqa barcha minoralarga barbotyor orqali bug' yuboriladi va u minora-

larda quyidagi haroratlarni ushlab turadi: 60-70-80-90-95-110-120-132-90-70-60-50-40-30-20°C-lar.

«Xunister» sterilizatorining texnik tavsifi	
Ishlab chiqarish unumdorligi, banka/soat	8280
Bug' sarfi, l/kg konservalangan mahsulot uchun	1,5
Tashuvchi transport uzunligi, mm	1400
Tashuvchilarning qadami, mm	150
Harakat tezligi, m/s	0,017-0,067
Banka tashuvchining tezligi, m/s	0,04
Gabarit o'lchamlari, mm	9700x1680x5800
Og'irligi, kg	98 000

Avtoklavlarda yuqori bosim va harorat ta'sirida mahsulotni sterilizatsiyalashdan tashqari uni pishirish yoki quyiltirish mumkin. Mahsulotning turiga qarab avtoklav turli bosim va haroratda ishlatiladi.

Avtoklav zich yopiladigan po'lat silindr bo'lib, uning ichki sir-ti emal bilan qoplangan. Silindr ichiga doira shaklida yaxlit bug' g'ilof o'rnatilgan. Avtoklav manometr, termometr va soat bilan ta'minlangan. Avtoklavda harorat va bosim sterilizatsiya formulasi bo'yicha ko'tariladi va avtomatik ravishda boshqariladi.

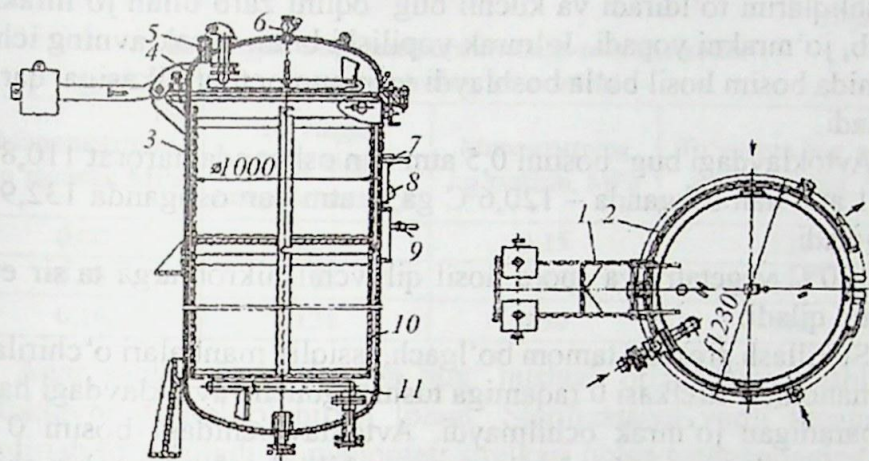
Pasterilizatsiyalashda xomashyo solingan bankalar qopqoq-siz yoki temir qopqoqlar bilan yuzaki yopilib, vannadagi qaynoq (50-60°C) suvga qo'yiladi, vannadagi suv hajmi taxminan bankalar hajmiga teng kelishi kerak. Qaynash paytida shisha banka yorilib ketmasligi uchun vanna tubiga latta yoki faner bo'lagi qo'yiladi. Bankalar solingan vannadagi suv qaynatiladi. Suv qaynab chiqqan-dan so'ng sterilizatsiya vaqti belgilanadi. Turli meva va sabzavot-lar uchun sterilizatsiya muddati (ya'ni qaynab turgan suv haroratida ushlab turish) har xil.

Sterilizatsiya paytida suv qattiq qaynab ketmasligi kerak, aks holda banka ichiga suv sachrashli mumkin. Sterilizatsiya vaqti tu-gagach bankalar maxsus qisqichlar yordamida vannadan olinadi va og'zi zich qilib berkitiladi. Mahkam berkitilgan bankalar og'zini pastga qilib sovitish uchun stolga qo'yiladi.

Termosterilizatsiya turlaridan biri qaynoq sharbatni tayyorlangan steril bankalarga solishdir.

AVTOKLAV B6-KAV-2

Vertikal avtoklav zich yopiladigan qalin qopqoqli ikkita qozondan iborat bo'lib, sirtidan metall g'ilof bilan qoplangan (12-rasm).



12-rasm. Avtoklav B6-KAV-2.

1-tenglashtiruvchi moslama; 2-qisqich; 3-korpus; 4-qopqoq; 5-himoya klapani; 6-namuna tushiruvchi jo'mrak; 7-termometr, 8-manometr, 9-PRP-2 tipdagi dasturli rostlagich; 10-korzina; 11-bug'li barbotyor.

Tashqi qozonga suv, ichki qozonga esa sterillanadigan material qo'yiladi. Isigan suv bug'i ichki qozonning teshigi orqali tashqi qozonga o'tadi. Ichki qozonning tubidagi teshiklardan bug' o'tkazuvchi naycha boshlanadi. U bug' chiqarish jo'mragi bilan tugaydi. Avtoklavning yon devoriga manometr va kontakt manometr mahkamlangan. Kontakt manometr esa belgilangan bosimni saqlab turadi. Bulardan tashqari, yon devorda ehtiyot jo'mragi va suv o'lchaydigan nay ham bor. Avtoklavda bosim belgilangan miqdordan oshib ketsa, ehtiyot jo'mragi o'z-o'zidan ochiladi. Suv o'lchaydigan nay avtoklavdagi suv sathini aniqlashga yordam beradi.

Ishlash tartibi. Avtoklavda sterillash quyidagicha o'tkaziladi: avvalo tashqi qozonga voronka orqali suv quyiladi, ichki qozonga esa sterillanadigan material (idishlar, oziq muhitlar, bukslarda bog'lov materiali va hokazo) joylanadi. So'ngra qopqoqni yopadigan vintlar bilan burab mahkamlanadi va avtoklav primus alangasi, gaz gorelkasi yoki elektr yordamida qizdira boshlanadi. Suv qaytib chiqadigan jo'mrak shu paytda ochiq bo'lishi kerak. Qaynab chiqqan suv

bug' holatida avtoklav devorlari orasidan ko'tarilib, ichki qozonga o'tadi va undagi havoni siqib chiqaradi. Bu havo jo'mrak orqali tashqariga chiqa boshlaydi, bug' holatidagi havo avtoklavning ichki bo'shliqlarini to'ldiradi va kuchli bug' oqimi zarb bilan jo'mrakka urilib, jo'mrakni yopadi. Jo'mrak yopilishi bilan avtoklavning ichki qismida bosim hosil bo'la boshlaydi va manometr strelkasiga qarab turiladi.

Avtoklavdagi bug' bosimi 0,5 atm dan oshganda harorat 110,8°C ga, 1 atm dan oshganda – 120,6°C ga, 2 atm dan oshganda 132,9°C ga yetadi.

120°C vegetativ va spora hosil qiluvchi mikroblarga ta'sir etib nobud qiladi.

Sterillash prosessi tamom bo'lgach, issiqlik manbalari o'chiriladi va manometr strelkasi 0 raqamiga tushmaguncha avtoklavdagi havo chiqaradigan jo'mrak ochilmaydi. Avtoklav ichidagi bosim 0 ni ko'rsatganda havo chiqarish jo'mragi ochilib bug' asta-sekin chiqa boshlaydi va bug' butunlay chiqqandan so'ng avtoklavning qopqog'i ochilib, sterillangan material ichidan olinadi.

Avtoklavni ishlatganda material sterillanayotganiga to'la ishonch hosil qilmoq uchun vaqt-vaqti bilan uni tekshirib turish kerak. Buni har xil usullarda tekshiriladi.

Masalan, manometr 1 atm bosimni ko'rsatsa, avtoklav ichidagi temperatura 120,6°C ga teng bo'lishi kerak. Bunga ishonmoq uchun avtoklavga sterillangan materiallar bilan birga, ikki tomondan payvand qilingan (kavsharlangan) shisha naycha yoki probirka joylashtiriladi. Uning ichiga oltingugurt kukuni bilan birga bir necha fuksin kristallari va ikkinchisiga esa antipirin bilan metilen ko'kning aralashmasi quyiladi. Oltingugurtning suyuqlanish temperaturasi 115°C, antipirinni esa 120°C.

Agarda avtoklav to'g'ri ishlasa, oltingugurt va antipirin ham erib suyuqlanishi kerak. Avtoklavning ichidagi temperatura 1 atm bosimida 120,6°C ga yetgan bo'lsa, oltingugurt va antipirin suyuqlanib bo'yoqlar bilan aralashib muayyan tusga kiradi (11-rasm).

Gorizontal avtoklavning vertikal avtoklavdan farqi shuki, bunda bug' hosil qiladigan qozon sterillaydigan qozonning pastida joylashgan bo'ladi. Sterillash kamerasi va yuqoridagi qozonlar gorizontal holatda joylashgan.

Ikkala avtoklavda ham materialni harakatdagi bug' bilan sterillash mumkin. Buning uchun chiqarish jo'mragi berkitilmaydi va qopqoq vintlar bilan jips yopilmaydi.

11-jadval

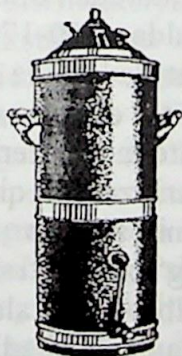
**To'yingan bug' temperaturasiga mos ravishda
manometrning ko'rsatishi**

Manometrning ko'rsatishi, MPa	To'yingan bug'ning temperaturasi, °C	Manometrning ko'rsatishi, MPa	To'yingan bug'ning temperaturasi, °C
0,00	100	0,15	128
0,05	112	0,20	134
0,10	121	0,30	144

Agar saqlovchi klapanidan bug' hushtak bilan chiqa boshlasa, avtoklavni darhol o'chirish lozim. Sterilizatsiya vaqti tugagach, qizdirish to'xtatiladi va manometr strelkasi nolga tushgandagina suv tushiriladigan kran ochiladi. Agar kran oldinroq ochib yuborilsa, idishlardagi ozuq muhitlari qattiq qaynab, ko'tarilib tiqinlarni ho'l qiladi yoki tiqinlar otilib chiqib ketib, idishlardagi suyuqlik to'kilishi mumkin.

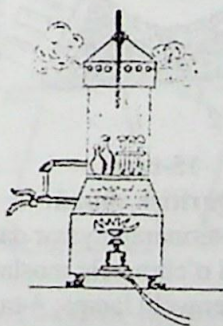
Vaqtdan oldin qopg'oqni ochishga ruxsat etilmaydi, chunki chiqa boshlagan bug' oqimi terini kuydirishi mumkin.

Oquvchan bug' yordamida Kox apparatida sterilizatsiyalash. Kox apparati metall dan yasalgan silindrdir. Uning tashqi tarafi issiqlikni izolyatsiya qiladigan material (asbest, linoleum) bilan qoplangan (13,14-rasmlar).



13- rasm.

Kox apparati (oquvchan bug'li)



14 -rasm.

Gaz bilan isitiladigan Kox apparati

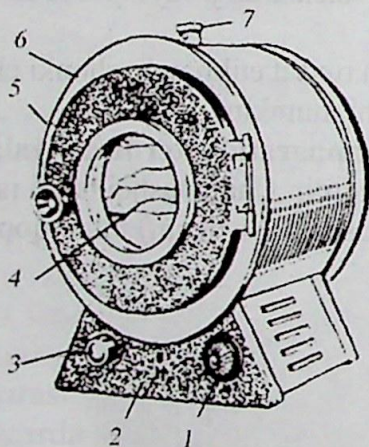
Silindrning tagligigacha suv quyiladi. Sterilizatsiya qilinadigan materiallarni hamma devorlari teshikchali chelaklarga solib, Kox apparatining tagligi ustiga qo'yiladi. Silindrning qopqog'i konus shaklida bo'lib, unda bug' chiqib turishi uchun teshikchalar qilingan. Energiya manbasi – gaz yoki elektr bo'lishi mumkin. Kox apparatidagi temperatura 100°C dan oshmaydi.

Oquvchan bug' bilan 100°C dan oshganda tarkibi o'zgaradigan oziq muhitlarni (masalan qandli muhitlar) sterilizatsiya qilinadi. Bu usulda sterilizatsiyalash 8 kun davomida ketma-ket 30 minutdan 100°C da qizdiriladi. Birinchi kun 30 min qaynatganda mikroblarning hamma vegetativ hujayralari o'lib, sporalar esa saqlanib qoladi.

Ertasiga ko'pchilik sporalari o'sib vegetativ hujayralarga aylanadi, yana 30 min sterilizatsiya qilinganda ular o'ladi. Tirik qolgan sporalari yana o'sib vegetativ hujayraga aylanadi. Uchinchi kuni qaynatganda ular ham o'ladi. Suyuqlik hajmiga qarab qizdirish vaqtini 45-60 minutgacha oshirish mumkin.

Quruq issiqlik bilan Paster pechkasida sterilizatsiyalash. Paster pechi ikki devorli shkaf bo'lib, tashqi devori asbest yoki boshqa

issiqlikka chidamli, issiqlikni izolyatsiya qiladigan boshqa material bilan qoplangan (15-rasm).



15-rasm.

Quritish shkafi:

- 1-shkalali termoregulyator dastasi;
- 2-asbobni o'chiruvchi moslama;
- 3-signal beruvchi lampa; 4-taglik;
- 5-eshekcha; 6-korpus;
- 7-termometr uchun teshik va ventilyatsiya qalpoqchasi

Elektroenergiya yordamida shkaf qizdiriladi. Sterilizatsiyalash 140°C dan yuqori temperaturada olib boriladi. Bu usulda $160-170^{\circ}\text{C}$ da 1,5–2 soat davomida shisha idishlar, paxta, qog'oz, qum va boshqa materiallar sterilizatsiyalanadi. Sterilizatsiya qilinadigan idishlarni tozalab yuvib, quritib, qog'ozga o'raladi. Probirka, kolba, pipetkalar paxta tiqinlar bilan berkitiladi.

Filtrlab sterilizatsiyalash (sovuq sterilizatsiyalash). Oz-

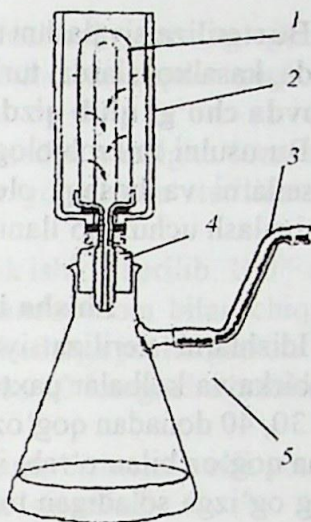
gina qizdirishga ham bardosh bermaydigan suyuq ozuq muhitlarini maxsus mayda g'ovakli (porali) bakterial filtrlar yordamida sterilizatsiya qilinadi (16-rasm).

Bakterial filtrlar yuzasida mexanik aralashmalar bilan birga mikroorganizmlar ham ushlanib qoladi. Faqat viruslar va faglar undan o'tib ketadi. Filtrlash yo'li bilan tarkibida oqsillar, antibiotiklar, vitaminlar va uchuvchan moddalari bor ozuq muhitlarni sterilizatsiya qilinadi. Bunda muhit tarkibi va xususiyatlari o'zgarmay saqlanadi.

Zeytsning asbest filtrlari (17-rasm) va nitrosellulozadan yasalgan membrana filtrlari qo'llanadi. Filtrlashni yuqori bosimda yoki filtr tagidagi bo'shliqqa vakuum yaratib olib boriladi.

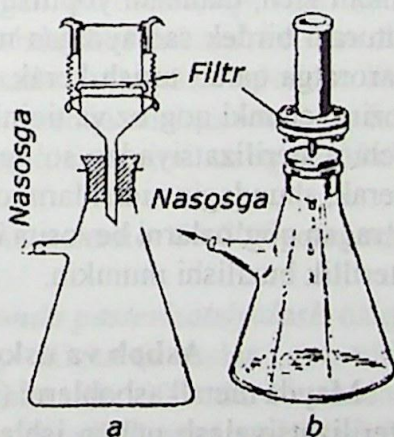
Filtrlar ishlatilish oldidan sterilizatsiya qilingan bo'ladi. Filtrlangan suyuqlikni sterillik qoidalariga rioya qilib, oddiy sterillangan kolbaga quyib, tiqinini berkitib, qog'oz bilan o'rab qo'yiladi.

Qaynatib sterilizatsiyalashni maxsus ichiga distillangan suv va 1% li natriy gidrokarbonati qo'shilgan sterilizatorlarda olib boriladi. Distillangan suv bo'lmasa, qaynatilgan suv quyish mumkin. Sterilizator tagiga tekislab paxta yoki dokani yoyib, ustiga shprits, nina, pinset, qaychi, skalpel va boshqa narsalar solinadi va 10 minutdan 40 minutgacha qaynatiladi (ifloslik darajasiga qarab).



16-rasm. G'ovak filtrlardan Shamberlan, Berkefeld shamlari. Keramika shamlari orqali filtrlash:

1-sham; 2-shisha idish;
3-qalin rezinkadan yasalgan trubka; 4-rezinka tiqin; 5-paxta tiqin



17-rasm. Zeyts filtrlari:
a-shisha tugqichli; b-metall tugqichli

Bu sterilizatsiyalashni turmush sharoitida sanatoriya, dam olish uylarida, kasalxonalarda, turli transport vositalarida ham qo'llaniladi. **Olovda cho'g' qilib qizdirib sterilizatsiyalash yoki flombirlash.**

Bu usulni mikrobiologik nina ushlovchini, Paster pipetkalarini, pinsetlarni va boshqa olovda buzilmaydigan predmetlarni sterilizatsiyalash uchun qo'llaniladi.

Shisha idishlarni sterilizatsiyalash

Idishlarni sterilizatsiyalashdan oddin tozalab yuvib, quritiladi. Probirka va kolbalar paxta tiqinlar bilan yopiladi. Probirkalarni 10, 20, 30, 40 donadan qog'ozga o'raladi. Kolbalarning tiqinlari ustidan yana qog'oz bilan o'rab, ip bilan bog'lab qo'yish kerak. Pipetkalarining og'izga soladigan tomoniga paxta tamponlar tiqiladi. Pipetkalarini uzun eni 4-5 sm kenglikdagi qog'ozlarga o'raladi va qopqoqli karton yoki metallardan yasalgan penallarga solinadi. Agar penallar bo'lmasa, qalin qog'ozdan penallar yasash mumkin. Sterilizatsiya qilingan pipetkalarni faqat tamponli tomonidan ushlash mumkin. Petri likobchalarini har birini alohida yoki 2-3 donadan qog'ozga o'rash kerak.

Tayyorlangan idishlarni quritish shkafining tokchalariga yoki avtoklavga solganda juda zich joylamaslik kerak, chunki quruq havo va quruq to'yingan bug' bir tekisda idishlarni qizdirishi kerak. Quritish shkafi zich, mahkam yopilishi kerak. Agar quritish shkafida temperaturani birdek saqlaydigan moslamasi bo'lmasa, sterillashda doim haroratga qarab turish kerak. Temperaturani 175°C dan oshirmaslik lozim, chunki qog'oz va tiqinlar buziladi. Idishlar yorilib ketmasligi uchun sterilizatsiyadan so'ng shkaf $100-70^{\circ}\text{C}$ haroratgacha sovushi kerak, shundagina idishlarni chiqarib olish mumkin. Steril idishlarni o'ragan qog'ozlarni bevosita ishlash oldidan ochish kerak, aks holda sterillik buzilishi mumkin.

Asbob va uskunalarni sterilizatsiyalash

Mayda metall asboblarni (ilmoq, igna, lanset, pinset, qaychilarni) sterilizatsiyalash uchun ishlatishdan oldin olovda qizdirib olinadi. Olovda qisqa muddatda kolba va probirkalarning og'zini hamda kulturalarni ekishda, ozuqa moddali muhitlarni quyishda paxta tiqinlar ham qizdiriladi.

Mikroorganizmlar o'stiriladigan uskunalarni, ularning qismlarini, rezina tiqinlarni, ulaydigan shlangalarni dastlab qalin qog'ozga o'rab, avtoklavda sterilizatsiya qilinadi.

Issiqqa bardoshli bo'lmagan plastmassadan yasalgan toza sentrifuga probirkalarini ultrabinafsha nurlar yordamida sterilizatsiya qilinadi.

Sterillangan sut. Bosim ostida mexanik ishlov berilib, 100°C dan ortiq haroratgacha qizdirilgan sut ana shunday nom bilan chiqariladi. Sterillangan sut yaxshi saqlanadi. Paketlarga joylangan bo'lsa, u 37°C haroratda 72 soat, 20°C haroratda esa 10 kungacha buzilmay turadi.

Sterillash uchun birinchi navli sigir suti, birinchi navli sutdan olingan qaymoq va yog'i olingan yangi sut ishlatiladi.

Sterillangan sut faqat tor bo'g'izli kichkina shisha va kichik qog'oz paketlarda chiqariladi. Bunday sut ipir-ipirlari yo'q, bir jinsli konsistensiyada, sal sarg'ish oq rangda, mazasi beg'ubor bo'ladi, yangi sutga xos bo'lmagan, yot ta'mi va hidi bo'lmaydi. Unda kamida 3,5% yog' va kamida 8,1% yog'i olingan quruq sut qoldig'i bo'lishi kerak.

Sterillangan sutdagi kislotalar ko'p deganda 20°T , uning zichligi $1,27\text{g/sm}^3$ va bundan ko'ra ko'p bo'lishi kerak.

Pasterizatsiya usullari

Pasterizatsiyani Lui Paster taklif etgan. Bu usul oziq-ovqat san'atida keng qo'llanadi. Pasterizatsiyalashda asosan kasal keltiruvchi – patogen mikroorganizmlar va vegetativ hujayralar halok bo'lib, ozuqa muhitlarni, oziq-ovqatlarni va boshqa mahsulotlarni sifati saqlanib qoladi. Pasterizatsiyalashning 2 turi mavjud: uzoq muddatli va qisqa muddatli.

Uzoq muddatli pasterizatsiyalashda mahsulot $60-70^{\circ}\text{C}$ temperaturada 15-20 min davomida qizdiriladi.

Qisqa muddatli yoki darhol – bir onda pasterizatsiyalash oziq-ovqatlar ishlab chiqarishda keng joriy etilgan (masalan: sut, turli sharbatlar ishlab chiqarishda). Mahsulot $90-100^{\circ}\text{C}$ da bir necha sekunddan boshlab 1-3 minutgacha qizdiriladi. Pasterizatsiyalashda issiqqa chidamli mikroorganizmlarning vegetativ formalari va sporalari tirik qoladi. Shu sababli pasterizatsiyalangan mahsulotlarni uzoq vaqt saqlab bo'lmaydi.

Ultrasterilizatsiyalash sutni zararsizlantirish uchun qo'llaniladi. Mahsulot 150°C da 1 sekund qizdiriladi. Bunda S vitaminini parchalaydigan oksidlovchi jarayonlar to'xtaydi va sutning sifati uzoq vaqt saqlanadi.

4.2. Isitish apparatlari

Oziq-ovqat sanoatida mahsulotlarni issiqlik ta'sirida qayta ishlash jarayonidan keng foydalaniladi. Bu narsa quyidagi maqsadlarda olib boriladi; 1) jarayon haroratini berilgan darajada ushlab turish; 2) sovuq mahsulotni isitish yoki issiq mahsulotni sovitish; 3) eritmalarini quyultirish; 4) bug'larni kondensatsiyalash va boshqalar.

Bu jarayonlar alohida olingan issiqlik almashinish apparatlarida yoki texnologik apparatning o'zida amalga oshiriladi.

Issiqlik almashinish qurilmalari umuman olganda ikkiga bo'linadi: issiqlik almashinish apparatlarining o'zi va reaktorlar. Issiqlik almashinish apparatlarida issiqlik almashinish jarayoni asosiy jarayon hisoblanadi. Reaktorlarda esa fizik-kimyoviy jarayonlar asosiy hisoblanib, issiqlik almashinish esa yordamchi jarayondir.

Issiqlik berish usullariga ko'ra, issiqlik almashinish apparatlari quyidagilarga bo'linadi: 1) sirtiy issiqlik almashinish apparatlari, bularda issiqlik bir muhitdan ikkinchi muhitga ajratib turuvchi sirt (yuza) orqali o'tadi; 2) aralashtiruvchi issiqlik almashinish apparatlari, bularda ish muhitlar bevosita o'zaro aralashadi.

Sanoatning barcha tarmoqlarida suyuqlik va gazlarni isitish va sovitish uchun sirtiy issiqlik almashinish apparatlari keng ishlatiladi.

Konstruktiv tuzilishga ko'ra, sirtiy issiqlik almashinish apparatlari trubali, zmeevikli, plastinali, spiralsimon, qirrali, g'illofli va maxsus issiqlik almashinish apparatlariga bo'linadi.

Issiqlik almashinish apparatlari ishlatilishiga va issiqlik almashinishining turiga ko'ra, isitkichlar, bug'latkichlar, sovitkichlar va kondensatorlarga bo'linadi. Ish muhitining turiga ko'ra, gaz, bug'-gaz, gaz-suyuqlik, bug'-suyuqlik, suyuqlik issiqlik almashinish apparatlari bo'ladi.

Bug'latish prosessi oziq-ovqat sanoatida keng ishlatiladi. Bu jarayondan eritmalarni quyultirish va eritmalaridan erigan holdagi moddalarni ajratib olishdan tashqari, toza erituvchilar olish, sovuq hosil qilish texnikasi va boshqa maqsadlarda foydalaniladi. Bug'latish jarayoni har xil bug'latkichlarda olib boriladi. Bug'latish apparatlari isituvchi trubalarning joylashuvi, korpuslarning soni, issiqlik tashuvchi agentlarning yo'nalishi hamda sirkulyatsiya turiga va rejimiga ko'ra bir necha turlarga ajratiladi:

1. Isitish kamerasining konstruksiyasiga binoan; bug' rubashkali, zmeevikli va har xil trubalarning yuzasidan iborat bo'ladi.

2. Isitish yuzasining joylashuviga nisbatan vertikal, gorizontaal, qiya burchak ostida.

3. Isituvchi agentning turiga ko'ra: bug' bilan isitish, gaz bilan isitish, yuqori haroratli isituvchi agent yordamida isitish (yog', dauterp, bosim ostidagi distillangan suv bilan), elektr bilan isitish. Bug'latish apparatlarining isitish kameralaridagi trubalar ko'pincha suv bug'i bilan isitiladi. Isituvchi bug' isitish kamerasidagi trubaning ichiga va trubalar orasidagi bo'shliqqa beriladi.

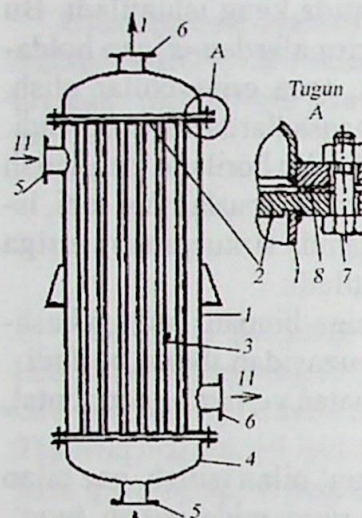
4. Sirkulyatsiya rejimi va xarakteriga ko'ra: tabiiy, majburiy hamda bir va ko'p karrali sirkulyatsiyali bug'latkichlar. Sirkulyatsiya trubalari bug'latish apparatlarida isitish kamerasida va undan tashqarida joylashishi mumkin.

5. Korpuslar soniga nisbatan bir va ko'p korpusli.

Bug'latish apparatlari vakuum va atmosfera bosimi ostida ishlaydi. Isituvchi agent bug'lanayotgan eritmaga nisbatan to'g'ri, qarama-qarshi va parallel yo'nalishda bo'ladi. Eritmalar bug'latish apparatlarida davriy va uzluksiz ravishda bug'latiladi.

Trubali issiqlik almashinish apparatlari

Kojux-trubali issiqlik almashinish apparatlari (kojux ichiga olingan trubali apparat, qisqacha kojux-trubali apparat). Bu tipdagi apparatlar juda keng tarqalgan. Bunday isitkichlar qobiq (kojux) ichiga joylashgan trubalar to'plamidan iborat bo'lib, (trubalarning uchlari to'rlarga mahkamlangan bo'ladi (18-rasm). Apparatning yuqorigi va pastki qismlaridagi qopqoq flanets yordamida truba to'riga biriktiriladi. Yuqorigi va pastki qopqoq-



18- rasm, Bir yo'lli kojux-trubali issiqlik almashish apparati:

1-qobiq; 2-truba to'rlari; 3-trubalar; 4-qopqoq; 5,6-issiqlik agentlari kiradigan va chiqadigan shtutserlar; 7-bolt; 8-qistirma.

larga isitilayotgan yoki sovitilayotgan agentlarni berish uchun shtutser mo'ljallangan. Trubalar to'rlarga razvalsovka, payvandlash, kavsharlash va salniklar yordamida biriktirilishi mumkin.

Issiqlik tashuvchi agentning birinchisi trubalarning ichidan, ikkinchisi esa trubalar va apparatning ichki devori oralig'idagi bo'shliqdan harakat qiladi.

18-rasmda bir yo'lli kojux-trubali issiqlik almashinish apparati ko'rsatilgan. Bunda isitiluvchi gaz yoki suyuqlik qopqoqdagi patrubka orqali bitta trubadan kirib, o'sha trubadan chiqib ketadi. Ko'pincha, bu tipdagi isitkichlarda isitilayotgan va issiqlik berayotgan muhitlar bir-biriga qarama-qarshi yo'nalishda harakat qiladi. Isituvchi agent doim isitkichning yuqorigi qismidan va isitilayotgan muhit esa apparatning pastki

qismidan trubalar ichiga beriladi. Bu muhitlarning yo'nalishi isitkichdagi yo'nalishga mos keladi, chunki isitilayotgan vaqtda harorat ortishi va kamayishi bilan ularning zichliklari o'zgaradi. Masalan, bug' o'z issiqligini berib sovishi natijasida uning zichligi oshib, pastga qarab harakat qiladi. Bundan tashqari, muhitlarning bu yo'nalishida ularning tezliklari bir xil taqsimlanib, apparatning ko'ndalang kesimida issiqlik almashinish o'zgarmas bo'ladi.

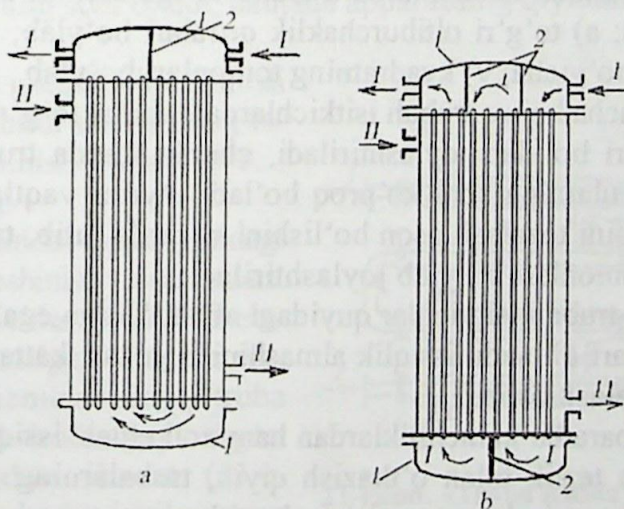
Agar muhitlarning yo'nalishi aksincha bo'lsa, ya'ni isituvchi agent apparatning pastki qismidan trubalar va qobiq oralig'idagi bo'shliqqa va isitilayotgan muhit isitkichning yuqorigi qismidagi trubalarga berilsa, u holda bug' issiqligini berib sovishi natijasida uning zichligi oshib yuqoriga ko'tarilmaydi. Natijada pastki trubalar bilan qobiq orasidagi bo'shliqda kondensat to'planib, bug'ning bu bo'shliq orasidan o'tishi qiyinlashadi va issiqlik almashinish jarayonining tezligi kamayadi.

Bu isitkichlarda suyuqliklarning sarfi kam bo'lganda ularning trubalardagi tezligi kichik bo'lib, natijada issiqlik almashinish ko'effitsienti ham kam bo'ladi. Issiqlik tashuvchi agentlarning tezligini oshirish uchun ko'p yo'lli isitkichlar ishlatiladi.

Ko'p yo'lli isitkichlarda trubalarni seksiyalarga bo'lish uchun yoki muhitning harakat yo'lining soniga qarab, isitkichning qopqog'i bilan truba to'ringining orasiga ko'ndalang to'siqlar o'rnatiladi (19-rasm). Bunda har bir seksiyadagi trubalarning soni bir xil bo'lishi kerak. Ko'p yo'lli isitkichlarda bir yo'nalishli isitkichlarga nisbatan muhitlarning tezligi yo'llarning soniga qarab proporsional o'zgaradi.

Oziq-ovqat sanoatining barcha tarmoqlarida 4–6 yo'lli isitkichlar ishlatiladi. Chunki yo'llarning soni ortishi bilan isitkichning gidravlik qarshiligi ortib, issiqlik almashinish apparatining konstruktiviyasi murakkablashadi.

Bir yo'lli va ko'p yo'lli kojux-trubali isitkichlar vertikal va gorizontal holatda bo'ladi. Vertikal issiqlik almashinish apparatlarini ishlatish qulay, ularning tuzilishi sodda va kam joyni egallaydi. Gorizontal issiqlik almashinish apparatlari ko'pincha ko'p yo'lli qilib tayyorlanadi.



19-rasm. Ko'p yo'lli kojux-trubali isitkichlar:

- a) ikki yo'lli; b) to'rt yo'lli. I – II – issiqlik tashuvchi agentlar;
1- qopqog'; 2- ko'ndalang to'siqlar.

Kojux-trubali isitkichlarda qobiq bilan trubalar orasidagi haroratlarning farqiga qarab truba va qobiqning uzayishi har xil bo'ladi. Shuning uchun kojux-trubali isitkichlar konstruksiyasiga ko'ra ikki xil bo'ladi: 1) qo'zg'almas to'rli isitkichlar; 2) kompensatsiyalovchi qurilmali isitkichlar (bunday apparatlarda trubalarning turli darajada uzayishiga imkon bor).

Qo'zg'almas to'rli isitkichlarda issiqlik ta'sirida trubalar va qobiq har xil uzayadi, shu sababli bunday isitkichlar trubalar va qobiq o'rtasidagi haroratlar farqi katta bo'lmaganda (50°C gacha) ishlatiladi.

Haroratlar farqi 50°C dan katta bo'lganda trubalar va qobiqning har xil uzayishini yo'qotish uchun linzali kompensator, harakatchan truba to'rli va *U* simon trubali almashinish apparatlari ishlatiladi.

U simon kojux-trubali isitkichlarda issiqlik ta'sirida trubalarning uzayishidagi kompensatsiyani truba qurilmalarining o'zi bajaradi. Shuning uchun ularning konstruksiyasi sodda bo'lib, trubalar to'plami bitta qo'zg'almas to'rga o'rnatiladi. Bu isitkichlarda trubalarning ichki yuzasini tozalash qiyin va trubalarni to'rga joylashtirish juda murakkabdir.

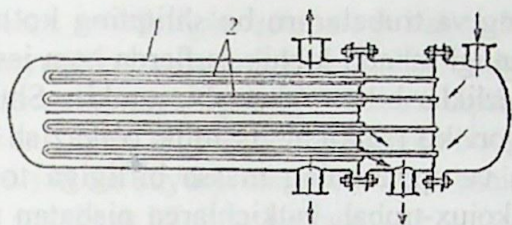
Kojux-trubali isitkichlarda trubalar to'rga uch xil usul bilan joylashtiriladi; a) to'g'ri oltiburchaklik qirralari bo'ylab; b) konsentrik aylanalar bo'yicha; v) kvadratning tomonlari bo'ylab.

Ko'pincha kojux-trubali isitkichlarda trubalar to'g'ri oltiburchaklik qirralari bo'ylab joylashtiriladi, chunki bunda trubalar ixcham joylashib, ularning soni ko'proq bo'ladi. Ayrim vaqtlarda trubalarning yuzasini tozalash oson bo'lishini nazarda tutib, trubalar to'rga kvadrat tomonlari bo'ylab joylashtiriladi.

Kojux-trubali isitkichlar quyidagi afzalliklarga ega: ixcham, metall kam sarf qilinadi, issiqlik almashinish yuzasi katta, trubalarning ichini tozalash oson.

Bu apparatlar kamchiliklardan ham xoli emas: issiqlik tashuvchilarni katta tezlik bilan o'tkazish qiyin, trubalarning tashqarisidagi bo'shliqni tozalash va tuzatish imkoni kam.

Elementli issiqlik almashinish apparatlari. Bu isitkichlar ketma-ket ulangan bir necha truba elementlarining seksiyasidan iborat (20-rasm).



20- rasm. Elementli issiqlik almashinish apparati:

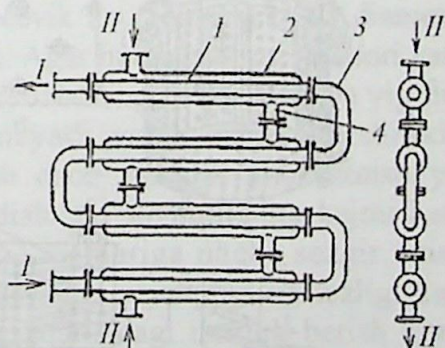
1-qobiq; 2-ikki qatorli trubkalar.

Isitkichning bitta seksiyasida trubalarning soni 4–140 ta bo‘lishi mumkin. Elementlarning bir nechta birgalikda (ularda trubalarning soni kam bo‘lganda) xuddi ko‘p yo‘lli kojux-trubali issiqlik almashinish apparatlariga o‘xshab ishlaydi. Bu isitish apparatlari issiqlik tashuvchi agentlarning tezliklari bir xil kattalikda va ish muhitlarining bosimi yuqori bo‘lganda ham samarali ishlaydi.

Elementli issiqlik almashinish qurilmalarida to‘siqlar bo‘lmagani uchun gidravlik qarshilik kam bo‘ladi. Natijada truba oralarida ifloslangan qatlamning hosil bo‘lishi ham kamayadi. Ammo ko‘p yo‘lli kojux-trubali isitish apparatlariga nisbatan bu isitish qurilmalarida elementlarning soni ortishi bilan flanets birikmalari, kompensator hamda truba to‘rlarining soni ortadi, natijada apparatning qiymati ham ortib ketadi.

Elementli issiqlik almashinish apparatidagi bitta seksiyaning issiqlik almashinish yuzasi 0,75... 30 m²ga teng.

«Truba ichida truba» tipidagi issiqlik almashinish apparatlari. Bunday isitkichlar bir necha elementlardan tuzilgan. Har bir element katta diametrli tashqi truba va konsentrik holda joylashgan ichki trubadan iborat (21-rasm). Ichki trubadan isitilayotgan muhit harakat qilsa, trubalararo bo‘shliqdan esa sovitilayotgan agent harakat qiladi.



21-rasm. «Truba ichida truba» tipidagi issiqlik almashinish apparati:

I– II issiqlik tashuvchi agentlar;
1-ichki truba; 2-tashqi truba; 3-kalach;
4-birlashtiruvchi patrubka.

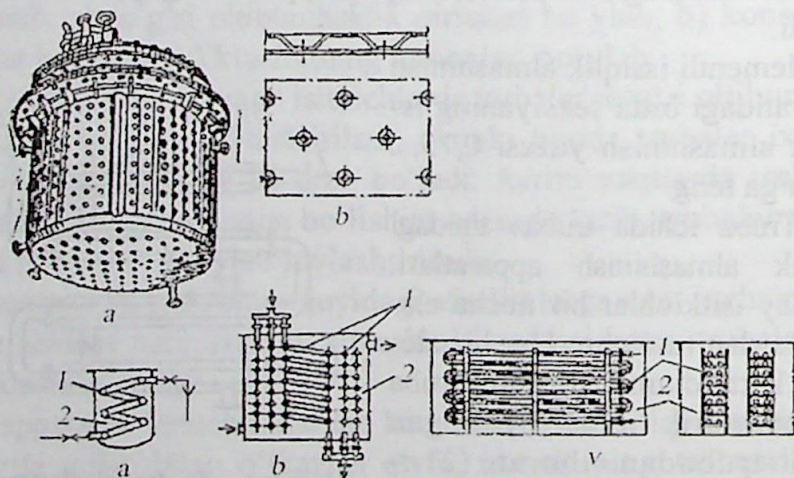
Ichki trubaning va trubalararo bo'shliqning ko'ndalang kesimlari kichik bo'lganligi sababli kichik sarflarda ham issiqlik tashuvchi agentlarni katta tezliklar bilan o'tkazish mumkin. Shuning uchun bu isitkichlarda yuqori ko'rsatkichli issiqlik o'tkazish koeffitsientiga erishish mumkin va apparatning massa birligiga to'g'ri keladigan issiqlik miqdori kojux-trubali isitkichlarga nisbatan yuqori bo'ladi. Bundan tashqari, issiqlik tashuvchi agentlarning tezligi katta bo'lgani uchun, trubalarning yuzasida har xil iflosliklar hosil bo'lmaydi.

Bu tipdagi isitkichlar yuqori bosimda va issiqlik tashuvchi agentlarning sarflanish miqdori kam bo'lganda ham ishlaydi. Ularning afzalligi: issiqlik tashuvchi agentlar katta tezlikka ega bo'lganligi uchun issiqlik o'tkazish koeffitsientining qiymati ham katta, apparatni tayyorlash oson.

Kamchiliklari o'lchamlari katta, issiqlik almashinishda qatnashmaydigan tashqi trubalarga ko'p metall sarflanganligi uchun apparatning qiymati katta, trubalar o'rtasidagi bo'shliqni tozalash qiyin.

Zmееvikli issiqlik almashinish apparatlari

Bunday isitkichlarda 15-20 mm trubalardan tayyorlangan spiralsimon zmееviklar suyuqlik bilan to'ldirilgan idishga o'rnatiladi (22-rasm, a). Zmееvik trubalaridan gaz yoki bug' harakatlanadi.



22-rasm. Zmееvikli isitkich:

- a) bitta spiralsimon trubali; b) bir necha spiralsimon trubali; v) to'g'ri trubali. a-apparatning tashqi ko'rinishi; b-mahkamlash sxemasi; 1-trubalar; 2-rezervuar.

Suyuqlik bilan to'ldirilgan idishning hajmi katta bo'lgani va idish ichidagi suyuqlikning tezligi juda kichik bo'lgani uchun zmeevikning tashqi devori tomondagi bug' bilan suyuqlik orasidagi issiqlik berish koefitsienti ham kichik qiymatga ega bo'ladi. Apparatning hajmini kamaytirish va suyuqlikning tezligini oshirish uchun uning ichiga stakanga o'xshash idish tushiriladi.

Bunday issiqlik almashinish qurilmalarida zmeeviklar to'g'ri trubalardan tayyorlanib, kalachlar yordamida birlashtiriladi (22-rasm, v).

Agar issiqlik tashuvchining miqdori katta bo'lsa, bir necha parallel seksiyalardan iborat bo'lgan zmeeviklar o'rnatiladi (22-rasm.b) Seksiyalar bunday parallel ulanganda muhitning tezligi va harakat yo'li kamayishi natijasida qurilmaning gidravlik qarshiligi ham kam bo'ladi. Bu isitkichlarda trubalararo issiqlik almashinishning intensivligi kam, chunki issiqlik zmeevik trubalaridan idishdagi isitilayotgan suyuqlikka erkin konveksiya orqali o'tadi. Shuning uchun bu isitkichlar kam miqdordagi suyuqliklarni isitish uchun ishlatiladi.

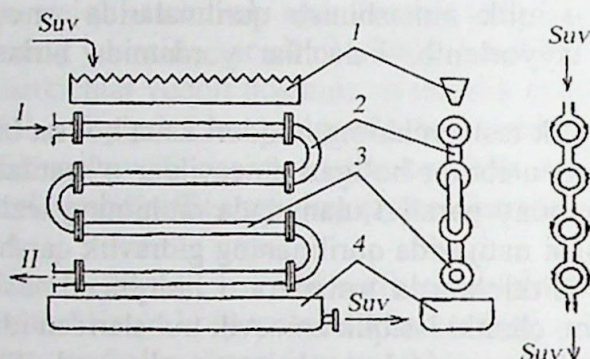
Zmeevikli issiqlik almashinish qurilmalarining konstruksiyasi sodda va arzon bo'lganligi uchun ular sanoatda keng qo'llaniladi. Bu isitkichlarni tozalash, tuzatish oson hamda ular yuqori bosimda ximiyaviy aktiv muhitlarni isitish uchun ham ishlatiladi.

Zmeevik trubalarida harakatlanayotgan bug'ning bosimi 0,2-0,5 MPa gacha bo'lganda zmeevik uzunligining truba diametriga nisbati 200 - 245 bo'lishi kerak. Agar bu nisbatning miqdori katta bo'lsa, bug' kondensati zmeevik trubalarning pastki qismida yig'ilib, issiqlik almashinish tezligi kamayadi va gidravlik qarshiliklar ortib ketadi. Afzalligi: tayyorlash oson, issiqlik almashinish yuzasini uzatish va tuzatish oson, idishdagi suyuqlikning hajmi katta bo'lganligi sababli rejimning o'zgarishlariga uncha sezgir emas. Kamchiliklari: o'lchami katta, idishdagi suyuqlikning tezligi kam bo'lganligi uchun zmeevikning tashqarisidagi issiqlik berish koefitsienti kichik, trubalarning ichki yuzasini tozalash qiyin.

Yuvilib turuvchi issiqlik almashinish apparatlari ham zmeevikli apparatlar qatoriga kiradi. Bunday isitkichlar tashqi tomonidan sugoq holdagi issiqlik tashuvchi (odatda suv) bilan yuvilib turuvchi zmeeviklardan iborat (23-rasm). Purkab beruvchi tarnov orqali suv

yuqorigi trubaga berilib, undan keyin pastki trubaga tushadi. Ketma-ket hamma trubalardan o'tgach, suv sovitchikning tagida joylashgan yig'ichga tushadi. Odatda bunday sovitchiklar ochiq havoda joylashtirilgan bo'ladi.

Afzalliklari: sovityuvchi suvning sarfi kam, tuzilishi sodda va arzon, trubalarni tozalash oson.

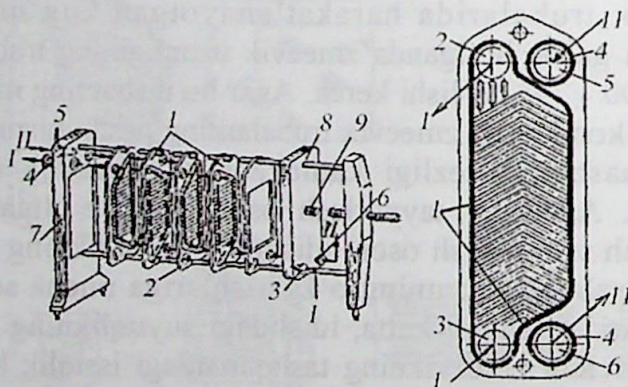


23- rasm. Yuvilib turuvchi issiqlik almashinish apparati:

1-suvni sohib beruvchi tarnov; 2-kalach; 3-trubalar; 4-suv yig'ich.

Plastinali va spiralsimon issiqlik almashinish apparatlari

Plastinali issiqlik almashinish apparatlari yupqa metall listlardan tayyorlangan bir necha qator parallel plastinalardan tuzilgan bo'ladi (24-rasm).



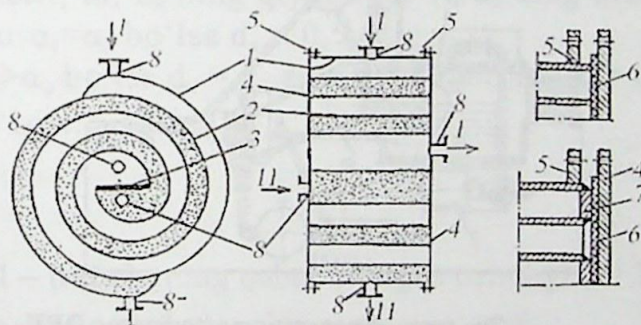
24-rasm. Plastinali issiqlik almashinish apparati:

v) isitkich sxemasi; b) isitkich plastinasining tuzilishi: 1-juft plastinalar; 2-toq plastinalar; 3, 4-issiqlik tashuvchi agentlarning kirish va chiqish shtutserlari (I suyuqlik uchun); 5, 6-shtutserlar (II suyuqlik uchun); 7-qo'zg'almas plita; 8-harakatlanuvchi plita; 9-tortish vinti. 1, 4-qistirma; 2, 3-suyuqlik neshiklari (I suyuqlik uchun); 5, 6-teshiklar (II suyuqlik uchun).

Plastinalar o'rtasidagi kanallar ikki guruh bo'linadi: birinchi guruh kanallardan issiqlik tashuvchi agent harakat qilsa, ikkinchi guruhkanallardan esa issiqlik qabul qiluvchi agent harakat qiladi. Bunday issiqlik almashinish apparatlari juda ixcham bo'lib, ikkala issiqlik tashuvchilarni katta tezlik bilan o'tkazish imkoniyatiga va yuqori issiqlik o'tkazish koeffitsientiga ega. Biroq, bunday apparatlar katta bosimlarga bardosh bera olmaydi, isitkichni remont qilgandan keyin plastinalar orasidagi tegishli zichlikni yana hosil qilish qiyin.

Bunday apparatlar asosan atmosfera bosimida gazlar o'rtasida issiqlik almashish uchun xizmat qiladi (masalan, havoni tutun gazlari bilan isitish uchun ishlatiladi).

Spiralsimon issiqlik almashinish apparatlari to'g'ri to'rtburchaklik kesimiga ega bo'lgan ikkita kanallardan iborat (25-rasm). Kanallar yupqa metall plastinalardan tuzilgan bo'lib, ular issiqlik almashinish yuzasi vazifasini bajaradi. Spirallarning ichki tomonidagi uchlari ajratuvchi to'siq orqali biriktirilgan. Kanallar sistemasi qopqoq yordamida berkitilgan.



25-rasm. Spiralsimon issiqlik almashinish apparati:

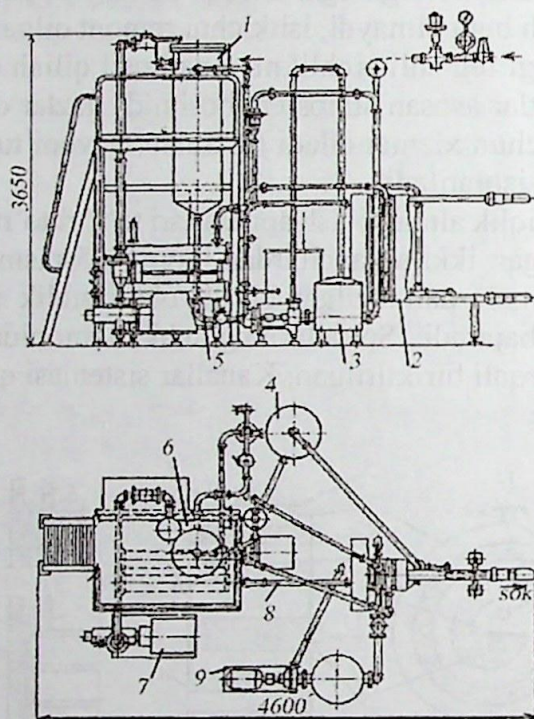
- 1, 2-metall listlar; 3-plastina to'siqlar; 4-qopqoq; 5-flanets; 6-qistirma;
7-oraliq yo'l; 8-suyuqlikning kirish va chiqish shtutseri.

Gorizontal spiralsimon apparatlar ikkita suyuqlik o'rtasida issiqlik o'tkazish uchun xizmat qiladi. Vertikal spiralsimon apparatlar esa kondensatsiyalanayotgan bug' va suyuqlik orasida issiqlik almashinishi amalga oshirish uchun ishlatiladi.

Afzalliklari: tuzilishi ixcham, ikkala issiqlik tashuvchi agentni katta tezlik bilan o'tkazish mumkinligi uchun katta issiqlik o'tkazish koeffitsientiga ega, gidravlik qarshiligi ko'p yo'lli kojux-trubali apparatlarnikiga qaraganda kam.

Kamchiliklari: tayyorlash va remont qilish murakkab, 0,6 MPa dan ortiq bosim bilan ishlash mumkin emas.

Bir vaqtning o'zida pulpa yoki pyure, suyuqliklarni isitish hamda havosini chiqarib yuborish uchun deaerator-pasterizatoridan foydalaniladi (26-rasm).



26- rasm. Deaerator-pasterizator DPU.

1-vakuum plyonkali deaerator; 2-plastinali pasterizator; 3-boyler; 4-tenglashtiruvchi bak; 5-ushlagich; 6-maydoncha; 7-vakuum-nasos; 8-sharbatni uzatish uchun nasos; 9 – pasterizatsiya seksiyasiga issiq suvni uzatish uchun nasos.

Issiqlik almashinish apparatlarini konstruktiv hisoblash

Konstruktiv hisoblashning umumiy maqsadi issiqlik almashinish apparatining asosiy o'lchamlarini topishdan iborat. Bunda quyidagilar aniqlanadi: apparat trubali qismining o'lchamlari, trubalarning soni, to'ra trubalarning joylashuvi, apparatning diametri, apparatning balandligi, patrubkalarning diametri.

1. Apparat trubali qismining o'lchamlarini aniqlash.

a) Bitta yo'ldagi trubalarning ko'ndalang kesimini topamiz:

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

bu yerda G – suyuqlikning sarfi, kg/s; ρ – suyuqlikning zichligi kg/m³; ω – suyuqlikning tezligi, m/s.

b) Bitta yo'ldagi trubalarning soni:

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

d_i – trubaning ichki diametri, m.

v) Hamma yo'llardagi trubalarning uzunligi:

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

bu yerda F – isitkichning isitish yuzasi, m², d_x – trubalarning hisobiy diametri, m; d_x ning qiymati α_1 va α_2 ning nisbatlariga bog'liq. Agar $\alpha_1 \approx \alpha_2$ bo'lsa $d_x = 0,5 (d_i + d_o)$.

Agar $\alpha_1 \gg \alpha_2$ bo'lsa $d_x = d_i$, agar $\alpha_1 \ll \alpha_2$ bo'lsa $d_x = d_o$.

g) Yo'llar soni:

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

bu yerda l – trubalarning qabul qilingan uzunligi ($l = 1 \dots 3$ m).

To'lda joylashgan trubalarning umumiy soni:

$$n = z \cdot n$$

2. Trubalarning to'lda joylashuvi. Trubalar to'rga ko'pincha to'g'ri burchakli oltiburchaklikning tomonlari bo'ylab joylashtiriladi. To'rdagi trubalarning soni quyidagicha aniqlaniladi:

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

a – katta oltiburchaklikning bitta tomonida joylashgan trubalar soni; $b = 2a - 1$ – katta oltiburchaklikning diagonali bo'ylab joylashgan trubalar soni.

3. Apparatning ichki diametrini aniqlash. Issiqlik almashinish apparatini xarakterlaydigan asosiy kattaliklardan biri uning ichki diametridir. Masalan, kojux-trubali issiqlik almashinish apparatining ichki diametri quyidagi tenglama orqali topiladi:

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

4. Apparatning to'la balandligini topish. Issiqlik almashinish apparatining balandligi (yoki uzunligi) quyidagi tenglama bilan topiladi:

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

bu yerda l – trubalarning uzunligi; δ – to'ring qalinligi; h – kammeraning balandligi, m.

5. Patrubkalarining ichki diametri berilgan muhitning sarfiga va harakat tezligiga qarab aniqlanadi:

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

bu yerda V_s – muhitning sarflanish miqdori, m^3/s ; ω – muhitning harakat tezligi, m/s.

Hisoblash uchun quyidagi tezlik qiymatlaridan foydalanish mumkin:

suyuqliklar uchun $\omega = 1...3$ m/s; gazlar uchun $\omega = 9...25$ m/s; to'yingan suv bug'i uchun $\omega = 20...30$ m/s; qizdirilgan suv bug'i uchun $\omega = 30...50$ m/s.

Zmeevikli issiqlik almashinish apparatlarini konstruktiv hisoblashdan maqsad trubalarning umumiy uzunligini, o'ramlarning sonini va zmeevikning balandligini aniqlashdir.

Nazorat savollari:

1. Sterilizatsiya nima, uning turlari va qo'llanilishi.
2. Sterilizatorlar, ularning vazifasi, tuzilishi va ishlash tartibi.
3. Sterilizatsiya qilish apparatlarini sinflanishi.
4. Avtoklavlarining konstruksiyasiga ko'ra turlarini ayting.
5. Qanday pasterizatsiyalash turlari mavjud?
6. B6-KAV-2 markali vertikal avtoklavning vazifasi, tuzilishi va ishlash tartibini ayting.
7. Korzinalarning soniga ko'ra avtoklav nechta markasi mavjud.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Назарова А.И., Фанг-Юнг А.Ф. Технология плодоовощных консервов. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1973. с-239.
2. Рогачёв В.И., Бабарин В.П. Стерилизация консервов в аппаратах непрерывного действия. – М.: Пищевая промышленность, 1978. с-247.
3. Ястребов С.М. Технологические расчёты по консервированию пищевых продуктов. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1981. с-200.
4. Флауменбаум Б.Л. Основы консервирования пищевых продуктов. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1982. с-270.
5. Чугунов А.И. Зависимость между кинетическими закономерностями термоинактивации и характером поражения спор *C. Perfringens* типа А. Все-союзная 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 – Прошнякава и др. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. с-288.
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 – Прошнякава Н.Н., Чугунов А.И. Расчет параметров процесса стерилизации по тест-культурам с вогнутыми и сигмоидальными

кривыми выживаемости, 1985. 12с. Рукопись деп. В ЦНИИТЭИ пищевпром, №1083.

14. Мунблит В.Я. Тальрозе В.Л., Трофимов В.И. Термоинактивация микроорганизмов. – М.: Наука, 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. Рogaцев, В.П. Бабарин, С.Ю. Гельфанд, В.П. Филиппович, - Итоги науки и техники, серия «Технология органических веществ», т.12. – ВИНТИ, 1986.

MUNDARIJA

KIRISH	3
--------------	---

I BO'LIM. KONSERVALARNI STERILIZATSIYALASHNING MIKROBIOLOGIK ASOSLARI

1.1. Mikroorganizmlar faoliyatini pasaytirishning termik usullari	4
1.2. Konservalar mikroflorasi	5
1.3. Texnologik jihozlarni sirkulatsion yuvish sistemalari. Konserva korxonalari jihozlarini yuvish	9
1.4. Mikroorganizmlarga qizdirishning letal va subletal ta'siri	15
1.5. Mikroorganizmlarning issiqlikka chidamlilik parametrlari	17
1.6. Yuqori temperaturada mahsulotlarni sterilizatsiya qilish	19

II BO'LIM. STERILIZATSIYADA KONSERVALARDAGI BOSIM

2.1. Konserva korxonalarida qo'llaniladigan taralar. Korxona idishlarini klassifikatsiyalash	24
2.2. Konservalang mahsulotlar joylanadigan metall, shisha polimer idishlar, metall qopqoq va rezinali halqalarning sifatini aniqlash	36
2.3. Konserva mahsulotini taralarga joylash uchun o'tkaziladigan hisobot	39
2.4. Sterilizatsiyada bankadagi bosimning o'zgarishini hisoblash	43

III BO'LIM. KONSERVALARNI PASTERIZATSIYA VA STERILIZATSIYA REJIMLARINI ISHLAB CHIQISH VA NAZORATI

3.1. Rejimlarni ishlab chiqishning tartibi	49
3.2. Konservalarining pasterizatsiya va sterilizatsiya qilishda rejimlarni hisoblash uchun kerakli parametrlar	50
3.3. Termik konservalash rejimlarini hisoblashning jadval usuli	55
3.4. Mahsulotlarni aseptik konservalashda sterilizatsiya parametrlarini tanlash	57
3.5. Alohida tur konservalarining sterilizatsiya va pasterizatsiya rejimlari	60
3.6. Meva-sabzavot konservalarini sifatini nazorat qilish	77

IV BO'LIM. KONSERVALARNI STERILIZATSIYA VA PASTERIZATSIYA QILISH UCHUN JIHOZLAR

4.1. Uzluksiz ishlaydigan sterilizatorlar va davriy ishlaydigan avtoklavlar	81
4.2. Isitish apparatlari	92

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	105
---------------------------------	-----

Q.O. DODAYEV, A.J. CHORIYEV, A.G. IBRAGIMOV

**KONSERVA ISHLAB
CHIQUARISHDA STERILIZATSIYA
VA PASTERIZATSIYA
JARAYONLARI**

Kasb-hunar kollejlari uchun darslik

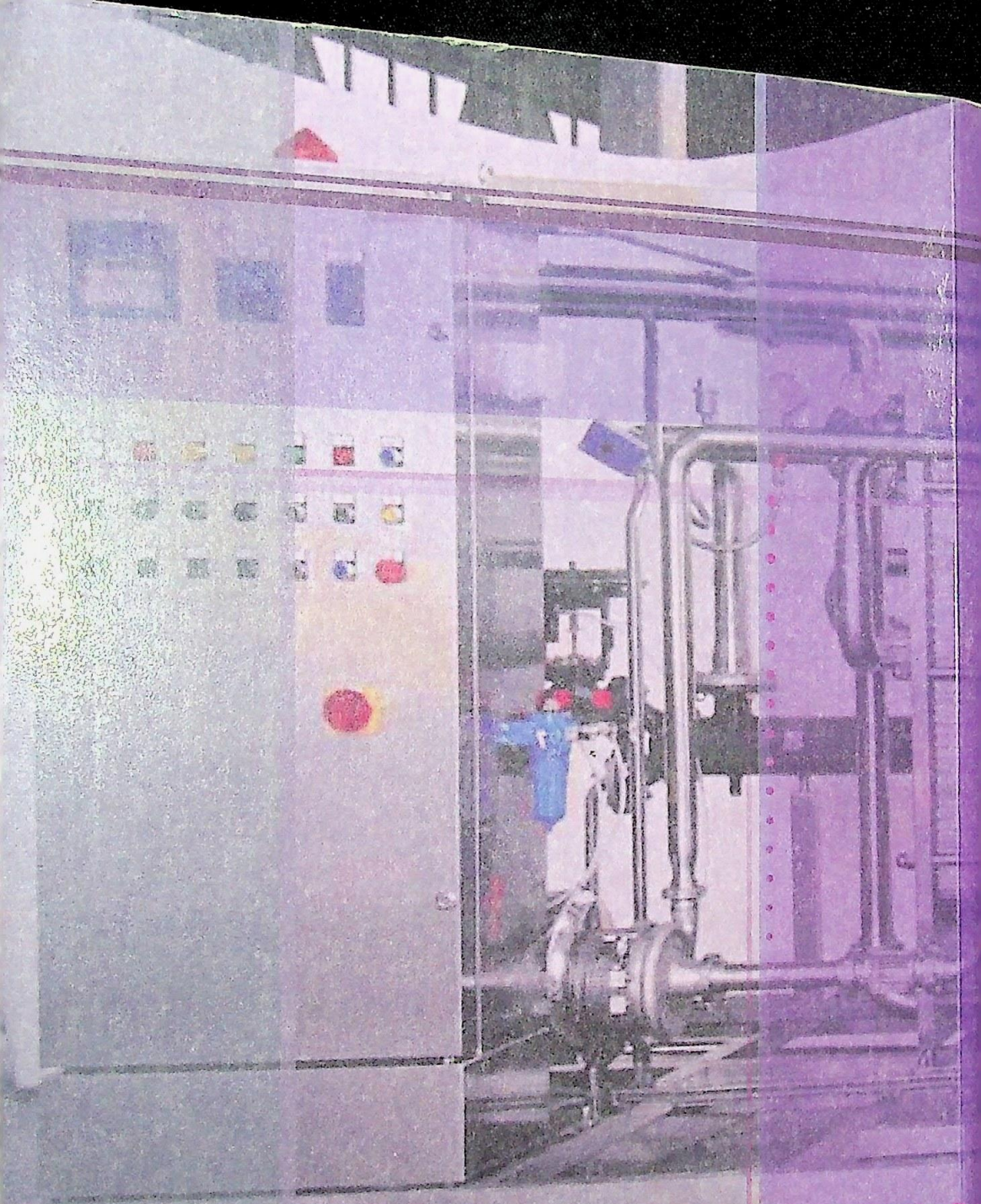
Muharrir *O. Kanayev*
Badiiy muharrir *Ye. Krasnikova*
Musahhih *U. Komilov*
Sahifalovchi *Ye. Krasnikova*

Nashriyot litsenziyasi № AI 192.
Bosishga 09.10.2012-yilda ruxsat etildi.
Bichimi 60x90 $\frac{1}{16}$. Ofset usulida bosildi. «Times»
Nashr b.t. 5,5. Shartli b.t. 6,75. Adadi 172 nusxa.
Buyurtma № 11.

«DAVR nashriyoti» MCHJ. 100129, Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30-uy.

«DAVR nashriyoti» MCHJ texnika va dasturlash
bazasida chop etildi.

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining «O'qituvchi» nashriyot-matbaa
ijodiy uyi hamkorligida chop etildi. 100206, Toshkent, Yunusobod dahasi,
Yangi shahar, 1.



ISBN 978-9943-4018-39



9 789943 401839

