

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

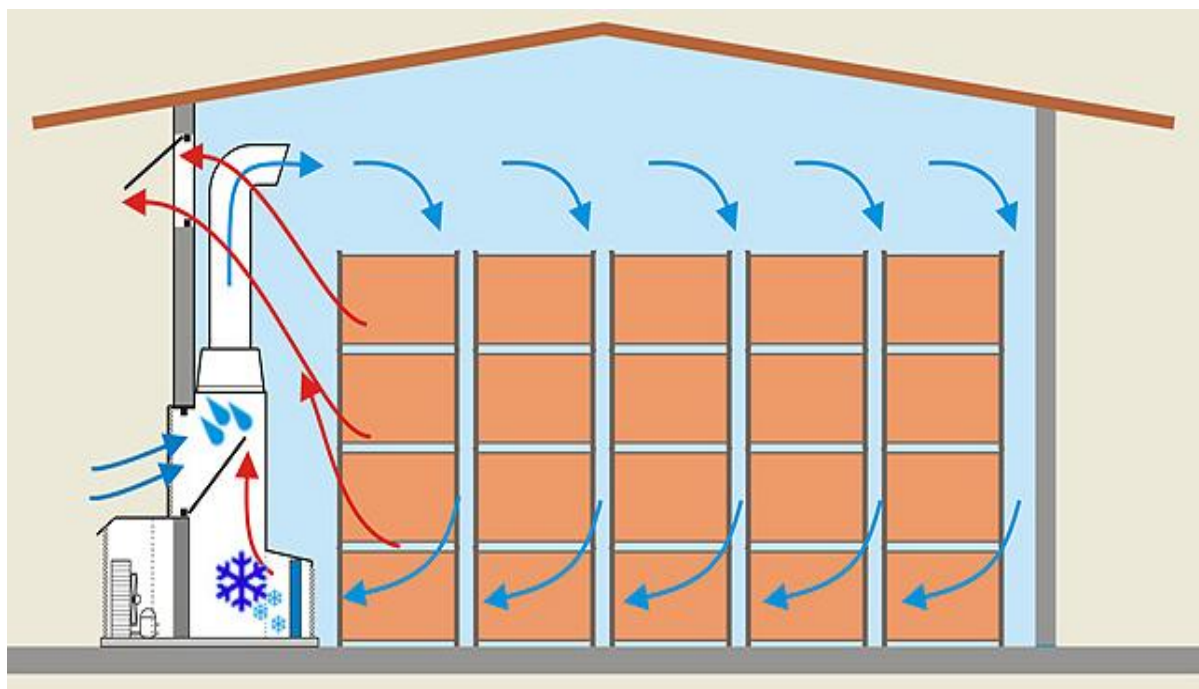
SAMARQAND QISHLOQ XO'JALIK INSTITUTI

**QISHLOQ XO'JALIK MAHSULOTLARINI TAYYORLASH, SAQLASH
VA QAYTA ISHLASHNI TASHKIL ETISH KAFEDRASI**

5410500 – Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash
texnologiyasi

**“QISHLOQ XO'JALIK MAHSULOTLARINI
SAQLASHDA SOVUTISH TEXNOLOGIYASI VA
JIHOZLARI”**

fanidan
USLUBIY QO'LLANMA



Samarqand – 2014 yil

“Qishloq xo’jalik mahsulotlarini saqlashda sovutish texnologiyasi va jihozlari” fanidan uslubiy qo’llanma Samarqand Qishloq xo’jalik Instituti o’quv uslubiy kengashining 28.02.2014 yilidagi № 7 sonli yigilishida ko’rib chiqildi va nashrga tavsiya etildi

Tuzuvchilar: Yusupov A.H –SamQXI dosenti,k.f.n.
Tashmanov R.Q –SamQXI assistenti.

Taqrizchilar: Samarqand iqtisodiyot va servis instituti
dosenti A.YU.Xudoyberdiev
Samarqand qishloq xo`jaligi instituti
dosenti SH.A.Ishniyazova

“Qishloq xo`jaligi mahsulotlarini tayyorlash,saqlash va qayta ishlashni tashkil etish” kafedrasining 2014 yil yanvar oyidagi yig`ilishi bilan tavsiya etilgan.
Bayonnoma № 5

K I R I Sh.

Sabzavot va mevalar qishloq xo'jaligidagi mavsumiy mahsulot bo'lib, ular oziqaviy moddalarga juda boydir. Bu mahsulotlar mavsumiy bo'lishiga qaramasdan axoli dasturxonida yil davomida har kun bulishligini taqoza qiladi. Meva, sabzavot mahsulotlari inson istimol qiladigan oziq-ovqat xajmining uchdan bir qismini tashkil qiladi. Bu mahsulotlarni alohidaligi shundan iboratki, ular bir vaqtda yuqori oziqaviy xususiyatga va biologik qiymatga ega, ammo nisbatan kam energiya beradi. Ularning mavsumiyliigi va saqlashga chidamsizligi, bu mahsulotlarga maxsus tovar sifatida qarashga va ularni saqlash choralarini ishlab chiqishga majbur qiladi.

Axolini yil davomida meva va sabzavot mahsulotlari bilan uzluksiz ta'minlash uchun ularni yig'ib olingandan sung uzoq muddat davomida saqlash choralarini joriy qilish lozimdir.

Qishloq xo'jaligida meva va sabzavotlarni yetishtirishni kupaytirish uz navbatida ularni saqlash muammosini yaratadi. Natijada yetishtirilgan mahsulotning kupchilik qismi nobudgarchilikka uchraydi. Chunki, bugungi kundagi meva va sabzavotlarni industrial asosida yetishtirish bilan ularni saqlashdagi an'anaviy metodlar o'rtasida kelishmovchilik keskinlashib bormoqda, shuning uchun bugungi kunning dolzarb masalalaridan biri yetishtirilgan sabzavot va meva mahsulotlarini nobudgarchilikka yul qo'ymagan holda to'lig'icha saqlab, uni aholiga yetkazishdan iborat. Bu metodlarni o'rganish yordamida biz avvalo mahsulotlarni uzoq-muddatga saqlash uchun qaysi tipdagi saqlash xonalarini tashkil kilishni, mahsulotlarni xiliga qarab ularni tanlashni o'rganamiz.

Tashkil qilingan sharoitlardagi q/x mahsulotlarini uzining tabiiy xususiyatlarini jumladan oziqaviy va biologik xususiyatini o'zgartirmasligi darkordir.

Ushbu yaratilgan metodik qo'llanmada biz yuqorida keltirilgan sharoitlarni oziq-ovqat mahsulotlariga ta'sirini, ularda kechadigan o'zgarishlarni, jumladan ushbu tashkil qilingan ayrim yunalishlarni va bosqichlarni tahlil asosida o'rganish usullarini berishni lozim deb topdik.

L A B O R A T O R I Y a I Sh I №1

Havoning haroratini, nisbiy namligini va xaraqat tezligini o'lchash.

Ishning maqsadi: Talabalarni sovitish kameralari ichidagi, yoki oziq-ovqat va qishloq xujalik mahsulotlarini tabiiy xamda sun'iy sovuqlik bilan sovitiladigan omborxonalaridagi xavoning xaroratini ulchash va asboblarning ishlash prinsiplari bilan tanishtirish.

Kerakli asboblari: Stasionar sovitish kameralari yoki savdo sovitish jixozining bir turi (sovitish shkafi,yig'ma sovitish kamerasi,rasta,mashina sovitgich).

Oziq-ovqat va qishloq xujalik mahsulotlarini xaroratini ulchashda namuna sifatida muzlatilgan,bir oz muzlatilgan va sovitilgan mahsulotlardan foydalaniladi. Umuman olganda haroratni suyuqlik termometrlari, termograflar, qarshilik termometrlari va termoparalar yordamida ulchaydilar. Suyuqlikli shisha termometrlarning ish prinsipi jismlarning issiklikdan kengayishi xususiyatiga asoslangan. Shisha termometrlarda xaroratning uzgarishi bilan termometrik suyuqlik va shishaning xajmi bir vaqtda uzgaradi. Termometrik suyuqlik sifatida simob,spirt,toluol,pentin va boshqalar ishlatiladi. Xajmiy kengayishning sezilarli koeffisiyenti simbo uchun – 0,00016, etil spirti uchun – 0,00009, toluol uchun – 0,00107,pentin uchun – 0,00009 K. Suyuqlikli termometrlar uchun ulchashning yuqori chegarasi suyuqliklarning bug'lanish chegaralari temperaturasi bilan,o'lchashning pastki chegarasi esa ularning qotish temperaturasi bilan chegaralanadi. Masalan: ulchashning pastki chegarasi simob uchun – 35° S, etil spirti uchun - 80°S, pentin uchun – 190°S ga teng.

Sovitish kameralarida ulchash davomida minimal xaroratni aniqlash uchun spirtli termometrlar kulaniladi, ularning konstruksiyasidagi xususiyati undagi kapelyar ichida yupqa shtift joylashtirilgan va bu termometrlar gorizontal xolatda xam ishlash imkoniyatiga ega, ulchashdan oldin termometrni rezervuarini yuqoriga qilib aylantirib, shtifning ustunini liniyaga tug'rilaymiz. Germoelektrik termometrlar turli utkazgichlar aralashmasidan,masalan xromel va kopal quyilmalaridan (termoelektrodlardan) yasaladi. Termoparalar 1ta yoki 2ta payvandlangan uchga ega bo'lib, potensiometr esa ochiq uchlariga yoki termoelektrodning bittasini uzilgan joyiga ulanadi. (1-rasm). Bitta payvandlangan uchga ega bulgan termoparaning erkin uchlari doimiy (t_2) haroratga ega bo'lishi,ikkinchi usulda payvandlangan uchga ega bulgan xolda xam erkin uchlarida bir xil haroratga ega bo'lishi kerak,bitta ulangan uchi esa muzga (nolevoy ulanma) tushirilishi kerak.

Termoparalar yordamida haroratni ulchash usuli 3-sebek effektidan foydalanishga asoslangan. Bu effektga asosan termopara klemmalarida issiqlik E.Yu.K. $t - t_1$ yeku $t - t_0$ xaroratlarfarqigabog'likdir.

Issiqlik.e.yu.k. xar xil termoparalar uchun haroratga bog'likligigraudiovkajadvallaridakeltirilganbo'ladi. Unchakattabulmaganharorat $(-10-+20)^{\circ}\text{C}$ uchunxromel-kopeltermoparalargaquyidagiformulaniishlatishmumkin :

$$t = 0.0065 \Delta U \quad (1)$$

bunda t -erkinuchningharorati (0°Sda) ishchiuchningharorati, $^{\circ}\text{S}$.

ΔU - issiqlik elektr yurituvchi kuchi (e.yu.k.), mv da

Tekshirish uslublari,xamma ishlatiladigan ulchash asboblarining issiqlikka sezgir uchlari birgalikda sovitish kamerasi ichiga kuyilib,bir vaqtda va teng vaqtlar intervalida (masalan 3min) kursatgichlar eng kamida 3marta yozib olinadi. Sovitish kamerasidagi xavoning xarorati oldin eshik yopiq bo'lganda qarshilik termometrlari,yoki termopara yordamida ulchanadi.

T o p s h i r i q :

Xar bir talaba bu ishni mustaqil bajarishi kerak.

1. Simobli termometrlarni takkoshlash usuli bilan 2 marta aniklanadi: sovutuvchi kameraga tushirguncha va kameraga tushirgandan keyin. Termometrni kameraga tushirishdan oldin nul nuqtasini aniqlash uchun atrof muxit xaroratida birnecha vaqt ushlab turish kerak,keyin ulchashlar utkazish mumkin,xisoblar tekshirilayotgan va tekshirilgan termometrlar bo'yicha olinadi. Olingannatijalarniquyidagijadvalgayozishkerak.

Jadval – 1

Ulchash Vaqti	Binodatermomerlarningkursatishi	Tuzatma
	Tekshirilayotgan : Namuna,tekshirilgan	+ : -

2. Termografni pribor ishlaydigan binoda regulirovka qilish. Regulirovka termograf perosi yordamida termograf lentasida amalga oshiriladi. Peroning uchini termograf lentasining shunday chizigiga kuyamizki bu nazorat termometrining kursatishiga mos kelsin. Agar bu mos kelmasa,u vaqtda richag bilan peroning xolati regulyator yordamida regulirovka qilinadi,u yoki bu tomonga sekin burash bilan,natijada richag yo pasaytiriladi,yoki yuqoriga kutariladi.

Olingan natijalar quyidagi jadvalda yoziladi.

Jadval – 2

Sanavasoatlar	Priborlarning kursatishi °S,
	Tekshirilgan : T e r m o g r a f n i
	Termometr : reg.-gacha: reg.keyin

b/ Xavoning nisbiy namligini o'lchash va nazorat qilish.

Ishning maqsadi: Talabalarni sovutish kameralarining ichidagi va mahsulotlarni tabiiy xamda sun'iy sovuqlik bilan sovutadigan omborxonalardagi xavoning nisbiy namligini ulchash, ulchovchi asboblarning ishlash prinsiplari bilan tanishish.

Kerakli asboblari : Psixrometr, psixrometrik jadvallar, gigrograflar.

Xavoning nisbiy namligini sovutish kameralarida yoki isitilgan binolarda ulchashning psixrometrik va gigrometrik usullari mavjud.

Xavo namligini psixrometrik usulda ulchash, xavo haroratini 2-ta termometr bilan: «quruq» oddiy termometr va «xo'l» ya'ni termosezgir elementi namlangan mato bilan uralgan termometr bilan ulchashga asoslangan. Namlikning suglanishi xul termometrning sovushiga olib keladi. Xavoning nisbiy namligi kancha katta bulsa bug'lanish intensivligi shuncha kichik buladi. Agar xavoning namligi kancha kichik bo'lsa, xul termometrning harorati xam shuncha past buladi, termometrga kushimcha konveksiya, nurlanish, issiklik utkazuvchanligi bilan issiklik oqimi kelmayotgan bulsa, u xolda namlangan mato xarorati termometr xaroratigacha pasayadi. Haqiqatda esa namlikning harorati xul termometr xaroratidan ancha yuqori buladi.

Maxsus graudirovka (psixrometrik) jadvallar yordamida kuruk va xul termometrlarning kursatkichlari buyicha nisbiy namlik ulchanadi. Namlikni ulchashni psixrometrik usuliga asoslangan ulchovchi asboblari psixrometrlar deyiladi. Oziq-ovqat mahsulotlarini sovutib saqlashda Avgust va Aspirasion psixrometrlar keng ishlatiladi.

Avgust psixrometri 2ta spirtli termometr, distillangan suv zapasli rezervuar va korpusdan iborat. Xul termometrning termosezmo rezervuari botisidan kilingan bir navbatli qoplama joylashtirilgan va pastki qismi distillangan suvga tushirilgan.

Aspirasion psixrometr 2ta simobli termometrdan, gardishi, kulli yoki uzatishga ega bulgan ventilyator urnatilgan ximoya trubkalaridan iborat. Xo'l termometr rezervuari botis qatlami bilan o'ralgan va bu ulchashdan oldin xullanadi. Ventilyatorning vazifasi termometrlarni taxlil qilinayotgan havo bilan intensiv va

bir tekisda shamollatib turushni ta'minlashdan iboratdir. Bu esa ulchash vaqtini qiskartiradi va ulchash aniqligini oshiradi. Aspirasion psixrometr havoning – 10 - +40°S haroratda 10 dan 100% gacha nisbiy namlikni ulchashga muljallangan.

Topshiriq : Havo namligini Avgust psixrometri va gigrograf yordamida ulchang.

1). Havo namligini Avgust psixrometri yordamida aniqlash.

Havo namligini aniqlashning bu usuli haroratni ulchashni 2ta, «quruq» va «xo'l» termometrlar yordamida bajarishga asoslangan. Bu termometrlarning «xo'li» nam mato bilan uralgan bo'lib uning harorati «quruq» termometrning xaroratidan doim past bo'ladi, chunki nalikning bug'lanishi «xul» termometrning sovushiga olib keladi. Bu 2 ta termometrlar kursatishining farqi bo'yicha jadval yordamida havoning nisbiy namligini aniqlang va jadvalga yozing.

2) Havo namligini gigrograf yordamida aniqlash:

Bu usulda namlik natijasida yog'sizlantirilgan soch tolalari qisqarsa yoki uzaysa, mahsus buyoq bilan tuldirilgan qismi richaglar sistemaiga ta'sir qiladi va vertikal yunalish bo'yicha peroni xolatini uzgarishiga olib keladi. Pero esa aylanuvchi silindrik barabanga uralgan mahsus lentaga kotiriladi. Silindrik baraban soat mexanizmi orqali xarakatga keltiriladi. Natijada, peroning xarakati tufayli lentada xam gorizontal, xam vertikal yunalishidagi egri chizik-gigrogramma chziladi.

Talaba psixrometr bilan gigrografning jadvalga yozib, jadval bo'yicha xulosa qilish kerak.

Jadval-3

Ulchash vaqti vasana	Termometr bo'yicha harorat, °S		Quruq va xo'l termometrlar kursatishi	Nisbiy namlik %	
	Quruq	Xo'l		Avgust psixrometr bo'yicha.	Gigrograf bo'yicha

v) Havoning xarakat tezligini o'lchash.

Ishning maqsadi: Sabzavotlar va boshqa oziq-ovqat mahsulotlarini saqlashda havoning xarakat tezligini o'lchash usullari va asboblari bilan tanishish.

Kerakli asboblari: Metal yoki polietilen kondisionerli stasionar yoki yig'ma sovitish kamerasi qullaniladi, boshkariladigan gaz muxitida va yarim yon devorli tubida mahsulot saqlanadigan perforirlangan konteyner urnatilgan. Bulardan tashqari gaz yutuvchi, ventilyator, katta termometr, o'lchash asbobi (lineyka) buladi.

Tekshirish usullari: Havo xarakati tezligi 0,3m/s dan kichik bulganda: o'lchash katta termometr yordamida amalga oshiriladi, bu esa spirtli mahsus termometrdan (pastki qismida katta spirtli rezervuarga, yuqori qismida esa kapilyar kengayishiga ega) iborat. Katta termometr shkalasi 33dan 40°S graudirovkalangan. Katta termometarning ishlash prinsipi sovutishning tezligi uzi joylashgan havo harorati tezligiga bog'likligiga asoslangan. O'lchashdan oldin katta termometr 70°S li suvga solinadi va kapilyarning yuqorigi kengayish qismining yarmigacha tulishiga erishiladi.

Katta termometr o'lchash nuqtasiga urnatilib, sekundomer bilan uning haroratini 38 dan 35°S gacha pasayishiga ketgan vaqtni hisoblaymiz. Havoning harakat tezligini quyidagi formula bilan topamiz:

$$g = 6,25 \frac{F}{\tau \cdot 36,5 - t} - 0,2^2$$

F – kata termometr faktori (pasportida beriladi).

t – havo harorati, °S

τ - kata termometarning 38 dan 35°S gacha pasayishiga ketgan vaqt, sek.

Havo harorati tezligi 0,3 m/s dan katta bulganda aylanish chastotasi havo harakati tezligiga proporsional bulgan qanotli anemometr bilan ulchanadi. Qanotli anemometr qanoachadan, sanash mexanizmidan, sanash mexanizmini ulash va uzish richagidan iborat.

Tezlikni o'lchash uchun oldin sekundometr aylanishining bir minutini tug'rilab olish lozim.

Topshiriq :

Sovitish kameralarida havoning harakat tezligini qanotchali anemometr yordamida ulchash mumkin. Bu quyidagicha amalga oshiriladi. Sovutg'ich orqali kelayotgan havoning harakat tezligi kanotchali anemometr yordamida ulchanadi va olingan natijalar daftarga yoziladi. Kanotning berilgan qismida tezlikning o'rtacha qiymatini bilib, bir soatda utayotgan havo miqdorini quyidagi formula orqali hisoblash mumkin:

$$V_h = 3600 \cdot \varphi \cdot g$$

Bunda: v_h – havoning xajmi, m/soat

φ - qanotning kundalang kesim yuzasi, m

g - kanotda havoning o'rtacha tezligi, m/sek,

Bu laboratoriya ishida foydalanilgan nazorat ulchov asboblarining ish prinsiplarini quyidagi jadvalda keltiring.

Jadval-4

t/n	Priboarning nomi	Priboarning ishlashi qaysi Prinsipga asoslangan
1		
2		
3		

L A B O R A T O R I Y a I Sh I № 2

Oziq – ovqat mahsulotlarini sovutish texnologiyasi.

Ishning maqsadi : Ba'zi bir qishloq xo'jalik va oziq-ovqat mahsulotlarini sovutish usullari bilan tanishish.

Kerakli asbob va uskunalar: Sovutgich, sovutish kamerasi, tunellar. Sovutish texnologiyasida sovutish jarayonining roli ayniksa katta, chunki oziq-ovqat mahsulotlarini sovuklik bilan ishlov berishda sovutish birinchi texnologik jarayon hisoblanadi va kup xollarda tayyor mahsulotning sifatini kup xollarda aniqlaydi. Sovutish jarayonining mohiyati oziq-ovqat mahsulotlaridan issiqlik energiyasini atrof muxitga chiqarish tufayli ularning haroratini tushirishdan iborat. Pastki ruxsat etilgan harorat chegarasi sovutishda oziq-ovqatlar tukimasida muz kristallari xosil buladigan krioskopik harorat bilan mos keladi.

Sovitish jarayonining ahamiyati mahsulotlarda buladigan mikrobiologik va bioximik jarayonlarga past xaroratning ta'siriga asoslangan bo'lib, past xaroratlarda mahsulotlardagi mikroflora rivojlanishi sustlashtiriladi yoki keskin tuxtatiladi. Shu bilan birga ularda bioximik va fermentativ jarayonlarning intensivligi kamaytiriladi.

Mikroorganizmlar kupayishining tezligi xaroratga bog'lik. Kup turdagi psixrofil mikroorganizmlarning tukimalarini 2-ga bulinishi uchun zarur bulgan generasiya vaqti, xaroratni atiga 2°S ga pasaytirishda 1,5-2 marta kupayadi. Termofil va mezofil mikroorganizmlarning rivojlanishi 20-30°S da normal buladigan bulsa, krioskopik xaroratga yaqin (-1 -:-3°S) xaroratlarda ularning rivojlanishi butunlay tuxtaydi. Psixrofil mikroorganizmlarning 0°S dagi rivojlanish tezligidan 10marta kam buladi. Shuning uchun mahsulotlarni mikrobiologik buzulish kursatkichlarini kamaytirish uchun ularni sovutish mumkin kadar past xaroratgacha olib borilishi kerak.

Hayvon, parranda va boshqalarda ulgandan keyingi qotishida yetilishning bioximik va fermentativ jarayonlarni, xamda gusht tukimalarining yetilishi jarayoni (avtoliz) da xam 20-30°S xaroratlarda juda yuqori intensivlikka ega, muskul tukimalardan chikayotgan issiklik ularning xaroratini bir necha graduslarga kutarishi va bu bilan yuqoridagi jarayonlarni tezlashtirish mumkin. Yangi gusht, balik va parrandalarning buzulishini oldini olish uchun avtolitik jarayonlarni ma'lum boskichda tuxtatish kerak va shu maksadda tukimlarining xaroratini pasaytirish kerak. Sovuk konli va issik konli xayvonlar tukimalaridagi bioximik va fermentativ jarayonlarning yuqori intensivligi suvutishning juda muximligini maqsadga muvofiqligini asoslab beradi. Meva va sabzavotlarda bioximik jarayonlarning intensivligi ularning saqlanish davomiyligi bilan boglangan: nafas olish kanchalik intensiv bulsa (metabolik jarayonlar), usimliklar shunchalik tez pishadi va uladi, ular tarkibida vitaminlar kislotaliligi va boshka moddalarning miqdori kamayadi. Metabolik jarayonlarning intensivligi xarorat pasayishi bilan eksperimental qonuniyat bo'yicha pasayadi va +30°S xaroratda bu intensivlik 0°S ga qaraganda 20-30 marta kup bulishi mumkin. Bioximik parchalanish reaksiyalari va nafas olish jarayoni ayniqsa, meva va sabzavotlar yig'ib olingandan keyin bevosita tez va intensiv utadi. Shuning uchun usimlikdan kelib chiqadigan mahsulotlarni tez (va yigim-terimdan sung larrov) sovitish jarayoni amalga oshirilishi kerak. Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish sanoatida mahsulotlarni sovutishning kuyidagi usullari mavjud: gazsimon muxitda (havo, N₂, SO₂), suyuq muxitda (suv, namakob), eriyotgan muzda (suv_muzli aralashma), qor bilan, vakuum ostida, shu bilan birga mahsulotlarning sovuq yuza bilan kontaktidan. Mahsulotlarni havo muxitida sovutish, sovutishning eng kup tarkalgan va universal sovutish usuli xisoblaadi. Sovutishning davomlilik vaqti mahsulotning boshlangich haroratiga, havo xarakatining tezligiga, tananing ulcham va formasiga, mahsulotning issiklik fizikaviy xususiyatiga boglik, xavo muxitida.

Jadval – 5

Mahsulot	Sovutish usuli	Temperatura °S	Xavoning xarakat tezligi m/s
G U Sh T molniki	1. sekin	2	0,1 – 0,2
	2. tezlashtirilgan	0	0,5 – 0,8
	3. birfazalitez	-3 - -5	1 – 2
	4. ikkifazalitez	-3 - -5	1 – 2
	5. oxirigachasovut.	-3 - -1,5	0,1 – 0,2
	6. ikki fazali uta tez sovutish	-10 - -12	1 – 2
	7. oxirigachasovut.	-1,5 - -1,5	0,1 – 0,2
Mevava sabzavotlar	8. saqlashkamera	-2 - +4	1 – 1,5

	9. sovutishkam.	- 2 - +4	3 – 4
Parranda	10. tunellarda	-0,5 - -4	3 – 4
Tuxum	11. sovutishkamyeralarida	- 1 - -2	0,3 – 0,5

Jadval – 6

№	Boshlangichtemperatura, °S	Tayyormahsulot	Temperaturasi
		Sirtida	markazida
1.	35	2	4
2.	35	0	4
3.	35	- 1,5	4
4.	35	- 1 - - 1,5	10 – 15
5.	10 - 15	- 1 - - 1,5	4
6.	35	- 1 - - 1,5	15 – 18
7.	15 - 18	- 1 - - 1,5	4
8.	20	-0,5 - - 2	4
9.	20	- 0,5 - -2	4
10.	25	- 0,5	4
11.	20	-1 - . -2	2 – 3

Jadval – 7

Mahsulot	Suyuk muxit temperaturasi ° S	Namakobning xarakat tezligi m/s	Temperatura °S	Tayyormaxsul. temperaturasi	
				Sirtida!markazida	
Balik	- 2 - - 4	---	25	-0,6- -2	-1- +5
Parranda	0	0,2	20	0	4
Meva va sabz	0	---	20	0	4

E s l a t m a: Sovutish usuli – Botirish

L A B O R A T O R I Y a I S h I №3

Pachkalarda qadoqlangan oziq – ovqat mahsulotlarining sovutish davomiyligini hisoblash.

Ishning maqsadi: Bir fazali sovutish usuli bilan oziq-ovqat mahsulotlarini sovutish davomiyligini xisoblash metodikasi yordamida tugri burchakli parallelopeptid formasidagi margarin yoki sarik yog'ning pachkalar, korobka, bloklar ulchami berilgan xol uchun va sovutishning shartlari berilganda xuddi shuningdek geometrik ulchamlarning, temperaturalar farkining sovutish davomiyligiga ta'sirini tekshirish.

Kerakli asbob va uskunalar: Ishda xisoblashning oddiy vositalari mikrokalkulyatorlar ishlatiladi. Mahsulotning markazida temperaturani ulchash uchun nomogrammalardan foydalaniladi.

Tekshirish uslublari: Oziq-ovqat mahsulotlarining tabiiy ravishda geometrik shakli xar xil bulgani uchun ularning issiqlik utkazuvchanligini bitta formula bilan aniqlash kiyin. Shuning uchun shartli ravishda geometrik shakli chegaralanmagan plastinka, tug'ri burchakli paralleloptid, shar va silindr shaklidagi mahsulot uchun sovutish davomiyligi formulalarini keltiramiz:

1) Chegaralanmagan plastinka shakli uchun mahsulotning istalgan nuqtadagi, berilgan vaqtidagi temperaturasini kuyidagi formula yordamida topishimiz kerak.

$$Q = \frac{T - T_c}{T_o - T_c} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{A_n \cos(\mu_n \frac{X}{R}) \exp(-\mu_n^2 F_o)}{R}$$

Bunda: T – ma'lum vaqtdagi mahsulot sirtidan X masofadagi temperatura,

T_o – mahsulot ichidagi teng tarqalgan temperatura,

T_c - boshlangich vaqtdagi temperaturasi doimiy bulgan havo oqimida plastinka temperaturasi;

A_n – koefitsiyent $A_n = 2 \sin \mu_n / (\mu_n + \sin \mu_n \cos \mu_n)$

μ_n – xarakteristik tenglama ildizi $\text{ctg } \mu = \mu / \text{Bi}; \alpha^2$

Bi – bio kriteriysi; $\text{Bi} = \frac{\alpha}{\lambda}$

R - plastinka qalinligi

α - issiklik berish koefitsiyenti

λ - mahsulotni issiklik utkazish koefitsiyenti

F_o - furye soni bo'lib; $F_o = \frac{a\tau}{R^2}$

τ - sovutish davomiyligi;

a – mahsulotni temperatura utkazish koefitsiyenti; $a = \frac{\lambda}{\rho c_p}$

s - solishtirma issiqlik sigimi;

ρ - mahsulotning zichligi

2) Tug'ri burchakli parallelopipedning o'lchamlari yunalishidagi mahsulot qalinligining yarmi, $2R_x, 2R_y, 2R_z$ (R_x, R_y, R_z);

Bu xol uchun: x, y, z o'qlari

$$Q = \frac{T - T_c}{T - T_c} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

Bunda : Q_1 ; Q_2 ; $Q_3 - 2R_x, 2R_y, 2R_z$ - plastinkalardagi 0t

3) Shar shakli uchun, sfera radiusi R bulsa :

$$Q_{\text{III}} = \frac{T - T_c}{T_0 - T_c} = \sum_{n=1}^{\infty} B_n R \sin \left(\mu_n \frac{r}{R} \right) \exp \left(- \mu_n^2 F_0 \right) / \left(\sum \mu_n \right)$$

Bunda: r – qaralayotgan nuktagacha bulgan masofa

μ_p – xarakteristik tenglamaning ildizi $\text{ctg } \mu = \mu / (1 - Bi)$

$Bi = 2 (\sin \mu_n - \mu_n \cos \mu_n) / (\mu_n - \sin \mu_n \cos \mu_n)$ koeffisiyenti

4) Silindr uchun R - radius bulsa :

$$Q_s = \frac{T - T_c}{T_0 - T_c} = \sum_{n=1}^{\infty} C_n J_0 \left(\mu_n \frac{r}{R} \right) \exp \left(- \mu_n^2 F_0 \right)$$

Bunda : μ_n – xarakteristik tenglama ildizi $J_c/J_1 = \mu/Bi$

$J_0 J_1$ ----- Bessel funksiyasi

$Sn = 2Bi / (J_0 \mu_n) \mu_n^2 + Bi^2$ - koeffisiyentlar

Xisoblarni tezlashtirish uchun Korenev kitobining 18 -19 betlarida keltirilgan nomogrammalardan berilgan F va Bi uchun mahsulot sirtidagi va markazidagi Q - larni aniqlash mumkin (Q_c Q_m)

Ishning bajarilishi: Uqituvchining kursatmasiga kura mahsulot tanlab olinadi, uning ulchamlari, mahsulot sirtidagi issiklik berish sharoitlari, mahsulotning boshlangich temperaturasi, sovutuvchi muxitning temperaturasi va vaqtning 5-7 soat qiymatlari bo'yicha mahsulotning sirti va markazidagi temperatura topiladi.

Spravochniklardan mahsulotning fizik xarakteristikallari (L a ρ λ c) olinadi.

Bir kriteriysi soni parallelipedning xar bir qirrasi uchun xisoblanadi.

$$Bi_x = \alpha_x R_x / \lambda \quad Bi_y = \alpha_y R_y \quad Bi_z = \alpha_z R_z$$

tanlab olingan vaqtning qiymatlari bo'yicha furye soni parallelipedning xar bir qirrasi uchun xisoblanadi :

$$F_{ox} = ar / R_x^2$$

$$F_{oy} = ar / R_y^2$$

$$F_{oz} = ar / R_z^2$$

nomogrammadan foydalanib xar bir qirra uchun maxsulot sirti va markazidagi temperatura aniqlanadi (Q_{cx} , Q_{oy} , Q_{cz} va Q_{mx} , Q_{my} , Q_{mz}) tugri burchakli parallelopipedning sirti va markazidagi nisbiy temperaturalar xisoblanadi.

$$Q_m = Q_{mx} \cdot Q_{my} \cdot Q_{mz}; \quad Q_{ct} = Q_{cx} \cdot Q_{cy} \cdot Q_{cz}$$

$$T_m = T_c + Q_m (T_o - T_c) \quad T_{ct} = Q_c (T_o - T_c)$$

Olingan natijalar buyicha $t = f(ch)$ grafik chiziladi.

O'qituvchi kursatmasiga qarab sovutish davomiyligiga biron bir faktorning ta'siri urganiladi, masalan, maxsulotning chizikli ulchamlari, sovutuvchi muxit temperaturasi va xakazo. Ishning oxirida ish bo'yicha hisobot tuziladi. Maxsulotning bu usul bilan sovutilish massasi yunalishning 1-2% -ni tashkil qiladi. Bu usul bilan meva va sabzavotlar, salat, shpinat, petrushkalar sovutiladi. Mahsulotning sovuq spirt bilan kontaktlashishi asosida suyuq mahsulotlar sovutiladi. Metal sovuq yuza texnologik jixozdagi shnekning, plitaning, barabanning tashqi sirti bo'lib suvni yoki suyuq mahsulotni sovutish uchun ishlatiladi va issiklik almashtirgichning issiqlik uzatuvchi yuzasi xisoblanadi. Metal yuzasidan issiklik sovuq suv, namakob (rassol) qaynayotgan sovutish agenti orkali olib ketiladi. Bunday sovutish usuli kandolat sanoatida (karamel va shokolad massalarini sovutishda) ishlatiladi va kisman spirtli maxsulotlar (sirop, piva, susla va xakozo) ishlab chiqarishda qullaniladi.

Maxsulotlarni sovutish stasionar sovutish kameralarida, tunelli sovutish dala va bog'da boshlangich sovutish stansiyalarida sovutiladi. Sovutish kameralarini sovutuvchi jixozlar – batareyalar va havo sovutgichlari, konveyerlar etajerkali aravachalar (telejkalar), konteynerlardir.

Kamera va tunellarda maxsulotlarni bir tekis sovuq havo bilan yuvilishini ta'minlovchi kanalli va kanalsiz havo tarkatgichlar kulaniladi. Ikki fazali sovutish yechma-yech joylashgan turli xaroratli kameralarda: taxminan sovutish va tulik sovutish kameralarida amalga oshadi.

Oziq-ovqat mahsulotlarini metal sovuq yuzalar bilan bevosita kontaktli sovutishda trubali, plastinkali va rotorli sovutgichlar kulaniladi. Sut, qaymoq va boshqa suyuq maxsulotlar trubali sugoruvchi sovutgichlarda plastinkali sovutgichlarda, sovutish kurilmalarida sovutiladi. Vakuum bilan sovutish murakkab jixoz-vakuum nasos va vakuum kameralarni talab kiladi. Havo va suyuqlik muxitida oziq-ovqat mahsulotlarini sovutish rejimlarining parametrlari 1 va 2 chi jadvallarda keltirilgan. Mahsulotlarni sovutishning 1 va 2 chi fazali usullari mavjud. Bir fazali sovutishda xavoning xarorati sovutish jarayoni davomida (uning kiymati krioskopik kiymatdan past emas) doimiy koladi. Ikki fazali sovutishning birinchi

bosqichida (sovutish stadiyasida) xavoning xarorati doimiy va krioskopik xaroratdan ancha past miqdor (-10°S) ushlab turiladi. Bu boskich mahsulotning xarorati krioskopik xarorat nuqtasigacha tushuncha davom etadi. Ikki fazali sovutishning ikkinchi boskichi (oxirigacha sovutish) da havo xarorati doimiy buladi, lekin krioskopik xaroratdan past bulmaydi. U stadiya mahsulotning urta qismi yoki markazida berilgan oxirgi xaroratga yetguncha davom etadi (masaln, $+4^{\circ}\text{S}$ gacha) Havo muxitida sovutishda mahsulotni sovutish tezligi kup darajada mahsulot yuzasi bo'yicha xavoning xarakat tezligiga bog'lik. Sekin sovutishda xavoning xarakat tezligi $0,1 - 0,2\text{m/s}$, tezlashtirilganda $-0,5 - 0,8\text{ m/s}$, tez va uta tez aralashtirilgan sovutishda $1-2\text{m/s} - 4\text{m/s}$ gacha) ga teng.

Gazsimon muxitda sovutish kuproq gusht va gusht mahsulotlari parranda, tayyor ovqat, meva sabzavot, tuxum, yog, sutli mahsulotlarni sovutishda qullaniladi. Mahsulotlarni suyuq muxitda sovutish, sug'orish, chuktirish (botirish) yoki ikkala usulni xam bir vaqtda kullash bilan amalga oshiriladi. Sovutuvchi suyuqliklar sifatida sovuk suv, muz $2-4\%$ li , osh tuzining eritmasi, sovutilgan dengiz suv ishlatiladi. Mahsulotlar upakovkalanagan xolda (polietilen paketlarda, metall forma va flyagalarda) yoki bevosita sovutuvchi suyuqlik bilan kontaktda sovutiladi. Mahsulotlarni sovutishda sovutish jarayonini intensivlashtirish mumkin, sovutuvchi suyuqlikning uzluksiz sirkulyasiyasi va yuvish tezligini oshirish bilan. Suyuq muxitda baliq, parranda, meva va sabzavotlar sovutiladi. Vakuumlashtirish (atmosfera ni siyraklashtirish) bilan sovutish, siyraklashgan muxitda (vakuum) mahsulot tukimalaridagi namlikning intensiv bug'lanishiga asoslangan.

LABORATORIYA I Sh I № 4

Oziq-ovqat mahsulotlarini muzlatish texnologiyasi.

Ishning maksadi: Oziq-ovqat mahsulotlarini muzlatish jarayonini urganish.

Kerakli asbob uskunalar: Stasionar sovitish kameralari, muzlatgichlar, muzlatish kamerasi.

Muzlatish jarayonining moxiyati mahsulotlarning xaroratini krioskopik nuqtadan past temperaturagacha tushirib mahsulot tarkibida mavjud bulgan namlikni kisman yoki butunlay muzga aylantirishdan iboratdir. Muzlatish jarayoni muzlatilgan mahsulotlarni keyinchalik uzok muddatga saklash, muzkaymok olish, muz olish va sublimasion kuritish jarayonida namlikni mahsulotdan ajatish, shar batlarni konsentrasiyasini oshirish uchun kullaniladi.

Muzlatilgan namlikning nisbiy muzlanganlik muz massasining maxsulotning tarkibidagi suyuq va kattik fazalar bilan birgalikdagi umumiy suv massasining nisbatiga aytiladi. Muzlatilgan namlikning nisbiy miqdori xaroratning funksiyasi bo'lib 0 dan (krioskopik xaroratdan yuqori) 1 gacha (maxsulotning tulik muzlashida) uzgaradi. Lekin kup maxsulotlarni tulik muzlatishga juda past xaroratlarda xam erishib bulmaydi va muzlash jarayoni oralik stadiyalarda tuxtab koladi. Bu momentda maxsulotdagi xarorat maydoni tekis taksimlanmagan: maxsulotning markazida xarorat ,chetning sirtlariga karaganda ancha yuqoriroq.

Maxsulotning urtacha oxirgi xarorati deb,maxsulotning urtacha integral xaroratiga aytiladi,ya'ni bu shunday xaroratki,buni muzlatilgan maxsulot adiabatik sharoitda issiqlik mvozanatiga qabul qilishi mumkin.

Urtacha oxirgi xaroratini t. y.o. D.G.Ryutov formulasi bilan baxolash mumkin,agar maxsulotning markazidagi xarorat va muzlatilayotgan muxit xarorati ma'lum bulsa:

$$t_{y.o} = 0.5[t_m(Bi + 2) + t_{myx} \cdot Bi] / (Bi + 1)$$

$t_{y.o}$ -----o'rtacha oxirgi harorati

t_m ----- mahsulot markazidagi xarorat

t_{mux} ----- muhit harorati

bunda βi - biokriteriyasi [$\beta i = \lambda b$] 2 bunda; at- muzlatish jarayonida maxsulot yuzasidan tashqi muxitga issiqlik berish koeffisiyenti, Bt/(m².k)

b – mahsulot yuzasidan uning markazigacha ong kiska bulgan masofa.

λ - muzlatish jarayoni bulgan xaroratida muzlatilgan maxsulot issiklik utkazuvchanlik koeffisiyenti.

Krioskopik (t_{kr}) xaroratdan urtacha oxirgi $t_{y.o}$

Xaroratgacha bulgan intervaldagi muzlatish jarayonining urtacha xaroratini kuyidagi formuladan topishimiz mumkin.

$$t_{yp} = (t_{yo} - t_{kr}) / \ln(t_{yb}/t_{kr})$$

Mahsulotning birort haroratida muzlatilgan namlik (ϖ) miqdorini taxminan quyidagi tenglamadan topishimiz mumkin. Muzlatilgan jarayonning urtacha xaroratida muzlatil gannamlik miqdorini (ϖ_1) kuyidagi formula orqali topish mumkin.

$$\varpi = \frac{t - t_{kr}}{T} = 1 - \frac{t_{kr}}{t};$$

$$\varpi_1 = 1 - t_{kr} / t_{yr}$$

Muzlatish jarayonining urtacha oxirgi xaroratida muzlatilgan namlik miqdorini (ϖ^2) kuyidagichatopishmumkin.

$$\varpi_2 = 1 - t_{kr} / t_{uro}$$

Toza suyuqliklarni va birkomponentli evtektik konsentrsiyali (kriogidratli) suvli eritmalarini sovutishda muzlash doimiy xaroratda buladi, ya'ni muzlash xarorati deb aytilmaydigan xaroratda. Atmosfera bosimida suvning muzlashi 0°Sda, osh tuzining evtektik eritmasida 21.2°S da amalga oshadi. Mineral va organik moddalarning suvli eritmalarida muzlatish uzgaruvchan xaroratlarda buladi. Suvda tuz konsentrsiyasining evtektik konsentrsiyagacha oshishi bilan krioskopik pasayib boradi. Konsentrsiyaning keyingi oshishi esa krioskopik xaroratining kutarilishiga olib keladi./rasm/.

Boshlangich tuz konsentrsiyasi eftektik konsentrsiya yadan past bulgan eritma sovutilganda krioskopik xaroratgacha suyuq birlazali xolatini saqlab qoladi.

Eritmani krioskopik xarorattan past xaroratga sovutishda unda suv muzlarining kristallari chuka boshlaydi, suyuq fazadagi kolgan tuzning konsentrsiyasi esa oshadi. Bu jarayon konsentrsiya (suyukfazadagi) evtektiv konsentrsiyasiga yetguncha davom etadi, bundan keyin esa eritmaning doimiy kriogidrat xaroratida kriogidrat xosil bulishi bilan muzlatiladi. Shunday qilib, boshlangich konsentrsiyasi eftektik konsentrsiyasidan past bulgan tuzli eritmada olingan muz bir xil bulmagan tarkibga ega bulib kisman u toza suvli muzdan va qisman kriogidratdan iborat.

Kriogidrat yoki evtektik g'bu evtektik eritmani muzlatishda olingan mayda suv muzi va tuz kristallarining mexanik aralashmasidir: shu tarkibli eritma xosil bulishi bilan kriogidrat eriydi. Evtektik kriogidratli eritmaning muzlash xarorati shu tuzning suvli eritmalarining krioskopik xarotlari ichida eng kichik xisoblanadi va kriogidratli xarorat deyiladi. Ayrim tuzlar suvli eritmasining kriogidrat xolati jadvalda keltirilgan uncha katta bulmagan konsentrsiyali eritmalarining krioskopik xarorati uz katta konsentrsiyasiga proporsional (elotrolitik dissosiasiya bulmaganda): $t_{kr} = t_o - K_{kr} : S$

Bundat_o - toza erituvchining muzlash xarorati , °S

K_{kr} –eritmaning krioskopik doimiysi (suv uchun)

S – tuz konsentrsiyasi, 1kg eritmadagi moli.

Oziq-ovqat mahsulotlarining tukima sharbati – 55% -65°S kriogidrat va – 0,5 -5°S krioskopik xaroratga mos keladigan dissosiasiyalanadigan kolloidli murakkab tarkibli eritma xisoblanadi. Tukima sharbatining krioskopik xarotlari turli xil: issiq konli xayvonlar uchun 0,6 – 1,2°S, chuchuk suv baliklar uchun – 1,5°S, sabzi uchun -1,5°S , lavlagi uchun -1,6°S, sarimsok piyoz uchun – 2,6°S. olma uchun -2°S, nok uchun -2,4°S, urik uchun -2,6°S va uzum uchun -3,8 – 5°S.

Muzlash jarayonining xarorat grafigi deb, muzlatilayotgan maxsulotning xaroratini muzlatish vaktiga bog'lik grafigiga aytiladi. (Rasm). Toza moddalar, suv yoki evtektiv eritmalarining muzlashining xarorat grafigi 3ta uchastka bilan xarakterlanadi:

- boshlangich xaroratdan muzlash xaroratigacha sovutish,
- muzlashning doimiy xaroratida muz xosil bulishi,
- muzlatilgan maxsulotning sovutilishi.

Boshlangich konsentrasiyasi evtektik konsentrasiyasidan past bulgan suvli eritmaning muzlash xarorati grafigi 4 ta uchastkadan iborat:

- boshlangich xaroratdan krioskopik xaroratgacha sovutish,
- krioskopik xaroratdan kriogidrat xaroratigacha sovutish (xaroratni pasayish tempi suv muzlari kristallari xosil bulishi natijasida sekinlashadi),
- evtektikaning kotishi (xarorat uzgarmaydi va grafikda gorizontli izotermik uchastka xosil buladi),
- evtektikani kriogidratdan muzlatuvchi muxitning xaroratigacha (kriogidrat xaroratdan) sovutish.

Odatda muzlatilgan eritma yoki muzlatilgan toza erituvchi xaroratining pasayish tezligi, uning suyuq xolda sovutishi tezligiga nisbatan katta buladi. Bu esa suv muzining katta issiklik utkazuvchanligi va kichik issiklik sigimi bilan tushuntiriladi. Bu grafiklardan krioskopik xaroratlarni eksperimental aniklash va foydalanish mumkin. Suyukliklarni va oziq-ovqat maxsulotlarini sovutishda krioskopik xaroratdan 1-2 gradus past xaroratgacha uta sovutish mumkin. Bu xolat bekaror va keyingi sovutishda buziladi. Agar uta sovutilgan suyuklik toza modda bulsa, xaroratni oshirish bu xolatning buzilishida muzlash xaroratigacha buladi. Agar uta sovutilgan eritma kristallansa, bunda xarorat krioskopik xaroratdan bir kancha past xaroratgacha kutariladi, chunki eritmaning uta sovugan xolatdan chikishda bir kism suv muzlaydi. Muzlatish xarorati grafiklari bo'yicha krioskopik xaroratni aniklashda katoliklarga yul bermaslik uchun eritmalarining uta sovutilishiga yul kuymaslik kerak.

Oziq-ovqat maxsulotlarini muzlatishni tabiiy kuzatuvchi sirkulyasiyalı havo muxitida, uzaro qaynash katlamida, suyuq muxitda _ namakob (rassolda), propilengoi – kolda, suyuq azotda, metal sirtida va muz tuzli aralashmada amalga oshirish mumkin. Havo muxitida muzlatish eng kup tarkalgan usul bo'lib xisoblanadi. Gusht yarim tush shaklida – 30°S yoki -35°S da muzlatilishi mumkin. Gusht muzlagan xisoblanadi, agar oxirgi xarorati -10 - -15°s ga yetsa, bir fazali muzlatish usulida yangi gusht darxol muzlatuvchi kameralarga kuyiladi. Ikki fazali muzlatishda esa oldin sovutiladi (birinchi faza) keyin muzlatiladi (ikkinchi faza). Muzlatish kamerasidagi 2-3 m/s

tezlikdagi kuzatilgan sirkulyasiya muzlash davomiyligini 3-8 soatga kiskartirishi mumkin.

Gushtlar, balik va parrandalar havo muxitda muzlashining urtacha davomiyligi 48 soatni tashkil kiladi. Uzaro qaynash katlamida sovuk havo okimida mayda donli yoki kesilgan sabzavotlar (masaln kuk nuxat) muzlatiladi.

Mahsulotlarni suyuq muxitda muzlatish ularni ma'lum vaqtga sovuk suyuqlikka tushirish bilan amalga oshiriladi. Masalan : plankaga uralgan parranda tushi -28°S li propilenglikol yoki SaSI_2 eritmasiga 20-40 minut tushiriladi.

Mahsulotni sovuq metil spirti bilan kontaktda muzlatish tvaroglar blokini muzlatishga, kaysikim ular 2ta muzlatuvchi plitalar urtasida preslanadi, bloklardagi gushtlarni, tayyo taomlarni meva sabzavotlarni, meva sabzavotlardan olingan sharbat va pyurelarni muzlatishda kullaniladi. Bunday usulda muzlatilayotgan maxsulotlarni issiqligi metal devor orkali bevosita kaynayotgan sovutish agentiga yoki issiklik tashuvchiga beriladi. Yangi ushlangan baliklarni muzlatishda muz-tuzli aralashmada yonma –yon taxlanib oldindan aralashtirilgan tuz va muz bilan sovutiladi. Muz miqdori balik massasining 18% ini tashkil etadi. Bu usul bilan balikni urtacha oxirgi xarorati $-8 - -10^{\circ}\text{S}$ gacha sovutilishi mumkin. Oziq-ovqat mahsulotlari stasionar sovutish kameralarida va jixozlarida muzlatiladi. Muzlatish kameralari tabiiy va majburiy sirkulyasiyali xavoni, oldi berk va utiladigan, doimiy va davriy turlarga bulinadi. Kameralar osma yullar va urnatilgan poddonlar bilan jixozlangan. Tabiiy sirkulyasiyali kameralarda devorli va shiftli sovutish batareyalari urnatiladi, agar kuzgatuvchi sirkulyasiyali xavo bilan kamera ishlaydigan bulsa, havo sovutgichlar va havo taksimlagichning mahsus sistemalaridan foydalaniladi. Muzlatish kameralarining tunelli turi keng kullaniladi. Muzlatish jixozlari xavoli, metalli, kontaktli turlagga bulinadi.

Bulardan havoli muzlatish kurilmalari universal xisoblanadi. Havoli muzlatish kurilmalari issiklik izolyasiyali tunell bulib, unga sovutuvchi batareyalar, ventilyatorlar, transport vositalari (konveyer yoki telejka) joylashtirilgan.

Plitali muzlatish jixozlari upakovkalangan maxsulotlarni muzlatish uchun muljallangan: masalan, balik filesi, tayyor maxsulot blokli gusht va xakozo. Qoida bo'yicha bu kurilmalar bevosita sovutish sistemasiga ega.

Kontaktli muzlatish kurilmalarida suyuq muzlatuvchi muxit sifatida osh tuzi va kalsiy xlor eritmasi, etilenglikol, propilenglikol, suyuq azot, xladonlar ishlatiladi. Kontaktli jixozlarda muzlatish sepish (orosheniye) yoki botirish usulida olib boriladi. Xozirgi vaqtda ishlab chiqarishda bir oz muzlatishning

moxiyati maxsulotni uning krioskopik xaroratidan $1 - 2^{\circ}\text{S}$ ga past xaroratgacha muzlatish va shu xolatda,shu sharoitda saqlashdan iborat.

Bir oz muzlatilgan maxsulotlar sifati muzlatilgan maxsulotlar sifatidan pastrok bulsada,lekin saklanish muddati 2 marta kup. Bu maxsulotlar kattiklikka ega bulganligi tufayli ularni shtabellarga joylashtirish mumkin. Bu esa transportirovka kilish va saqlashda kulaylik tugdiradi. Bir oz muzlatish tabiiy va majburiy sirkulyasiyali xavoli muzlatish kameralarida,xavoning xarorati - 20°S va undan past bulgan xollarda amalga oshiriladi. Gushtni bir oz muzlatilgan deb xisoblash uchun son markazida $-1 - +2^{\circ}\text{S}$, yuza katlamining 1sm gacha bulgan ichki kismi $-4 - -5^{\circ}\text{S}$ xarorat buladi.

L A B O R A T O R I Y a I Sh I № 5

Oziq – ovqat maxsulotlarini eritish texnologiyasi.

Ishning maksadi: Muzlatilgan oziq-ovqat mahsulotlarini eritish usullari bilan tanishish.

Kerakli asbob uskunalar: Laboratoriya sentrifugasi, laboratoriya tarozisi, issiklik utkazish asboblari,kolorifer.

Eritish deb muzlatilgan maxsulotlarning xaroratini krioskopik xaroratlaridan yukoriga kutarish jarayonldariga uzatiladi.

Gusht ,balik,meva va sabzavotlar kulinar qayta ishlovdan oldin eritilishi sababli ularning sifati pasayadi, sharbat ajralishi sekinlashadi,konsistensiyasi va ta'mi uzgaradi, tashki kurinishi va rangi buziladi. Bu xolatlarning sababchisi,oziq-ovqat maxsulotlaridagi kup miqdordagi (60 – 80% gacha) suvning bo'lishi xisoblanadi. Suvning eng kup miqdori usimlik mahsulotlarida buladi. Masalan: bodring tarkibida suv miqdori 95,3%, uzumda 81,6%, tarvuzda 69,0%, kartoshka 76,4% buladi.

Xayvon mahsulotlarida suvning miqdori bir oz kamroq buladi,masalan: mol gushtida 70,0%, treskali balikda 81,0%, sutda 87,8%,pishlokda 44,0% buladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarini muzlatishda ular tarkibidagi suvning asosiy miqdori muzga aylanadi. Ayeval tolalar orasida ularning boglari orasidagi bushlikda mayda muz kristallari xosil buladi. Suv muzlari kristallarining chukishidan tukima sharoitida tuz konsentrasiyasining oshishi natijasida kletkalardan plazmatik memorana orqali kletkalar aro sushlikka osmotik xarakat olib keladi,bu esa kristallarning yana yiriklashishiga olib keladi.

Muzlatishda muz kristallari yirik ulchamlargacha usishi mumkin, bunda kletka tuzilishining mexanik buzilish xafvi oshadi. Namlikning ma'lum kismi

soglangan xolatda koladi va xatto past xaroratlarda xam muzlamaydi. Meva va sabzavotlarni juda past xaroratlargacha muzlatish (-30°S) da xujayra tukimalaridagi almashinuv jarayonlari buziladi, nafas olishi tuxtaydi. Oksillarning kisman denaturasiyasi vujudga keladi, kletkalar xayot faoliyatining tulik tuxtashi ruy beradi.

Usimlik tukimasining muzlash jarayoni bilan buzilishi kaytmas jarayondir. Eritish jarayonida buzilgan tukimalar namlikning boshlangich taksimlanishini tiklay olmaydilar, chunki ularning namlikni ushlab kolish qobiliyati ma'lum darajada yukolgan buladi. Bu esa oksillarning denaturasiyasi va koagulyasiyasi bilan bog'lik bulgan, plazmatik membrananing utkazuvchanligini oshishi, uning selektiv utkazish xossasining yuqolishi bilan tushuntiriladi.

Eritilgan meva va sabzavotlar uzgargan, yomonlashgan konsistensiyaga ega. Buzilgan tukimalarda fermentlar ta'sirida oksillanish, gidrolitik jarayonlar tezlashadi, biologik faol moddalar miqdori kamayadi, maxsulot rangi va ta'mi uzgarishi mumkin.

Usimlik tukimasi muzlatilganda muz xosil bo'lishi natijasida buzilishi darajasi kup faktorlarga, jumladan, muzlatish tezligiga, usuliga, muzlatishning xarorat rejimiga, maxsulotning bolangich xolati va sortiga, antioksidlanish va ximoya moddalari bilan qayta ishlanganligiga bog'lik. Muzlatish – eritish jarayonlarining texnologik kaytishining miqdoriy kursatkichlaridan biri eritilgan maxsulotlarning sifat kursatkichi bulib maxsulot tukimalarining namlikni tutib qolish xossasi xisoblanadi. Yangi mahsulotlar, saqlashning optimal sharoitlarida, maksimal namlikni saqlash xossasiga ega, muzlatishda va keyingi eritishda mahsulotlarning namlikni saqlash xossasi pasayadi. Usimlik va xayvon mahsulotlarini muzlatishdan oldin va keyin eritishda, tukimalarning namlikni saqlash qobiliyatini namunalarni sentrifugalash va ularning massalarini aniqlash yuli bilan nisbatan baholash mumkin. Havo va suv muxitida eritish usuli keng tarqalgan.

Gushtni havo muxitida eritish sekin, tezlashtirilgan va tez xollarda olib boriladi. Sekin eritishda havo harorati -5 dan $+8^{\circ}\text{S}$ gacha oshirilib boriladi, nisbiy namlik 90-95%, havo harakati tezligi 0,2 – 0,3 m/s, eritishning oxirida tush markazida harorat 1°S , jarayon davomiyligi 3-5 sutka bo'lishi kerak.

Tezlashtirilgan eritishda havo harorati doimiy ushlanib ($16-20^{\circ}\text{S}$) , nisbiy namlik 90-95%, havo harorati tezligi 0,5 m/s gacha, jarayon davomiyligi 1 sutkagacha bo'lishi kerak. Tez eritishda havo harorati 20°S , nisbiy namlik 85-95%, havo harorati tezligi 10-16 m/s gacha bo'ladi.

Baliqni eritishda tuzning suvli eritmasi ishlatiladi uning harorati 15°S , tuz miqdori 4%, suv massasining baliq massasiga nisbati (5:1) – (4:1), jarayon davomiyligi 1-5 soat bo'lishi kerak. Eritish , sovutish kameralarida yoki

maxsus kolorifer, havo tarqatuvchi sistema bilan jixozlangan xonalarda olib borilishi kerak.

Namunalarni muzdan ajratish 10-30minut davomida quyidagi usullardan biri yordamida amalga oshiriladi:

- issiq suvli idishga (20°S) botirish bilan,
- havo muxitida atrofdagi havo (20°S) temperaturada intensiv havo bilan namunani purkash yuli bilan,
- intensiv havo bilan namunani purkash yuli bilan,
- havo harakatsiz bulganda atrofdagi havo temperaturasi (20°S) da havo muxitida,
- osilgan xolda muzlatilganda 0 - + 6°S temperaturada havo muxitida.

Balki namunalardan biriga mushlatish va eritish jarayonini nazorat qilish uchun termopara kuyish taklif qilinadi. Bunday namunani osish va sentrifugalash kerak emas. O'lchashing asosiy natijalari bo'lib muzlatishgacha namunaning massasi m_{1i} va 1-chi namunaning massasi sentrifugalashdan keyin m_{3i} . Muzlatish yoki eritishdan keyingi massalarining nisbiy uzgarishi: m_{2i} --- namunaning eritishdan keyingi massasi.

$$\Delta m_1 = \frac{m_{1i} - m_{2i}}{m_{1i}} \cdot 100$$

sentrifugalashda namlikning nisbiy yuqolishi:

$$\Delta m_2 = \frac{m_{2i} - m_{3i}}{m_{2i}} \cdot 100$$

boshlangich massaga nisbatan namlikning nisbiy yuqolishi:

$$\Delta m = \frac{m_{1i} - m_{3i}}{m_{1i}} \cdot 100$$

Ishni bajarib bo'lgandan keyin talabalar hisobot tuzadilar.

Bunda ishning maqsadi vazifaning mazmuni konkret parametrlarni kursatgich xolda, namuna va mahsulotning xarakteristikalarini, muzlatish va eritish usullari va rejimlari, ulchash natijalari, ma'lumotlarni qayta ishlash natijalari va ishni bajarish bo'yicha xulosalar keltirilishi kerak.

T O P S h I R I Q.

Sovutilgan va eritilgan meva va sabzavotlarni namlikni saqlash qobiliyatini o'lchash.

Kerakli jixozlar va materiallar : Mahsulotlarni namlikni saqlash -12) ga botirib,qaynashi tuxtagandan keyin 3minut saqlab.qobiliyatini eksperimental aniqlashda laboratoriya tarozilari, sovutuvchi sentrifuga,shaxsiy sovutgich yoki muzlatgich, temperaturani ulchovchi jixozlar masalan: dyuar idishi va termoparalar yig'imi, sovutuvchi muxit sifatida suyuq azot,havo, quruq muz yoki namakob (rassol), mahsulotlarini eritish uchun suvli idish, xar xil buyumlar (pichoq,pinset,maydalash taxtachasi, salfetka,sekundomer).

Jismlar massasini aniq ulchovchi laboratoriya tarozisi ishlatish tavsiya etiladi,ulchash chegarasi 200g., shkalasi bulimi 0,05mg, shkala bo'yicha ulchash xatoligi 0,15mg. Sentrifuga sifatida laboratoriya sovutuvchi sentrifugasi ishlatiladi. Sentrifuga rotori bir yula 4,6 va 24 probirkani almashtirishga chidam bera oladigan golsakalardan iborat. Probirkalarning xajmi xar xil bo'ladi. Aylanish chastotasi 4000 ob/min. gacha sentrifugalashning davomiyligi vaqt relesi yordamida nazorat qilinadi.

Tajribani utkazishda yangi meva va sabzavotlar, sovutilgan va muzlatilgan gusht,yangi va muzlatilgan baliq,kulinariya ishlovidan utkazilgan sabzavotlar ishlatiladi.

Izlanish uslublari: Pishirilgan yoki yangi sabzavotlardan namunalar diametri 12mm li silindr shaklidagi namuna olgich yordamida kesiladi. Namunalar bir xilda tug'raladi va salfetka yordamida kuritilib o'lchanadi. Ishni bajarishda namunalar 20minut davomida quyidagi usullardan biri bilan muzlatiladi:

- havo muxitida ularni osilgan xolda muzlatgich bulimiga joylashtirib,
- bug'latgich devorlariga terib kontakt usulida,
- sovutilgan namakobga (rasolda) botirgan xolda (-15°S).,
- syuuq azot, suyuq freonga (R- 12) ga botirib,qaynashi tuxtagandan keyin 3minut saqlab.

Muzlatish bilan birgalikda bir qism namunalar 0°S da sovutgichlarda sovutiladi va nazorat sifatida foydalaniladi.

L A B O R A T O R I Y a I S h I № 6

Sovutilgan va muzlatilgan mahsulotlarni saqlash texnologiyasi.

Ishning maqsadi: Mahsulotlarni saqlash usullari bilan tanishish.

Kerakli asbob uskunalar: Konteynerlar, yamuklar, qutilar, shtabellar va poddonlar.

Sovutilgan, bir oz muzlatilgan va muzlatilgan mahsulotlarni sovutib saqlashda mahsulot va tukimalardagi mikroflora uzgarishi, yemirilishi va moddalar sintezi buzilishi, mahsulotning sifati va qiymati pasayishi, ularning massasining kamayishi bilan boradigan murakkab jarayonlar bilan bog'lik. Qoida bo'yicha saqlash xarorati pasayishi bilan keraksiz bulgan uzgarishlar intensivligi kamayadi, sifati yaxshi saqlanib qoladi, yuqotish kamayadi.

Sovutib saqlashda gushtning yetilishi ancha sekin kechadi. Masalan: ulchangan mol gushtining qotishi 20S da esa 10-13 sutkadan keyin boshlanadi. -12°S dan past xaroratlarda mikroorganizmlarning rivojlanishi mumkin emas va ularning kup qismi xalok buladi. Lekin sovutilgan mahsulotlarni saqlash haroratlarida (-1 - +4°S) va ayniqsa havoning yuqori nisbiy namliklarida mikrofloraning mikroblari buzilishi boshlanadi. Agar saqlash harorati qancha past bo'lsa ruxsat etilgan saqlash muddati shuncha kup buladi.

Usimlikdan olingan mahsulotlarni sovutib saqlashda, meva va sabzavotlarda ularni uzishgacha bulgan fiziologik va bioximik jarayonlar xisoblanadi, ya'ni oksidlanish jarayoni, bunda organik moddalarning parchalanishi vujudga keladi, masalan: glyukoza kuyisagicha parchalanadi.

Mevalarni nafas olishi natijasida ularni urab olgan atmosferada O₂ miqdori kamayadi SO₂ konentrasiyasi esa oshadi. Nafas olish intensivligi haroratini pasayishi bilan, O konsentrasiyasining pasayishi bilan SO₂ gaz miqdori oshishi bilan qiyinlashadi. Shuning uchun meva va sabzavotlarning kup turi va sortlarini ma'lum tarkibli atmosferada sovutib saqlash, ularning sifatini yaxshi saqlab kolinishiga saqlash muddatini oshishiga, yuqolishlarning kamayishiga olib keladi. Saqlashning past haroratini xamma meva va sabzavotlarga tavsiya etish mumkin emas.

Kartoshkada past haroratda kraxmal – shakar reaksiyasi natijasida shakar tuplanishi ruy beradi. Shuning uchun kartoshkani +4°S da saqlash tavsiya etiladi. Ayrim mevalarda past haroratlarda fiziologik kasalliklar vujudga keladi.

Ulgurji savdo korxonalarida qiska muddatli sovutib saqlash turlari mavjud.

Turi (Kuy, chuchka, mol) va yetilganlik kategoriyasi bo'yicha guruxlarga bulingan, sovutilgan gusht, tush va yarim tushlar orasidagi masofa 20-30mm oralikda osilgan xolda saqlanadi. Bunda havo harorati 0 - -1°S, nisbiy namlik 85-90%, xavoning tezligi 0,2m/s dan kichik, saqlash muddati 7-16 sutkagacha buladi.

Bir oz muzlatilgan gusht osilgan xolda va shtabellarda saqlanadi: bunda havo harorati -2S, nisbiy namlik 85-95%, saqlanish muddati – 7sutkagacha buladi. Muzlatilgan gusht shtabellarda ayrim xollarda muz koplami mato bilan uralgan xolda joylashtirilib, havo harorati -12- 25°S, nisbiy namlik 95-98%, saqlanish

muddati 8 oygacha, upakovkalangan gusht upakovkalanmagan gushtga nisbatan kup saqlanadi, upakovkalangan gushtning kurishi 8-9 marta kam buladi.

Sovutilgan parranda ximik laklangan idishlarda saqlanadi 0 - +2°S haroratda va 80-85% nisbi namlikda, 5-6 sutkagacha saqlanadi. Bir oz sovutilgan parranda tushlari -2°S da va 90-95% nisbiy namlikda 20-25 sutkagacha saqlanadi. Muzlatilgan parranda gushtining saqlanish muddati saqlash harorati (-12 - -25°S) va havoning nisbiy namligi 85-95% ga bog'lik xolda 4-12 oygacha buladi.

Tuxum sovutilgan xolda shtabellarga kuyilgan kutilarga joylashtiriladi, bunda harorat -1 - -2°S, nisbiy namlik 85-88% sun'iy sirkulyasiyada xavoning tezligi 0,5 m/s gacha, saqlash muddati 8 oygacha. Sarik yog' upakovkalangan xolda bloklarda -12 - -19°S haroratda 12 oygacha, doglangani ega -5- -8 0 da 10 oygacha saqlanadi. Tayyor muz qaynoq kutilarga upakovkalangan xolda -20°S dan yuqori bulmagan haroratda 1-2 oygacha saqlanadi.

Sovutilgan baliq odatda muzda -7 - -8°S haroratda va 95-98% nisbiy namlikda 2-16 sutka, bir oz muzlatilgan -3°S da 20-25 sutkagacha, muzlatilgani -15 - -20°S va 95-98% nisbiy namlikda 2-8 oygacha saqlanadi.

Meva va sabzavotlar konteynerlarda, yamqiklarda, kutilarda, shtabellarda urnatilgan 3-4 yarusli poddonlarda saqlanadi. Kartoshka va boshqa ayrim sabzavotlarni uyum xolida xam saqlash mumkin. Saqlashning optimal sharoitlari mahsulotning turi va navlariga xam bog'lik. Bunda nazorat -2 - +16°S, nisbiy namlik esa 70-95% chegaralarida bo'ladi. Aktiv ventilyasiya kartoshka, piyoz va karamni saqlashda kup kullaniladi. Bu mahsulotlar sovutiladigan omborxonalarda balandligi 5m gacha uyum xamda 3-4 yaruslarga teriladigan mahsus konteynerlarda saqlanadi. Omborxona polida kartoshkalarni ostida mahsus ventilyasion kanallar bor. Kartoshka katlami ostidan davriy ravishda uni quritish uchun, sovutish va nafas olishida ajraladigan issiqlikni chiqarish uchun havo yuborib turiladi. Mahsulotlar omborxonaga joylangandan sung, asosiy ish rejalarini: davolash, sovutish, saqlash rejimlari ketma-ket almashtirib turiladi. Davolash va quritish rejimida: kartoshka qatlamiga kirishda havo harorati 12-25S, nisbiy namlik 60-70%, havoning sarfi 50 – 200 m/t soat havo yuborishning sutkadagi davriyligi 5-6 marta 10-20 minutdan 1,5 – 2 soatli tanafuslar bilan rejim davomiyligi 10-15 kun.

Sovutish rejimi: havo harorati kartoshka haroratidan 3-5°S ga past, lekin 1°S dan past emas, nisbiy namlik kartoshka tugunasida atmosfera namligining kondensasiyalanishiga yul quymasligi kerak, havoning sarfi 50-60 m/t soat,

havo yuborish davriyligi sutkasiga 9-10 soat rejim davomiyligi 20-40 kun. Saqlash rejimi: harorat 4-9°S, nisbiy namlik 90-95% havo yuborish davriyligi 1-3 soat sutkasiga, rejim davomiyligi 8-10oy.

Boshkariladigan gazli muxitda olma,nok,donakli mevalar,sitrusli mevalar,ananas,

banan, kukat,sabzavot urug'lar,gullar,quzikorin va rezavor usimliklar saqlanadi.

Bu usul sarfning 2-3 martaga kamayishiga,saqlash davomiyligini oshishiga,sifatini yaxshi saqlab qolishiga ancha miqdorda iqtisodiy daromad olishga imkoniyat yaratadi. Meva va sabzavotlar sovutiladigan germetik omborxonalarga joylashtiriladi va u yerda sun'iy atmosfera hosil qilinadi: kislorodning miqdori (1-5%) kichik va SO₂ ning miqdori ancha yuqori (3-5%) buladi. Harorat -1 dan +4°S gacha (anikligi +0,5°S) nisbiy namligi 90-98% qilib ushlanadi.

Muxitining optimal parametrlari mahsulotning turiga,naviga uning xolati va saqlanish muddatiga bog'lik. Masalan: Renet Simirenko navli olma 5% SO₂, 3% O₂, 4°S haroratda va 90-95% nisbiy namlikda 9 oy saqlanadi.

Kislorodning 14%li konsentrasiyasidan boshlab,uning keyingi kamayishi nafas olish jarayonini sekinlashtiradi, mahsulotlarning yaxshi saqlanib qolishini ta'minlaydi. Omborxonalarda O₂ konsentrasiyasi 1% dan kam bo'lsa fiziologik kasalliklar (mevalarning angomizasiyasi,mazasi va xidining buzilishi,mevalarning yorilishi va yuvilishi,doglarning paydo bo'lishiga olib keladi. SO₂ ning yuqori konsentrasiyalarida mevalarning nafas olishi sekinlashadi va fiziologik-fermentativ jarayonlar sekinlashadi,bu esa mahsulotlar saqlanishiga ijobiy ta'sir qiladi. Juda xam katta konsentrasiyalarda,masalan olmalar uchun SO₂ 5%dan yuqori bo'lsa fiziologik kassaliklar paydo bo'lishi mumkin.

Boshkariladigan gazli muxitda saqlashda mahsulot teng xajmda taxminan 1,5 – 2,5l/t soat intensivlikda O₂ ni yutib, SO₂ni ajratib chiqaradi . bu esa komponentlarning konsentrasiyasini sutkasiga 1%ga uzgartiradi. Omborxonaning atmosfera tarkibini boshqarishda ular konsentrasiyalarining ruxsat etilgan chetlashishi +5% bo'lgani uchun maxsus jixozlar talab etiladi.

L A B O R A T O R I Y a I S h I №7

Meva mahsulotlarini transportirovka qilishda izotermik vagonlarning kuzovlaridan keladigan issiqliklarni o'rganish va mashinasini tanlash.

Ishning maqsadi: Olmalarni tashishda izotermik vagonning kuzovidan keladigan issiklikni urganish va hisoblangan qiymatga yaqin bo'lgan sovutish mashinasini tanlash.

V a z i f a: 1. Avtonom refrejerator vagon (ARV) ning yuk binosi sirtining yuzasini aniqlash.

2. ARV da olmani ortishda (tashishda) sovuqlik ishlab chiqarish yig'indisini hisoblash.

3. Sovutish mashinasini tanlash va uning texnik iqtisodiy tafsiloti.

4. ARV yuk binosini issiqlik uzatuvchanlik sirtining yuzasini tashqi va ichki sirtlar o'rtasidagi geometrik qurinishni quyidagi formula bilan aniqlaymiz.

$$F_{gr} = F_{ich} \cdot F_t : m^2 \quad (1)$$

Vagonning ichki va tashqi sirt yuzalarini quyidagicha aniqlaymiz

$$F_{ich} = 2F_{v}^{p-s} + 2F_{v}^{ts} + F_{v}^p + F_{v}^{kr}, m^2 \quad (2)$$

$$F_t = 2 F_n^{ps} + 2F_n^{ts} + F_n^p + F_n^{kr} \quad (3)$$

bunda $F_v^{ps} : F_v^{ts} : F_v^p : F_n^{kr}$ ---- buylama, torsovy devor, pol va tomining ichki sirt yuzasi, m^2

$F_n^{ps} ; F_n^{ts} ; F_n^p ; F_n^{kr}$ ---- yuqorida aytilganlarning sort yuzasi

F_{gr} ni hisoblash uchun ma'lumotlar quyidagi jadvaldan olinadi.

Jadval -8

Kursatmalar	Ulchov birligi	Uzunligi	
		19 m	21m
Yuksoni	Dona	1	2
Kuzovning tashqi uzunligi	M	19	21
Kuzovning tashqi kengligi	M	3,1	3,1
Yuk binosining uzunligi tuliq	Mm	15780	17850
Yuklanadigan	Mm	15437	17520
Kengligi: tulik	Mm	2700	2700
Yuklanadigan	Mm	2615	2615
Balandligi: Vagon urtasida	Mm	2665	2665

Yon devori bo'yicha	Mm	2354	2354
Yuklanadigan polning yuzasi:	Mm	2244	2244
tuliq	M	42,6	48,2
yuklanadigan	M	40,3	45,5
Vagonning ichki xajmi: tulik	M	102,2	----
yuklanadigan	M	88,0	100
Yuklangan xolatda vagonning tarasi	T	44	45
Yuk kutarish qobiliyati	T	40	39
Havoning hisoblangan xarorati: sovutishda		-18	-18 + 20
Muznitushurishda, °S		14	14

2. Vazifa: Samarqand shaxridan Toshkent shaxriga ARV ga olma ortildi. Brutto 40850, shundan tara massasi 5050kg. Vagonga ortishdan oldin tara bilan olmaning harorati 20°S bulgan,vagonda esa harorat 0°S atrofida ushlab turilgan.

Tashqi havoning nisbiy namligi tovarning butun yuli davomida 60-70%, vagon ichida esa 85-90% 1 soat mabaynida ARV kuzovidan sovutuvchi batareyalar bilan olinadigan issiqlik quyidagi formula yordamida topiladi:

$$Q_{um} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_i \cdot V_t \quad (4)$$

(4) – formuladagi kushiluvchilar quyidagi tartibda aniqlanadilar;

V – mashina ish vaqtining koeffisiyenti kichik sovutish mashinalari uchun 0,75 urtacha sovuqlik i/chikaradigan mashinalar uchun 0,8

+ - kurilmada sovuqlikning yuqolishini hisobga oluvchi koeffisiyent. Bu koeffisiyent truboprovodlar izolyasiyasining sifatiga,ularning uzunligiga,sovutish sistemasiga,mashinaning ish unumdorligiga,ishning harorat rejimiga va boshqa yuqolishlarga bog'lik.

Namakob (rassol) bilan sovitiladigan sistemalar uchun: $\tau = 0,95 - 0,9$

tug'ridan tug'ri sovutiladigan sistemalar uchun: $\tau = 0,9 - 0,95$

3 vazifa: Formula asosida toshilgan Q_{br} qiymati bo'yicha jadvaldan mos keladigan mashina tanlab olinadi va uning qiskacha texnik iqtisodiy tafsifnomalari yozib olinadi.

Tashishda meva va sabzavotlardan ajralib chiqadigan bioximiyaviy issiqlik kkal/ soat.

Yangimevavasabzavotlar	Maxsu 0	lotxaro 4,5	rati, °S 15
Olma	29 - 44	48 - 76	192 – 298
Nok	29 - 70	---	349 – 610
Shaftoli	34 - 60	60 - 88	310 – 400
Apelsin	30 -39	60	215
Uzum	13 - 26	---	---
Qizilpamidor	44,4	55	246
Kukpamidor	25,1	46,6	272

O’rtacha ish unumdorligiga ega bo’lgan sovutish mashinalarining texnik tafsifnomalari.

Jadval – 10

Kursatgichlar	XMFV- 2011	XMFV- 201	XMFU - 4011	XMFU – 401
Sovuqlik ishlab chiqarish Vt(kkal/soat)	16600 (14300)	25500 (22000)	32500 (28000)	50000 (43000)
Kompressorlikondensatorliagregat	AKFV - 2011	AKFV - 201	AKFU - 4011	AKFU – 401
Kompressormarkazi	FV – 20	FV - 20	FU - 40	FU – 40
Kondensator	KTR -9	KTR - 12	KTR – 18	KTR - 18
Boshkariladiganagregatbug’latgichi	APR -32	APR - 50	APR - 60	APR – 100
Buglatgich	ITR – 12	ITR - 18	ITR - 29	ITR – 35

Jadval – 11

Haroar t S	Abso- lyut namlik	Xarorat S	Abso- lyut namlik	Xarorat S	Abso- lyut namli k	Xaro- ratS	Ab- so- lyut nam - lik	Xa- ro- ratS	Ab- so- lyut nam - lik
- 19	1,0	-7	2,8	5	6,8	17	14,3	29	28,5
-18	1,1	-6	3,0	6	7,2	18	15,2	30	30
-17	1,1	-6	3,2	7	7,7	19	16,1	31	32
-16	1,3	-4	3,5	8	8,2	20	17,0	32	33,5

-15	1,4	-3	3,8	9	8,7	21	18	33	35,5
-14	1,5	-2	4,1	10	9,4	22	19,2	34	37,2
-13	1,7	-1	4,5	11	10	23	20,3	35	38,4
-12	1,8	-0	4,8	12	10,5	24	21,5	36	39,6
-11	2,0	1	5,2	13	11,3	25	23,0	37	40,8
-10	2,2	2	5,6	14	12	26	24,0	38	41,6
-9	2,3	3	5,9	15	13,4	27	25,5	39	42,3
-8	2,5	4	6,3	16	15,5	20	40	43,2	

1. Kuzov tesiklari orqali yukbinosiga kelayotgan issiqlik miqdori Q

$$Q_1 = F_{gr} : K (t_n - t_v) : B_t \quad (5)$$

$$Q = F_{gr} ; \quad K (1-1) B \quad (5)$$

Bunda F_{gr} – Vagon yuk binosining issiqlik uzatish sirtining yuzasi, m.

K – tusiklarining issiqlik uzatish koeffitsiyenti xisoblangan qiymati (0,4-0,6) vt/m²°S ga teng

B-tvat – vagon tashqarisidagi tashqi va vagon ichidagi xavsning temperaturasi°S.

2.Eshik va lyuklarning maxkam berkitmaslig natijasida vagonga kelayotgan O₂ issiqlikmiqdori 0,1 O₁deb qabul qilinadi.

3. Quyosh nuri radiasiyasi ta'sirida kelayotgan issiqlik miqdori O kuyidagicha teng deb qabul qilinadi $Q = (0.15 - 0.18) Q$

4. Vagonni havosini almashtirish ventilyasiyalash natijasida olibkeladigan issiqlik miqdori quyidagicha topiladi:

$$Q_4 = \frac{nv}{3.6} [C(t_n - t_v) + ch (\varphi_d - \varphi_1 d_1)] ; Vt \quad (6)$$

Bunda: p – tashilayotganyukningturigabog'likbulganbirsutkadagihavoni almashtirishkerakligi (mahsulotningxajmiayribtashlangandan keyingi bir soatdagi 3-5 va yukning ichki xajmiga teng deb olinadi).

Y - topilayotgan mahsulot xajmidan tashqari vagonning ichki xajmi,m,

3,6 – kx/s dan Vt ga utkazish koeffitsiyenti,

O – havoning issiqlik sig'imi, kj/kg grad, (yauqiklar mevalar uchun 3,35 – 3,98ga teng)

ch – tashqi muxitdagi suv bug'larining kondensasiyalanish issiqligi (vagon harorati

0°S dan past bo'lsa 2,89 kJ/soatga teng).

φ va φ_1 – vagonning tashkarisida va ichida havoning nisbiy namligi ulushlarda

d va d_1 – berilgan haroratdagi havo namlikning miqdori (jadvaldan olinadi)

5. Tashilayotgan mahsulot va taralardan olinadigan issiqlik miqdori, sovutish vaqtidagi mahsulotlardan chiqayotgan issiqlik miqdorini xam xisobga olish kerak (meva va sabzavotlar)

$$Q_5 = \frac{(G_n C_n + G_t - C_t) (t_{tpb} - t_{tpox})}{86,4 \text{ ps}} \cdot \frac{G_n q_p}{3,6} \quad (7)$$

Bunda : G_n va G_t - mahsulot va taraning massasi, kg

S_p va S_t – mahsulot va taraning issiqlik sig'imi, kJ/kg grad. (meva va sabzavotlarning xisoblangan solishtirma issiqlik sig'imi, S_p-3 va tara uchun S_t-2 , 7 kJ/kg, deb qabul qilinadi).

t_{tpb} va t_{tpox} – mahsulot va taraning boshlang'ich va oxirgi haroratlari, S

p_s - tashish boshlangandan boshlab mahsulotni sovutishning davomiyligi, sutka (PK60 soat bo'lishi kerak).

q_p – tashish vaqtida meva va sabzavotlardan ajralib chiqadigan bioximiyaviy issiqlik, kJ/t soat (jadvaldan olindi).

6.

Refrijerator vagonning sovutish zonasida joylashgan shartbo'y icha ventilyatorlar va elektrodvigatelning ishiga ekvivalent bo'lgan issiqlik miqdori:

Bunda : p-dvigatellar soni (ARV uchun 2)

- dvigatelning quvvati, $kVt = 2,2$ kVt deb olinadi.
- elektrodvigatelning f.i.k. (turiga qarab 0,8 – 0,9 ga teng).
- bir sutkada elektrodvigatelning ishlash soati (bu bir birsutkada 22 soatdan oshmasligi kerak).

LABORATORIYA I Sh I № 8

Sun'iy suv muzi olish jarayonini tatqiqot qilish.

Ishning maqsadi: Sun'iy suv muzi olish jarayoniga va blokni eritishdagi yuqolishlarni aniqlash usuli.

Topshiriq.

1. Maxsus formada suvni muzlatish.

2. Muz blokni eritishda sarf qilingan issiqlik miqdorini va eritilayotgan idishda suvdan olingan issiqlik miqdorini aniqlash bo'yicha xisoblar bajarish.

Ishni bajarish tartibi.

1. **Vazifa.** Talaba ma'lum bir formada suvni muzlatish kerak. Muzlatishdan oldin formaning issiqlik uzatuvchi sirtini, rassoldagi suvning haroratini aniqlash kerak va bu ma'lumotlarni quyidagi jadvalga yozish kerak.

Jadval -1

Formasirtiningyuzasi, m	Formaningxajmi, m	Oxirgi, kg			Xarorat, °S	
		Forma ni	Suv ni	Forma va suvni	Forma-dagi suvni	Bankadagi rassolni

Forma suv bilan birgalikda muz generatorining bakiga tushiriladi, shundan keyin xar 5 minutdan keyin formadagi suvning harorati kuzatiladi. Kuzatuv natijalari quyidagi jadvalga yoziladi va bu ma'lumotlar bo'yicha grafik chiziladi.

Jadval-2

Muzlatishning davomiyligi min. formada tushirish momentida keyin xar 5 minutda 10 minutdan keyin	Suvning harorati °Sda	Muzlatishning davomiyligi min. 20minutdan keyin 25minutdan keyin 30 - : - 35 - : -	Formadagi harorat °S
--	-----------------------	--	----------------------

Ma'lum yetarlik darajada muz qalinligi xosil bulgandan keyin muz generatoridan forma chiqarib olinadi.

Tarozida ulchanadi va undan keyin muz blokini eritish uchun bakka tushiriladi yoki eritish muz xolida issiq suv tukish bilan eritiladi. Muzning erish davomiyligi sekundometr yordamida ulchanadi. Blok erib formadan chikkan paytda erigan muz namligini aniqlash uchun ishlatilayotgan predmetga uni ulchaydilar. O'lchash natijalari quyidagi jadvalga yoziladi.

Jadval-3

Eritishga cha muz bloki va formaning	Eritish dan keyin	Muzla magan suv	Muzni kg eritishdan idishga xosil bulgan suv	Eritish idishi suv	Muzla-tish	eritish	Muz blokini eritish gacha	Muz bilan oqini eritish gandan keyin

3- chijadvalningdavomi

Muzni eritishda erigan katlam	Xosil bulgan muz qobigi	Formadagi umumiy massasiga nisbatdan muzlangan suvning massasi	Eritish idishida muz eritish dan suv	Muz blokini eritishda sarflangan	Eritish idishida suvdan olingan	Farqi

2/Vazifa. Bloklarni eritish uchun sarflangan issiqlik miqdori – Q_1 quyidagi formuladan aniqlanadi .

$$Q_1 = G(q + C \Delta t)$$

Bunda G – muz blokini eritishdan hosil bulgan suv massasi,

q – 1kg muzning yashirin erish issiqligi 335 kJ/kg

C_m – muzning issiqlik sig'imi (2,09 kJ/kg)

Δt - muz blokining erishgacha va muzning erish haroratlari orasidagi farq, °S

Eritish idishida suvdan olingan issiqlik miqdori – Q_2

ruyidagi formuladan topiladi: $Q_2 = G^1 (t_1 - t_2) C_c$

bunda : G^1 –eritish bakida suvning massasi,kg,

t_1, t_2 – eritish bakida suvning forma va muz blokini tushirishgacha va joriy

olingandan keyingi haroratlar °S,

S_s – suvning issiqlik sig'imi

Issiqlik miqdorining farqi $\Delta Q = Q_1 - Q_2$

bu farqni tushuntiring va farqida muzning hosil bo'lish egri 2chi jadval yordamida chizing.

LABORATORIYA I Sh I № 9

Sun'iy suv muzi olish jarayonini tatqiqot qilish.

Nam havoni namligini miqdor jixatdan baholash uchun absolyut namlik,namlik miqdori,suv bug'ining parsial bosimi, nisbiy namlik, shudring nuqtasi kattaliklari qullaniladi. Absolyut namlik α (kg/m³) deb 1kg nam havodagi suv bug'larining massasiga aytiladi. Havoning namlik miqdori α (kg/kg) deb berilgan xajmdagi quruq havo massasiga suv bug'lari massasining nisbatiga aytiladi. Suv bug'larining porsial bosimi deb R (Pa,mm, sim ust.) idish devoriga suv bug'larining bosimiga (ta'siriga) aytiladi. Suv bug'larining porsial bosimi

(ta'siriga) aytiladi. Suv bug'larining porsial bosimi (elastikligi) havoda tuyingan suv bug'larining elastikligidan katta bulmaydi va bu temperaturaga bog'liq bo'ladi. Temperatura qancha katta bo'lsa tuyingan bug'lar elastikligi shuncha katta bo'ladi.

Nisbiy namlikning formulasi :
$$\varphi = \frac{R}{R_t}$$
 ga aytiladi

$\varphi = R/R_t$; bunda R – suv bug'larini kg porsial bosimi
 R_t – tuyingan suv bug'larining bosimi

Shudring nuqtasi Tsh.n. deb havoni suv bug'lari bilan tuyintirish temperaturasi ga aytiladi. Bunda $\varphi = 100\%$ yokikichikbuladi.

Bundakuyidagimunosabatlarurindi:

$$d = \frac{\varphi P_t}{\rho_{kx}} \quad (\text{bunda } \rho_{kx} - \text{quruq havo zichligi})$$

$$d = 0.622 \cdot \frac{\varphi P_t}{100 P - \varphi P_t} \quad (\text{bunda } R_b - \text{barometrik bosimi})$$

$$\varphi = 100 \frac{R}{R_t}; \quad \rho_{kx} = \rho_o \frac{T_o}{T} \frac{R_{kx}}{R} \quad R_{kx} = R_b - \varphi \frac{R_t}{100}$$

Bunda ρ_o – quruq havoning $T_o = 273_oK$ dagi zichligi,

$R_s = 760 \text{ mm. sim. ust. dagi } (\rho_o = 2,293 \text{ kg/m}^3)$

Ishni ikki variantda bajarish mumkin:

1. Temperatura, barometrl bosim va nisbiy namlik berilgan,
2. Temperatura, barometrik bosim, havoning shudrin nuqtasi berilgan.

Masalan : $R_b = 730 \text{ mm .sim.ust. } t = 25^o S, \quad \varphi = 77\%;$ aniqlash kerak: R_t, d
 ρ_{kx}, P_{kx}
 R, d va T_{shn}

Buni quyidagi ketma-ketlikda bajaramiz:

$t = 25^o C$ uchun jadvaldan nam havoning quyidagi parametrlarini olamiz:
 1) $R_t = 23,78 \text{ mm.sim.ust.}$ 2) $d = 0,0160 \text{ kg/kg}$

Quruq havoning parsial bosimi

$$R_{kx} = 730 - 77 \cdot 23,78/100 = 711,7 \text{ mm.sim.ust.}$$

Quruq havo zichligi

$$\rho_{kx} = 1,293 \cdot \frac{273}{298} \cdot \frac{711,7}{760} = 1,109 \text{ kg/m}^3$$

$R = 77 \cdot 23,78/100 = 18,3 \text{ mm.sim.ust.}$ yoki $R = 730 - 711,7 = 18,3 \text{ mm. sim.}$
ust

Absalyut namlik namli havo uchun $a = 0,016 \cdot 1,109 = 0,0177 \text{ kg/m}^3$

Suv bug'arining elastikligi $R = 18,3 \text{ mm. sim.ust.}$ dan va jadvaldan

foydalanib $T_{shn} = 20^\circ\text{S}$ ni topamiz.

Ishni bajargandan sung hisobot tuziladi.

Jadval-11

Tem pera tura °S			Tem pera tura °S			Tem pera tura °S		
-20	0,94	0,00078	2	5,29	0,00442	28	28,38	0,02450
-19	1,02	0,00085	3	5,68	0,00475	29	30,08	0,0260
-18	1,11	0,00092	4	6,10	0,00510	30	31,86	0,0275
-17	1,21	0,00101	5	6,55	0,00547	31	3,74	0,092
-16	1,32	0,00110	6	7,01	0,00586			
-15	1,43	0,00119	7	7,51	0,00630			
-14	1,55	0,00129	8	8,04	0,00674			
-13	1,69	0,00141	9	8,60	0,00722			
-12	1,83	0,00153	10	9,20	0,00772			
-11	1,98	0,00165	11	9,75	0,00827			
-10	2,14	0,00178	12	10,52	0,00884			
-9	2,32	0,00194	13	11,24	0,00946			
-8	2,50	0,00208	14	11,99	0,01010			
-7	2,71	0,00226	15	12,80	0,01080			
-6	2,92	0,00243	16	13,64	0,01152			
-5	3,16	0,00263	17	14,54	0,01230			
-4	3,41	0,00284	18	15,49	0,01310			
-3	3,68	0,00307	19	16,49	0,01400			
-2	3,96	0,00330	20	18,29	0,01510			

-1	4,26	0,00356	21	18,66	0,01590			
-0	4,58	0,00383	22	19,85	0,01690			
-1	4,92	0,00411	23	21,08	0,01800			
			24	22,4	0,01910			
			25	23,78	0,02040			
			26	25,23	0,02160			
			27	26,76	0,02800			

Bunda: R_t – tuyingan suv bo'g'larining bosimi. d - namlikmiqdori.

L A B O R A T O R I Y a I Sh I №10

Oziq – ovqat mahsulotlarini muzlatish davomiyligini aniqlash.

Gusht va yarim tush xolatidagi gushtlarni muzlatish davomiyligini murakkab emperik formula yordamida aniqlanadi. Xavosi tabiiy sirkulyasiyali kamera uchun aloxida va havosi uyg'onuvchi sirkulyasiya uchun aloxida hisoblanadi.

Emperik formulalar yordamida olingan kursatgichlar, eng yaxshi xollarda 10% li xatolik bilan aniqlanadi.

Xalqaro sovuqlik institutining (XSI) kursatmasiga asosan xozirgi paytda muzlatish davomiyligi Plankning kuyidagi formulasi asosida aniqlanadi:

$$\tau = \frac{d \cdot S \cdot \ell}{3.6 \cdot (t_{kr} - t_m) \cdot A} \cdot \left(\frac{-1}{4 \lambda m \alpha} + \frac{1}{\dots} \right) \quad (8)$$

Buyerda : τ - muzlatish davomiyligi, soat,

d_u – umumiy solishtirma issiqlik, (mahsulot muzlashidagi boshlang'ich temperaturasidan berilgan oxirgi o'rta temperaturasigacha chiqadigan umumiy solishtirma issiqlik, kdj/kg.

$$d = i - i_{yo}$$

bunda : i_b – mahsulotning boshlang'ich temperaturasidagi entalpiya, kdj/kg

i_{yo} – mahsulotning o'rta oxirgi temperaturasidagi entalpiya, kdj/kg

$S \ell$ - muzlatilayotgan mahsulotning zichligi, kg/m.

t_{kr} - mahsulotning boshlang'ich krioskopik temperaturasi, S.

t_m - issiqlik tashuvchi muxitining temperaturasi, S

λ_m – mahsulotning muzlash jarayonidagi krioskopik va o'rta oxirgi tem-si

urtasidagi urta tem-ra uchun issiqlik utkazuvchanlik
koeffisiyenti, $Vt(mK)$

α -issiqlik tashuvchi muxitga issiqlik beruvchi koeffisiyent, $Vt/(mK)$.

A – muzlatuvchi jismining formasiga bog'lik bulgan koeffisiyent, ikki
tomonlama muzlatuvchi plastina uchun $A=2$,yumaloq silindr uchun
 $A=4$,shar uchun $A=6$.

ℓ - ta'luqli o'lcham,m,(plastinaning qalinligi, sharning diametri,silindr-
ning diametri).

Topshiriqning bajarilish tartibi:

1. $d_u = i_b$ - iyo (kDj/kg) ning qiymatini topamiz,buning uchun berilgan
temperatura uchun entalpiya qiymati.
2. Gushtning zichligi S niolamiz.
3. Berilgangushtningturigaqarabkrioskopiktemperaturanitopamiz.
4. MuzlatuvchijisminingturivaformasigaqarabAnitanlaymiz.
5. Issiqlikutkazuvchanlikkoeffisiyentinianiqalaymiz

m

$$\lambda_m = Z_g + \text{-----}$$

t_{ur}

Z_p – suvning yashiringan muzlash issiqligi, dj/kg .

t_{ur} – jadvaldan tanlaymiz

m – muzlatilgan gushtni yuzasining issiqlik berish koeffisiyentini topamiz:

$$\alpha = 8,73 \varpi^{0,8}$$

ϖ - mahsulotdagi muzlagan suvning miqdori,kg

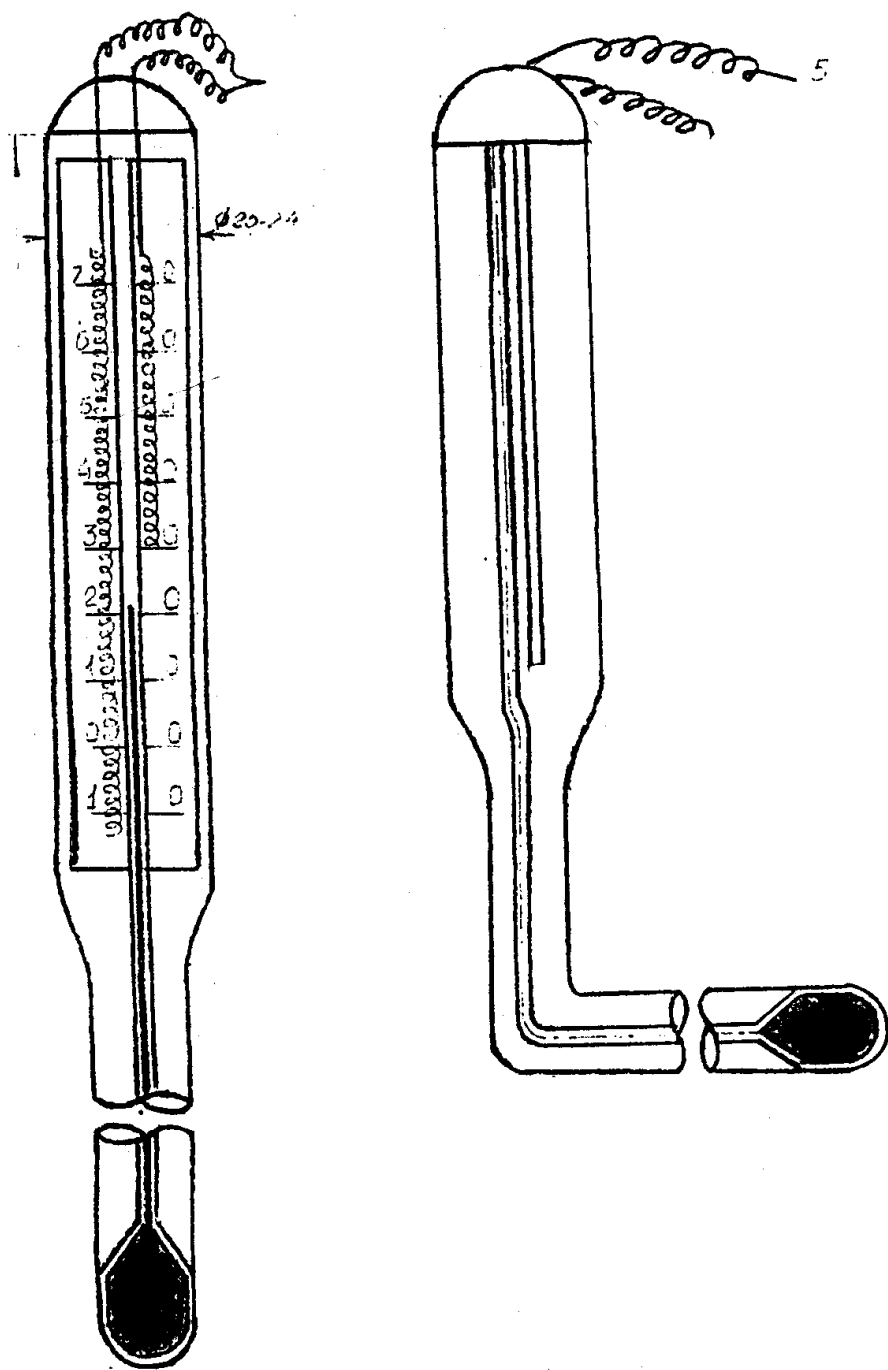
7.Topilgan kursatkichlarni 8-chi formulaga kuyib τ ni qiymatini topamiz.

Maxsus topshiriqni bajarishda mahsulotning muzlashidagi uzgarishlarning fizik
mohiyatini qisqacha bayon etish zarur.

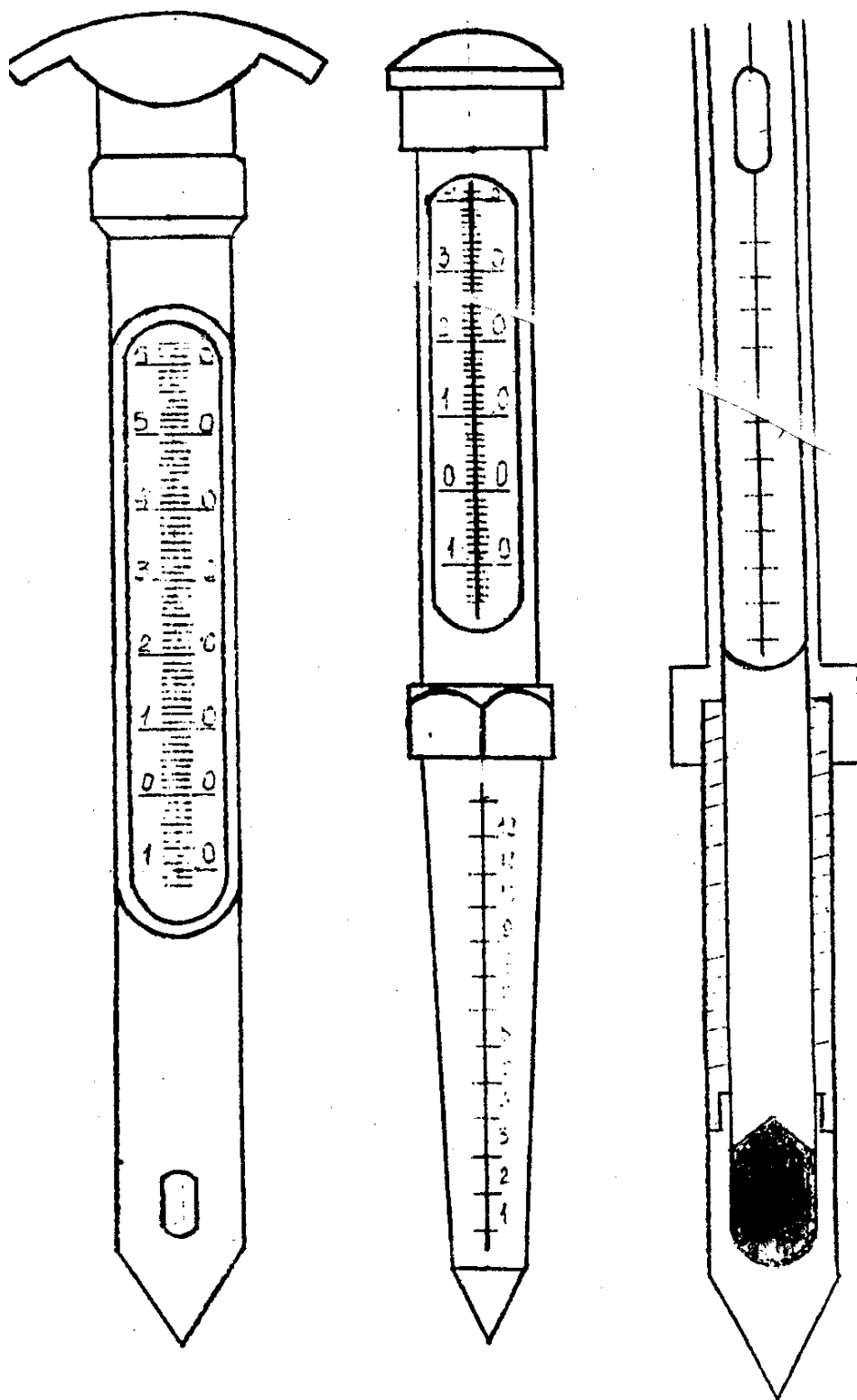
A D A B I Y o T L A R :

1. N.A.Golovkin i G.B.Chijov «Xolodilnaya texnologiya piщuevux produktov». Пищепромиздат. Moskva – 1951g.
2. V.Мещуeryakov i dr. «Xolodilnaya texnologiya piщuevux produktov». Пищепромиздат, Moskva – 1973g.
3. V.Korenev
«Laboratornyy praktikum po xolodilnoy tekhnike i xolodilnoy tekhnologii piщuevux produktov». Moskva – 1986g.
4. A.A.Ayupov
.Metodicheskiye ukazaniya k vypolneniyu laboratornykh rabot po kursu
«Xolodilnaya texnologiya piщuevux produktov», Tashkent – 1987god.

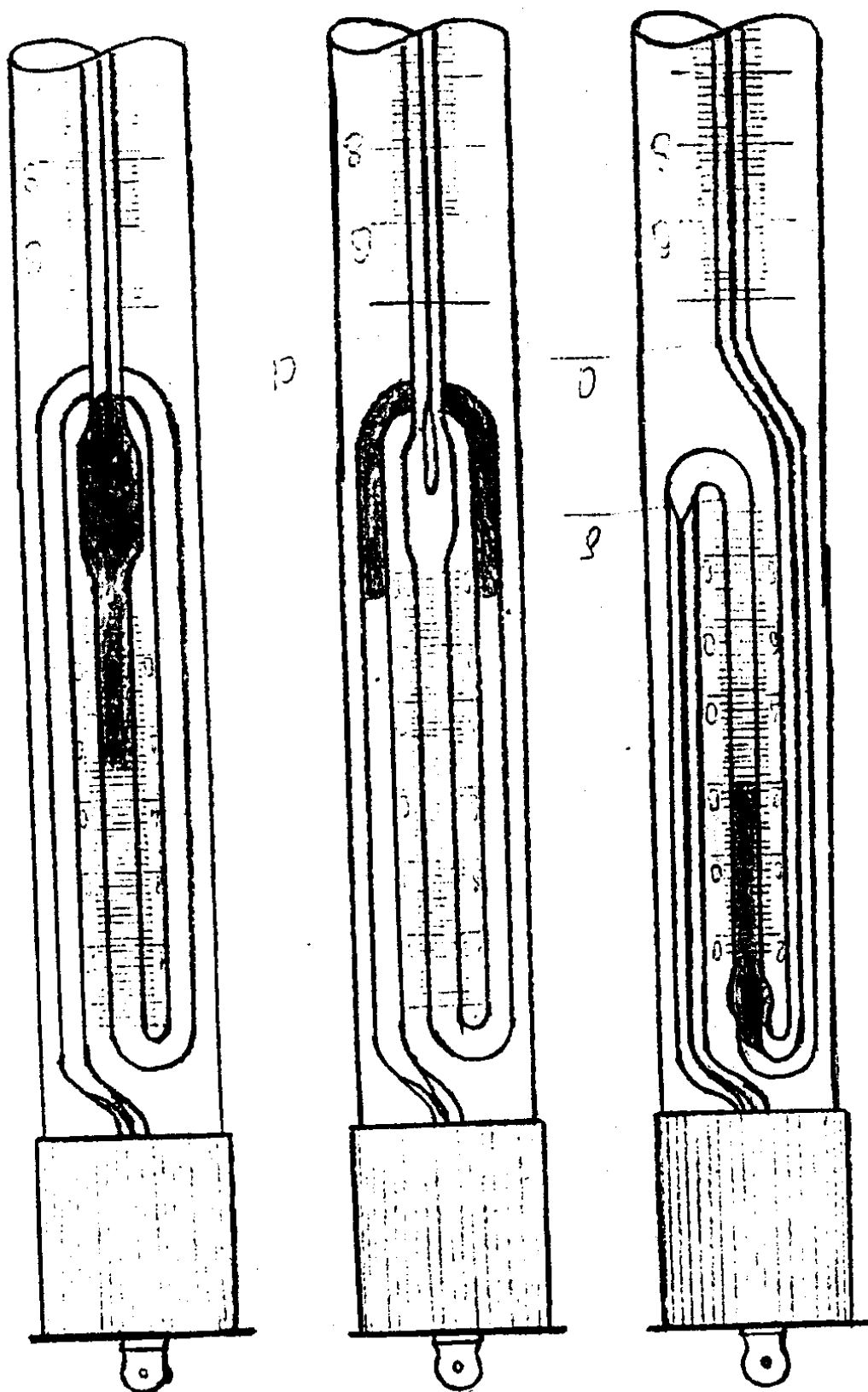
I L O V A L A R:



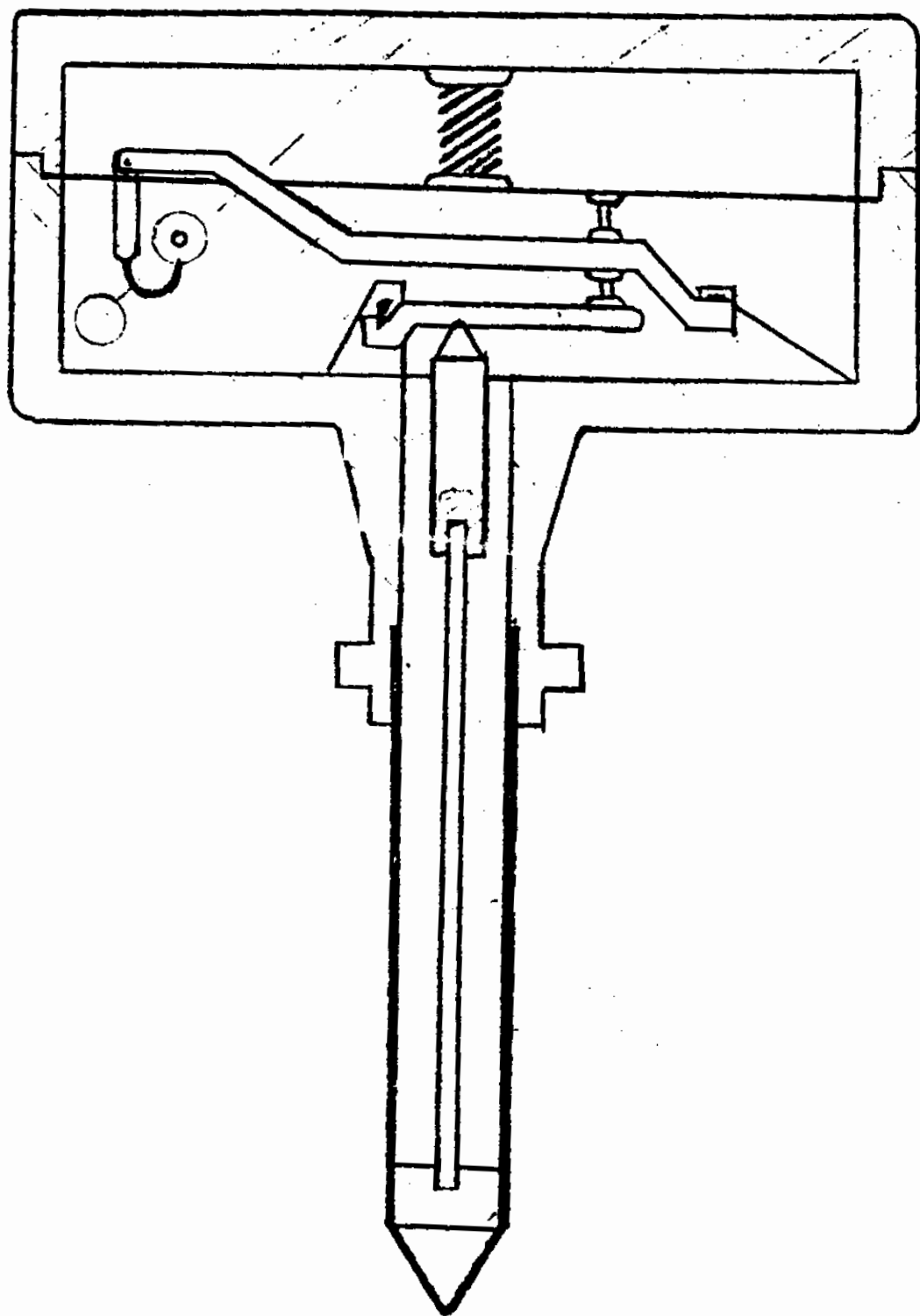
1 – Rasm: Kontaktliternometrlar



2 – rasm:Mahsulotichidagiharoratnio'lchovchitermomترلar.



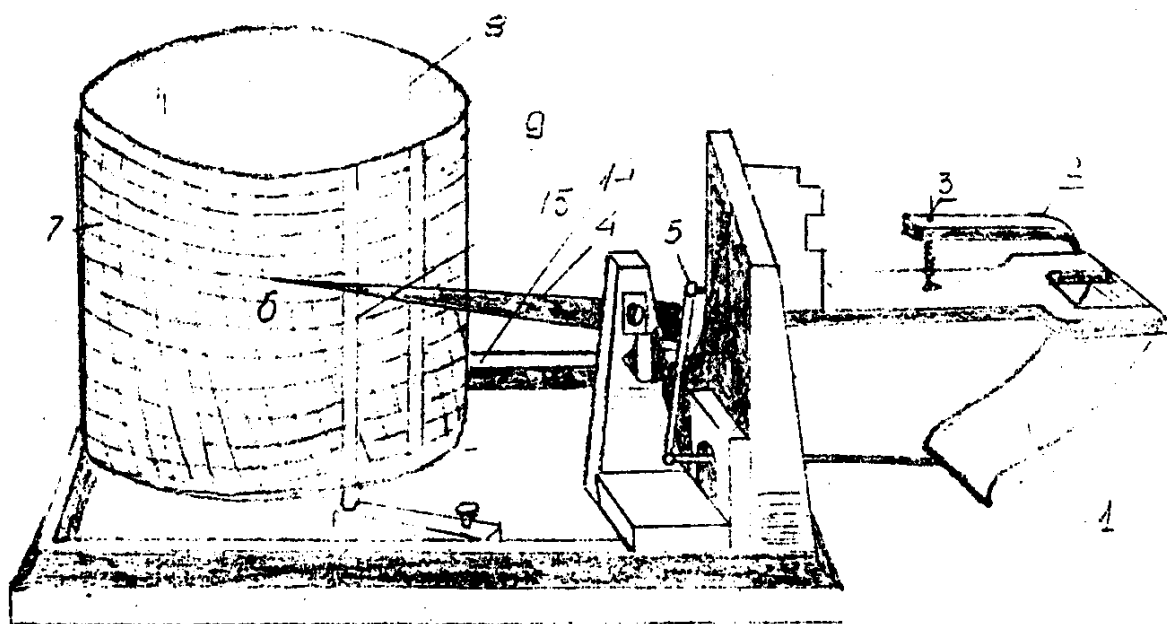
3 – Rasm:
Mahsulotni muzlash haroratini aniqlovchi termometrlar.



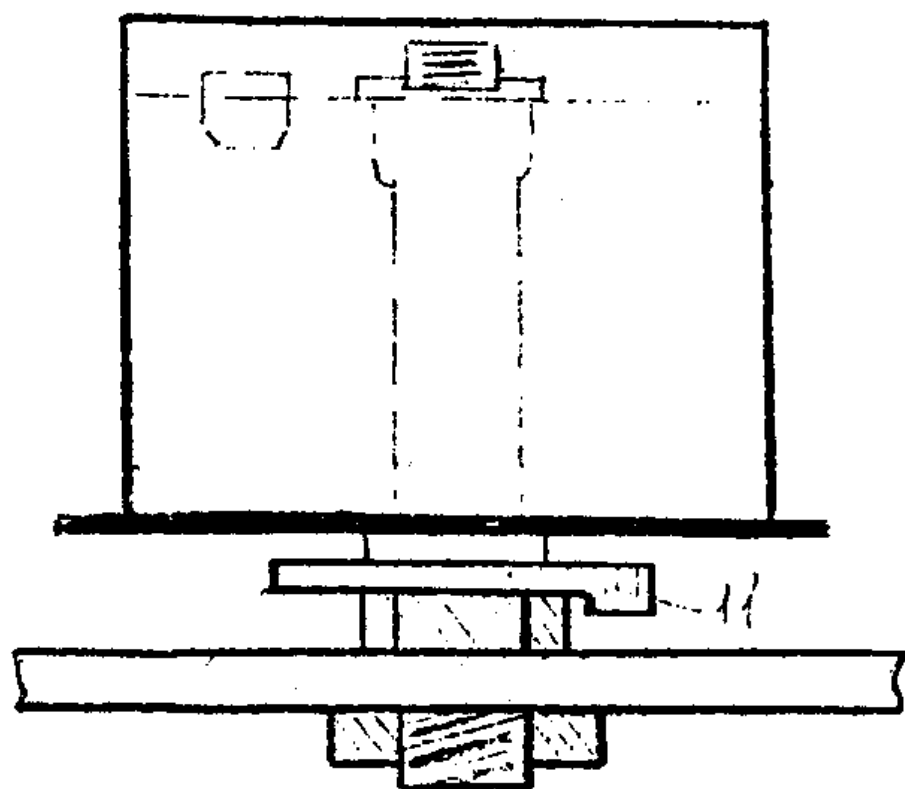
4- Rasm:

Trubkali bemitallik termometr sxemasi.

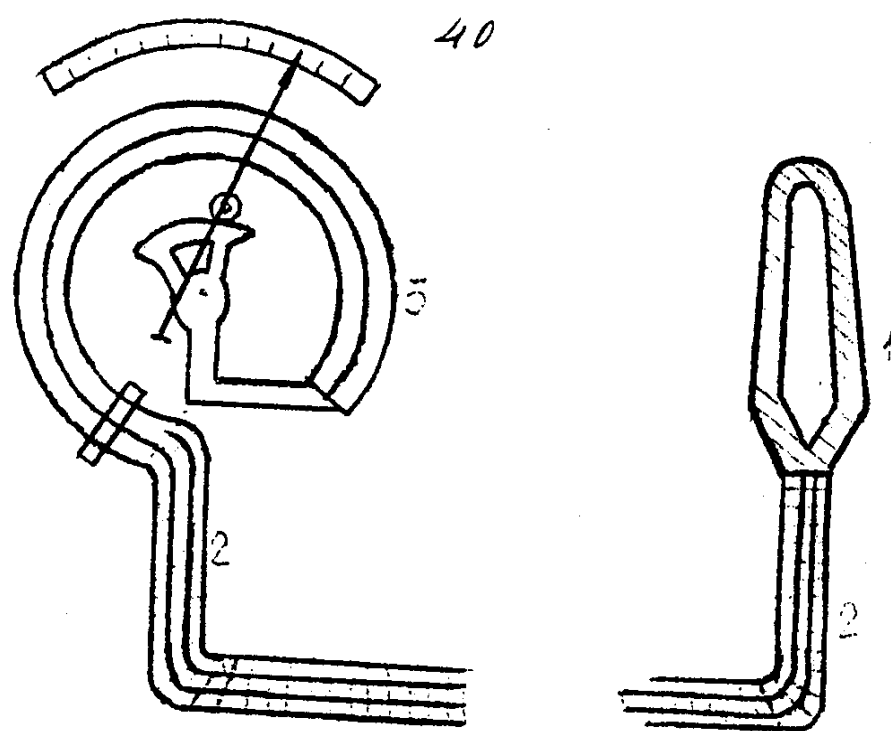
- 1 – quvur, 2 – sterjen, 3- qapqoq, 4- bosh qismi (golovka),
 5 – richag, 6,9 – o'q, 7 – prujina, 8 – oraliq o'tkazgich,
 10 - ko'rsatkich, 11 – shkala.



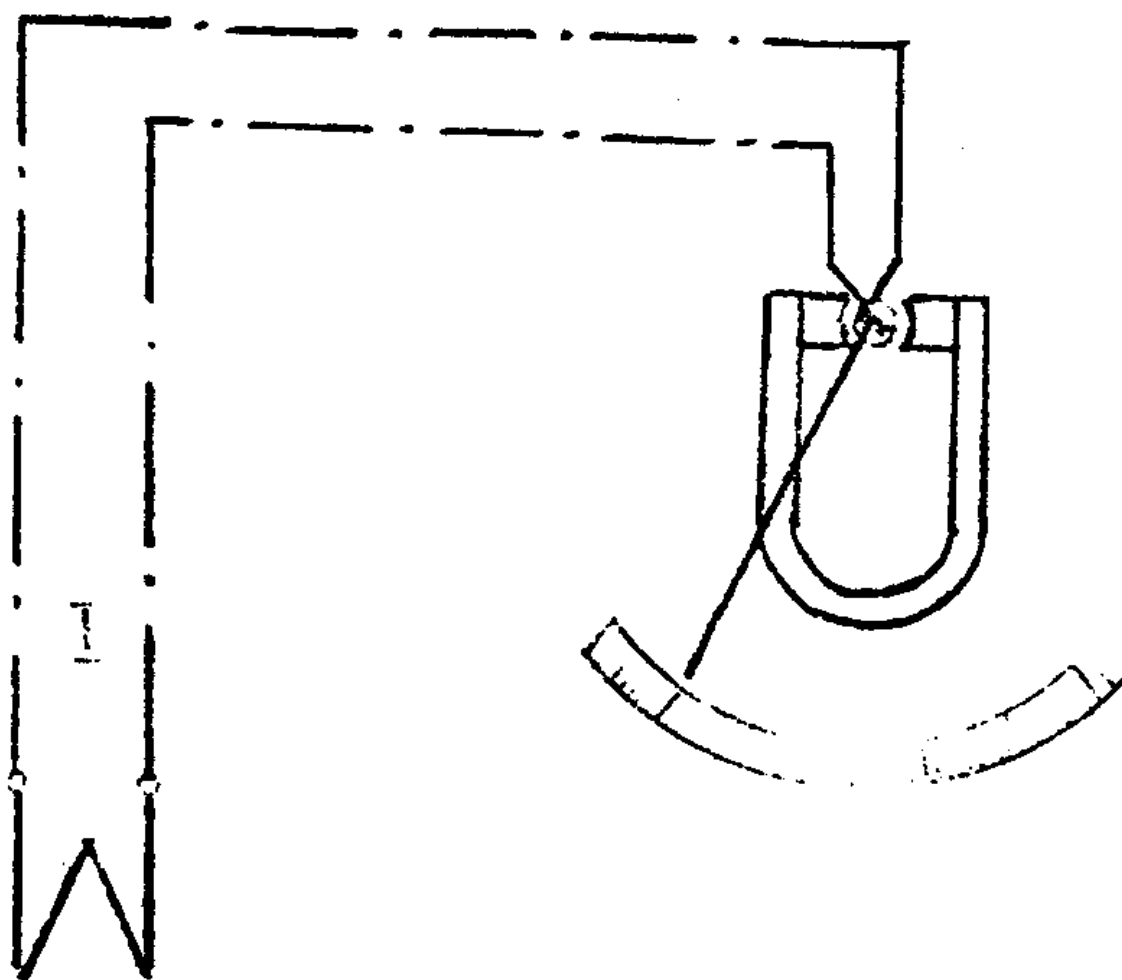
5 – Rasm : Termograf.



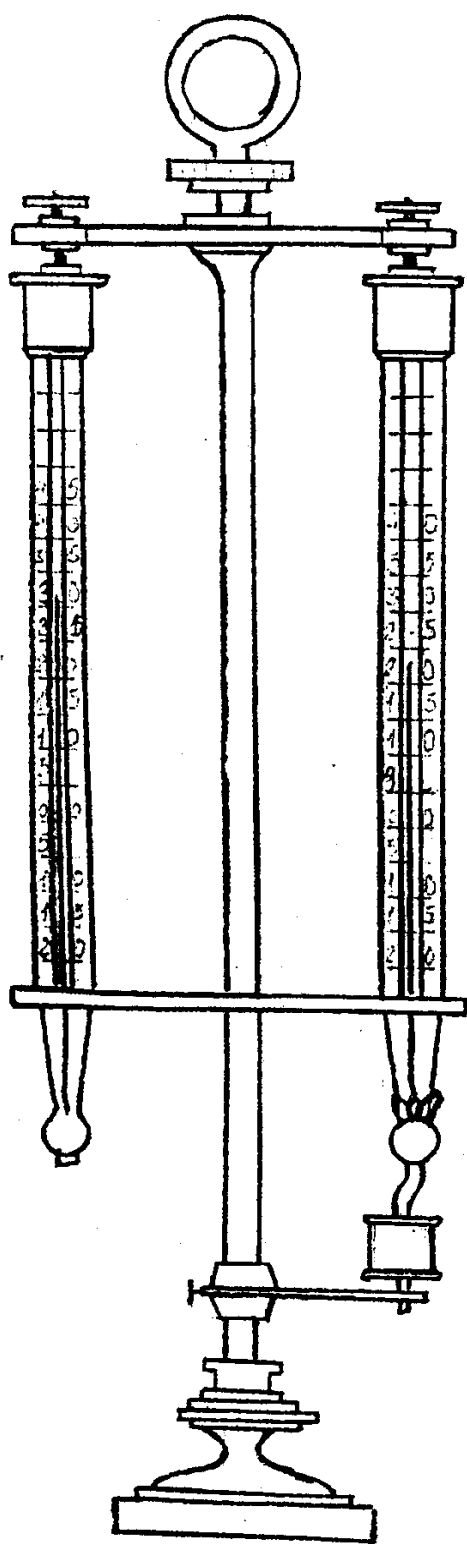
6 – Rasm:
Termograf mexanizmining sxemasi.



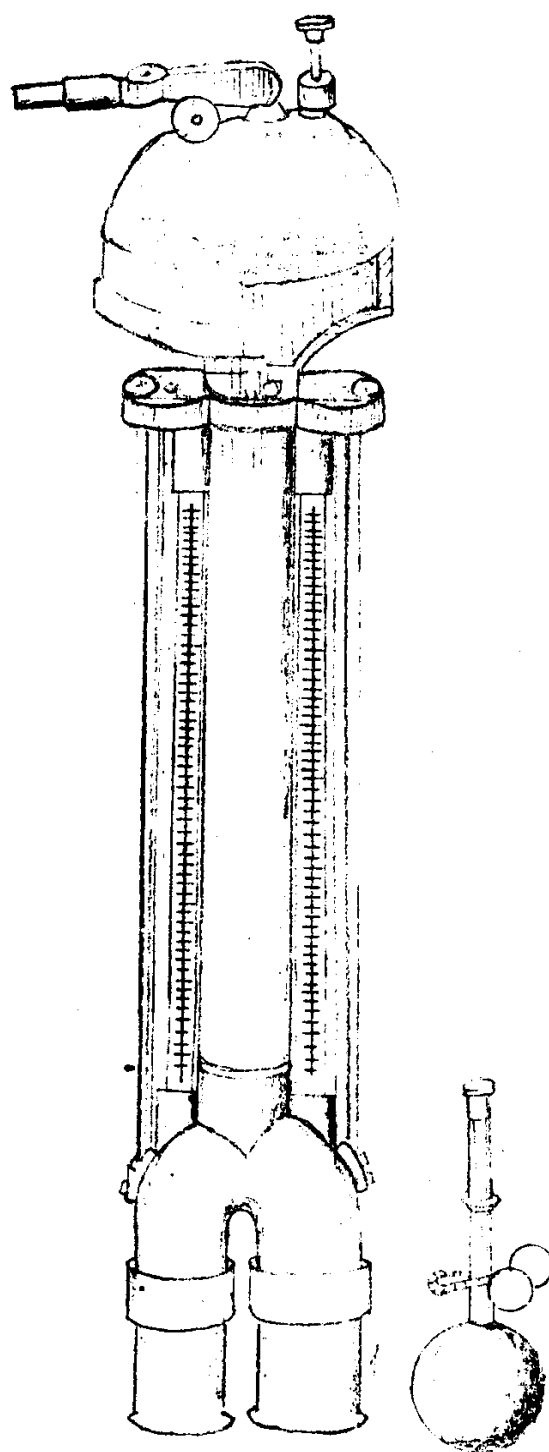
7 – Rasm:
Manometriktermometersxemasi.



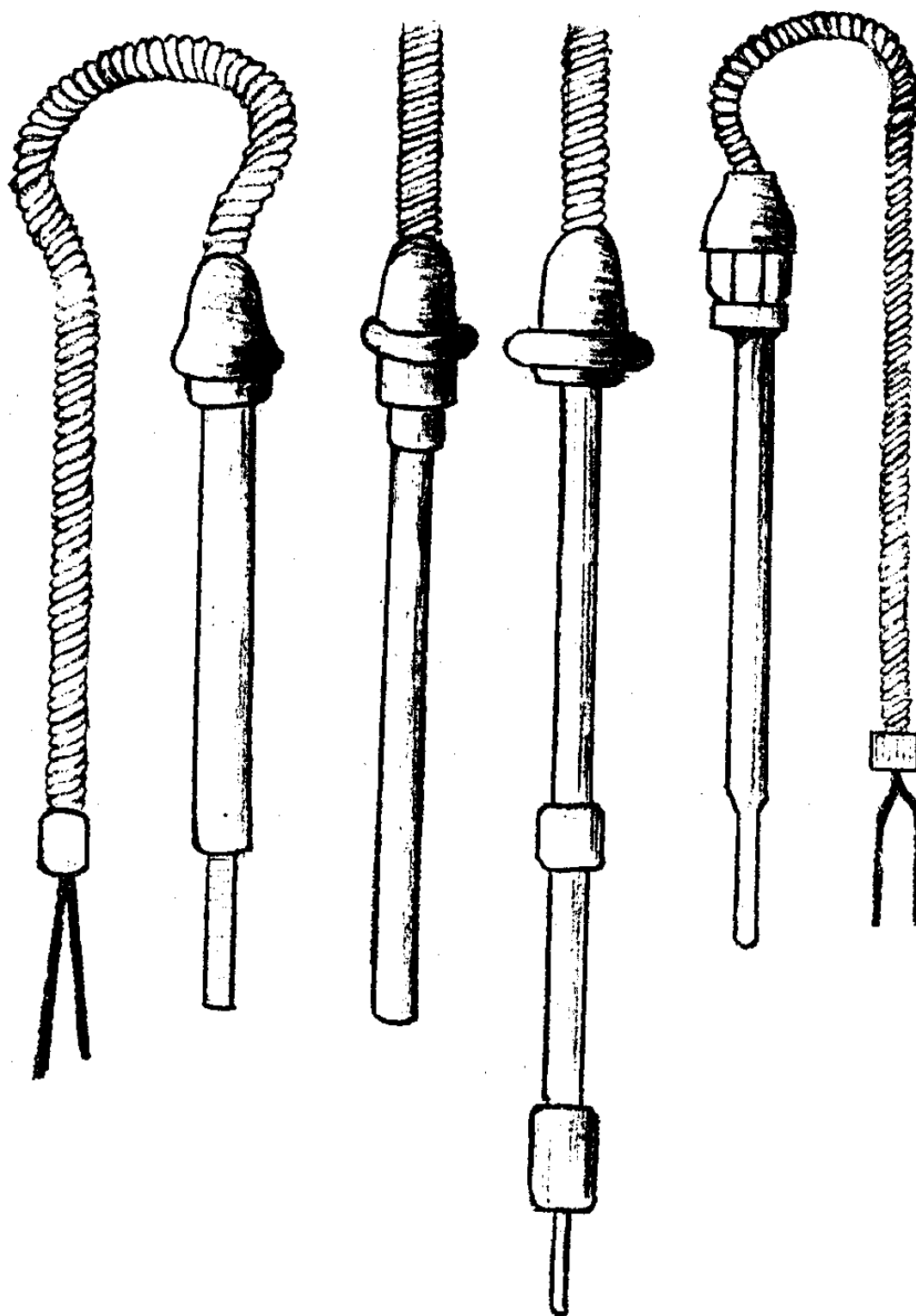
8 - Rasm :
Termopara yordamida haroratni o'lchash sxemasi.



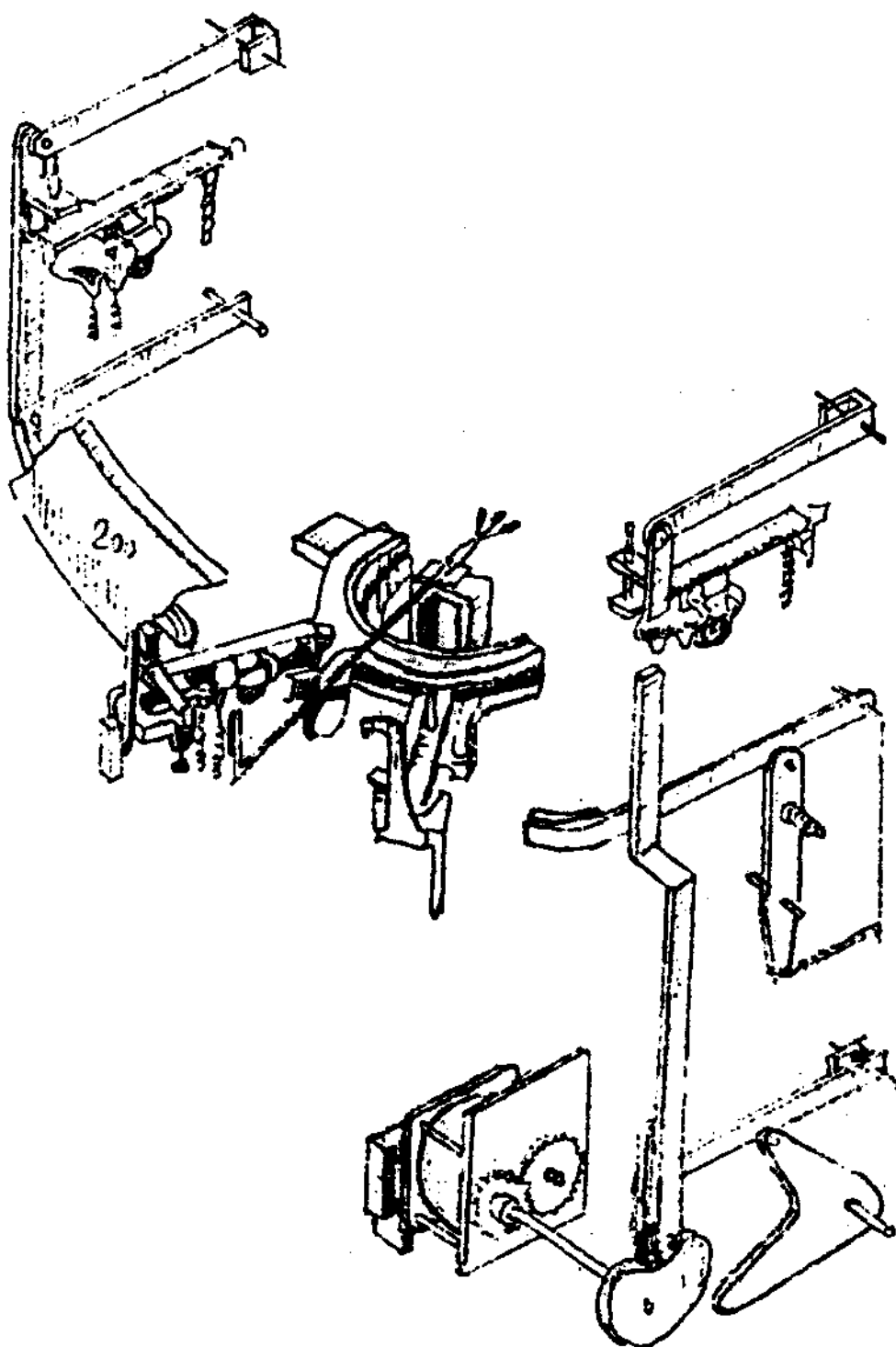
9 – Rasm: Psixrometr.



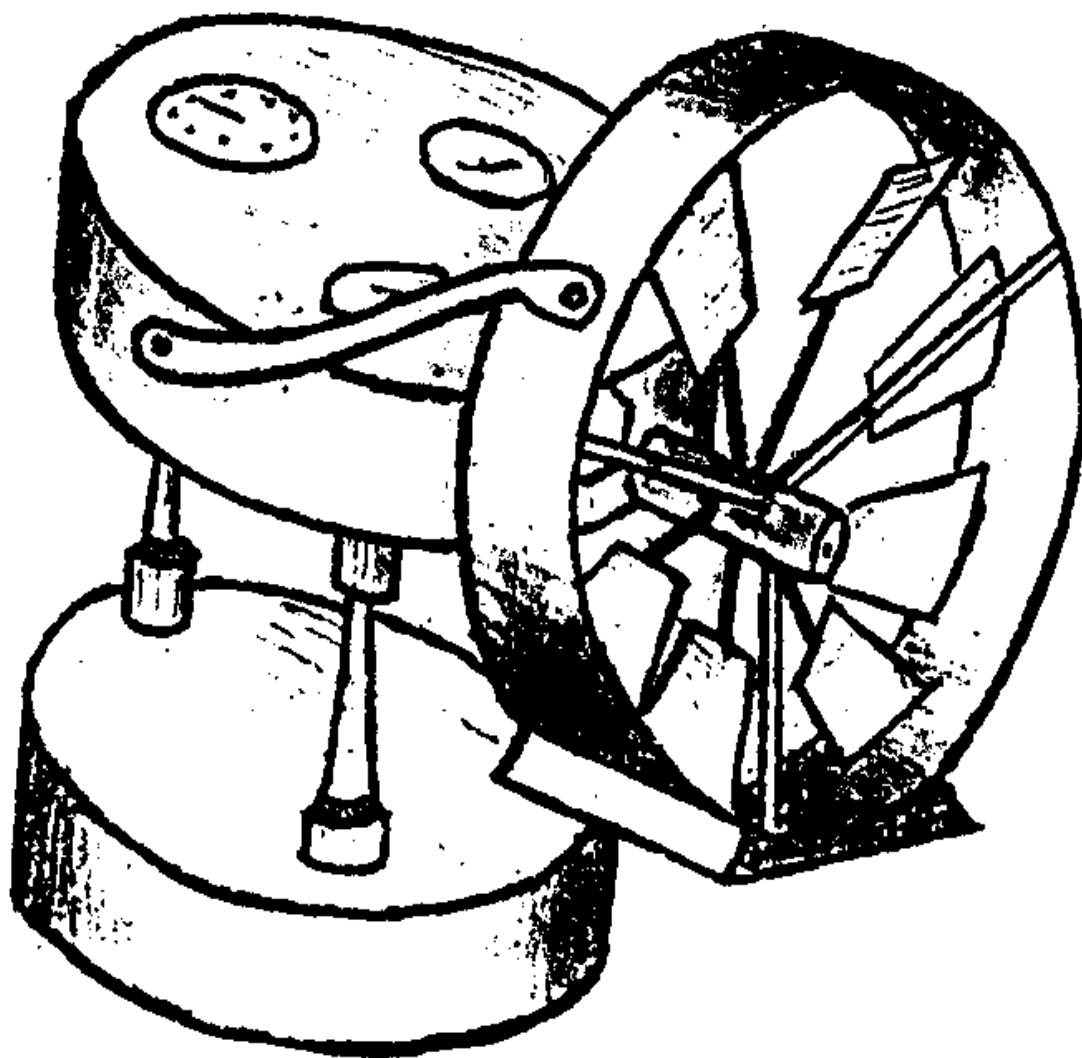
10 – Rasm: Aspirasion psixrometr.



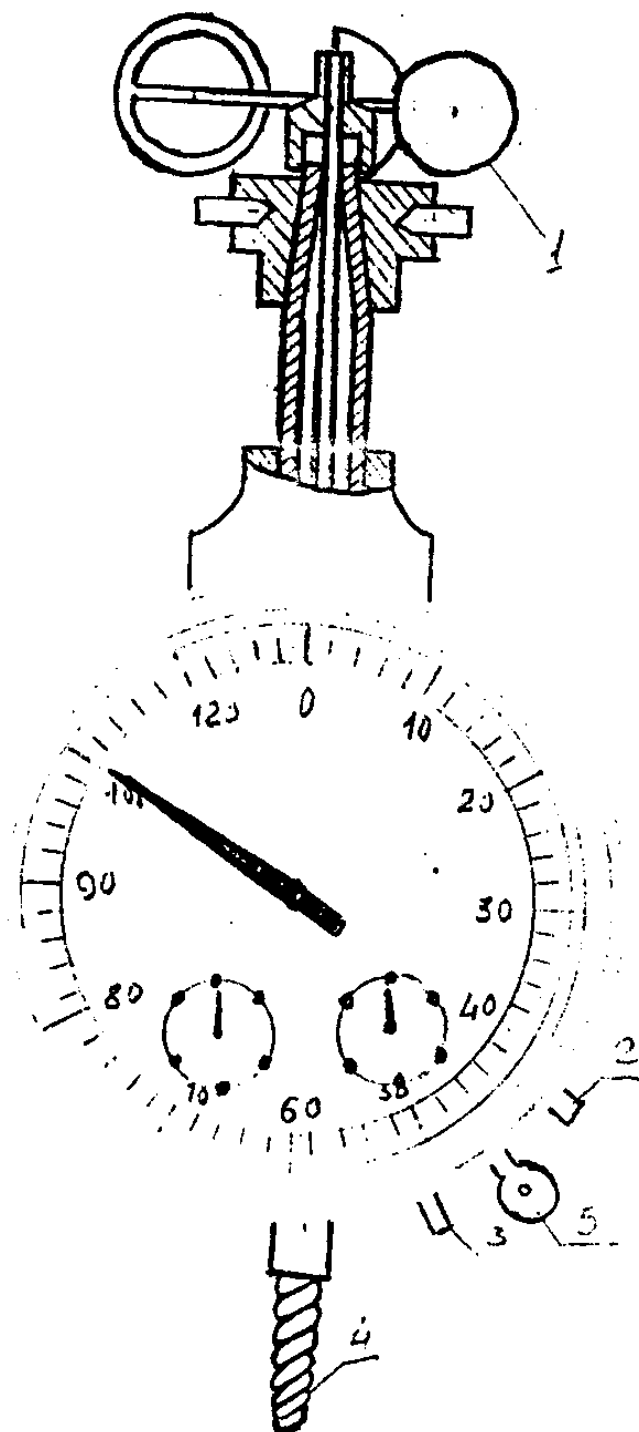
11 – rasm: Qarshiliktermometrlari.



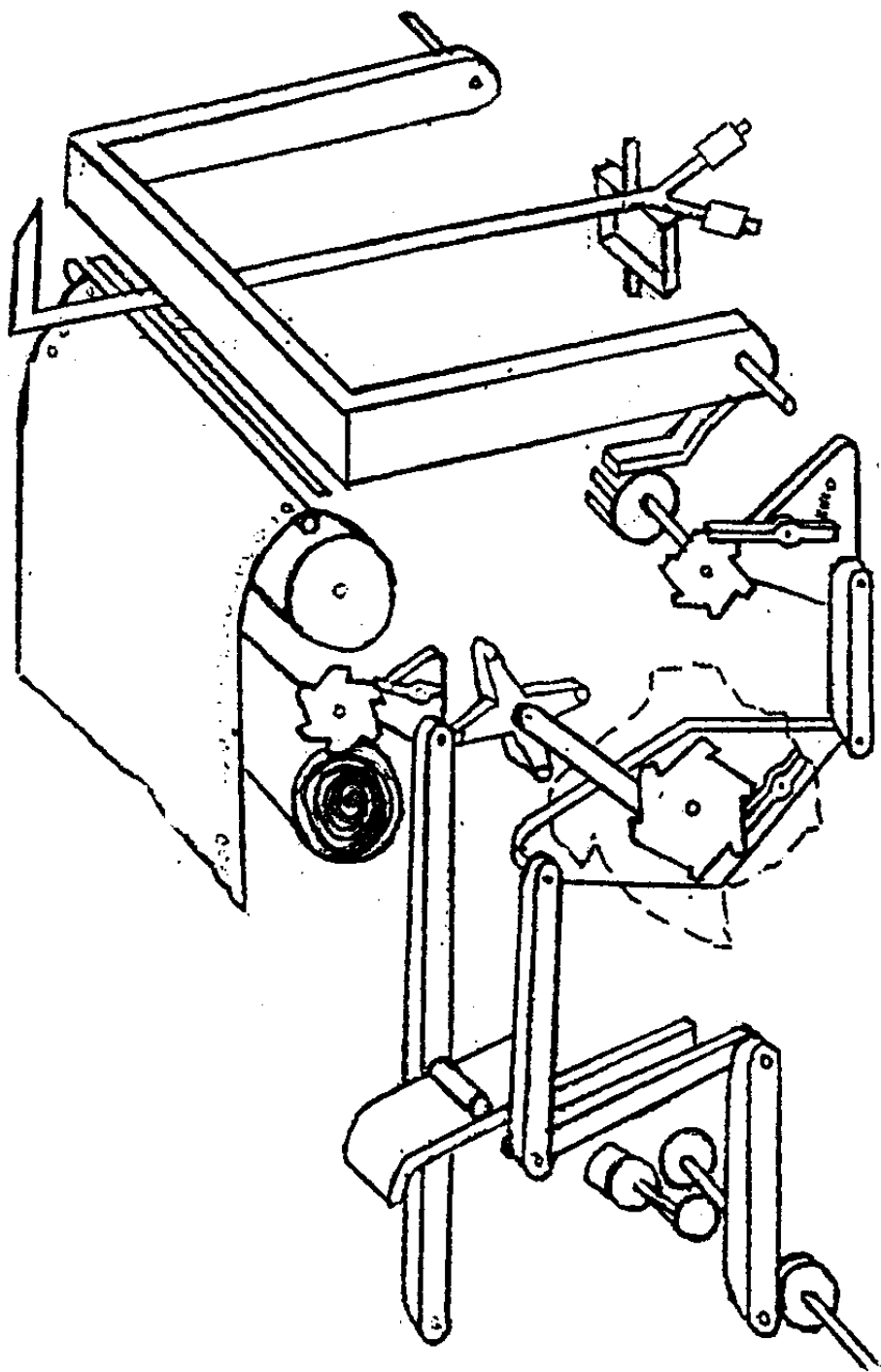
12 – Rasm: KG rusumli millivoltmetrli kontakti kinematik sxemasi.



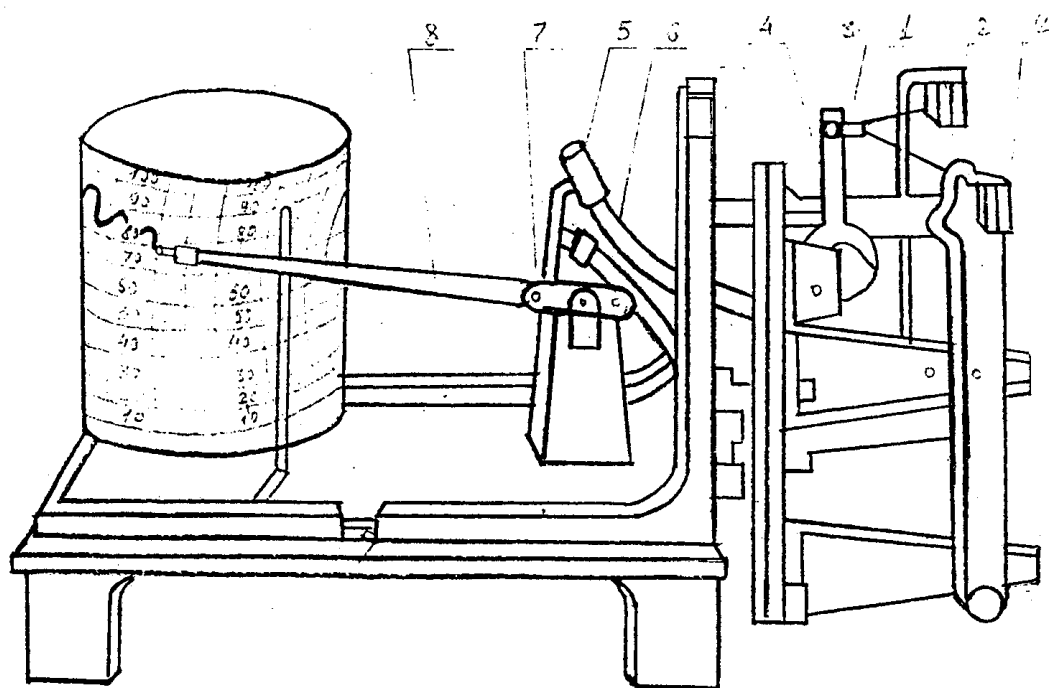
13 – Rasm: Qanotchalianemometr.



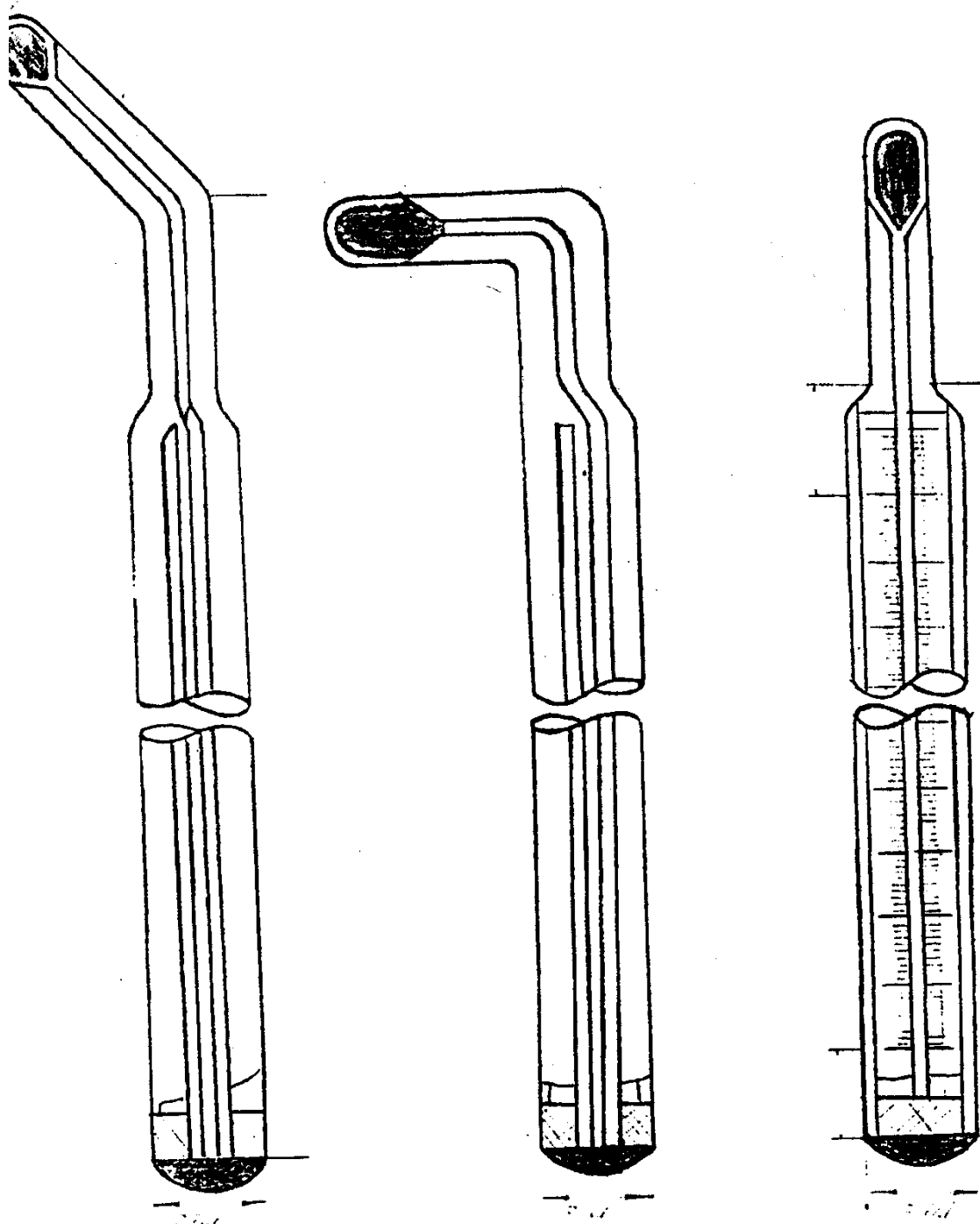
14 – Rasm: Chashkalitermometr.



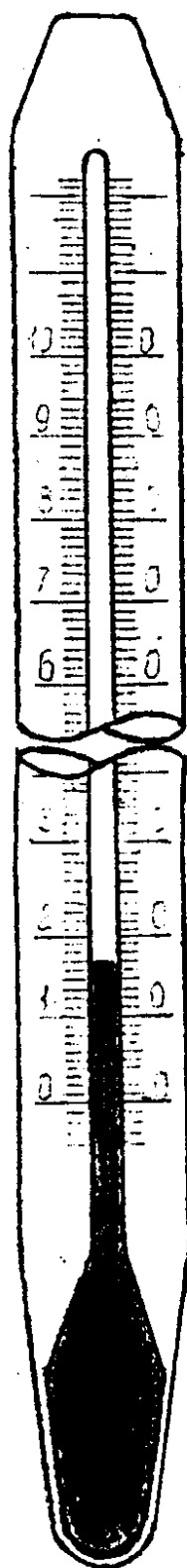
15 – Rasm: SG – 3 tiplimillivoltmetrni o'zi
yozuvchikinematik mexanizmi.



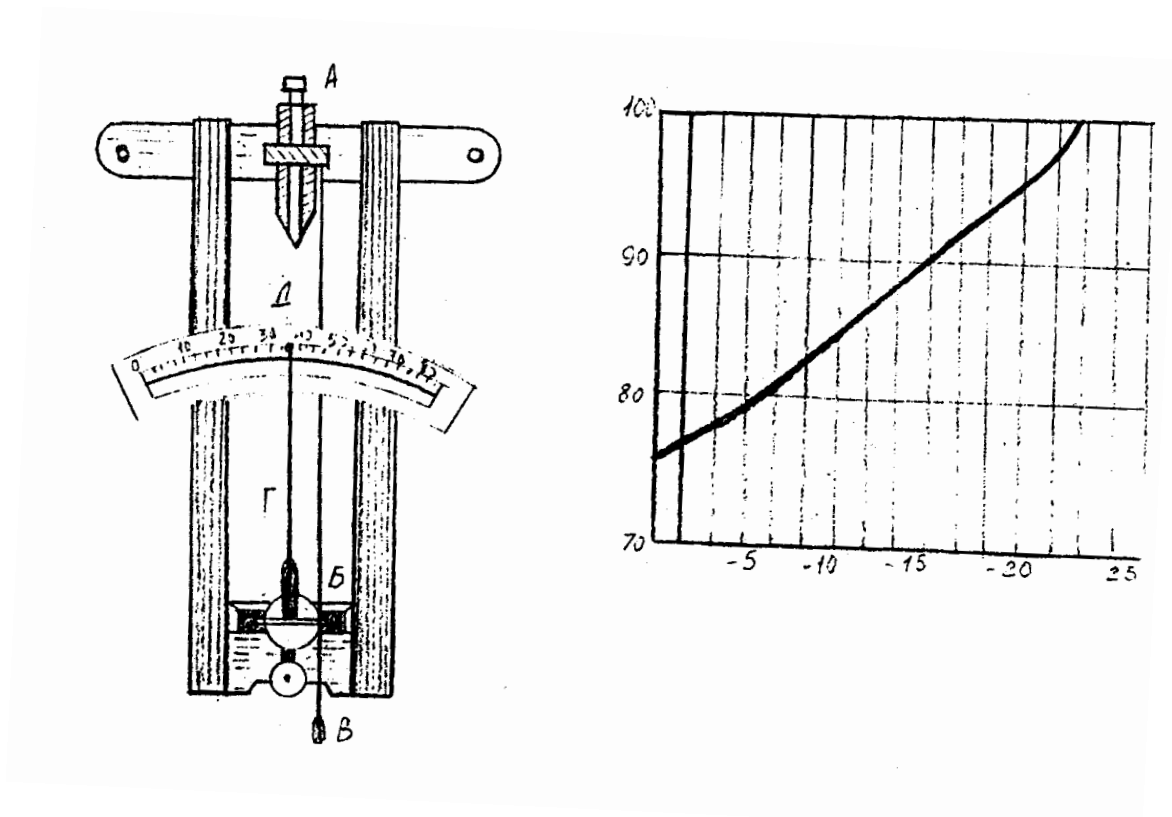
16 – Rasm: Gigrograf.



17 – rasm: Texniktermometrlar.



18 – Rasm: Tayoqchali termometr. 19 – Rasm: Namlik shkalasi bor termometr.



20 – Rasm: Sochli termometr. 21 – Rasm: Har xil haroratlarda muvozanatli nisbiy namlik.

M U N D A R I J A :

Kirish	3
1.Havoning haroratini, nisbiy namligini va xaraqat tezligini o'lchash.....	4
2.Oziq – ovqat mahsulotlarini sovutish texnologiyasi.....	10
3.Pachkalarda qadoqlangan oziq – ovqat mahsulotlarining sovutish davomiyligini hisoblash.....	12

4.Oziq-ovqat mahsulotlarini muzlatish texnologiyasi. -----	16
5.Oziq – ovqat mahsulotlarini eritish texnologiyasi. -----	21
6.Sovutilgan va muzlatilgan mahsulotlarni saqlash texnologiyasi. -----	24
7.Meva mahsulotlarini transportirovka qilishda izotermik vagonlarning kuzovlaridan keladigan issiqliklarni o’rganish va mashinasini tanlash. ----	28
8.Sun’iy suv muzi olish jarayonini tatqiqot qilish. -----	33
9.Sun’iy suv muzi olish jarayonini tatqiqot qilish. -----	35
10.Oziq – ovqat mahsulotlarini muzlatish davomiyligini aniqlash. -----	37
Adabiyotlar -----	39
I l o v a -----	40
Mundarija -----	58