

14109

ИЗДАЊЕ ОДЕЉЕЊА ЗА ТРГОВИНУ, РАДИНОСТ И САОБРАЋАЈ  
МИНИСТАРСТВА НАРОДНЕ ПРИВРЕДЕ

---

# ИНДУСТРИЈА ХЛАДНОЋЕ

ОД  
Ђ. М. СТАНОЈЕВИЋА  
ПРОФЕСОРА УНИВЕРСИТЕТА

—◆◆—  
С 27 СЛИКА У ТЕКСТУ



У БЕОГРАДУ

Штампано у Државној Штампарији Краљевине Србије

1909

ИЗДАЊЕ ОДЕЉЕЊА ЗА ТРГОВИНУ, РАДИНОСТ И САОБРАЋАЈ  
МИНИСТАРСТВА НАРОДНЕ ПРИВРЕДЕ

---

# ИНДУСТРИЈА ХЛАДНОЋЕ

ОД  
Ђ. М. СТАНОЈЕВИЋА  
ПРОФЕСОРА УНИВЕРСИТЕТА



С 27 СЛИКА У ТЕКСТУ



У БЕОГРАДУ

Штампано у Државној Штампарији Краљевине Србије

1909

## САДРЖАЈ

---

	СТРАНА
I — Увод . . . . .	1
II — Опште примене вештачке хладноће (месо, млеко и млечни производи, јаја, риба, воће, поврће, цвеће, свилена буба, фабрикација леда, пиво, централно хлађење, кланице и пијачне зграде, болнице, војска). . . . .	5
III — Индустијска производња хладноће . . . . .	47
IV — Чување и развођење хладноће . . . . .	69
V — Фригорифички транспорт . . . . .	83
VI — Хладионична постројења у разним државама . . . . .	95
VII — Рад I Међународног Конгреса за хладноћу . . . . .	122
VIII — Примена вештачке хладноће у Србији . . . . .	128
Литература . . . . .	147
Додатак, Оснивање и статут Међународног Удружења за хладноћу	149

---



# ИНДУСТРИЈА ХЛАДНОЋЕ

# ИНДУСТРИЈА ХЛАДНОЋЕ

---

## I.

Још од памтивека, у свом примитивном стању, још као дивљак, човек је умео и могао, кад год је хтео и кад му је затребало, произвести топлоту. И ако се у митологији прича, да је Прометеј украо ватру с неба, како би се симболички казало, да нам топлота долази с неба, са сунца, ми знамо да је човек знао из два љута камена укресати огњену варницу, да је знао трењем два дрвета запалити их и направити себи ватру, т. ј. произвести вештачким путем топлоту. Данас су разне методе произвођења топлоте доведене до савршенства.

Али није тако било и с хладноћом. Ако је човеку требала хладноћа кад је у природи нема, он ју је скупаљао преко зиме у облику леда или снега и чувао у гудурама, пећинама и леденицама заклоњеним од летње сунчеве топлоте. Имајући на тај начин сачувану природну, а не вештачки произведену, хладноћу леда, он ју је могао мешањем с извесним солима повећати, учинити је хладнијом од леда ако му је то за какве послове требало. Али произвести хладноћу без леда и онда кад је у природи нема, од прилике онако као што је могао произвести топлоту паљењем једне гомиле горива, све до пре кратког времена, човек нити је могао нити је умео. Јер методе за произвођење вештачке хладноће нису пронађене случајно у обичном животу, те је методе схватила, пронашла, објаснила и објавила наука.

Производња вештачке хладноће заузима врло важно место у физици и нарочити је предмет проучавања оних њених делова, који носе назив „термодинамике“ и „калориметрије“. И од како су термодинамика и калориметрија откриле и утврдиле законе, по којима се хладноћа вештачким путем, механичким и топлотним радом,

може сразмерно економски производити, од тога је доба вештачка хладноћа добила тако велики практичан значај, да данас постоји нарочита грана индустрије „индустрија хладноће“. Несумњиви успеси те најмлађе гране индустрије са своје стране дали су повода сазиву једнога међународног конгреса који је одржан у Паризу од 22 до 29 септембра ове године (1908), уз суделовање представника из свију крајева света.

Нагло и врло брзо развијање примена вештачке хладноће може се упоредити само с таквим истим напредовањем електрицитета. И ако се за неке електричне појаве знало још од најстаријих времена, извесни научни успеси електромагнетизма дали су повода да се тек 1881 године приреди прва електрична изложба с конгресом опет у Паризу. Шта је све електрицитетом постигнуто само за ових 27 година, какве је све примене нашао електрицитет у практичном животу, толико је познато и нама у Србији, да није потребно о томе нарочито и на овом месту говорити.

И као год што сам, као тек свршени ђак наше Велике Школе, на тој првој електричној изложби проучавао на лицу места, постигнуте научне и практичне резултате те нове науке, која се тек рађала за једну нову индустрију и јаван живот, исто тако, схваћајући, да ће производња вештачке хладноће имати огроман значај и за наш економски живот, ја сам израније пратио не само њен поступни научни развој већ и важније њене практичне примене. С тога сам се одмах, још у јуну ове године, одазвао позиву на међународни конгрес за вештачку хладноћу, којим сам био лично почастиован од стране париског приређивачког одбора.

На конгрес за вештачку хладноћу позвана је и Српска Влада, и у Београду је образована нарочита комисија под почасним председништвом госп. министра народне привреде. У првој половини септембра, од прилике петнаест дана пред састанак конгреса, имао сам част да будем накнадно наименован за члана те комисије и доцније одређен за представника како комисије тако и Министарства Народне Привреде на конгресу. Од стране Министарства Спољних Послова одређен је био још раније Г. Др. М. Р. Веснић, краљ. срп. посланик у Паризу.

Мој се рад на конгресу развијао у два правца. Поред нарочите пажње посвећене научним и теоријским резултатима, потребним ми за науку коју заступам на Университету, ја сам допуњавао и она знања, која се односе на практичну примену вештачке хладноће у опште а нарочито на примену, коју од ње може учинити Србија. У самој ствари моје суделовање на конгресу као представника Министарства Народ. Привреде и тицало се овога другог значаја вештачке хладноће: њена примена у земљама с којима Србија долази у додир у економском и привредном смислу и становиште, које према томе треба Србија да заузме, старајући се да своје привредно-економске интересе најбоље очува. И остављајући да о научним и теоријским резултатима и закључцима, изнесеним и донесеним на конгресу говорим у мојим редовним предавањима о топлотним и хладноћним појавама, ја ћу се овде ограничити нарочито на излагање практичних, индустријских метода за производњу вештачке хладноће и значаја, који вештачка хладноћа има у разноврсним применама у практичном животу.

Али одмах морам да нагласим, да није довољно да значај и важност примене хладноће зна и правилно схваћа само Министарство Народне Привреде, односно једна већа или мања група људи, која води бригу о привредно-економским приликама наше земље; значај и важност примене вештачке хладноће треба да зна сваки, треба да продре у масу, јер само кад то све схвати и прими маса, може вештачка хладноћа донети оне велике користи које се од ње с правом могу очекивати.

Најбољи нам пример за то даје Француска. У Француској је поникла прва мисао да се вештачком хладноћом конзервирају, очувају извесне животне намирнице, напр. месо, на дуже време, и први је био Француз Телије (Ch. Tellier), који је још 1876 год. опремио први брод, тако звани „Frigorifique“, снабдевен справама за вештачку хладноћу, и извршио прву пробу с преносом сировог меса из Француске у Лаплату. И ако је то месо било на путу читавих 105 дана, ипак је оно задржало у главном све особине свежега меса. У повратку, „Фригорифик“ опет напуњен месом, долази у Руан 11

јула. Један део тога мяса шаље се усред лета у Париз и ту се констатује да је ванредно добро и да ни у чему не уступа свежем месу. Па ипак је та проба била прва и последња, јер више није понављана нити се и ко хтео у Француској бавити тим послом, ма да су резултати били, преко сваког очекивања, повољни. Јер Французи имају извесну, савршено неоправдану одвратност према месу за које знају да је вештачком хладноћом консервисано а међутим ништа им не смета да поједу око 25,000.000 килогр. коњског мяса годишње и то од коња, који се нарочито за клање не гоје, већ који су, вукући дуго година трамваје, фијакере и тарнице изнурени, постали за сваки други посао неупотребљиви.

А шта раде Енглези? Користећи се резултатима које је постигао Телије, организују читаву фригорифичку флоту и увозе, као што ћемо видети доцније, сваке године милионе килограма мяса и разних других животних намирница, очуваних вештачком хладноћом из целог света и ако се зна да су Енглези, што се мяса тиче, највећи пробирачи.

Кад су Французи видели, шта су од њихове пробе учнили Енглези и за њима Американи, Немци, Италијани и други, они су се пробудили, зажалили за пропуштеним временом и на врат на нос јуре да пропуштено време накнаде. У том циљу, да поврате бар свој морални престиж, кад већ не могу повратити материјалну штету и да заузму место које су својом кривицом испустили, приређују овај први међународни конгрес и упињу се свима силама да на пољу вештачке хладноће стигну оне, којима су некада они били учитељи.

Као што се из овога примера види, неопходно је потребно, о значају примене вештачке хладноће, обавестити масу, и то како ону која троши тако и ону која производи животне намирнице па да наш народ из примене вештачке хладноће извуче све оне користи, које су се код других народа несумњиво показале. Па како је наш народ, може се без претеривања рећи, скоро сасвим необавештен о значају примена вештачке хладноће, држим да нећу погрешити ако се овом приликом користим, да у главним потезима тај значај представим с молбом, да г. министар народне привреде нађе

начина да други, позванији од мене тај предмет допуне, прошире и у народ га, у прилагоднијем облику, унесу.

Према томе овде ће бити изложено:

Примене вештачке хладноће за конзервирање свежег меса, млека и млечних производа, воћа ит.д.

Начини како се хладноћа производи и произведена чува и разводи.

Пренос хладноћом конзервираних животних намирница и преносна средства.

Установе за вештачку хладноћу у другим државама. Рад конгреса.

Значај и примена вештачке хладноће у Србији.

## II.

### Опште примене вештачке хладноће

#### Месо.

1. Није потребно да набрајам разлоге, који су свакоме познати и који нас упућују врло често, да тражимо начина да извесну количину меса сачувамо на дуже или краће време. Данашња индустрија за конзервирање меса располаже овим методама:

а) *Непосредно сушење.* — Месо се исече на узане комаде или се од меса ситно исецканог праве разне врсте кобасица па се на сунцу или иначе на топлоти, врелом ваздуху, суше. Овако осушено месо, које је изгубило три четвртине своје тежине, тешко се вари у стомаку; масни се делови ужегу и дају месу непријатан укус.

б) *Консерве.* — Месо се на разне начине кува са зачинима, поврћем ит.д. другим речима, од меса се зготове нарочита јела, па се онда метну у металне кутије чији се заклопци, лемљењем, херметички затворе и у нарочитим казанима, (аутоклавима), од прилике на  $110^{\circ}$  прокувају. Несумњиво је, да је месо на овај начин конзервирано од велике користи, само је оно у том облику скупо и зато му је потрошња сразмерно слаба. Сем тога тако справљена и очувана јела

увек су по укусу ниже вредности од свеже справљених јела.

в) *Сољење и сушење.* — Месо добро посољено остаје дуже времена у соку, саламури, који од његове воде и соли постане. Кад на тај начин со продре у сва ткања меса, она чини те се ту разне клице, које изазивају труљење, не могу развити. Свакако пак у месу тако сачуваном изврши се једна врста коагулисања те постане тврдо и тешко сварљиво. Тако усољено месо обично се суши на диму, и поједини саставни делови дима, као што је креозот, феничка и сирћетна киселина итд. доприносе, да се тако спремљено месо може врло дуго очувати. Свакако пак усољено и осушено месо дужом употребом замори стомак и изазива извесне доста тешке болести као што је скорбут.

Горе поменути састојци дима су антисептички. С тога се често употребљавају и друга антисептичка средства за конзервирање меса као што су борна киселина, боракс, салцилна киселина, натријум ацетат, формол итд. али њихова употреба није увек безопасна.

Да се не бих на овај предмет враћао напомињем, да се појединим овим методама, више или мање измененим, може очувати и риба, поврће, воће итд.

2. Али горњим начинима сачувано месо није свеже. Данашња пијаца међутим у целом свету захтева месо свеже, јер сваки потрошач хоће да га, за своју потребу, на свој начин и по свом укусу зготови и сиреми.

Месо се у свежем свом стању може сачувати само на један једини начин: хладноћом. И та хладноћа може бити природна или вештачка, индустријска.

Познато је свакоме како се зими, и кад је хладно, месо може неколико дана на хладном ваздуху сачувати, више или мање свеже. Али се ипак зато та природна хладноћа ваздуха не може употребити кад се хоће месо дуже време да сачува. Хладноћа је зими променљива; она је друге вредности дању а друге ноћу, а тако се исто и врло неправилно њена вредност у широким границама мења и с дана на дан. Међутим је необоривим експериментима доказано, да се месо може хладноћом сачувати дуже време само ако је изложено извесној ниској температури али скоро непроменљивој и сталној.

Ако се и мења, та промена не сме изнети више од једног до два степена Целз., а таква се стална природна хладноћа никад не може имати. С тога нико и не помишља да ни преко зиме употреби природну хладноћу за дуже конзервирање меса. Она нам само у толико може помоћи, што ћемо преко зиме мање трошити горива за производњу и регулисање вештачке хладноће и ништа више.

Па онда, разне врсте осталих животних намирница, које хоћемо да сачувамо свеже, захтевају разне ступње сталне и непроменљиве хладноће, а ти се разни ступњи хладноће не могу никад постићи природном хладноћом. С тога је и из тих разлога, да не наводим друге узроке, непосредна примена природне хладноће преко зиме због своје ђудљивости и неједнакости сасвим искључена у индустрији за конзервирање животних намирница.

3. Други извор природне хладноће налази се у леду и као што је познато лети се највише служимо ледом, скупљеним преко зиме, да месо и друге животне намирнице за неко, махом кратко време очувамо.

Најобичније се месо метне на лед да се на њему чува кад је топлота ваздуха толика да ће га покварити. На леду ће месо бити на доста сталној температури која ће се мало разликовати од  $0^{\circ}$ .<sup>1</sup> Али без обзира на то да ли је лед нечист (скидан обично са вода које не теку) или чист (напр. вештачки фабрикован из пијаће воде) месо чувано на леду постане меко и млитаво услед велике влаге и дигнуто с леда врло се брзо квари. Шта више ни укус таквога меса ни издалека није раван укусу свежега меса.

Пошто се мислило, да је непосредни додир меса с ледом био узрок горе поменутих рђавим особинама меса, покушало се да се томе доскочи употребом нарочитих „апарата“ с ледом у којима месо није у додиру с ледом. Поред тога, што се у тим „апаратима“, херметички затвореним да се што боље охладе, не може постићи довољно ниска температура, ваздух се у њима врло брзо засити влагом која је изишла из самога меса, и та влага има исти утицај на месо као кад је било у непосредном додиру с ледом. Јер влага која је из

<sup>1</sup> У овом су спису температуре свуда означене у Целзијевим степенима.

меса изашла и којом је хладан ваздух засићен, кондензује се по површини мяса и изазива буђу, која се развија и на месу охлађеном до  $-10^{\circ}$  само ако је у влази. Напротив, кад је ваздух сув ни на много вишој температури се буђа не јавља. С тога се, као што ћемо доцније видети, месо може очувати на ниској температури само ако је у ваздуху сразмерно сувом, у коме одређени проценат влаге мора бити исто тако сталан као што је стална и температура. Ако су дакле „апарати“ с ледом удешени за проветравање, температура се још теже може ниско спустити, јер нове количине спољашњег топлог ваздуха загревају онај у апарату затворени ваздух и изазивају врло брзо топљење леда у апарату. Сви су ти и други слични разлози учинили те се хлађење ледом нигде не употребљава за дуже чување ни мяса ни других животних намирница.

4. Пошто је из горе поменутих разлога немогућа употреба природне хладноће за рационално и дуже конзервирање мяса, то се од извесног времена на тај циљ употребљава искључиво хладноћа произведена вештачким, т.ј. индустријским путем, помоћу нарочитих справа и машина. Доцније ће бити говора о појединим методама производње вештачке хладноће. Засад само утврђујем овај факат: да се вештачком хладноћом, већи или мањи простори, одређени за конзервисање животних намирница, могу охладити до ма које ниске температуре, потребне за тај циљ и да се одређени степен хладноће може с највећом сталношћу одржати преко целе године па ма какве биле температурске промене у атмосферском ваздуху.

Према данашњем стању индустрије фригорифичке, т.ј. индустрије за производњу и употребу вештачке хладноће, може се очувати месо више месеца, па да тако рећи ништа не изгуби од својих особина у свежем стању.

Али пре него што пођемо даље, да утврдимо значај „свежега мяса“.

Код нас се под „свежим месом“ разуме оно, које се употреби истога дана кад је животиња заклана. Такво месо на Западу нико не би купио јер је тврдо, жилаво и за њих непријатног укуса. С тога тамошњи месари, познавајући укус своје публике, оставе месо

2—3 или више дана на хладноћи да ту, како они кажу, „сазри“. У Немачкој је нарочито забрањено продавати месо, које није извесно време било на хладноћи. У таквом устојаном или сазрелом месу ишчезла је кадаверичка укрупњеност меса, органске течности озмозом продру кроз сву мишићну масу и месо је после тога меко, сочно и укусно. По себи се разуме, да такво месо нема нити сме имати никакав непријатан задај или мирис. Ето то, на хладноћи устојано или сазрело, месо назива се на Западу „свеже месо“, и оно се вештачком сувом хладноћом може одржати у том стању врло дуго.

5. У фригорифичкој индустрији разликују се два, сасвим одвојена начина конзервирања меса хладноћом. По једном се начину месо хлади до температурâ које су ниске али нису ниже од  $0^{\circ}$ , и на којима се месо не смрзава, а по другом се месо хлади до температурâ испод нуле да се изазове смрзавање меса. По првом начину консервисано месо назива се *хлађено месо* (*réfrigérée, abgekühlt*) а по другом, *смрзнуто месо* (*congelée, gefroren*).

Кад се месо хоће да сачува по првом начину, онда се оно, пошто је тек очишћено и онако топло (од прилике  $30^{\circ}$ ), не уноси одмах у хладне просторе. То се месо мора претходно охладити, од прилике до на  $15^{\circ}$ , у доброј струји ваздушној да се у исти мах просуши, проветри или провене. За то проветравање служе нарочите просторије у којима се одржава потребна температура и у којој месо пробави 10—12 сахати, јер се и то хлађење до  $15^{\circ}$  не сме извршити сувише нагло.

Кад је постигнута температура од  $15^{\circ}$ , онда се месо преноси у нарочите хладне просторе, које бисмо могли назвати „хладионицама“ (*chambre frigorifique, Kühlraum*) у којима влада стална температура од  $1^{\circ}$  до  $4^{\circ}$  (изнад нуле). Хигрометарско стање, које у овом послу игра врло важну улогу, мора се одржавати између  $75\%$  до  $80\%$ , јер ако би влажност хладионица била већа, месо се квари ма да је охлађено и на  $0^{\circ}$ . У хладионицама ваздух хладан и сразмерно сув не сме бити миран; он мора непрестано циркулисати, осигуравајући на тај начин непрекидно проветравање или вентилацију. Али није довољно да ваздух у хладионицама само циркулише;

он се мора 4 до 6 пута дневно сасвим обновити. Тога ради се спољашњи ваздух нарочито охлади и осуши, па се онда шаље у хладионице.

Поједини комади меса морају се тако повешати да се не додирују и да су целом својом површином у додиру с ваздухом.

Говеда заклана и очишћена уносе се у хладионицу исечена на пола или на четвртине, свиње целе или на половине, овце и телад цела.

Хлађење од 15° до 3° мора се такође вршити поступно и траје од прилике 35 до 40 сахати. То значи да је месо достигло ону температуру на којој ће се даље чувати тек после два дана од како је стока заклана.

У многим фригорифичким заводима не допушта се, да се телад уносе у хладионице неодерана јер се нечистоћом, које има увек више или мање на спољашњој површини коже и длакама, може заразити ваздух у хладионицама и нечистоћа пренети на остало месо. Та је забрана свакако тешка за ту врсту меса, јер се зна да одерана телећина, кад се осуши, губи много од своје вредности због рђавог изгледа који сушењем добије.

Крв животињска, нарочито свињска, може се уносити у хладионице само у судовима с узаним грлићем. На извесним се местима прима крв само у затвореним судовима, али се она тако затворена врло лако може покварити.

На горе описани начин охлађено месо може се сачувати од прилике шест недеља.

6. Врло су многе пробе вршене с тако охлађеним месом у погледу његове каквоће. Ја ћу да наведем пробе које је у Паризу извршио месарски еснаф још за време изложбе 1889 год., кад је фригорифичка индустрија била много несавршенија него данас. Хладионица у којој је месо хлађено имала је 50 кубних мет. и у њу је унесена задња четврт једнога вола у тежини од 84 килограма и 84 брава закланих целих оваца од по 25 килогр. просечне тежине.

Пошто је то месо провело у хладионици месец дана, једна је овца извађена и на обичан месарски начин сечена за продају; ти комади меса ни по чему се нису

разликовали од овчјег меса, које се зими на температури од  $+ 4^{\circ}$  до  $+ 8^{\circ}$  продаје 5 до 6 дана по клању.

После четрдесет и три дана, један је комад говеђине поднесен једном месару и он је изјавио да изгледа као обична говеђина, која је стајала највише шест дана.

Кад је то месо, тако сачувано тридесет до четрдесет дана, на разне начине зготовљено и пробано, констатовано је, да је оно сачувало не само све своје особине као храна него и све особине у месарско-трговинском погледу. Повраћено на обичну температуру и исечено, нико није био у стању да одреди колико је дуго то месо стајало, јер је у свему показивало знаке свежега меса.

Шта више, овчје месо, изнесено из хладионице после месец дана у месецу августу и исечено на комаде, остављено је као обично да виси 24 сах. Никакав се траг кварења на њему није опазио; само неки делови, осушени, показивали су загаситију боју; међутим се зна да и свеже месо, на топлоти, после 24 сахата више или мање поцрни.

Комад говеђине, после четрдесет дана проведених у хладионици, исечен је и остављен на ваздуху, топлом  $25^{\circ}$  до  $30^{\circ}$  од 8 сах. изјутра до 6 сах. у вече; на њему се није приметио ни најмањи траг кварења.

Најзад једна цела овца изнесена је из хладионице после четрдесет дана, завијена у платно и сламу (као што се то обично ради при транспорту меса на веће даљине) па је ношена возом 12 сахата на спољашњој температури од  $15^{\circ}$ . Једна њена половина после других дванаест сахата зготовљена је на обичан начин. Нико од оних који су то месо јели, и који нису знали какво су месо јели, није ништа приметио у погледу каквоће његове.

Сви ти примери показују, како се месо, чувано на хладноћи, четрдесет дана, не квари брже него обично месо и подноси све месарске манипулације онако исто као и свеже месо.

Месо, које је провело неко извесно време у хладионици, добива по површини један танак и сув слој, боје загасито црвене, врло сличан кожи. Тај површински слој, који чува месо од спољашњих микроба, појави се убрзо пошто је месо унесено у хладионицу и

расте врло споро. По себи се разуме ра се при продаји меса тај слој мора скинути. Нешто услед тога а нешто и због сушења меса, губитак у тежини, на месу консервираном месец дана, износи 5 до 6%.

7. Кад се месо хоће да сачува више месеца, онда се мора смрзнути.

Смрзавање меса бива двојако: 1) на  $-15^{\circ}$  и то је брзо смрзавање које се употребљава у Чикагу и на Новом Селанду и 2) на  $-5^{\circ}$  до  $-6^{\circ}$  и то је споро смрзавање употребљено у Европи.

Код брзога смрзавања месо се одржава на  $-15^{\circ}$  два до пет дана: три до пет дана за говеђину, два до три дана за целу овцу или овна. За такво се месо каже да је скроз смрзнуто и има температуру од  $-10^{\circ}$  до  $-12^{\circ}$ .

Код спорога смрзавања на  $-5^{\circ}$ , месо скроз смрзнуто, добија температуру од  $-1^{\circ}$  најмање после 58 сахати; а да се скроз смрзне на  $-4^{\circ}$  мора да прође 10 до 12 дана.

Споро је смрзавање корисније од брзога, јер се при спором смрзавању много спорије врше извесне промене у ткању меса и такво је месо боље кад се одмрзне.

Смрзавање меса на температурама нижим од  $-15^{\circ}$  не употребљава се јер се нашло, да температура нижа од  $-15^{\circ}$ , дејствује штетно на каквоћу меса.

Као и код клађења, месо, одређено за смрзавање, мора се најпре проветрити и просушити с тога се одмах, пошто је очишћено, уноси у један простор у коме влада температура од  $+4^{\circ}$  до  $+6^{\circ}$  и ту се задржи 18 до 20 сахати. Затим се месо исече на четвртине и уноси у просторије за смрзавање где влада температура од  $-15^{\circ}$ .

Кад се месо ту скроз смрзне, онда се метне у цанове од лаког платна и носи се у просторе у којима ће се чувати и у којима влада температура од  $-5^{\circ}$  до  $-7^{\circ}$ . Ту се смрзнуто месо просто наслаже на гомиле; обично се рачуна да на кубни метар простора долази 300 до 350 килогр. меса.

Кад је месо смрзнуто оно не одаје никакав мирис или задај, и сасвим је без укуса, скакако и због велике хладноће коју језик и непци осећају. С поља је смрзнуто месо црнкасто-црвене боје а кад се засече, оно

је изнутра бледо-црвено; сало је према својој природи бело или жуто.

У колико се смрзнуто месо размрзава и приближује обичној температури, у толико, не мењајући боју споља, оно поступно задобија изнутра све живљу црвену боју, коју је имало неколико сахати пошто је стока заклана.

Размрзавање меса врши се споро и опрезно и то у јакој струји чистог и сувог ваздуха који не допушта да се месо по површини овлажи услед згуснуте водене паре, која се у топлијем простору одмах хвата на хладном месу. Одмрзавање једне четвртине вола траје три до четири дана; једне овце, два дана.

8. Али у погледу употребе тако смрзнутога и одмрзнутога меса за јело ваљало је испитати: да ли се такво месо и колико разликује од свежега меса, да ли је оно можда мање масно, више пихтијасто и неукусније за јело, да ли у њему има мање хранљивих делова, да ли се у желуцу не вари теже и да ли се одмрзнуто, не квари брже од обичног меса? Сва је та питања први пут системски проучио А. Готије (Armand Gauthier 1897) на месу овчјем и говеђем које је било смрзнуто на  $-12^{\circ}$  и  $-15^{\circ}$  и пет до шест месеца чувано на  $-5^{\circ}$  до  $-6^{\circ}$ . У својој расправи о храњењу свежим и смрзнутим месом изнео је он ове резултате, постигнуте хемијским испитивањем:

Састав смрзнутога меса исти је као и састав свежега меса. — Месо хлађено или смрзнуто не садржи мање хранљивих делова од свежега меса; шта више могло би се рећи да је обрнут случај. — Смрзнуто месо није више пихтијасто од свежега. — Масне су материје скоро у истим односима у свежем и смрзнутом месу, исти је случај и с екстрактивним материјама. — Само је гликоген у смрзнутом месу ишчезао. — Пептонски ферменти нису уништени, само су постали инертни а пропорција пептона изгледа да је остала иста у обе врсте меса.

Испитујући смрзнуто месо у другим правцима А. Готије налази:

Да смрзнута говеђина кувана, задржава исти изглед и исте хранљиве особине као и да је свежа; њен је укус савршено исти у оба случаја. Говеђе месо, чу-

вано смрзнуто више месеца, може се служити кувано (као »говеђина») и гости нису у стању разликовати је од свеже говеђине. — Само буљон од такве говеђине није онако укусан као од свежега меса. — Као печење, смрзнуто говеђе месо ни у чем се не разликује од свежега. — Варење у стомаку смрзавањем очуваног говеђег меса у свему је слично варењу свежега меса. — Најзад смрзнуто месо, повраћено до обичне температуре, исто се тако држи као и свеже месо.

9. Испитивања, која је на смрзнутом месу чинио А. Готије, вршена су пре десет година. Пошто је тај предмет врло важан, наводим још и резултате до којих је, по истом предмету, дошао Рихардсон (W. D. Richardson), и које је он у нарочитом извештају саопштио конгресу. Рад Рихардсонов је већег обима, тиче се меса свију врста и простире се у ова четири правца: хистолошком, хемијском, бактериолошком и практичном. Досад је завршено испитивање само говеђег меса и донекле и меса од живине.

Говеђе месо чувано је на два начина: хлађено од  $+ 2^{\circ}$  до  $+ 4^{\circ}$  и смрзнуто од  $- 9^{\circ}$  до  $- 12^{\circ}$ . Говеђе месо употребљено за то испитивање узето је од бута и то онај његов део који се у анатомији зове: *cruror triceps*.

Хистолошка испитивања смрзнутога меса показала су, да се вода, које има у месу, кад се месо смрзне, смрзне и сама и то изван конаца који сачињавају мишићно ткање и лед гомилајући се тако поступно између тих конаца, притискује их, смањује им дебљину и деформише их. На температурама од  $- 9^{\circ}$  до  $- 12^{\circ}$  пресек смрзнутог меса показује, да су површине, које заузима лед веће од површина које заузимају мишићни конци. Кад се смрзнуто месо поврати на обичну температуру, конци имају тенденцију да реапсорбују смрзнуту воду, која је око њих, и ако се одмрзавање врши довољно споро, конци ће заузети свој облик и изглед нормалан. Напротив ако одмрзавање иде брзо, конци не доспевају да усишу сву воду која је била смрзнута, те ће један део сока исцурити а хистолошки испитани такви конци показују да им облик није нормалан и ако мање ненормалан него у смрзнутом стању. Никакве се друге промене не дешавају на мишићном ткању, под

условима смрзавања како је горе поменуто сем обичних физичких појава, које прате смрзавање и одмрзавање воде. Писац је констатовао да се ови исти нормални елементи ткања налазе у говеђем месу, које је чувано шест стотина дана као и у оном од пре двадесет и четири сахата.

Рихардсон је извршио тринаест хемијских анализа над говеђим комадима *rigor triceps*-а у свежем стању и дванаест анализа на комадима смрзнутим и чуваним од 33 до 554 дана. Овим се анализама тражиле хемијске промене, које би могле наступити док је месо чувано у магацинима и то у самом месу у погледу влажности, пепела, масти, тоталног азота, амонијачног азота (двема разним методама употребљеним специјално за тај циљ) као и у ладном екстракту у погледу свију чврстих материја, пепела, органских сокова, тоталног азота, азота који се може коагулисати, азота албуминских, азота кончастог и киселости у облику млечне киселине. У извесним специјалним случајевима одређиван је сумпор и фосфор у њиховим разним облицима и једињењима као што је извршено и више квалитативних анализа. Општи закључак свију ових радова овај је: никаква модификација хемијска, која би се могла одредити уобичајеним методама, не јавља се у говеђем месу смрзнутом на температури од  $-9^{\circ}$  до  $-12^{\circ}$  у периоду од 554 дана, па по свој прилици ни у периоду још дужем.

Бактериолошка испитивања смрзнутог меса показала су, да би бактерије морале пробити знатно дебели слој леда па да продру у смрзнуто месо; а то је у ствари немогуће. Па како месо здравога живинчета нема у себи бактерија, то значи, ако је месо смрзнуто док је свеже и здраво, и ако се одржава на потребној температури, то месо у својој маси неће ни имати бактерија сем по површини. Ако се узму на ум закони који управљају смрзавањем раствора, знаће се, да се на температури напр. од  $-9^{\circ}$  чврсти раствори месога сока налазе у веома концентрисаном стању. Кад претпоставимо да у месу има бактерија, те бактерије могу бити а могу и не бити активне у тим густим растворима, и истраживања у том смислу нису још завршена. Продужени утицај хладноће такве, као што је употребљена у фригорифичким инсталацијама, на ви-

талност бактерија чини такође предмет испитивања пишчева. У данашњем стању он не налази ниједну бактерију испод површине говеђег меса смрзнутог по методама које су данас употребљене, било да се месо испитује микроскопом или помоћу култура; све се то тиче меса које је одржано смрзнуто 600 дана.

Најзад испитивања смрзнутога меса говеђег у погледу практичном као и у погледу његова готовљења показала су да у периоду до 600 дана, а свакако и за дуже време, не наступа никакво смањивање његове вредности.

Од пернате живине Рихардсон је досад испитао само пилетину и то у истом смислу и на исте начине као и говеђе месо. Сва испитивања пилећег меса довела су писца до истих закључака као и испитивања говеђег меса, јер су сви феномени у главном и овде остали исти и показују да не наступају никакве важније промене ни на пилећем месу, које је у смрзнутом стању очувано пуних осамнаест месеца.

Као што се види, ова строго научна и стручна испитивања смрзнутога меса — говеђег и пилећег — показала су, да се та меса, правилним и поступним смрзавањем до температура од  $-9^{\circ}$  до  $-12^{\circ}$  могу сачувати у савршено употребљивом стању читаву годину и по дана. Без сумње ће и испитивање осталих врста меса (овчјег, свињског итд.) показати да и она задржавају све важније особине свежега меса ако не баш осамнаест месеца а оно бар приближно толико дуго.

10. Завршујући овај одељак о конзервирању меса било само хлађењем било смрзавањем потребно је да скренем пажњу још на једну важну околност.

Без обзира на то, да ли ће се месо чувати само неколико недеља или неколико месеца, неопходно је потребно да месо, одређено за чување, буде у сваком погледу здраво. Врло је погрешно мишљење да хладноћа може да поправи месо, које би почело већ да се квари. Ако се у хладионицу унесе месо које је већ почело да се квари, кварење ће се на хладноћи или зауставити или знатно успорити али ће се одмах и то врло брзо продужити чим се месо загреје до обичне температуре.

Видећемо доцније како се многе биљке могу хладноћом зауставити у растењу, у развијању цвета итд. Али кад се тако хладноћом заустављене биљке пусте да на потребној температури своје развијање продуже, примећено је, да се оне сада много брже развијају, него што би то било да нису заустављане. Као што видимо исто се то дешава и код отпочетог кварења меса, које је хладноћом било заустављено. Напротив констатовано је да здраво месо, изнесено из хладионице на обичну температуру, дуже издржи велике врућине него месо од стоке која је тек заклана. Ову ћемо појаву лако разумети кад се сетимо како месу треба прилично дуго време да се скроз охлади па да му толико исто времена треба и да се скроз загреје до температуре погодне за развијање паразита, док се месо, од тек заклане стоке, већ одмах налази на тој погодной температури.

Многим је испитивањима доказано да хладноћа, употребљена за чување меса не убија микроорганизме који изазивају кварење меса. Врло велики број микроорганизама, а међу њима нарочито организми тифуски могу врло дуго издржати температуру и од  $-190^{\circ}$  (температура на којој кључа течан ваздух на обичном притиску) па да, тако рећи, ништа не изгубе од своје виталности кад дођу на обичну температуру. Исто то вреди и за *Bacillus diphteriae*, *B. proteus vulgaris*, *B. acidilacticus*, *B. anthracis* и многе друге. Само се развијање тих бацила на ниским температурама заустави или врло јако ослаби; али одмах отпочну своје развијање чим дођу на обичну температуру. И за оно месо, које по изласку из хладноће отпочне брзо да се квари, може се сигурно рећи да је већ отпочело своје кварење пре но што је у хладноћу унесено.

На основи таквога стања ствари води се најстрожи надзор на свима кланицама и то не само на онима које кољу за извоз већ и за клање стоке за домаћу потребу. Стока се претходно посматра још док је жива неко извесно време на се, пошто се закоље, најстроже испитује и њено месо. И само оно месо, које се нађе да је потпуно здраво, пушта се у хладионицу.

Аргентинска Република, која је у току 1907 године хладноћом и смрзавањем прерадила меса у вредности

за 150 милиона динара, прописала је најстроже наредбе у погледу ветеринском.

У случају болести сопственик је законски обвезан да одмах извести ветеринског инспектора и да издвоји болесно живинче. Стока која угине спаљује се. — На фригориџичке се заводе најстроже мотри; ништа се у такав завод не сме унети нити из њега изнети без нарочитог допуста ветеринара.

Закон о ветеринском прегледу у Аргентинској Републици публикован је 1900 године.

Санитетску инспекцију у сваком фригориџичком заводу врши један или више ветеринара с потребним бројем инспектора. Ветеринари имају диплому с факултета у Лаплати после четворогодишњих студија.

Инспекцијом се испитују: локали који морају испунити извесне конструктивне прописе као и прописе за проветравање и чистоћу; жива стока која се мора посматрати извесно време пре него што се закоље; рад у кланици где се месо мора прати чистом водом; бактериолошко стање меса на основи кога се болесно месо уништава; хигијенско стање персонала, који се сваких шест месеца лекарски прегледа итд. Само се тако строгим прописима и могло уснети, да се процепат одбијене стоке у разним заводима кретао у току 1907 год. од 1% до 0.47%.

Исто је тако строга Аргентина и при увозу. У току 1906 год. увезено је из Енглеске ради приплода, у сваком погледу најбрижљивије одабране стоке (каламљене против туберкулозе), 2735 комада, а у години 1907-ој 1853 ком. Од прве количине одбијено је при увозу 227 ком. (8.24%), а од друге 106 ком. (5.72%).

Исто су тако строги ветерински прописи и на Новом Зеланду, да не говорим о другим државама. Од 1900 год. ма за које потребе спремно месо потпада под непосредну државну контролу. Инспекцију врши 28 ветеринара и 40 асистената. Каквоће, које треба да испуни месо одређено за продају, знатно су веће од оних које захтевају друге државе. Сопственик чиј се брав због болести мора уништити, добија од државе накнаду највише до  $\frac{1}{3}$  вредности. Свака варош, која има више од 2000 становника, мора имати јавну кланицу.

Слични, више или мање строги, прописи ветерински и хигијенски постоје у свима културним државама, како би се осигурала публика од продаваца и стоке и меса, који су се често показали као врло несавесни, покушавајући да болесну стоку и нездраво месо продају публици и тиме изазивају читав низ болести. Јер је несумњиво доказано да извесне озбиљне епидемије изазивају извесни паразити меса, и с тога се свако месо мора претходно прегледати пре него што се хоће хладноћом да сачува за доцнију потрошњу, и хигијенски прописи у томе погледу никад не могу бити сувише строги.

### Млеко и млечни производи

1. Поред меса, као што се зна, млеко има врло велики значај међу животним намирницама и зато су с највећим интересовањем проучавани разни начини како да се млеко што дуже очува у добром и здравом стању. И ако се у месу могу сразмерно брзо развијати и множити разни паразити који га после извесног времена толико покваре да постане неупотребљиво за храну, кварење млека бива још брже, јер поједини штетни микроби налазе у млеку врло повољну средину за своје размножавање. Микел (Miquel) је бројањем микроба у једном кубном сантим. млека најзгодније представио процес множења бактерија у млеку. Млеко испитано у лабораторији два сахата после mužeња имало је 9000 бактерија у куб. см.; један сахат доцније тај се број попео на 21.750 бактерија; два сахата доцније на 36.250; седам сах. доцније на 60.000; девет сах. доцније на 120.000, а двадесет и пет сахата доцније било је 5,600.000 бактерија у куб. см.

Да се стане на пут овако наглom развијању микроба у млеку употребљена је у прво доба нарочито топлота да се њоме униште бактерије и млеко сачува дуже или краће време од квара. Тога ради млеко је загревано до  $110^{\circ}$ , јер на тој температури сви штетни микроби угину; за такво се млеко каже да је „стерилизовано“.

Стерилизирање млека може се с извесном поузданошћу извести само с мањим количинама млека. Кад су у питању велике количине, онда се стерилизи-

рање изводи увек више или мање непотпуно те према томе тај начин конзервисања млека није поуздан. Али и кад би се стерилизирање млека увек могло потпуно извести, млеко, загревано до тако високе температуре губи многе своје добре особине, јер та температура мења укус млеку, мењајући његов хемијски састав; због тога такво се млеко теже вари у стомаку а то значи да му је ослабила најважнија особина у погледу његове хранљивости: лако сваривање, тј. лак прелаз у организам.

2. Да би се млеку сачувале оне особине које губи загревањем до горе поменуте високе температуре, оно се загрева до мало нижих температура с тим, да на тим нижим температурама пробави разно време. Нпр. млеко се загрева најпре до  $70^{\circ}$  и на тој температури задржи 10 минута; затим до  $80^{\circ}$  и на том степену остане 5 мин, па онда се загрева 2 мин. на  $90^{\circ}$  и 1 мин. на  $95^{\circ}$ . Такво се загревање назива „пастеризирање“ млека. Међутим се пастеризирање млека врши и на тај начин што се оно загрева до  $65^{\circ}$ , али се на тој температури држи пола сахата; други предлажу да се на тој температури од  $65^{\circ}$  млеко кува читав сахат, трећи да се млеко под смањеним притиском кува по сахата на 60 степени итд.

Свима тим методима пастеризирања иде се ватим да се униште само штетни, патогени микроби. А да се опет то постигне температурама што нижим а нарочито нижим од  $70^{\circ}$  разлог је тај, што загревањем изнад  $70^{\circ}$  млеко губи извесне своје добре особине; нпр. извесни млечни ферменти се униште и онда млеко постане врло добра средина за развијање и множење оних бактерија које не угину до  $70^{\circ}$  и које отпочну свој рад чим се млеко поврати на обичну температуру.

Као што се види топлотом се млеко не може одржати дуже време у добром стању. Међутим се то сразмерно врло лако постиже хладноћом.

3. Као месо, тако исто и млеко може се хладноћом очувати на два начина: хлађењем до температура изнад  $0^{\circ}$ , и смрзавањем.

Хлађење млека мора бити свакако испод  $+12^{\circ}$ , јер је констатовано да на тој температури почиње развијање штетних фермената у млеку (L. Lortat — Jacob).

Хлађењем очувано млеко задржи потпуно своју хомогеност као и све своје особине у погледу укуса, сварљивости и хранљивости. Хлађењем се млеко не мења: ни хистолошки, ни хигијенски, ни биолошки.

Ако смо сигурни да је млеко потпуно здраво и да долази од здраве (нарочито нетуберкулозне) стоке, оно се може чувати хладноћом одмах после mužeња, дакле не мора се кувати. Такво млеко не сме дуго после mužeња остати на топлоти; оно се у најкраћем року мора пренети у хладионицу.

Напротив, ако нисмо сигурни са здрављем стоке која млеко даје и ако се бојимо да у млеку има каквих штетних микроба, треба га најпре по ма ком методу пастеризирати па унети у хладионицу.

4. Смрзавањем се млеко може очувати у добром стању а могу се извесне његове особине и изменити према томе како се смрзавање млека врши. Кад се млеко смрзава споро, онда се поједини његови саставни делови издвајају и тако издвојени смрзну; тако смрзнуто млеко није добро. Напротив кад се млеко смрзне убрзо, да не буде довољно времена да се горње издвајање изврши, такво млеко, раскрављено, не губи ништа од својих особина. Најчешће се комади смрзнутога млека унесу у извесну количину несмрзнутога млека па се тако заједно чувају. Ако се један комад смрзнутога млека унесе у толику исту количину несмрзнутога млека, обе се масе могу очувати у добром стању две до три недеље.

На овај се начин преноси млеко из Шведске и Данске у Енглеску. Млеко се најпре охлади на  $+ 2^{\circ}$  па се сипа у бурад од по 500 литара. У то се млеко унесе 50% смрзнутога млека па се онда преноси на веће или мање даљине и тамо до употребе чува у хладионицама. На исти се начин свакодневно доноси по 30.000 литара млека и у Копенхаген с даљине од 160 километара.

5. *Кајмак, масло, сир.* — Технички произведена и на извесном одређеном степену одржавана хладноћа наша је врло важну примену при справљању и конзервирању кајмака или масла и сира. Не улазећи у појединости које се тичу справљања масла и које су у погледу утицаја хладноће довољно проучене, напоми-

њем да се масло може дуже време сачувати од квара хладноћом на два начина: хлађењем и смрзавањем. Ако хоћемо да сачувамо те млечне производе месец дана до шест недеља треба да их одржавамо на хладноћи од  $+ 2^{\circ}$  до  $0^{\circ}$ . У том случају потпуно задржавају свој изглед, укус, мирис и остале особине.

За дуже чување нпр. два до три месеца треба масло смрзнути и одржавати га на температури од  $- 5^{\circ}$  до  $- 6^{\circ}$ . Само смрзавање се мора извршити брзо, (најдуже за 24 сахата), а да се то постигне, не треба масло одвајати у великим комадима.

И ако треба обратити пажњу на начин смрзавања масла, још је важније извршити одмрзавање врло опрезно те да прелази од  $- 6^{\circ}$  до обичне температуре не буду нагли.

Изгледа засад да се масло не може у потпуно добром стању очувати дуже од четири месеца, па ни онда кад је у судовима херметички затвореним.

6. Што се тиче сира, хладноћа с одређеним степеном влаге игра врло важну улогу при његовом сазревању. У последње време хладноћом се, кад је потребно, успорава сазревање нпр. кад је тражња слаба, па се онда према пијаци у хладионицама сазревање убрзава регулисањем одговарајуће температуре и влаге.

Ради конзервисања, сир се мора одржавати на температурама од  $- 2^{\circ}$  до  $+ 2^{\circ}$ ; на  $- 2^{\circ}$  може сир сачувати све своје особине пет месеца. Хигрометарско стање хладионице треба да буде од  $75\%$  до  $80\%$ ; ваздух у хладионици треба да буде потпуно чист.

## Ј а ја

1. Откако се јаја могу хладноћом конзервисати и преносити, трговина с јајима је узела огромне размере. Примера ради да наведем Данску. Године 1865 извезено је из Данске 657.090, а 1893, 240 милиона комада јаја. Од јануара до септембра 1902 године. Данска је продала Енглеској више од 280 милиона јаја. Русија је извезла у току 1906 год. јаја за 154 милиона динара, поред тога што је фригорифичко конзервисање јаја у Русији врло нерационално, и што су руска јаја увек ниже пијачне вредности.

Пре него што је употребљена хладноћа јаја су конзервисана у главном обликањем љуске каквом масном материјом или кречом, или најзад течним стаклетом. Кад се љуска јајета ради конзервисања намаже машћу, зејтином или другим чим сличним, те се масне материје на самом јајету покваре и њихов непријатан мирис и укус пређе кроз шупљике љуске на садржину њену; другим речима, јаје удара на покварену маст.

У Француској, где је трговина с јајима такође јако развијена, јаја се потапају у кречну воду. И ако је тај начин конзервисања најпростији и најјевтинији има ту рђаву страну, што таква јаја ударају на креч. Поред тога жуманце се одвоји од беланцета, залепи се за љуску и разлије се чим се јаје разбије; беланце добије жућкасту боју и удара на „старо“.

Течно стакло употребљено је највише у Сједињеним Државама америчким. Течно се стакло добија у трговини као густа течност па се једна запремина те течности разблажи са десет запремина воде. Ни на овај начин сачувана јаја нису без замерке. Пре свега, љуска у течном стаклету сачуваних јаја, прска у врелој води а само јаје удара на сапун.

Важно је овде да напоменем како су јаја врло осетљива и како врло лако примају у себе мирис и задах своје околине. Ако се јаја нпр. чувају у пепелу, или у старој слами, сену итд. кад се једу, имаће задах на пепео, ђубре итд. Шта више кад јаја мало дуже стоје у гнезду у коме су снесена, приме у себе његов мирис.

2. Као што се види, очувати јаја свежа и добра без икаквог задаха и мириса који могу примити споља, није тако лака ствар.

Због те велике осетљивости јаја према околини у којој се налазе, и конзервисање њино хладноћом спада у најделикатније примене фригорифичке индустрије. Међутим на основи разних експеримената и проба утврђена су данас правила довољно прецизна по којима се јаја могу у потпуно добром и свежем стању очувати на хладноћи шест месеца, а то је савршено довољно за практику.

Конзервисање јаја хладноћом захтева извесне врло деликатне манипулације које треба да спрече: 1) раз-

вијање извесне беличасте паразитске вегетације на површини љуске која се се не види али која даје јајету укус на трулеж или буђу; 2) испаравање једног дела воде из јајета, услед чега врло штетно расте онај ваздушни мехур у јајету и 3) приањање жуманцета за љуску.

Да се то све постигне неопходно је потребно да се у хладионицу унесу јаја потпуно здрава и свежа, да им је површина сасвим чиста и да се у хладионицу не уносе јаја која су већ била више или мање загрејана нпр. при дугом транспорту. Исто тако ваља избегавати јаја која су оплођена, јер ће се клица одмах нагло развијати чим се јаја изнесу ма и за кратко време на вишу температуру.

3. Најбоља сезона за конзервисање јаја пада у месецима: март, април и мај. У то доба могу се у хладионицу унети и она јаја која су и пре десет дана снесена, док у јуну не могу се за то употребити јаја која су више од пет дана стара. Најбоље би било да се јаја сместе у хладионицу одмах чим су снесена.

При транспорту јаја до хладионице ваља избегавати нагле промене температурске и нарочито влагу. Паковање јаја у сламу, у струготине од дрвета, шушке итд. врло је рђаво, јер се сва та тела лако овлаже. Јаја не треба чистити прањем у води; чишћење се мора извршити сувим путем.

У хладионици се јаја слажу у нарочите сандуке, преграђене таласастом крутом хартијом тако да свако јаје дође у засебну преграду и да му са свију страна може ваздух прићи. Влага у тим хладионицама мора се одржавати од 70% до 75%. Ни у ком случају не треба да пређе 75%.

Температура не сме сићи испод 0°, јер би се јаја смрзла. У Немачкој се јаја чувају на температури од 0° до + 2°. У Америци се температура пење до + 4°, јер изгледа да се укус јаја боље одржи на тој вишој температури него на + 1°. Поред тога јаја, чувана на нижој температури око 0°, морају се трошити одмах чим се из хладионице изнесу, међутим она јаја, која су у хладионици била на температури од + 2 до + 4°, дуже се држе кад се из хладионице изнесу.

Као и код меса тако и код јаја треба с времена на време обнављати ваздух у хладионицама; ово обнављање треба код јаја да буде једанпут дневно или бар једанпут у два дана.

Исто је тако потребно да се јаја у хладионици преврну бар двапут недељно.

Све ово што је за конзервисање јаја речено вреди за кокошија јаја. Пачија и гушчија јаја захтевају другу температуру (од  $-1^{\circ}$  до  $0^{\circ}$ ) и други проценат влаге (од  $65\%$  до  $75\%$ ).

4. Из хладионице морају се јаја врло поступно изнети до обичне температуре; ако би се нагло изнела, из температуре од  $+2^{\circ}$  на температуру од  $+15^{\circ}$ , на њима би се одмах појавио слој росе, која је врло штетна за јаја. Јаја која се тако озноје губе 5 до  $10\%$  од своје пијачне вредности.

Хладионице у којима се чувају јаја морају бити сасвим одвојене од оних у којима се чува месо, да не би јаја повукла мирис од меса. Кад то допусте трговински односи најбоље је подизати нарочита постројења само за конзервисање јаја. Најбоље уређена постројења за конзервисање јаја налазе се у Немачкој, у Берлину, Хамбургу и Келну; у Француској, у Рену. У Америци је веома развијена трговина конзервисаних јаја. Цени се да се у Америци налази у хладионицама конзервисано 3 милиона сандука с по 30 туц. јаја.

У Европи највећу количину јаја увози Енглеска и то из Русије, Данске, Белгије, Француске и Канаде. После ње највише увози Немачка из Русије, Аустрије, Италије, Холандске и Румуније. Извоз јаја из Немачке је слаб. У години 1902-ој Немачка је извезла јаја за 890.000 динара а увезла за 144.000.000 динара. Русија извози сада јаја за близу 200 милиона дин. годишње.

## Р и б а

И риба се може очувати хладноћом и то: хлађењем на температури око  $0^{\circ}$  и смрзавањем на температури око  $-7^{\circ}$ .

По себи се разуме да и риба, пре него што се унесе у хладионицу, мора бити здрава и свежа; најбоље је унети рибу у хладионицу још док је жива.

Кад се хоће риба да сачува само 15—20 дана, она се упакује у ситан снег или још боље у вештачки снег који се прави нарочитим машинама, па се одржава у хладионици на температури између — 1° и 0°. Вештачки је снег много бољи од леда, јер заузима мањи простор, не гњечи рибу као што то чине комади леда, боље прилегне свуда око рибе а при том није скупљи од леда.

За дуже конзервисање рибе мора се употребити смрзавање. Ради смрзавања риба се наслаже у плитке металне судове, који се напуне водом, па се сваки такав суд с рибом у њему унесе у хладан простор у коме се цела његова садржина смрзне скроз, у један ледени комад. Такви се ледени комади с рибом изваде из својих металних судова и слажу се на гомиле у просторе у којима влада ниска температура, која одржава рибу у смрзнутом стању све до потрошње. Смрзнута се риба може тако сачувати девет до десет месеца.

У Америци се смрзавањем чува 3,200.000 кгг. рибе годишње. За смрзавање се плаћа 5 пара од килограма а за чување у хладионицама 2,5 паре од килограма месечно.

## Воће

1. Није потребно да истичем важност коју је, нарочито у последње време, добила трговина с воћем. И ми у Србији схваћамо колику корист доноси воће нашим произвођачима према извозу који из године у годину расте. Сва је наша брига у погледу воћа била сведена на то да савременом културом и негом добијемо воће што боље и племенитије и да истерамо што обилнији плод, очевидно у колико то од нас зависи. Али нисмо скоро ништа учинили да од сазрелога и убранога воћа добијемо што веће користи, јер ми воће продајемо скоро одмах чим смо га обрали, дакле у самој сезони и кад га има свуда. С тога је његова цена у то доба најнижа и корист коју од њега произвођач има најмања.

Више пута се дешава да је за произвођача боље кад поједино воће омане, кад га нема много, јер га онда продаје много скупље. Тај је факт опажен свуда где се није ништа предузело, да се воће не продаје у сезони већ да се сачува и изнесе на пијацу кад му није

време и кад му је сезона прошла. У Француској, која у погледу конзервисања воћа није много напреднија од нас, констатовано је, да се произвођач боји плодне године у воћу. У околини Лиона десило се пре извесног времена да су сељаци оставили трешње необране у читавом једном крају, јер су свуда биле преродиле и јер им је цена била тако ниска, да њоме нису могли покрити ни трошкове око брања. То се све не би десило и толики приход од воћа не би прошао, да су израније биле предузете мере да се трешње обране сачувају неколико дана или неколико недеља и изнесу на пијацу онда кад се више с дрвета не могу убрати.

?. Познато је да се извесно воће може кувањем, сушењем, или другом сличном прерадом дуже или краће сачувати до времена кад му није сезона. Али као што је то истакнуто код прерађеног меса, потрошач тражи у невреме свеже воће и онда га плаћа најбоље. У интересу је произвођача дакле, да свеже воће сам сачува до времена кад од њега може имати највеће користи, или ако то не може, да га и у сезони скупље прода препродавцу кад овај буде у могућности да га до бољих времена сачува. Као што се види у оба случаја користи се више или мање произвођач.

Све врсте воћа могу се, према својој природи, сачувати дуже или краће време у потпуно свежем стању хладноћом.

Први покушаји с конзервисањем воћа хладноћом учињени су око 1880 год. у Француској, а предузео их је опет Ш. Телије који је, као што смо видели, прве пробе извршио с преносом, хладноћом очуваног, меса. Али као год што се Французи нису користили постигнутим успесима у конзервисању меса, тако су исто испустили и врло повољне резултате постигнуте с воћем. Њима су се најпре користили Американи и Енглези, организујући фригорифичке станице за воће на Капу, Аустралији и Новом Селанду. С Капа је 1899 године извезено за Енглеску 10.817 а 1903 године 22.000 сандука воћа и то грожђа, шљива, бресака, крушака, кајсија итд. У Сев. Америци је конзервисано хладноћом 1898 год. само јабука 960.000 хектолитара, а већ 1902 год. 3,570.000 хектолитара. Поједине пијаце Сев. Америке снабдевају се воћем из Калифорније с даљине

од преко 4000 километара. Тако је из Калифорније извезено свежих хладноћом очуваних шљива, бресака, трешања и кајсија 1891 год. 50.549 тона а 1903 год. 102.000 тона. Рачуна се да Калифорнија, 60% свога воћа извози, хладноћом одржано, свеже. Године 1904 Калифорнија је извезла према источним државама 400 хиљада тона свежега воћа (а произвела свега 600.000 тона). Године 1905 извезено је из Калифорније 80.000 тона хладноћом сачуваног поврћа.

У Европи Француска тежи да у погледу воћа узме исту улогу, коју Калифорнија има за Сев. Америку. Пошто је у погледу примене хладноће за чување воћа знатно заостала иза Америке, Француска се напреже свима силама да пропуштене прилике накнади. Само из лионског округа извезено је за Париз воћа и то кајсија, трешања, јагода, бресака, крушака, јабука, шљива, грожђа и др. у 1907 год. близу 4,000.000 кгр. За друге крајеве Француске  $2\frac{1}{4}$  милијона килограма, за Немачку око 600.000 кгр., за Енглеску 1,127.000 кгр., за Швајцарску 2,142.000 кгр. итд.

3. Ови нам примери јасно показују како се применом хладноће за чување воћа трговина с воћем нагло развила. Јер кад произвођач зна, да се хладноћом може воће сачувати од прилике онако исто као што он сада на обичним температурама може сачувати пшеницу или кукуруз, онда он без бојазни више и производи и већи труд око свога воћњака улаже.

Оно што вреди за остале животне намирнице то вреди нарочито још за воће: воће се мора дати потрошачу не само са свима његовим обичним особинама у погледу укуса, хигијене и хранљивости, већ мора бити лепо и допадљиво и за око, јер око на првом месту решава о квалитету воћа. Познато је свакоме каква је разлика у цени између воћа свежег и воћа сушеног. Суво воће има скоро исти хемијски састав, исту хранљиву вредност као и свеже воће; с гледишта научног суво је воће, може се рећи, исте вредности као и свеже, па је ипак трговинска вредност сувога воћа знатно мања само за то што је променило изглед. С тога дакле воће се мора тако сачувати да ни спољашње своје особине не изгуби и да на потрошача чини савршено исти ути-

сак као кад је тек убрано. То се засада може постићи само хладноћом.

Пре свега воће, које се има сачувати хладноћом, мора бити савршено здраво; не сме бити нагњечено и убијено, јер на тим местима почиње прво кварење.

4. Воће, које хоћемо да чувамо, треба обратити пре него што потпуно сазри. Да ли ће то брање бити много или мало раније зависи од врсте воћа. Чим се такво воће обере, треба га што пре унети у хладионицу, јер хладноћа има задатак да даље сазревање, које се врши и на убраном воћу, или сасвим заустави или да га јако успори. Искуством се дознало, да је лакше сачувати воће заустављањем односно успоравањем потпуног сазревања помоћу хладноће, него чувањем на хладноћи потпуно зрелог воћа. Зато убрано воће не сме дуго после брања остати на обичној температури на којој оно даље сазрева. Свако такво одоцњавање је више или мање штетно и зависи од врсте воћа, пошто свако воће не сазрева, кад је обрано, истом брзином.

На пример летње крушке, унесене у хладионицу од  $0^{\circ}$  одмах после брања, биле су сасвим добре после шест недеља, док су исте крушке унесене у хладионицу само четири дана после брања имале после шест недеља  $30\%$  покварених.

Температура, на којој се има чувати воће, не сме бити нижа од  $0^{\circ}$ , јер се воће не сме смрзавати. Колика ће управо бити та температура зависи од врсте воћа, али свакојачко се она не може знатно разликовати од  $0^{\circ}$ . Употребљена температура за чување воћа мора бити стална; промена од  $\frac{1}{4}^{\circ}$  или  $\frac{1}{2}^{\circ}$  не игра никакву улогу.

Ваздух у коме се воће чува мора бити пре сув него влажан, али не ни сувише сув, јер би онда воће изгубило своју воду, сушило би се и не би дозревало. Влажност ваздуха треба да буде  $60\%$  до  $70\%$ . Одређени степен влажности мора бити такође сталан.

Сазревањем воћа производи се угљена киселина. Ње не треба да буде много у ваздуху хладионице али не треба ни много обнављати ваздух. Обнављање ваздуха у хладионици треба да буде сразмерно споро.

Уношење воћа с обичне температуре у температуру хладионице не сме бити нагло већ поступно. Обично се воће најпре охлади до температуре која

лежи у средини између температуре околине и температуре хладионице. С истом се поступношћу воће и враћа из хладноће на спољашњу температуру. На тај се начин избегава и овде знојење воћа које је увек од штете.

5. Колико ће се које воће моћи сачувати хладноћом зависи од његове природе и врсте. Једно исто воће, нпр. јабуке или брескве, различито се понаша према томе да ли сазрева раније или доцније и какве је врсте; она врста која има више шећера дуже се чува.

Најделикатније су јагоде, брескве, кајсије, шљиве и грожђе, па се ипак то воће може хладноћом очувати потпуно свеже два до три месеца; крушке према врсти 2 до 7 месеца, а неке врсте и до године дана; воденјаче се најтеже држе. Јабуке извесних врста могу се хладноћом очувати више и од године дана.

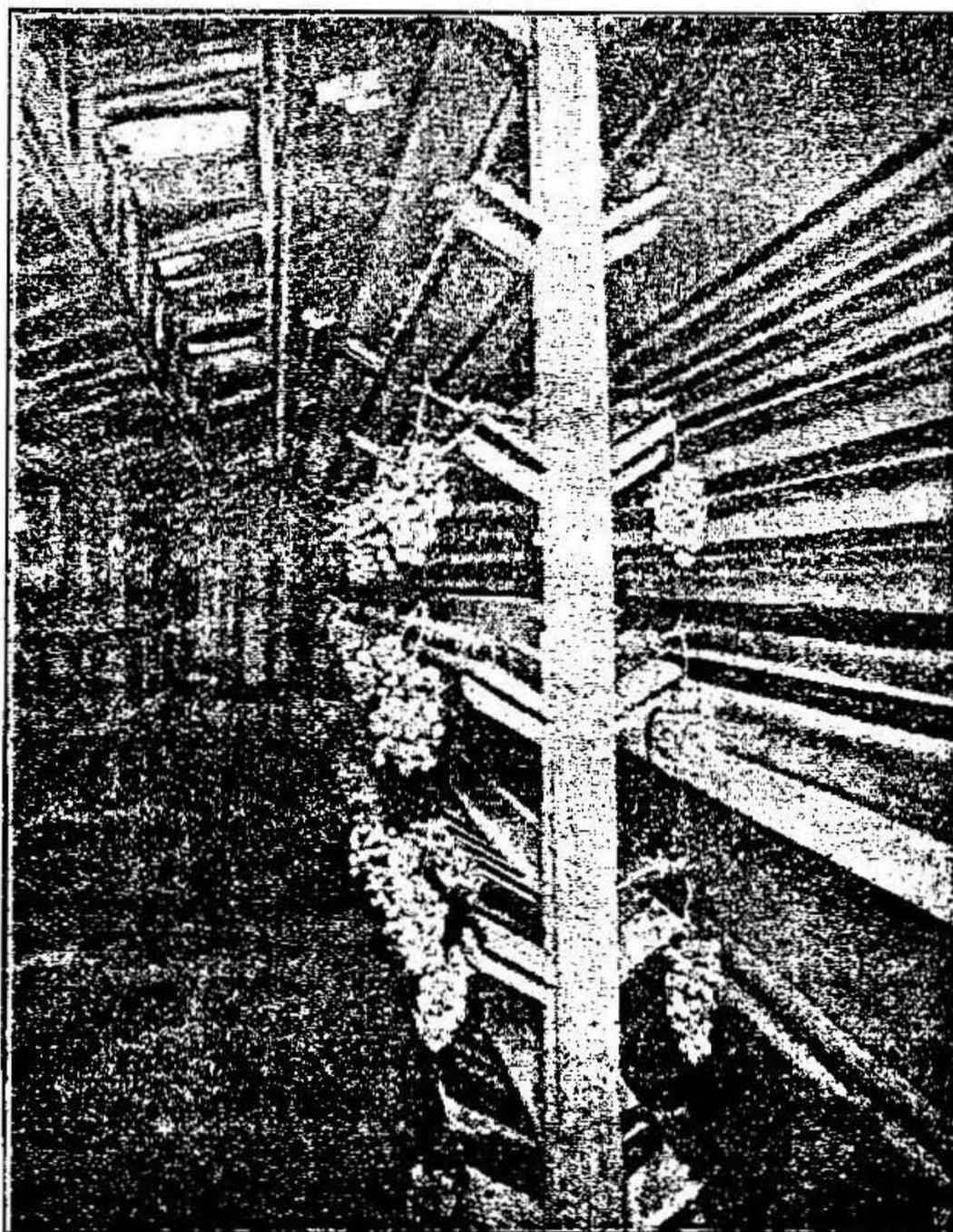
Ради чувања на хладноћи разне врсте воћа разио се полажу и намештају. Деликатније воће, као што су брескве, јагоде и трешње полажу се на меке подлоге нпр. од вате, ситне плуте, смештене у нарочите сандуке. Крушке и јабуке се посебно завију најпре у хартију, која може бити мека или хартија за новине (нештампана), пергаментска, парафинска хартија итд. Врло fine врсте завију се најпре у меку хартију или хартију за новине, па затим још у пергаментску или парафинску хартију. Овако завијено воће наслаже се у нарочите сандуке; неке се врсте полажу у сандуке с мекњама.

6. Од свега воћа грожђе заузима због вина које се од њега прави изузетан положај. На све стране па и код нас унапређује се виноградарство и сваке се године све више производи вина. С друге стране агитација антиалкохоличара смањује све више број потрошача вина. Да се помогну, виноградари доскачу на два начина: продајом грожђа и продајом непреврелог грожђаног сока или шире.

Грожђе обрано у септембру или октобру мора се одмах све потрошити, јер се обично тешко може сачувати. Држано на хладноћи оно може дочекати пролеће скоро онако исто као кад је убрано. Тога ради грозд се одсече с комадом лозе па се лоза замочи у малу флашу напуњену водом у којој има пепела. Флаше се поређају на полице те сваки грозд слободно виси (сл. 1).

Што се шире тиче покушавано је на разне начине да се од врења сачува. Једни употребљавају за то сулфид, против кога се буне хигијеничари. Други ширу пастеризирају кувањем, па онда затворе у флаше; овај начин опет скупо кошта. Хладноћом се шира може врло лако сачувати, да не проври, врло дуго.

Код вина се хладноћом постижу разни резултати: вино се хладноћом бистри, концентрише (ојачава) и са-



Слика 1.

зрева. Да се слабо вино направи јачим и сачува од квара оно се у нарочитим металним судовима држи 24 сахата у сланој води охлађеној до  $-14^{\circ}$ ; вино је на тај начин у полусмрзнутом стању. Цеђењем несмрзнутог дела кроз нарочите филтре и центрифугом може се у вину по вољи повећати садржина алкохола. Хладноћом

се вино сразмерно врло лако бистри кад је мутно, а подешавањем згодних температура како обична тако и кипећа вина брже сазревају и добијају укус старих вина.

### Поврће, цвеће, свилена буба

1. Све што је речено за воће, вреди у главном и за поврће које се према природи својој може очувати дуже или краће време. Црвени и плави патлици се држе као и печурке око два месеца, карфиол три месеца, купус шест месеца, а тако исто и кромпир; црни лукац шест до осам месеца. Купус задаје највише посла и захтева најпажљивије поступање.

2. И у градинарству а нарочито за добијање цвећа мимо сезоне примењена је хладноћа. Све до појаве вештачке хладноће, градинари, кад су хтели имати цвеће мимо сезоне, служили су се култивисањем биља у топлим просторима или у стакларама. На тај начин добивено цвеће увек је нежније, слабије или анемичније од природног цвећа, и на њему се самом тако рећи види да му није време.

Да се извесна биљка развије, да порасте и да цвета, треба јој извештан ступањ топлоте. Докле год тај ступањ топлоте не наступи, биљка мирује, и одмара се и то мировање траје све догле док је на ниској температури. По себи се разуме, да се вештачком хладноћом, стварањем једне вештачке зиме, може по вољи продужити то мировање биља тако да кад биље из те хладноће унесемо у погодну топлоту, оно ће одмах отпочети своје развијање и цветање мимо сезоне. На тај начин можемо хладноћом да задржимо и да одложимо почетак растења и цветања биљке као што смо тај почетак топлотом убрзавали. Само се цвет добивен на биљци, чије је развијање хладноћом било заустављено и одложено, знатно разликује од онога, који смо добили на биљци чије је развијање топлотом било убрзано. Сад је тај цвет једар и свеж и тешко се може разликовати од цвета добивеног од исте биљке за време сезоне.

Овај начин „заустављања“, који је супротан „убрзавању“ биљног развијања, нашао је прву примену у Енглеској а затим и у другим земљама, нарочито у Холандској, Немачкој и др. Он је био најпре примењен

на ђурђевак па затим на кринове, јоргован као и на друго биље и цвеће. Само једна немачка кућа близу Хамбурга извози годишње 14 милиона корена од ђурђевица очуваног на хладноћи. Кад се тако очувани корени ђурђевица ма у које доба године унесу у просторе извесне топлоте, они ће цветати после три недеље.

Биљке које нису хладноћом заустављене и које се нормално развијају, употребе дуже време за своје развијање него оне које су хладноћом биле спречене. Ђурђевак који није хладноћом заустављен, развије се и цвета за шест недеља. Корени тога цвећа заустављени хладноћом брже се развијају кад се изнесу на топлоту. Тако рећи чим се осете на топлом ваздуху отпочну да расту и пре но што ће проћи месец дана, цветају. То значи да се продуженим мировањем биљке гомила у њој животна снага, која знатно убрзава њено растење и развијање кад једном отпочне.

3. Тај исти принцип, „успоравања“ или привременог заустављања развијања, примењен је и у култури свилене бубе. Јаја од свилене бубе, добивена у јуну, проведу мирно целу зиму и тек идуће године служе за извођење свилене бубе. Дешава се међутим да неочекивано топло време изазове живот у њима много пре но што је дуд листао. Да се од тога сачувамо јаја се преносе из топлих у хладне пределе одакле се враћају кад дође згодно време за њихово развијање. Тако нпр. јаја свилене бубе из Ломбардије преносе се преко зиме на Алпе. Међутим од како се хладноћа може индустријски производити, Италијани чувају јаја свилене бубе у хладницима у којима влада стална температура од 0°. По себи се разуме да су та јаја очувана на сталној температури и у сувом ваздуху куд-и-камо боља од оних која се чувају на природној хладноћи која је тако јако променљива.

Као што се зна, у чаури свилене бубе развија се лептир, кога треба убити пре него што ће он покварити чауру и излетети. Обично се лептир убија врелим ваздухом или воденом паром којим се путем може често да поквари свилени конач. Напротив кад се чауре унесу у просторе вештачким путем довољно охлађене, лептир ће угинути без икаквих штетних последица по свилени конач. Убијање лептира врши се на темпера-

турама од  $-6^{\circ}$  до  $-30^{\circ}$ , према трајању дејства те ниске температуре.

### Фабрикација леда

Најстарију примену индустријске хладноће налазимо при фабрикацији вештачког леда. Сви ми знамо како се код нас преко зиме пуне леденице природним ледом и како се леденице праве и одржавају. Такво је стање владало у целом свету тако рећи доскора. Јер и ако се већ од 1860 год. налазе извесни почетци фабрикације вештачког леда, тек од 1880 год. почиње у правом смислу индустријска производња леда. Од тога доба су се фабрике за вештачки лед рапидно множиле и гранале.

Ма колико да је данас развијена фабрикација вештачког леда, природни лед није још изгубио своју важност. Примера ради наводим само Немачку која има огроман број фабрика за вештачки лед, али у којој не само да још постоје леденице с природним ледом скупљеним у Немачкој већ још траје врло велики увоз природног леда са стране. Тако је Немачка увезла природног леда 1902 год. 22.410 тона; 1903 год. 8.327 тона; 1904 год. 57.318 тона; 1905 год. 34.473 тоне. Тај је лед увезен у Немачку поглавито из Норвешке и Швајцарске.

На каквим је физичким принципима основана фабрикација вештачког леда видећемо приликом излагања метода за производњу вештачке хладноће у опште, јер су исти методи употребљени и за фабрикацију леда. Засад само напомињем да се у индустрији вештачкога леда разликују ове три његове врсте:

а) *Мутан лед*; тај се лед прави од бунарске, изворске као и од воде из варошких водовода и то без икаквих нарочитих припрема. Такав је лед провидан као мутно стакло, беличаст или млечан.

б) *Полубистар лед*; тај се лед прави од исте воде као и мутан лед, само се вода за време мржњења меша, мућка или у опште покреће. Такав је лед споља прозрачан и бистар а у средини има већу или мању мутну језгру.

в) *Бистар лед*; тај се лед добија из воде дестилисане у којој нема ваздуха; такав је лед скроз бистар и прозрачан.

У погледу каквоће лед вреди онолико исто колико вреди вода од које је он направљен. Ако је вода била добра за пиће, ни лед није штетан да се непосредно употреби. Али ако у води има патогених микроба, као што је нпр. тифусни микроб, мутан лед од такве воде има тих микроба по целој својој маси. Мутан се лед и много брже топи од бистрога.

Лед полубистар, који има мутну језгру, нема бактерија у свом бистром делу; сви микроорганизми као и све соли којих је било у води скупљене су у мутној језгри.

Кад нисмо сигурни да је лед направљен од чисте пијаће воде, не треба непосредно метати мутан лед у пиће нити га мешати с извесним намирницима.

## П и в о

Вештачка хладноћа игра једну од најважнијих улога при фабрикацији пива. Без устезања се може рећи да каквоћа пива зависи колико од каквоће употребљеног материјала, толико и од ступњева температуре на којима се поједине промене тога материјала врше. Почев од клијања јечма па до тренутка кад се већ пиво троши, материјал од кога се пиво прави само се преноси из једне температуре у другу. Кад се још узме на ум, да те поједине температуре морају и дуго трајати и бити потпуно сталне, онда се може разумети каква је важна улога одређена вештачкој производњи хладноће, којом се природна температура средине регулише и за поједине потребе, при фабрикацији пива, удешава и дотерује.

Савршено је искључена потреба, да на овом месту излажем степене хладноће и њихове разне утицаје на поједине радње при фабрикацији пива. Ради опште оријентације довољно ће бити да напоменем да је у пивари, у којој се производи чувено пилзенско пиво, употребљено 240 парних коња само за производњу вештачке хладноће, потребне на разне операције при фабрикацији тога пива. Пивара прави и вештачки лед, али се тај лед употребљава само за пуњење транспортних вагона као и за потребе појединих пивница које пилзенско пиво троше. Лед се ни у каквом облику непосредно за фабрикацију пива не употребљава; све се просторије

одржавају на одређеним сталним температурама само вештачком хладноћом.

### Централно хлађење

Централно је грејање у Европи само у толико познато, што се поједине веће зграде у свима својим просторијама с једнога места греју. У Европи нема ни једне вароши у којој би се топлота с једнога централнога места спроводила појединим претплатницима по целој вароши, од прилике онако као што се спроводи вода и електрицитет. У Сједињеним Државама има сада више од две стотине вароши почев од Њу-Јорка (3,500.000 становника) до Пакстона (3036 становника) с варошким централним грејањем. У појединим варошима достиже дужина топлотних спроводника 32 километра.

Откако је производња вештачке хладноће задобила свој садашњи значај, Американи су отпочели заводити централно варошко хлађење. Засад имају ове америчке вароши центре за вештачку хладноћу из којих се хладноћа разводи појединим претплатницима варошким: Saint Louis, Boston, Kansas-City, Norfolk, Los Angeles Atlantic-City и Philadelphia.

Из центре разведена хладноћа употребљава се за пијачне зграде, за месаре гросисте и детаљисте, трговине с рибом, дивљачи, јајима, сиром, воћем, поврћем итд; за бакалнице, млекарнице, хотеле, ресторације, кафане, пивнице, позоришне и концертне сале; за хлађење пијаће воде на извесним јавним чесмама итд. Показало се да је засад још скупа овако разведена хладноћа за хлађење приватних станова.

Цена хладноће у разним овим просторијама је разна и одређује се према кубатури простора који се хлади, према ступњу употребљене хладноће, према трајању претплате, положају зграде итд. На пр. у Бостону, који има 600 великих и малих претплатника на хладноћу с просторима од 1 до 300 кубних метара, цена за један кубни метар хлађенога простора варира од 13 до 264 динара годишње.

У Европи је само овде-онде употребљена вештачка хладноћа за хлађење појединих локала и то за хлађење

извесних позоришних сала. Вештачком се хладноћом напр. расхлађује лети позоришна сала у Келну.

### Кланице и пијачне зграде

1. И ако поједини предузетници могу наћи рачуна да за своје приватне потребе подижу већа или мања фригорифичка постројења, ипак ако хоћемо да се вештачком хладноћом користи што већи део становника једне вароши или једнога краја, тј. ако хоћемо да вештачка хладноћа буде корисна по могућству за свакога, треба производњу вештачке хладноће сконцентрисати у кланицама и пијачним зградама. Свака кланица, била она општинска, државна или приватна, треба и мора имати нарочито постројење за вештачку хладноћу да њоме, месо и остале своје производе који се одмах не могу продати, сачува до згоднијих пијачних прилика. Шта више многе кланице имају извесних хладних одељења у којима се чувају и оне намирнице, које нису њен производ као што су напр. јаја, млеко, итд. По себи се разуме, ако је количина ових некланичних производа толика, да омогућава подизање засебних фригорифичких постројења онда се она засебно и подижу и развијају.

Кланице се обично подижу с два задатка. Или кланица коље и хладноћом чува своје производе, само за свој рачун, или поред тога она коље и за туђ рачун и чува туђе производе односно уступа већи или мањи број засебних хладионица приватнима под кирију. У том случају поједини месари чувају своје производе у кланичким хладионицама и износе из њих свакодневно само онолико колико могу у својим радњама продати.

По првом систему уређене су кланице које кољу на велико и за извоз, а по другом су уређене махом општинске кланице. Има међутим доста приватних фабрика за вештачки лед, које такође издају под кирију већи или мањи број засебних хладионица, подигнутих у својим фабрикама.

2. Корист од оваквих кланичних постројења је очевидна. На првом месту публика је осигурана да ће увек имати здраве намирнице, јер продавац нема интереса

да вара публику пошто је и сам хладноћом осигуран и не боји се никаквих промена температурских. С друге стране и цене намирница нису изложене наглим променама, пошто се у хладионицама налази увек више очуваних намирница него што треба. И да би се још боље схватио значај, који имају хладионице као стоваришта животних намирница, да наведем овај пример. У Чикагу има петнаест великих фригорифичких постројења и у њима има толико животних намирница на стоваришту, да та варош од два милиона становника може више месеца живети кад би сасвим била одсечена (нпр. опсадом) од осталог света. Јер у тим постројењима има увек само меса 20 милиона фуната. Само у једном таквом заводу има један милион фуната рибе стално на стоваришту.

3. Да кланице треба да буду снабдевене хладионицама види се и из овога примера. Кад нема хладионице, месари, односно трговци с месом, кољу само онолико стоке колико могу продати. Остала стока мора се хранити, за њу плаћати оборска такса, може се разболети и липсавати итд. Стока, која се у кланичним оборима чува, из разних узрока, не само да не напредује нити остаје на истој мери већ стално и свакодневно опада. Кад има хладионице стока се сва покоље одмах чим је дотерана и све горе поменуте као и многе друге незгоде и штете отпадају.

Није могуће а није ни потребно наводити све незгоде и штете које имају нарочито посредници између произвођача стоке и потрошача меса. Хоћу само да приметим да све те штете на крају крајева плаћа и произвођач и потрошач. Јер посредник, који зна какве га штете с дужим чувањем живе стоке очекују, гледа да их накнади од произвођача обарајући куповну цену стоке, а тако исто и од потрошача подижући продајну цену меса. То значи, да је подизање хладионица при кланицама неминовна потреба, јер од њих имају непосредне користи, (без икакве штете за посредника), и произвођач и потрошач, тј. цео народ.

4. Све што је речено за хладионице при кланицама вреди и за хладионице у пијачним зградама. Где постоје и једне и друге оне се само потпомажу. Међутим ове хладионице имају нарочити значај још и за чување

оних многобројних животних намирница које не долазе из кланица. Шта више, штете, које долазе од појединих врста тих намирница, које се на обичној температури врло брзо кваре и пропадају (зелен, поврће, воће итд.) знатно су веће и за потрошача а нарочито за произвођача.

### Болнице

1. Примена вештачке хладноће у болницама може се свести на ова два задатка: за чување извесних животних намирница нарочито меса, млека и јаја и за производњу леда.

Према ономе што је напред речено о конзервацији меса, млека и јаја није потребно да нарочито истичем важност тога посла за болнице. И ако се болнице снабдевају тим намирницама за кратко време ипак је за болнице нарочито потребно да се те намирнице не измене ни у току једног или два дана и да се одржавају у оном стању како су најпогодније за болеснике. Месо, које је 2—3 дана било на сувој хладноћи у сваком погледу много је боље за болеснике од сасвим свежега меса, које се неминовано мора трошити лети на великим врућинама. Међутим ако би се месо хтело чувати на леду или поред леда у леденицама, дакле на хладноћи влажној, оно, као што је изложено напред, нема оних добрих а нарочито за болеснике важних особина као месо очувано на сувој хладноћи.

2. Свака болница мора имати леда, поред осталог нарочито за негу односно за лечење болесника. Најобичније се лед преко зиме скупља с вода не само сумњиве већ сигурно рђаве каквоће. Видели смо напред да се сва нечистоћа воде налази у леду добивеном од те воде. Сваки може схватити колика је опасност за болеснике да се негују и лече нездравим ледом, нарочито кад такав лед долази у близину отворених рана. С тога би неопходно потребно било, да се болнице не снабдевају ледом скинутим с устојалих бара или с вода сумњиве каквоће. Болнице треба да саме производе свој лед.

Машинама за вештачку хладноћу, сразмерно врло малих димензија, могу се одједном постићи оба задатка

у свакој болници: и производња суве хладноће за хладноницу животних намирница и фабрикација вештачког хигијенски исправног леда.

3. Од не мањег је значаја за болнице и чување лешева при секцијама и другим испитивањима. Вештачка хладноћа и ту врло корисно врши своју дужност.

На западу се лешеве дуже или краће време посматрају да се види да није наступила привидна смрт. У Прагу је подигнута за тај циљ нарочита зграда, у којој се лети вештачком хладноћом одржава стална температура од  $4^{\circ}$  у појединим просторијама где се мртваци посматрају. Зими се ти простори према потреби греју, те у њима влада преко целе године иста температура.

### Војска

1. Све оне тешкоће које смо видели да постоје код чувања стоке у оборима, код њеног преноса и превоза у обичним приликама, постају знатно веће а у извесним случајевима и судбоносне кад се тиче снабдевања војске месом нарочито у ратно доба. Свакодневно тако рећи слушамо жалбе противу лифераната меса за војску; те се жалбе тичу како квалитета меса кад је заиста свеже, тако исто и квалитета његова у погледу свежине. Многе неисправности против којих се те жалбе подижу, долазе често од несавесних лифераната али за многе од њих, нарочито лети или у оскудно доба кад омахне сточна храна итд., нису они криви. С тога се врло често покушавало да војска сама за себе коље и да се сама на својим кланицама снабдева месом.

Ако би се клање на војним кланицама вршило под садашњим приликама, тј. кад би се свакодневно клало онолико колико је за један дан потребно, и стока се до клања чувала и хранила у оборима, тешкоће не само да не би биле мање већ би се знатно повећале. Поред питања о квалитету купљене стоке долази и питање о неговању и храњењу стоке, услед чега стока место да буде боља може да ослаби и смршави. Кад се томе дода још могуће разболевање и липсавање стоке, које може бити и стварно и фиктивно, онда се од прилике схваћа зашто се многе војске снабдевају

месом преко лифераната, ма да је то месо увек скупље пошто лиферанти у цену меса урачунају и све оне тешкоће с којима се и сами имају да боре.

Цело то питање о снабдевању војске месом у мирно доба добија сасвим други значај, кад се стока не мора клати само за једнодневну потрошњу и кад се месо може до употребе чувати више дана, недеља или месеца у хладионицама. Стока купљена у пијачне дане поклана би била одмах сва и тим самим отпадају обори, отпада храњење и неговање стоке, као и евентуално разболевање и липсавање. Месо, међутим, сазрело у хладионицама било би, као што смо видели, у сваком погледу боље од онога које се троши одмах по клању стоке. Из хладионице би се свакодневно износило тачно само онолико килограма меса колико је за тај дан потребно; у хладионици би било увек месо на слагалишту, које би се с времена на време новим клањем попуњавало.

2. Такви и слични разлози руководили су француско Војно Министарство, те је оно још 1889 године образовало нарочиту комисију под председништвом генерала Делатра (Delattre) да проучи и нађе најбоље решење за снабдевање трупа како у мирно тако и у ратно доба. Пошто је у то време фригорифичко конзервисање меса било савршено остварено и добијени резултати тачно познати, то се рад комисије тицао примене хладноће на чување меса у хладионицама и транспорта његовог на веће или мање даљине.

Комисија је вршила своје експерименте у Бијанкуру (Billancourt) близу Париза па је нашла да је температура од  $0^{\circ}$  довољна да сачува месо са свима његовим добрим особинама од осам до петнаест дана.<sup>1</sup> Ако се тражи много дужи рок, месо се мора скроз смрзнути на  $-15^{\circ}$  до  $-20^{\circ}$ , па пошто је смрзнуто да се на температури од  $-4^{\circ}$  чува све до употребе. Рок до кога се тако смрзнуто месо морало утрошити био је неограничен.

После ових резултата комисија је испитивала погодбе за пренос тако смрзнутога меса. Она је слала месо у вагонима из Бијанкура према Шалону на Марни,

<sup>1</sup> Међутим ми смо видели да је месарски еснаф у Паризу за време изложбе 1889 године очувао месо дуже од месец дана.

Монпелију итд. Из свију тих експеримената у извештају комисије наводе се ови резултати:

1. Најбољи изолатор против топлоте је прашина од тресета.

2. Пренос на гомиле је бољи од преноса у сандуцима.

3. Смрзнуто месо може издржати пренос од четири па и више дана кад је спољашња температура висока.

4. Пренос обичним колима је неповољнији него железницом, али ипак може се:

а) преносити месо у гомиле шест дана на реквизиционим колима, кад се месо покрије са свију страна тресетом а четири дана ако се покрије сламом.

б) преносити осам до шест дана у једном и другом случају, у фургону за транспорт.

Поред тога, после свију ових начина преноса, месо се још може чувати 48 сахата до употребе у магацинима у којима влада температура од  $12^{\circ}$ .

Као што се види комисија је дошла до врло повољних резултата, како у погледу чувања меса смрзавањем, тако и у погледу преноса тога смрзнутог меса.

3. Изгледа да Француску прати нека фаталност у погледу примене вештачке хладноће. Видели смо напред до каквих је повољних резултата дошао Телије с преносом меса у Лаплату и натраг, али се тим резултатима не користише Французи већ Енглези и Американи. Видели смо тако исто како су прве пробе с конзервисањем воћа чињене такође у Француској и како су оне показале да се врло успешно могу све врсте воћа сачувати хладноћом сразмерно дуго време, али се ни тим резултатима не користише Французи већ опет Енглези и Американи. Исто се то понавља и с конзервисањем меса за војне потребе.

Де Ловердо (de Loverdo), главни секретар фригорифичког конгреса и признати француски писац на пољу фригорифичке индустрије, овако јадикује у једном свом чланку који се тиче овога питања:

Решење, које је предложио још 1891 год. министар Фресине, имало је задатак да ослободи наше регименте од онога данка, који оне плаћају енергијом а често, на жалост! и здрављем трговачкој спекулацији; тим се предлозима ишло на то, да се створе војне кланице, снабдевене хладионицама и фригорифичким вагонима,

у којима би се стока, после строгог прегледа на ногама, клала и одатле разним гарнизонима разносила. Савете француског министра усвојила је и применила, и то с успехом, — немачка војска. У Енглеској се војска десет месеца годишње храни смрзнутим месом, особито здравим. У Француској, за време маневара, гоћи се стока на тешко и мучно путовање због чега наступа код стоке „грозница од заморености.“ Врло често, крађење, одмор или клање стоке, изазива или сувише рано или сувише доцно полагање возова.

Те, просте незгоде у мирно доба, играле би судбоносне улоге у рату. Такво снабдевање војске стадима која јадно изледају, која у критичним часовима носе собом своју кожу, своје рокове, своје кости, дакле 50% некорисног материјала, ометају транспорте њихове хране, и прете да при најмањој изнемоглости постану средиште болести и смрти; све то представља велику празнину у научној опреми наше војске. Човек одмах помисли на страховите последице кримскога рата, када је стока стизала у логор као „фараонове мршаве краве“.

4. И заиста су се Немци без дугог размисљања користили свима резултатима француске комисије. Док су Французи и даље, тако рећи, све до данас експериментисали, дискутовали и дебатовали, дотле су Немци подигли неколико фригорифичких станица и у њима сложили огромне количине смрзнутога меса. У извештају, који је конгресу поднео лионски округ, стоји од речи до речи записано:

„Не заборавимо, да немачко Војно Министарство има у фригорифичким слагалиштима смрзнутога меса толико, да њиме може исхранити за време рата сву немачку војску 200 дана и да у Француској наше трупе немају никакву резерву у месу.“

Сам овај пример сувише јасно говори од каквог су значаја фригорифичке станице и хладноћом сачувано месо за време рата. Али да ту веома важну ствар још и с друге стране расветлимо.

Као год што се у мирно доба свакодневно израђује и спрема муниција за рат, тако се исто може и мора свакодневно израђивати и спремати храна — месо — за војску у рату. И као год што израђену муницију склањамо и чувамо у нарочитим магацинима, тако се

исто може склонити и чувати месо у нарочитим, фригорифичким, магацинима. Разлика би била само у томе, што би се за неко извесно време, свакодневним клањем стоке, спремила извесна количина меса, која би се сматрала као довољна за краће или дуже време у рату, па би се онда прво смештено месо вадило и трошило за војску а његова количина допуњавала новим клањем тако да одређена стална количина увек остаје иста.

По себи се разуме месо би се морало чувати смрзнуто на начин како је то раније описано. Такво месо заузима врло мали простор, несразмерно мањи, од простора који би заузела стока од које је то месо добивено. Затим пренос тога меса, према резултатима француске комисије, могао би се вршити и обичним вагонима и колима па да ипак у добром стању стигне на место опредељења. А тај је пренос куд-и-камо и лакши и простији и јевтинији од гоњења живе стоке с већих или мањих даљина до у близину операционих одељења, нарочито још кад се за ту стоку мора с веће или мање даљине доносити и храна, ако се рат води зими. За првих неколико дана нашло би се довољно стоке у непосредној близини операција, али би се тај извор брзо исцрпао и стока би се морала догонити из осталих предела који су све даљи и даљи.

Претпоставимо да је потребно дневно 200.000 порција меса; то значи да би ваљало догонити 400 до 500 волова или крава, или што је све једно 4000 до 5000 оваца. Ако би се та стока превозила железницом, потребно би било 60 до 70 вагона, док би одговарајућа количина меса из фригорифичких магацина била пренесена у 15 до 20 вагона.

Па онда, за догон и клање толике стоке треба имати нарочите месаре и послугу а то значи за толико ослабити бојне редове. Сем тога, кожу и остале споредне продукте ваља враћати опет натраг или их просто напустити, што чини чисту штету. И да не водимо рачуна још и о болестима спорадичним и епидемичним, које се при тако наглom догону стоке могу јавити и одједном тако рећи преполовити или још и уништити целу спремљену храну, као и о томе, да месо од уморне стоке може изазвати озбиљне последице код оних, који се њиме хране и који су тако исто уморни и изнурени.

5. Држим да није потребно да још другим примерима доказујем значај хладноћом консервисаногa меса за војску, па било то у мирно доба или за време рата. Хоћу само да додам да су ратови, вођени у последње време, до највеће очевидности потврдили горње закључке. На Филипинским Острвима и на Куби америчка је влада констатовала да је много лакше хранити војску смрзнутим месом донесеним са стране него месом оне стоке узете из околине ратишта. Енглеска је могла своје трупе у јужно-афричком рату успешно хранити само месом, које је довлачила из Аустралије. Али се нигде није очигледније показала корист за војску, хранену месом хладноћом очуваним, као у руско-јапанском рату. Поред свију несрећа, које је тај рат имао за Русију, он је показао, да је само фригорифичком организацијом транспорта смрзнутога меса Русија савладала све тешкоће које су долазиле од удаљености ратишта и од оскудице стоке у његовој близини.

Да би у случају рата имала довољно меса за своју војску Енглеска је подигла и напунила смрзнутим месом многа фригорифичка сместишта у Гибралтару, Шангају, Суецу, Индији и Аустралији. —

6. Још један, не мање важан, значај за војску има вештачка хладноћа: за чување и консервисање барута.

Изгледа да на стари барут температура није имала велики утицај; пазило се само да се тај барут не овлажи. Код новогa, бездимнога или малодимнога, барута од великога је утицаја и температура и влага. Нови барут, коме је основица нитроцелулоза растворена у лако испарљивим течностима као што је етар, алкохол итд. може лако да промени своје стање испаравањем тих тела услед повишавања или промене температуре. Влага, поред свог физичког дејства, утиче и на промену састава барута и утицај таквог, до извесне мере промењеног барута на пушчане и топовске цеви врло је штетан; такве цеви врло брзо поремете правилност нишана и после кратке употребе су топови неупотребљиви.

Поред тога тако промењени барут може се, сам од себе или slabим трењем или каквим другим врло slabим страним утицајем, запалити; јер се нови барут,

док топлотом и влагом није промењен, држи доста добро и стабилно.

С тога се барутни магацини, били они на бродовима или на суву, морају одржавати на извесној — свакојако испод  $20^{\circ}$  — температури, која у сваком случају мора бити непроменљива. Јер изгледа да променљивост, иначе не сувише високе температуре, исто тако штетно утиче на састав барута, као и мало виша температура. Исто се тако мора одржавати сразмерно сув ваздух у магацинима барутним, што се постиже нарочитим вентилисањем.

\*

Завршујући овај преглед општих примена вештачке хладноће напомињем, да је вештачка хладноћа наша између осталог још и важних примена у парфимеријама, фабрикама сапуна као и у топионицама метала, где се влажан ваздух вештачким хлађењем суши и тиме постиже економија у гориву од  $20\%$ . Кожно, вунено и друго одело, које на вишој температури нагризају и кваре познати инсекти, и које се обично чува у нафталину, држи се у многим местима само на ниској температури, добивеној вештачком хладноћом.

Кад се морају копати бунари у земљиштима покретним и пуним воде, вештачком се хладноћом око отпочетог бунара смрзне дебљи или тањи слој земље који је довољно јак да заустави кретање земље све док се посао не доврши. Тако су 1894 год. ископана два бунара у рудокопима у Анзину (Anzin), један од 3.65 мет. а други од 5 мет. у пречнику и по 90 мет. дубине. На исти су начин ископана у једном угљеном мајдану у Белгији (Bernissart) два бунара од по 3.50 метра у пречнику у дубини од 227 метара. Притисак, који је околна вода имала на ледени омотач при дну бунара, износио је 23 атмосфере. Јебхард и Кениг из Немачке ископали су 1906 год. истим методом у угљеном мајдану у Dawdon-у (Seaham Harbour) Durham два бунара и сишли до целокупне дубине од 475 метара.

Једном је Холанђанину пало на памет, да фабрикује чаше од леда, и да у њима, нарочито лети, служи хладна пића. Таква ледена чаша, поред осталог, има нарочито тај хигијенски значај, што служи само један

пут и што смо сигурни да нико други пре нас није из ње пио. Свака таква чаша, којој је дато име „нимфа“, има свој омотач од картона да би се могла за време пића држати у руци. Снагом од једног парног коња може се направити 80 до 100 таквих ледених чаша. Пиће служено у леденим чашама је за 5 до 10 пара скупље.

Вештачком се хладноћом праве клизалишта на којима се публика може клизати и тоциљати преко целе године. Таквих клизалишта има много нарочито у Америци, премда она нису ретка ни у Европи.

### III.

#### Индустријска производња хладноће

1. Да бисмо могли хладноћу применити на разне наше послове, потребно је да смо у стању произвести је вештачким путем (независно од годишњих времена) кад год хоћемо и колико год хоћемо. За извесне, чисто научне, потребе производи се вештачким путем хладноћа без обзира на то шта ће она коштати. Али ако хоћемо да применимо хладноћу на све оне практичне циљеве, који су напред изложени, вештачка се хладноћа мора производити на економској и индустријској подлози тј., корист коју од вештачке хладноће добијемо треба за извештан проценат да буде већа од трошка који смо учинили док смо је произвели. Таква разлика постоји између свију чисто научних испитивања и практичних, индустријских примена оних резултата, које наука постигне. Наука истражује, проучава и испитује извесне природне појаве ради њихове чисто научне вредности и значаја; практика, техника се стара да те научне резултате примени, свдећи — где је то у опште могуће — њихову производњу и потрошњу на индустријску подлогу. Само не треба мислити да увек најпре наука постигне извесне резултате па се њима онда користи практика; често бива и обратно. Али што се вештачке хладноће тиче, као што је раније напоменуто, најпре је наука поставила законе по којима се она може произвести, па је тек онда техника показала

како се вештачка хладноћа може, на основи тих закона и на индустријској подлози, производити и употребити. Ради потпуног разумевања оних метода којима се вештачка хладноћа данас производи, потребно је да се са тим научним законима у најкраћим потезима упознамо.

2. Прво и основно правило, на коме почивају сви методи за производњу вештачке хладноће, познато је у физици као правило о еквиваленцији топлоте и рада, које се другојачије може исказати: да је топлота једна врста рада или да је топлота и рад једно исто. Кад вршимо ма какав посао, кад ма штогод радимо, напр. кад турпијом што стружемо, кад чекићем куцамо, кад тестером сечемо итд. увек ћемо приметити да се турпија, чекић, тестера итд. више или мање загреје и то загревање није дошло од ватре већ од онога кретања које ми називамо радом. С друге стране сви знамо да под парним казаном палимо гориво, производимо топлоту а тамо даље се парна машина креће и то своје кретање саопштава другим справама и алатима који могу да стружу, куцају, тестеришу итд. Тамо смо радом производили топлоту а овде топлотом производимо рад; то значи у раду је већ садржана топлота као што и у топлоти већ постоји рад. Само се на основи таквих података и примера, којих има не само врло много него су и веома разноврсни, могло поставити горе поменуто правило: да је топлота једна врста рада.

Рад меримо метар-килограмима; кад један килограм слободно падне с висине једнога метра, онда је тај килограм произвео рада један метар-килограм. Два килограма подигнута пет метара високо представљају 10 мет.-кгр. рада, као што и пет килограма кад падну са два метра висине дају толику исту количину рада. Кад у једном потоку протече сваке секунде 60 килограма воде, и та вода падне рецимо пет метара високо, онда тај пад воде производи рад од 300 мет.-килогр. у секунди.

Веће количине рада исказују се парним коњима; један парни коњ представљен је радом од 75 мет.-кгр. у секунди. Према томе за горњу водену снагу може се рећи да има четири парна коња ( $4 \times 75 = 300$  мет.-к.).

3. Топлота се непосредно не мери ни кантаром ни метарском пантљиком па ни термометром; зато греше

сви они који термометар називају српски »топломером« као да он мери топлоту; термометар не мери топлоту већ показује само једно извесно топлотно стање или температуру. За мерење топлоте постоји и нарочита справа и за њену величину нарочита јединица.

Као што се зна, она количина чисте (дестилисане) воде (од 4° Целз.) која хвата један кубни сантиметар, представља јединицу тежине; та се јединица тежине назива *грам*. Исто тако она количина топлоте, која један грам воде може да загреје за један степен Целзијев, представља јединицу топлоте; та се јединица топлоте назива *калорија*. И као год што се све тежине изражавају грамовима, тако се исто и све количине топлоте представљају калоријама.

Међутим има једна разлика у називима већих тежина и већих количина топлотних. Зна се да се за хиљаду грама каже да је то тежина од једног килограма. Међутим се за хиљаду калорија, као што су горе дефинисане, дакле за топлоту, која је у стању да загреје хиљаду грама или један килограм воде за један степен, не каже »килокалорија«, већ се та количина топлоте означаје као *велика калорија* или *килограм-калорија*. Према томе она калорија, како је горе дефинисана, назива се *мала калорија* или *грам-калорија*. У индустрији се топлота мери обично великим калоријама или килограм-калоријама. Справа којом се мери топлота, тј. којом се одређује број калорија, назива се *калориметар*.

У обичном животу делимо, према нашем личном осећању топлотног стања, сва тела на »топла« и »хладна«. У томе се врло често варамо. Нпр. зими, кад после јаких мразева термометар показује 0°, ми кажемо да је топло, а лети кад температура, после великих врућина из ма којих узрока, спадне на 10° или 15° ми кажемо да је хладно. У науци се не прави разлика између »топлог« и »хладног«; за оно што се обично назива хладно, у науци се каже да је ниске температуре или температуре испод нуле. У индустрији вештачке хладноће створена је јединица за хладноћу, која се назива *фригорија*. Једном се фригоријом означаје она количина хладноће која је у стању да један килограм воде охлади за један степен. (Ја се овде ограничавам

на тај практичан значај фригорије и не налазим да је за овај посао потребно да излажем, која се врста топлоте у термодинамичком односно Карнотовом циклусу мери калоријама а која фригоријама и како оне стоје међу собом).

4. Друго основно правило, употребљено у индустрији вештачке хладноће у опште, садржано је у свима оним топлотним односима, који прате прелаз тела из једнога агрегатног стања у друго.

Свакоме је познато, да сва тела у природи налазимо у три „агрегатна стања“ и то као чврста, течна и гасна. Исто тако сваки зна, да многа тела могу сразмерно лако и у обичним приликама заузети сва три агрегатна стања. Примера ради да споменем воду, која може бити и чврста као лед и гасна као водена пара.

Да ли ће једно исто тело бити чврсто, течно или гасно зависи у исти мах од температуре на којој се налази и од притиска под којим се налази. На пример под обичним притиском једне атмосфере, који на земљиној површини влада, и који од прилике износи један килограм (тачније 1033 грама) на сваки квадратни сантиметар, вода је течна од  $0^{\circ}$  до  $100^{\circ}$ . Чим се вода на том притиску охлади до или испод нуле она се смрзне и пређе у чврсти лед а чим се загреје до  $100^{\circ}$  она кључа, тј. прелази у гасну водену пару.

Али кад се обично каже да је вода течна од  $0^{\circ}$  до  $100^{\circ}$  ретко се помиње, јер се ђутке претпоставља, да је вода течна у тим границама само зато, што је под притиском једне атмосфере или што је, како се каже, „под обичним, нормалним притиском“, који, измерен барометром, износи 760 милимет. живинога стуба. Јер ако се тај притисак промени, вода се не смрзне више на  $0^{\circ}$  нити кључа на  $100^{\circ}$ . Кад се вода налази под већим притиском од једне атмосфере, она се може охладити испод  $0^{\circ}$  па да се не смрзне. Експериментално је утврђено да тачка мржњења воде опадне за  $1^{\circ}$  кад се притисак повећа за 133 атмосфере од прилике, тако, ако се вода изложи притиску од 1330 атмосфера остаће течна до  $-10^{\circ}$ .

И то што вреди за мржњење воде, вреди и за њено кључање. Вода кључа на  $100^{\circ}$  само кад је под обичним, нормалним притиском од 760 мм. барометар-

ског стања. Ако је притисак мањи, вода раније прокључа као што под већим притиском прокључа доцније. На високим бреговима где је притисак мањи од 760 мм. вода кључа пре него што се загреје до  $100^{\circ}$ . Кад притисак изнад воде износи од прилике  $\frac{1}{4}$  атмосфере вода кључа око  $65^{\circ}$ ; под притиском од пола атмосфере кључа на  $82^{\circ}$ , под притиском од две атмосфере вода кључа тек око  $120^{\circ}$ ; кад је притисак четири атмосфере кључање воде почиње на  $144^{\circ}$  тако да се вода може загрејати и до  $190^{\circ}$  а да не прокључа, кад притисак буде око 14 атмосфера.

5. И снижавање тачке кључања код воде смањивањем притиска као и повишавање те тачке повећавањем притиска под којим вода кључа, нашло је разне примене у практичном животу и у техници. При фабрикацији обичнога, кристаластог шећера, кува се раствор шећера у затвореним казанима у којима је ваздух до извесне мере разређен те кључање бива на нижим температурама од  $100^{\circ}$ , због чега шећер остаје у кристаластом стању и не прелази у карамел.

Говорећи о кључању млека ради пастеризирања видели смо да се у извесним случајевима то кључање врши, смањивањем притиска, на нижим температурама од  $100^{\circ}$ .

При фабрикацији туткала из костију, кључање воде на  $100^{\circ}$  (под обичним притиском) није довољно да се кости добро раскувају. Зато се оне кувају у затвореним казанима у којима је до извесне мере ваздух сабијен, услед чега кључање бива на температурама вишим од  $100^{\circ}$ , те је раскувавање потпуније. На томе се оснива и домаће кување у затвореним судовима. Раније споменуто стерилизирање млека на  $110^{\circ}$  врши се под притиском већим од једне атмосфере.

И то што вреди за воду, вреди у главном више или мање у једном или другом смислу и за остале течности тако да се на тај начин оправдава оно што смо напред рекли да агрегатно стање једнога тела зависи у исти мах од температуре на којој се и од притиска под којим се то тело налази.

6. За разумевање појединих метода произвођења вештачке хладноће потребно је још да се с неколико

речи изложи однос, који постоји између температуре и топлоте при променама агрегатних стања.

Кад комад леда хоћемо да растопимо, тј. да лед од  $0^{\circ}$  претворимо у воду опет од  $0^{\circ}$ , треба да га грејемо. Ми овде несумњиво трошимо топлоту на растапање леда, али њу термометар не показује, јер, као што рекосмо, вода која из тога леда постаје има исту температуру од  $0^{\circ}$  као и лед. Овај нам пример најбоље показује како термометар није у стању да мери топлоту. Јер том топлотом коју ми у лед уносимо и њега топимо, раскидамо и слабимо оне чврсте везе које постоје између појединих делића леда (у његовом чврстом стању) те да од чврстог леда постане течна вода, у којој је та веза много слабија него код леда. Та топлота, коју ми трошимо на слабљење чврстине у леду (тј. на његово топљење и прелаз у воду) и коју термометар не показује (пошто вода коју од леда добијамо има температуру  $0^{\circ}$  као и лед) звала се некад (док се мислило да термометар мери топлоту) *скривена или латентна топлота*; та се топлота данас зове *топлота топљења*, њу меримо калориметром и налазимо да она код леда и воде износи 80 калорија. Другим речима, да један килограм леда од  $0^{\circ}$  претворимо у један килограм воде опет од  $0^{\circ}$ , треба нам толико топлоте колико је потребно да 80 килогр. воде загрејемо за  $1^{\circ}$  или толико да 1 килогр. воде загрејемо за  $80^{\circ}$ . О томе се можемо најлакше овако уверити. Узмимо један килограм воде од  $80^{\circ}$  и метнимо у њу један килограм леда од  $0^{\circ}$ ; кад се сав лед растопи добићемо два килограма воде од  $0^{\circ}$ , а то ће рећи да је свих оних 80 калорија, којима је вода била загрејана од  $0^{\circ}$  до  $80^{\circ}$  и које су биле у води од  $80^{\circ}$ , утрошено да растопе онај килограм леда.

Што вреди за лед и воду, вреди и за сва друга тела кад прелазе из чврстог стања у течну, само што разним телима треба разна количина топлоте за њихово топљење. И не обзирући се на бројне вредности колико коме телу треба топлоте за његово топљење (да ли више или мање од 80 калорија за килограм), можемо поставити опште правило: да се при сваком топљењу, тј. да се при сваком прелазу чврстих тела у течна тела троши извесна количина топлоте и та се

топлота, — код једних већа, код других мања, — као што је горе речено, назива топлота топљења.

7. Исто то бива и кад тела прелазе из течног стања у гасно тј. кад кључају и испаравају. Кад воду (на обичном притиску) загрејемо до кључања, термометар ће показати  $100^{\circ}$  и догод вода кључа, тј. догод прелази из течнога стања у гасно, дакле у водену пару, која такође има  $100^{\circ}$ , термометар ће непрестано показивати само  $100^{\circ}$ , ма колико ми ватру под водом појачавали. Већа ватра изазваће само јаче и брже кључање, али се вода никако неће загрејати више од  $100^{\circ}$  а то значи да се сва топлота из ватре, догод вода кључа, троши на раскидање оних веза, које постоје између течних делића воде те да они пређу у гасно или парно стање. То раскидање веза, како овде тако и код прелаза из чврстог стања у течно, јесте једна врста унутрашњег рада и тај се рад може извршити само одговарајућом потрошњом топлоте коју на огњишту морамо одржавати.

И та топлота, која се троши на испаравање воде и коју термометар не показује, (пошто пара коју од воде добијамо има температуру  $100^{\circ}$  као и ускључала вода) звала се некад скривена, латентна топлота; она се сада назива *топлота испаравања*, јер се заиста троши само на испаравање, и кад је калориметром измеримо налазимо да она код воде и њене паре износи 536 калорија. То значи да се један килограм вреле воде (од  $100^{\circ}$ ) претвори у пару, треба скоро седам пута (тачније 6.7) онолико топлоте, колико је потребно да се један килограм леда растопи или онолико топлоте колико је потребно да се 536 килограма воде загреје за  $1^{\circ}$ .

Кад се водена пара згусне у воду, тј. кад се кондензује, горња количина топлоте враћа се натраг, тј. водена пара при прелазу у воду испушта свих 536 калорија. Другим речима, ми се морамо постарати, ако хоћемо да се водена пара згусне у воду, да горњу количину топлоте довољним хлађењем пари одузмемо. То исто вреди и кад течна тела прелазе у чврсто стање.

8. Зауставимо се с неколико речи на гасовима. Кад се један гас или пара загреје онда се шири; али ако ми удесимо да се један гас рашири а да га ми нарочито не загревамо, онда, пошто му је за ширење потребна топлота, он ће је узети из самога себе, тј. он

ће се због тога ширења охладити и то тим јаче, у колико је и ширење јаче. И обратно, кад ми какав гас сабијамо, онда се он (због сабијања) загрева и то тим јаче у колико га више сабијамо. Кад тачно говоримо, онда треба рећи, да сабијањем гаса ми радимо, и да тај наш рад прелази у топлоту, која гас загрева.

Према томе ми можемо један гас загрејати на два начина: или да га нарочито грејемо ватром или да га ватром не загревамо већ да га само сабијемо, тј. да га *ми нашим радом* загревамо. Исто се тако може гас и охладити на два начина: или да га нарочитим хладним телима хладимо или да га пустимо да се он згодним начином рашири, тј. да сад *он сам ради* на рачун своје топлоте.

Из свега овога можемо извести ова врло важна правила за производњу вештачке хладноће: кад год једно тело прелази из чврстог стања у течно или из течног у гасно оно троши извесну количину топлоте, коју у истој мери враћа натраг кад из гаснога стања прелази у течно или из течног у чврсто. Тако исто кад се један гас сабија он се греје а кад год се шири он се хлади. Што је год сабијање гаса веће, веће је и грејање, што је год ширење веће, веће је и хлађење.

9. Познато је свакоме, кад хоћемо воду или какву другу течност да претворимо у чврсто стање, ми је само хладимо. Растопљено олово шчврсне кад се охлади до  $325^{\circ}$ , восак шчврсне на  $76^{\circ}$ , вода на  $0^{\circ}$ , терпентин на  $-10^{\circ}$ ; ланени зејтин на  $-20^{\circ}$ , жива на  $-40^{\circ}$  итд.

Кад хоћемо какву пару или гас да претворимо у течност, тј. да је кондензујемо, онда је у много случајева довољно да је само хладимо. На обичном притиску напр. живина пара прелази у течну живу кад се охлади испод  $357^{\circ}$ , водена пара прелази у воду кад се охлади испод  $100^{\circ}$ , алкохол испод  $78^{\circ}$ , етар испод  $35^{\circ}$ , амонијак испод  $-34^{\circ}$ , угљена киселина испод  $-78^{\circ}$  итд. Кад су гасови такви да их треба дубоко испод  $0^{\circ}$  хладити па да их кондензујемо или згуснемо у течност, као што је напр. угљена киселина, амонијак и многи други гасови, онда је згодније такве гасове и сабијати и хладити у исти мах, јер кад се сабијају, нису потребне сувише ниске температуре, а високе притиске често је лакше извести нарочитим шмрковима за са-

бијање гасова, него врло ниске температуре. Јер као што видимо угљена се киселина ( $\text{CO}_2$ ) претвара у течност под обичним притиском на  $78^\circ$  испод нуле, међутим ми њу можемо кондензовати и на температури  $0^\circ$  притиском од 35 атмосфера (35 килогр. на квадратни сантиметар), на температури од  $21.0^\circ$  притиском од 60 атмосфера а на температури од  $31^\circ$  притиском од 75 атмосфера.

10. Али из ових комбинација између разних температура и притисака за кондензовање угљене киселине не треба закључити, да се угљена киселина (па дакле и други гасови) може кондензовати на свима температурама, кад се само употребе довољно високи притисци. Напротив за угљену киселину као и за сваки други гас постоји једна извесна и за сваки гас одређена температура, *изнад које се не може кондензовати* па ма колики се притисак употребио. Та се температура за сваки гас назива његова „критична температура“ и она је напр. за угљену киселину  $31^\circ$ . То значи, док је угљена киселина загрејана до  $31^\circ$  или испод тога, она се може претворити у течност одговарајућим притисцима — на пример у крајњем случају на  $31^\circ$ , притиском од 75 атмосфера. Али ако угљену киселину загрејемо само за један степен више, до  $32^\circ$ , она се не може више кондензовати па ма и 1000 атмосфера притиска употребити.

Онај притисак, под којим се један гас може кондензовати кад је на критичној температури, назива се „критични притисак“. Тај притисак за угљену киселину износи, као што видимо, 75 атмосфера.

Узмимо напр. водену пару. Зна се да водена пара прелази у воду чим се на обичном притиску охлади испод  $100^\circ$ . По себи се разуме да се водена пара може загрејати и изнад  $100^\circ$ , и ако је сад хоћемо овако прегрејану да кондензујемо, треба да употребимо јаче притиске од једне атмосфере. Али ако је водена пара загрејана изнад  $370^\circ$ , никаквим је притиском не можемо више претворити у воду. Још на тој температури од  $370^\circ$ , која је за водену пару њена критична температура, можемо је кондензовати притиском од 196 атмосфера, који је у исти мах критични притисак за водену пару.

Алкохол, који још лакше испарава од воде и чија се пара лакше (тј. на нижој температури) на обичном притиску кондензује, кад се загреје изнад  $244^{\circ}$  (критич. темпер. алкохолске паре) никаквим се притиском не може кондензовати. На тој температури алкохолска пара прелази у течан алкохол под притиском од 63 атмосф. (критични притисак алкохолске паре).

11. За критичну температуру и њен значај дознало се тек 1869 год. и с тога су сви ранији покушаји, да се извесни гасови међу њима напр. и ваздух претворе у течност, остали без успеха, ма да су употребљавани врло високи притисци. Јер тим гасовима, критичне температуре леже врло ниско, испод  $100^{\circ}$ , а при свима дотадашњим покушајима кондензације они нису ни до те температуре били охлађени. Па пошто се кондензација никаквим притисцима не може извршити све док ти гасови не буду охлађени испод својих критичних температура, с тога су и сви ранији покушаји остали без успеха. У те гасове, који се с тих разлога нису могли кондензовати и који су због тога названи „перманентним“ гасовима долази ваздух (критична температура  $140^{\circ}$ , критични притисак 39 атмосфера), кисеоник (крит. темп.  $118^{\circ}$ , крит. притис. 51 атмосф.), азот (крит. темп.  $147^{\circ}$ , крит. притис. 85 атмосф.), водоник (крит. темп.  $242^{\circ}$ , крит. притис. 20 атмос.) итд.<sup>1</sup> Од свију тих тако званих перманентних гасова само се један све до у последње време није могао кондензовати и то хелијум, за који се одавна знало да постоји на сунцу (отуда му и име), али који је тек пре неколико година пронађен на земљи. Сад је и он претворен у течност и на конгресу за фригорифичку индустрију изложен је детаљно метод његовога тешког кондензовања.

12. Сви научни податци, закони и правила, на којима се оснива производња вештачке хладноће изложени су у горњим редовима. Остаје нам само да видимо, како се на њиховим основама техничким путем хладноћа производи.

<sup>1</sup> Опширније о кондензовању перманентних гасова види: Б. М. Ставојевић, *Течан ваздух*, „Српски Технички Лист“, год XIX.

За тај циљ употребљава се увек један гас који се сразмерно лако (без великих притисака и без сувише ниских критичних температура) може кондензовати или згуснути у течност. Од свију таквих гасова досад су употребљена у фригорифичкој индустрији ова четири: амонијак ( $\text{NH}_3$ ), угљена киселина или угљен-диоксид ( $\text{CO}_2$ ), сумпор-диоксид ( $\text{SO}_2$ ), и метил-хлорид ( $\text{CH}_3\text{Cl}$ ); та четири гаса можемо означити као *фригорифичке гасове*. Нарочитим се шмрком за сабијање, који се назива *компресор*, сабијач и који креће снага водене паре у парној машини, водена снага у турбини, људска, електрична или каква друга снага, ма који од ова четири гаса у извесном суду сабија или компримује толико да се у њему кондензује или згусне у течност. Тај суд може бити цилиндричан, или лоптаст или може бити састављен из самих цеви више или мање дугачких, правих или на разне начине савијених. Ма какав био облик тога суда, он се у опште назива *кондензор*, јер се као што видимо у њему врши кондензација, згушњавање гаса у течност.

Али као што смо видели кад год се неки гас сабија, он се греје и врло би се брзо загрејао до изнад своје критичке температуре па се никаквим притиском не би могао кондензовати. Зато треба кондензор хладити како би се и гас, који је у њему сабијен, охладио. Сем тога при прелазу гаса из гасног у течно стање, видели смо, ослобођава се извесна количина топлоте — његова топлота испаравања — коју такође треба однети, јер би она сама тако исто загрејала гас изнад критичне температуре и кондензација би опет била немогућа. И једна и друга количина топлоте, тј. и она која долази од самога сабијања гаса као и она што долази од кондензације, односи се тиме што се кондензор хлади непрестано текућом, хладном водом те се на тај начин он одржава увек на сразмерно ниској, обичној температури текуће воде. Ово хлађење бива од прилике на исти начин као што се хлади табарка при печењу ракије, која је усамој ствари такође један кондензор, јер се у њој испарени алкохол и водена пара из казана хлади и кондензује у течну ракију. Само што у табарку улази врела алкохолска и водена пара из казана под којим гори ватра, а овде се гас загрејао самим сабијањем у

компресору, под којим истина непосредно не гори ватра, али она гори на пример на огњишту парнога казана, који својом паром, кроз парну машину, креће компресор. То значи, ватром смо на парној машини произвели механички рад и тај рад у шмрку или компресору греје гас који он сабија.

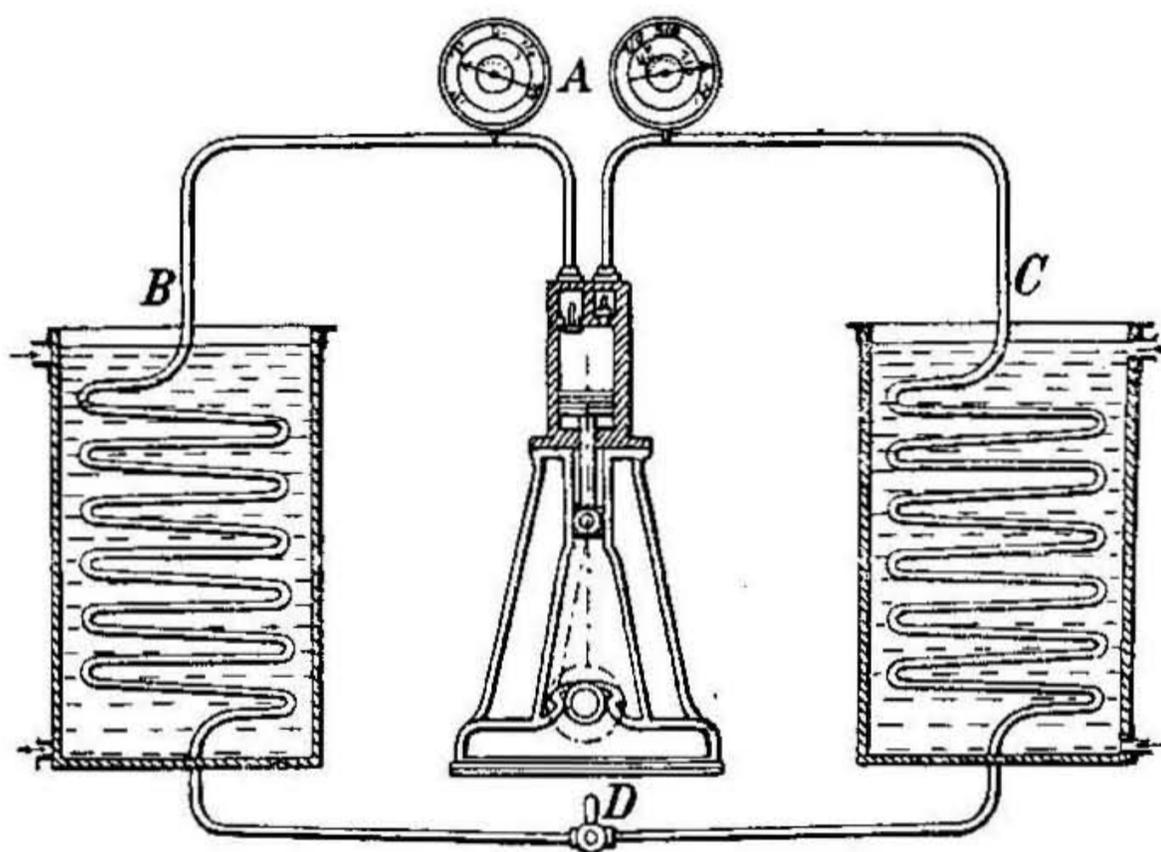
13. Као што се види досад смо шмрком и кондензором који непрестано хлади вода, добили нпр. течан амонијак, или течну угљену киселину под извесним притиском и на сразмерно ниској температури, која приближно није већа од температуре оне воде, која прошава око кондезора, истиче. На тај начин свршена је прва половина посла око производње вештачке хладноће; извештан фригорифички гас, рецимо амонијак, претворен је у течност. Другу половину тога посла сачињава испаравање те течности. Тога ради се течан амонијак сада спроводи непосредно из кондензора у други један суд у коме влада мањи притисак него у кондензору. И тај суд може онако исто као и кондензор бити разнога облика. Чим течан амонијак уђе у тај суд у коме је мањи притисак он одмах испари. Али да једна течност у опште, па дакле и амонијак, испари, треба јој топлота испаравања; пошто се тај суд нарочито не загрева, то ће амонијак потребну топлоту за испаравање узети из самога себе, тј. он ће се охладити. То значи, амонијак ће се испаравањем јако охладити па ће охладити и суд у ком се сад налази; тај је суд сада извор хладноће коју смо и хтели добити и том се хладноћом на разне начине користити за вештачко хлађење. Тај се суд назива евапоратор, јер у њему течан амонијак, угљена киселина итд. евапорира, тј. испарава или рефрижератор, тј. хладилник, јер у њему постаје хладноћа, као што од прилике у једној пећи постаје топлота.

Пошто овако произведену хладноћу треба обично одвести на већу или мању даљину од евапоратора, обично се цео евапоратор налази у другом каквом суду напуњеном течносту која се лако не мрзне, нпр. сланом водом. Хладноћом евапоратора охладиће се та слана вода 10, 20 или више степена испод нуле а да се не смрзне, па се она нарочитим цевима и шмрком одводи на већу или мању даљину да тамо охлади какав нама потребан простор; на том путу донекле загрејана, та слана вода

враћа се натраг, да се поново охлади око хладилника и да охлађена прође опет истим путем. На тај се начин, непрекидном циркулацијом слане воде, простор, који хоћемо да охладимо, одржава увек на одређеној ниској температури. Место слане воде, као што ћемо видети, могу се употребити и други раствори а тако исто и ваздух.

Испарени амонијак се у евапоратору не задржава, већ се одмах нарочитом цеви одводи у шпрк, тј. у компресор, који га одатле сише, сабија и поново шаље у кондензор. На тај се начин иста количина амонијака, угљене киселине, сумпор-диоксида или метил-хлорида непрекидно сабија, кондензује, испарава и поново сабија у једном тако рећи затвореном кругу или циклусу.

Као што се види, хладноћу производи она моторна снага, која све горе поменуте промене врши и одржава, потпомогнута текућом водом, која сабијањем произведену сувишну топлоту собом односи. Текући трошак за произвођење вештачке хладноће пада поглавито на моторну снагу (нпр. на гориво код парне машине) и воду потребну за хлађење кондензора.



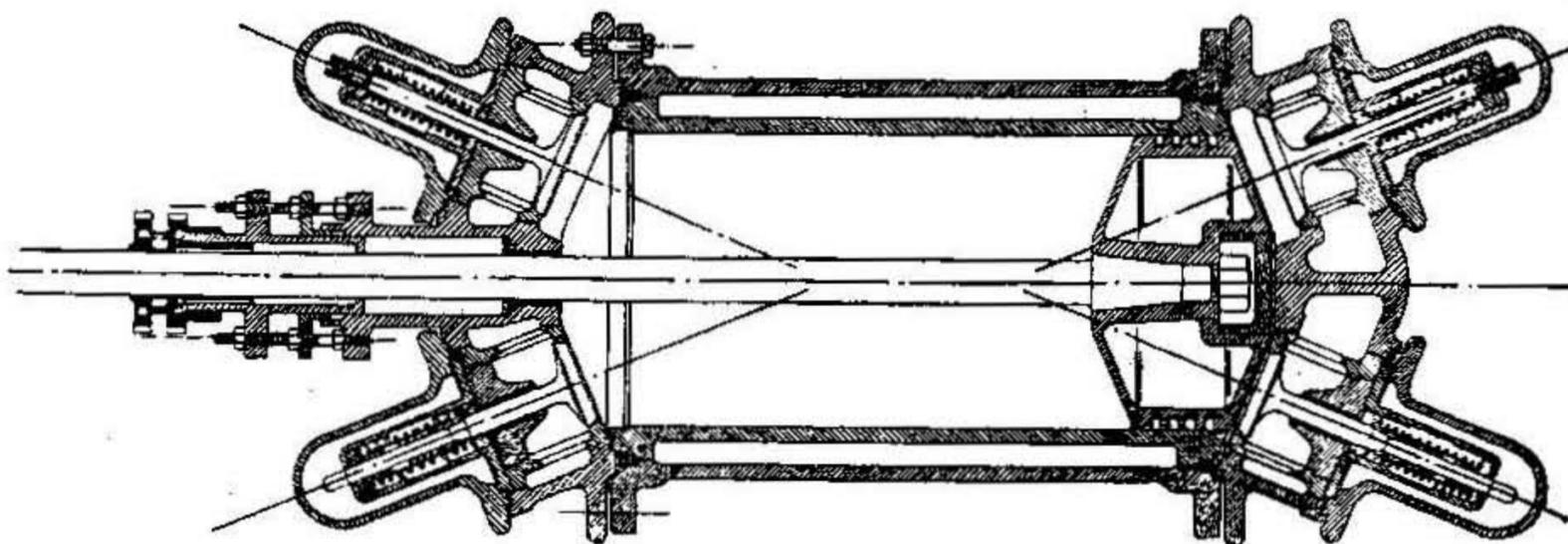
Слика 2.

14. На приложеној слици (сл. 2.) представљено је шематички у главnome све оно што је напред речено о функционисању једне машине за вештачку хладноћу. На десној страни, неколико пута савијена цев С, пред-

ставља кондензор у коме се сабијени гас, рецимо амонијак, кондензује и претвара у течност. Кондензор се налази у једном цилиндричном суду напуњеном водом којој је задатак, као што знамо, да својом циркулацијом хлади сабијени гас у кондензору и помогне његову кондензацију. Вода улази кроз доњи а отиче кроз горњи отвор.

Из кондензора доња цев на којој је означена и једна славина за регулисање *D*, спроводи течан амонијак у евапоратор представљен тако исто с неколико пута савијеном цеви *B*, (с леве стране. Евапоратор се налази у једном цилиндричном суду напуњеном сланом водом, која кроз доњи отвор отиче нарочитим цевима (које на слици нису представљене) до хладионице и оданде се враћа опет у тај суд кроз горњи отвор.

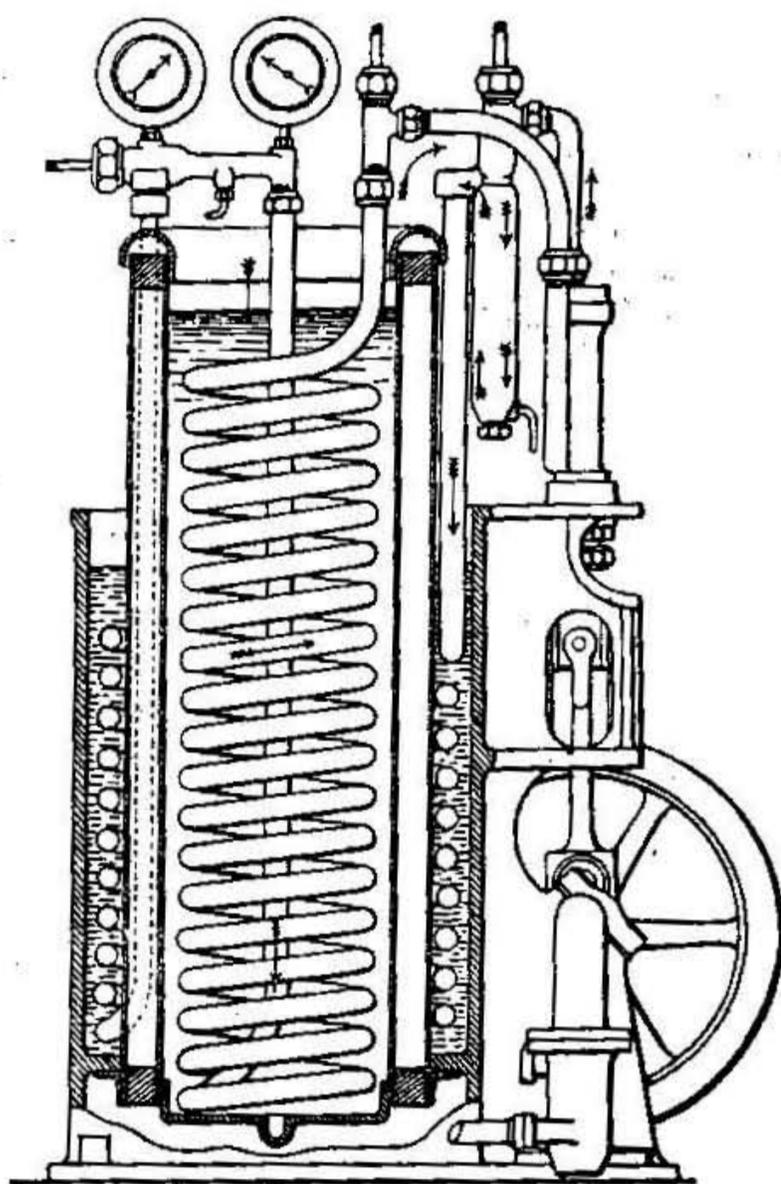
Пошто у евапоратору течан амонијак испари (и охлади слану воду), нарочитом цеви, на којој се налази манометар *A*, за показивање притиска, улази с леве стране кроз вентил у шмрк или компресор, јер га шмрк, при сваком силаску клипа у цилиндру, сише. Кад се клип крене на више, леви се вентил затвори те клипом сабијени гас, кроз десни вентил и десну цев, која такође има свој манометар, одлази у кондензор да се ту опет кондензује.



Слика 3.

На горњој слици представљен је компресор само шематички. Слика 3. представља у пресеку компресор како се у главном, код појединих система стварно изводи и то с двогубим дејством, јер сише и сабија усисани гас при сваком кретању клипа. 

Слика 4. показује како је стварно извршен распоред тих појединих делова у једној малој фригорифичкој машини. Унутрашња, спирално савијена цев, је евапоратор, потопљен у слану воду а око њега је споља омотана друга спирална цев или кондензор у засебном суду кроз који циркулише вода. На тој слици се види и како је извршена веза између кондензора и евапоратора с једне као и између њих и компресора с друге стране. По себи се разуме да тај распоред може бити и другојачије изведен.

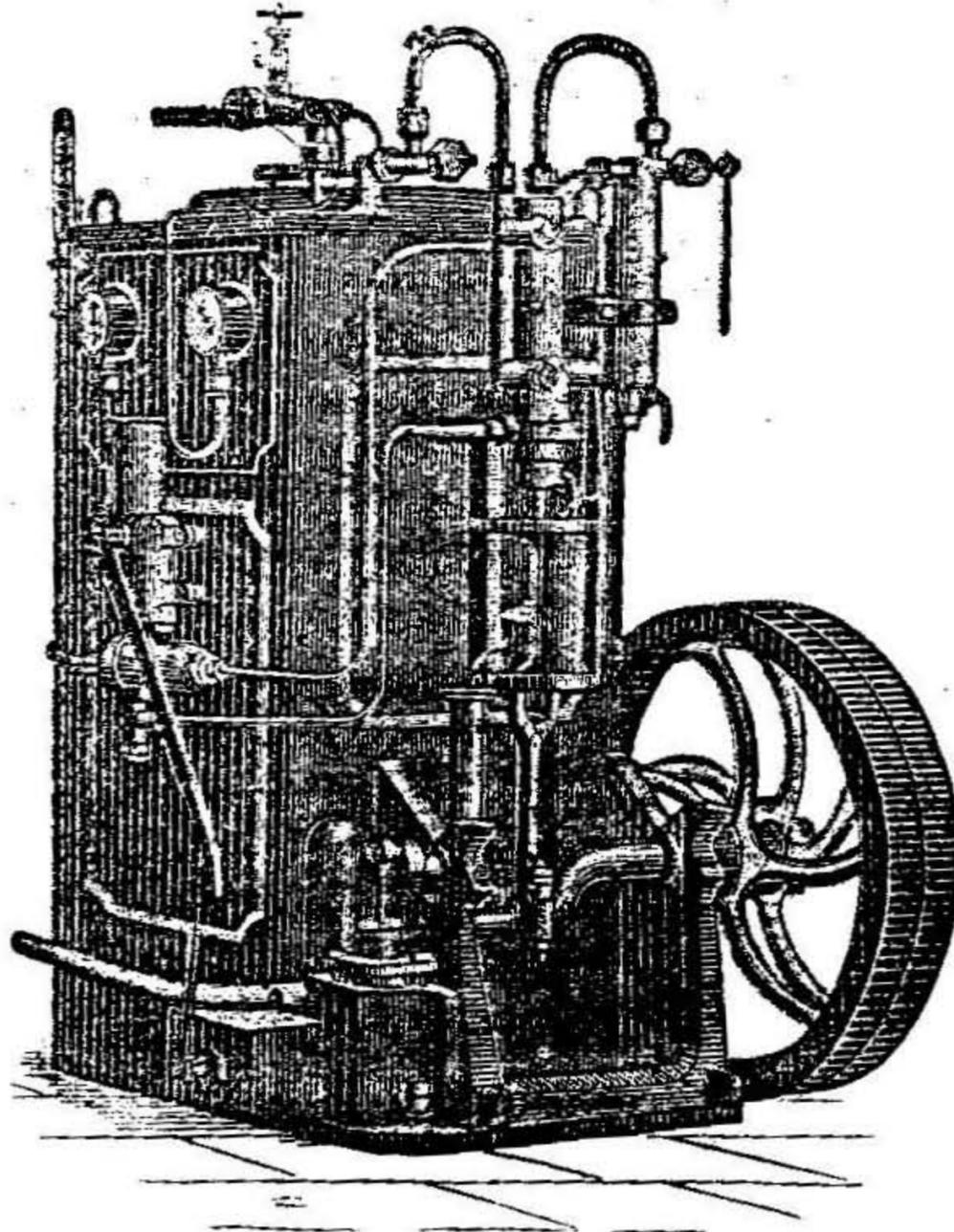


Слика 4.

На слици 5. видимо како таква једна машина изгледа споља, а на сл. 6. како слична једна машина, коју креће електрични мотор, хлади једну хладионицу. Другим речма, та слика представља једно целокупно хладионочно постројење у маломе обиму.

15. Фригорифичке машине с амонијаком могу бити конструисане и по другом једном принципу и то по принципу „афинитета“ или „апсорпције“. Позната је ствар

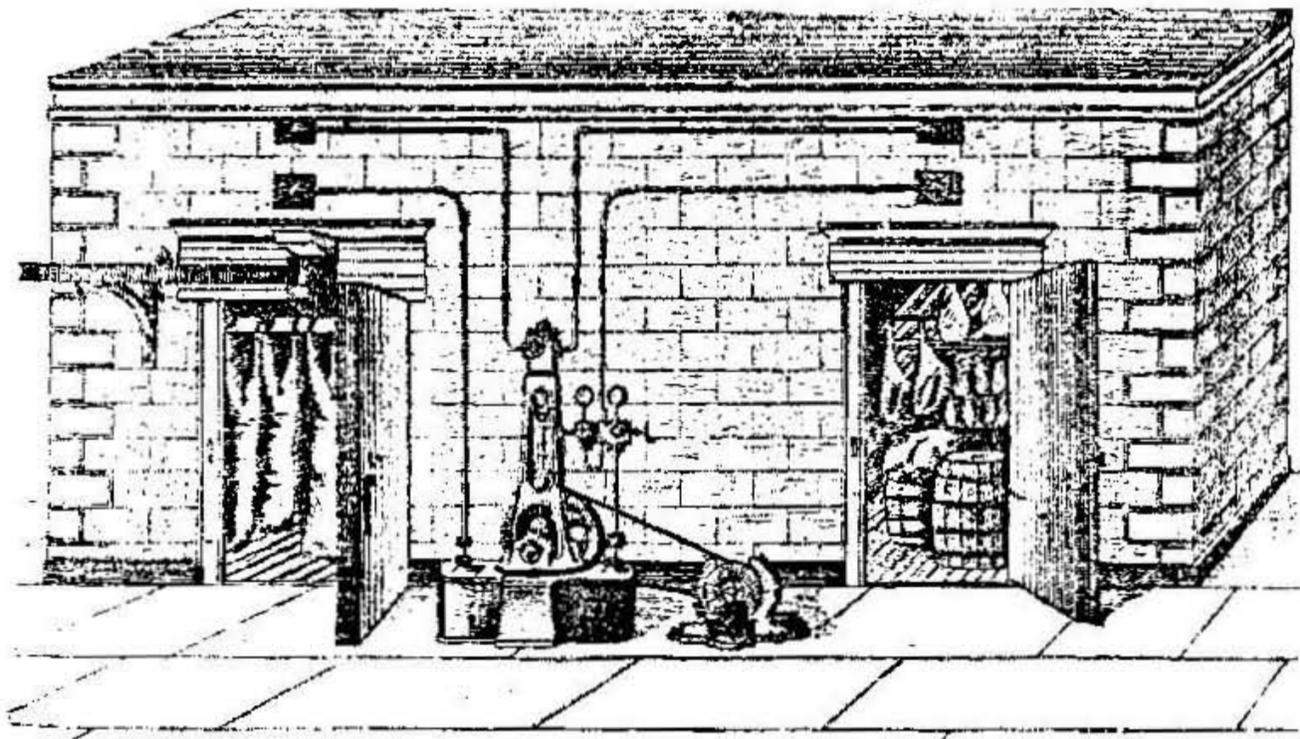
да вода врло радо и врло много може да упија амонијак тако да кад се гасовити амонијак спроводи кроз воду, он сав остаје у њој док се она њиме не засити. Кад се таква вода засићена амонијаком загреје, амонијак ће из ње испарити, и ако га сад спроведемо кроз једну спиралну цев коју хлади вода, тј. кроз кондензор, амонијак ће се ту скоро чист, без воде, кондензовати. Течан се амонијак сада даље спроводи као и горе кроз евапоратор да ту



Слика 5.

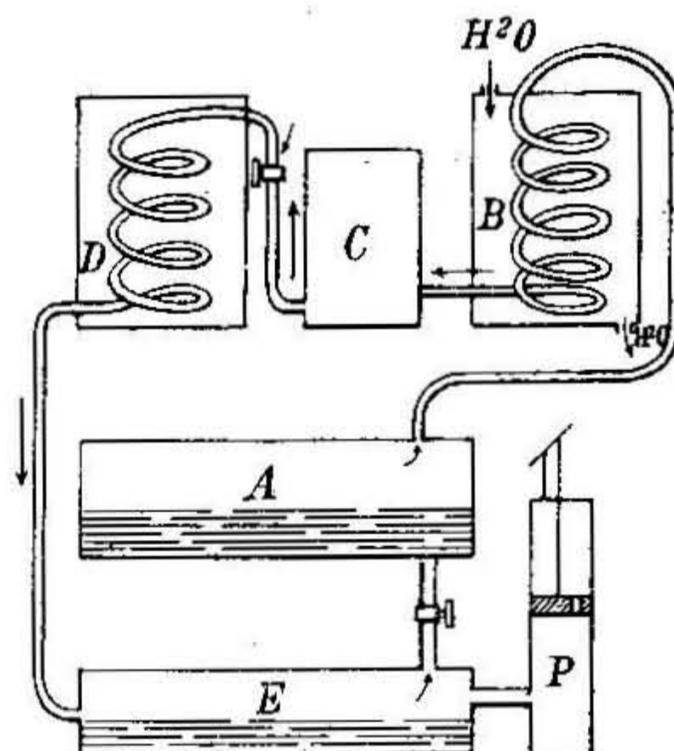
испари и произведе хладноћу, па пошто је то извршено, онда даље иде кроз воду да га она опет апсорбује или упије. Такав систем, као што се види, ради без компресора. На приложеној шематичкој слици 7. А представља резервоар у коме се налази раствор амонијака у води; загревањем амонијак испарава и кондензује се у кондензору *B* који се хлади водом. Тако добивени течан амонијак прелази у суд *C* из кога иде у евапоратор *D* да ту испари и произведе хладноћу.

Испарени амонијак проводи се у резервоар *E* кроз воду која га упија; тако растворени амонијак у води нарочитим се шмрком *P* тера у резервоар *A* да одатле почне горе описани рад изнова.



Слика 6.

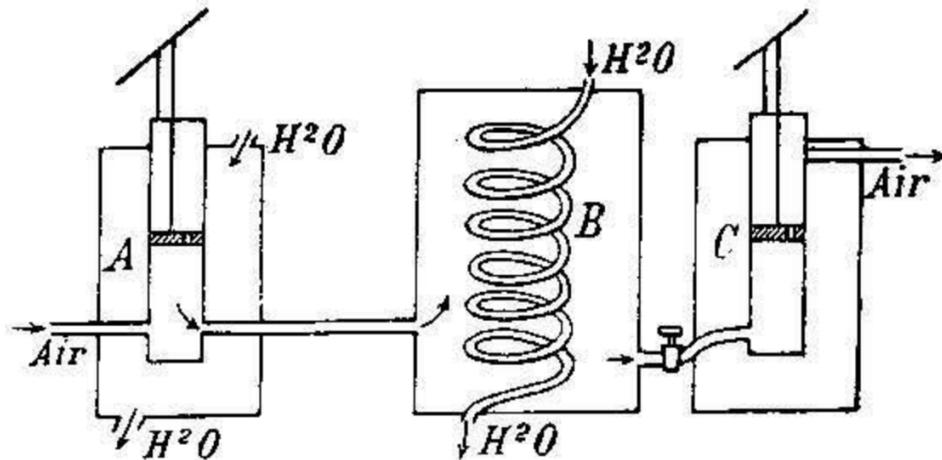
На томе су принципу биле конструисане прве машине за фабрикацију леда (Каре-ова машина), али су данас све мање п мање употребљене. Индустриски су



Слика 7.

боље амонијачке машине с кондензацијом, као што је горе описано, од амонијачких машина с апсорпцијом.

16. Исто се тако покушало да се фригорифичке машине конструишу с гасовима који се не кондензују у течност већ се само до неке извесне мере сабијају па се пуне да се поново слободно рашире. Као што знамо и овом се приликом гасови хладе и тако произведена хладноћа може се употребити за вештачко хлађење. На приложеној шеми (сл. 8.) *A* је компресор који сише напр. ваздух из атмосфере и сабија га у резервоару *B* кроз који протиче хладна вода да, сабијањем загрејани ваздух, охлади. И сам шмрк за сабијање ваздуха *A* хлади вода из истог узрока. Сабијени и до обичне температуре охлађени ваздух из *B* прелази у *C* те се ту шири и услед тога хлади, производећи хладноћу. Али ни такве машине нису у пракци нашле јаку примену.



Слика 8.

У данашњој фригорифичкој индустрији употребљене су искључиво машине само с кондензацијом горе поменути четири гаса, и у принципу се оне не разликују, ма који гас био употребљен. Да видимо само у чему се ти гасови међу собом разликују.

17. Амонијак, као што је познато, има непријатан мирис који може, ако поједини делови на машини добро не затварају, да пређе у машински простор а тако исто и у хладионице ако су близу. Поред ваздуха нагриза нарочито бакар и његове легуре (бронзу, месинг) и тај метал ваља избегавати у инсталацијама амонијачким. У обичним приликама амонијак није експлозиван.

Амонијак се претвара у течност на разним температурама под разним притисцима. Нпр. на  $0^{\circ}$  притисак је 4.2 атмосфер.; тај је притисак 6.1 атмосфер. на  $10^{\circ}$ , 8.5 атмосфер. на  $20^{\circ}$ , 10 атмосфер. на  $25^{\circ}$ , 11.6 атмосфер. на  $30^{\circ}$ , а 15.5 атмосфер. на  $40^{\circ}$ . Критичка температура амонијака

је  $131^{\circ}$  а критични притисак 113 атмосфера. Према томе, ако се вода употребљена на хлађење кондензора одржава на  $25^{\circ}$  онда ваља употребити притиске од 10 атмосфера у компресору и кондензору.

Као што смо видели, хладноћа постаје испаравањем течнога амонијака, угљене киселине итд. у евапоратору, и та ће хладноћа бити у толико већа у колико је код једнога гаса већа топлота испаравања. Код амонијака је топлота испаравања 316 калорија на  $0^{\circ}$ , и та вредност поступно опада с растењем температуре тако да на  $20^{\circ}$  износи 300 калорија а на  $30^{\circ}$  свега 290 калорија. Ако узмемо да се вода око кондензора одржава на  $25^{\circ}$ , онда значи да је течан амонијак у њему од прилике на тој температури и с том температуром улази у евапоратор да испарава. Према томе кад један кгг. течнога амонијака испари на  $25^{\circ}$  он произведе од прилике 295 фригорија хладноће.

18. Угљена киселина или угљен-диоксид кад је чист не утиче на метале. Међутим, течна угљена киселина која се у трговини продаје врло је ретко чиста и онда врло штетно утиче на поједине металне делове машине.

У погледу претварања угљене киселине у течност на разним температурама потребни притисци стоје од прилике овако: притисак од 35 атмосфер. потребан је да угљ. киселину претвори у течност на  $0^{\circ}$ ; тај је притисак 44 атмосфер. на  $10^{\circ}$ , 58 атмосфер. на  $20^{\circ}$ , 65 атмосфер. на  $25^{\circ}$  а 71 атмосфер. на  $30^{\circ}$ . Пошто је критична температура угљ. киселине  $31^{\circ}$ , то значи вода око кондензора не сме бити загрејана изнад  $31^{\circ}$ , јер се онда угљ. киселина не би могла кондензовати никаквим притисцима. Као што видимо, ако се вода око кондензора одржава између  $25^{\circ}$  и  $30^{\circ}$  притисак, који се мора употребити у компресору и кондензору, износи 60 до 70 атмосфер.

Топлота испаравања течне угљ. киселине на  $0^{\circ}$  износи 57 калорија, и нагло опада с растењем температуре јер је она 32 калор. на  $22^{\circ}$ , 29 калор. на  $25^{\circ}$  а само 15 калор. на  $30^{\circ}$ .

19. Сумпор-диоксид кад је чист не нагриза ни гвожђе ни бакар. Али у додиру с водом и ваздухом даје врло лако таква сумпорна једињења, међу њима и сумпорну киселину, која нагризају гвожђе.

Критична температура сумпор-диоксида је  $155^{\circ}$  а критични притисак 79 атмосф.; на  $0^{\circ}$  прелази у течност под притиском од само 1.5 атмосф. и тај је притисак 2.5 атмосф. на  $10^{\circ}$ , 3.5 атмосф. на  $20^{\circ}$ , 4 атмосф. на  $25^{\circ}$  а 4.5 на  $30^{\circ}$ . Фригорифичке машине са сумпор-диоксидом, кад се кондензор одржава на  $25^{\circ}$ , раде с притиском од 4 до 5 атмосфера.

Топлота испаравања сумпор-диоксида мања је од амонијака а већа од угљене киселине и износи 91 калорију на  $0^{\circ}$ , 88 калор. на  $10^{\circ}$ , 85 калор. на  $20^{\circ}$ , 83 калорије на  $25^{\circ}$ , а 80 калор. на  $30^{\circ}$ .

20. Метил-хлорид је тек у последње време употребљен за производњу хладноће у фригорифичким машинама и његова употреба све више расте, јер је савршено неутралан према металима, а критичка температура му је као и код амонијака и сумпор-диоксида врло далеко од обичних температура и износи  $142^{\circ}$  (критички притисак 74 атмосфере). На  $0^{\circ}$  прелази у течност под притиском 2.5 атмосф.; на  $10^{\circ}$  притисак је 3.5 атмосф.; на  $20^{\circ}$  5 атмосф.; на  $25^{\circ}$  5.5 атмосф. а на  $30^{\circ}$  притисак износи 6.5 атмосф.

У погледу топлоте испаравања метил-хлорид је сличан са сумпор-диоксидом, јер за своје испаравање троши 97 калорија на  $0^{\circ}$  (место 79 за  $\text{SO}_2$ ), 94 калор. на  $10^{\circ}$ , 90 калор. на  $20^{\circ}$ , 88 калор. на  $25^{\circ}$  а 86 калор. на  $30^{\circ}$ .

21. Упоређени ови гасови међу собом показују да у топлотном погледу најнеповољнији резултат даје угљ. киселина, јер њене машине морају радити на обичној температури, на којој се врши кондензација, под високим притиском и јер при испаравању у евапоратору производи најмањи број фригорија пошто јој критичка температура лежи врло ниско ( $31^{\circ}$ ) и не разликује се много од оних обичних температура на којима те машине раде. Па ипак, и поред тога, фригорифичке су машине с угљеном киселином знатно у пракси употребљене.

Напротив фригорифичке машине с течним амонијаком раде на обичним температурама са сразмерно ниским притисцима; сем тога пошто је топлота испаравања на тим температурама врло велика, то је и производња хладноће у евапоратору представљена великим бројем фригорија. С тога су те машине врло много употребљене нарочито за фабрикацију леда.

Фригорифичке машине са сумпор-диоксидом и метилхлоридом повољније су од амонијачких машина у погледу притиска а мање су повољне у погледу производње фригорија. У овом последњем погледу су машине с метилхлоридом повољније од машина са сумпор-диоксидом.

22. Али нису само ти односи на које ваља обратити пажњу при оцени извесног система фригорифичких машина. Знатну улогу на рад једнога система има и та околност да ли систем ради са сувом или влажном паром амонијака, угљ. киселине итд.; какве су природе тако звани „шкодљиви простори“ појединих система компресора; какав је утицај депресије при аспирацији паре; каква је корисност при раду с редукованим фригорифичким дејством итд. Ма да су сва та и многа друга питања од врло великог значаја за оцену појединих система фригорифичких машина, ипак о њима овде не може бити говора јер су то питања специјалне техничке природе и не могу ући у оквир овога рада. Овде се само може још скренути пажња на ове појединости које се тичу кондензора.

У кондензору се, као што је напоменуто, сабијени и тиме загрејани гас има да охлади и претвори у течност; у исти мах ваља однети и ону количину топлоте која постаје самом кондензацијом. Тога ради, као што смо видели, кондензор се налази у нарочитом суду напуњеном водом кроз који око кондензора непрекидно за све време рада циркулише свежа вода и одржава га на што је могућно нижој температури. За такав се кондензор каже да је „*потопљен кондензор*“, јер се заиста налази цео потопљен у води која, протичући непрекидно, хлади га.

Да би се у води постигла извесна уштеда, хлађење кондензора врши се још на један начин: кондензор је на слободном ваздуху и на њега с извесне висине капље или цури вода у млазевима. Том приликом, с топлотом и водом оквашеног кондензора, извесна количина воде испари и пошто је за испаравање воде потребна прилично велика топлота (као што смо видели преко 500 калорија), то се она одузима од кондензора услед чега се он и хлади. За такав се кондензор каже да се хлади водом „*у млазевима*.“

Иначе се кондензор може хладити у извесним специјалним случајевима ваздушном струјом произведеном помоћу нарочитих вентилатора, или кретањем самога фригорифичког постројења напр. на жељезничким вагонима.

Налазим да у конструктивне појединости компресора, славине за регулисање притицања течности у евапоратор, која има врло важан утицај на правилност функционисања постројења, као и других делова фригорифичких машина није потребно улазити.

23. Евапоратор или хладилник у коме постаје хладноћа коју производи фригорифичка машина може ту своју хладноћу предавати непосредно оној околини коју хоћемо да охладимо или се он, као што је раније напоменуто, налази замочен у раствор кухињске соли па он тај раствор непосредно расхлађује. Овако охлађен раствор нарочитим шмрковима одводи се у оне просторе које треба расхладити и оданде се опет враћа око евапоратора.

Сем раствора кухињске соли за тај се циљ употребљава и раствор хлорнога креча, који се у истим приликама мало теже мрзне. Ово неколико цифара показује нам како се у том погледу понашају та два раствора. Нпр. ако у једном килограму раствора кухињске соли има 100 грама соли (а 900 гр. воде) онда се тај раствор мрзне на  $-5.5^{\circ}$ ; раствор са 200 гр. соли мрзне се на  $-15.5^{\circ}$ ; са 250 гр. соли на  $-22.2^{\circ}$ . Ако у једном килограму раствора хлорног креча има 100 гр. тога креча, раствор се мрзне на  $-5.7^{\circ}$ ; раствор са 200 грама хл. креча мрзне се на  $-18.4^{\circ}$ ; са 250 грама креча на  $-26.0^{\circ}$ .

Још се мало теже под истим околностима мрзне раствор магнезијум-хлорида, који се такође на исти циљ употребљава. Ако у једном килограму раствора магнезијум-хлорида има 100 гр. те соли, онда се раствор мрзне на  $-7.7^{\circ}$ ; раствор са 200 гр. магнезијум-хлорида мрзне се на  $-22^{\circ}$ , а са 250 гр. на  $-26^{\circ}$ .

## IV

## Чување и развођење хладноће

1. Колико је год важна ствар произвести вештачку хладноћу, исто је толико важно питање, како ћемо ту хладноћу, у просторима које хоћемо да хладимо, сачувати. Јер ако се хладноћа у хладионицама много и брзо губи, температура се њихова може знатно да мења а то може бити повод пропадању оних предмета које у таквим хладионицама чувамо. С друге стране, ако хоћемо и у рђаво конструисаним хладионицама да одржимо постојану извесну ниску температуру, потребно је подићи много већу фригорифичку машину него кад би хладионице биле тако изведене да се губитци хладноће сведу на најмању меру. То значи, одржавање хладноће у рђаво конструисаним хладионицама није економско и знатно скупље стаје.

Зграде, које хоће да се употребе за хладионице морају имати спољашње и преградне дуварове, таванице, подове и врата обложене телима која врло рђаво спроводе топлоту тј. топлотним изолаторима. Те зграде морају дакле бити што је могућно боље изоловане од спољашње топлоте, тј. да у њихову унутрашњост спољашња топлота врло тешко може продрети. —

Тела којима ваља облагати хладионичке зграде морају испунити ове погодбе:

1. морају бити врло рђави спроводници топлоте;
2. треба да су што лакша (специфички);
3. не смеју имати никакав свој мирис или задах, и не смеју трулити и кад се оквасе;
4. морају шта више упијати непријатне задахе који би у хладионицама постали;
5. не смеју у себе привлачити влагу;
6. ако се такво тело ма каквим случајем окваси или овлажи, треба да се може лако осушити и да осушено, поврати све своје изолаторске особине;
7. топлотни изолатори не смеју бити такви да привлаче извесне штетне животиње као што су мишеви, инсекти итд.; нити да буду добра средина за развијање микроба;

8. топлотни изолатори треба да су несагорљиви у ватри или бар да не распростиру ватру ако би се она на неком њиховом делу јавила;

9. кад се таквим телима обложе зидови било споља било изнутра, та тела морају бити таква, да се даље не набијају и не згушњавају сама собом или услед спољашњих потреса, те да на тај начин покваре непрекидност и једноликост у густини, која је у почетку владала;

10. топлотни изолатори не смеју нагризати и кварити дрвене или металне делове нити зидове с којима су у додиру;

11. топлотни изолатори морају бити такви да се њима при раду лако рукује, да лако за зидове и остале предмете приањају и на њима се добро држе;

12. топлотни изолатори не смеју временом изгубити ма коју од горњих особина. —

2. Мора се признати да је врло тешко наћи једно тело које би све горње погодбе у исти мах испуњавало. Само се ваздух може сматрати као најбољи изолатор за топлоту и то само кад је сасвим сув и савршено непокретан. Не треба мислити да би сув ваздух, затворен између два зида, био добар изолатор за топлоту; ту би он био у непрекидном кретању па дакле изгубио би своју изолаторску моћ. Непокретност ваздуха добија се затварањем ваздуха у врло ситне међупросторе или шупљике појединих тела. Напр. гвожђе у једном комаду врло добро спроводи топлоту; међутим гвоздени су опцији, растављени ситним непокретним ваздушним мехурићима, добар изолатор топлотни.

У колико су шупљике, напуњене ваздухом у појединим растреситим телима, ситније, у толико су та тела бољи топлотни изолатори. И кад се каже да су извесна растресита тела, напр. вуна, памук, перје итд. добри топлотни изолатори, то треба знати да то ваздух, затворен у њиховим међупросторима, кварећи непрекидност тих материја, спречава спровођење топлоте. Али те растресите материје не смеју бити сувише збијене, јер онда поједини њихови делови нису одвојени ваздухом већ се непосредно додирују и онда већ боље спровode топлоту. Исто тако оне не смеју бити ни сувише слабо збијене, јер су онда ваздушни међупростори велики а

у њима се ваздух већ слободније креће и помаже спроводљивост топлоте. Нарочитим је експериметима одређено, до које се мере поједина таква тела морају збити па да постану најбољи изолатори топлотни.

На основи таквих теоријских и практичних посматрања постоји данас читав низ нарочито справљених топлотних изолатора, који ретко испуњавају све, већ само већи или мањи број оних погодаба, које су напред означене као неопходне за сваки добар топлотни изолатор.

Немогућно је на овом месту улазити у детаљан опис и оцену свију тих топлотних изолатора. Међутим је лако увидети да ће од избора тих изолатора као и од начина њихова постављања зависити исправност у функционисању целокупнога постројења за вештачку хладноћу.

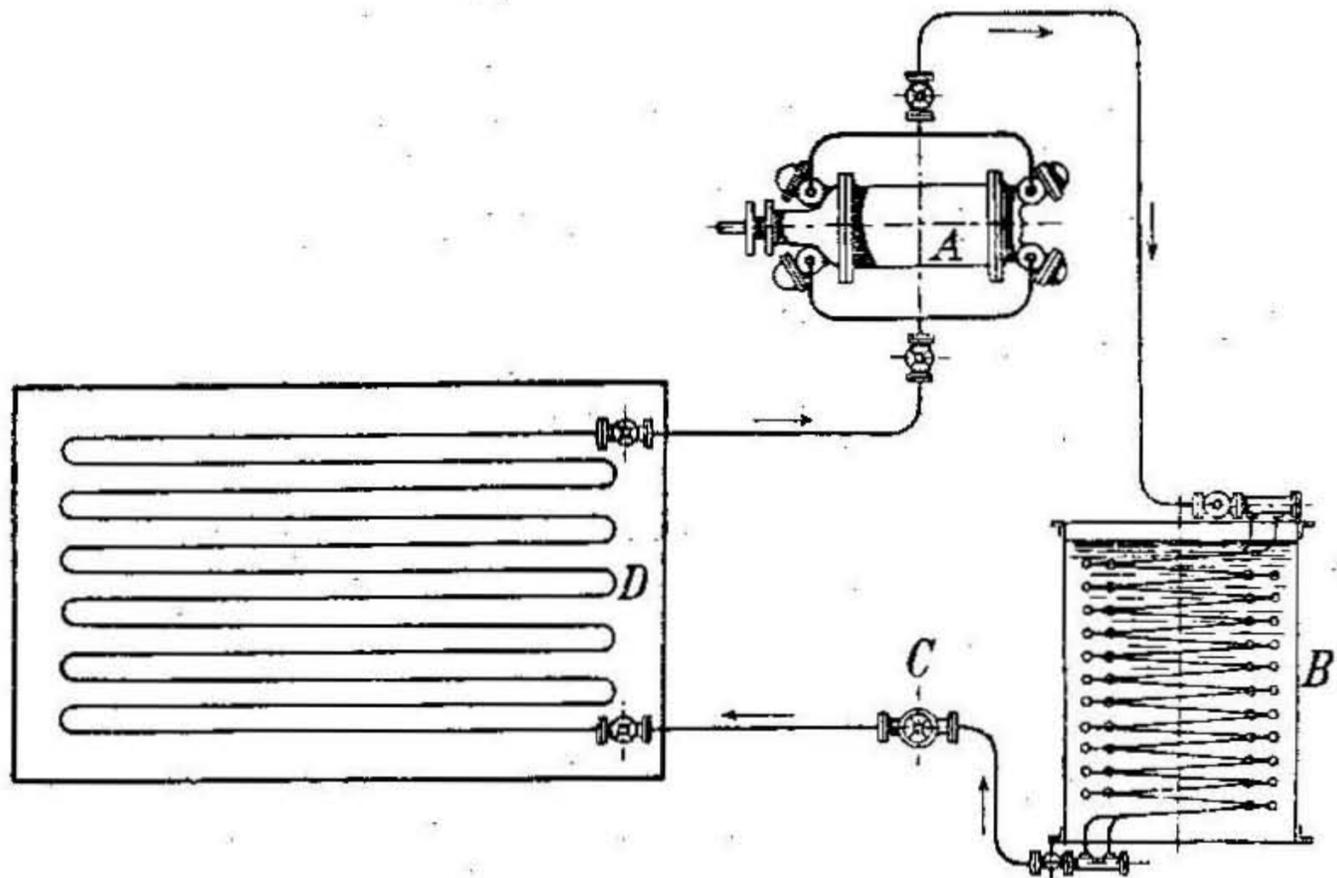
Исто је тако немогућно поставити правила по којима се имају подизати зграде за хладионице, да ли ће оне бити приземне или на спратове, с мање већих или више мањих одељења итд. Све се то има решавати у сваком поједином случају према месним потребама као и према циљу коме такве зграде имају служити.

Задржаћу се само на извесним, принципски различним методама развођења вештачке хладноће из фригорифичких машина у поједина хладионичка одељења.

3. Развођење произведене хладноће у поједина хладионичка одељења може се извршити, као што је раније напоменуто, по једном од ова два система.

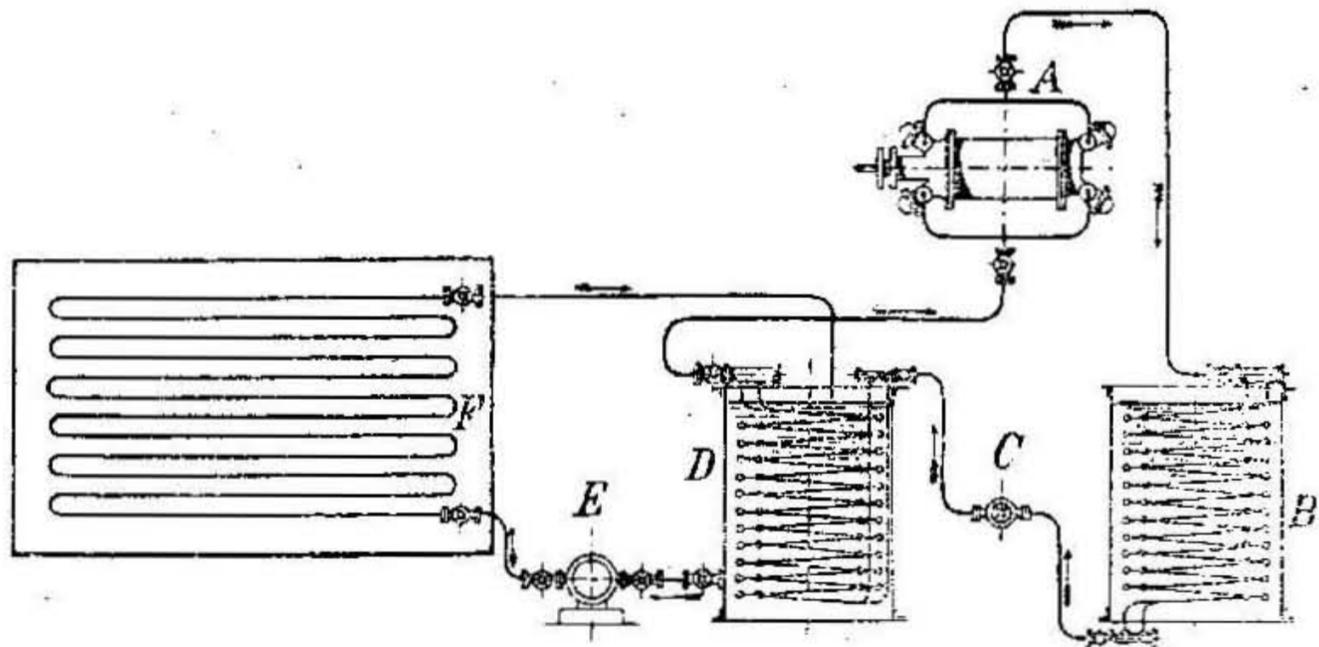
Цеви које представљају евапоратор или хладилник, дакле производник хладноће, могу се наместити на таваници или поред зидова оних локала који се желе охладити. На тај начин испаравање течног амонијака угљене киселине, сумпор-диоксида, или метил-хлорида, дакле у опште ма које фригорифичке течности, врши се непосредно у самим хладионицама; хладноћа произведена на тим хладилницима прелази непосредно на ваздух тих хладионица. По таквом систему изведено хлађење хладионица назива се *„непосредно хлађење“*. (refroidissement direct par vaporisation de l'agent frigorifique ou par détente directe — Dampfkühlung). Шематички је тај систем хлађења предстаљен на слици 9. На тој слици А представља компресор, В кондензор, С

славину за регулисање протицања течности, *D* систем цеви евапоратора.



Слика 9.

По другом се систему хладилником најпре хлади какав раствор који се тешко мрзне, нпр. слана вода, па се тај тако охлађени раствор спроводи кроз цеви намештене по хладионицама. Нарочитим се шпрком слана вода одржава у непрекидној циркулацији. Тај



Слика 10.

се систем развођења назива „посредно хлађење“ или „хлађење помоћу раствора или хлађење сланом водом“ (refroidissement par l'intermediaire de la saumure ou par

circulation de saumure, — Salzwasserkühlung) и представљен је шематички на сл. 10. На тој слици *A* је компресор, *B* кондензор, *C* славина за течност, *D* хладилник или евалпоратор потопљен у слану воду (или раствор хлорног креча, магнезијум-хлорида). Шмрком *E* слана се вода спроводи у цеви *F* намештене по хладионицама и из њих се опет враћа у суд из кога је изашла, да се у њему поново охлади.

Најзад се у једном истом постројењу могу употребити оба система у исти мах.

И један и други систем развођења хладноће може се извести на ова три начина;

а) Цеви које хладе ваздух у хладионицама смештене су у тим самим хладионицама: ваздух се у њима хлади непосредним додиром с цевима, дакле спровођењем, а тако исто и зрачењем. То значи, из фригорифичке машине полазе цеви које се гранају у свакој хладионици посебице па било да у њима испарава непосредно фригорифичка течност (непосредно хлађење), било да у њима циркулише слана вода (посредно хлађење). Такав се начин хлађења у оба система назива *унутрашње хлађење*.

б) Цеви које хладе ваздух свршују се у једном централном простору у коме производе хладноћу; нарочитим се вентилаторима сише ваздух из појединих хладионица у тај простор да се у њему охлади па се тако охлађен враћа у поједине хладионице натраг. Такав се начин хлађења у оба система назива *спољашње хлађење*.

с) Најзад се хлађење појединих хладионица може извести на оба начина у исти мах и такво се хлађење назива *мешовито* или *унутрашње-спољашње хлађење*.

4. Сувише би ме далеко одвело излагање питања: како треба у једној хладионици наместити цеви па било то за унутрашње, спољашње или мешовито хлађење? Другим речима: да ли те цеви ваља наместити по таваницама, или са страна, или у појединим угловима и каква је у тим појединим случајевима природна а каква вештачка циркулација ваздуха у хладионицама? Исто се тако нећу задржавати ни код питања: какве треба да буду те цеви. Потребно је међутим да се с неколико речи задржим код једнога новог начина развођења хладноће помоћу тако званих *фригорифера*.

Кад се хладноћа разводи хладним растворима нпр. сланом водом, ваздух се хлади и зрачењем и додиром с цевима у којима циркулише та хладна слана вода. Међутим се од извесног времена проучава питање о хлађењу ваздуха непосредним додиром с хладном сланом водом, нпр. да се ваздух на неки начин филтрује кроз хладну слану воду, па да се на тај начин охлађен, разводи у поједине хладионице, јер изгледа да се тим непосредним додиром између ваздуха и слане воде ваздух не само хлади већ се и суши и чисти.

Да је ваздух, пошто прође кроз расхлађену слану воду, сразмерно сувљи, оснива се на овом познатом физичком закону. Кад ваздух на некој извесној температури прође кроз ма какав сѐни раствор, напон водене паре у њему (влажност његова) мањи је него да је прошао кроз чисту воду од исте температуре; тај је напон у толико мањи у колико је сѐни раствор концентрисанији или другим речима релативно опадање напона водене паре сразмерно је тежини растворене соли. (Вилнеров закон).

Примера ради да наведем да ће ваздух, ма какве влажности, проведен кроз слану воду у којој има 20% растворене соли, изаћи из ње са 15% мање влажности.

Прочишћавање пак ваздуха који прође кроз слану воду оснива се на овим фактима:

Кад се кроз слану воду проведе ваздух у коме има плеснихвица или бактерија, слана вода задржава у себи све микро-организме. У исто време слана вода јако упија сваки мирис који би ваздух у себи садржао а нарочито амонијак.

Кад се сасвим чист ваздух спроведе кроз слану воду у којој има микро-организама, ти микро-организми не прелазе из слане воде у ваздух.

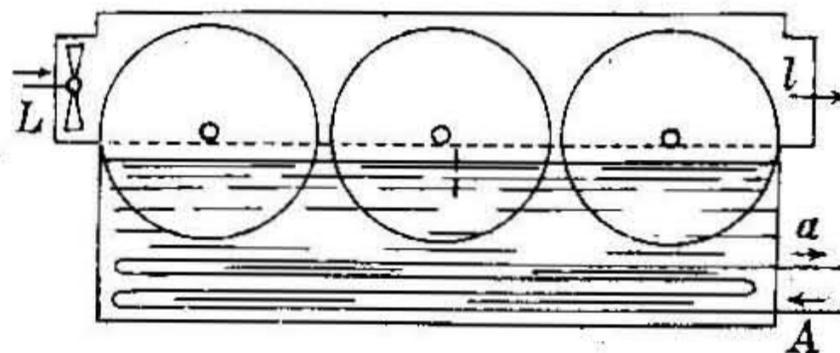
Констатовано је међутим, у извесним случајевима, да у чистом ваздуху, који пролази кроз инфицирану слану воду има микро-организама који пре тога у њему нису били и који су из слане воде прешли на ваздух. Међутим то је било само у оним случајевима, кад је ваздух нагло и брзо пролазио кроз слану воду и кад је собом износио ситне капљице или мехуриће слане воде те су микро-организми били у тим капљицама. Кад се предузму

мере да се од тих капљица ваздух ослободи онда је он чист.

На основи тих резултата конструисане су справе у којима се ваздух, сисан вентилаторима из појединих хладионица, доводи у непосредни додир с хладном сланом водом, да се у њој охлади, осуши и прочисти па се опет враћа у хладионице; те се справе називају *»фригорифери«*.

5. Фригорифера има у главном од две врсте: плочасти фригорифери и фригорифери кроз које протиче слана вода у млазевима.

Прва врста фригорифера представљена је шематички на сл. 11. У великом и затвореном казану напуњеном донекле сланом водом, и то по његовом дну,



Слика 11.

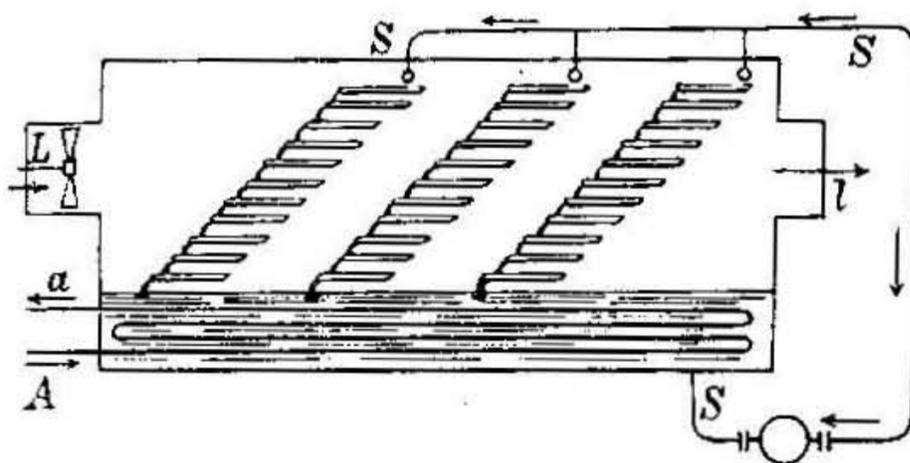
положене су цеви евалпоратора а А. Изнад површине слане воде намештено је више осовина од којих свака носи врло много плоча од танког лима у пречнику до два метра; те су плоче једним својим делом потопљене у сланој води. Плоче се врло споро окрећу те су тако на горњем делу (ван слане воде) овлажене сланом водом од прилике исте хладноће као што је слана вода у казану. Вентилатор L сише ваздух из хладионица, протерује га између влажних и хладних плоча те се он ту охлади, просуши и прочисти; одатле се враћа натраг у хладионице.

Осовине се окрећу 5 до 8 пута у минути и троше, свака од прилике 0.3 до 0.5 парног коња снаге за своје обртање. На тај су начин постигнуте врло велике површине за хлађење ваздуха; ваздух се креће између плоча без великог отпора, а пошто је обртање споро, нема заљускивања и ситне капи слане воде не прелазе у ваздух.

Од прилике се исти резултат постиже с фригориферима, у којима, с извесне висине падајући, протиче слана вода у танким млазевима а између тих млазева пролази ваздух теран вентилаторима (као и горе). Као што се на сл. 12. види, слана вода, охлађена евапоратором  $aA$  и терана нарочитим шмрком цевима  $S, S, S$ , пада са степена на степен у млазевима. Вентилатор  $L$  сише ваздух из хладионица који, тако исто охлађен, осушен и очишћен, код  $l$  одлази натраг у хладионице.

Код овога се начина, заплъскивањем услед пада воде у млазевима, могу лакше ситни мехурићи слане воде помешати с ваздухом. Да би се то што је могуће боље избегло, ваздух се мора врло споро (брзином од 1 до 1.5 метра у сек.) кретати између млазева.

Врло се често врши развођење хладноће тако зв. мешовитим начином и то циркулацијом хладних раствора



Слика 12.

у цевима намештеним по хладионицама, и циркулацијом хладног ваздуха из фригорифера, чиме се регулише нарочито влажност његова и постиже прочишћавање. Овај мешовити начин је нарочито користан у случају кад се фригорифичка машина заустави у раду те престане циркулација ваздуха из фригорифера. Цевима у хладионицама напуњене хладним раствором, који је циркулисао док је машина радила, представљају сада једну врсту резервне нагомилане хладноће, која ће у хладионицама прилично дуго моћи одржавати температуру на сталној висини.

6. Врло су се дуго у Европи устезали да за развођење хладноће употребе систем непосреднога хлађења, тј. непосредним испаравањем фригорифичких течности у самим хладионицама. Напротив, у Америци је тај

начин развођења топлоте јако развијен. Међународна изложба у Чикагу, на којој су се показали неочекивани резултати те врсте развођења хладноће, учинила је, те су се Немци први решили да напусте развођење помоћу хладних раствора тако, да сада постоји у Немачкој преко 300 већих и мањих постројења у којима се хладноћа разводи по систему непосредног хлађења. Тај је систем знатно раширен и у другим државама.

Систем непосреднога хлађења има нарочито ту добру страну што се њиме врло брзо расхлади одређени простор до жељене температуре, а та је околност врло важна кад кланице не раде непрекидно већ само према потреби с времена на време. Пошто хлађење раствора траје у опште прилично дуго, та разлика између оба система још више пада у очи код унутрашњег начина развођења него код спољашњег. Поред тога је развођење много простије.

Најважнија би замерка развођењу непосредним хлађењем била та, што се расови на појединим саставцима цеви могу лако губити и мешати се с ваздухом хладионице. Међутим се томе доскаче на тај начин, што се у хладионици намешта више или мање дугачка цев из једнога комада и без икаквих саставака; таква цев из једнога комада може бити дугачка до 250 метара, а та је дужина у свима скоро случајевима потпуно довољна. Кад се подижу инсталације које нису само за хлађење појединих намирница него и за истовремену фабрикацију леда, развођење помоћу хладних раствора је про-битачније.

7. Потребно би можда било да знамо какав однос постоји између величине простора који хоћемо да хладимо и потрошње моторне снаге, или потребног брђа фригорија за неко извесно време. Тај је однос врло сложене природе и зависи од врло многих погодаба а нарочито од величине тих простора, од учестаности улазака и излазака из тих простора, од температуре која влада на уласку у те просторе, од степена оне сталне температуре на којој се ти простори имају одржавати, од њихове специфичке топлоте итд. а нарочито од начина како су ти простори изоловани спрам спољашње топлоте. Исто је тако друкчија потреба у фригоријама

кад су ти простори празни, или су више или мање напуњени намирницама које се имају хладити.

Са тих разлога немогућно је поставити какво опште правило у коме би био исказан однос између величине хладионице и потребног броја фригорија, већ се то питање има решавати за сваки случај посебице. Међутим ради опште оријентације наводим ове податке, који се никако не могу сматрати као сасвим тачни.

Ако се хоће један простор од 30 куб. метара да одржи на сталној средњој температури од  $0^{\circ}$ , тј. да температура варира између  $-1^{\circ}$  и  $+1^{\circ}$ , док спољашња температура износи  $+30^{\circ}$ , онда је потребно за сваки кубни метар 25 фригорија ако је изолација одлична а 50 фригорија ако је изолација средња. Дужина цеви од 2.5 см. унутрашњег пречника, која је потребна да при непосредном хлађењу саопште горњу количину фригорија, износи у првом случају 1.5 а у другом 2.5 метра. Али ако хладионица захвата 3000 куб. метара, онда је у истим приликама потребно у првом случају само 8 а у другом 15 фригорија док је дужина цеви 0.45 односно 1 метар.

Овај је број фригорија потребан за поменуте хладионице кад су празне. Али ако су оне напуњене различитим животним намирницама онда потребна количина хладноће зависи од природе тих намирница јер се оне разно хладе. Најлакше се хлади свињско месо, (специфичка топлота му је 0.30 кал.) а најтеже пилетина (специфичка топл. 0.42) и мршава говеђина (0.41). Од осталих намирница најтеже се хлади купус (специфичка топл. 0.48). У опште се рачуна да горе наведене бројеве фригорија треба за 50% повећати кад су хладионице пуне.

Ако су хладионице намењене за смрзнуто месо, онда треба удвојити горњи број фригорија.

8. Не улазећи у конструктивне детаље фригорифичких постројења потребно је да се изнесе главни распоред појединих просторија у таквом једном постројењу.

Ако је постројење намењено за конзервисање меса, онда се оно подиже непосредно поред кланица или недалеко од њих, како би се месо одмах после клања стокe могло унети у хладионице. Свако такво постројење мора имати:

једно предворје (*antichambre froide, Vorkühtraum*) у коме се месо претходно прохлади и провене;

једну већу или више мањих хладионица, у којима се месо охлади до потребне температуре.

Ако кланица коље за извоз, онда јој није потребно ништа више сем можда још један довољно хладан простор у који би могли ући вагони да се товарење меса у вагоне изврши такође на хладноћи.

Ако је кланица намењена за потребе варошке, онда поред горњих простора треба подићи једну хладионицу у којој би се месо солило, сецкало итд. за потребе кобасичарске. Поред тих општих хладионица, поред варошких кланица подиже се већи или мањи број хладионичких одељења, који се уступају приватним месарима под кирију.

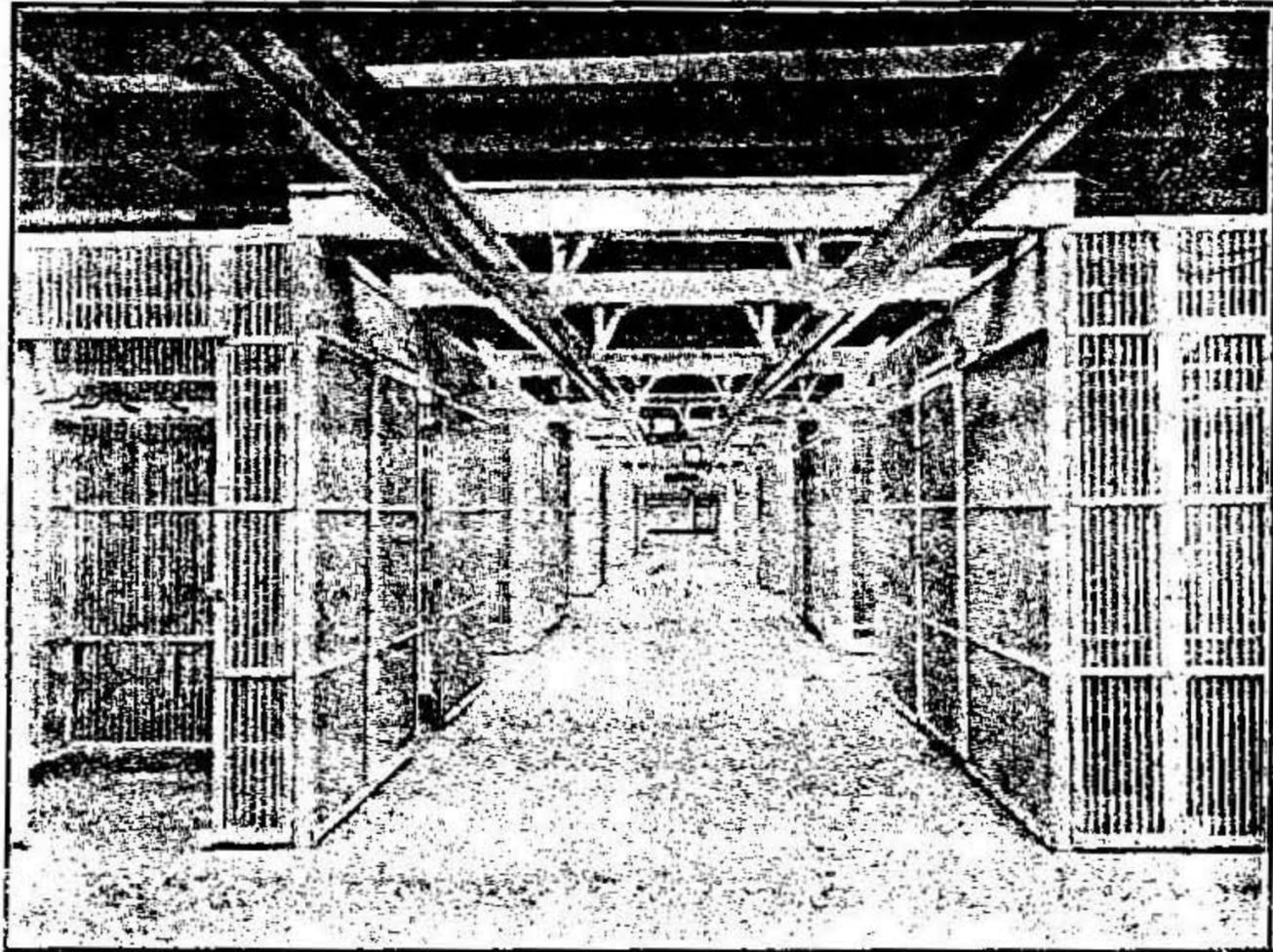
Ова се постројења подижу приземно или на спратове; у последњем случају избегавају се подземни спратови или подруми.

Фригорифичка постројења поред варошких кланица врло су јако развијена у Немачкој. Врло велики број тих постројења је на спратове напр. у Келну, Бону, Магдебургу, Берлину итд. Врло се ретко хладионице налазе испод самих кланичних простора као што је то случај у Дрезди, Франкфурту на Мајни, Нирнбергу и др. У новије се време таква постројења избегавају.

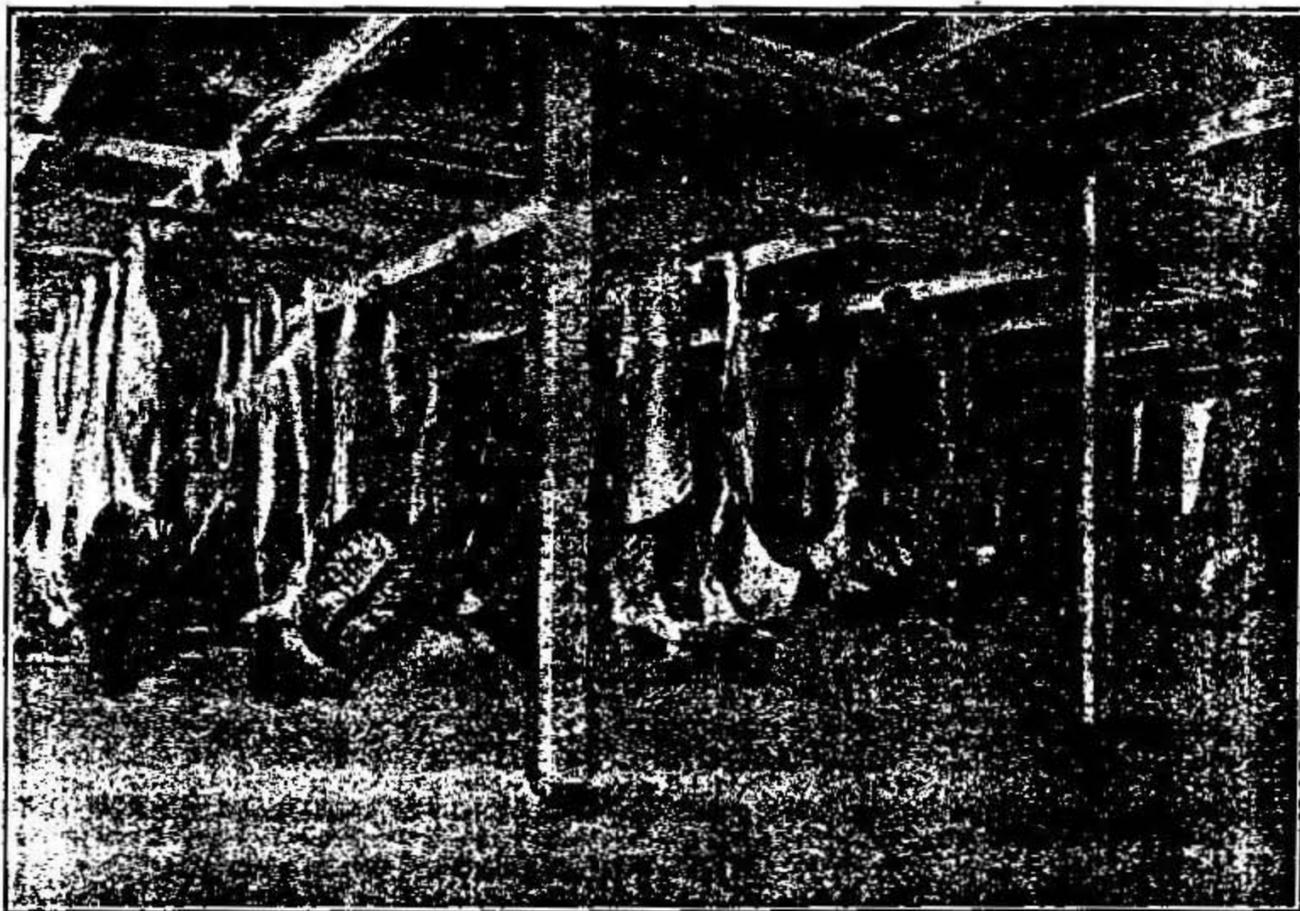
Примера ради да наведем односе поменутих просторија у неким варошима немачким који су по броју становника слични Београду. Тако напр. у Дармштату (број становника 1900 године 72.000) постоји фригорифичко постројење у коме предворје заузима 95 квадр. метара а хладионице 703 кв. мет; у Мајнцу (број становника 84.500) предворје заузима 225 кв. мет; хладионице 1340 кв. мет., хладионице за сољење меса 225 кв. мет. а за комадање меса 283 кв. мет; у Висбадну (86.100 становника), предворје има 300 кв. мет; а хладионице 935 кв. мет; у Ерфурту (85.200 стан.) предворје 200 кв. мет., хладионице 848 кв. мет. итд.

Хладионице које се издају приватнима под кирију обично су велике 4 до 6 квадр. метара. Кирија се одређује од квадратног метра на годину и износи напр. у Хамбургу 75 дин; Келну 62·5 дин; Дармштату 50 дин;

Берлину 45 дин. итд. Сл. 13. показује нам такве хладно-  
онице које се издају под кирију у Цириху. На сл. 14.



Слика 13.



Слика 14.

види се изглед предворја фригорифичког постројења у Келну. Сл. 15. показује нам један угао хладионице у Нанту а сл. 16. фригорифичко машинско постројење у Цириху, састављено од две фригорифичке машине од по 150.000 фригорија које крећу трансмисијом два електрична мотора (на предњем делу слике). Овим се машинама хладе:

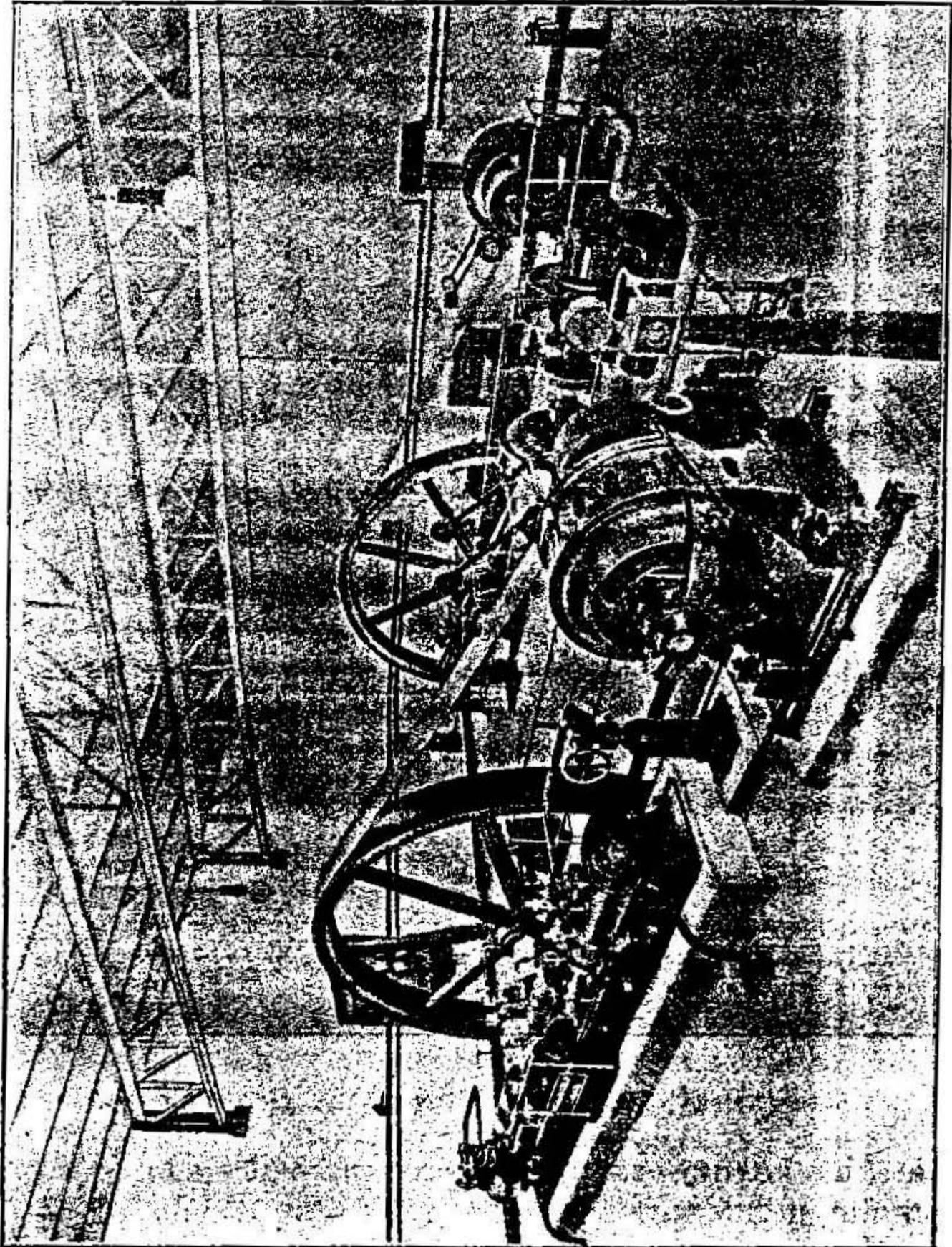


Слика 15.

а) две велике хладионице од по 937 квад. метара површине и 3·5 мет. висине до температуре од  $+ 2$  до  $+ 4^{\circ}$ ;

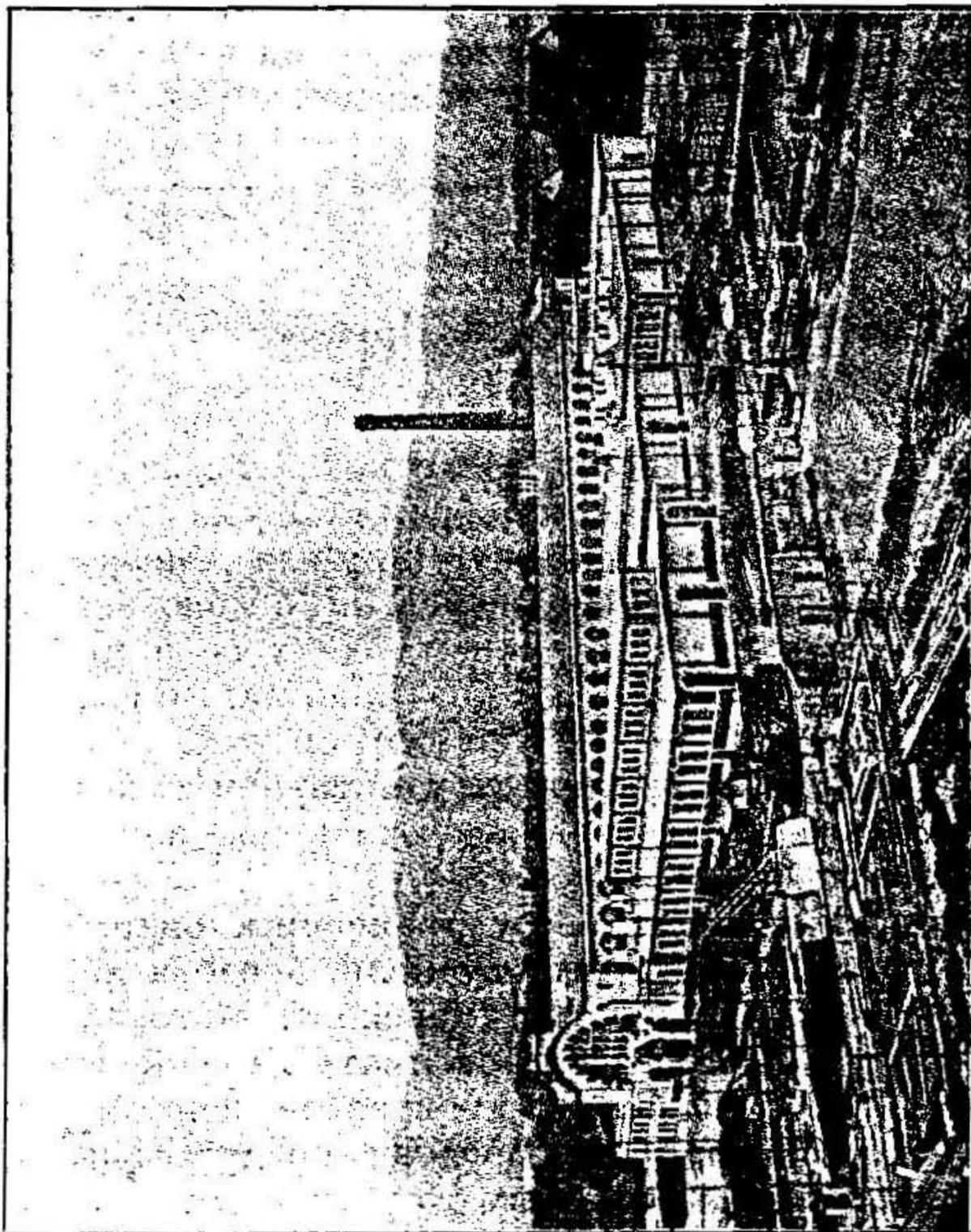
б) два предворја, једно за ситну а друго за крупу стоку од по 387 кв. мет. површине и 5 метара висине до температуре од  $+ 6^{\circ}$  до  $+ 8^{\circ}$ ;

с) једна хладионица за сољење од 387 кв. метара површине и 3·5 мет. висине од  $7^{\circ}$  до  $9^{\circ}$ ;



Carra 16.

d) једна хладионица од 105 квад. мет. површине и 3.5 мет висине на температуре од  $-5^{\circ}$ ;



Слика 17.

e) једна хладионица исте толике запремине до температуре  $0^{\circ}$ .

Слика 17. представља целокупни изглед циршког постројења.

## V

### Фригорифички транспорт

1. Задатак фригорифичке индустрије није завршен тиме, што смо у стању да произведемо вештачку кла-

дноћу и да том хладноћом у хладионицама конзервирамо и од квара сачувамо поједине животне намирнице. Фригорифичка индустрија има да испуни још један задатак: да нам помогне, да хладноћом очуване животне намирнице пренесемо тако исто очуване на веће или мање даљине. Фригорифички транспорт дакле завршује онај низ примена вештачке хладноће, који почиње стављањем једне животне намирнице у хладионицу некога места а свршује се потрошњом њеном у другом неком месту, које је више стотина или више хиљада километара удаљено од првога места. Другим речима, фригорифичка индустрија треба да нам да могућности да комад меса, унесен једнога дана ма у коју српску хладионицу, може бити изнесен после неколико недеља или месеца у потпуно свежем и добром стању на сто ма кога потрошача у Берлину, Лондону, Риму или Александрији.

Чим су постигнути први успеси с конзервисањем животних намирница хладноћом, одмах се помишљало и на начине њихових преноса. У први мах је сва брига била обраћена преносу воденим путем и после кратког времена тај је начин преноса у потпуном смислу осигуравао и квалитет и трајност охлађених или смрзнутих намирница.

У осталом ту је врсту транспорта било лако и извести на тај начин што су цели бродови нарочито прављени за фригорифички транспорт. Моторна парна снага, коју брод и иначе мора имати за своје кретање била је само повећана ради производње вештачке хладноће. Пошто и најмањи бродови представљају увек сразмерно велику запремину то је и с тога гледишта питање било повољно за решавање. На бродовима су дакле подизана слична фригорифичка постројења као и на суву и све просторије брода, сем неопходно потребних за друге циљеве, претворене су у хладионице. Данас постоји читава флота фригорифичких морских бродова, који одржавају правилну пловидбу између појединих делова света преносећи месо и воће као и многе друге намирнице.

2. Много је теже било повољно решити питање о фригорифичком транспорту на суву, железницом. Њиме су се најпре и у највећој мери бавили Американи па тек доцније Европљани. Али и ако се још од 1867 године

баве теоричари и практичари тим питањем једва се може рећи и данас да је оно у сваком погледу повољно решено.

Држим да није потребно нарочито истицати да дуварови, таванице и подови вагона железничких, намењених за фригорифички транспорт, морају бити обложени топлотним изолаторима. Исто тако начин отварања и затварања вагона мора бити такав да у сваком погледу спречи пролаз топлоте у унутрашњост вагона. И сматрајући да изолацијом вагона у погледу топлоте можемо данас бити задовољни, да видимо, како се у тим вагонима може дуже или краће време одржати ниска температура, толико потребна за конзервисање оних намирница које су у те вагоне ради преноса утоварене.

У том погледу се железнички материјал може овако класификовати: 1° вагони-леденице; 2° вагони охлађени; 3° фригорифички возови; 4° аутономни фригорифички вагони или вагони-хладионице.

3. *Вагони-леденице.* — Чим се појавила потреба да се у вагонима за време путовања одржи извесна ниска температура, најприродније је било помислити на хлађење вагона ледом. Тако су постали вагони-леденице, тј. вагони у којима је смештена извесна колична леда ради одржавања ниске температуре у вагону. И пошто је доскора то био и једини начин хлађења вагона, ти су вагони-леденице врло јако распрострањени код појединих железница. Рачуна се да у Америци има преко 70.000 тих вагона. У Европи их највише има Русија (од прилике 1000). До рата руско-јапанскога свакога је четвртка полазио цео један воз састављен од вагона-леденица и за три недеље пролазио од Каинска кроз Омск, Петропавловск, Чељабинск, Русајевку, Москву до Риге. Сваки је такав воз састављен од 25 вагона-леденица са по 7500 килограма масла спакованог у 58 сандука по 66 килограма. У појединим међустаницама се вагони допуњују ледом и то бива од прилике двапут у двадесет и четири сахата.

У Енглеској су такође у употреби вагони-леденице од по шест тона товарне тежине. Вагони-леденице не пуне се ситним ледом већ блоковима од по 35 килогр. тежине. Пошто су сви транспорти у Енглеској сраз-

мерно кратки то се вагони напуне само при поласку и не допуњују се на путу. Тим се вагонима преноси масло, млеко и јаја. Железничка управа не наплаћује никакав вишак за преносе у тим вагонима.

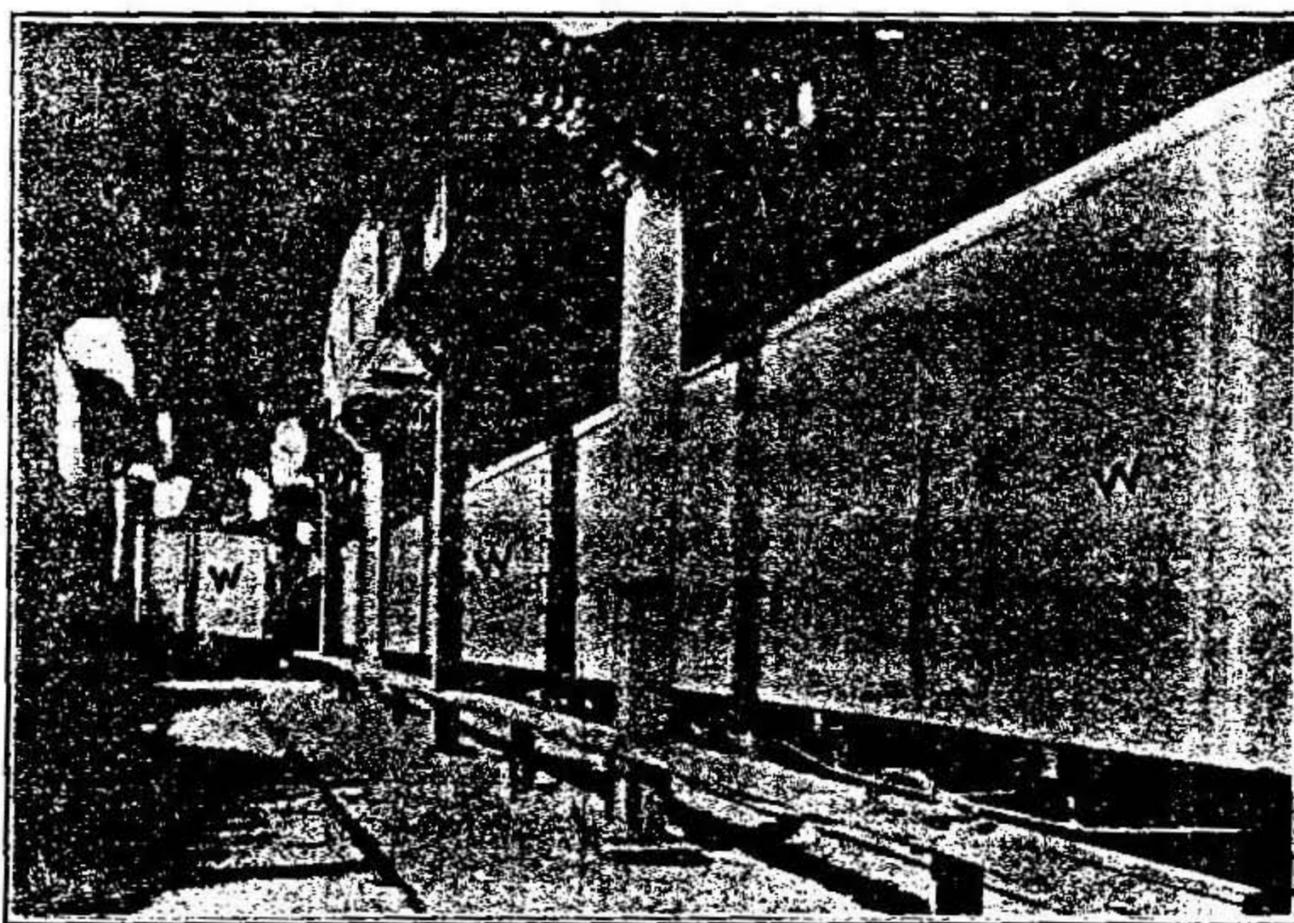
Вагони-леденице служе за сличне транспорте и у Немачкој, Француској и другим државама; њих има и наша железница.

Не улазећи у друге детаље напомињем само да се лед, намењен за хлађење тих вагона може метнути у шупљину између таванице и крова вагона или поред предњег и задњег дувара или најзад у средину вагона. Али ма какав био распоред леда у вагону, хлађење вагона ледом има све оне рђаве стране које су наведене приликом хлађења животних намирница ледом у опште. Јер температура вагона не може никад сићи ни до  $0^{\circ}$ ; ваздух је у вагону влажан а ми знамо какво је штетно дејство влажнога хладног ваздуха; они делови товара што су ближе леденом резервоару увек су више охлађени него они који су даље; лед се у путу топи и чим се негов један део растопи температура се вагона сразмерно пење. Месо изнесено из таквих вагона с влажним ваздухом и променљивом температуром у широким границама, изгледа као кувано и лошијег је квалитета. Стога се ти вагони-леденице (изузев за транспорт пива) трпе поневољи и свуда се поступно замењују вагонима који се не хладе ледом.

4. *Хлађени вагони.* — Од оних вагона, у којима се одржава потребна ниска температура без леда, наводим најпре тако зване хлађене вагоне или изоловане вагоне. Замислимо један вагон с изолованим странама за топлоту унесен у велику хладионицу једне фригорифичке инсталације па га ту оставимо отвореног извесно време да се охлади. Хлађење вагона може се убрзати, ако унутрашњост вагона спојимо једном широком цеви с фригорифером, па вентилатором утерујемо хладан сув ваздух у вагон. Тако охлађен вагон напуни се већ спремљеном хладном робом, добро затвори и одатле се одмах упућује на место опредељења. У великим транспортним центрима може се читав воз од 30—40 вагона у исти мах хладити и товари ти хладном робом. На сл. 18. види се један део такве велике хла-

дионице у Springfield-у (Missouri) с вагонима (W), који се у њој хладе.

Овај систем транспорта помоћу хлађених вагона може се употребити нарочито за смрзнуто месо и кад транспорт не траје дуго. Овим се путем преноси смрзнуто месо из Хавра у Женеву. Вагони се на самој обали напуне из фригорифичких бродова смрзнутим месом пошто су претходно охлађени до  $-10^{\circ}$ , утери-вањем хладног ваздуха из фригорифера. Кад вагони после два до три дана стигну у Женеву по температури  $18^{\circ}$  до  $20^{\circ}$ , у њима влада још температура испод  $0^{\circ}$ .



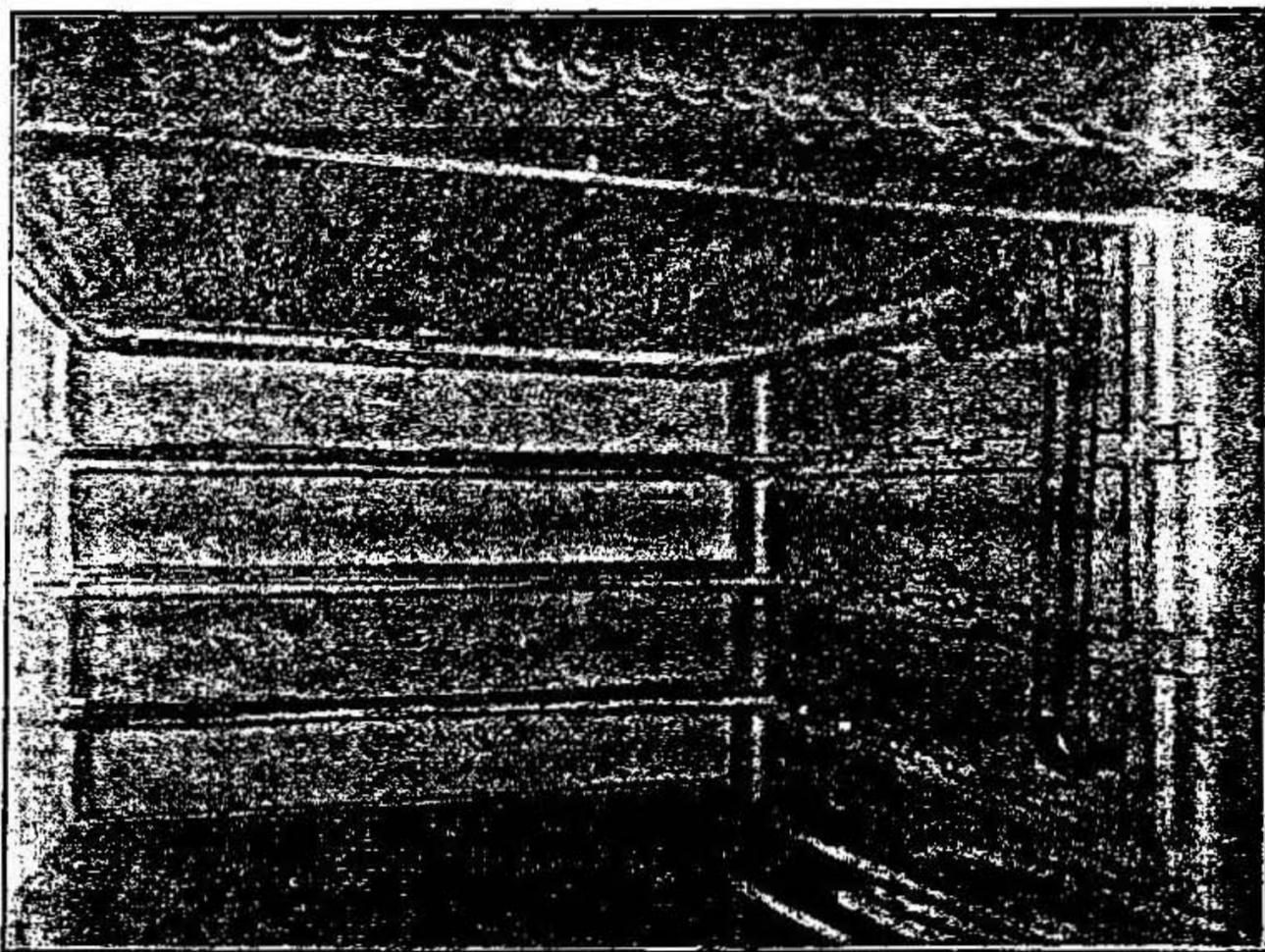
Слика 18.

Овај систем транспорта нарочито је развијен у Енглеској, пошто су сви транспорти кратки. Обично се удешава да се тако охлађени вагони експедују у вече и, путујући без задржавања само ноћу, (кад је и иначе спољашња температура нижа) стижу сутрадан изјутра на пијацу где се њихови товари одмах преносе у хладоницу.

5. Ниска температура у овим вагонима може се у неколико дуже одржати намештањем једнога система цеви, које се, док се вагони хладе у хладоници, напуне охлађеним раствором (напр. сланом водом). Исто

се тако вагони могу хладити само хладним раствором без претходног хлађења ваздуха у вагонима. Такви се вагони називају вагони с акумулаторима за хладноћу.

У тим вагонима, резервоар за лед (код вагона-леденица) замењен је, као што видимо, серијом цеви утврђених само за таваницу, или поред вертикалних дуварова (изузев врата), или најзад по таваници и поред дуварова. Сл. 19. представља један део таквога вагона који циркулише на француској државној железници, с цевима намештеним по таваници. Кад се цевима обложе још

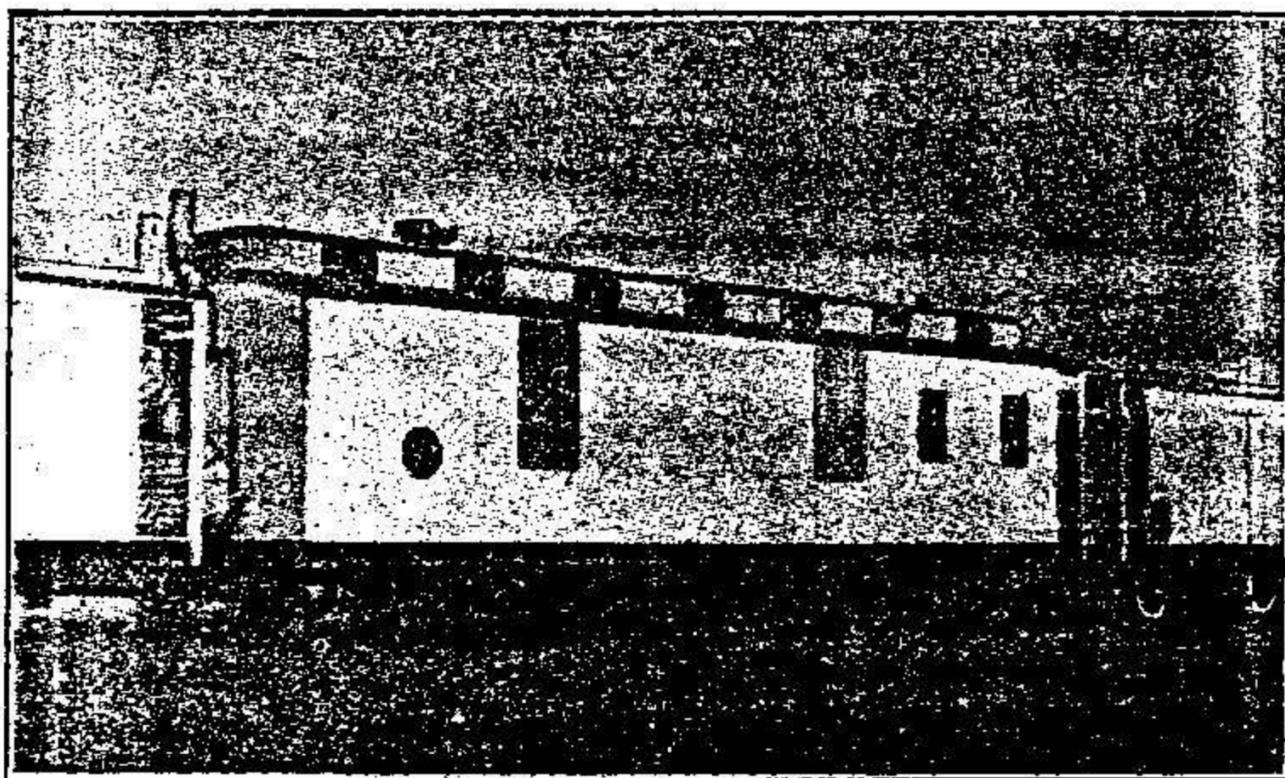


Слика 19.

и дуварови, онда целокупна њихова дужина може достићи 300 метара; ширина је цеви 50 до 60 мм. а запремина око 650 литара. Кад се цеви на каквој фригорифичкој станици напуне хладном сланом водом, веза се прекине и вагон може, снабдевен нагомиланом хладноћом у цевима, путовати. Кад се цеви напуне сланом водом од  $-15^{\circ}$ , може се у вагону одржати средња температура од  $-4^{\circ}$  за двадесет и четири сахата, ако је у вагону натоварено шест тона смрзнутога меса. Ако би путовање трајало дуже, морала би се, с времена на

време, замењивати већ загрејана слана вода другом хладнијом.

Хлађени вагони, било с акумулаторима или без њих могу се врло добро употребити за транспорте хладних животних намирница само за сразмерно кратко време: један до три дана, према стању спољашње температуре. Али ако вагони напуњени напр. месом морају путовати дуже, било с тога што је сам пут дуг, било с тога што се вагони дуже или краће задржавају на појединим међустаницама, онда је транспорт хлађеним вагонима савршено неупотребљив. У тим се случајевима морамо служити само фригорифичким возовима или аутономним, самосталним фригорифичким вагонима.

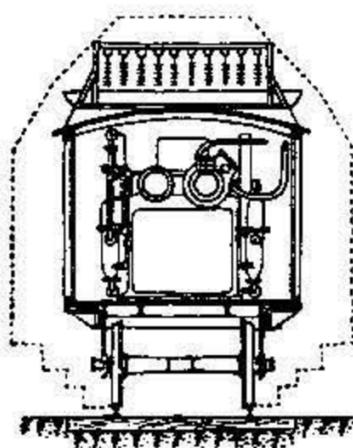


Слика 20.

6. *Фригорифички возови.* — Као што сам назив показује цео се воз има сматрити као нарочито фригорифичко постројење с развођењем хладноће кроз поједине вагоне. Према томе такав је воз састављен: а) из локомотиве са својим тендером, б) из једног резервоара који хвата 10 тона воде за хлађење компресора фригорифичке машине, с) из једнога нарочитог вагона у коме је фригорифичка машина и д) из већег или мањег броја вагона натоварених робом која се има хладити. Вагон у коме је фригорифичка машина садржи: 1) мотор, парни, бензински, петролеумски или какав други. 2) потпуну фригорифичку машину с компресором, кон-

дензором и осталим прибором. Ако машина ради по систему директног хлађења, онда евапоратор представљају цеви распоређене по појединим вагонима натовареним робом; ако се пак хладноћа разводи хладним раствором, онда је евапоратор поред машине, а кроз цеви осталих вагона циркулише охлађени раствор.

Таквим се возовима служе руске железнице за транспорт масла из Сибира у Европу. На сл. 20. представљен је фригорифички машински вагон таквог руског воза. Хлађење вагона с робом бива циркулацијом слане воде, а хлађење кондензора, воденим млазевима. Кондензор је намештен изнад крова вагона те струја ваздушна, кад је воз у кретању, знатно потпомаже хлађење кондензора. Слика 21. показује нам машински вагон у попречном пресеку; додатак изнад крова представља кондензор.



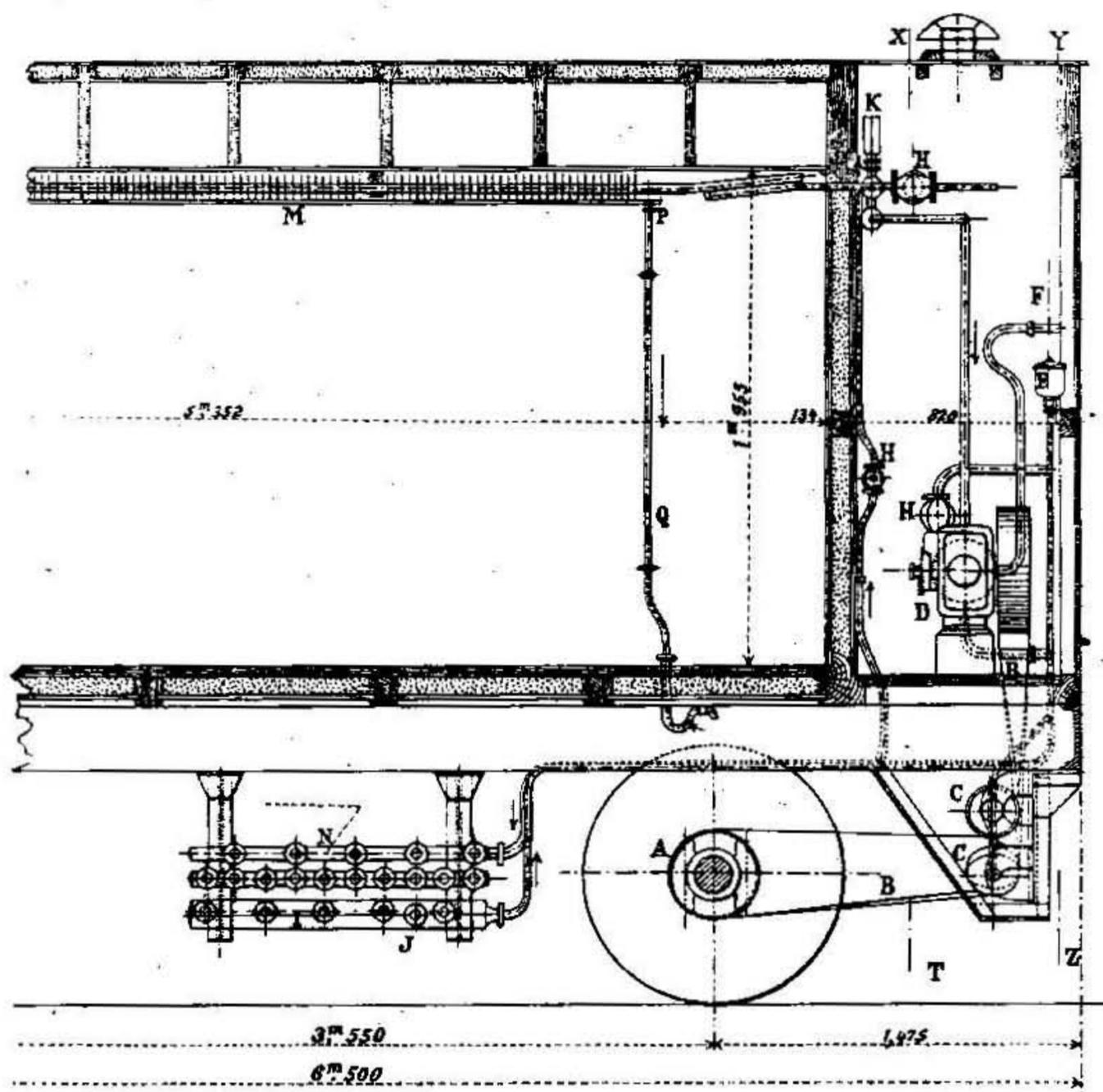
Слика 21.

Ништа се боље ни практичније не би могло пожелети за фригорифички транспорт од таквога једног фригорифичког воза, кад би количина робе била увек толико велика да напуни цео један такав воз. Јер цео воз са свима својим вагонима представља једну целину и поједина се кола с робом не могу од њега одвајати; цео воз мора са свима својим вагонима путовати од полазне до крајње станице и тако се исто враћати натраг.

7. Фригорифички вагон. — Кад количина робе није тако велика, да може напуни цео један воз, онда се можемо послужити засебним, самосталним, аутономним вагонима, који, за робу у њима смештену, засебно производе потребну хладноћу. Такав је значај фригорифичких вагона, јер сваки такав вагон у засебном одељку,

одвојеном од простора у коме је натоварена роба, има свој компресор, кондензор и евапоратор или хладилник. У фригорифичким вагонима употребљен је махом систем непосреднога хлађења.

Сам начин функционисања код таквих аутономних вагона није онако прост као код фригорифичког воза. Сви конструктори оваквих вагона узимају моторну снагу с осовина самога вагона; нарочитом трансмисијом се кретање осовине вагона (које врши локомотива целог воза) преноси на компресор фригорифичке машине смештене на једном крају вагона. Сл. 22. представља тај



Слика 22.

крај вагона и начин како се кретање осовине А преко С, С преноси на компресор D. Компресор сабија напр. метил-хлорид 6 до 7 атмосфера у кондензор N, који је смештен испод вагона и састоји се из једне групе ребрастих цеви; кад се вагон креће, струја ваздушна испод

вагона довољна је да хлади кондензор и нарочити резервоар с водом за тај посао није потребан. Из кондензора, у течност претворени метил-хлорид, иде у евапоратор  $M$  који се састоји из једног низа ребрастих цеви поређаних по целој таваници вагона и у њему испарава производећи на познати нам начин хладноћу. Површина цеви с ребрима износи од прилике 200 кв. мет. Одатле, у гас претворени метил-хлорид, сише компресор, да га поново у кондензору згусне у течност итд.

Пошто се, услед велике хладноће, по евапоратору пахвата иње, да не би вода, која топљењем тога иња постаје, падала на робу у вагону, намештени су испод евапоратора мали олуци, који ту воду хватају; тако скупљена вода кроз цев  $P, Q$  празни се испод вагона.  $J, F$  означава резервоар с метил-хлоридом.

У погледу фригорифичком функционисање таквога постројења је савршено. Али у погледу практичном наилазимо на извесне тешкоће код таквих аутономних вагона.

8. Као што се види фригорифичко постројење ради само кад је вагон у кретању и онако ради какво је његово кретање. Кад воз полази, кретање је врло споро, па кад се воз креће пуном брзином која може бити 50, 60 а и више километара, онда компресор ради највећом брзином. Међутим компресор треба да функционише приближно једнаком брзином ако хоћемо да је његово дејство правилно, тј. да се у евапоратору одржава стална температура. Више пута воз је ушао у неку станицу у једном смислу, па кад из ње полази смисао је кретања супротан, то значи да је и обртање вагонске осовине супротно, те би оно изазвало и супротно кретање компресора. (Такав би случај био напр. с вагонима који из унутрашњости долазе до Београда па из Београда полазе за иностранство).

Ова је тешкоћа уклоњена тиме, што се кретање с осовине вагона не преноси непосредно на осовину компресора већ се између њих налази једна посредничка направа, тако звани регулатор брзине, и тај регулатор, својом нарочитом конструкцијом, чини те се осовина компресора окреће увек у истом смислу и приближно сталном брзином, ма какав био смисао и брзина кретања воза.

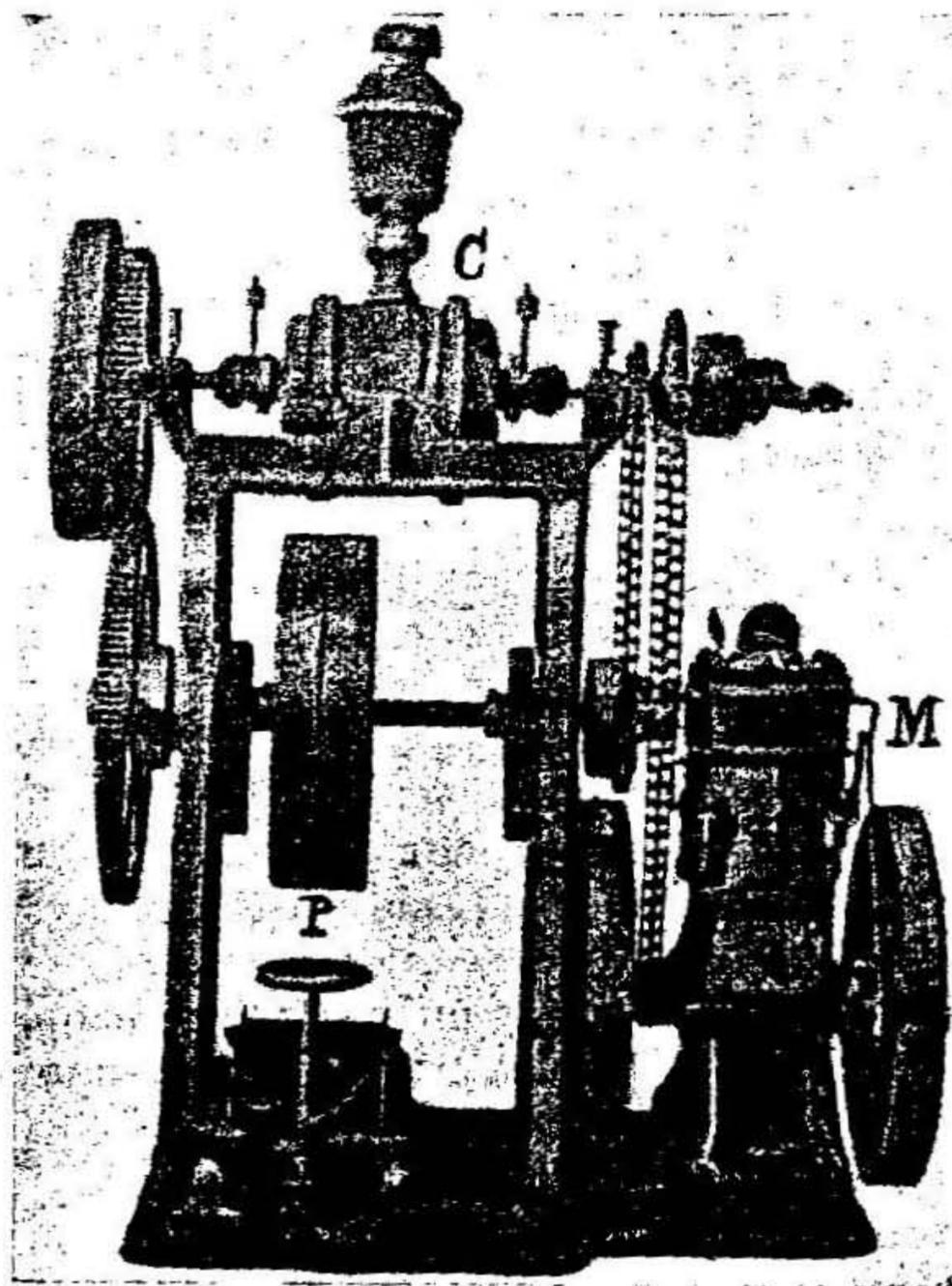
У колико та стална брзина није постигнута тим регулатором, она се допуњује регулисањем притицања гаса у евапоратор нарочитим регулатором притиска; тај регулатор регулише притицање гаса у евапоратор према притиску под којим се гас налази, према брзини воза и према стању температурском у вагону.

И један и други регулатор врше свој посао аутоматски, те се може сматрати да је правилност функционисања фригорифичке инсталације довољно осигурана и да је независна и од смисла и од брзине воза, очевидно кад се воз креће.

А кад се воз заустави? Онда ће се и цео рад фригорифичке инсталације у вагону зауставити. Ако то заустављање воза не траје дуго, напр. неколико сахати, хладноћа у вагону неће знатно опасти пошто су дуварови вагона врло добро изоловани од спољашњег температурског утицаја. Али ако цео воз или фригорифички вагони остану на некој међустаници дуже време, по себи се разуме, онда долази у опасност свароба која се у вагонима налази. Да би се тој евентуалности доскочило, сваки вагон носи по један мали бензински или петролеумски мотор, који догод вагон стоји, врши рад у фригорифичкој инсталацији. Такав један мотор предствљен је на сл. 23. На тој слици *M* је мотор, а *C* компресор; точак *P* помоћу каиша добија кретање с осовине вагона, кад је вагон у кретању, и онда он креће компресор.

9. Кад је воз у кретању онда се кондензор, загрејан сабијеним и конданзованим гасом, хлади као што смо видели ваздушном струјом која постаје услед кретања воза. Али кад се воз заустави онда те струје нема и онда се кондензор мора хладити водом. Пошто је количина воде за хлађење кондензора прилично велика јер мора непрестано отицати то је та велика количина увек свеже воде озбиљан недостатак аутономних вагона кад се зауставе. Страни конструктори ту околност не сматрају као врло озбиљну јер не могу замислити да се такав вагон може на некој малој станици задржати два три и више дана и да се за све то време мора кондензор хладити водом. Не треба изгубити из вида да се и мотор за време рада мора хладити водом. Али за нас, који имамо таквога искуства и сувише,

врло би важна ствар била, да се кондензор а по могућству и мотор учине независним од воде. То би се могло постићи ако се један део произведене хладноће спроведе око кондензора па да га она хлади до потребне температуре. То се може учинити у толико пре што мотором произведена хладноћа (док вагон стоји) има само да накнади губитке хладноће у вагону а ти су губитци сразмерно слаби. Тако допуњена конструкција



Слика 23.

фригорифичког вагона учинила би да ти вагони постану исто тако практични и употребљиви као и фригорифички возови. Тек би онда ти вагони постали у правом смислу аутономни.

10. Ради потпуности прегледа аутономних вагона да споменем да се место петролеумског мотора може употребити електрични мотор, који би добијао струју

из једне динамо-машине смештене на локомотиви. Али као што се види такав вагон није више независан јер мора увек да буде поред локомотиве која му даје струју.

У последње време праве се покушаји да се хладноћа на аутономном вагону производи сабијеним ваздухом. На први поглед изгледа да такво решење не може бити практичније од напред изложених.

## VI

### Хладионична постројења у разним државама.

Успесима и резултатима фригорифичке индустрије користиле су се скоро све европске државе, неке у већој неке у мањој мери. Знатно већи степен развитка постигла је та индустрија у извесним државама преко океана од којих нарочито спомињем Сједињене Северо-Америчке Државе, Аргентинску Републику, Нови Зеланд и Аустралију.

Вештачка је хладноћа у Европи најпре и највише употребљена у пиварама а затим за фабрикацију леда. Употреба њена за конзервисање животних намирница од скорога је датума. Па ипак је у многим државама у Европи, како онима које животне намирнице извозе тако и у онима које их увозе, а највише за домаћу потребу појединих вароши поред општинских кланица, подигнут извештан број хладионичних постројења. И баш с тога што су та постројења подигнута тек у последње време, на њима су примењени сви захтеви модерне технике и најновији резултати фригорифичких испитивања.

Ради оријентације при подизању фригорифичких постројења у нашој земљи потребно је да знамо стање тих установа у другим државама. Тога ради ће у кратким потезима бити изложена важнија фригорифичка постројења на страни, како би нам она служила као пример за сличан рад код нас. У том прегледу зауставићу се само на оним постројењима, која служе за конзервисање животних намирница у опште; то значи да у оквир овога прегледа не улазе она фригорифичка по-

стројења која производе хладноћу за извесне специјалне потребе као што је фабрикација леда, фабрикација пива итд. У том прегледу послужићу се службеним податцима наведеним у појединим извештајима оних држава које су такве извештаје конгресу поднеле, као и оним податцима, које сам другим путем прибрав.

**Маџарска:** — Да почнем с првом нашом сусетком с којом, у погледу нашега извоза имамо највише посла. И ако Маџарска, политички, чини један део Аустро-Угарске, она тежи да се на економском и индустријском пољу покаже као засебна држава па је с тога и поднела свој извештај за себе. У погледу трговине са стоком Маџарска је и увозна и извозна земља, само она много више извози него што увози. Она је нпр. године 1906 увезла рогате стоке за 7,996.000 круна а извезла за 126,864.000 круна; свиња је увезла за 8,953.000 а извезла за 54,813.000 круна. Вишак извоза долази од продукције у самој земљи. Маџарска извози у Аустрију, Немачку и Швајцарску.

Из Србије је Маџарска увезла:

године	рогате стоке	свиња
1901	47.958	104.042
1902	64.221	145.490
1903	84.264	136.242
1904	63.035	148.299
1905	71.477	112.209

Маџарска је извозила и извози још и сад знатан део живе стоке. Али да би од своје стоке имала што више користи, Маџарска тежи да себи створи пијаце за месо и да своју стоку преради у месо сама код своје куће; она сада извози меса годишње од 8·69 до 11·84 милиона круна. Скоро цела количина извезенога меса (98·5%) иде у Аустрију.

Маџарска извози доста масти и сланине. Године 1902 извезла је масти за 13·81 милиона круна, па је та вредност због америчке конкуренције спала 1905 год. на 5·53 милиона круна; године 1906 попела се опет на 9·14 милиона круна.

Извоз сланине расте непрестано; године 1901 извезено је за 4·59 милиона а 1906 за 7·00 мил. круна.

Врло знатну вредност представља и извоз саламе за Аустрију, балканске земље, Швајцарску и Француску; та је вредност износила у 1906 год. 4·48 мил. кр.

Маџарска је извезла јаја за 35·36 милиона круна у год. 1902 и то за Беч, Франкфурт, Келн и др. Она се стара, да и своје воћу, сачуваном хладноћом, осигура што већу прђћу на страним пијацама.

Као што ћемо видети Маџарска је у многим погледу већ остварила за себе оно што бисмо ми желели да постигнемо: осигурање свога извоза помоћу вештачке хладноће. У том циљу подигнута су извесна фригорифичка постројења, која су једном за свагда поставила маџарски извоз на потпуно осигурану подлогу. У та постројења долазе:

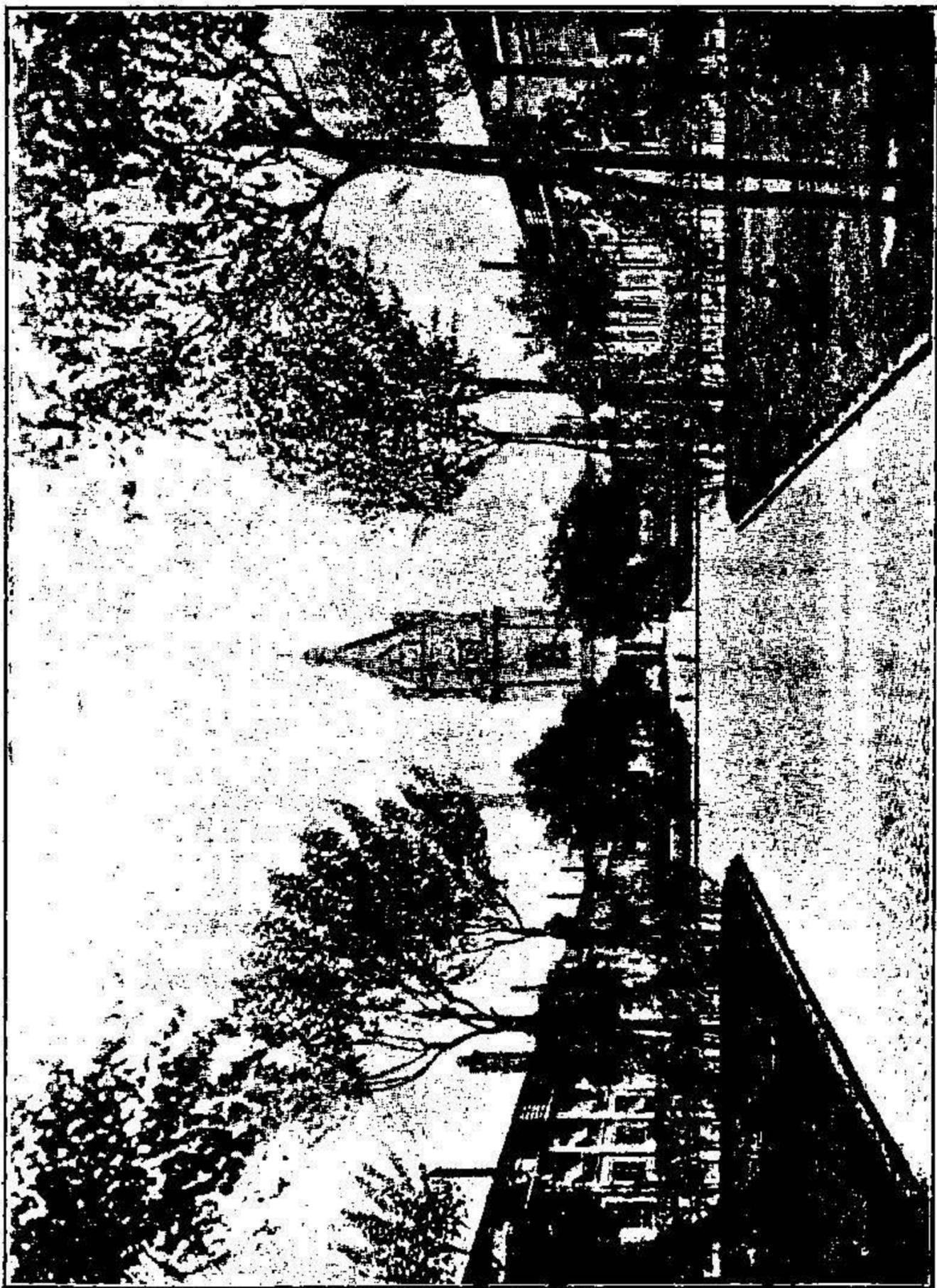
1. *Будимпештанска свињска кланица.* — Ово ново постројење (сл. 24.) највеће је и најсавршеније постројење у целој аустроугарској монархији. Служи искључиво за извоз свињског меса и сланине.

Кланица обухвата простор од 30 хектара и поред ње су две пијаце: једна за слободну продају а друга за локалне потребе. Сама кланица захвата 4085 квад. метара, и у њој се може заклати за осам сахати рада 1800 брава свиња, тј. годишње око 500.000 комада. У плану је, да се кланица толико повећа да може заклати 1,000.000 комада годишње.

У кланици постоји модерно фригорифичко постројење поред машинске зграде. Њиме се хладе четири велике хладионице од по 492 квад. метра; излазне просторије покривају 310 квад. мет. Целокупна површина хладионица износи 3020 квад. мет. Парна снага од 250 коња креће четири компресора система Linde који производе 320.000 фригорија на сахат.

2. *Фригорифичко сместиште Безименог Маџарског Друштва за пренос животних намирница.* — То је друштво основано 1890 год. и стоји под контролом Министарства Трговине и Привреде, које га морално и материјално помаже. Друштву је задатак да олакшава и осигурава продају животних намирница свију врста, нарочито живине живе и заклане, јаја, дивљачи, масла, зелени, свежег воћа, сира, меда итд. Друштво се стара да за рачун својих клијената постигне редукцију тарифа, оно упућује своје клијенте на пијаце на којима

њихова роба има најбољу цену, оно осигурава брзу експедицију пошиљака, оно им чини олакшице да своје експедиције упућују на терет прималаца итд.



Слика 24.

Друштво има у Бечу, Берлину, Бреслави и Лондону своје филијале, који се брину за продају пошиљака својих клијената уз малу награду одобрену од стране Министарства Привреде.

Да би боље осигурало прбђу производа својих клијената, друштво је организовало у већим средиштима у унутрашњости нарочити персонал који произвођаче упућује при избору, руковању и рационалном паковању својих производа.

Друштво извештава своје клијенте о променама цена главнијих страних тржишта; обавештава их о стању тражње и понуде, о правилима која вреде при царинењу и ветеринској контроли, оно посредује у случају неспоразума између купаца и продаваца, исплаћује суме дужне његовим клијентима, даје унапред новац на робу још непродату итд.

Друштвене агенције се старају на главним пограничним станицама о царинењу свѐ оне робе која долази из Маџарске, оне се старају и о живини и стоци за време транспорта а тако исто и за што брже отправљање вагона који долазе из Маџарске.

Поред свѐ добре организације рада друштвеног, који је знатно допринео да се извоз маџарски разграна и умножи, Друштво је увидело да је потребно имати просторије у којима би се могла сачувати сувишна роба кад је на пијацама велика навала, до времена кад је тражња већа и цене боље. С тога се Друштво реши 1905 год. да подигне једно велико фригорифичко сместиште и добије у том циљу нарочиту помоћ од Министарства Привреде. То је сместиште подигнуто на дунавској обали близу станице за робу и с њом везано нарочитим железничким краком од 700 метара дужине. Вагони с робом истоварују се непосредно у хладионице и ту се чувају до потребе; роба се опет ту утоварује у фригорифичке вагоне који се претходно охладе и напуне ледом; о свему томе воде бригу друштвени органи.

Фригорифичко постројење подигнуто је на четири спрата и има 6000 квадр. метара хладионица и просторија за смрзавање. Фригорифичка машина, система Linde, с амонијаком развија 225.000 фригорија. Један евапоратор хлади слану воду потребну за хладионице које се хладе изнад 0°, а два друга евапоратора хладе слану воду потребну за смрзавање извесних намирница. Циркулацију слане воде одржавају три шмрка од по 700 хектолитара на сахат.

Постројење фабрикује и лед из воде у варошком водоводу; за хлађење кондензора употребљава се бунарска вода.

У постројењу има 14 хладионица; свака се хладионица засебно хлади и има свој вентилатор, како се ваздух из једне хладионице не би мешао с ваздухом оних осталих. Све је то подигнуто по захтевима модерне хигијене тако да микро-организми не могу изазвати никакво штетно дејство.

Температура и влага сваке хладионице регулисана је засебно према потребама оне робе која се у њој чува.

3. *Физиолошка анимална станица.* — Подигнута је 1902 год. и задатак јој је да се бави проучавањем животиња и хранљиве вредности разне сточне хране. У тој станици постоји фригорифичко постројење од 3000 фригорија на сахат. Животиња, на којој се испитује дејство извесне хране, затвори се у нарочити простор; ваздух који она издише пролази у нарочити апарат за хлађење у коме се влага кондензује и затим даље испитује.

4. *Будапештанска задружна млекарница.* — Од пре три године се млеко, намењено за потрошњу у Пешти, које од прилике достиже 70.000 хектолитара на дан, хлади и чува вештачком хладноћом у горепоменутој млекарници.

Хладноћа се производи компресором система Linde од 50.000 фригорија на сахат. Овом се хладноћом хлади само млеко чији се судови држе у хладној води од 0°. Ове воде има у свако доба у млекарници до 750 хектолитара.

Сир, масло и други млечни производи чувају се у засебним хладионицама за које служи засебан компресор од 6000 фригорија на сахат.

5. *Магацин маџарске чиновничке задруге.* — За чување појединих животних намирница за своје чланове, ова је Задруга подигла нарочити магацин с фригорифичким постројењем од 26.500 фригорија, система Озенбрика. У постројењу има једна хладионица од 10 кв. мет. за млеко, једна од 5·6 кв. мет. за масло, једна од 5·33 кв. мет. за сир, једна од 33 кв. мет. с два одељења за дивљач и рибу, испред њих једно пред-

собље од 20 кв. мет.; сем тога има још и једна хладионица од 22 кв. мет. за јаја.

Фригорифичка машина ради с амонијаком, а хлађење се врши помоћу развођења слане воде. Хладионице за месо и јаја имају нарочите вентилаторе за одржавање циркулације ваздуха. Температура сваке хладионице засебно је регулисана и одређује се с даљине помоћу електричних термометара.

6. *Фабрика саламе Херц Армин Сина.* — Маџари тврде да је то највећа фабрика саламе не само у Маџарској већ на континенту. Хладноћом се нарочито одржавају поједине хладионице на температурама од  $0^{\circ}$  до  $+2^{\circ}$  у којима се чува месо прерађено или које се тек има прерадити. Хладноћу производе две амонијачке машине система Озенбрика, од по 35.000 фригорија на сахат. Хладноћа се разводи сланом водом помоћу циркуларних шпрквова које, као и вентилаторе и машине за сецкање меса креће електрична снага.

Хладионице захватају простор од 700 кв. мет. —

Поред ових важнијих фригорифичких постројења с нарочитим циљевима постоје како у Пешти тако и у другим варошима маџарским знатна фригорифичка постројења поред општинских кланица и пијачних зграда. Од тих постројења ваља споменути:

7. Централну пијацу у Пешти чије фригорифичке машине производе 70.000 фригорија на сахат и хладе хладионице у простору од 530 кв. мет.

8. У *Barcs*-у постоји Анонимно Друштво за гојење свиња, и има хладионично постројење од 3000 фригорија; њиме производи 600 кгр. леда на дан и хлади једну малу хладионицу у којој се по неколико дана чува оно месо које се добија клањем болесних брава.

9. Варошка кланица у *Дебрецину*, подигнута 1895 год.; то је прво фригорифичко постројење у Маџарској поред кланице. Пошто је то била још нова ствар, месари нису хтели да чују за вештачко хлађење меса и варошка управа им је морала силом то ставити у дужност. Мало по мало па су се месари привикли. Десет година доцније, кад је функционисање хладионица било обустављено неко време, због радова на проширењу кланице, ти се исти месари буне и прете штрајком ако им се хладионице у што краћем року не ставе на расположење.

Данас има у кланици три компресора од по 30.000 фригорија на сахат; кланица има хладионица у простору од 280 кв. мет. и производи око 12.000 килограма леда за 24 сахата.

10. У Фијуми постоје три фригорифичка постројења: једно за рафинерију петролеума од 260.000 фригорија, друго за фабрикацију леда од 120.000 фригорија и треће поред кланице од 140.000 фригорија. Кланица има хладионица у простору од 500 кв. мет.

11. Варош Мишкелц има поред кланице фригорифичко постројење за које не узима моторну снагу из угљена већ из ђубрета. У нарочитој ложионици се сагорева ђубре које се скупља по вароши и њиме производи водена пара за парну машину и компресор. Свакодневно се у тој вароши (од 35.000 становника) покупи и сагори око 30 тона ђубрета.

12. У Суботици постоји приватно фригорифичко постројење (Hartmann & Coppen) за конзервисање и извоз животних намирница нарочито јаја, живине и свињског меса. Постројење производи 120.000 фригорија. Парна снага креће један млин који спрема храну свињама, једну стружницу и столарницу, која фабрикује потребне сандуке као и машине које праве дрвену сламу за паковање.

13. Сегединска кланица има хладионично постројење од 70.000 калорија на сахат; толико исто постројење имају и кланице у Темишвару и Загребу. Загребачка кланица има две хладионице од по 120 кв. мет., једну за месо другу за јаја.

14. Најзад и у Новом Саду постоји поред кланице хладионично постројење од 30.000 фригорија на сахат. Хладионица заузима 110 кв. мет. Постројење производи и 3090 кгр. леда на дан.

**Аустрија.** — У Аустрији постоје многа и сразмерно велика фригорифичка постројења, али је њихов значај махом локалне природе: она су подигнута поред варошких кланица и служе за конзервисање животних намирница намењених тим варошима.

1. У самом Бечу има више фригорифичких постројења. Најстарије је оно које је подигла варош Беч у својој великој пијаци год. 1896/97, и служи за конзервисање свију врста меса које се на тој пијаци продаје

а нарочито говеђине, живине и дивљачи. Хладионице за говеђину имају 147 мањих одељења од по 4·6 до 27 кв. мет. простора, свега у простору од 1000 кв. мет. Температура се у њима одржава од  $+ 2^{\circ}$  до  $+ 4^{\circ}$  а влага од 75 до 80%. Поред тога има 31 одељење с укупном површином од 255 кв. мет. у којима се одржава температура од  $- 5^{\circ}$  до  $- 7^{\circ}$ . Та се одељења издају приватнима под кирију и то: годишње по 70 круна, месечно по 18 круна а дневно по 0·80 кр. од квадратног метра.

Фригорифичке су машине система Ридингера (A. Riedinger, Augsburg) и раде с угљеном киселином; целокупна количина хладноће износи 300.000 фригорија.

2. Слично постројење постоји и поред кланице на Св. Марксу. У њему има једно одељење од 450 квад. мет. површине за претходно хлађење меса, и температура му се одржава на  $+ 7^{\circ}$  до  $+ 10^{\circ}$ . Пошто се ту месо за 24 сахата провене уноси се у хладионице, које заузимају простор од 2000 квад. мет. и које су подељене на мање одељке од по 4 до 15 кв. мет. који се издају под кирију по истим погодбама као и горе. Сем тога постоји тарифа и за поједине комаде меса и износи: за цело говече 100 хелера, за једну петину говечета 20 хел., за једно цело свињче 60 хелера, за половину 30 хел. за теле 40 хел. за овцу или јагње 20 хел. на дан. Хладионице су обложене плочама од плуте а зидови су њихови махом од ојачаног бетона.

Фригорифичке машине производе 255.000 фригорија. Развођење хладноће бива из једнога фригорифера с великим лиманим плочама укупне површине од 9500 кв. мет., изнад којих протиче хладна слана вода. Вентилатор који из фригорифера тера ваздух креће 90.000 до 95.000 куб. метара ваздуха на сахат.

Температуре у хладионицама бележе се непрекидно на термографима.

Цело је постројење извела фирма Ruston & Co. из Прага у друштву с Ридингером у току 1900/01 год.

3. За конзервисање рибе постоји у Бечу нарочито хладионично постројење система Ридингер с угљеном киселином од 26.000 фригорија на сахат. Температура хладионица износи овде од  $- 6^{\circ}$  до  $- 8^{\circ}$ .

Постројење ради само дању. За време ноћне паузе у хладионицама се температура попне само за  $1^{\circ}$  до  $1\frac{1}{2}$ . Површина хладионица износи 30 кв. мет.

4. У јуну ове 1908, године отворена је у Бечу и једна кланица за коњско месо, с потребним фригорифичким постројењем. И она ради с угљеном киселином и производи 35.000 фригорија на сахат.

5. У априлу ове године отпочето је у Бечу подизање једне кланице за свињско месо, с потребним хладионицама. За хлађење употребиће се угљена киселина у вредности од 180.000 фригорија. И ову инсталацију изводи Рустон и К. с Ридингером.

6. Од нарочите је важности да споменем хладионично постројење Првог Аустријског Акц. Друштва за јавна сместишта у Бечу. То је постројење подигнуто на шест спратова рачунајући и сутерен. Сви су зидови од камена и гвожђа. Доња три спрата служе за смрзавање а горња три за хладноћу изнад  $0^{\circ}$ . По себи се разуме да су сви зидови и подови изоловани од топлоте. За изолацију је употребљено плуто, шлака и бетон. Општење између појединих одељења, пренос робе из вагона у поједине спратове и обратно врши се на најрационалнији и у погледу фригорифичком, на најсигурнији начин.

Вештачка се хладноћа производи Линдеовим машинама с амонијаком а разводи у поједина одељења циркулацијом охлађеног раствора хлорног креча и слане воде. На сваком спрату налазе се нарочити затварачи који могу поједине спратове (као и поједине одељке у спратовима) издвојити или спојити с главном струјом хладног раствора. Иначе се кроз свих шест спратова грана хладноћа из једнога општег евапоратора.

Размена ваздуха и одржавање потребнога степена влаге у појединим хладионицама врши се вентилаторима које засебно крећу електрични мотори. Јер се један део парне снаге, која креће компресоре и производи хладноћу, употребљава на произвођење електрицитета за осветљење и моторну снагу не само за вентилаторе, већ и за шмркове, дизалице итд.

У овом се слагалишту чувају најразличитије животне намирнице. Па како је за сваку врсту намирница потребна нарочита температура то се она у раз-

ним одељењима и одржава на разној висини. Контрола температуре у тим одељењима врши се електричним термометрима који сви своја стања преносе у машински простор; нарочити сигнали аутоматски показују чим у коме одељењу температура прекорачи одређене границе.

7. У Бруку на Лајти постоји једна фригорифичка инсталација за чување меса за војне циљеве. У инсталацији има две хладионице од по 95 квадр. мет. површине и једно предворје од 95 квадр. мет.; у хладионицама се одржава температура од  $+ 2^{\circ}$  а у предворју  $+ 6^{\circ}$ .

8. У аустријском се извештају не наводе слична постројења за конзервисање животних намирница у другим местима па било то и за локалне потребе поред варошких кланица. Опширније се међутим износе податци о употреби Лендеових и Ридингерових машина у Аустрији од 1883 до 1907/8 год. као и развој фригорифичке индустрије у разним правцима. Из тих података наводим ову таблицу, која показује у сахатним фригоријама, какве су фригорифичке машине и за које потребе у Аустрији изведене од 1883 до 1908 год.

	АМОНИЈАК	УГЉ. КИС.	СУМ.-ДИОК.
у пиварама . . . . .	31,370.000	2,550.000	3,444.000
у фабрикама леда . . . . .	4,440.000	1,854.000	665.000
у кланицама . . . . .	2,325.000	1,793.000	267.000
за месо и друге животне намирнице . . . . .	3,029.000	1,432.000	107.000
за хемијску индустрију . . . . .	1,390.000	108.000	878.000
за петролеум и индустр. масних производа . . . . .	7,224.000	512.000	36.000

**Италија.** — Први покушаји с применом вештачке хладноће у Италији чињени су од прилике пре 25 год. Данас постоје само две од тих првих установа; обе су биле подигнуте за фабрикацију леда и то једна у Неапољу 1885 а друга у Милану 1887 год. Данас има у Италији 360 компресора (не рачунајући оне који су постављени на ратним бродовима) који производе вештачку хладноћу у вредности од скоро 14 милиона фри-

горија. Од тога је броја од прилике  $9\frac{1}{2}$  милиона фригорија употребљено за фабрикацију леда и конзервације меса и осталих животних намирница, (јер се обично та два посла заједно раде) 3 милиона за пиваре, 1 милион за индустрију млека и пола милиона за друге индустрије нпр. за производњу специјалних врста вина, за хемијске производе, за чување чаура свилене бубе итд.

Изгледа да у Италији нема ниједног постројења у коме би био примењен принцип апсорпције; све су инсталације изведене искључиво по принципу компресије, тј. кондензовањем и испаравањем фригорифичких гасова. Од њих је највише употребљен амонијак, затим угљена киселина а најмање сумпор-диоксид; постројења с метил-хлоридом нема.

Што се тиче система употребљених компресора, у Италији су употребљене и стране и домаће конструкције. Од страних фабрика има Линдеових машина из Висбадена (68 компресора од 4,303.000 фригорија), Друштва Escher Wyss & Co. из Цириха (70 компресора од 1,671.000 фригорија), Друштва Hall из Dartforda (79 компресора од преко 3,000.000 фригор.) а од домаћих кућа заступљене су Fonderia del Pignone из Флоренције (43 компресора од 989.400 фригор.) и Fonderia Barbieri из Кастелмађоре (81 компресор од 2,202.500 фригор.).

Развођење хладноће из хладилника у италијанским постројењима бива или циркулацијом охлађених раствора или циркулацијом охлађеног ваздуха из фригорифера разних типова.

Хладионице су на многим местима подељене на мање одељке (од 3 до 10 куб. мет.) који се издају под кирију по 80 до 85 дин. годишње од квадратног метра, премда постоје и други тарифски ставови.

У италијанским се хладионицама махом чува месо, риба, јаја, сир и масло. Чување свежег воћа и поврћа врло је ретко и тек је сада предмет озбиљног проучавања. Хладионице у Ђенови, Неапољу и Болоњи имају нарочите одељке за пријам смрзнутога меса које долази из Америке и Аустралије; досад се трговина с тим месом није могла успешно развити.

Управе италијанских железница немају нарочитих фригорифичких вагона и транспорти животних намирница врше се у вагонима само проветраваним вентилацијом.

латорима система „Торпедо“; фригорифичке вагоне имају само поједине трговачке фирме и њима је допуштена циркулација под нарочитим погодбама.

После ових општих напомена да се упознамо с неколиким важнијим италијанским постројењима.

1. У Турину постоји од 1899 год. знатно фригорифичко постројење с амонијаком (пет компресора) и угљеном киселином (два компресора) које производи 550.000 фригорија на сахат. Компресоре креће електрична снага. Произведена хладноћа употребљена је у главноме за фабрикацију леда а тако исто и за хладионице које се хладе како развођењем охлађеног раствора тако и ваздухом из фригорифера. У хладионицама има 322 одељења од 5 до 8 куб. метара а тако исто и већих простора од 800 квадр. метара укупне површине. За проветравање меса од тек заклане стоке има две велике хладионице на првом спрату.

Хладионице се отворају месарима трипут а кобасичарима само двапут дневно. У туринском постројењу има једна нарочита хладионица с температуром од  $0^{\circ}$  до  $+1^{\circ}$  у којој се чува од прилике један милион јаја. Нарочита је манипулација прописана при повраћању јаја с ниске температуре на обичну спољашњу температуру.

2. У целој Италији, само у Ђенови постоји фригорифичко постројење код кога је сва произведена хладноћа употребљена само за хлађење хладионица и у коме се не фабрикује лед. И да би то постројење могло послужити свима трговачким потребама, његове су хладионице подељене на три групе: у прву групу долази роба ослобођена трошарине; у другу групу роба која плаћа само трошарину а у трећу групу транзитна роба, тј. она која се шаље даље и која у сваком случају плаћа царину.

Ово је постројење подигнуто 1902 год. а проширено 1906. Због његове нарочите важности износим још и ове појединости. У приземном спрату су канцеларије и машинерија; на том је спрату и једна хладионица од 105 куб. мет. за смрзавање с температуром од  $-10^{\circ}$ . У три спрата, који изнад овога долазе, налазе се хладионице с разним температурама, према потреби и то од  $-6^{\circ}$  до  $+2^{\circ}$ . Спратови комуницирају међу собом електричним дизалицама.

Хладноћа се производи угљеном киселином а машинску је инсталацију извела фирма Hall. Развођење хладноће бива циркулацијом хладних раствора (хлорног креча) а такође и хладним ваздухом које се хлади и суши у пет специјалних фригорифера. Обнављање ваздуха врши се електричним вентилаторима.

Постројење је најзад снабдевано свима модерним справама које напр. јављају стање температурско у појединим хладионицама, итд. и које мора имати свако постројење првога реда.

У овим се хладионицама чува: месо за рачун Друштва, месо за рачун приватних, живина, дивљач, пиво, разне врсте риба, сланина, маст, масло, сир, воће свеже и суво, поврће, фина вина, крзно, тканине итд. У току 1907 године унесено је у постројење од те разне робе свега 2,841.872 килогр. а изнесено 2,592.492 килогр.

3. У Милану постоје три фригорифичка постројења која поред фабрикације леда имају и хладионице. Прво, Società anonima ghiaccio artificiale најстарије је (подигнуто 1887); хладноћу производи амонијаком у вредности 770.000 фригорија на сахат, и за чување животних намирница има хладионица у запремини од 2835 куб. метара. У год. 1907 унесено је у те хладионице 4750 тона свежега меса, и више од 1000 тона разних других производа нпр. масла (600 тона), рибе, зејтина итд.

Друго постројење носи назив: Società dei magazzini refrigeranti e del ghiaccio artificiale Gondrand Mangili. То је највеће фригорифичко постројење у Италији како по запремини својих хладионица тако и по моћи машинској.

Зграда која је некада служила за позориште има поред приземља још четири спрата. Канцеларије, машинерија, справе за фабрикацију леда и леденице су у приземљу; остала четири спрата заузимају хладионице. Моторна је снага електрична, узета из хидро-електричног постројења у Падерну, као и из термо-електричне централе у Милану (за резерву). Број произведених фригорија износи 830.000 на сахат. Цело је постројење проучено и изведено најмодерније.

У постројењу се чува: месо, риба, дивљач, живина, јаја итд. Хладионице за јаја могу примити до девет милиона јаја.

Треће постројење у Милану подигла је фирма Ferrario, Ferrandi, Canevagli & Co., у величини од 240.000 фригорија и служи поред фабрикације леда за конзервисање меса и других намирница.

4. Од осталих сличних постројења у Италији да споменем хладионично постројење у Бергаму, у коме је у току 1907 год. конзервирано 570 тона меса, затим у Болоњи, Ливорну, Риму, Неапољу итд. У Модени и Reggio Emilia подигнута су мала постројења (од по 50.000 фригорија) поред општинских кланица али тако добро проучена и изведена да могу служити као модели за хладионична постројења у мањим варошима.

**Немачка.** — Међу свима европским државама у Немачкој је највише одомаћена употреба вештачке хладноће за чување животних намирница. Немачка је поднела конгресу извештај више сумарне природе који се односи на статистичке податке о развијању и напредовању фригорифичке индустрије. Података о појединим постројењима нема. Из тога извештаја наводим ове податке. Прве амонијачке машине заведене су 1875 год.; угљена киселина употребљена је за производњу вештачке хладноће почев од 1886 а сумпор-диоксид од 1895 год. Сада има у Немачкој 2900 амонијачких машина од укупне вредности 200,000.000 фригорија на сахат; машина с угљеном киселином има 1500 с 40 милиона фригорија а машина са сумпор-диоксидам 700 с 27,000.000 фригорија: свега 5100 машина од 267 милиона фригорија на сахат. Кад би све те машине фабриковале лед, оне би могле произвести свакога сахата 3300 тона леда или на годину  $8\frac{1}{2}$  милиона тона рачунајући 250 радних дана у години по 10 сах. дневно.

По величини највеће се машине праве с амонијаком, средње са сумпор-диоксидам а најмање с угљеном киселином.

Најпре су се вештачком хладноћом у Немачкој користиле пиваре (од 1875 год.) затим фабрике за лед (1880 год.), па онда трговачка хладионична постројења (1884) и хладионице поред кланица (1883 год.), млекарнице (1890). Поред тога вештачка је хладноћа примењена у Немачкој у фабрикама: хемијских производа, чоколаде, стеарина, кипећих вина, шећера, гуме, фотографских артикала итд.

Данас има врло мало кланица у Немачкој од мало већега значаја које не би имале своје фригорифичко постројење. Од 1892 до 1900 год. све су се велике кланице снабделе машинама за хладноћу; од 1901 до 1905 заводе се хладионице поред мањих кланица. Данас се само поједине празнине допуњују, постојећа се постројења повећавају и обнављају, а доста се и нових постројења подиже. Хладионичних постројења било засебних било поред кланица било је крајем 1907 у Немачкој 1410, с укупном вредношћу од  $64\frac{1}{2}$  милиона фригорија.

Само за чување млека има 210 постројења у вредности од 3 милиона фригорија.

Од свију многобројних фригорифичких постројења у Немачкој да споменем кланицу берлинске општине од 600.000 фригорија на сахат. Хладионице су постављене у приземљу (1100 квадр. метара) и на првом спрату (1475 кв. мет.). Развођење хладноће бива фригориферима. Постројење је извела немачка фирма А. Борзиг.

Важно фригорифичко постројење скланицом подигнуто је у Кемницу (Chemnitz). Године 1907 у њему је закључано 216.219 комада разне стоке и то 23.139 волова, 36.207 телади, 29.178 оваца и 78.019 свиња. Клање се обично врши понедељником за целу недељу. У приземљу хладионице захватају 1318 кв. мет.; предворје има 502 кв. мет. У хладионицама има 271 одељење. У подруму су простори за сољење и у њима 223 одељења.

Сличне инсталације постоје у Мајнцу, Дрезди, Келну итд. У Немачкој се знатно шире и мала хладионична постројења. Поједини месари, чим троше више од пет динара дневно за лед, налазе свога рачуна да подигну засебно хладионично постројење. Има вароши у Немачкој с мање од 2000 становника (на пр. Ноеchst) које имају кланицу с хладионицом.

**Француска.** — Француска производи прилично велики број стоке али се тај број за последњих 20 година одржава на истој висини (од прилике као што и људство француско не расте). Говеда има у средњу руку 13,000.000 грла с једним минимумом од 12,154.641 грла у 1893 и максимумом од 14,928.550 грла у 1902.

Свиња је у средњу руку пре 1902 год. било 6,325.000 ком.; сада је тај број порастао за читав 1,000.000. На

против овце су опале јер од 20,000.000 комада пре 1900 год., у 1906 год. било их је 17,461.397. Укупно узев продукција мяса може се рећи остаје у Француској стална. Кад се узме у рачун још и годишња потрошња мяса од преко једног милиона коза и око 100.000 коња, онда на једну главу у Француској долази 35 килогр. мяса на годину и то од домаће стоке. Увоз износи мало више од  $\frac{1}{2}$  килограма на главу и на годину.

Ова је цифра мања од цифре енглеске, јер сваки Енглеz поједе годишње 51·245 килограма мяса. У Данској долази по 52·500 килограма мяса на једног становника. У Пруској та цифра износи 45 килограма (од којих  $\frac{2}{3}$  као кобасице, шунке итд.) а за целу Немачку 46·5 килогр. У Америци се троши 40 килогр. мяса на становника и на годину.

Французи су поднели конгресу извештај подељен на поједине области, и свака је област поднела независно свој извештај. У тим се извештајима на више места са жаљењем констатује, како је Француска пропустила да искористи онако повољне резултате, које је добио Ш. Телије својим бродом „Фригорификом“ у погледу примене вештачке хладноће и готово са завишћу истичу како су се њиховим резултатима користили Американци, Енглези и Немци. У извештају дође сенске области изречно се вели: „Није нам намера да сад износимо разне узроке због којих тако очигледан експеримент с „Фригорификом“ није примењен за исхрану француску. Ми ћемо само да констатујемо и то не без извесног осећања меланхолије, како су други народи искористили иницијативу француску. Аргентинска Република, која пре „Фригорифика“ није извозила ни један килограм свежега мяса, извезла је прошле године више од сто милиона килограма. У Енглеску је у исто доба увезено за више од девет стотина милиона динара мяса из најудаљенијих предела (Аустралије, Аргентине итд.)“.

Кад се узме у рачун не само увоз мяса у Енглеску, него и свију других намирница, онда излази да је 1907 год. Енглеска увезла хладноћом консервисаних животних намирница у вредности од 2.875,000.000 динара (115,000.000 фунти стерлинга).

Тек од 1904 и 1905 године почињу Французи да увиђају своју погрешку и старају се, колико могу, да

накнаде пропуштено време; многе вароши нпр. Бордо, Нант, Лил, Лион, Рајмс, Марсељ, Нанси, Верден, Гренобл, Алгир, и друге, отпочињу да подижу нарочита хладионична постројења за конзервисање животних намирница и да трансформишу своје општинске кланице дотле потпуно занемарене. Париз и његова околина ставили су се на чело покрета и сада има од прилике пет стотина фригорифичких постројења у Паризу и његовој околини. Врло велики број тих постројења бави се фабрикацијом леда, премда их има доста и с хладионичним просторијама.

1. Најважније хладионично постројење у Паризу подигла је: *Compagnie d'entreposage frigorifique de Paris*, у години 1903, са задатком да у њему чува како животне намирнице тако и све друге предмете на које се хладноћа може применити. Оно је подигнуто у сутерену Трговачке Берзе на два спрата и може да прими месо од 3.000 волова и 20.000 оваца. Фригорифичке су машине Линдеовог система с амонијаком. Развођење хладноће бива како циркулацијом хладних раствора тако и циркулацијом хладног ваздуха из фригорифера.

Велика париска кланица у Вилету има своје фригорифичко постројење, које, како се у извештају каже, на жалост не функционише.

Свињска кланица у Обервилију (*Aubervilliers*), у којој се може дневно заклати 200 брава, има хладионично постројење система Линдеова.

Међутим у Паризу има знатан број приватних хладионичних постројења, која су подигла велике месарске и трговачке куће (*Potin, Damois, Lazard etc.*), ресторани (*Paillard, Duval*) и хотели (*Grand Hôtel, L'hôtel Chatham etc.*). Исто тако има више приватних хладионичних постројења за чување свежег воћа и фригорифичко успоравање биљног развијања.

Као што у опште у свима француским предузећима доминира Париз, тако су исто главне фабрике за конструкцију фригорифичких машина, сем врло малог изузетка, централисане у Паризу и његовој околини. За фабрикацију машина употребљена су сва четири фригорифичка гаса.

Важна хладионична постројења налазе се у Нанту од 1904 год.; у њима се чува месо, јаја и масло.

2. У Бордоу има од пре неколико месеца два хладионична постројења. Једно је подигло друштво за фригорифичке докове и удешено је тако да се роба изнесена из фригорифичких вагона непосредно уноси у хладионице.

Хладионице (13 на броју од којих је једна од 168 квадр. мет.), врло брижљиво изоловане плутом, хладе се развођењем хладне слане воде. Циркулацију ваздуха одржавају електрични вентилатори. За произвођење хладноће употребљава се сумпор-диоксид; број фригорија износи 250.000 на сахат. При пробама се показало да су се хладионице могле охладити до  $-12^{\circ}$  и да је губитак зрачењем изнео свега  $1^{\circ}$  у року од три дана.

Друго је постројење подигло безимено друштво „Frigorifique de Bordeaux“; оно ради с угљеном киселином (систем Hall) а производи 200.000 фригорија на сахат. Зграда има сутерен, приземље и један спрат. На првом спрату чува се воће, масло, дивљач и јаја. У приземљу се чува месо с кланица, а у сутерену су локали за сољење меса.

Поред тога у Бордоу има 14 мањих хладионичних постројења за приватне потребе.

3. И у Тунису као и у Алгиру подигли су Французи фригорифичка постројења. У Тунису је образовано нарочито Друштво „Société frigorifique“, које у својим хладионицама чува разне намирнице нарочито месо с кланица. Температура у хладионицама се одржава на  $+2^{\circ}$  ма да спољашња температура достиже и  $45^{\circ}$ .

У Алгиру и то у разним варошима подигнута су само постројења за фабрикацију леда. Такво једно постројење подигнуто је и у једној оази Сахаре, у Бискри.

4. И ако је Француска међу већим културним државама у Европи почела тако рећи последња с применом вештачке хладноће, изгледа да се у Француској највише развило проучавање фригорифичког транспорта. Пошто Француска врло велике количине животног намирница извози у Немачку, Швајцарску и Енглеску и пошто ти транспорти више пута трају по неколико дана то су и Французи одмах схватили значај сигурног фригорифичког транспорта и на својим железничким мрежама испитивали и данас испитују разне системе ва-

гона за транспорт хладноћом консервисаних намирница. Јер Француска врло много извози нарочито свежега воћа и то: трешања, јагода, грожђа и бресака за Немачку, Холандску и Енглеску, а то се воће, као што смо видели много теже даје очувати и преносити него месо, да не говоримо о извозу других намирница.

Ма да све поједине мреже француских железница потпомажу и олакшавају пренос помоћу фригорифичких вагона, ипак свима тим преносима рукује и о њима се стара нарочито предузеће и то „Société des Transports et Magasins Frigorifiques de France“, основано пре две године. Све оне врсте вагона, о којима је било говора напред, опробане су и испитане од стране тога Друштва, које их употребљава како кад то поједине прилике захтевају. То друштво организујући нарочите свакодневне возове за транспорте свежих намирница на свима пругама француских железница одржава непрекидну везу између Швајцарске, Француске, Холандске, Енглеске и Немачке.

**Енглеска.** — Највећу корист од вештачке хладноће постигла је без сумње Енглеска.

Од једно тридесет година на овамо замењују Енглези с нечувеном дрскошћу и упорношћу пољопривредне своје установе фабричким постројењима. Изгледа да ће се ускоро говорити у Енглеској о пољопривреди као о нечему што је негда било; ако би ко хтео да зна шта је то пољопривреда, мораће отићи у какву другу земљу да види како се поља обрађују и како на њима расте и успева пшеница, воћка итд. Опадање пољопривредних имања стално расте и то је растење у очигледној супротности с растењем становништва по варошима; пољопривредних установка има у толико мање у колико се за њих осећа већа потреба. И да би заменили продукте своје земље, који су већ одавна постали недовољни за исхрану једнога народа који се непрестано множи, Енглези су се обратили другим народима, који имају више но што њима треба и од њих набављају тако рећи све што им је за живот потребно.

У прво доба обраћали су се најближим својим суседима: Французима у Нормандији и Бретањи, јер се животне намирнице нису могле с велике даљине пре-

носити. Али од како је конзервисање хладноћом показало тако сјајне резултате, Енглеској је у том погледу отворен цео свет. Енглеска је данас масло и јаја из Сибира, млеко из Данске, говеђину из Аргентине и Сев. Америке, овчевину с Новог Селанда и Аргентине, свињетину из Сједињених Амер. Држава, јабуке из Тасманије, банане с Антила и централне Америке, поврће из Алгира, брескве и јагоде из Француске, смокве из Италије, шљиве из Калифорније, грозђе с Предгорја Добре Наде, зечеве из Аустралије, ћурке из Србије, рибу и сир из Канаде, живину и дивљач из Русије итд. У години 1907, од свију животних намирница утрошених у Енглеској, 80% увезено је са стране.

Врло је вероватно, вели се у кратком извештају енглеском, да ће развој промета с увозом мяса све више напредовати а да ће напротив увоз живе стоке све више опадати из године у годину док сасвим не ишчезне; он ће остати само као успомена на прошлост и као знак несавршеног економскога развика једнога народа.

Да би се тако велики увоз могао савладати и све намирнице одржале у свежем стању, подигнут је у Енглеској велики број хладионица, које сву доведену робу примају с фригорифичких бродова и чувају до потрошње.

Све фригорифичке машине производе хладноћу у главном помоћу амонијака и угљене киселине а развођење у хладионице бива на ова три начина: циркулацијом слане воде, непосредним испаравањем фригорифичке течности (нарочито амонијака) у цевима проведеним кроз хладионице и циркулацијом хладног ваздуха из фригорифера.

1. Хладионичка постројења у Лондону којих има преко двадесет могу сместити скоро три милиона товара овчјег мяса. Од њих је највеће: London and India Docks Co's stores са 688.000 товара, за тим Union Cold Storage Co Ltd са 435.000 товара итд. Најмање је В. W. Parsons, са 4.500 товара. Многа та предузећа имају својих филијала у унутрашњости као и у иностранству, како у Европи (у Русији) тако и ван Европе (Нов. Селанду, Канади итд.).

2. Ван Лондона има преко 150 фригорифичких магацина растурених у скоро 100 вароши. Општине су

подигле хладионице у 13 вароши и само су у две вароши хладионице спојене с кланицама.

После Лондона долази Ливерпул по величини свију својих хладионица које запремају 113.000 куб. мет. затим Менчестер с 26.000 куб. мет., Глазгов с 28.500 куб. мет. итд.

Кирија за смештање робе у хладионице рачуна се на недељу и креће се од 18·75 динара до 10·75 дин. од тоне, према врсти робе која се чува. Кад роба остане дуже од једне недеље, кирија је за доцније недеље знатно мања (2·05 до 1 дин. недељно од тоне).

Немогућно је у тако кратком прегледу изложити развијање увоза појединих животних намирница у Енглеску. Неће бити без интереса да наведем по неке пијачне цене њихове у Лондону.

Тако нпр. у почетку 1908 год први квалитет скотске говеђине коштао је 154 динара 100 кгр. а друге врсте од 106 до 140·50 дин.; аргентинска говеђина од 125·75 до 150·50; овчје месо из Аустралије 78·75 дин. с Новог Селанда 102·25; јагњетина из Аустралије 112 а са Нов. Селанда 130·50.

У јуну 1908 год. коштало је 100 кгр. масла данског 283 дин.; аустралског 261 дин., нов. селандског 276 француског 266, а сибирског 257.

Ниже цене увезенога меса, примећује Р. В. Proctor из Лондона у свом извештају, не долазе због нижег квалитета робе већ због ниске цене тих производа на месту продукције. Произвођач са стране извози само своју најбољу робу, док домаћи произвођач продаје све што има. Зечеви који су некада сматрани као беда у Аустралији не могу ни данас имати тамо велику вредност па зато се у огромној маси извозе и продају у Лондону по 0·40 дин. комад. Да би продаја била још лакша, обично се један зец продаје са пет фуната кромпира, две фунте репе и две фунте лука, све за 1·25 д.

3. Док нам Енглеска импонује колосалним цифрама увоза свију врста животних намирница очуваних хладноћом, дотле је брига око транспорта њихова у Енглеској сведена на најнижу меру. Без устезања може се рећи да је у Енглеској транспорт хладноћом очуване робе на најпримитивнијем ступњу. Ево шта се о томе

вели у једном енглеском извештају, који је поднео Г. N. Wylie.

И ако Енглеска стоји изнад свију осталих држава по вредности свога увоза, не осећа се потреба за фригорифичке вагоне због брзине преноса и релативне краткоће растојања; сем тога, периода анормалне температуре је врло кратка.

Пошто је лето врло кратко, растојања такође кратка а брзина возова велика, то се у Енглеској осећа потреба само за две врсте нарочитих вагона: прва врста служи за пренос свежега меса, воћа итд. и она има на сваком крају вентилаторе; другом се врстом преноси хлађено или смрзнуто месо; вагони те врсте су изоловани и имају озго нарочити резервоар који се напуни ледом само кад су велике врућине или кад путовање траје дуже од 24 сахата. Највеће даљине на којима такви вагони путују не прелазе 770 километ. Шта више врло многи возови с таквим вагонима циркулишу само ноћу да би избегли дневну топлоту.

С горе поменутих разлога, завршује Wylie, врло је мало вероватно да ће управе енглеских железница тражити савршеније моделе фригорифичких вагона, од оних које сада имају. Већи се напредак у том погледу може очекивати само од оних држава Америке и Европе које производе и извозе; јер Енглеска само снабдева потрошача робом коју су други спремили.

**Русија.** — У погледу извесних животних намирница Русија је извозна земља. У Европи Русија највише има стоке; у години 1906 Русија је дала 2,866.000 тона меса, у вредности од 2.385,000.000 динара. Сва се стока највећим делом подиже у Сибиру и Централној Азији.

И ако је подвозна тарифа сведена на минимум, ипак превоз живе стоке стаје много. С тога се у последње време стока коље и извози само месо. На местима где се стока коље хлађење меса бива врло примитивно; зими се чува у дрвеним шупама а лети у подрумима; месо има увек мирис на буђу, јер је вентилација никаква. Тек се сада подижу модерне хладионице у Кургану и Орембургу, у којима ће месо сачувати своје добре особине.

Месо се у фригорифичким вагонима довози у Петроград где има неколико хладионичних постројења. Најважније је постројење Картово у коме има хладионица за месо говеђе, свињско, телеће, за дивљач и рибу. Хладноћа се производи угљеном киселином. После њега долази постројење Берселманово с амонијаком. Затим Парфеново с угљеном киселином и са шест, и Чукиново с амонијаком и пет хладионица.

У Петрограду се налази и једна велика леденица (64 мет. дужине и 21.35 мет. ширине) за чување масла. Температура јој се одржава од 3.5° до 5° помоћу леда, који је смештен између зидова, и захвата 1164 куб. метра.

Други је важан центар за месо Москва у коју долази 115,000.000 килогр. меса. Сва се трговина с месом води на примитиван начин, јер у Москви нема ни једног хладионичног постројења.

Воронешка губернија извози 2,544.000 комада живине и 18.170 тона јаја (30% сувом границом, 56% преко балтичких пристаништа, а само 13% за унутрашњу потрошњу). Немајући хладионичних постројења та роба губи много у каквоћи и цени. Руска су јаја на лондонској пијаци најмање плаћена јер су ситна, нечистог изгледа и рђаво очувана.

Исти је случај и с извозом живине и јаја из јарославске губерније.

Русија извози и велике количине воћа. У години 1906 извезено је 236.250 тона разног воћа као нпр. јабука, грожђа, крушака, лимунова итд. Али се све то воће извози на сасвим обичан начин, у обичним вагонима за робу те с тога му је и цена врло ниска.

Транспорти животних намирница врше се обично у вагонима-леденицама. На међустаницама транссибирске пруге, од прилике на сваких 170 километара налазе се сместишта за лед за пуњење вагона; тако се лед обнавља двапут дневно.

Сем тих вагона чињене су пробе с вагоном терморегулатором система МаксUTOва. Хлађење се врши циркулацијом охлађене слане воде, коју одржава у кретању један електрични шмрк. Ту слану воду ваља обнављати свака два дана, а то значи да треба на из-

весним међустаницама имати нарочита фригорифичка постројења из којих ће се узимати хладна слана вода за вагоне.

У вагону система Лир производи се хладноћа испаравањем воде. (172 литра воде на сахат и на вагон). Спољашњи зидови вагона обложени су каквим порозним ткањем (нпр. јутом) које се непрестано добро кваси водом. Нарочитим се вентилаторима та вода испарава и снижавањем температуре услед испаравања хлади се вагон.

Да споменем најзад још један руски тип вагона, система Силич. Вагон је подељен на шест одељака; у средња два смештена је машина за произвођење хладноће а остала четири служе за товарење робе. Један петролеумски мотор креће компресор, који амонијаком производи на познати нам начин хладноћу. Као што се види овај је вагон аутономан и разликује се од раније споменутих типова тих вагона што се непрестано служи моторном снагом петролеумског мотора и не користи се кретањем самога вагона.

**Данска.** — У Данској је врло јако развијена примена вештачке хладноће како за домаће потребе тако и за извоз, нарочито млека, масла и јаја. У Данској има 1358 млекарника, од којих се 1040 служе ледом, 151 вештачком хладноћом а 167 хладном водом. Фригорифичке машине оних 150 постројења производе два милиона фригорија на сахат.

У Данској има 73 хладионице за јаја а кланичних и пијачних постројења с хладионицама има 70; у њима се троши 2.7 милиона фригорија на сахат. Једна од највећих данских кланица је у Копенхагену са 100.000 фригорија; њене хладионице заузимају 630 квад. метара.

За транспорте се Данци служе вагонима-леденицама, јер сви дански транспорти не иду далеко. У последње време чињене су пробе с вагонима у којима се хладноћа производи амонијаком и то по систему апсорпције. Пробе су показале да је такво хлађење амонијаком врло корисно. Температура је сталнија и проценат влаге је нижи у тим вагонима. С једним килограмом течног амонијака произведе се трипут више хладноће но с једним килограмом леда.

**Турска.** — Ни Турска није изостала с применом вештачке хладноће. Пошто ни за Цариград ни за остали део царства увоз и извоз хладноћом очуваних намирница није велики, то се не могу наћи ни велика хладионична постројења у Турској. У осталом ево каквих фригорифичких постројења има у Турској.

У Цариграду постоји једно фригорифичко Друштво у чијим се хладионицама чува месо, риба, сир, воће, дивљач итд. што долази било из унутрашњости било са стране.

У Једрену има два фригорифичка постројења у којима се за месне прилике чува нарочито бели сир, кашкаваљ, масло, месо и воће. Хладноћа се у њима производи угљеном киселином.

У Малој Азији нема фригорифичких постројења. — У Дулебургасу се сада подиже једно хладионично постројење.

Сем ових хладионичних постројења за конзервисање животних намирница у Цариграду има једна фабрика за лед система Линде (с амонијаком), која може произвести 8 до 10 милиона килогр. леда на годину.

**Египат.** — Пошто је у последње време један део нашега сточног извоза упућен на ту страну, није без интереса да споменем да у Египту постоје два хладионична постројења за животне намирнице и то једно у Порт-Саиду а друго у Каиру. Ближе податке о тим постројењима, на жалост, нисам могао добити.

**Аргентинска Република.** — Могло би се рећи да је излишно говорити на овом месту о фригорифичким постројењима једне земље, која је тако далеко од нас и с којом ми нити имамо нити можемо имати ма каквих трговинских веза. Па ипак држим да није без интереса знати ма и у најкраћим потезима, шта је све у тој земљи на пољу вештачке хладноће учињено за врло кратко време. Важно је то све знати нарочито с тога, што је та земља, пре него што је вештачка хладноћа постигла оволике успехе у конзервисању животних намирница, економски једва животарила. И ако је имала огромну количину стоке и сточних производа, не могући их нигде извести, немогући свој труд и плодове свога земљишта претворити у новац, она је сиротовала

и патила се. Пре појаве индустрије хладноће Аргентина је милионе своје стоке клала само ради коже и других споредних продуката а месо, немогући га извести, бацала. Прихвтивши оберучке и врло енергично резултате постигнуте вештачком хладноћом, Аргентинска је Република стекла данас једно од првих места у светској економији. Држим да нећемо погрешити ако у примени вештачке хладноће будемо пошли стопама Аргентинске Републике.

У самом почетку стварања индустрије хладноће у Аргентини, од прилике пре 26 година, једва је она имала мало више становника од данашње Србије, јер још 1887 године она броји 2,984.000 душа. Сада живи у тој земљи 6,210.000 становника. У години 1887 државни приход је износио 233,810.000 динара а расход 272,290.000, то значи чист дефицит од скоро 40,000.000. У години 1907 приход је 529,000.000, а расход 475,225.000, дакле суфицит од преко 50,000.000 динара. Ето шта је учинила примена вештачке хладноће у тој земљи за двадесет година.

Рекао сам мало час, да је Аргентина оберучке и енергично прихватила резултате вештачке хладноће. Нека ове цифре покажу да ли је тако било.

Данас има у Аргентини осам великих фригорифичких предузећа с укупним капиталом од скоро сто милиона динара (99,050.000). У тој суми скоро половина (48,000.000) је аргентински новац, 31,000.000 аргентински и стран а 20,000.000 само стран.

У години 1900 извоз трију онда постојећих предузећа износио је свега 61,000.000 динара а у 1907 год. 144,061.000.

Нагло развијање извоза утицало је и на растење броја стоке за извоз. Тако је у год. 1900 извезено рогате стоке 66.491 ком. а стоке с вуном 2,385.214; у години 1907 ти бројеви износе 463.362 и 3,052.699.

Растење извоза изазвало је и растење пољопривреде. Док је 1872 год. обделавано само 580.000 хектара, 1890 год. обделава се 3,000.000 а 1907 године 14,611.792 хектара.

И тако даље. На сличан се начин развијају и све остале гране економске, трговинске и привредне. Да

наведем само да је увоз износио 1875 год. 281,122.405 дин. а извоз 260,045.565 динара, дакле већи увоз од извоза. Године 1907 бива обратно: увоз износи 1 милијарду 239,878.425 а извоз 1.481,025.000. Железница је било у Аргентини 1875 године 1956 километара с 2,597.103 путника и 1,360.905 тона превезене робе, а у 1907 год. железница има 23.295 километ., путника 47,606.000, а превезене робе 27,529.000 тона.

Државни је дуг износио 1887 године 838,950.000 а 1907 год. 1.813,275.000 динара.

## VII

### Рад I међународног конгреса за хладноћу

Само разноврсна примена вештачке хладноће, чиј је значај за економију и благостање једнога народа изложен напред, може нам објаснити онај једнодушни и свестрани одзив на први међународни конгрес за хладноћу, држан од 22 до 29 септембра ове 1908 год. у Паризу. Може се рећи да су све културне државе с целе земље на њему суделовале, јер су ове државе биле на конгресу заступљене:

Америчке Сједињене Државе, Аргентинска Република, Аустралија, Аустрија, Белгија, Бразилија, Бугарска, Викторија, Гватемала, Грчка, Данска, Енглеска, Индија, Италија, Јапан, Јужна Аустралија, Квинсленд, Колумбија, Кина, Луксенбург, Маџарска, Мексика, Монако, Немачка, Никарагуа, Нови Јужни Велс, Нови Зеланд, Норвешка, Панама, Парагвај, Португалија, Румунија, Русија, Саксонска, Сијам, Србија, Турска, Уругвај, Француска, Холандска, Швајцарска и Чили; свега четрдесет и две државе. На конгресу је било преко 2000 особа из свију тих држава.

Да би рад на конгресу био прегледнији сва су питања, која могу бити предмет дискусије на конгресу, подељена на извесне групе, те је према њима и сам конгрес био подељен на секције. Тих је секција било шест; у прву секцију дошло је питање: ниске темпе-

ратуре и општа хладноћна дејства; у другу: фригорифички материјал; у трећу: примена хладноће на животне намирнице; у четврту: примена хладноће у другим индустријама; у пету: примена хладноће на трговину и транспорт и у шесту: законодавство.

По себи се разуме да у прву секцију долазе питања која чине основицу из које је постала цела индустрија хладноће. Произвођење хладноће ширењем гасова као и сродна питања била су предмет рада ове секције. У тој је секцији и проф. Камерлинг Онес из Лајдена показао своје методе помоћу којих се могу сразмерно лако остварити врло ниске температуре и помоћу којих је успео да још једини гас, који се досад није могао кондензовати, хелијум, претвори у течност.

Није потребно да у овом прегледу износим сва поједина питања која су била предмет дискусије на конгресу и све резултате који су на конгресу објављени па било то из ове прве било из осталих секција. Многи су важнији резултати по свима секцијама већ изнесени на згодним местима у досадашњем излагању. Важно је само да се зна до каквих је закључака конгрес дошао, или другим речма какве је резолуције конгрес донео на основи постигнутих и објављених резултата.

Да бих у том погледу представио тачно рад конгреса, потребно је да напоменем да су горње секције подељене на известан број подсекција, којима су додељена специјална питања за проучавање; у свакој таквој подсекцији донесене су засебне резолуције.

Прва секција има три подсекције: *A* ниске температуре и њихова општа дејства; *B* општа хигијена; *C* хигијена хране, (хранљива вредност хлађених и смрзнутих намирница).

Друга секција има две подсекције: *D* фригорифичке машине и апарати (1° упоређење произвођења хладноће компресијом гасова и других хладноћних метода, 2° унификација фригорифичких мера); *E* конструкција хладионица и фригорифичког материјала (1° еспериментални податци о вредности разних изолатора топлотних и хладноћних, 2° уређење фригорифичких простора за чување експлозивних материја).

У трећој секцији има четири подсекције и то: *F* индустријско конзервисање животних намирница, (узроци и последице појава за време чувања намирница у хладионицама); *G* конзервисање намирница из колонија; *H* индустрија хране (дејство вештачке хладноће при фабрикацији и конзервисању масла); *I* храњење војске (опсађена места и трупе у рату).

Четврта секција има три подсекције: *J* ферментска пића (утицај хладноће на бистрење ферментских пића и на њихов отпор према променама температурним); *K* фабрикација леда (1<sup>о</sup> добијање сасвим чистог леда и чување његово од квара, 2<sup>о</sup> употреба леда и услуге које он може учинити); *L* рударство и металургија (1<sup>о</sup> сушење ваздуха за високе пећи помоћу хладноће, 2<sup>о</sup> нове примене индустријске хладноће).

У пету секцију долазе ове три подсекције: *M* трговина са животним намирницама (1<sup>о</sup> напредак ове трговине откако је примењена вештачка хладноћа, 2<sup>о</sup> општа статистика); *N* сувоземски транспорти (рационална организација фригорифичких преноса железницом, вагони, сместишта, тарифе); *O* морски транспорти.

Најзад шеста секција има ове две подсекције: *P* закони и правила која се имају изменити (1<sup>о</sup> потпомагање фригорифичке индустрије од стране влада појединих држава, 2<sup>о</sup> продаја дивљачи и рибе за време забране лова и риболова); *Q* снабдевање храном великих центара (користи од примене хладноће за исхрану народа).

Имајући пред очима сва напред поменута питања у погледу примене вештачке хладноће, поједине су секције и подсекције после дужег или краћег испитивања и дебате донеле многе резолуције, од којих наводим ове као најважније, у колико се оне и нас могу тицати:

*У првој секцији :*

1. Да се образује једно међународно удружење са седиштем у Паризу за проучавање свију научних и других међународних питања која се односе на хладноћу.

2. Да се у болницама заведу хладионична постројења како за секцију лешева тако и за конзервисање млека, меса и осталих болничких потреба.

3. Да се за конзервисање млека у опште на првом месту употреби хладноћа али под нарочитом погодбом: да такво млеко долази од стоке коју најстроже испитују службени ветеринари.

4. Први међународни конгрес за хладноћу налази, да се у погледу хранљиве вредности као и у погледу јавне хигијене, хлађено и смрзнуто месо има сматрати да ни у колико није мање вредности од свежега меса, и изјављује жељу да се као такво и сматра.

У другој секцији:

1. Да једна међународна комисија проучи и дефинише величине, јединице и нотације потребне за фригорифичку индустрију и поднесе идућем конгресу на решавање.

2. Да се међународним споразумом одреде и утврде прости, практични и једнообразни методи за испитивање фригорифичких машина и да ти методи буду основани на јединицама које буде усвојила међународна комисија; да ти методи буду применљиви на разне категорије и разна постројења фригорифичке индустрије.

3. Да општинске и друге водоводне установе олакшавају (снижавањем цена) употребу воде за фригорифичка постројења, и да се исте те олакшице чине и за електричну или другу моторну снагу.

4. Да се при техничким и другим стручним заводима свију држава заведу теоријска и практична предавања и лабораторије за производњу и примену вештачке хладноће и да такве установе буду потпомогнуте од држава, општина и свију оних усанова које се интересују за индустрију хладноће. Да се резултати добивени у тим лабораторијама саопштавају међународном удружењу ради публикација и саопштавања осталим установама.

5. Конгрес обраћа пажњу појединим владама да се могу избећи опасности које долазе од декомпозиције барута у барутанама и слагалиштима муниције, прописним применама фригорифичких метода.

У трећој секцији:

1. Смаграјући да је развитак индустрије меса, основан на развиту индустрије хладноће, у интересу како потрошача тако и произвођача, конгрес позива

све владе, управе железница државних и приватних, и управе општинске да помажу и фаворизирају те две индустрије свима средствима а нарочито умножавањем фригорифичких сместишта и фригорифичких вагона.

2. Да се војне администрације користе постојећим фригорифичким постројењима за конзервисање меса хлађеног или смрзнутог исто тако у миру као и за време рата.

3. Да се све кланице, ма колика била њихова величина, снабдеју хладионичним постројењима и да се санитарни преглед врши најстроже.

4. Због многих незгода на које се наилази при транспорту живе стоке на велике даљине а нарочито због трансмисије епизотија, конгрес жели да се месо тих животиња преноси у колико је то могуће хлађено.

5. Да би се поправило храњење народа месом, конгрес жели да се што пре подигну фригорифичка постројења у главнијим центрима производње, потрошње и промета и да све јавне установе фаворизирају свима средствима подизање хладионица одређених за чување животних намирница.

*У четвртој секцији :*

1. Имајући на уму велики развој трговине с хлађеним месом као и велику потрошњу хлађених производа, конгрес жели да се установи једна међународна и униформна метода за инспекцију и преглед меса за извозне и увозне државе, како би се осигурале здравствене погодбе меса.

2. Конгрес обраћа пажњу произвођачима и трговцима вина на примене вештачке хладноће на винарство а нарочито за бистрење, сазревање и спремање вина за велике транспорте као и за справљање кипећих вина, за чување шире на неодређено време као и за концентрацију шире и вина.

3. Да се за фабрикацију леда употреби само она вода која се употребљава за пиће и да се лед фабрикује без мутног језгра. Да се природни лед скида само с оних вода, које су претходним хемијским и бактериолошким анализама признате као здраве и добре. — Да се све фискалне таксе које се ма у ком облику плаћају, било за природни било за вештачки лед, укину.

*У петој секцији :*

1. Да се у појединим центрима производње воћа, поврћа и стоке подигну што пре фригорифичка сместишта те да се у њима претходно спреме ти производи пре пошиљања на велике даљине. Да та сместишта служе и за чување меса потребног војсци. Да железничке управе, и министарства војно и привредно олакшавају подизање тих постројења било уступањем потребног земљишта било субвенцијама.

2. Да управе железничке чине друштвима и предузетницима који раде с фригорифичким транспортом све могуће олакшице и помогну развијање те нове индустрије толико потребне трговини и пољопривреди.

*У шестој секцији :*

1. Да земље које извозе месо организују ветеринску инспекцију свију оних установа које с месом раде. Да та инспекција обухвати преглед стоке живе и заклане, као и хигијенски надзор постројења, начин рада у постројењу, и да се не допусти извоз оних производа који нису прегледани, обележени и одобрени за извоз од стране државног ветеринара. Да се у увозној земљи води рачун о мерама предузетим у извозној земљи како би се избегле непријатности и сметње при увозу тих производа.

2. Да се допусти продаја хлађене дивљачи и рибе и у доба кад је лов забрањен ако је дивљач и риба унесена у хладионице пре забране лова.

3. Да се проуче начини како би се на производима хлађеним и смрзнутим, за време њихова преноса из једне државе у другу, очували знаци њихова порекла.

4. Да се државе, представљене на конгресу споразумеју и одреде правила проста и униформна за преглед, превоз и примање животињских намирница хлађених и консервисаних хладноћом.

5. Да се у случају неспоразума, спорна питања решавају међународним комисијама у којима треба да буду заступљене заинтересоване увозне и извозне државе.

6. Да се при увозу чине све могуће олакшице у погледу царињења и да се то царињење не врши на граници већ у месту опредељења робе.

7. Да би се олакшало храњење месом сиротније и радничке класе, конгрес жели да се прописи, који отежавају или забрањују увоз и продају хлађеног или смрзнутог меса у којој држави, измене или укину.

8. Да државе и општине воде рачуна о легитимним интересима приватних фригорифичких предузећа и да им стварају што мању конкуренцију.

9. Најзад, да би се добрим особинама хладноће користила привреда, трговина и индустрија свију држава, конгрес тражи од свију јавних установа да олакшавају домаћу, привредну и индустријску примену хладноће у најширем обиму и да нарочито сведу на најмању меру сметње и формалности односно употребе фригорифичких справа.

Све су те резолуције једногласно усвојене од целога конгреса у општој седници од 29 септембра. —

За време трајања конгреса држана је једна међународна конференција (27 септембра) од службених представника свију држава, на којој је решено да се оснује једно „Међународно удружење за хладноћу.“ Предлог статута тога удружења да израде председништва појединих секција и да се тај предлог пошаље свима службеним делегатима да их проуче и о њима се изјасне.

За време конгреса приређене су биле и извесне екскурзије за преглед појединих постројења за производњу хладноће, за течан ваздух, за пробе фригорифичких железничких вагона, фабрикацију леда итд.

## VIII

### Примена вештачке хладноће у Србији

1. И ако су од пре извесног времена учињени покушаји да се у Србији одомаће и развију извесне гране индустрије, ипак се још и данас може рећи да је Србија скроз пољопривредна и сточарска земља. Највећи део њенога становништва живи од производа које даје земља, било у облику разноврсних плодова било у облику стоке, живине итд.

Климатски су односи у Србији такви, да земаљских производа сваке године има више него што је потребно за нашу домаћу, унутрашњу потребу. И онда, по себи се разуме, настаје потреба, да се тај вишак извезе и прода онима, који у тим производима оскудевају.

Најпримитивнији облик извоза састоји се у томе да се поједини земаљски производи извезу у оном стању како их непосредно земља даје, нпр. пшеницу, кукуруз у зрну, стоку живу итд. Већ је боље кад се пшеница не извози у зрну већ прерађена као брашно, кад се кукуруз не извози у зрну већ прерађен у облику угојеног свињчета; али би још боље било да се извоз нпр. кукуруза у зрну сасвим онемогући, да се он не извози ни прерађен у живом свињчету већ само у облику свињског мяса, саламе, масти и сланине. Видели смо напред, како се извоз живе стоке сматра као знак примитивног и несавршенога економског развитка оне земље која стоку живу извози. Па ипак смо се ми, тако рећи још јуче, при склапању трговинског уговора с Аустро-Угарском, свима силама трудили да осигурамо себи извоз живе стоке!

У колико је једна земља економски развијенија, у толико мање извози сировине, у толико она своје сировине сама прерађује па их или сасвим прерађене или бар полупрерађене извози. На тај начин, једном делу својих грађана, који се баве прерађивањем сировина, осигурава живот и занимање кога без сумње немају кад се сировина непрерађена извози. С тога је тенденција свију напреднијих држава да на првом месту своје а по могућству и туђе сировине прераде и да их прерађене у земљи употребе и ако могу и извезу.

Србија производи разноврсне сировине али, на жалост, врло мало њих преради или полупреради, већ их махом онако како су се нашле, као сировину извози. Да се задржимо код стоке која нас на овом месту највише интересује и која се има сматрати као једна врста сировине.

2. Кад се стока жива извози, она врло много пати за време транспорта па било да се тај транспорт врши гоњењем саме стоке или превозом у обичним колима или железничким вагонима. Умор, који долази од хода или од степињености у вагонима као и од ређег хра-

њења, од врућине, од зиме, од недовољног ваздуха, рђавог поступања итд. јавља се:

1. У губитку на тежини, у губитку који код крупне стоке износи 10, 20, 30 па и 50 килогр. меса; тај губитак је још већи кад стока мора из ма каквих разлога провести по више дана у оборима пре него што се на пијаци прода.

2. У грозници од умора. Извесни органски производи као што су креатин, креатинин, мокраћни производи итд. не одилазе из тела у оној мери у којој се производе. Кад се таква стока закоље, њено месо у додиру с ваздухом брже се квари и такво се грозничаво месо не може консервисати.

3. Смањивањем вредности меса. Лако је схватити да стока транспортом ненамучена даје боље месо од оне код које се од умора јављају горње последице. И онда није чудо, што с даљине дотерана и доведена стока има увек нижу пијачну цену од оближње стоке.

4. Наклоношћу ка болестима и смртношћу. На стоци транспортом замореној лакше се развијају поједине болесне клице и није редак случај да се стока, при поласку сасвим здрава, у путу разболи. У великој париској кланици у Вилету дешава се лети да се у једном вагону нађе по 10 свиња угушених.

Поред ових незгода које се јављају при извозу живе стоке да напоменем и ове. Према досадашњем стању трговине извоза живе стоке, стока се из Србије и с других страна довози на један централни, нпр. пештански трг и затвара до продаје у оборе у којима је пре тога боравила друга стока, која је могла бити и болесна. Клице тих болести пренеће се на нову стоку. Услед строгих ветеринских прописа, због једног или два брва која се у обору разболе цео се број новодовезене стоке осумњичи, изложи се дугом посматрању и најзад је власник принуђен да остатак што пре прода у бесцење само да се спасе још већих штета.

Најзад при извозу живе стоке између произвођача и потрошача налази се велики број посредника, који се сви, због несигурности и ризика у самом послу, обезбеђују махом на рачун произвођача. На тај начин наш

се произвођач најмање користи трудом уложеним у одгајивању стоке.

Сви ти, горе побројани, разлози императивно упућују, да се стока из Србије никако не извози жива, већ прерађена према природи у свеже месо или у ком другом облику. Очеvidно о извозу свежега меса није могло бити ни говора пре постанка индустрије хладноће. Али данас, пошто је индустрија хладноће показала резултате које смо видели напред, и штета је и грехота, да још и у будуће мислимо на извоз живе стоке. Другим речима значи да се у Србији мора организовати, одомаћити и потпомоћи развијање индустрије хладноће, ако хоћемо да пољопривредни производи, које извозимо и које можемо извозити, донесу, без штете за посредника, што веће користи производнику.

3. Напоменуо сам напред, да све културне државе теже да у својим земљама развију и одомаће индустријска предузећа, и то с тога простог разлога што свака сировина достигне највећу вредност кад се занатски, индустријски преради. За младе државе, као што је Србија, које су још у непосредном додиру и близини са старим државама у којима је индустрија већ развијена, постоји нарочита тешкоћа за развијање индустрије у томе, што су прве индустријске прерађевине не само нижега квалитета, већ су и сразмерно скупље од таквих истих прерађевина донесених из старих индустријских земаља. Остављена дакле самој себи, општем закону конкуренције, домаћа се индустрија у једној младој земљи не би никад могла развити ни напредовати. Да се и поред тих тешкоћа индустрија у једној земљи одомаћи, поред заштитних ставова царинских (који се не могу увек по својој жељи утврђивати), јавља се држава као главни заштитник индустрије, и то у таквим облицима, који не подлеже дискусији при склапању међународних трговинских уговора. Заштита државе састоји се у разноврсним и обилатим посредним или непосредним субвенцијама и помоћима индустријским предузећима у земљи.

Да не тражим примере далеко, задржаћу се код наших суседа, Маџара. Маџари су заиста, за сразмерно врло кратко време знатно разгранали у свима прав-

цима своја индустријска предузећа. Али ево шта су Маџари радили и како су то постигли.

За првих 13 година њихова уставна живота, од 1867 до 1880, маџарска је влада потрошила свега 416.420 круна за потпомагање индустрије. Године 1881 донесен је први закон о потпомагању домаће индустрије; за време тога закона и то за 10 година дала је држава 1,259.530 круна и помогла да се створи 280 фабрика.

Године 1890 донесен је други закон; од 1891 до 1899 издато је као помоћ домаћој индустрији 4,386.412 круна и створено је нових 360 фабрика.

Године 1899 донесен је трећи закон, под којим је за седам година издато више од 20,000.000 круна и створено 198 нових фабрика.

У маџарском буџету за 1908 год. налази се сума од 5,000.000 круна за потпомагање домаће индустрије.

Ето на тај начин је за врло кратко време створено у Маџарској 1289 фабрика, које се својим производима успешно боре с фабрикама старијих и моћнијих држава. Јер 1898 год. само текстилна индустрија занимала је 13.024 радника и произвела робе за 52.7 милиона круна; после седам година, у 1906, та је индустрија бројала 28.780 радника и произвела робе за 115 милиона.

У јесен 1907 год. маџарски министар Кошут поднео је коморама један мемоар од 300 страна у коме се излажу празнине у појединим гранама индустријским у Маџарској и набраја, за једну стотину индустријских грана, број фабрика које треба подићи, број радника који ће тиме добити посла као и број милиона које треба потрошити па да маџарска индустрија подмири своје земаљске потребе. Из тога мемоара излази да Маџарска жели да створи још 400 фабрика, за које треба потрошити 720.92 милиона круна, које ће дати посла једном броју од 144.000 радника и повећати за 420 милиона годишњу вредност индустријских производа.

Маџарска је држава вољна да та нова предузећа помогне до 1917 године са 125,000.000 круна.

4. Молим да ми се не замери што сам у специјалном питању о фригоријској индустрији изнео ове податке којима Маџарска помаже своју индустрију у опште. Та ми се дигресија може у толико пре опростити што су ти сви податци били изнесени баш у службеном из-

вештају који су Маџари поднели фригорифичком конгресу и којима се пред целим светом хвале на који начин они своју индустрију помажу и развијају. Али у колико је такав рад наших суседа Маџара похвалан с њихова гледишта у толико не можемо остати равнодушни ми сви, кад видимо како наш сусед, подижући и помажући свима средствима своју индустрију, нама спрема економску и индустријску подчињеност. Јер је ван сваке сумње да се то нагло подизање индустрије у Маџарској не врши само ради домаћих потреба већ да се од Маџарске створи јак индустријски центар, који ће доминирати и Србијом и осталим балканским државама.

А шта смо ми урадили да се од тога економског завојевања сачувамо и осигурамо?

У Србији цвета само једна индустрија и то: „индустрија давања новца под скуп интерес.“ Та се индустрија непосредно и посредно допуштеним и недопуштеним средствима (према приликама) и помаже и фаворизира и за то напредује. И док она оваква каква је сад напредује, дотле ће она друга, стварна и истинска индустрија и рамати и вегетирати. Јер кад неко може, уложивши свој динар у новчани завод, вући одмах добар интерес, неће он тај динар улагати у индустријска предузећа где мора по више година чекати док се предузеће не почне рентирати. И зато су наша индустријска предузећа и слаба и кржљава, јер су незаштићена. Истина постоји закон о концесијама, али су те концесије (које се не дају увек ни где треба, ни како треба) према борби коју ми имамо да водимо у земљи против оскудице капитала (јер сав отиде под интерес) а са стране против јевтиних фабрика (који се за извоз још и нарочито фаворизирају), савршено недовољне. Сем тога имам личнога искуства (које истина није велико) да готово сваки државни молекил, почев од среског писара и окружног инжињера па до извесних министара, свесно или несвесно наша индустријска предузећа омета и отежава.

Можда ће завођење индустрије хладноће у Србији бити повод да се и у осталим гранама индустрије пође другим путем. Помагање домаће индустрије мора бити и озбиљније и обилније. Па онда, подизање наше ин-

дустије не треба оставити случају, као што је сад, да сваки подиже ону индустрију каква се њему свиди и за коју мисли да ће му се боље рентирати. Индустрију нашу ваља подизати према државној и земаљској потреби, њу ваља системски изводити. У Министарству Народне Привреде треба да постоји један индустријски одбор, који би на основи прикупљених података о увозу и о нашим и туђим сировинама прописао тако рећи један државни индустријски програм по коме би се знало које и какве индустрије нама требају, које су и какве су индустрије код нас могуће и којим се редом оне морају изводити како би раније подигнуте служиле као подлога оним доцнијима.

Тај би одбор у исти мах, према добивеним подацима и према своме утврђеном плану рада имао израдити пројекат новог закона за потпомагање наше домаће индустрије.

Оваквом, системском организацијом рада не мислим да треба спречити приватну иницијативу; напротив та ће приватна иницијатива и даље остати као подлога за сва индустријска предузећа, али њу треба изазивати, регулисати, упућивати и озбиљно потпомагати и осигурати, кад ради по државном индустријском програму.

То што вреди за нашу индустрију у опште, вреди специјално и за индустрију хладноће. У осталом за њу саму већ постоји нарочита комисија која ће се о њеном развијању старати. Ја држим да би требало да се оно, што је већ учињено за ту једну грану индустрије, учини и за све остале гране укупно.

5. Сам тај факт, што Србија знатну количину извесних животних намирница нпр. месо говеђе и свињско, живину, јаја, воће итд. извози, императивно нам налаже да тај извоз осигурамо подизањем и гранањем индустрије хладноће. Али не само за извоз, већ и за наше домаће потребе — тицале се оне публице у опште или војске — ваља животне намирнице чувати у хладионицама. Поред тога што је на тај начин публика обезбеђена и количином и каквоћом меса, по испитивањима професора Остертага и Рајсмана констатовано је, да извесни опасни паразити као што је трихина, постају безопасни кад месо проведе три недеље у хладионици. Тај је факт унесен у извесне законе, по којима се месо,

које је стајало три недеље у хладионици, сматра да није трихинозно. Маџарски санитарски прописи (чл. 80) одређују да се говеђина, која је стајала 21 дан у хладионици сматра да није трихинозна. Немачки др. Сесерих (Seserich) у свом делу о поквареним намирницама констатује да у својој двадесетогодишњој пракси није чуо ни о једном случају тровања изазваном месом које је било у хладионици. С тих и других сличних разлога о којима је било напред говора као што смо видели, у Немачкој је законом забрањена продаја меса, које није извесно време провело у хладионици.

У нашем се народу каже, да је ватра добар слуга а рђав господар; то се исто може рећи и за хладноћу. То значи, ако хоћемо да извучемо од хладноће све оне користи које она може дати, треба рад на подизању индустрије хладноће изводити по извесном плану и систему. Тај би рад могао код нас од прилике обухватити ове послове:

1. Хладионична постројења за извоз и домаћу потребу.

2. Нову организацију унапређења сточарства, живинарства и воћарства.

3. Регулисање извоза.

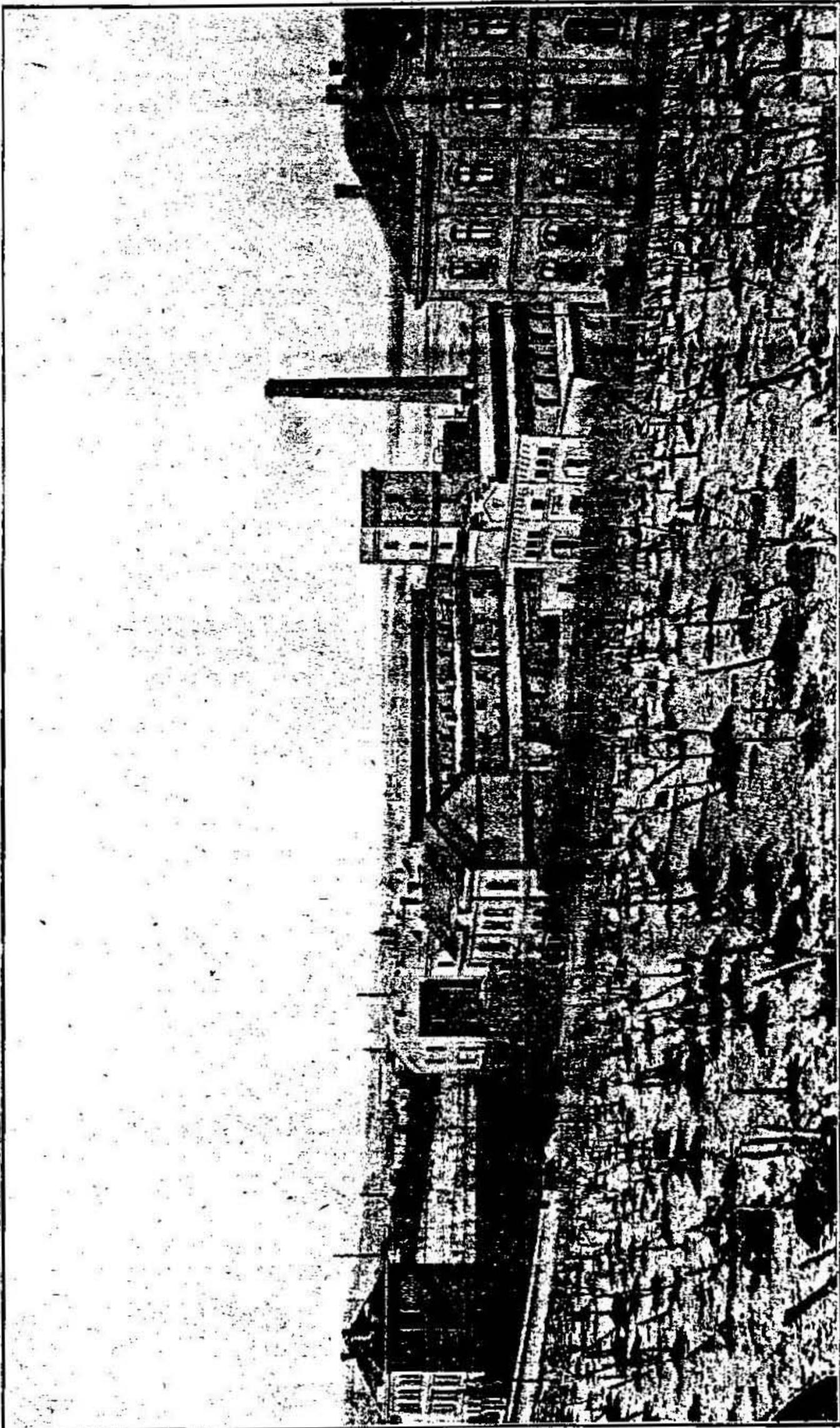
4. Фригорифички транспорт.

5. Организацију извоза на страна тржишта.

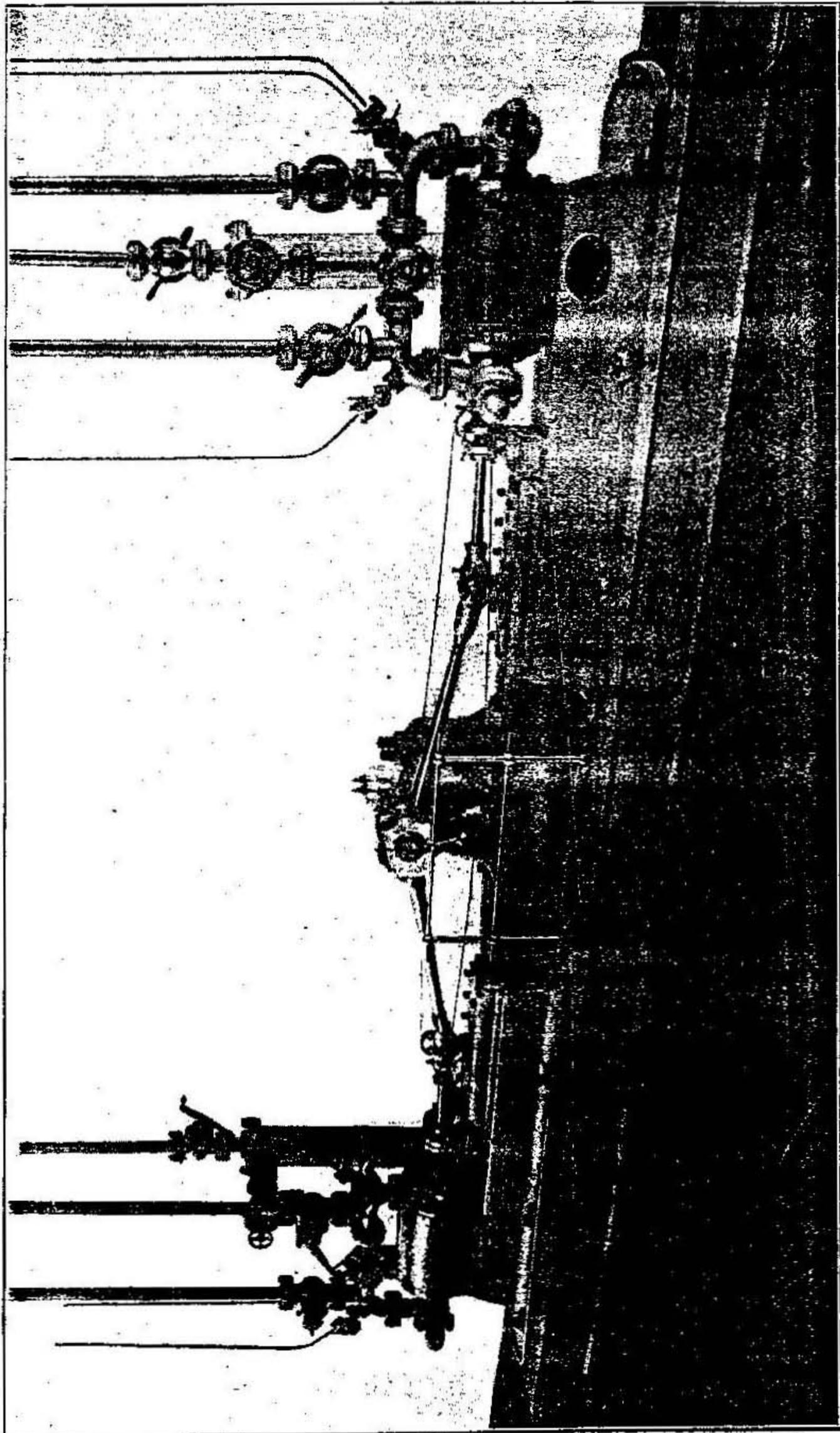
6. Санитетске прописе.

6. **Хладионична постројења.** — Да би се у самом почетку рада ове организације индустрије хладноће у Србији знало у каквом се стању та индустрија налази у Србији, предложио сам г. министру пародне привреде да прегледам постојећа наша кланична предузећа у погледу хладионичних постројења. Г. министар је тај предлог усвојио и сматрам за дужност да о данашњем стању фригорифичке индустрије код нас изнесем ове податке.

а. *Хладионично постројење Српскога Кланичког Друштва у Београду.* — Подигнуто од прилике пре десет година, ово је прво хладионично постројење за рационалну примену вештачке хладноће у Србији и задатак му је да домаћу стоку, која се у знатном броју извози, преради у месо, маст, сланину итд. Друштво је осно-



Слика 25.



Слика 26.

вано на акције с домаћим капиталом од 1,800.000 динара.

Цело постројење, чиј општи изглед показује сл. 25. ради с парном снагом и има две хоризонталне парне машине с кондензацијом од по 150 парних коња. Овим се машинама производи и потребна електрична струја за осветљење, кретање вентилатора итд.

Хладноћа се производи кондензацијом амонијака помоћу два сирегнута компресора (сл. 26.) у вредности од 200.000 до 220.000 фригорија.

Произведена хладноћа разводи се кроз хладионице циркулацијом слане воде кроз, споља глатке, цеви а тако исто и циркулацијом хладног ваздуха из фригорифера. У фригориферу се ваздух хлади пролазом између ситних млазева хладне слане воде. Циркулација се ваздуха одржава вентилаторима, а обнављање његово бива 12 пута у 24 сахата.

Хладионице су смештене у приземљу, има их пет и њихова целокупна површина износи 886 квадр. мет. Подови и таванице изоловане су слојем шлаке у дебљини од 40 см. и обложени једним редом плочица од плута. Дуварови пак изоловани су ваздушним слојевима (три реда ваздушних слојева у зидовима).

Хладионице служе како за чување меса до извоза тако исто и за израду сланине и шунке; једну такву хладионицу показује сл. 27. У хладионицама се одржава температура од  $+ 2^{\circ}$  до  $+ 6^{\circ}$ , према потреби.

Постројење је удешено и за фабрикацију леда (20.000 кг. за 24 сахата).

Кланица је досад прерадила 250.000 ком. свиња, 25.000 оваца и 10.000 волова. Свеже и прерађено месо извози се у Енглеску, Француску, Аустрију и Африку.

б. *Хладионично постројење К. Шеуса у Великој Плани.* — Компресор Линдеовог система с амонијаком у стању је да произведе 95.000 фригорија на сахат. Произведеном хладноћом хлади се једна хладионица од 300 квадр. метара за чување свежег меса до извоза и још једна од 340 квад. метара за сољење сланине, шунке итд. Дуварови хладионични изоловани су плочама од плута и бетона од топлоте и обадве се налазе у приземљу али сасвим одвојене једна од друге. — Температура око  $0^{\circ}$ .

Развођење хладноће бива на два начина. Слана хладна вода из евапоратора циркулише кроз један фригорифер из кога нарочити вентилатор тера хладан ваздух, кроз широке четвртасте цеви сковане од дасака у прву хладионицу за свеже месо. Друга се хладионица лади циркулацијом хладне слане воде кроз четири батерије (по три цеви) металних ребрастих цеви. Хладионично постројење постоји од пре четири године. — Моторну снагу даје Diesel-ов мотор с нафтом, који поред компресора креће и једну динамо-машину за електри-



Слика 27.

чну струју; ова струја служи за осветљење и кретање других справа потребних у кланици. — Кад машина не ради, струју за осветљење даје нарочита батерија акумулатора.

Ово постројење производи према потреби до 14.000 кгр. леда за 24 сахата, за пуњење вагона-леденица за транспорт.

Кланица извози свеже говеђе месо, живину, шунке и сланину у Јужну Француску, Африку и Италију. Од пре кратког времена подигнута је и фабрика саламе.

*в. Хладионично постројење г. Шумахера у В. Плани.*  
— И ово је постројење подигнуто уз кланицу која има

исти делокруг као и Шеусова, само нема фабрике за саламу. Хладноћу од 42.000 фригорија на сахат производи компресор Ридингерова система из Аугсбурга с угљеном киселином. Развођење хладноће из евапоратора бива циркулацијом слане воде кроз пет хладионица од 500 квад. мет. укупне површине. Две су хладионице намењене за сољење. У свима хладионицама влада температура од 0°. И ове се хладионице налазе у приземљу и изоловане су од топлоте бетоном и плочама од плута. — Моторну снагу даје парна машина.

2. *Фабрика саламе Паје Јовановића у Младеновцу.* — У овој фабрици, која је тек пре кратког времена довршена нема фригорифичког постројења. Власник ми је међутим показао пројекат по коме ће се такво постројење подићи и то с амонијаком у величини 45.000 фригорија. Развођење хладноће вршиће се охлађеним ваздухом из фригорифера, и служиће за хлађење двеју хладионица од по 114 квад. мет. И с овим ће постројењем бити скопчана фабрикација леда од 125 кгр. на сахат.

7. Као што се види, извесни почетци фригорифичке индустрије у правом смислу речи, већ постоје у Србији. То значи да су извесни, просвећени извозници увидели користи од вештачке хладноће.

Хладионично постројење уз кланицу Српскога Кланничног Друштва досад, док је извоз живе стоке био могућ, имало је секундаран значај. Тек ће одсад оно имати да испуни онај задатак који се од њега с правом очекује.

Да ли ће то постројење служити као центар целога нашег извоза или ће се наћи за потребно да се још које такво постројење за извоз подигне, зависиће од развоја нашега извоза и од плана који буде усвојила комисија за индустрију хладноће у Србији. Свакако пак сва постројења која се ради извоза буду подигла, треба да буду тако удешена, да се утоваривање у хладионичне вагоне врши у хладном простору и да роба не буде изложена променама температурним за време товарења.

Али за нас није у питању само извоз меса; ми морамо помишљати и на наш извоз јаја и свежега воћа. За тај извоз не постоје у Србији никаква хладионична

постројења и њих треба по принципима напред изложеним подићи. Таква хладионична постројења треба подизати у појединим областима — у којима је производња јаја и воћа најобилатија.

Што се воћа тиче, скрећем нарочиту пажњу на шљиве. Свеже шљиве се сматрају у Енглеској о Божићу као нарочита деликатеса за ширу публику и ретка је кућа у којој се та воћка крајем сваке године неће наћи. У једном енглеском журналу за хладноћу (Ice and Cold Storage) каже се: »да се још довољно не цени вредност шљиве као хране; последње анализе су показале да свежа шљива садржи 20% угљених хидрата и она је богатија у азоту но ма које друго воће изузев само банану. Према томе ваља учинити све што се може да шљива постане најобичније воће о Божићу, и хладноћа је за то као поручена. Благодарени хладноћи у нашој се земљи једу у децембру свеже шљиве из Калифорније. То воће сваки веома цени и трговци га продају просто по што хоће.«

8. Видели смо да је код нас већ нешто за извоз меса учињено. Али за домаћу потрошњу није учињено ништа. И економски и здравствени интереси захтевају да се поред свију наших варошких општинских кланица, како поред оних које већ постоје тако и поред оних које би се тек подигле, заведу хладионична постројења. У Немачкој се показало да се таква постројења с коришћу могу подизати и поред вароши од само 2000 становника. У Маџарској је питање о подизању хладионица регулисано министарским расписом од 16 јула 1908 на основи закона VII од 1888 године. По њему свака општина, чиј приход кланични може осигурати амортизацију хладионичног постројења, мора подићи такво постројење. Сва стока намењена за храну, мора се у варошима заклати на општинским кланицама и ако те кланице не би биле снабдевене свима потребама оне се морају или допунити или реконструисати најдаље у року од пет година.

Држим да би се код нас подизање хладионичних постројења у варошким општинама могло врло корисно комбиновати с електричним постројењима за осветљење и моторну снагу. Покретна снага (воде, паре, нафте итд.) кретала би дању компресор фригорифичке инста-

лације и друге приватне моторе, а ноћу би она осветљавала варош и приватне станове. Лети, кад је потреба за хладноћу највећа, потреба је за осветљење најмања; зими очевидно бива обратно. То само значи да заиста та два посла један другоме не сметају већ се помажу, јер ће приход од осветљења знатно допунити па и пребацити амортизационе и остале трошкове целог постројења.

Што се тиче хладионичних постројења за војску, она се могу подизати или у вези с извесним општинским постројењима или засебно. Војне ће власти према својим приликама решити, који ће од та два начина усвојити.

**9. Унапређење производње.** — Кад се и потрошња у земљи и извоз животних намирница, које ми производимо и можемо произвести, хладионичним постројењима осигура и регулише, немinovно мора наступити и већа потреба за тим намирницама. То значи, за кратко ће се време показати да је наша продукција недовољна и зато треба још одсад, дакле одмах мислити како ваља потпомоћи јаче развијање и напредовање сточарства, живинарства и воћарства, три гране на које се највише може применити индустрија хладноће и које данас а и у будуће могу сачињавати наш најважнији извоз. Није моје да у том погледу дајем ма каква мишљења; људи којима је то посао и којих ми имамо, учиниће своје. Ја ћу само укратко да наведем шта су за унапређење сточарства учинили Маџари, једним нарочитим законом, који су усвојили ове 1908 год. (у пролеће).

Влада прима на себе да привредницима набави стоку за приплод; она им позајмљује новац за годину дана (без интереса) и у извесним приликама чини редукуцију од 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; она осигурава ту стоку против липсавања и клања услед болести.

Држава даје половину интереса на онај новац који би привредници позајмили за куповину приплодне стоке; она даје награде произвођачима и чуварима мутке приплодне стоке; обвезује се да подигне у Пешти велико сточно тржиште које ће служити за продају, изложбе, награде итд.; она прима на себе један део позајмице било за одржавање и побољшање пашњака (нивелисање, дре-

нажу, подизање склоништа, копање бунара итд.), или за куповање њихово било за подизање штала, појила, путова који воде у пашњаке итд. Министар привреде може утрошити 1,500.000 круна из кредита за сточарство и тај се кредит пење на 4,500.000 круна; он ће унети у свој буџет 650.000 круна годишње за помагање куповине добре приплодне стоке и утрошиће на те циљеве цео приход горе поменутога кредита.

**10. Регулисање извоза.** — Данас се извоз појединих производа код нас врши на махове, кад наступи сезона. И онда настаје утркивање око набавке кола, вагона и других потреба за извоз. Свакоме су познате жалбе свију извозника на Железничку Дирекцију због оскудице вагона или на поједине шефове, због неправилног давања вагона.

Чувањем робе у хладионицама она неће бити више изложена квару и опадању те ће и главни разлози за навалу и хитњу при извозу отпасти; тиме ће отпасти и сви они споредни трошкови, које изазива такав сезонски и нарочито прекоредни извоз, јер ће онда сваки извозник избегавати сезонски извоз. Али док се таквим хладионичним постројењима извоз сам собом не регулише, док дакле буде нестало тога сезонског извоза проћи ће прилично времена. Зар се не би и садашњи сезонски извоз могао регулисати на тај начин да се сви наши извозници, пред почетак сваке сезоне састану у конференцију и са Железничком Дирекцијом односно Бродарским Друштвом утврђују известан план и распоред извоза по коме би се поступно сваки извозник задовољио? На тај би начин сваки извозник своју робу спремао за извоз према времену кад зна да ће добити вагоне те не би наглио ни у спреми робе ни у њеном преносу до прве станице, а тиме би себи уштедео многе непотребне трошкове, штете и непријатности.

**11: Фригорифички транспорт.** — Наш се извоз креће и сувим и водом. За транспорте сувим тешко ће бити код нас да поједини извозници имају своје фригорифичке вагоне, већ те вагоне мора набавити наша Железничка Дирекција. Избор типа вагона требало би да Железничка Дирекција изврши споразумно с коми-

сијом за индустрију хладноће у којој у осталом и она има свога представника.

Бродарско Друштво пак ваљало би да спреми један или ако може два брода с фригорифичким постројењем, који би служили за транспорт хлађене а по потреби и смрзнуте робе.

**12. Организација извоза на страна тржишта.** — Хладноћом консервисана роба има се утоварити из наших хладионица, одржавати на хладноћи у вагонима или бродовима, и истоварити на месту опредељења опет у хладионице. Та веза између наших и страних хладионица поред свију манипулација за време транспорта мора бити осигурана. Да ли ће се о томе бринути рецимо наша Извозна Банка, или Железничка Дирекција, или неко трећи, споредно је на овом месту; само се о томе неко мора бринути и водити рачуна тако рећи о сваком поједином вагону откако изађе из наше хладионице док не истовари свој садржај ма у коју другу хладионицу. Нарочиту пажњу ваља обратити и сачекати сваку пошиљку на појединим пограничним станицама при транзитном преносу.

**13. Санитетски прописи.** — Што се трговина с намирницама хладноћом консервисаним толико разгранала и што су те намирнице стекле оно поверење које од публике данас уживају, има се благодарити не само строгим санитетским прописима, већ нарочито извршивању тих прописа на оним местима где се роба спрема и уноси у хладионице. У нашем је властитом интересу да наша роба, послата под нашим именом, стече пуно поверење страних тржишта. То се може постићи само безусловним извршивањем свију оних мера које у здравственом погледу буду прописане, почев од догона стоке у кланичне оборе па до утоваривања робе у вагон или брод. У том погледу ваља бити немилосрдан. Сто пута је боље замерити се ма коме нашем сточном трговцу или извознику и одбити и стоку и робу која не би била безусловно здрава, него допустити да то нездраво стање констатују страни лекари и тиме створити ма и привремено неповерење према свему што из Србије буде долазило. Јер да смо тако радили, не бисмо дочекали, да нам аустријски ветеринари на

нашој територији врше преглед мяса које се у иностранство извози.

\*

Да бисмо све, што је напред речено, постигли, ми морамо радити и брзо и опрезно. Не држим да бисмо ми у Србији требали да поново проналазимо оно што су други већ пронашли и остварили. То значи да би требало да се користимо искуством и резултатима оних који то искуство и резултате већ имају. Тога ради држим да би се наш први посао око организације рада за подизање и развијање индустрије хладноће могао свести на ове тачке:

1. Ваљало би проучити на лицу места извесна постојећа хладионична постројења и предузећа нарочито у земљама које извозе и примити и усвојити она која нашим приликама и потребама најбоље одговарају.

2. Подизање хладионичних постројења за извоз и домаћу потребу оставити приватној иницијативи али њу треба изазвати и прописом нарочитих законских одредаба, озбиљно и обилно потпомоћи.

3. Нарочитим законом или уредбама изазвати и потпомоћи подизање општинских варошких кланица и хладионица; оне могу у извесним случајевима, поред подмиривања локалних домаћих потреба, знатно припомоћи и извозу.

4. Изазвати и потпомоћи унапређење сточарства, живинарства као и подизање извесних обласних хладионица за воће, млеко, јаја и друге намирнице.

5. Организовати исхрану наше војске месом, хладноћом конзервисаним, како у миру тако и у ратно доба.

6. Набавити потребан број фригорифичких вагона и бродова и организовати везу са земљама у које се наши производи извозе.

7. Прописати специјалне ветеринске и санитетске одредбе које захтева примена хладноће за конзервисање животних намирница и старати се да се оне дословце испуњују.

8. Популарним списима, новинарским чланцима и предавањима обавештавати народ о користима и примени вештачке хладноће.

9. Извесна хладноћна питања проучавати и у нашој земљи. Тога ради ваља што пре подићи на нашем Университету једну хладионичну лабораторију с потребним прибором, која ће у исти мах бити прва лабораторија нашега будућег пољопривредног одсека на философском факултету.

10. Отворити на нашем Университету нарочита предавања о производњи и примени вештачке хладноће. Ја примам на себе дужност да у идућем зимском семестру отпочнем прва предавања о индустрији хладноће.

---

## ЛИТЕРАТУРА

---

Résumés des Rapports et communications déposés au Secrétariat du Congrès avant le 28 août 1908. Paris.

Bulletin officiel du Premier Congrès International du Froid. Paris.

L'Industrie du Froid en Hongrie, la portée économique de ses Applications, les Établissements Frigorifiques de Hongrie. — Rapport présenté au I Congrès International du Froid, par le Comité Hongrois. Paris.

Festschrift für den I Internationalen Kongress für Kälte-Industrie, vom österreichischen Komitee. Wien.

L'Industrie frigorifique en Italie. — Rapport du Ministère Royal de l'agriculture, de l'industrie et du commerce d'Italie. Rome.

Die Wirtschaftliche Bedeutung der Deutschen Kälte-Industrie im Jahre 1908. Für den ersten Internationalen Kongress der Kälte-Industrie. Paris 1908, bearbeitet von der Abtheilung Ia des deutschen Ausschusses. München und Berlin.

État actuel et Desiderata de l'Industrie du Froid en France, par les comités régionaux du I Congrès. Paris.

L'Empire Britannique et le Froid, 1908. Londres.

La République Argentine au premier Congrès International du Froid. Paris.

Les Industries frigorifiques en Nouvelle-Zélande. Londres.

L. Marchis. Production et utilisation du Froid. Paris 1906.

La Glace et les Industries du Froid. Publication mensuelle. Paris.

Le Génie Civil, Revue générale hebdomadaire des Industries Françaises et Etrangères. Paris.

L'Industrie Frigorifique, Revue commerciale, industrielle et technique. Paris.

Revue d'Economie Industrielle. Paris.

Zeitschrift für Eis-und Kälte-Industrie. Wien.

Nouveaux abbatoires de la ville de Zürich. Description de l'Installation Frigorifique.

Cold Storage and Ice Trades Review. London.

Ice and Cold Storage, An Illustrated Review of the Ice Making, Cold Storage and Refrigerating Industries. London.

Zeitschrift für gesamte Kälte-Industrie. München und Berlin.

---

## ДОДАТАК

---

### ОСНИВАЊЕ МЕЂУНАРОДНОГ УДРУЖЕЊА ЗА ХЛАДНОЋУ<sup>1</sup>

---

Приликом свечаног отварања првога међународног конгреса за хладноћу, службени делегати појединих држава на конгресу, а специјално председник руске службене делегације, Њ. Е. Г. ђенерал од Вендриха помоћник министра путова саобраћаја у Русији; председник холандске делегације, госп. професор Камерлинг Онес, директор криогенске лабораторије у Лајдену; г. професор Петар Вајс с политехнике у Цириху, делегат швајцарске владе и други, изјавили су жељу да се оснује једно међународно удружење, које би било перманентна установа са задатком да продужи дело, које су тако срећно предузели организатори првога конгреса за хладноћу.

Увиђајући ову очигледну потребу, главни председник конгреса је решио, да сазове једну међународну конференцију и да пред њу изнесе то питање. Та се конференција састала у суботу 10 октобра (по нов.) 1908 год. у 3 сах. после подне под председништвом главног председника конгреса Госп. Андре Лебона (André Lebon) уз асистенцију председника појединих секција, чланова Института: гг. Д'Арсонвала, А. Готије-а, Левасера, Рафаловића и Тисерана; гг. Де Ловерда главног секретара и Тушара главног благајника конгреса. На конференцији су били присутни председници службених делегација 22 државе из Европе, 10 држава из Америке, 6 држава из Аустралије и 4 државе из Азије, као и председници народних комитета, који су суделовали у већини ових држава при организацији конгреса.

Конференција је једногласно усвојила у начелу оснивање Међународног Удружења за хладноћу и поверила бригу око израде пројекта статута једној комисији у коју су ушли: главни председник г. А. Лебон, г. ђенерал Вендрих, г. Камерлинг Онес, главни секретар г. Ловердо и главни благајник г. Тушар.

Изменом мисли за време конференције утврђено је да задатак Удружења не буде ограничен само на организацију будућих конгреса, него да оно изазива проучавања научне и техничке природе и да потпомаже побољшања транспортних система у циљу кон-

---

<sup>1</sup> Превод оригиналног „*Статута Међународног Удружења за хладноћу*“ штампана се овде као додатак према решењу српске комисије за хладноћу.

сервисања, и предаје у добром стању, квару изложених животних намирница.

Комисија, коју је конференција одредила за израду доле изложеног статута, позвала је у помоћ г. Гијома (Guillaume) помоћника директора међународног бироа за мере и тежине, чије јој је садејство било од велике користи.

Главни збор за оснивање удружења држан је у Паризу 25 јануара (по нов.) 1909 год. На збору су били представници 33 државе и 16 удружења и народних комитета за хладноћу. 29 држава суделовало је службено на збору преко својих дипломатских представника или нарочитих изасланика.

Статут, који је израдила комисија о којој је мало час било речи, усвојен је с извесним изменама. Све државе службено представљене као и удружења и народни комитети пришли су тој новој установи; само су се представници аустријске владе и немачког удружења за хладноћу уздржали. Али сутра-дан, по главном збору, Њ. Е. аустријски амбасадор у Паризу, службено је известио г. Пишона, министра спољних послова, да је његова влада пристала у начелу на то ново удружење коме је седиште у Паризу.

Међународно Удружење за хладноћу, дефинитивно основано 25 јануара (по нов.) 1909, изабрало је ниже изложену Управу која ће бити обновљена на идућем збору.

---

# УПРАВА УДРУЖЕЊА

## Председништво

### *Председник*

*André Lebon*, бивши министар;  
Председник Друштва поморског саобраћаја.

*S. E. M. de Wendrich*, сенатор,  
бив. пом. минист. саобраћаја  
(Русија).

*S. E. M. Vesnitch*, пуномоћни  
министар у Паризу (Србија).

### *Пошпредседници*

*N.....* (Немачка).

*Ernesto Bosch*, пуном. министар  
у Паризу (Аргент. Републ.).

*N.....* (Аустрија).

*Mac Daniel* (Сједињ. Државе).

*Sir Montague Nelson*, посланик,  
шериф града Лондона (Ен-  
глеска).

*S. E. M. Reventlow*, пуномоћни  
министар у Паризу (Данска).

*Ballai*, саветник, председ. одељ.  
за патенте у Б. Пешти (Маџ.).

*S. E. M. Sanarelli*, држ. подсе-  
кретар пољопривр. (Италија).

*H. Kamerlingh Onnes*, професор  
Университета у Лајдену (Хо-  
ландска).

### *Администратори*

*G. G.*

*Cristobal Botella*, саветник амба-  
саде шпанске (Шпањолска).

*E. Tisserand*, дописни чл. Ин-  
ститута, почасни председник  
пољоприв. (Француска).

*A. Touchard*, главни секретар  
кред. фонд. (Француска).

*Guillaume*, помоћник директора  
бироа за мере и тежине (Швај-  
царска).

*A. Raffalovich*, доп. чл. Инстит.  
предст. руск. мин. финансија  
у Паризу (Русија).

### *Главни секретар*

*M. J. de Loverdo*, енжењер, на-  
грађен од Академ. Медицине.

## Централна канцеларија

### *Директор*

*M. J. de Loverdo*

### *Председник одељка за арбитражу*

*M. Maurice Quentin*, одборник  
општине париске, адвокат.

## Међународне комисије

### Комисија за кондензоване гасове и јединице

*Привремени председници*  
*d'Arsonval* члан Института.  
*H. Kamerling Onnes.*

### Комисија за методе испитивања привремени председник

*A. Barrier*, инжињер у минист.  
војном, извештач војне ко-  
мисије за хладноћу.

### Комисија за транспорте

*привремени председник*

*G. Pellerin de Latouche*, админи-  
стратор комп. П. Л. Ср. М. и  
трансатлант. комп.

### Комисија за законодавство

*привремени председник*

*D. Raffalovich*, представник ру-  
ског министарства финансија  
у Француској.

## Чланови

### Немачка

N.  
N.  
N.

### Аустралска конфедерација

*Coghlan*, глав. агенат Нове јуж.  
Галије у Лондону.

### Аустрија

N.  
N.  
N.

### Белија

*Maenhaut*, посланик.  
*Malengret*, инжињер.

### Бразилија

*P. de Frontin*, главни инспектор  
бразил. железница.  
*Bachheuser*, проф. политехнике  
у Рио-Жанеиру.

### Бугарска

*Le Comte de la Fargue*, консул  
у Паризу.

### Чили

*Aminatequi* генерални консул у  
Паризу.

### Хина

*Lynn-Tong-Sih* секретар царск.  
посланства хинеског.

### Данска

*Boppesen*, управ. политехнике у  
Копенхагену.  
*Larsen*, инспектор данских же-  
лезница.

### Швањолска

N. N.

### Сједињене Државе

*J. F. Nickerson*, директор „Ice  
and Refrigeration“ у Чикагу.  
*John E. Starr*, председник инж.  
друштва у Њу-Јорку.  
*G. Harold Powell*, помолог по-  
љопр. одс. у Вашингтону.  
*Theo O. Vilter*, председник Вил-  
теровог мануф. Др. у Милвоку.  
*T. S. Mc. Pheeters* бив. председ.  
америк. слаг. удруж. у Сен-  
Лују.

### Француска

*Dr. Bordas*, директор лаборат.  
минист. финанс.  
*Cheyssou*, члан института.  
*Armand Gauthier*, члан инстит.

*Lauraine*, посланик  
*Léauté*, члан института  
*Levasseur*, члан института.

#### Енглеска

*Leonard*, глав. секрет. британ. удруж. за хладноћу  
*Hal Williams*, унжињ-саветник.  
*A. Bost*, директор „Cartvale Chem. Works Co“ Paisley.

#### Грчка

*Dr. Phocion Barbatis*.

#### Гвајтемала

*Dr. Francisco de Arce* chargé d'aff. у Паризу.

#### Маџарска

*A. de Navay de Foldeak*, саветн. представ. маџарс. министар. трговине у Паризу  
*Kuszler*, гл. директ. транспортн. удружења у Б. Пешти  
*Sasvari*, директор комерц. музеума у Б. Пешти.

#### Италија

*Le comte Sabini*, комерц. аташе при итал. амбасади  
*Menozzi* проф. хем. на политех. и помоћник председ. општ. у Милану  
*Sergé*, шеф експерим. одс. итал. железнице.

#### Јапан

*Commandant Moriyama*, капетан брода, помор. аташе при амбасади у Паризу.

#### Луксембург

*Léon Metz*, председник трговач. удруж. у Ешлу.

#### Мексика

*Vega Limon*, генерални консул у Паризу.

#### Монако

*Dr. Vivant*.

#### Норвешка

*Helland Hansen*, директ. стан. у Бергену.

#### Холандска

*De Naas*, професор физике на политехн. у Лајдену  
*Lohnis*, инспект. пољопривр.  
*J. A. Roessingh von Iterson*, администр. холанд. железн.

#### Португалска

*J. Mattos Braatcamp*, инжињер. председ. порт. делегације на конгресу.

#### Перу

*Ernesto Ayulo*, генер. консул.

#### Аргентинска Република

N.  
 N.

#### Румунија

*Lahovary*, бив. посланик.

#### Русија

*H. Karathyguine*, директ. министар. у Петрограду  
*Denissof*, дворј. Њ. В. Императора, члан царског савета  
*Apostol*, аташе у руск. финанс. одс. у Паризу.

#### Србија

*G. Stanoïévitch*, проф. Университета у Београду.

#### Швајцарска

*P. Weiss*, професор политехн. у Цириху.

#### Турска

*Léon Bey Karakehîa*, секретар амбасаде у Паризу.

#### Уругвај

*L. Mongrell*, генерални консул у Паризу.

#### Нови Зеланд

*H. C. Cameron* комер. агенат новозеландске владе у Лондону.

# СТАТУТ

## МЕЂУНАРОДНОГ УДРУЖЕЊА ЗА ХЛАДНОЋУ

### ДЕО I

Задатак — средства — састав.

#### Члан 1.

Оснива се *Међународно Удружење за хладноћу* с овим задатком:

1. Да прикупља, ради проучавања и дискусије, све податке и документа, која се тичу производње и примене хладноће и која буду доставила: народна удружења која већ постоје, удружења, која се под заштитом Међународог Удружења буду доцније образовала као и поједини чланови удружења;

2. Да потпомаже опште напредовање индустрије хладноће;

3. Да истражује најбоља решења научних техничких и индустријских питања која спадају у оквир хладноће и која имају општи или међународни карактер, а тако исто да изналази најбоље административне мере у погледу преноса намирница, квару изложених и употребе специјалнога возног материјала;

4. Да прикупља, ради проучавања и описивања сва посматрања и податке у циљу побољшавања оних постојећих закона и уредаба који се односе на народне и међународне транспорте и размене оних производа, који се могу користити фригорифичким транспортима;

5. Да потпомаже популарисање и развијање науке о хладноћи;

6. Да заснива и одржава односе солидарности између оних народних удружења која већ постоје и оних, која се буду основала под његовом заштитом у државама где их сада нема, као и у опште између свију чланова Удружења; да сређује трудове и радове својих чланова.

#### Члан 2.

Да то постигне, Удружење:

1° Оснива једну централну канцеларију, која ће служити поглавито као спона између сличних народних техничких кан-

целарија и обавештавати међународни трг о погодбама за размену оних производа који су квару подложни а тако исто и једну централну потпуно јавну библиотеку нарочито од оних дела која се односе на хладноћу и њене примене;

2° Припрема међународне конгресе и осигурава, у границама могућности, извршење њихових решења. Конгреси ће се састајати свакад у разним државама како би се што боље шириле идеје које заступа Удружење;

3° Врши свој задатак публикацијама, састанцима, јавним и стручним предавањима;

4° Даје субвенције, награде и олакшице заводима и лицима која раде на испитивањима или предузећима научним која су они изазвали или прихватили;

5° Организује техничке комисије, спрема међународне конференције и предузима експерименте или пробе које би имале општи или међународни карактер;

6° Организује техничке и научне ескурзије у старом и новом свету ради проучавања фригорифичких етаблисмана и постројења која се односе на примену хладноће.

Горњи су задатци Удружења само побројани али нису и искључиви. Свакојак пак Удружење не може суделовати ни у каквом индустријском или трговачком предузећу нити се мешати у питања која задиру у економске односе разних држава.

Трајање Удружења је неограничено.

### Члан 3.

Удружење се састоји из чланова: *редовних* (titulaires), *оснивача* (donateurs), *добротвора* (bienfaiteurs) и *почасних* (honoraires).

Члан Удружења може постати:

1° Онај који је већ члан каквога постојећег народног Удружења (Немачка, Белгија, Сједињене Државе, Француска, Енглеска, Маџарска, Холандска, Србија, Русија) или Удружења које ће се тек основати у другим државама под заштитом Међународног Удружења.

2° Или онај, кога предложи који народни одбор.

3° Или онај који се писмено обрати главном секретару с молбом, коју ће препоручити два члана Удружења и кога прими Извршни Одбор, већином присутних чланова.

Чланови првога међународног конгреса за хладноћу могу постати чланови Удружења ако то само писмено изјаве Главном Секретару Удружења пре 1 октобра 1909 год.

Редовни чланови плаћају годишње 20 динара или 200 дин. једном за свагда.

Међутим чланови народних Удружења за хладноћу која већ постоје и која су горе поменута или која ће се основати под заштитом Међународног Удружења и који се буду уписали у ово Удружење као редовни чланови, плаћаће годишње само половину горње суме или 100 дин. једном за свагда.

Чланови утемељачи плаћају годишње по 100 динара или 1000 динара једном за свагда.

Свака особа која даје Удружењу сваке године најмање 500 динара и то за период од десет година или која поклони или завешта најмање 5000 динара, назива се добротвор. Имена добротвора биће за сва времена објављивана у службеном билетену Удружења и у записницима међународних конгреса.

Назив почасног члана даваће се у знак поштовања и одликовања лицима која буду учинила нарочите услуге било својој држави, било науци, индустрији или специјално Удружењу.

Почасно чланство даваће се државама које буду Удружење узеле под своју заштиту. Оно се такође може дати варошима у којима се буду држали конгреси и које буду конгресе новчано помагале.

Почасни чланови не плаћају никакав улог.

Државе, вароши, јавне администрације, Удружења, научна, индустријска, трговачка и пољопривредна друштва, могу на основи мотивисаног мишљења Извршног Одбора, ступити као члановима које врсте Међународног Удружења за хладноћу и бити у њему заступљене једним нарочитим делегатом. Његово приманье у чланство, изузев за државе, вароши и јавне администрације биће поднесене Извршном Одбору на одобрење.

Сваки члан, који би хтео дати оставку, дужан је о томе писмено известити Извршни Одбор. Редовни чланови и утемељачи дужни су у том случају измирити свој улог за текућу годину.

Друштвена година почиње 1 јануара а завршује се 31 децембра. Изузетно, прва година почиње 25 јануара 1909 год.

#### Члан 4.

Чланови Удружења добивају све публикације и сва документа која непосредно изда Удружење. Публикације које буду издавали конгреси даваће се само оним члановима Удружења који се буду записали као чланови конгреса.

Осим тога чланови се могу користити свима могућим редукацијама у подвозу железницом и лађом за конгресе, за састанке Удружења, научна путовања и друге сличне прилике.

Они имају права на сва обавештења Техничке Канцеларије (види део VI).

Најзад њихов улог за конгресе износиће половину онога улога који буде правилником конгреса утврђен.

#### Члан 5.

Извршни ће Одбор избрисати из чланства свакога оног члана Удружења који не буде плаћао свој улог и то пошто буде препорученим писмом опоменут на своју дужност.

Управа Удружења с две трећине присутних чланова искључиће из Удружења свакога оног члана, који буде оптужен за какво нечасно дело. Овакво се решење не може донети пре него што се оптужени позове да поднесе своју одбрану. Искључени члан може се против решења Управе жалити главном збору. Збор може поништити решење Управе само с две трећине присутних чланова.

## ДЕО II

## Седиште, администрација, Управа, главни збор

## Члан 6.

Седиште Удружења је у Паризу.

## Члан 7.

Удружењем управља Управа (Conseil).

Свака држава која буде дала своју заштиту или субвенцију Удружењу има право на једнога службеног делегата у Управи.

Све државе које буду приступиле Удружењу имаће права да буду заступљене у Управи сразмерно броју њених чланова или новчаних улога највише с 15 представника.

Да се стече право на једнога првог представника, треба да та држава броји најмање 20 чланова Удружења или да улаже 500 динара годишње.

На сваких нових 10 чланова, или на сваки нов улог од 250 динара, свака држава има право на још једнога представника у Управи.

Изузетно, прва Управа биће састављена од чланова које избере главни оснивачки збор, и ти ће чланови остати у том звању до првога идућег главног збора, који ће изабрати Управу према горе поменутиим одредбама.

Чланови Управе, које наименује други главни збор, биће обнављани трећином у следећим главним зборовима који ће се држати приликом свакога конгреса. Ти се чланови могу неограничено поново бирати. Њихова ће листа бити утврђена према податцима које буду дала народна удружења и народни одбори.

На другом главном збору Управа ће поделити своје чланове на три групе и коцком утврдити ред обнављања тих група.

Кад се које место упразни смрћу или оставком, Управа ће на свом првом састанку то место привремено попунити до дефинитивног избора на идућем главном збору. Члан Управе тако изабран долази у ону групу у којој је био члан што је замењен.

Ако главни збор реши да повећа број чланова Управе, онда ће се, најпре члановима који буду имали највећи број гласова, попунити она група, која се имала обновити; остали чланови биће коцком распоређени на све три групе.

## Члан 8.

Изузев случајеве предвиђене у члану 9. Управа се састаје најмање једанпут годишње у седишту Удружења осим ако не буде, што се тиче места тога састанка, другојачије решено већином чланова Управе на предлог Извршног Одбора.

Управа представља Удружење или одређује делегацију у том циљу. Њој се подноси годишњи извештај о моралном и материјалном стању Удружења. Она одобрава рачуне и одређује

буџет; она решава о свима питањима дневнога реда који утврђује Извршни Одбор најмање на месец дана пре састанка Управе. Они чланови Управе, који би хтели да ставе на дневни ред какво питање, дужни су да о томе известе Извршни Одбор два месеца пре састанка Управе.

Решења Управе доносе се већином присутних или заступљених чланова. На случај једнаке поделе гласова решава страна на којој је председник.

Делегација сваке државе у Управи, ма колики био број присутних или заступљених чланова, има права на онолики број гласова колико износи највећи број чланова на који она има права према члану 7.

Решења Управе су пуноважна кад је присутна најмање једна трећина свију чланова. Чланови који нису присутни могу бити заступљени другим члановима Управе али један исти члан Управе може заступити само једну народност.

Записник Управе потписује председник и главни секретар.

#### Члан 9.

Управа бира међу својим члановима једнога председника, дванаест потпредседника, пет администратора, једнога главног секретара и три секретара; сви они сачињавају Председништво (Bureau) Управе Удружења.

Председници међународних комисија и техничке канцеларије чине, по својој положају, саставни део председништва и с њим заједно сачињавају *Извршни Одбор* (Comité exécutif) Удружења.

Ако Управа, одмах пошто је изабрана на главном збору, може саставити две трећине својих чланова, она се конституише избором свога председништва. У противном случају стара Управа продужује и даље рад али њено председништво мора за идућа три месеца дописивањем извршити избор новог председништва. После тога избора Управа је конституисана до идућег главног збора.

Изузевши председника у председништву не може бити више од четири члана једне народности.

Председништво извршује одлуке Управе. Оно решава о пријаму чланова и Удружења; оно предлаже буџет. Оно води потпун надзор над администрацијом Удружења и централном канцеларијом; оно управља разним одељцима, поставља њихово особље и решава у опште о свима административним питањима која нису нарочито означена да о њима решава Управа.

Извршни се Одбор састаје на позив председника најмање једанпут тромесечно. Решења се доносе већином гласова. Чланови који нису присутни могу бити представљени другим члановима или гласати написмено по одредбама које ће бити утврђене нарочитим пословником Управе.

Записнике Извршног Одбора потписују: председник и главни секретар.

Председник председава у седницама Управе Удружења и Извршног Одбора.

Главни секретар сазива седнице и управља публикацијама и канцеларијом Удружења.

Секретари воде записнике седница и помажу главном секретару у свима пословима Удружења.

Администратори рукују издатцима, врше примања, чувају новац, и сву имовину Удружења. Само они имају права да потписују у име Удружења све квите, признанице, као и да наплаћују, примају и вуку чекове, менице, ефекте или упутнице које Удружење прима или издаје. Њихово је одобрење потребно за улагање или отказе банкама, свију вредности које припадају Удружењу.

Администратори могу овластити једнога између себе да извршује све или један део послова горе побројаних. Тај, тако одређени администратор, подноси годишњи извештај о материјалном стању Удружења.

#### Члан 10.

Главни збор чланова Удружења састаје се приликом сваког међународног конгреса.

Његов дневни ред утврђује Управа на предлог Извршног Одбора. Тај дневни ред саопштиће се члановима Удружења три месеца пре датума за који је сазван главни збор Удружења. Да се неки нов предлог, који не потиче од Управе, стави на дневни ред, треба да га потпишу двадесет чланова Удружења и међу њима да буде најмање пет народности с по три члана свака.

Главном се збору подноси извештај о раду Управе, о моралном и финансијском стању Удружења; збор решава о питањима стављеним на дневни ред и обнавља чланове Управе.

### ДЕО III

#### Одбори и пододбори

#### Члан 11.

Да би се олакшао задатак Удружењу, Управа може да оснива одборе у оним државама које нису споменуте у чл. 3. и где не постоје народна Удружења.

#### Члан 12.

Ови одбори могу оснивати пододборе, како би се разгранали у свима важнијим центрима. За њих ће вредити статут и правила Удружења.

Прве одборе и пододборе организоваће народни одбори за организацију првога међународног конгреса за хладноћу.

Чланови Управе оне државе у којој је образован одбор и службени делегати који су представљали владу те државе на првом конгресу за хладноћу, у исти мах су чланови и одбора.

#### Члан 13.

Број чланова тих одбора различит је према држави и према приликама мѐсним.

Народне ће одборе најобилатије потпомагати председништво Удружења и централна канцеларија. Али им је остављена свака слобода за своје унутрашње управљање.

Одбори се обвезују да саопштавају Удружењу:

1° Извод из записника својих седница;

2° Годишњи извештај о стању индустрије хладноће у њиховој држави за прошлу годину;

3° Сваку публикацију издату њиховом иницијативом или под њиховом заштитом;

4° Све документе и податке статистичке, научне, техничке, економске итд. који се тичу њихове земље и који се односе на циљ и проучавања која су предмет Удружења;

5° Обвезују се да проуче свако оно питање које им поднесе Удружење и да пошљу извештаје о тим питањима.

Све те разне пошиљке упућују се седишту Удружења и чувају се у његовим архивама или библиотеци.

### ДЕО IV

#### Приходи Удружења

#### Члан 14.

Приходи Удружења ови су:

1° Улози чланова према одредбама члана 3;

2° Субвенције оних држава које заштићују Удружење;

3° Приходи разних врста и нарочито поклони и завештања која могу бити чињени Удружењу кад буде признато да је од опште користи;

4° Суме које буду остале као чисти приходи од међународних конгреса.

Сва питања која се односе на руковање приходима Удружења зависе искључиво од Управе према одредбама предвиђеним у члану 8.

### ДЕО V

#### Међународне конференције и техничке комисије

#### Члан 15.

Кад год се укаже потреба за Удружење да се сазове међународна конференција, Управа ће ступити у везу са заинтересованим владама ради одредбе делегата и предузети потребне припремне мере.

*Члан 16.*

Проучавања разних питања, која буде поставио конгрес или се појаве услед развитка науке или применѐ вештачке хладноће, вршиће нарочите међународне техничке комисије чиј ће број и задатак утврдити Управа.

*Члан 17.*

Чланове сваке комисије одређује Управа; они могу бити узети и ван Удружења. Председништво сваке комисије састоји се из једног председника, једнога или више потпредседника и једног или више секретара. Председништво се обнавља после свакога конгреса.

Комисије ће саопштавати своје записнике и своје радове председнику Удружења. Извршни ће Одбор решавати о публикацији тих докумената.

*Члан 18.*

Поред комисија, које одређује главни збор, може Управа образовати мешовите комисије с ограниченим трајањем од чланова разних других техничких комисија, ради проучавања извесних и одређених питања, која не спадају у круг рада тих комисија.

*Члан 19.*

Поред радова које буду одредили конгреси или који буду упућени комисијама на проучавање, комисије могу претресати сва питања која спадају у њихов круг рада и проучавати нарочито начине да се установи једна међународна диплома за подобност у фригорифичким наукама.

**ДЕО VI.**

Библиотека, народне канцеларије и централна канцеларија.  
Публикације и обавештења.

*Члан 20.*

Народни Одбор сваке државе може образовати нарочиту канцеларију (office) за своје публикациије и за техничка обавештавања, како за своје чланове тако и за лица изван Удружења. Правилник рада сваке такве канцеларије утврђује заинтересовани одбор.

У Паризу се оснива једна библиотека и једна централна канцеларија (office central) према одредбама члана 2. Централна канцеларија има два одељења:

- 1<sup>o</sup> техничко одељење;
- 2<sup>o</sup> одељење за жалбе и арбитражу.

Централном канцеларијом и библиотеком управља главни секретар Удружења коме се одређује награда из имовине Удружења. Одељење за жалбе и арбитражу сачињаваће један правни савет чијега председника одређује Управа Удружења.

Централна канцеларија прима саме она питања која јој упуте Народна Удружења и њихове канцеларије за обавештавања или Народни Одбори. Свакако пак особе или задруге у земљама где нема ни Удружења ни Народних Одбора могу се обраћати непосредно централној канцеларији.

Правилник њенога рада прописује Извршни Одбор.

#### Члан 21.

За радове у централној канцеларији, главном секретару помажу компетентни чланови које одреди Извршни Одбор и ако треба признати специјалисти и ван Удружења.

Њихов рад, ако треба, може бити награђен.

#### Члан 22.

Удружење има ове службене органе:

1. Један билетен — извештај, који, под надзором Управе, уређује једна поткомисија састављена од главног секретара и два члана нарочито одређена за тај циљ

2. Нарочите листове с којима Управа буде закључила засебне уговоре.

Одбор решава још и о потреби сваке друге публикације, за коју налази да је у интересу Удружења.

## ДЕО VII

### Измена статута

#### Члан 23.

Главни збор може мењати поједине чланове статута. Предлоге за измену чини Управа или се они подносе Управи шест месеца пре састанка Главног Збора; те ће измене послати Извршни Одбор свима члановима удружења у року од три месеца пре састанка Удружења.

Измене ће важити ако за њих гласа две трећине присутних и заступљених чланова.

## ДЕО VIII

### Престанак Удружења

#### Члан 24.

Предлози с разлозима за престанак Удружења треба да се саопште свима члановима Удружења најмање једну годину раније. На шест месеца после првог саопштења Извршни ће

Одбор послати друго саопштење оним члановима који не буду одговорили на прво саопштење. Кад прође година дана пребројаће се гласови и огласиће се престанак Удружења ако за њега буде гласало две трећине гласача. У том случају Управа ће решити шта ће бити с имовином Удружења.

## ДЕО IX

### Прелазне одредбе

#### Члан 25.

Параграфи 7. и 8. члана 3. и параграф 4. члана 14. ступиће у живот тек кад Удружење буде признато да је од опште користи.

