PUU- JA AEDVILJA TÖÖTLEMISE TEHNOLOOGIA

PROFESSOR
F. TSEREVITINOVI
TOIMETUSEL

RK

„PEDAGOOGILINE KIRJANDUS" · TALLINN

Обязательный экземпляр

Prof. F. TSEREVITINOV, prof. S. JERMILOV,
dots. A. VASSILJEV, dots. M. KALEBIN,
dots. A. KOLESNIK

PUU- JA AEDVILJA TÖÖTLEMISE TEHNOLOOGIA

Prof. F. TSEREVITINOVI
TOIMETUSEL

RK
„PEDAGOOGILINE KIRJANDUS"
TALLINN 1948



14361

NSV Liidu Ministrite Nõukogu juures asuva Üleliidulise Kõrgemate Koolide Komitee poolt lubatud kasutada õpikuna puu- ja aedviljatehnikumides.

A-17369

Käesolev õpik esineb esimese puu- ja aedviljade töötlemise süstemaatilise kursuse koostamise katsena.

Õpik on koostatud vastavalt puu- ja aedviljatehnikumide tehnoloogiliste osakondade õppekavale. Temas on toodud puu- ja aedviljade töötlemise põhimenetluste kirjeldused. „Puu- ja aedviljade kuivatamise" osale on antud rohkem ruumi kui teistele osadele, arvestades selle osa erilist tähtsust, kui ka seepärast, et seal on kirjeldatud seadiseid ja aparaate ning mõningaid tehnoloogilisi protsesse, millele järgnevais osades on juhitud ainult tähelepanu.

Õpikus ei ole käsiteldud äädika, puuvilja- ja marjaveinide ning marmelaadi ja pastilaa valmistamist, mis puu- ja aedviljatehnikumide õppekavades on vähese tähtsusega. Autorid arvasid, et ettenähtud raamatu suuruse juures on kasulikum põhjalikumalt valgustada õppekava osi. Uues väljaandes laiendatakse ja täiendatakse neid osi aladega, mis selles trükis on välja jäetud.

Õpik on koostatud G. V. Plehhanovi nimelise Rahvamajanduse Instituudi toiduainete kaubatundmise kateedri professorite ja dotsentide kollektiivi poolt.

Teeneline teadlane ja tehnik, professor
F. V. TSEREVITINOV.

SISSEJUHATUS.

Puu- ja aedviljadel on inimese toitlustamisel suur tähtsus, sest puuviljade suure suhkrusisalduse, aedviljade suure valkude- ning kartulite suure tärklisesisalduse tõttu esinevad need ained tähtsate toiduainetena. Puuviljade orgaaniliste hapete, eetriõlide ja parkainete sisalduse tõttu täidavad nad teisest küljest ka maitseainete osa. Peale selle sisaldavad puu- ja aedviljad suurel määral vitamiine ja eriti skorbuudivastast C-vitamiini (askorbiin-hapet). Palju C-vitamiini sisaldavad ka kibuvitsamarjad, mustad sõstrad, tsitrused (apelsinid, sidrunid, mandariinid, pomerantsid), tomatid, salatid jne. Pihlaka- ja okaspajumarjad ning porgandid sisaldavad suurel määral A-provitamiini — karotiini.

Puu- ja aedviljade suur veesisaldus (75—95%) ja samal ajal nendes leiduvad suhkur, lämmastik- ja mineraalained loovad pisikute tekkimiseks sobiva keskkonna, mille tõttu need ained riknevad. Kauemaaegseks säilitamiseks töödeldakse neid aineid mitmesugusteks hästi säilivateks produktideks.

Käesolev õpik seab oma ülesandeks tutvustada õpilasi järgmiste puu- ja aedviljade ümbertöötamise meetoditega:

1) Puu- ja aedviljade kuivatamine eraldab nendest liigse niiskuse. Kuivatatud puuviljad ei tohi sisaldada niiskust üle 16—25% (olenevalt liigist), aedviljad aga mitte üle 10—14%. Sellise veesisalduse ja lahustuvate ainete (suhkur, happed jne.) kõrge kontsentratsiooni korral ei kujuta ku-

vatatud puu- ja aedviljad sellist keskkonda, mis oleks sobiv pisikute arenemisele, samal ajal aga hoidub alal nende toiteväärtus ja maitse.

2. Puu- ja aedviljade konservimine steriliseerimise teel põhineb sellel, et aine, mis on paigutatud õhukindlalt suletud nõusse (plekist või klaasist purki), kuumendatakse teatava kraadini, selleks, et hävitada kõik ained leiduvad pisikud. Sel teel saadud konserv võib riknemata säilida kaua aega, sest pisikud tooraines on hävitatud ja taara õhukindluse tõttu uusi väljast sisse ei pääse.

3. Puuviljade konservimine suhkru abil põhineb kõrgendatud osmootilisel survel, mis tekib suure hulga suhkru lisamisel konservitavale ainele. Sealjuures jääb pisiku elav rakuke, mis asub küllaldaselt kontsentreeritud suhkrulahuses, ilma veeta, s. t. toimub rakukese kuivumine. Raku protoplasma allub plasmolüüsile ja pisiku eluavaldused peatuvad. Puuvilja konservimisel suhkru abil põhineb keedise, želee, marmelaadi ja pastilaa valmistamine.

4. Aedvilja hapendamine põhineb sellel, et teatavad mikroorganismid tekitavad aedviljades piimahapet ja teisi aineid, mis takistavad seal kahjulikkude pisikute arenemist. Sellel põhineb kapsaste hapendamine ja kurkide, tomatite ning teiste aedviljade soolamine.

5. Puu- ja aedviljade marineerimine põhineb vesinikuioonide kontsentratsiooni muutumisel toiduaines, kui sinna lisatakse happeid (harilikult äädikhapet). Mikroorganismid võivad areneda ainult teatavas keskkonnas. Selle suuruse vähenemise puhul, s. t. keskkonna happesuse tõusu puhul, peatub mikroorganismide arenemine. Seda meetodit kasutatakse puu- ja aedviljade marineerimistööstustes.

6. Keemiliste konservimismeetodite puhul tarvitatakse mitmesuguseid pisikuidhävitavaid keemilisi aineid — antiseptikuid. Puuviljapüree, puuvilja- ja marjamah-

lade ning muude selliste konservide valmistamisel kasutatakse konserviva ainena bensoe-, salitsüül- või väävlishapet, lisandades neid teataval määral.

Väävlishappega konservimist, mida nimetatakse «sulfiteerimiseks», kasutatakse laialdaselt tervete puuviljade, marjade, püreede, mahlade jne. säilitamiseks. Sulfiteeritud aine on pooltoode, mida teatava töötlemise abil muudetakse valmistoiduks, kusjuures väävlishape temast eraldatakse (desulfiteeritakse).

Kõigist kirjeldatud puu- ja aedvilja töötlemise meetoditest on kõige keerukamad ja nõuavad mitmesuguseid sisseseadeid konservimine ja kuivatamine.

Revolutsioonieelsel Venemaal omas konservitööstus poolkäsitööstuslikku iseloomu.

Stalinlike viisaastakute kestel on konservitööstus ja puuning aedviljade kuivatamine kujunenud võimsateks toiduainete tööstuse harudeks NSV Liidus. Enne revolutsiooni toodeti Venes 100 miljonit karpi konserve, 1940 a. aga tõusis nende arv üle 1 miljardi tingkarbi[1].

1940. a. oli meil ligi 100 suurt konservivabrikut, millel olid omad toorainete baasid, mis olid varustatud uuemasüsteemiliste masinatega ning kus toodeti 38 sorti aedviljakonserve, 100 sorti puuvilja- ja 22 sorti puuvilja- ning marjamahlasid.

Suure Isamaasõja päevil hävitasid saksa fašistid konservivabrikud Krimmis, Põhja- Kaukaasias ja Ukrainas.

Praegu taastatakse neid. Edasiseks konservitööstuse arendamiseks asutatakse suurte vabrikute taastamise ja ehitamise kõrval ka väiksemaid ettevõtteid, võimsusega kuni 1 miljon karpi konserve aastas. Need tehased on mõeldud sellise toot-

[1] Konservide tootmise arvestus toimub nn. tingkarpides, mille maht on 353,4 ml.

misvõimega, et nendele leiduks toorainet igas Liidu rajoonis. Peale selle vajavad need tehased lihtsaid seadmeid ja väikesi kapitaalmahutusi.

Puu- ja aedviljade kuivatamine areneb iga aastaga ikka enam ja enam. Kõrvuti kuivatamisega erikuivatistes kasutatakse puu- ja aedvilja kuivatamiseks loomulikku päikese soojust (päikese käes kuivatamist). Päikese käes kuivatamine on eriti levinud Kesk-Aasia vabariikides, mis annavad aastas kuni 30 000 tonni kuivatatud viinamarju ja kuni 28 000 tonni kuivatatud aprikoose.

Kuivatatud aprikooside tootmise alal omavad Usbeki ja Tadžiki NSV esimest kohta maailmas. Meil on suuri mehhaniseeritud kuivatustehaseid, mis on varustatud suure võimsusega masinatega.

Suure Isamaasõja aastail etendas puu- ja aedvilja kuivatamine väga tähtsat osa Nõukogude armee varustamisel kuivatatud toiduainetega.

Hapendatud kapsaid ja soolatud kurke valmistatakse samuti suurel arvul. Igal aastal hapendavad neli organisatsiooni — Puu- ja Aedviljakaubanduse Peavalitsus, Puu- ja Aedviljatööstuse keskus, Moskva Puu- ja Aedviljakeskus, Konservitööstuse Peavalitsus — üle 100 000 tonni kapsaid ja soolavad üle 100 000 tonni kurke. Peale selle tegutseb aedviljade hapendamise ja soolamisega veel rida teisi organisatsioone; ligikaudu samal määral valmistatakse hapendatud ja soolatud aedvilja kolhoosides oma tarbeks.

Viimastel aastatel enne sõda arenes meil Liidus suuresti puuviljade, marjade ja aedviljade konservimine kiirkülmutamisega. Suhkrusiirupis külmutatud puuviljad ja marjad ning külmutatud aedviljad (pärast keetmist) on kõrgeväärtuslikud toiduained.

Kahtlemata on sellel konservimise viisil meil suur tulevik.

I osa.

AEDVILJA JA PUUVILJA KUIVATAMINE.

KUIVATAMISE KUI AEDVILJA JA PUUVILJA KONSERVIMISE MEETODI TÄHTSUS.

Kuivatamine kui puu- ja aedvilja konservimise meetod on laialt levinud kõigis maades. Kauane säilivus ja hõlpus ümberpaigutatavus, võrdlemisi lihtne tehnoloogiline protsess, päikese käes kuivatades aga ka odavus — mõjuvad kaasa puu- ja aedvilja kuivatamise laiale arengule. See konservimise viis, nagu teada, põhineb suurema osa vee kõrvaldamisel toorainest, mille tulemusena luuakse pisikutele ebasobivad elutingimused. Kõrvaldades liigset vett, püütakse võimalikult alal hoida tooraine esialgseid omadusi, nagu: värvust, maitset, lõhna ja toiteaineid. Selle sihi saavutamine oleneb kuivatamise võtetest ja viisidest, aga ka tooraine liigist. Paljud kuivatatud puu- ja aedviljad ei oma enam selle tooraine maitset ja teisi omadusi, millest töödeldi kuivaine, kui neis taastatakse vesi endisel määral. Nad esinevad hoopis uue ainena, nendele omase eri maitsega.

Täiustades kuivatamise meetodeid, jõutakse järk-järgult ikka lähemale produktile, mis väga sarnaneb toorega või on

sellest erinev maitselt, kuid silmapaistvalt erineb toorest saadusest teiste väärtuslikumate omadustega.

Kuivatatud puuviljad sisaldavad 18—25% vett, aedviljad 10—14%, kuna värsketes puu- ja aedviljades on seda 75—95%. Järelikult on kuivatatud puu- ja aedviljade kaal ning maht palju väiksem kui värsketel. See kergendab nende pakkimist ja transporti.

Ka kõige kaugemate kohtade varustamine selliste ainetega ei loo erilisi raskusi. Kuivatatud puu- ja aedvilju võib transportida mitte ainult soojal aastaajal, vaid ka talvel, sest nad ei külmu ka madalas temperatuuris. Tunduvalt lihtsustub ka kuivatatud aedviljadest toiduvalmistamine, sest et neid pestakse, puhastatakse, riivitakse ja keedetakse kergelt juba enne kuivatamist. Tähtis on ka see, et kuivatatud puu- ja aedviljad võivad säilida riknemata palju kuid, vastavas pakendis aga isegi mitu aastat. Erilist tähtsust omab see asjaolu seal, kus on vajalikud hästisäilinud kõrgeväärtuslikud toiduained. Nõukogude armee ja laevastik, kauged põhjapiirkonnad ja mitmesugused lähtkonnad (ekskursioonid) kasutavad kuivatatud aed- ja puuvilju suurel hulgal. Linnaelanikud kasutavad neid peamiselt talvel ja kevadel, kui värskeid puu- ja aedvilju ilmub turule vähesel määral.

Kuivatatud aedviljade puuduseks tuleb pidada C-vitamiini tunduvat vähenemist, mõnikord aga ka täielikku puudumist, sest see hävib kuivatamise ja säilitamisega. Kuid, nagu näitavad viimaste aastate katsed, võib seda puudust kõrvaldada, kui muuta harilikult kasutatavat kuivatamise skeemi ja valmissaaduse pakkimise viisi. Võrreldes värskeid aedvilju kuivatatutega peame võtma arvesse, et C-vitamiin hävib ka harilike värskete aedviljade keetmisel.

Peab meeles pidama, et kaugeltki mitte kõik puu- ning aedviljad ei säili pikemat aega värskelt. Sellised puuviljad ja

marjad, nagu suviõunad, pirnid, aprikoosid, virsikud, viinamarjad, vaarikad, maasikad, kirsid jne. säilivad ainult lühikese aja kestel.

Aedviljad säilivad küll kauem, kuid muudavad seejuures biokeemiliste protsesside tagajärjel oma keemilist koosseisu, mille tõttu nende toiteväärtus väheneb.

Nende toiduainete halb säilivus tekitab suuri kahjumeid, kuid konservides, eriti aga kuivatades, võib säilitada tähtsa osa saagist.

Nõukogude Liidu lõunapoolsete vabariikide, oblastite ja rajoonide elanikud koguvad ja realiseerivad igal aastal lühikese aja kestel suure puuviljasaagi. Kesk-Aasia vabariikides säilitab kuivatamine tuhanded tonnid viinamarju ja aprikoose.

Nii on kuivatamisel suur rahvamajanduslik tähtsus. NSV Liidu lõunarajoonides kasutatakse kuivatamist kui konservimise meetodit väga ammu. Siin kasutatakse kuivatamiseks päikese soojust, millest on tulnud ka nimetus «päikesekuiv».

Päikese käes kuivatamise protsessis on viimastel aastatel toimunud rida muudatusi, mille tulemuseks on olnud valmissaaduse mihuse parenemine. Muu seas on hakatud kasutama kalifornia kuivatamise meetodit, mille kasutamisel saavutatakse valmissaaduse mihuse tunduvat tõusu.

Aedviljade kuivatamine toimub enamikus kuumutatud õhuga selleks eriti valmistatud kuivatusaparaatides, mille tõttu seda kuivatusviisi, eraldamiseks päikese käes, s. o. loomulikust kuivatamisest, nimetatakse kunstlikuks. Seda kuivatusviisi hakati meil kasutama möödunud sajandi 80. aastatel ja see levis võrdlemisi laialdaselt eelmise maailmasõja ajal, kuid põhiliselt loodi kuivatustööstus NSV Liidus alles esimese kahe stalinliku viisaastaku kestel.

Kuni 1913. aastani kandis aedvilja kuivatamine eranditult käsitöö iseloomu. Alles 1913. a tekkisid Jaroslavi kubermangu

Rostovi maakonda ühistulised kuivatustehased, varustatud mehaaniliste jõumasinatega, millede abil terve rida toiminguid, mida enne seda teostati käsitsi, nagu pesemine, riivimine, puhastamine ja veepumpamine tehasele, asendati mehaanilise tööga.

Sellesse rajooni oligi põhiliselt koondatud kuivatatud puuviljade valmistamine; siin konstrueeriti esimesed kohalikud kuivatid, mida kasutatakse veel praegugi.

Suuremas ulatuses toimus kuivatamine just kohalikes kuivatites, mille konstruktsiooni alaliselt muudeti. Peamiselt kasutati kahte tüüpi kuivateid — kapi- ja karussellisüsteemilisi.

KUIVATATUD AED- JA PUUVILJA TOOTMINE.

Kuivatatud aed- ja puuvilja tootmine koosneb mitmest operatsioonist; need kõik võib ühendada kolme rühma: 1) tooraine ettevalmistamine kuivatamiseks, 2) ettevalmistatud tooraine kuivatamine ja 3) kuivatatud toote töötlemine. Esimesse operatsioonide rühma kuuluvad: sortimine, kalibreerimine, pesemine ja puhastamine ning koorimine, riivimine, blanšeerimine ja gaasitamine; teise — niiskuse eemaldamine, ja kolmandasse — kuivatatud saaduse pikemat aega seista laskmine, selleks et kuivaines niiskust ühtlustada, sortimine, raualisandite kõrvaldamine ja pakkimine. Mõned puu- ja aedvilja liigid ei vaja kõiki neid operatsioone, ka on nende operatsioonide järjekord mitmesugune. Nii üks kui teine olenevad tooraine liigist ja töö skeemist tehases.

Näitlikud ettekujutused aed- ja puuviljade kuivatamise operatsioonide järjekorrast annavad allpool toodud skeemid, kuigi need ei haara kõiki võimalikke variante.

Kuivatatud aed- ja puuviljade tootmise skeemid.

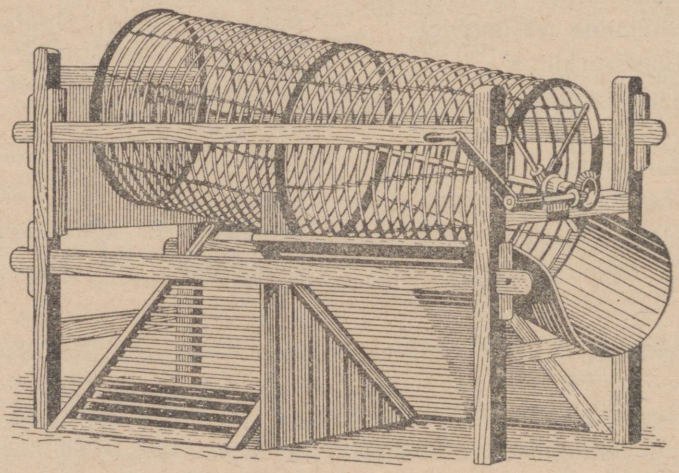
I. Tooraine	II. Tooraine
Sortimine	Sortimine
Kalibreerimine	Kalibreerimine
Pesemine	Pesemine
Puhastamine (koorimine)	Blanšeerimine
Riivimine (lõikamine)	Puhastamine (koorimine)
Blanšeerimine[1]	Riivimine (lõikamine)
Kuivatamine	Gaasitamine
Niiskuse ühtlustamine	Kuivatamine
Sortimine	Niiskuse ühtlustamine
Raualisandite kõrvaldamine	Sortimine
Pakkimine	Raualisandite kõrvaldamine
	Pakkimine

TOORAINETE ETTEVALMISTUS KUIVATAMISEKS.

Sortimine. Ühtlase mihusega toote saamiseks on tarvilik, et töötlemisele minev tooraine oleks võimalikult ühesuurune, ühtlaselt valminud jne. Ei ole võimalik valmistada head ühtlast valmistoodet, kui blanšeeritakse ja kuivatatakse koos suuri ja väikesi, poolvalminud ja ülevalminud, õrnu ja kõvu puuvilju. Väiksemad, samuti ka valminud ja õrnad puuviljad saavad blanšeerimisel ja kuivatamisel palju rutem valmis kui suured, kõvad ja valmimata. Kui aga neid blanšeeritakse ja kuivatatakse koos ning sealjuures püütakse saavutada kõikide toorainete valmisust, siis saab üks osa üleblanšeeritud või ülekuivatatud, kuna teine osa on jõudnud alles normaalse seisukorrani.

[1] Blanšeerimist nimetatakse sagedasti ka hautamiseks, aurutamiseks ja kuivatamiseks.

Puuvilju sorditakse küpsuse ja suuruse järgi. Küpsuse järgi sorditakse neid kokkuostu- või vastuvõtukohas, mihuse järgi — kõige sagedamini tehases. Suuri puuvilju (õunu, pirne) sorditakse käsitsi, kuid selleks on ka erimasinaid. Käesolevas tuuakse vaid enamlevinud ja lihtsamate sortimismasinate kirjeldused.



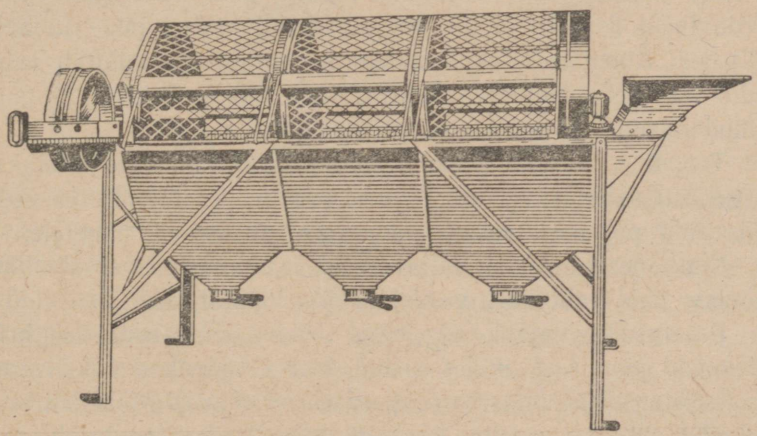
Joon. 1. Suurte aed- ja puuviljade sortimismasin.

Nagu nähtub toodud joonisest (joonis 1), on lihtsaima aed- (kartulite, suhkrunaeriste) ja puuvilja (õunte ja pirnide) sortimismasina põhiosaks kallak silinder, mis on jagatud osadesse ja mille vitsade vahel on mitmesuguses suuruses avaused. Silindri keerlemisel toimub eraldamine suuruse järgi. Trumlisse kallatud puu- või aedviljadest sõelduvad väiksemad juba esimeses osas välja, suuremad teises osas ja kõige suuremad tulevad välja silindri otsast. Nii saadakse sortimisel kolme sorti puu- või aedvilju.

Samal põhimõttel töötavad ka karottide (lühikeste porgandite), rohelise herne jm. sortimismasinad.

Karottide, ploomide ja aprikooside sortimismasinad koosnevad silindrist, mis on jaotatud kolme ossa; iga osa on ümbritsetud võrguga, millel on mitmesuguses suuruses avaused. Silinder on paigutatud üldisse künasse, mis on nagu silindergi jaotatud kolme ossa. Iga küna osa lõpeb all kolu ehk valamiga, kuhu koguneb sorditud tooraine. Kolud on suletud lükanditega ja neid avatakse selle järgi, kuidas masin töötab, et sorditud toodet langeda lasta allapandud kasti või külgeseotud kotti. Trumli pööreldes segunevad toorained temas ja sorteeruvad. Trumli peale, nagu näha joon. 2, on vedrudega tihedasti vastu surutud väikesed kummist või puust võllid, mille ülesandeks on trumli pinna alaline puhastamine võrku kinnijäänud puu- või aedviljadest.

Väike-ettevõtted, kellel puuduvad sortimismasinad, kasutavad sortimiseks lihtsamaid silindrikujulisi seadmeid, mis on kaetud võrguga mitmesuguses suuruses avaustega, sarjade



Joon. 2. Karottide, ploomide ja aprikooside sortimismasin.

ning rennidega, kuid teostavad seda operatsiooni ka käsitsi. Mädanevad puu- ja aedviljad, kui ka ebakorrapärase kujuga viljad korjatakse käsitsi ära tooraine liikumise ajal lint-transpordil. Aedviljade sortimisel kõrvaldatakse ka üksikute aedvilja-liikide juurikate külge jäänud lehed ja kõrvaljuured. Mitte küllalt hoolas sortimine tekitab raskusi pärastisel tooraine töötlemisel ja põhjustab valmissaaduse alaväärtuslikkust.

Tootele suurema ühtluse andmiseks, millel on suurim tähtsus blanšeerimisel ja edaspidistel toimingutel (nagu steriliseerimine ja kuivatamine), kasutatakse mitmesuguseid seadiseid, näiteks valtsmasinat kapsaste töötlemisel lehe rootsu peenendamiseks. Kapsa töötlemisel see roots kas lõigatakse välja või lastakse läbi valtside, selleks et ka rootsu saaks töödelda ühtlaselt leheosadega.

Toorainete riivimisega riivimismasinatel saavutatakse seda, et kõik puu- ja aedviljade lõigud on ühepaksused, mis mõjub soodsalt järgnevatele toimingutele.

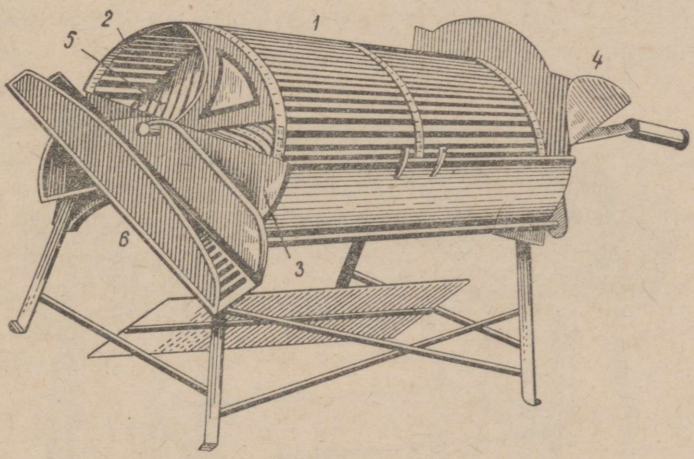
P e s e m i n e. Muda, tolmu, õlekõrte, höövlilaastude ja muude lisandite kõrvaldamine toimub pesemismasinate abil. Seda laadi lisandid ei ole lubatavad kuivatatud puu- ja aedviljades. Koos aedviljaga masinasse sattuv liiv kulutab rutemini läbi selle pinna vahakatte, kuna väikesed kivid ja puukillud nürivad ja murravad riivmasinate nuge.

Täiesti mustusest vabaks saab aedvili, kui seda pestakse sagedasti vahetatavas või — veel parem — läbijooksvas vees, mis oma puhtuselt vastab joogiveele esitatavaile nõuetele.

Enne pesumasinast väljavõtmist, kui masinas ei ole läbivoolav, vaid vahetatav vesi, juurvilju loputatakse.

Pesemiseks vajalik aeg ning selleks kasutatava vee hulk olenevad pinnasest, milles aedvili kasvas (savikas või liivane) ja koristamisaja ilmastikust (kuiv või vihmane). Mõnedelt aedviljadelt eraldub mustus kergesti, teistelt väga aeglaselt, seepärast ei saa ette määrata nende pesumasinas olemise aega.

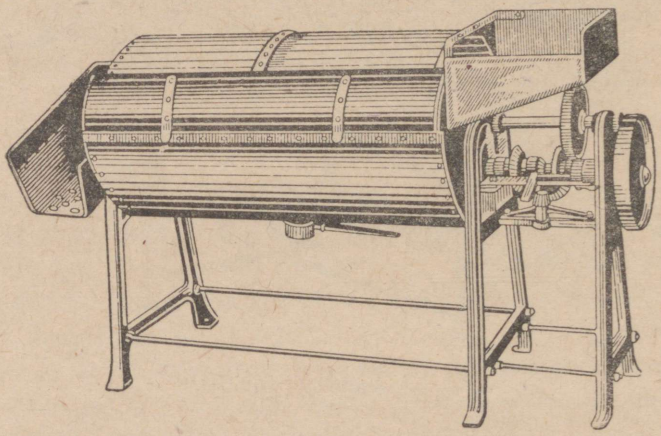
Eriti mudaste aedviljade pesemisel tuleb vahel ka vähendada masina pöörlemise kiirust või neid täiendavalt pesta. Ainsa õige otsuse pesemise lõpetamise kohta annab igakordne toote järelevaatus. Hästi pestud aedviljal ei tohi iduaukudes ega muudes aukudes leiduda muda jälgi ja neid puhtas vees loputades ei tohi see sogaseks muutuda.



Joon. 3. Aedvilja pesumasin.

Väiketööstuse pesumasin joon. 3 koosneb trumlist (1), mis on tehtud raud- või puulattidest (2) (esimesed aedvilja, teised puuvilja pesemiseks). Trummel asetseb pisut längakil raudkünas (3), mis on täidetud veega. See trummel võib vända või ajami jõul pöörelda mõlemale poole. Aedviljad satuvad trumlisse laadimiskasti (4) kaudu ja pestult heidetakse automaatselt teisest otsast välja. Pestud aedvilja väljalaadimiseks trumlist on eriseadis (5). Trumlist väljuvad puu- või aedviljad satuvad esialgu renni (6), kus nendelt liigne vesi ära nõrgub, pärast seda allapandud korvi.

Pärast aed- või puuvilja trumlisse laadimist lastakse masin käiku, s. o. pannakse ta oma telje ümber pöörlema. Sealjuures puistatakse pestav vili segamini, kus ta satub üksteise kui ka trumli lattide vastu ja kastub künasse valatud vette, mida võib vahetada (pöörates küna oma telje ümber); kuid parem on kasutada läbivoolavat vett. Kui vili on puhas, pannakse trummel pöörlema teisipidi, mille järel sisemine viskur (5) hakkab vilju trumlist välja loopima ja tühjendab trumli. Pärast seda laaditakse trummel uuesti ja töö kestab edasi.



Joon. 4. Mehaanilise ajami abil töötav aedvilja pesumasin.

Sellise enamtarvitatava pesumasina mõõdud on: 1 m pikkust ja 0,5 m trumli läbimõõtu. Trumlisse laaditakse korraga kuni 60 kg toorainet. Pesemise aja kestus on 5—10 minutit, olenevalt tooraine mustusest. Nii võib sellises masinas pesta kuni 400 kg toorainet tunnis.

Ajami abil töötav pesumasin on esitatud joon. 4.

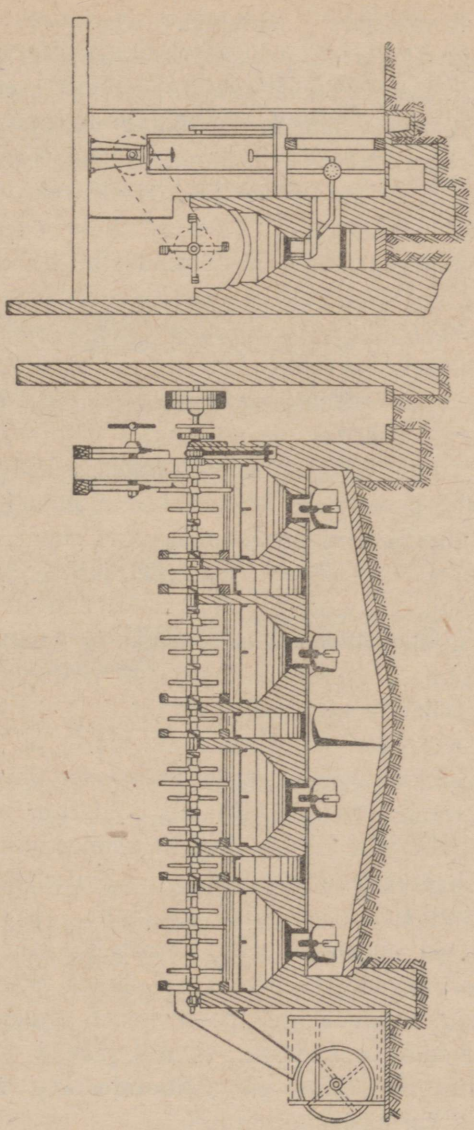
Suurtes tehastes kasutatakse pesumasinaid, mis on varustatud nn. rusiklükkajatega või laparditega; nad töötavad

ainult mehaanilisel jõul ja omavad suurt võimsust, kusjuures nende teenindamiseks on vaja ainult üht töölist, kes juhib pesemise käiku.

Üks selline pesumasin on esitatud joon. 5.

Pesumasin koosneb künast, milles pöörleb võll, mille külge on kinnitatud lapardid. Küna on sageli jaotatud vaheseintega mitmeks osaks. Aedviljad või kartulid langevad vahetpidamata veega täidetud küna parempoolsesse otsa ja võlli keereldes viskuvad lapardite abil vasakpoolsesse. Sealjuures satuvad nad automaatselt ühest küna otsast teise ja puhastuvad külgekleepunud porist.

Telje pöörlemise kiirus ei ületa harilikult 25 korda minutis.



Joon. 5. Suurtes ettevõtetes kasutatav pesumasin.

Kõrgelseisev läbivoolav vesi viib kõik kerged lisandid (nagu õlekõrred, pealsed, laastud) ära. Kuna vesi voolab pesumasinasse vasakust otsast, pestavad esemed aga tulevad paremast, siis selline masin töötab vähema vee tarvitusega. Liiv, väikesed kivikesed ja muud raskemad esemed kogunevad üksikute kambrite põhja ja kõrvaldatakse sealt aeg-ajalt. Seda tüüpi pesumasinaid kasutati juba väga ammu tärklise- ja piiritusevabrikutes, pisut muudetud kujul ka suhkruvabrikutes, viimasel ajal aga ka aedviljakuivatistes.

Trumlitega ja rusiklaparditega pesumasinaid kasutatakse peamiselt kartulite, juurvilja ja seemnetega puuvilja pesemiseks, kuna õrna koorega ning sisuga aedviljad, puuviljad ja marjad sellistes pesumasinates deformeeruksid.

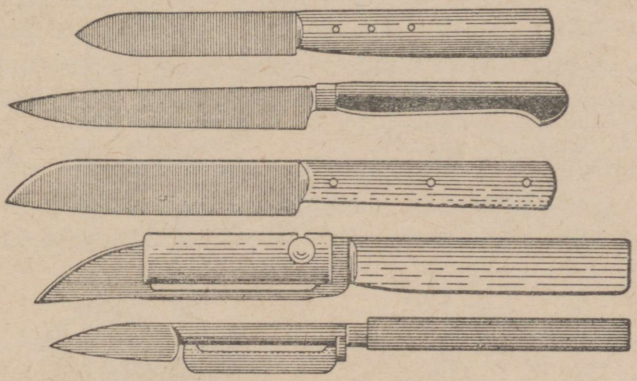
Tomatite, marjade ja rohelise aedvilja (tilli, spinati ning teiste) pesemiseks kasutatakse enamasti dušši (konveieril pesemine) või neid liigutatakse vees sinna õhku pumbates (ventilatoorne pesemine). Esimesel juhul kasutatakse kõige sagedamini pikkamööda liikuvat konveierit, mille kohale mitmesse kohta on asetatud peenikeste aukudega torud. Konveieri liikumisel, millele on puistatud pestavad esemed, peseb surve all pritsitav vesi need puhtaks.

Kergesti deformeeruvate puu- ja aedviljade pesemiseks kasutatakse veel teisi pesumasinate tüüpe.

K o o r i m i n e. Enamik aedvilju, mis kuuluvad juur- ja mugulviljade rühma, kui ka mõned puuviljad (õunad, pirnid), on kaetud koorega, mis oma ehituselt kui ka keemiliselt koosseisult tunduvalt erinevad sisust. Koor eraldatakse käsitsi või eri masinate abil, pärast käsitsi järelpuhastades. Järelkoorimine on seepärast vajalik, et praeguse aja koorimismasinad ei suuda igalt poolt koort eraldada (koor jääb idu- ja muudesse aukudesse, samuti jäävad ka ussiaugud puhastamata jne.). Masinatega koorides koguneb alati jäätmeid rohkem kui käsitsikoorimisel.

Viimasel ajal kasutatavad keemilised ja termilised koorimisviisid vähendavad tunduvalt kadusid.

Käsitsi-koorimisel ja järelkoorimisel kasutatakse mitmesuguseid nuge, millest annab ettekujutuse joon. 6. Need noad on väga lihtsad ja nende kasutamine pole keerukas. Kooreaukude puhastamiseks on sobiv nuga, mis on kujutatud joon. 7.



Joon. 6. Aed- ja puuvilja koorimise noad.

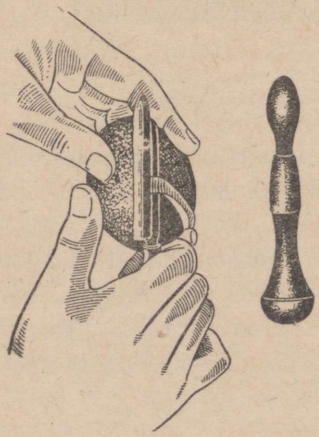
Viimasel ajal on laialt levinud tsentrifugaal-koorimismasin. Joon. 8 on näidatud välismaal valmistatud masin (üldvaade), joon. 9 kodumaine (läbilõikes).

Koorimismasina põhiosa kujutab endast väikest püstloodis keerleva lainelise põhjaga silindrit, millel on keskkohal kõrgendus. Nii silindri seinad kui ka põhi on krobelise pinnaga, mis on kaetud erilise mastiksiga (karborundi ja malmi sulam või mõne teise koosseisuga[1].

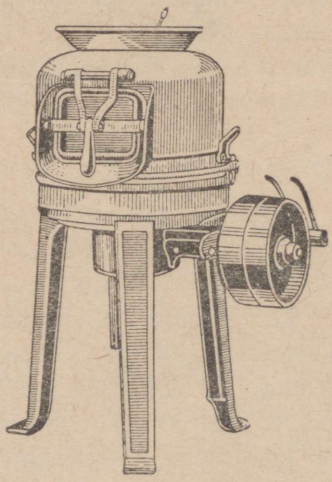
[1] Sagedasti kasutatakse selleks purustatud räni, magnesiidi ja kloormagneesiumi segu.

Pärast aedvilja puistamist silindrisse pannakse selle põhi pöörlema, kiirusega 250 tiiru minutis. Kooritav aedvili (või kartul) viskub tsentrifugaaljõuga vastu silindri seinu ja pööreldes puutub kokku kas silindri krobelise välisseinaga või krobelise põhjaga, mille tagajärjel koorub. Kooritud aedvilja viskab välja tsentrifugaaljõud välise uksekese kaudu, mis selleks ajaks avatakse ja masina uuesti täitmise järel jälle suletakse. Koored ja muud jäätmed uhutakse masinast välja läbivoolava veega. Ühe annuse aedvilja koorimiseks kulub 1,5—2 minutit. Selliste suurte mehaanilisel jõul töötavate masinate jõudlus on kuni 1 tonn tunnis. Nendes masinates kooritakse ka suhkrupeete ja sellereid, seejuures aga enne peenjuured ära lõigates.

Tsentrifugaal-koorijas koorides oleneb jäätmete hulk aine kujust (mida lähedasem kerakujule, seda parem), selle suuruse ja kuju sarnasusest, masina põhja pöörlemise kiirusest

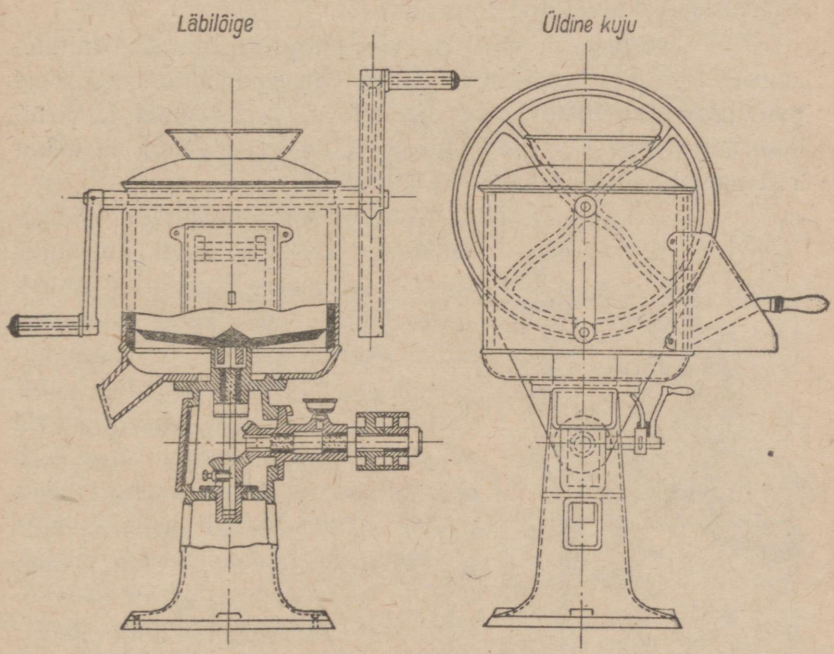


Joon. 7. Koorimisnuga ja järelkoorimisnuga.



Joon. 8. Aedvilja koorimise masin.

ja vee hulgast, mida lastakse masinasse, samuti ka tähelepanelikust koorimise jälgimisest.



Joon. 9. Kartulikoorimise masin.

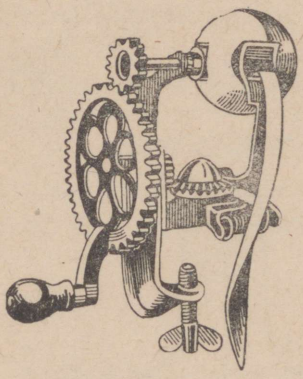
Jäätmete hulk tõuseb tunduvalt aedvilja pikemaaegsel viibimisel masinas, sest masin võib neid mitte ainult koorida, vaid ka täiesti peeneks hõõruda. Seepärast on kasulikum kartuleid ja aedvilju koorimismasinast natuke varem välja võtta ja pärast käsitsi järelkoorida, kui neid täiesti koorituina saades kaotada ühtlasi hulk toorainet.

Korralikult ülesseatud ja hästi töötavas masinas on jäätmete hulk mitte üle 20%. Väikeste kartulite puhul, mille läbimõõt on alla 2,5 sm, on jäätmete hulk koorimisel suurem.

Puuviljade (õunte, pirnide) kuivatamiseks ettevalmistusel

neid kooritakse, eraldatakse südamikud ja kivid (virsikutel ja aprikoosidel), õievarred, õiepõhjad jm., selleks et saada kõrgeväärtuslikke kuivatatud tooteid.

Õunte, pirnide ja virsikute koorimisel kasutatakse mitmesuguseid väikesi masinaid. Ühed masinad ainult koorivad puuvilja, teised lõikavad ka südamikud välja (õuntel ja pirnidel), kolmandad koorivad, lõikavad südamikud välja ja lõikavad puuvilja enda õhukesteks kettakesteks.



Joon. 10. Õunte koorimismasin.

Kõigis neis masinates töödeldakse iga puuvilja eraldi, kusjuures see on masinasse kinnitatud kahvli abil. Ühtedes masinates koorimise kestel keerleb puuvili ja väike nuga, mis on tugevasti surutud tema vastu, koorib, teistes seisab puuvili paigal, ja liigub nuga. Joon. 10 on toodud koorimismasin, milles puuvili on kinnitatud kahvli külge ja vänta käänates pöörleb pikkamööda, kuna nuga, mida vedru surub vastu puuvilja, samal ajal liigub vasakult paremale ja eraldab koore.

Masinatest, mis ühel ajal koorivad, eraldavad südamikud ja lõikavad puuvilja ketasteks, tuleb puuvili välja spiraali kujulisena, mida pärast on võimalik muuta ketasteks või poolketasteks (joon. 11).

Koorimismasinate nuge on mitmekujulisi: lamedaid, nõgusaid ja ümmargusi. Kõige sagedamini kohtame lamedaid ja pisut nõgusaid nuge. Joon. 12. on toodud mitmesuguste nugade kujud.

Suuremates ettevõtetes, eriti seal, kus on kasutada mehaaniline jõud, rakendatakse keerukamaid koorimismasinaid, mis

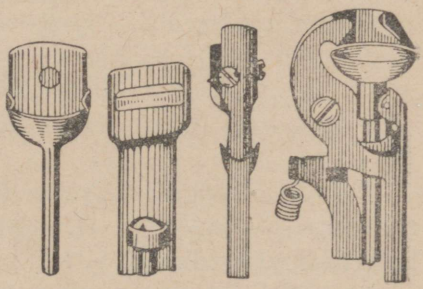
töötavad mehaanilisel jõul ja lasevad tunnis läbi 150—200 kg toorainet.



Joon. 11. Kooritud ja ketasteks lõigatud õun

Selliste koorimismasinate hulka kuuluvad «Kolumbia», «Triumf», «Heureka». Joon. 13 on toodud õunakoorija «Kolumbia». See masin koorib, lõikab südamed välja ja tükeldab õuna ketasteks. Töö sel masinal käib pidevalt.

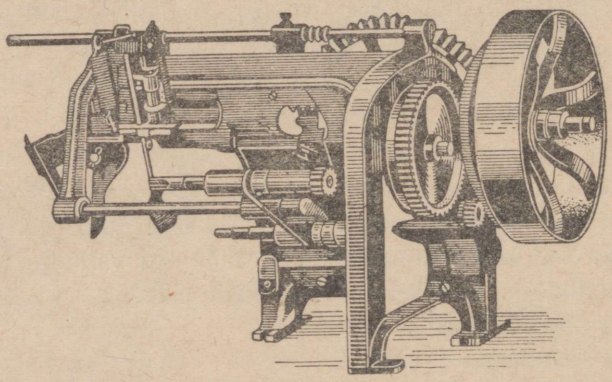
Õun torgatakse ühele kolmest kahvlist (kaks neist on joonisel hästi näha) ja masin lastakse käiku. Nuga surub end puuvilja vastu ja hakkab koorima. Samal ajal lõiketera hakkab õuna ketasteks lõikama ja teine, kiitsikujuline nuga surub end õuna südamikku ja lõikab selle välja. Kui noad ja lõiketera on oma töö lõpetanud, astub tegevusse eriline mehhanism, mis viskab puhastatud õunakettad välja ja toob kohale uue õuna. Ühe õuna koorimiseks kulub sel masinal nii palju aega, kui palju kulutab tööline õuna kahvli otsa torkamiseks.



Joon. 12. Koorimismasina noad.

Puuvilja ühtlane vorm, noa teravus ja tema õige asetus, korrapärane aedvilja etteandmine ja masina käigu normaalne kiirus omavad suurt mõju valmistoote mihusele ja jäätmete

hulgale. Keskmise suurusega õuntest jääb mehaanilise töötamisviisi juures, kui koor ja südamik kõrvaldatakse, 20—25% jäätmeid, pirnidest — 25—30%.



Joon. 13. Õunakoorimismasin «Kolumbia».

Puu- ja aedvilja koorimisel kasutatakse veel kahte koorimisviisi — keemilist ja termilist —, millede puhul jäätmete hulk tunduvalt väheneb.

Keemilise koorimise puhul kastetakse aed- või puuviljad kõigepealt nõrka leeliselahusesse. Selleks kasutatakse kõige sagedamini seebikivi. Pärast lühiajalist soojendust leeliselahuses loputatakse puuvilju hoolikalt veega. Virsikute koorimisel näiteks kastetakse nad 30—40 sekundiks 2—3%-sse keeva NaOH lahusesse. Suhkrupeedi koorimise ajaks leeliselahuses on 6—7 minutit. Porgandite jaoks on parem võtta nõrgem lahus (1%-line) ja töödelda neid 1,5—2 minutit. Koore eraldumine sisust põhineb protopektiini muutumisel leelise mõjul vees lahustuvaks pektiiniks. Leelisega töödeldud aed- või

puuviljade loputamisel veega kõrvaldub mitte ainult leeline, vaid ka koor, mis kergesti eraldub sisust.

Keemiliselt saab koorida mitte ainult puu-, vaid ka aedvilju (porgandeid ja peterselle). Sellel koorimisviisil väheneb jäätmete hulk tunduvalt, kuid ühtlasi väheneb teataval määral ka puuviljades peituvate lahustuvate ainete, muu seas ka suhkru hulk.

Termilisel teel kooritakse sibulaid ja kartuleidki, asetades neid lühikeseks ajaks kõrgesse temperatuuri. Kui paigutada sibul 7 sekundiks 600°-lisse temperatuuri, siis põlevad ta koored ära. Kui pärast seda kasta sibul vette, siis võib käega selle kanna ja pealseosa kõrvaldada.

Kartulit ahjust liikuval metall-lindil kiirelt läbi lastes muutub tema koor kublaliseks ja pärastisel pesemisel külmas vees eraldub kergesti. Sellise kartulikoorimise viisiga võib — välismaa kirjanduses avaldatud andmete järgi — vähendada koorimise jäätmeid kuni 4%-ni. Väheneb ka järelkoorimise maksumus.

Termilise koorimise tundmaõppimine ja selle kasutamisele võtmine on meie kodumaa tööstuse lähemaid ülesandeid.

Puu- ja aedvilja peenestamine. Enamik puu- ja aedvilju kui ka rohelised (till, petersell jne.) kuuluvad pärast koorimist peenestamisele. Kui kartuleid ja õunu kohe ei riivita, siis tuleb neid hoida vees, et nad ei tumeneks. Tumenemine toimub hapnemisprotsesside tagajärjel fermentide mõjul. Peenestamisel püütakse aine tükikestele anda selline kuju ja suurus, nagu neile harilikult antakse toitu valmistades.

Juur- ja mugulviljad lõigatakse ketta- või nuudlikujulisteks, mõnikord ka vürflikujulisteks.

Puuviljad, eriti õunad, lõigatakse sagedamini rõngasteks või ketasteks, harva ka liistakuteks, teised puuviljad (aprikoosid, virsikud) lõigatakse lihtsalt pooleks, roheline aedvili (tillid, sellerid jne.) — väikesteks tükikesteks, mille pikkus on 1,5—2,0 sm. Kuivatamiseks määratud puu- ja aedvili peenestatakse sel-

leks, et nendest kiiremini mitmesuguseid roogasid valmistada, aga ka selleks, et nendest ammutada võimalikult kõiki toite-, maitse- ja värvaineid. Kuivatamisprotsess võimaldab saada ühtlast toorainet, tunduvalt lühendada kuumendamise või kupatamise kui ka kuivatamise aega, sest selle läbi suureneb tunduvalt niiskuse auramise pind ning kiireneb ka soojuse mõju kuivatamisel. Sellise tooraine kuivatamisel vähenevad küttekulud ja suureneb kuivatusmasinate tootmisvõime.

Aed- ja puuviljade mehaaniliseks peenestamiseks kasutatakse mitut tüüpi masinaid, mis toodavad 0,5—0,8 tonni mitmesuguseid juur- ja mugulvilja (4—5 mm jämedusi) nuudleid tunnis.

Peenestamine peab toimuma ühtlaselt, ilma liigpeenusteta, mis kuivatamisel ja transportimisel purunevad, muutudes pulbriks ja vähendades toote mihust. Peenuste maitse erineb normaalse aja kestel kuivanud liistakute maitsest, sest nad kuivavad rutemini ja on harilikult selleks ajaks ülekuivanud, kui normaalses suuruses kuivatatav aine saab täiesti kuivaks. Standard näeb seda asjaolu ette ja normib peenuste hulka valmisaines.

Üksikute tükkide suurus nii pikkuselt kui läbimõõdult avaldab ka mõju valmistoote mihusele. Peene lõike puhul saadakse niidisarnane toode, mis on kergesti murduv ja annab palju peenuseid. Praktikas on selgunud, et tükkide jämedus ja pikkus peavad olema mitte alla teatud piiri. Enamiku aed- ja juurviljade jämedus on — nagu mainitud — standardis ette nähtud 4—5 mm.

Enamik peenestusmasinaid on nii ehitatud, et lõiketerade vahetades võib toorainet peenestada kas nuudli- või kettakujuliseks.

Õunu võib peenestada samadel masinatel, milledel peenestatakse aedvilju, kuigi puuviljade peenestamiseks on oma eri-

masinaid, mida on otstarbekam kasutada, sest nad lõikavad puuviljad ketasteks, jättes keskele väljalõigatud südamiku augu.

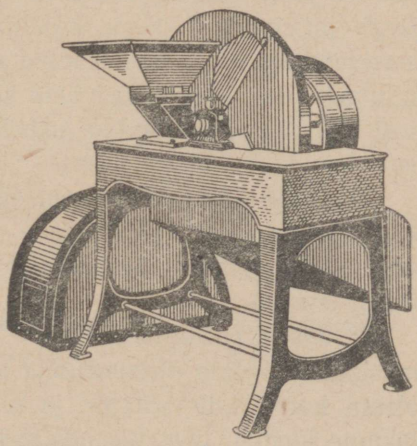
Peatumata kõikide aedvilja peenestusmasinate kirjeldamisel märgime vaid seda, et enamikul juhtudest masina lõikeosa koosneb kettast, milles radiaalselt asetsevatesse piludesse on paigutatud terad. Kettad on paigutatud püst- või ristloodis. Püstloodis kettaga masinates on ketas kinnitatud laagritel liikuva võlli külge. Ketas on paigutatud masina aluse katte auku. See kate on tehtud lauakujulisena. Ketta kõrval asub laadimiskalits, kuhu paigutatakse aedviljad. Peenestatud aedviljad eemalduvad kallakut pinda mööda, mis on asetatud masina alla.

Joon. 14 annab ettekujutuse ühest sellisest masinast.

Ketta osa, mis ulatub üle aluse, on kaetud kaitsevarjuga, selleks, et vältida juhuslikke haavamisi ketta lõikenugade poolt.

Lõikenugade kuju oleneb sellest, missugust kuju tahetakse anda peenestatavale tootele.

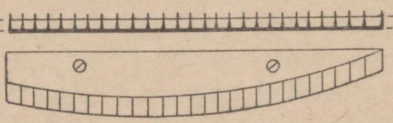
Kui tahetakse sellele anda ketta kuju, siis kasutatakse lapik-lõikenuge, mis peavad ketta piludest pisut välja ulatuma Noa ja ketta vahe määrabki ära tooraine ketta paksuse. Harilikult võimaldab masina konstruktsioon seda paksust muuta.



Joon. 14. Aedvilja peenestusmasin püstloodse kettaga.

Kui tahetakse saada nuudlikujulisi raasmeid, siis pannakse peenestusmasinasse veel väikeste kammikujuliste restnugade

kogum, mis lõikab lapik-lõikenugade poolt valmistatud kettad nuudliteks. Seepärast kinnitatakse nuudlinoad risti lapiknugadele (vt. joon. 15).



Joon. 15. Kammikujulise lõikenoa kuju.

Lapik-lõikenugade arv kettas on 2, 3 või 4. Lõikenugade arvust oleneb ketta suurus ja masina tööjõudlus. Nende masinate jõukulutus töötamisel on ligikaudu 1,5 HP.

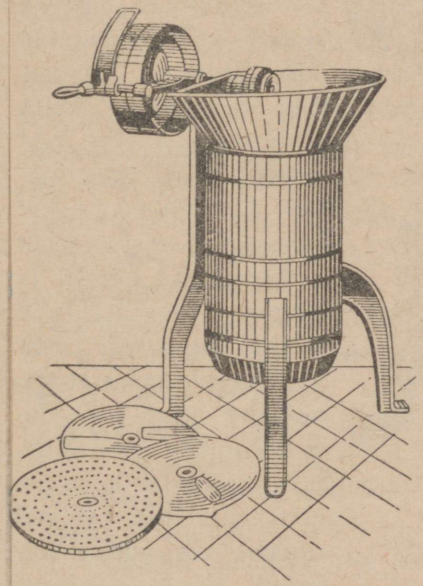
Ristloodis paigutatud lõikekettaga masina mudel on toodud joon. 16. Sellise ehitusviisiga juurvilja peenestusmasinaid on terve rida. Aedviljad kallatakse nendesse ülalt. Oma enda raskus surub neid vastu lõikenugadega ketast. Ristloodis kettaid on mitmesuguse ehitusviisiga ja neid vahetatakse selle järgi, missuguse lõikega aedvilja soovitakse saada. Mõnedel masinatel on osa kettast kaetud erilise sirmiga. Aedviljad, mis satuvad sirmi alla, jäävad ühte kohta seisma ja peenestatakse seal lõplikult. Peenestatud aedviljad pillutakse ketta alt välja ja satuvad allapandud korvi.

Ristloodis kettaga masinad on töötlemiseks vähem sobivad kui püstloodis kettaga masinad ja nad kulutavad ka mehaanilist jõudu rohkem. Seepärast on püstloodis kettaga masinad enam levinud.

Et saada peenestusmasinast ühesuuruseid raasmeid, tuleb masinasse laadida ühesuuruseid aedvilju. Ka lõikenoad peavad olema korralikult teritatud ja kettasse kinnitatud. Ketas peab liikuma kindlalt ühel tasapinnal ja liibuma laadimiskalitsa alumisele osale nii, et ta seda ei riivaks ega laseks ka läbi tooraine peenestamata osi.

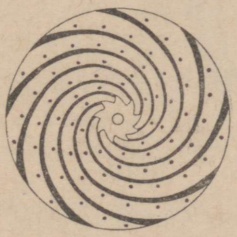
Lõikeketta keerlemise kiirus ei tohi muutuda. 150 tiiru minutis on masina normaalne käik. Kiirema käigu puhul tekib rebestunud raasmeid.

Masinas korralikult peenestatud tooraine on ühtlase välimusega ja üksikud raasmeosad eralduvad üksteisest kergesti (puuduvad lahtilõikamata kohad); puuduvad peenused, rebestunud ja pooleldi lahtilõigatud ning suured tükid. Kui puuvilja äärmised kihid on liiga peenestatud, siis eraldatakse see osa sõelal ja kuivatatakse eraldi.



Joon. 16. Aedvilja peenestusmasin ristloodis asetatud lõikekettaga.

Juurvilja peenestusmasinail võib riivida ka kapsaid, sibulaid, õunu jne., kui kõrvaldada ristlõiketerad — «kamjad terad» — ja jätta masinasse ainult lapikterad. Kuid kapsaste, sibulate ja õunte riivi-



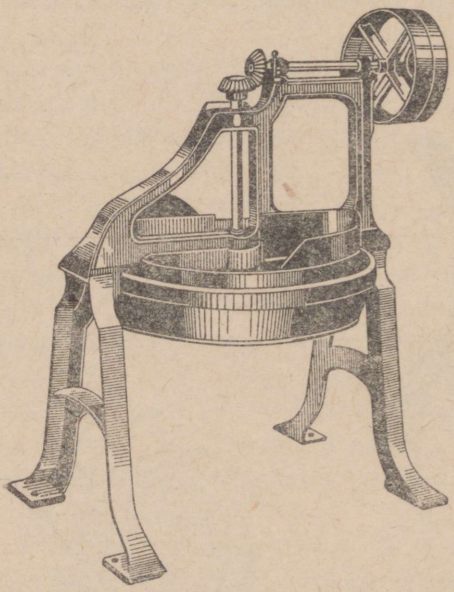
Joon. 17. Kapsariivimise ketas.

miseks on ka erilisi riivimismasinaid.

Kapsariivimiseks kasutatakse laialt ristloodis lõikekettaga masinaid, kuhu on paigutatud sirbikujulised lõiketerad (vt. joon. 17). Selline ketta ehitus suurendab lõikepinda ja võimaldab saavutada palju suuremat tööjõudlust.

Riivimismasinad võivad olla mitmesuguses suuruses. Näi-

teks on 7 lõiketeraga masina tööjõudlus 2000 kg tunnis, 11 lõiketeraga masinal aga 4000 kg. Seda tüüpi masinad töötavad hästi. Joon. 18 toodud riivimismasina pilt annab ettekujutuse selle ehitusest.



Joon. 18. Kapsariivimise masin.

Liikumapaneva võlli pöörlemisel hakkab pöörlema ka püstvõll ja selle külge kinnitatud lõiketeradega ketas. Kapsad pannakse ketta peale ja, surudes end lõikeketta pööreldes masina äärte ja koolutatud vaheseina vastu, peenestuvad nad kiiresti ja langevad masina alla pandud korvi või kasti.

Peenestusmasinatega töötades tuleb jälgida, et koos aedviljaga ei satuks masinasse kõrvalisi esemeid, mis võivad rikkuda või nürida lõiketeri.

Peenestatud aedviljad satuvad kas otse sõeltele ja nendega kuivatisse või kuumutamise ehk kupatamise (blanšeerimise) jaoskonda, puuviljad (õunad) aga gaasitamise jaoskonda.

Aedviljade blanšeerimine.

Blanšeerimine ehk, nagu sagedasti öeldakse, kupatamine või hautamine, on üks puu- ja aedviljade töötlemist ettevalmistavaid toiminguid nende steriliseerimiseks, kuivata-

miseks või konservimiseks. Teda kasutatakse ka teistel töötlemisviisidel (näiteks sulfiteerimisel, külmutamisel jne.).

See toiming seisab lühiajalises aed- või puuviljade vees või aurus kuumutamises ja sellele järgnevas kiires ja järsus jahutamises. Vees kuumutamisel pannakse terved või tükeldatud puu- ja aedviljad võrkjasse korvi ja lastakse selles keeva vee katlasse.

Auruga kuumutamisel asetatakse kuumutatavad ained õhukese kihina erilise aurutamisaparaadi sõeltele või otsatule lindile, mis läbib auruga täidetud kinnist kasti. Külma aine aurutusruumi paigutamise tõttu alanevat temperatuuri tuleb nii ruttu kui võimalik tõsta normaalseni, sest madalas temperatuuris kulub aurutamiseks palju rohkem aega ja see võib vähendada valmissaaduse mihust.

Kuumutamiskatlas aed- ja puuvilju segatakse, selleks et kuumutamine toimuks üheaegselt ja ühtlaselt.

Korralikul kuumutamise käigul lõpeb see 2—3, mõnikord ka 5 minuti möödudes; korv või sõel võetakse selle järel katlast välja, lastakse kuumal veel ära nõrguda ja jahutatakse järsku duši all või külma vette kastes. Pärast seda paigutatakse aine steriilse konservimise puhul purki või karpi, kuivatamise puhul — sõeltele.

Produkti hoidmise aeg katlas ja kuumutusaparaadis oleneb temperatuurist (vees kuumutamise puhul oleneb see ajast, mis on vajalik selleks, et vett keema ajada), lõigendite või tervete puuviljade suurusest, samuti aine omadustest ja koosseisust.

Toorainete ühtlane suurus ja valmisus ehk küpsus etendavad ka tähtsat osa konservimistoimingute teostamisel ja normaalse mihusega produkti saamisel. Blanšeerija võtab süstemaatiliselt proove ja määrab organoleptiliselt (terava puutikuga torgates, katki hammustades, sõrmedega muljudes jne.) toimingu kestuse. Pidevalt töötavate aparaatide

korral määratakse täpne temperatuur ja lindi liikumise kiirus ning seal on ühtlase tooraine puhul protsess kaunis lihtne.

Blanšeerimiskatlas või -aparaadis peab toode keema või pooleldi valmima, s. t. ta peab pisut kaotama tooraine elastsusest, kuid mitte omandama keedetud või valmistoidu pehmust. Kardetav on produkti blanšeerimisaparaadis hoida nii liiga vähe, kui ka liiga kaua.

Ülekuumutatud või -aurutatud ainest ei saa head konservi, sest ta kaotab toorete puu- ja aedviljade elastsuse ja maitse, kuivatamisel puruneb, purgis või karbis aga normaalsel steriliseerimisel laguneb. Väheblanšeeritud produkt tumeneb kuivatamisel.

Blanšeerimise kestuse aega õpitakse määrama tegelikus töös ja viimasel ajal kontrollitakse blanšeerimisprotsessi hapendavate fermentide lagunemise astme järgi tehes peroksüdaasi inaktiivsuse proovi, mida nähtavasti tuleb kasutusele võtta meie kuivatustööstuse praktikas.

Blanšeerimiseks kasutatav aeg on tihedalt seotud ühe või teise aparaadi töökorraga ja peab olema minimaalne, et säilitada toiduaine värvust, maitset, aroomi ja teisi vajalikke omadusi. Kiire ja järsk aine jahutamine pärast blanšeerimisaparaadist väljavõtmist on tarvilik selleks, et lõpetada kõik kuumutamisega ühenduses olnud protsessid. Pikaldasel jahtumisel need protsessid jätkuvad, kuid kestavad ebaühtlaselt aine välistes ja sisemistes kihtides, rikkudes blanšeerimisel saavutatud läbikuumutamise või -aurutamise ühtlust.

Rohelise värvuse säilitamiseks, mis blanšeerimisel muutub, võib kasutada taimede klorofülli. Selleks pannakse blanšeerimiskatlasse spinati, nõgese jne. kimpe, mille abil lühiajalisel blanšeerimisel säilitatakse roheline värvus, eriti suhkruherne konservimisel.

Aine füüsikalised ja keemilised muuda-

tused. Blanšeerimise ajal tekivad puu- ja aedviljades kõrge temperatuuri mõjul olulised muudatused, peamiselt füüsikalist ja keemilist laadi. Ühed nendest muudatustest on soovitavad, teised ebasoovitavad, olenedes tooraine liigist ja töötlemisest pärast blanšeerimist.

Blanšeerimine vähendab tugevasti ka pisikute hulka aines, suurendades sellega vastupidavust edasisel säilitamisel. Eriti tähtis on, et blanšeerimisel häviksid hapendavad fermendid, mille tõttu hapnemine peatub ja produktid ei tumene.

Mõnede heledavärviliste aedviljade (peet, porgand) värvus pärast blanšeerimist ja kuivatamist nagu keskenduks; seetõttu on blanšeeritult kuivatatuil palju loomulikum värvus kui blanšeerimata.

Mõned kuivatatud aedviljad omandavad hästi klaasistunud ilme, mõned isegi läbipaistvuse.

Kuivatatud kartul näiteks omandab meeldiva ja toorele kartulile lähedase värvuse ainult siis, kui teda enne kuivatamist kuumutati. Kuumutamisel kõrges temperatuuris rakud surevad, kusjuures nende protoplasma hüübides eraldub raku seintest ja difusioon kergendub, sest protoplasma suremisel kaob omadus ühte ainet kinni pidada, teisi läbi lasta. Kõik need muudatused kiirendavad niiskuse auramist kuivatamisel.

Blanšeerimise tõttu paljud puuviljad vähenevad mahult ja muutuvad elastseteks, mis annab võimaluse nendega purki kõvasti täita ja saada pärast steriliseerimist ääreni täidetud taara.

Konservimisel on eriti tähtis, et blanšeerimisega eemaldatakse õhk, mille hapnik mõjub halvasti plekist taarale. Aedviljade mahu vähenemine on mitmesugune: suhkruhernes väheneb 10—14%, spinat 50—60%. Õhusisaldus väheneb 18,4 kuni 6,4%-ni (õuntel).

Mõnede aedviljade (herne, rohelise pipra, spinati, lillkapsa) maitse muutub blanšeerimise tõttu paremaks.

Pärast blanšeerimist võtavad kuivatatud aedviljad õhust vähem niiskust kui blanšeerimata aedviljad.

Blanšeerimise kasutamine annab paremaid tulemusi ka mõnede puuviljade sulfiteerimisel.

Kuid blanšeerimisel on heade külgede kõrval ka terve rida halbu. Nii lahustuvad ja lähevad kuumutusvees osaliselt kaotsi lahustavad orgaanilised kui ka anorgaanilised ained (suhkur, soolad, happed), laostunud rakkude tärklis jne.

Vees lähevad osalt kaotsi ka lahustuvad vitamiinid B ja C ning fermendid, enamikul juhtudest laostudes. Liiga pikaajaline blanšeerimine vähendab tunduvalt valmissaaduse toite- ja maitseaineid. Blanšeerides tooraineid auruga või ka vees, kuid koorimata olekus, säilivad need kadumaminevad ained peaaegu kõik. Koorega keedetud kartuleid uurides selgus, et toite- ja maitseainete kadu on minimaalne ka kartuleid pehmeks keetes, milleks kulub loomulikult rohkem aega kui blanšeerides. Seepärast blanšeeritakse mitte ainult puu-, vaid ka aedvilju, nagu porgandeid, peete, kartuleid jne. sagedasti koorimatult ja alles pärast seda kooritakse ja peenestatakse.

Aedviljad, millel on ere värvus, nagu peetidel, hoidub koorimatult blanšeerides värv alal, isegi tiheneb.

Teisest küljest nõuab selline tervete aedviljade blanšeerimine rohkem aega, järelikult ka rohkem kütteainet kui ka rohkem blanšeerimisseadmeid.

Tervete aed- ja puuviljade blanšeerimist kasutatakse siis, kui tahetakse saada loomuliku värvusega ja väikese toiteainete kaotusega produkte. Mis aga puutub küttekulusid, siis kompenseeruvad need suurel määral jäätmete vähenemisega koorimisel.

Peenestatud produkti blanšeerimine aurutamise teel hakkab ikka enam võitma temale kuuluvat kohta. Auruga ja veega blanšeeritud ainete analüüsimisel selgus näitlikult, et

auruga blanšeerimine on kasulikum, sest sel puhul läheb kaotsi väga vähe toiteaineid, kuna vees blanšeerimisel on see kadu üsna tunduv. Näiteks sisaldas peenestatud suhkrupeet, mida kuivatati blanšeerimata, suhkrut 65,8%, sama sorti auruga blanšeeritud peet — 59,8% ja vees blanšeeritud peet — 51,8%. Suhkru sisalduse langus suhkrupeedis annab näitliku pildi toiteainete kaost ühe või teise blanšeerimisviisi korral. Sama võidakse jälgida ka porgandite, õunte ja muude ainete blanšeerimisel.

Esmakordselt toimusid sellised uurimused NSV Liidus 1919—1920. a.[1] Viimastel aastatel on toiteainete kadude uurimisele nende blanšeerimisel pööratud enam tähelepanu. On kogutud arvuline materjal, mis iseloomustab nende kadude suurust mitmesugustes blanšeerimise tingimustes ja mitmesuguses vee ja kuivaine vahekorras selle teostamisel.

Nii andsid ins. M. Jurpalovi analüüsid kooritud aedvilja blanseerimisel tulemusi, mis on toodud tabelis 1.

Tabel 1.

Töötlemise viisid	Niiskust	Kuivaineid	Üldine happesus	Üldine suhkru kogus	Süsivesikuid	Lämmastikaineid	Mineraalaineid
Blanšeerimata porgand .	83,93	16,67	0,126	7,624	8,64	1,19	0,67
Aurus 8 minuti kestel blanšeeritud peenestatud porgand	84,67	15,33	0,119	7,35	8,19	1,164	0,644
Keevas vees 8 minuti kestel blanšeeritud peenestatud porgand . .	86,34	13,66	0,095	5,484	6,19	1,045	0,468
Blanšeerimata suhkrupeet	87,9	12,11	—	7,08	7,52	1,35	0,784

[1] Prof. S. A. Jermilov, «Puu- ja aedviljade blanšeerimine».

Tabel 1 järg.

Töötlemise viisid	Niiskust	Kuivained	Üldine happesus	Üldine suhkru kogus	Süsivesikuid	Lämmastikaineid	Mineraalaineid
Aurus 8 minuti kestel blanšeeritud peenestatud suhkrupeet . . .	88,40	11,60	—	6,80	7,44	1,318	0,748
Keevas vees 8 minuti kestel blanšeeritud peenestatud suhkrupeet .	90,39	9,61	—	5,28	5,36	1,132	0,535

Eriti tunduvad on kaod mitmesuguste blanšeerimisviiside korral, kui neid arvutada protsentides vastava aine algkaalust, nagu see on näidatud tabelis 2.

Tabel 2.

Töötlemise viisid	Kuivainete	Suhkru	Lämmastikainete	Hapete	Mineraalainete
	kaod protsentides				
Aurus blanšeeritud suhkrupeet	4,1	3,8	2,4	—	4,6
Vees blanšeeritud suhkrupeet	19,9	25,4	11,1	—	31,7
Aurus blanšeeritud porgand	4,5	3,4	2,1	3,3	3,8
Vees blanšeeritud porgand	15,1	28,1	12,2	22,7	30,2

Neist arvudest selgub, et vees blanšeeritud aedviljad kaotavad toiteaineid märksa rohkem kui aurus blanšeeritud, kusjuures need kaod ei ole kõikidel toiteainetel ühtlased. Eriti

suured on suhkru ja mineraalainete kaod. Kuna aga mitmesuguste puu- ja aedvilja liikide koosseis on mitmesugune, siis ei ole ka kaod ühtlased.

Kadude suurusele avaldavad peale selle suurt mõju temperatuur ja aeg, mis kulub blanšeerimisel, ning toote ja vee suhe. Pikema aja kestel, samuti kõrgemas temperatuuris ja suuremas vee koguses blanšeerides suurenevad kaod. Peale muu peab silmas pidama, et blanšeerimise esimestel minutitel on kaod suuremad kui järgmistel.

Mõned ettevõtted lisasid blanšeerimisel aedviljadele 1,5—2% ja isegi kuni 3% keedusoola, selleks et säilitada ainete normaalset värvust. Selle osa autori uurimused[1] näitasid, et soola lisandamist blanšeerimisel ei saa soovitada, sest siis suurenevad kaod ja soolaga blanšeeritud ained niiskuvad kergemini. Alates 1939. a. on suuremates aedvilja kuivatusettevõtetes soola kasutamisest loobutud.

V e e k o o s s e i s u m õ j u. Vee koosseis, milles toimub blanšeerimine, avaldab suurt mõju saaduse mihusele ja toimingu tulemustele, sest blanšeerimisel ainete lahustumise kõrval toimuvad vees ühtlasi ka vastupidised nähtused, s. t. vees lahustuvate mineraalainete (K, Na, Ca, Mg, Fe, ja muude soolade) üleminek veest blanšeeritavasse ainesse. Eriti tugevat mõju avaldab kalk vesi, millest imbub suur hulk lupja blanšeeritavasse ainesse.

Kõik see sunnib pöörama tähelepanu vee omadustele, mida kasutatakse blanšeerimisel. Vesi peab olema läbipaistev, värvitu, lõhnata, ilma raskete metallide sooladeta ja sisaldama piiratud määral lupja (CaO) ja magneesiumi (MgO), s. t. ei tohi olla kalk.

Kalk vesi teeb produkti käega katsumisel karedaks, mait-

[1] Prof. S. A. Jermilov, «Soolase vee mõju blanšeerimisel valmissaaduse alalhoidlusele». Ajakiri «Konservitööstus» (vene k.) nr. 2 1938. a.

selt kalgiks. Aed- ja puuviljad, mis sisaldavad valke ja pektiin-aineid, keevad kalgis vees väga aeglaselt pehmeks, sest tekivad lahustumatud ühendid valk- ja pektiin-aineist ning leelismulla metallidest.

Vee omaduste hindamisel peab arvestama ka selle pisikutega nakatavust.

Blanšeerimist tuleb teostada väga ettevaatlikult ja mitte jätta puu- ning aedvilju ühekski minutiks aparaati kauemaks, kui on vajalik, sest siis toimub (üksikutel juhtudel) ühelt poolt toiteainete kadu vees, teiselt poolt aga blanšeeritavate ainete küllastumine vees leiduvate sooladega.

Arvestades seda, et blanšeerimisvesi küllastub mitmesuguste lahustuvate ja lima-ainetega, mis on heaks toitepinnaks termofiilsetele pisikutele, tuleb vett iga 4—6 operatsiooni järel uuendada, korve aga kuuma veega hoolega pesta.

Vees blanšeerimiseks kasutatavaid korve ei tule tooraainega ääreni täita, selleks et aineid neis oleks võimalik segada. Harilikult täidetakse korvid kuni poole kõrguseni.

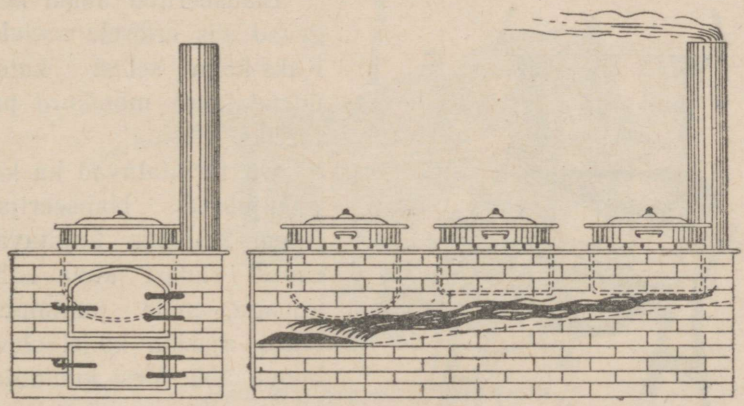
Vees blanšeerimist tuleb suurema hulga puu- ja aedviljade juures asendada ratsionaalsemaga — aurus blanšeerimisega.

Blanšeeritavate puuviljade ja aedviljade liigid. Mitte kõiki puu- ja aedvilja liike ei blanšeerita. Blanšeeritavatest aedviljadest nimetame: kartuleid, peete, porgandeid, suhkruhernest, puuviljadest — õunu, pirne, ploome, musti sõstraid. Rohelist aedvilja (tilli, peterselli), sibulaid, kui ka enamikku marjadest ei blanšeerita. Iga aine nõuab selle operatsiooni teostamiseks eri tingimusi, mida praktikas on kerge teostada.

Blanšeerimisaparaadid. Blanšeerimisel kasutatavaid aparaate võib jagada kahte rühma: perioodiliselt töötavad ja pidevalt töötavad.

Vees blanšeerimiseks on kõige lihtsam aparaat sissemüüritud malmkatel või raudkast. Katelde müürimisel tuleb

selle eest hoolitseda, et nad oleksid hästi ümbritsetud põlevate ja kuumade gaasidega, mida saavutatakse nende välispinna kokkupuutumisel leegiga ja põlevate gaasidega. See on vajalik kiireks vee keemaajamiseks uute tooraine korvide paigutamisel katlasse. Suur soojenduspind on tähtis ka kütte kulu mõttes. Sagedasti müüritakse ühte rakendisse mitu katelt (joon. 19.)



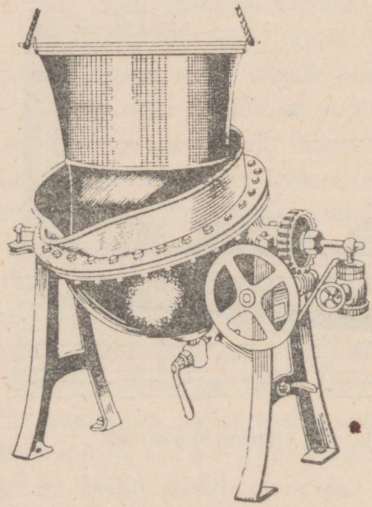
Joon. 19. Otsese kuumutamisega blanšeerimiskatlad.

Praegusel ajal võib leiduda ka tsementeeritud telliskivivanne, milles vesi kuumeneb aukudega või aukudeta aurutorude abil, mis on paigutatud vanni põhja. Sellisest vannist käivad läbi blanšeerimisele määratud ained.

Peale leegiga või suitsugaasidega kuumutatavate katelde on laialt levinud kahekordsete seintega katlad, mida kuumutatakse auruga. Vee kuumutamiseks auru kasutades on võimalik vett kiiresti keema ajada, täpsemalt temperatuuri reguleerida ja ruumis puhtust pidada. Pahtunud vee katlast väljalaskmiseks on katla põhjas äravoolukraan. Selliste kateldega blanšeerimisel on harilikult korvide katlasse paigu-

tamine ja sealt väljavõtmine mehhaniseeritud; seda teostatakse blokkide ja transportööride abil, mis liiguvad lae alla kinnitatud rööpmeid mööda (joon. 20).

Kui selliseid katlaid kasutatakse ilma korvideta, s. t. puuviljad kallatakse otse katlasse, siis võetakse blanšeeritud ained sealt välja katla kummulikeeramise teel, mis toimub katla võlli pööramisel.



Joon. 20. Auruga kuumutatav kummulikeeratav blanšeerimiskatel korvi paigutamise mehaaniliste seadmetega.

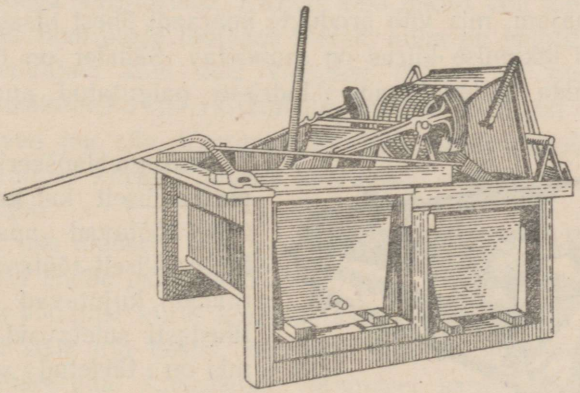
Blanšeeritud ained langevad siis erilisele sõelale. Kaks-kolm sellist katelt ühendatakse mõnikord patareiks.

On tarvitatavad ka kopakujulised blanšeerijad (joon. 21), mis kujutavad endast rauast küna kahe kopaga, mida kummutatakse masina küljel oleva hoova abil. Vesi kuumutatakse siin aurutorudega. Nende puuduseks on, et koppade kummutamine on raske ja nende tööjõudlus väike.

Eelpool kirjeldatud aparaadid töötavad perioodiliselt ja seepärast kulub palju aega nende täitmisel ning tühjendamisel. Püüdes vältida aja kadu ja suurendada tööjõudlust ning vähendada küttekulu, jõuti pidevalt-töötavate aparaatide kasutamiseni.

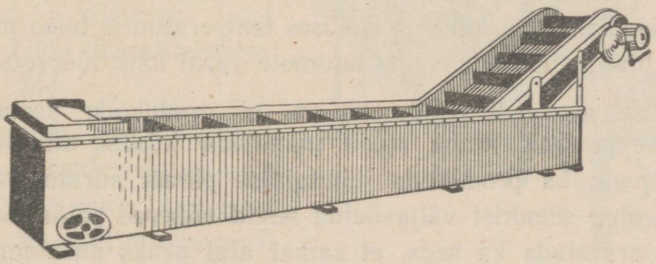
Põhiosaks pidevalt-töötavas blanšeerimisaparaadis on lõputu lint, millele on tihedasti kinnitatud rida liiste, või pudeainete t'guajam, mis liigub kinnises kastis või silindris.

Blanšeeritavad ained puistatakse ühest aparaadi otsast sisse ja valguvad teisest otsast välja. Kasti või silindrit täitva vee temperatuur hoitakse blanšeeritavale ainele vajalikul kõrgusel. Lindi liikumise kiirus on nii korraldatud, et produkt aparaadis viibimise aja kestel blanšeeruks.



Joon. 21. Koppadega blanšeerija.

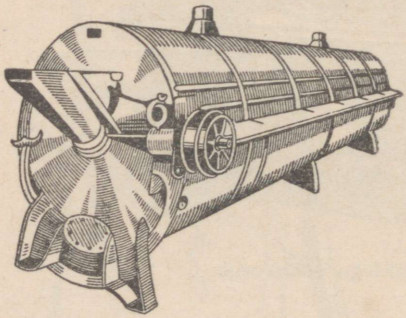
Lindi liikumise kiirus on reguleeritav, seetõttu sobib aparaat mitmesuguste puu- ja aedviljade blanšeerimiseks. Nen-



Joon. 22. Pidevalt-töötav blanšeerija.

de võimsus kõigub 3-minutilisel blanšeerimisel 6—12 tonni vahel tunnis. Joon. 22 on toodud ühe pidevalt-töötava blanšeerimisaparaadi pilt.

Peente, kergesti pudenevate aedviljade pidevalt-töötava blanšeerija näiteks võib olla suhkruherne blanšeerimisaparaat. See kujutab endast horisontaalset silindrit, mille keskel liigub tiguajam, mis viib produkte aparaadi ühest otsast teise. Tiguajami liikumise kiirus on muudetav. Silinder on täidetud veega, mida kuumutavad silindrisse paigutatud aurutorud joon. 23.



Joon. 23. Pidevalt-töötav pudenevate ainete blanšeerija.

Auruga blanšeerivad nii perioodiliselt kui ka pidevalt töötavad aparaadid. Perioodiliselt töötavad aparaadid kujutavad endast tihedasti suletavaid kappe, mis on täidetud võrkjate restidega või restidega kaetud vagonettidega, mille peale puistatakse blanšeeritavad puu- või aedviljad. Kapp täidetakse auruga, mis blanšeerib restidele või sõeltele paigutatud ained. Katseliselt määratakse enne kindlaks, kui kaua ja millises temperatuuris tuleb mingit ainet blanšeerida, ja nende andmete varal käib tööprotsess.

Sellise aparaadi puuduseks on, et produktide asetamist restidele ja sealt maha tuleb toimetada käsitsi, mis viidab palju aega; ka produktide jahutamine pärast aurutamist on tülikas ning silindrist väljavõetud restid võtavad palju ruumi; ja kui arvestada ka seda, et samal ajal peaks aurutamisele pandavad restid olema täislaaditud ning kuhugi paigutatud,

siis selgub, kui palju peab selleks olema ruumi. Ka ei ole selliste aparaatide võimsus kuigi suur.

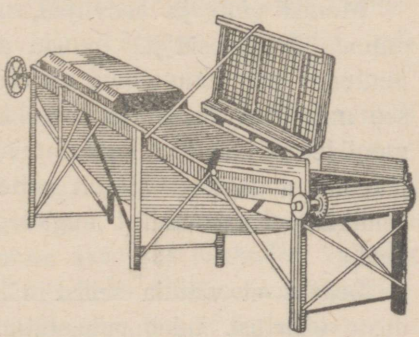
Erilist tähelepanu pälvivad auruga blanšeerivad pidevalt-töötavad aparaadid.

Need aparaadid kujutavad endast tihedasti suletavaid pikki lamedaid kaste, millede sisse on paigutatud hulk väikeste aukudega aurutorusid. Kastist käib pikuti läbi lõputu võrklint. Selle lindi peale laotakse sõelad, kuhu on paigutatud puuning aedviljad, kuid neid võidakse laduda ka otse lindile. Lindi kastimineku ja väljatuleku luukide ette on riputatud külma vee joa alla. Vastavalt tooraine liigile muudetakse ka lindi liikumise kiirust. Selliste aparaatide võimsus vastab peaeesriietega.

Aur, mis alaliselt väljub torude augukestest, kuumutab ja blanšeerib lindile paigutatud ainet.

Lindi liikumise kiirus korraldatakse nii, et puu- ja aedviljad jõuaksid selle aja kestel, mis nad viibivad aparaadis, täielikult blanšeeruda. Aparaadist väljumisel satuvad ained kohe külma vee joa alla. Vastavalt tooraine liigile muudetakse ka lindi liikumise kiirust. Selliste aparaatide võimsus vastab peaaegu veega kuumutavate aparaatide võimsusele.

Pidevalt-töötava auruga blanšeerija näiteks võib olla skolder, mis on laialt levinud viimasel ajal NSV Liidu tomatitehastes (joon. 24).



Joon. 24. Skolder.

Ruumide korrastus. Blanšeerimisruumis tekib palju auru. Seepärast tuleb blanšeerimisaparaadi kohta üles seada tugev

ventilaator ja võimalikult vähendada katelde lahtist veepinda, kattes neid kaantega ja eraldades auruga töötavaid aparaate tihedate eesriietega. Kuid kõige mõjuvam on — eraldada blanšeerimistsehh teistest osakondadest kas klaasist või mõnest muust materjalist vaheseinaga, mis ei tarvitse ulatuda põrandani, ühtlasi korraldades neis ruumides tugevat ventilatsiooni. Hea on ka, kui saadakse blanšeerimisruumi lagi teha kõrgem teiste tsehhide lagedest ja selle keskele paigutada ventilatsioonitoru. Selline blanšeerimise ruum väldib teiste osakondade mustumist, ilma et takistaks produktide liikumist tehases.

Puu- ja aedviljade gaasitamine.

Puuviljade kuivatamisel toimub veel eriline operatsioon, mida nimetatakse gaasitamiseks, sest selle teostamisel kasutatakse sagedasti väävlisgaasi.

Selle gaasi kasutamisega säilitatakse puuvilja loomulik värvus või taastatakse see osaliselt neil juhtudel, kui ta on muutunud töötlemisel. Peale selle kaitseb väävlisgaas kuivatatud puuvilju riknemisest pisikute poolt ning aitab säilida C-vitamiinil.

Mõned puu- ja aedviljad, nagu õunad, pirnid, küdoonia õunad, aprikoosid jt. muudavad töötlemisel õhuga kokku puutudes oma loomulikku värvust — nad tumenevad. Eriti on see märgatav õunte ja kartulite juures, mis tumenevad fermentide mõjul. Kui kuivatamiseks valmistatav kartul seisab pikemat aega peenestatult enne kuivatamist, siis muutub ta sinilillaks. Ka metallist nugadega kokkupuutumine tumendab neid.

Selleks et vältida sellist nähet, mis vähendab valmissaaduste väärtust, tuleb puhastatud ja peenestatud puu- ja aedviljad aega viitmata paigutada kuivatisse või blanšeerimis-

aparaati. Kui aga kuivati on koormatud, blanšeerida aga ei taheta, siis võib neid aineid paigutada külma vette ja sellega kaitsta õhuga kokkupuutumise eest. Kuid peab meeles pidama, et puu- ja aedviljade veesleotamisel läheb kaotsi osa toiteaineid ja nad täituvad veega.

Kõik see sundis otsima teisi teid, selleks et kinnitada või taastada kuivatatavate ainete loomulikku värvust. Kõiki selleks kasutatavaid viise võib jagada kahte rühma: kasutades vedelaid või gaasisarnaseid aineid. Esimesse rühma kuulub keedusoolalahus, kus pleekaineks on Cl ioonid, ja bisulfiti 5-protsendiline lahus ($KHSO_3$), kus pleekelemendiks on väävlishape, jt.

Kasutades kõiki neid lahuseid, tuleb produkte hoida vees, kus nad kaotavad osa oma toiteaineid. Seepärast hakati lahuste asemel kasutama gaase, mis ei oma neid puudusi.

Kõige sagedamini kasutatakse selleks otstarbeks väävlisgaasi, mis mõjub ruttu ja annab häid tulemusi.

Väävlisgaasiga mõjutatud puuviljad ei tumene enne kuivatamist, pärast kuivatamist aga säilivad nad hästi, sest gaas, kui tugev antiseptik, takistab nendes pisikute ja kahjurite arenemist. Peale selle tõuseb SO_2 abil valmissaaduses paremini esile aine loomulik värvus (õuntes tõusevad esile mitmesugused soonekesed, puuvilja sisu värvuse varjundid, mis iseloomustavad üksikuid sorte).

Viimaste aastate uurimised näitavad, et puuviljad (aprikoosid, virsikud jt.), mida enne kuivatamist gaasitati väävlisanhüdriidiga, säilitavad hästi C-vitamiini. Seda seletatakse sellega, et SO_2-ga gaasitamisel ei suurene mitte ainult happesuse aktiivsus rakkudes, vaid ka SO_2 ühinemine C-vitamiiniga, mis teeb viimase vastupidavamaks hapendamisele või inaktiviseerib otseselt fermente.

Soov säilitada C-vitamiini ka kuivatatud aedviljades kut-

sus esile nende gaasitamise SO_2-ga nii välismail, kui osalt ka meil[1]. Lõplikult otsustatuks ei tule seda küsimust veel mitte lugeda.

Välismail gaasitatakse ka kapsaid, sibulaid, tomateid, porgandeid ja kartuleid. Uurimised meie ettevõtteis enne kuivatamist gaasitatud kartulitega näitasid, et produkt kees raskesti pehmeks ja oli ebameeldiva maitsega. Sel põhjusel ei ole kartuli ega ka teiste aedviljade gaasitamine leidnud meie praktikas suurt levikut.

Väävlishape esineb produktis osalt vabas, osalt seotud olekus. Säilitamisel SO_2 osaliselt haitub.

Ei tohi aga unustada, et väävlishape mõjub meie organismile kahjulikult. Seepärast on terves reas maades kehtestatud teatavad väävlishappe normid, mida kuivatatud puu- ja aedviljad võivad sisaldada. Mitmete riikide seadustes on lubatud mitmesugused SO_2 normid, mida võivad sisaldada kuivatatud produktid (0,005 kuni 0,05%).

Gaasitamisel peab meeles pidama, et parem on vähemgaasitamine kui ülegaasitamine. Seda põhimõtet rakendada on tähtis ka seepärast, et väävliga ülegaasitamine annab puu- ja aedviljadele pisut ebameeldiva lõhna, kibeka maitse ja ebameeldiva kriidivärvuse, mida normaalsel gaasitamisel peaaegu pole märgata, ülegaasitamisel aga on silmatorkav.

Gaasitamiseks kasutatakse komp- või pulkväävlit, võttes arvesse ka selle arseeni-sisaldust. Väävel, mis sisaldab üle 0,015% arseeni, ei kõlba gaasitamiseks ja ainet, mis sellise väävliga on gaasitatud, ei saa lubada kasutada toiduainena.

Väävliga gaasitamist toimetatakse sagedasti lihtsates puust kappides, mille seintesse on löödud liistud, kuhu paigutatakse sõelad toorainega. Metallist võrguga sõelu ei lubata

---

[1] NSV Liidus hakati aedvilju gaasitama esmakordselt 1943. a.

kasutada. Suurtes ettevõtetes ehitatakse gaasitamiseks ettevõtte üldruumide juures eri kambrid. Kambritesse ehitatakse riiulid, kuhu paigutatakse sõelad toorainega. Kambritel peavad olema kindlad ja tihedalt suletavad gaasikindlad uksed. Kambri või kapi suurus oleneb ettevõtte läbilaskevõimest ja gaasitamise ajast, viimane aga mitmesuguste puu- ja aedviljade liikidest ja kõigub 10—15 minutini. 1 m^3 kambri või kapi mahu kohta kulub 12—30, vahel ka kuni 50 grammi väävlit.

Harilikult põletatakse väävlit pannidel mis asetatakse kambrisse. Pärast seda suletakse uksed tihedalt. Kambri täitmist ja tühjendamist teostatakse gaasimaskides.

Kasutamisel on ka pidevalt töötavaid gaasitamisaparaate, eriti laialdaselt just suurte tooraine koguste gaasitamisel. Ehituselt sarnanevad nad skolderitega lõputu lindi kujul (joon. 24).

Aparaadi sisse lastakse SO_2-d. Nii aparaadi sisse- kui väljakäik on kaitstud gaasi kadude vastu. Võttes arvesse, et SO_2 on mürgine, tuleb gaasitamisruumi ja -aparaatide ehitamisel kasutada kõiki vahendeid selleks, et kaitsta tööliste ruume gaasi eest.

Valmissaadusse jääva SO_2 hulka tuleb hoolega kontrollida.

Gaasitamine on viimane ettevalmistav operatsioon, mida teostatakse enne puu- ja aedvilja kuivatamist.

Kuivatamine ja kuivatised.

K u i v a t a m i s p r o t s e s s. Niiskuse eraldumine toorainest kuivatamise aja kestel on mitmesugune. Protsessi algul aurab niiskus väga intensiivselt, siis aeglustub auramine ja lõpul toimub see väga aeglaselt.

Eriti takistab auramist kuivatamise algul pikemat aega töötamine kõrge temperatuuriga, mille tõttu produkti pinnale tekib kuiv kooruke. Normaalsel kuivatamisel aurab esimese poolaja kestel kuni 80% üldisest kõrvaldatavast niiskusest.

Allpool toodud diagramm kinnitab öeldut.

Diagrammist nähtub, et aurustunud niiskuse hulk mitmesugustel kuivatamise perioodidel oleneb ruumi õhu temperatuurist; sellest olenevalt vältab ka kuivatamise aeg: 60°-lises temperatuuris kestab kuivatamine ligikaudu 5 tundi, 80°-lises — 4 tundi ja 110°-lises — 3 tundi.

Selline protsessi käik on täiesti arusaadav, sest algul, kui aine sisaldab palju vett, aurab kiiresti see vesi, mis asub produkti pinnal ja selle läheduses; pärastpoole hakkab aurama niiskus aine sügavamatest kihtidest. Siis aeglustub kuivamine ja lõpuks lõpeb hoopis. Pinnale tekkinud kooruke loomulikult raskendab auramist.

Teatavasti on värsketes puu- ja aedviljades veesisaldus mitmesugune, kõikudes 70—95%. Seetõttu tuleb kuivatamisel kõrvaldada suured hulgad vett, vaatamata sellele, et kuivatatud produktidesse jääb seda veel tublisti (10—25%).

Kuivatusprotsessis auranud vee hulka (W) võib arvutada järgmise valemi abil:

$$W = g \frac{W_1 - W_2}{100 - W_2} \text{ kg},$$

kus g — tähendab tooraine kaalu kg-des,

W_1 — esialgset veesisaldust %-des,

W_2 — lõplikku veesisaldust %-des.

Selleks et kõrvaldada vajalik hulk vett, tuleb kuivatist lasta läbi kuumutatud õhku, mille hulk — teiste tingimuste

püsides — oleneb selle temperatuurist ja kuivatis liikumise kiirusest. Mida kõrgem on õhu temperatuur kuivatis ja mida kiiremini õhk läbib kuivatit, seda kergemini aurab vesi ja seda kiiremini lõpeb kuivatamine.

Kuid peale kuivatamise kiiruse tuleb arvestada ka kuivatatud valmissaaduse mihusega. Puu- ja aedviljad peavad küll kaotama suurema osa veest, kuid samal ajal maksimaalselt säilitama oma maitset, välisilmet ja võimaluse piirides ka oma kvaliteetset keemilist koosseisu, niisutamisel aga jälle tagasi võtma oma kaotatud vee. Ainult sellist kuivatamist saab lugeda normaalselt teostatuks.

Mitte igasuguses temperatuuris pole võimalik saada head kuivatatud produkti.

Kuivatamise temperatuur. Mitmesugused puu- ja aedvilja liigid nõuavad kuivatamisel mitmesuguseid temperatuure, kuid temperatuuri ei tule tõsta üle 90°, kuna see rikub produkti mihust. Kõrges temperatuuris kuivades muudavad mõned toorproduktid oma välimust, teised jälle oma keemilist koosseisu: nad muutuvad vähem aromaatseiks, kaotades kergelthaihtuvaid aromaatseid aineid, ligunedes aga paisuvad aeglaselt, sest nende orgaaniline koosseis on muutunud, raku-kude on tihenenud.

Uurimistega on kindlaks tehtud, et puu- ja aedviljades, mis sisaldavad suhkrut, kõrges temperatuuris toimuvad muudatused just suhkrus. Juba 84° temperatuuris võib märgata sahharoosi lagunemist ja invertsuhkru tekkimist. Täielik sahharoosi lagundumine toimub 160°-lises temperatuuris, kuid orgaaniliste hapete olemasolu produktides ja kuumutamisprotsessi kestus kiirendavad sahharoosi lagunemist, mis algab hoopis madalamatel temperatuuridel ja põhjustab suhkru karamelliseerumise tõttu produkti tumenemist. Peale selle põhjustab kõrge temperatuur — alalise hapniku juurdevoolu

EX BIBL.

puhul — vitamiinide, eriti aedviljades väärtusliku C-vitamiini hävimist.

Kõik see sunnib otsima temperatuuri piire, milledes võimalikult kiire kuivatamise puhul jääks produkt ise muutumatuks. Need piirid on mitmete liikide jaoks küll mitmesugused, kuid kõiguvad 45 ja 90° vahel.

Madal temperatuur pikendab kuivatamisprotsessi, nõudes sellega suuri kuivatusseadmeid, kuid võib soodustada invertaasi mõjul ka sahharoosi inversiooni, mille temperatuuri optimum kõigub 45 ja 50° piirides. See kõik sunnib suure tähelepanuga lähenema iga produkti kuivatamise temperatuuri valikule, sealjuures alati meeles pidades, et parem hoiduda maksimumi ületamisest, kui seda ületada; inversiooni tuleb eelistada lagunemisele.

Kuivatamise ajal, eriti algul, on tooraine temperatuur madalam õhu temperatuurist, mis ümbritseb kuivatatavat ainet, sest suur hulk äraauravat niiskust ümbritseb aine iga tükikest ja jahutab seda, ning alles protsessi lõpul materjali ja kuivati õhu temperatuur ühtib. Seepärast tõstetakse kuivatusruumi temperatuuri kuivatamise lõpul väga ettevaatlikult. Eeltooduga arvestades võib mõnede produktide kuivatamise algul kasutada ka kõrgemaid temperatuure. Muu seas kõrgendatakse loomasöödaks määratud kartulite kuivatamisel temperatuuri esimestel minutitel kuni 600°, kuid produkt saadakse rohmakas ja halvasti paisuv.

Inimtoiduks kuivatatavate aed- ja puuviljade kuivatamisel peab kasutama sellist temperatuuri, et valmissaaduses hoiduksid alal kõikide toidu- ja maitseainete väärtuslikud omadused võimalikult väheste muutustega.

Äratarvitatud õhu temperatuur kuivatis kõigub harilikult 35 ja 40°, suitsugaaside temperatuur aga 100 — 150° vahel.

Ventilatsioon ja selle tähtsus kuivata-

misprotsessis. Selleks et eemaldada vett ja saada normaalse mihusega produkti, ei ole sellest küllalt, kui toorainet ainult kuumutatakse, sest tekkiv veeaur küllastab õhu ja vähendab seega selle vastuvõtte võimet, kuna tekkiv suurenenud surve omalt poolt aeglustab ka kuivatamisprotsessi.

Kõik see näitab, et ainult õhu kuumutamisega ei saa tagada normaalset kuivatamisprotsessi, vaid et samal ajal peab asendama veeauruga teatud määrani küllastunud õhku uuega. Auruks muutunud vee kõrvaldamisega ja aurust vaba kuuma õhu andmisega, mis hästi küllastub veeauruga, võib kiirendada kuivatamist ja vältida produkti riknemist — väga ebasoovitavat nähet, mida võib täheldada reas kuivatites.

Kuivatatava produkti riknemine on tingitud sellest, et kuuma õhku kuivatis vahetatakse väga harva ning mõnes kuivati osas ta jääb seisma, mille tõttu tooraine ei kuiva, vaid haudub veeauruga küllastunud õhus. Produkt tuleb sealt välja nagu keedetud, madala mihusega.

Teiseks hautumise põhjuseks on, et küllastunud õhk lastakse kuivatist välja väga jahedana. Sel puhul ei suuda õhk kaasa võtta kõike auru, mis kuivatusruumi kogunes kõrges temperatuuris. Seepärast algab siis vastupidine protsess: kuivanud produktid hakkavad uuesti niiskuma ja nendele asub kastena kondenseeruvast aurust tekkiv vesi.

Produkti hautumise nähted esinevad enamasti kuivamisprotsessi algul, kus aurab palju vett.

Kõiki neid nähteid saab vältida normaalselt töötava ventilatsiooniga ja kuivatise õhu temperatuuri reguleerimisega.

Temperatuuri ja niiskunud õhu reguleerimisega saab vältida hautumist kui ka kattekoorukese tekkimist. Seepärast on vajalikud soojuse- ja niiskusemõõtjad, et kuivatamisel eralduks niiskus ja säiliksid maksimaalselt maitse, aroom ja välised eritunnused, mis on omased ühele või teisele valmissaadusele.

Kuivatamise kiirendamiseks suurendatakse kuumenenud õhu liikumise kiirust kuivatis. Kuid suure kiiruse puhul väikeses ruumis ei suuda õhk küllaldaselt kokku puutuda kuivatatava produktiga ega küllaldaselt küllastuda niiskusega, mille tulemusena alaneb kuivatuse tõhusus. Seepärast on mõned kuivatised konstrueeritud nii, et õhk läbib mitu korda kuivatusruumi, enne kui juhitakse väljalasketorusse.

Õhu mitmekordsel kuivatit läbimisel kuumendatakse teda vahepeal uuesti, mis tõstab selle veeauru-vastuvõtlikkust. Küllastunud õhk lastakse vähehaaval välja ja uuendatakse ühtlaselt värske kuuma õhuga.

Õhu mitmekordse kasutamisega kuivatusviis on odavam, sest tarvitab vähem kütteainet, kuid on huvitav ka sellest seisukohast, et pikemaaegsel töötamisel ühe ja sama õhumassiga satub produkti ka vähem tolmu, mida õhk kaasa toob, ja ka vähem hapnikku, hapnik sagedasti mõjub kuivatamisele halvasti.

Sellega nagu tekib soov kuivatada samas õhuvoolus või seda üldse kasutamata. Esialgu näib, nagu oleks selle soovi täitmine üldse võimatu. Tõeliselt on see aga võimalik ja selliseid kuivateid on olemas. Need on vaakuum-kuivatid.

Vaakuum-kuivatites toimub kuivatamine ilma uue õhu juurdevooluta. Eemaldatakse ainult veest tekkinud aur. Aparaadis olev hõre õhk kuivatab produkti madalas temperatuuris. Niisugusel kuivatusviisil saadakse väärtuslik produkt, millel on alles kõik eriomadused, ja kuivamine toimub ka lühema aja kestel.

Kuid kui mitte kasutada vaakuum-aparaati, siis on võimalik ka harilikus kuivatis, harilikus õhusurves teostada kuivatamist ilma hapniku juurdevooluta, kui kasutatakse soojuse edasiandjana mingisugust inertset gaasi, näiteks süsi-

happegaasi või lämmastikku. Kuivatustööstusel on veel palju teha nende gaaside tarvituselevõtmise suunas.

Kuivatatava kihi paksus. Üheaegne ja ühtlane kuivatisse laotud tooraine kuivatamine on teostatav siis, kui tooraine on ühtlase koosseisuga, ühesuuruseks peenestatud, kui veeaur lahkub järk-järgult ja ühtlaselt kogu tooraine lademe ulatuses.

Paksu kuivatatava tooraine lademe ja kuumendava õhu aeglase liikumise puhul võib produkt haududa, seepärast ei ole loomuliku ventilatsiooniga töötavates kuivatites lubatav paksu tooraine lademe paigutamine. See paksus võib olla 1—2 sm, s. o. 4—6 kg 1 m^2 kasulikul sõela pinnal. Kuivatites, kus on kunstlik ventilatsioon, võib ladet suurendada 8—12 kg-ni 1m^2 pinnal. Kuivatatava kihi paksus oleneb suurel määral õhu liikumise kiirusest. Tugeva ventilatsiooniga ja tugeva läbitõmbusega kuivatites, kus õhk küllastub mitmekordselt, võib suurendada kuivatatava kihi paksust 10—12 sm-ni, sest sellistes tingimustes kuivab tooraine ühtlaselt. Kuid luues suhteid tugeva õhutõmbuse ja kuivatatava kihi paksuse vahel, ei tohi unustada veel ühte tegurit, mis paneb piirid ventilaatori töö tugevusele ja õhutõmbuse kiirusele kuivatusruumis, —see on tooraine kaal, mis asetseb sõeltel: liiga tugev õhutõmbus võib aine sõeltelt lendu tõsta ja isegi ventilaatorisse viia, peenemad ja kergemad osad muidugi esijoones.

Kuivamise aeg. Mitmesuguste puu- ja aedvilja liikide kuivamiseks kuluv aeg oleneb tooraine ehitusest, väljaaurutatava vee kogusest, kuivatatava aine peenestatud tükkide kujust ja suurusest, kuivatatava lademe paksusest, kasutatava temperatuuri kõrgusest, õhu liikumise kiirusest ja suunast kuivatis, tooraine eeltöötlemisest ja reast teistest teguritest. Ühe kuivati konstruktsioon lubab kiiremini teatud ainet

kuivatada, teine aegamööda. Põhiteguriks on siin kuumendava õhu vahetuse kiirus.

Ilma kunstliku ventilatsioonita kuivatites kulub mitmesuguste puu- ja aedvilja liikide kuivatamiseks 3 kuni 10 tundi, tugeva kunstliku ventilatsiooniga kuivatites aga on võimalik seda aega tunduvalt lühendada.

Eelpool märkisime, et hõrendatud õhus (vaakuum-kuivatites) toimub kuivatamine kiiremini kui hariliku õhusurve kuivatites. Imev-ventilaatoriga töötavates kuivatites toimub kuivatamine ka pisut kiiremini kui surve-ventilaatoriga töötavates kuivatites, sest imev-ventilaator hõrendab ka pisut õhku.

K u i v a t i t e s õ e l t e m a t e r j a l. Kuivatatava toiduaine mihusele jätab ka see omad jäljed, millisest materjalist ning kuidas on ehitatud kuivati sõelad. Sagedasti kasutatakse sõelana raudtraadist võrku.

Selline võrk roostetub niiskuse ja toorainetes leiduvate hapete mõjul ruttu ja jätab toorainele jäljed, mis tunduvalt halvendavad aine mihust. Peale selle eralduvad raudvõrgust metallitolm ja traadiotsad ning killud, mis risustavad valmissaadust. Ka on andmeid selle kohta, et tooraines leiduvad vitamiinid hävivad selle kokkupuutumisel metalliga. Seepärast kasutatakse sagedamini võrku, mis on kaetud tinaga[1]. Selline võrk on parem kui raudne, kuid tina kord kulub ruttu ära ja siis tuleb need sõela põhjad asendada teistega või katta lakiga, mis ei mõju valmissaadusele.

Aedvilja kuivatustööstus korraldab uurimisi selle kohta, milline materjal on sobivam kuivatussõelte põhjadeks — roostetamatu teras, fiiber, plastmass, viskoos, alumiiniumiga kaetud raudplekk või mõni muu materjal. Loodetavasti annavad need uurimused lähemas tulevikus sobivaid tulemusi.

[1] Tsingitud traatvõrk ei ole lubatav.

Väike-ettevõtetes kasutatakse sõelu, mille põhjad on valmistatud sidumisnöörist (džuudist), puuvillasest võrgust, mis on immutatud erikoosseisulise ainega, õhukestest puuliistudest, paju- või mõne muu puu vitstest (muidugi kooritult), kõrkjast ehk lugast jne. Omal ajal kasutas nende ridade autor rahuldavate tulemustega ka linast sõelapõhja võrku. Selliste sõelade puuduseks on see, et nad niiskudes tursuvad sedavõrd, et ei lase õhku läbi, samuti ka nende tuleohtlikkus.

Et sõelapõhjad välja venides mitte ripnema ei jääks, tehakse nendele raamid alla. Raamid valmistatakse puust ja nii suured, et neid oleks sobiv käsitada. Kõige sagedamini esinev sõelte suurus on 70×140 sm.

Kuivatitele esitatavad nõuded. Puu- ja aedvilja kuivatite konstrueerimise raskused seisavad selles, et nendes kuivatatakse mitmet liiki puu- ja aedvilju, mille kuivatamise tingimused ei ole ühtlased. Nii alatakse mõnede puu- ja aedviljade kuivatamist madalama temperatuuriga ja lõpu poole kõrgendatakse, teiste juures vastupidiselt. Ühtede kuivatamiseks kasutatakse kogu aeg madalamat temperatuuri, teiste jaoks kõrgendatud või muutuvat temperatuuri. Mõnede üksikute liikide kuivatamisel muudetakse ka õhu niiskust.

Seepärast on esimeseks tingimuseks kuivati konstrueerimisel, et see suudaks tagada kuuma õhu voolu andmist tarvilikul määral, omaks küllaldast soojuse tagavara igaks kuivatamise momendiks ja oleks võimeline kõrvaldama niiskunud õhku ebaühtlaselt ja eri aegadel. Nendel tingimustel on võimalik reguleerida temperatuuri ja niiskust.

Paljud töötavatest kuivatitest ei vasta nendele tingimustele, sest ei oma küllaldast küttepinda õhu kuumendamiseks, omavad halbu soojuse edasiandmise reguleerimise vahendeid või ei oma neid üldse.

Kuivatis ei tohi leiduda «surnud kohti», kus tooraine üldse ei kuiva, vaid haudub õhu niiskuse tõttu. Kõik kuivatist väljalastav toodang, kui ta omab ühtlast peenestust ja koosseisu, peab olema ühtlaselt kuiv.

Ebaühtlaselt kuivanud produkti leidub sagedasti mitte ainult kuivati mitmesuguses kõrguses, vaid ka ühel ja samal tasapinnal. Sellisel juhul on üksikutes kohtades mõeldav ka aine kõrbemine. Reas kuivatites kõrvaldatakse seda puudust sel teel, et kuivamise kestel paigutatakse sõelu ümber. Selline ümberpaigutamine pole aga mitte alati mehhaniseeritud.

Kuivati peab töötama vähese tööjõu kasutamisel ja võimalikult vähese kütte tarvitamisel. Lakkamatult töötavaid kuivateid tuleb eelistada perioodiliselt töötavaile.

Küttekulu õhu kuumendamiseks oleneb suurel määral kütja vilumusest, küttekolde õnnestunud konstruktsioonist, selle ehitusmaterjalist, kuivatis endas aga sellest, kui täielikult kasutatakse ära soojust niiskuse aurutamiseks.

Kuivati soojuse bilanss koosneb ühest küljest soojusest, mis saabub kuivatisse, ja teiselt poolt — soojusest, mida kasutatakse a) produkti soojendamiseks ja b) vee aurutamiseks produktist. Need on kasulikud kulud. Peale selle on veel terve rida kulutusi, mida tuleb arvata kasutute liiki. Soojus kaob koos niiskunud ja jahtunud õhuga ventilaatori kaudu, koos suitsuga, kuivati seinte kaudu, koos väljavõetavate sõelte ja kuivanud produktiga.

Soojuse bilanss kõige üldisemal kujul koostatakse järgmiselt.

Kui koos välise õhuga saabuva soojuse hulka märkida Q_1, soojuse kogust, mis saab õhk küttekoldest — Q_2, soojuse hulka, mis tuleb kuivatisse koos toormaterjaliga — Q_3, siis kogu soojus, mis saabub kuivatisse, on

$$Q_1+Q_2+Q_3.$$

Kui edasi märgime soojuse hulka, mis kulub toormaterjali kuumutamiseks ja selles leiduva niiskuse aurutamiseks — Q_4, soojuse hulka, mis läheb kaotsi

a) koos väljavõetava kuivanud produktiga — Q_5,

b) koos transportvahendite ja kuivatus-sõeltega — Q_6,

c) koos läbitöötanud õhuga ja niiskusega — Q_7,

d) läbi kuivati seinte — Q_8, siis on üldine kulutatud soojuse hulk

$$Q_4+Q_5+Q_6+Q_7+Q_8$$

ning soojuse bilanss esineb järgmise valemina:

$$Q_1+Q_2+Q_3=Q_4+Q_5+Q_6+Q_7+Q_8.$$

Ühe kg niiskuse aurutamiseks produktidest kasutavad ühed kuivatid 2000 kalorit, teised veel rohkem, kuna tööstustüüpi kuivatites tullakse toime 1200 kaloriga.

Kuivati töö üle otsustatakse kasuliku tegevuse koefitsiendi järgi. See koefitsient peab olema võimalikult suur. Enamikul olevaist kuivatitest on see kasuliku tegevuse koefitsient madal — 0,30 — 0,40, s. t. kasutatakse ära ligikaudu üks kolmandik küttesoojuse energiast.

Kuivati peab olema tulekindel ja omama võimalikult väikest põranda pinda.

Kuivatite üldine iseloomustus. Iga kuivati koosneb kolmest põhiosast: 1) küttekoldest — ahjust ja soojendavaist või soojust edasi andvaist kanalitest ehk torudest, mis annavad kuivatile kuuma õhku, 2) päris kuivatist — kambrist või ruumist, kuhu paigutatakse kuivatatavad puuja aedviljad ning kuhu juhitakse torusid mööda küttekoldest kui ka ahju seintest kuumutatud õhku, ja 3) torudest või ventilaatorist, mida mööda juhitakse niiskunud õhk välja, s. o. loomulikust või kunstlikust ventilatsioonist.

Suuruselt ja töövõimelt võivad kuivatid olla väikesed, kantavad või veetavad, mida kasutatakse piirkondades, kus

kasvab raskesti transporditavat toorainet, ja statsionaarsed, mis asuvad teatavas kohas, kuhu tooraine nendele juurde veetakse.

Statsionaarseid kuivateid võib omakorda jaotada suurteks — tööstuslikeks kuivatiteks, suure töövõimega, ja väikesteks — käsitööstuslikeks — väikeste koguste kuivatamiseks.

Soojendusviisi järgi jagunevad kuivatid tulekuivatiteks, kus soojus saabub kuivatisse kanalite seinte kaudu, mida mööda liiguvad põlemisgaasid, ja aurukuivatiteks, kui küttekollet (kalorifeeri) kuumendatakse auruga.

Olenevalt soojusekandja suunast võib kuivateid jagada järgmistesse rühmadesse:

a) kuivatid, kus soojus andub toormaterjalile edasi selle otsesel kokkupuutumisel kuumutatud pinnaga, näiteks lameahi ehk virus;

b) kuivatid mis töötavad läbitõmbuva kuuma õhuga, nagu kapp- ja karussellkuivatid;

c) kuivatid, kus üle kuivava materjali liiguvad soojusekandjad — kanalkuivatid.

Kuivatid võivad töötada ühesuunalise õhu vooluga, s. t. tooraine ja õhuvool satuvad mõlemad kuivatisse ühelt poolt ja ühes suunas, või vastupidises suunas õhu vooluga, kui tooraine ja õhuvool satuvad kuivatis vastamisi, liiguvad vastassuundades.

On selliseid kuivateid, milles kuuma õhku pärast teatavat jahenemist kuumendatakse kuumenduspatareide abil.

Enamikus kuivatitest püsib kuivatatav produkt kuivamise aja kestel liikumatult, nii et seda tuleb segada, teistes (näiteks trummel-kuivatites) on tooraine liikvel.

On kuivateid, mis töötavad harilikus õhusurves ja selliseid, mis töötavad hõrendatud õhus (vaakuum-kuivatid).

Olenevalt õhu soojendamise allikast, s. t. kas soojenda-

takse õhku kunstlikult või kasutatakse selleks päikese kuumust, jaguneb kuivatamine kunstlikuks ja päikese-kuivatuseks.

PUUVILJA KUIVATAMINE PÄIKESE KÄES.

Puuvilja kuivatamine päikese käes on arenenud peamiselt seal, kus on palju päikesepaistelisi päevi, vähe vihma ja õhu temperatuur küllalt kõrge.

Päikese käes kuivatatakse enamasti viinamarju, aprikoose, virsikuid, õunu, pirne, ploome, viigimarju.

Päikese käes kuivatamise viisid on paiguti väga algelised. Mõnes kohas paigutatakse puu- ja aedviljad ilma igasuguse töötlemiseta hoonete katustele või lihtsalt aias maa peale, kus nad, olenevalt puuvilja liigist ja ilmast kuivavad 10—15 päeva kestel. Sellise kuivatusviisiga ei saada muidugi kõrgeväärtuslikke tooteid ja sellist kuivatusviisi ei saa soovitada.

Viimasel ajal on hakatud kasutama paremaid päikese käes kuivatamise viise, milliste hulka kuulub ka nn. kalifornia kuivatusviis.

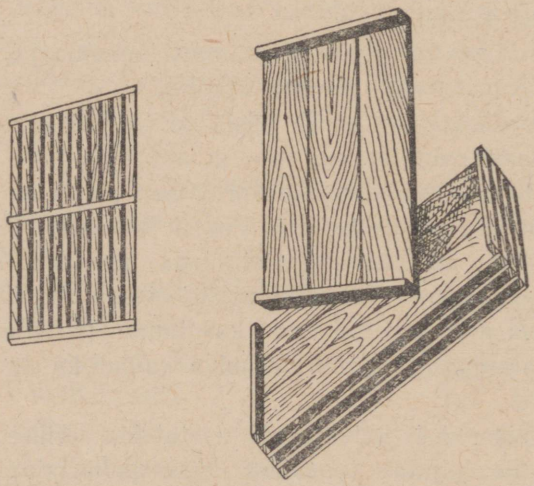
Kalifornia viisil kuivatades asutatakse erilised kuivatamisaiad, mis kujutavad endast hästi puhastatud maatükki eemal tolmustest teedest ja elumajadest. Sellele platsile paigutataksegi alustele puust kandikutel, millede suurus 90×60 sm, õhukese kihina puuviljad. Enne kandikutele (joon. 26) paigutamist neid (aprikoose ja viinamarju) sorteeritakse ja gaasitatakse SO_2-ga, mõnda liiki (õunu ja pirne) aga kooritakse ja kõrvaldatakse südamik, lõigatakse tükkideks ja siis gaasitatakse.

Kandikud koristatakse halva ilma puhul ja ööseks ära.

Et kergem oleks kandikuid kohale toimetada ja koristada, paigutatakse kuivatusplatsile väike ümberpaigutatav väiraudtee.

Kandikute paigutamine hunnikutesse, vankritesse või vagunitele kui ka mujale võib toimuda nendele paigutatud produkte liigutamata, sest kandikute otste külge on kinnitatud kandeliistud, millele toetuvad üksteisele laotud kandikud, kusjuures nende vahele jäävad liistupaksused vahed.

Kandikud koristatakse kuivatusplatsilt ka siis, kui produkte on päikese paistel juba küllalt kuivatatud ja neid tuleb



Joon. 26. Päikese käes kuivatamise kandikud.

paigutada varjulisse kohta täiendavalt järelkuivama. Seal asuvad kandikud suurtes üksteise peale laotud virnades, kusjuures õhk nende vahedest läbi käib ja produkte täiendavalt ühtlaselt kuivatab.

Järelkuivamine varjulises kohas väldib produktide pealmise kihi liigset kuivamist, kui ka kuivatatava produkti üksikute tükkide pealmise kihi enneaegset kuivamist, kuna seesmine kiht on alles kuivamata, mille tõttu tükkide ääred käärduvad.

Kalifornia viisil kuivatamine toimub ruttu ja annab parema mihusega produkte kui harilik päikese käes kuivatamine.

Allpool toodud joonise järgi on võimalik saada ettekujutuse päikese käes kuivatamise viisist (joon. 27).

Kuid ka selle kuivatus-süsteemi juures ei ole võimalik vältida üldist päikese käes kuivatamise puudust — aeglast



Joon. 27. Puuvilja päikese paistel kuivatamine.

kuivamist, sest puudub võimalus reguleerida temperatuuri ja õhu niiskust, kui ka hoida produkte puhtatena.

Nende puuduste vältimiseks on soovitatud mitmet süsteemi «päikesekuivateid», millest enamik kujutab endast kaanega kaste, kus kaas on klaasitatud sarnaselt akna raamile mõnikord isegi eriliste kiirtekogujatega. Sellise kasti sisse paigutatakse mitu rida kuivatamissõelu.

Sellistes «päikesekuivatites» toimub kuivatamine kiiremini, sest kastide sees on klaasist katte tõttu õhk soojem kui väljaspool kasti. Kuivatamine areneb veel palju kiiremini, kui kuivatuskastile on tehtud ka ventilatsiooniseadis, mille tõttu tekib kastis tõmbus. Sellistes kuivatites on teatav võimalus reguleerida õhu temperatuuri. Ka on siin produkt kaitstud tolmu ja putukate eest.

Kuid võrdlemisi pikaldane kuivamisprotsess ja suur amortisatsioonikulu, võrreldes kalifornia viisil kandikutel kuivatamisega, on takistanud selliste kuivatite laialdast levikut.

Isamaasõja päevil kasutati päikese käes aedvilja kuivatamist mitte ainult NSV Liidu lõuna-, vaid ka kesk- ja idarajoonides, ja mitte ainult suvel, vaid ka päikesepaistelistel sügispäevadel.

Aedvilja kuivatatakse nii lahtise taeva all kui ka hoonetes ja pööningutel, kui seal on hea ventilatsioon.

Kuivatamiseks ettevalmistatud aedviljad lükitakse nöörile või laotatakse kandikutele ja need paigutatakse riiulitele või aluspuudele ehk raamidele. Olenevalt ilmast, peenestamise viisist ja aedvilja liigist, kestab sellistes kuivatites kuivatamine 2 kuni 9 päeva.

Kasutatakse ka päikese käes kuivatamist koos kunstliku kuivatamisega, teostades järelkuivatamist tulikuivatites.

Sellise kuivatusviisi korral lahkub õhus päikese käes enamik vett ja siis, kui produkt on tublisti kuivanud ja vee aura-

mine muutunud aeglaseks, asetatakse produkt tulikuivatisse. Sellise süsteemi korral lüheneb kuivamise aeg tunduvalt ning produkt saadakse kõrgeväärtuslik.

Rohelist aedvilja (tilli ja peterselli) kuivatatakse harilikult varjulises kohas, varju all või pööningul, kus on hea loomulik ventilatsioon. Korralikul päikese-õhukuivatamisel võidakse saada küllaltki kõrgeväärtuslikku valmissaadust.

Üksikute puuvilja liikide päikese käes kuivatamine.

Viinamarjade kuivatamine. Viinamarjade kuivatamine on koondunud meil Usbeki, Tadžiki ja Turkmeeni NSV-sse.

Peamiselt toimub kuivatamine Samarkandi, Ura-Tübiini, Hodženti ja Gissaari rajoonides.

Viinamarjad, millest tahetakse kuivatamise teel valmistada rosinaid (s. o. kuivatatud viinamarju koos seemnetega) ja korinte (s. o. kuivatatud viinamarju ilma seemneteta), peavad olema täiesti valminud, nakatamata seenehaigustest ja omama tugevaid kobaraid. Haigustest nakatatud kobarad ja üksikud vigased marjad tuleb eraldada. Viinamarjade kogumist tuleb teostada kuiva ilmaga.

Rosinate ja korintide toorainena kasutatakse järgmisi pomoloogilisi viinamarja sorte: ak-kišmiš (valge kišmiš), šigani (must kišmiš), hussaini, vassarga, maska, kata-kurgan, tšiljäägi, turkmeeni, kara-kišmiš jt.

Viinamarjade kuivatamisel kasutatakse mitmeid viise, millest oleneb ka rosinate mihus.

Kõige lihtsam kuivatamisviis, mida Turkmeenias nimetatakse «aftobi», seisab selles, et viinamarjade kobarad laotakse majade katustele või selleks eriti ettevalmistatud väljakutele või kandikutele. Selle kuivatusviisi korral laotakse kobarad ühekordselt kandikule ja pööratakse aegajalt neid ette-

vaatlikult ümber, kusjuures — kui kobarad on paigutatud kandikule — täie kandiku peale paigutatakse tühi kandik ja pööratakse järsku kandikud ümber, mille tagajärjel kobarad satuvad tühjale kandikule, alumiste pooltega üles. Sel viisil kestab kuivatamine kaunis aeglaselt — 15—25 päeva, olenedes marjade ja kobarate suurusest.

Teise süsteemi järgi kuivatamisel ei asetata viinamarju otseselt päikese kätte, vaid neid kuivatatakse kuuma õhuga.

Selle kuivatusviisi puhul paigutatakse viinamarjad erilisse kuivatus-sarasse ritvade külge ritta rippuma. Sara seinale on puuritud augud, kust soe õhk läbi tungib. Selle kuivatusviisi korral säilib marjade loomulik värvus ja produkt valmib kõrgeväärtuslik, kuid kuivamine võtab väga palju aega.

Järgmine kuivatusviis, mida Turkmeenias nimetatakse «obdžušš», seisab selles, et suurte marjadega viinamarja kobarad enne päikese paistele paigutamist blanšeeritakse sooda-, potase- või lubjalahuses. Selleks kasutatakse ka saksauli tuha ekstrakti — iškorit, mida kogutakse kohapeal. Blanšeerimisleelise kontsentratsioon on 0,3—0,4%, blanšeerimise kestus — 2—4 sekundit. Pärast blanšeerimist pestakse viinamarju aegaviitmatult mitu korda külmas vees.

Blanšeerimisvee kontsentratsioon ja blanšeerimise aeg olenevad viinamarja sordist ja selle valmisusest: mida valminum on viinamari, seda lahjem peab olema lahus ja seda lühem blanšeerimise aeg. Blanšeerimise sihiks on vabastada marja koor vaha korrast, millega marjad on kaetud, ja tekitada kooresse väikesi pragusid, mis tunduvalt lühendavad kuivatamise aega. Selle süsteemi juures on kuivatuse kestus 5—8 päeva.

Viinamarja rosinaks-kuivatamine kalifornia viisil nõuab enne kuivatamist marjade kupatamist leeliselahuses ja gaasitamist väävlisgaasiga. Kuivatamine ise toimub algul kandikutel päikese paistel ja kui marjad juba pisut on närbunud,

siis viiakse kuivatamine lõpule sooja õhu abil virna laotud kandikutes, kusjuures ühte virna laotakse 20—25 kandikut pealistikku.

Gaasitamine toimub erilistes kambrites. Väävli kulu on 30—40 gr. 1 m³ ruumi kohta, gaasitamise kestus — üks tund. Gaasitatakse ainult kollaseid viinamarja sorte.

Seda kuivatamisviisi nimetatakse meil varjundatud ehk virnas kuivatamiseks.

Viimasel ajal on meil hakatud valmistama ka malagat. Selle rosinasordi erinevuseks on, et seda mitte ainult ei kuivatata tervete kobaratena, vaid lastakse samal kujul ka müügile.

Millise viisi järgi viinamarju ka ei kuivatataks, ikka pannakse nad pärast kuivatust ühte hunnikusse, selleks et niiskus seal ühtlustuks. Mitmesuguste sortide niiskuse hulk kõigub 18 ja 21% vahel. Toorest viinamarjast saab rosinaid 25—30%.

Praegusel ajal on kehistatud standardid järgmiste kuivatatud viinamarja sortide jaoks, olgu nad siis vabrikus töödeldud või teisiti.

S a b s a on valmistatud ak-kišmiši seemneteta viinamarja sordist, omab valkjaspruuni või pruuni värvust, olenevalt töötlemise viisist (kuivatamise eel blanšeeritakse leelisega).

B i d a n a valmistatakse ak-kišmiši seemneteta viinamarja sordist, omab pruuni või tumepruuni värvust sinaka tooniga (enne kuivatamist ei blanšeerita).

G e r m i a n — valmistatakse maska ja anguri seemnetega viinamarjadest, valmilt omab tumepruuni või pruuni värvust. Marjad on suured — kuni 20 mm läbimõõduga.

Š i g a n i — valmistatakse seemneteta kara-kišmiš viinamarja sordist, omab sinakasmusta või punase varjundiga musta värvust.

Sojaagi — valmistatakse seemneteta valkjasrohelistest või kollaka varjundiga viinamarjadest.

Vassarga (kollane ja must) — valmistatakse seemnetega viinamarjadest; kollased sordid omavad tumekollast valkjaspruuni varjundit, mustad — punaka varjundiga värvust. Suuruselt on nad kuni 15 mm läbimõõduga.

Tšiljäägi — valmistatakse seemnetega viinamarjadest. Selle rosinad omavad valkjaspruuni värvust.

Avlon — valmistatakse mitmet sorti viinamarjadest.

Primitiivse kuivatusviisiga valmistatud kaup ei vasta sagedasti standardi nõudeile, eriti värvuse, suuruse ühtluse, risustuse ja puhtuse poolest. Kuna neid puudusi aga saab suuremalt osalt kõrvaldada ka pärast kuivatamist, siis viimistellakse neid pärast vabrikus. Selle sihiga on Samarkandis käiku lastud rosinapuhastamise tehas. Tehase töö koosneb järgmistest operatsioonidest.

Laost, kus kuivatatud viinamarjad asuvad salvedes pomoloogiliste sortide kaupa, viiakse nad masinasse, kus kokkupressitud rosina tombud lõhutakse ja üle antakse teisele masinale, kus eraldatakse nendest marjavarred ja varreosad. Pärast seda kuuluvad rosinad sõeltel sortimisele suuruse järgi. See toiming jagab rosinad nelja sorti (jämedad, keskmised, peened ja jäätmed), mille järel iga sort paigutatakse eri salve. Pärast seda lastakse iga sort eraldi lintmasinasse, kus marjad puhastatakse kõigist külgejäänud lisandeist. Selle järel pestakse kuivatatud rosinaid voolava veega vannides, kus nad puhastatakse kõigest külgejäänud mustusest, tolmust ja liivast ning antakse tõstemasinal konveierile, kus neid kuivatab küttekoldest tulev kuum õhk. Peale selle on tehasel rosinate kuivatamiseks ka Puccinelli kuivati.

Kuivatatud rosinad kaalutakse automaatkaaludel, kust nad satuvad kohe kastidesse, mida teine konveier sinna toi-

metab, ja pressitakse seal kokku. Selle järel käivad kastid rea masinate alt läbi, mis viivad nende pakkimise lõpule. Ühed katavad kasti kaanega, teised naelutavad kaane ja seovad ta traadiga kinni. Valmispakitud kauba viib konveier lõpuks lattu.

See rosinate puhastamise töö on täielikult mehhaniseeritud. Rosinad omavad puhastamisel paremat välimust, kuid kaotavad pesemisel osa suhkrust.

Tooraine esialgse töötlemise parandamine vähendaks tingimata kadusid ja kahjumeid.

Olenevalt töötlemise viisist, marjade värvusest ja suurusest, niiskusesisaldusest ja mitmesugusest lisandeist, jagunevad rosinad kõrgemasse, esimesse ja teise sorti.

Rida kuivatatud viinamarjade koosseisu uurimistöid, mida teostati 1927. a. Moskva Plehhanovi nimelises Rahvamajanduse Instituudis ja Varustuse Rahvakomissariaadi Puuvilja ja Aedvilja Instituudis, annavad rosinate keemilise koosseisu ülevaate.

Nende uurimiste[1] kohaselt on Usbeki NSV rosinate koosseis järgmine (tabel 3).

Tabel 3.

Sort	Vesi	Invert-suhkur	Happesus (viinahape)	Lämmastik-aine	Tselluloos	Tuhk	100 marja kaal	Prügisus
	Protsendid						grammid	%
Šigani . . .	25,16	61,51	1,16	1,57	1,02	1,96	38,1	1,54
Bidana . . .	24,81	65,81	1,19	1,58	0,96	1,56	40,18	1,34
Turkmeenia	24,30	60,12	1,08	2,01	4,92	2,04	75,18	2,33
Taifi . . .	22,45	63,73	0,74	1,71	2,01	2,67	73,92	3,50
Vassarga . .	24,90	60,68	1,78	2,14	5,64	2,37	90,32	2,48
Germian . .	22,54	65,97	1,26	1,92	3,73	1,67	105,62	1,65
Hussaini . .	22,37	63,21	0,54	1,98	3,44	1,90	117,91	1,17
Keskmine:	23,79	63,00	1,11	1,84	3,10	2,00	—	—

[1] F. V. Tserevitinov ja F. B. Urjev, «Turkestani rosinad ja nende uurimine», 1927. a.

Nagu selgub analüüside andmetest, kõigub suhkru üldine kogus rosinates 60,12 ja 65,97% vahel. 1936. a. tehtud analüüsid andsid ligikaudu samad tulemused, kuid üksikud sabsaa proovid andsid kuni 73% suhkrut (sabsaa on kõige magusam rosin). Suhkur on kõige hinnalisem rosina koosseisu osa, sealjuures koosneb see glükoosist ja fruktoosist. Happesus kõigub 0,54—1,78% vahel.

Võrdluseks toome välismail valmistatud rosinate suhkrusisalduse (protsentides).

Palestiina rosinad	66,03—73,57
Süüria rosinad	59,20—64,40
Korindi rosinad	63,03

Aprikooside kuivatamine. Aprikooside kuivatamine on laialt arenenud Usbeki, Tadžiki ja Kirgiisi NSV-s. Seal kasvab palju kuivatamiseks sobivaid aprikoosi sorte, millest saadakse häid valmissaadusi. Seal kasvatatavail aprikoosidel on hea maitse, mittejahune magus sisu, kergesti eraldatav, enamikul juhtudest magusa tuumaga seeme (kivike). Meie maa aprikoosi sortide rida omadusi (rikkalik suhkrusus, jahuse maigu puudumine) tõstavad neid kõrgemale euroopa sortidest. Parimad kuivatamiseks on järgmised sordid: babai, suphani, isfarak, hurmai, kondak, mirsandželi ja peale nende veel hassakid (metsikud). Osa nendest läheb urjuki (seemnega koos kuivatatud väike aprikoos), teine osa kuraaga (poolekslõigatult kuivatatud aprikoosid) ja lõpuks kaissa (aprikoosid, millelt pärast gaasitamist on seemned välja pigistatud) valmistamiseks. Suphanil ja isfarakil on suured puuviljad, hurmail, mirsandželil, babail ja kondakil — keskmised, hassakitel — väikesed. Nende värvus võib olla mitmesuguste varjunditega helekollasest kuni punakaskollaseni. Pärast kuivamist muutub värvus tumepu-

nase ja oranžpunase varjundiliseks, mõned sordid aga püsivad kollastes toonides. Hassakitest saadakse üldiselt vähemväärtuslikku kaupa, kuid nende seas on ka väärtuslikke eksemplare. Eelistatakse sorte, mis pärast kuivamist ei suhkurdu ega kägardu, nagu näiteks isfarak ja suphani. On sorte, mis ainult suhkurduvad, nagu mirsandželi ja kondak, ja teisi, mis ainult kägarduvad, nagu hurmai.

Kuivatamiseks kasutatavad aprikoosid peavad olema täiesti valminud ja võimalikult suure suhkrusisaldusega, sest selline tooraine annab suurema koguse paremat valmissaadust. Ülevalminud ja pehmeksmuutunud viljad lagunevad lõhkilõikamisel ja muljunevad sortimisel. Kuivatamiseks ei kõlba ka aprikoosid, milledel on mehaanilisi vigastusi või mis on haigustest nakatatud. Iga pomoloogilist sorti kuivatatakse eraldi. Aprikoose kuivatatakse kohalikul, kuid ka kalifornia viisil.

Kohalikul viisil kuivatades puhastatakse tükk maad ja puistatakse aprikoosid sinna peale. Kuivatatakse ka lamedatel majakatustel. Nii maas kui katusel kuivades pannakse puuvilja alla vahel kõrkjast matid või lõuendid. Päikese käes kuivatatakse aprikoose tervetena või poolikutena, kusjuures seeme kõrvaldatakse käsitsi, mille tõttu aprikoosi ääred on rebestunud.

Sel viisil kuivatatud aprikoosidel on tume värvus ja ka nende väärtus pole suur.

Kalifornia viisil kuivatades kõige enne puuvili sorditakse, praakides välja kõik rikutud ja haigustest nakatatud viljad. Seemned eraldatakse sel teel, et lõigatakse enne puuviljad õnarat pidi noaga lõhki ja siis võetakse seeme välja.

Nii ettevalmistatud puuviljad gaasitatakse väävlisgaasiga ja laotakse siis ühelt realt kandikutele, lõigatud pool peale-

poole. Sellega välditakse mahlade kaotsiminekut ja viljade kleepumist kandiku külge, mida valmistatakse laudadest, kuid sagedamini liistudest. Kandikud aprikoosidega paigutatakse päikesepaistelistele platsidele või õuedesse.

Gaasitamine toimub kohe pärast lõhkilõikamist. Selleks kaevatakse maa sisse väike auk, pannakse sinna tellis- või katusekivi ja riputatakse sellele väävlit. Siis paigutatakse augu peale 13—15 kandikut aprikoosidega pealistikku, kaetakse see virn vineerist kastiga ning pannakse väävel põlema. Väävlit võetakse 1 gramm 1 kg tooraine kohta. Gaasitamine kestab 1—2 tundi[1]. Gaasitamise ajal tuleb jälgida, et SO_2-d ei läheks kaotsi kastiaukude ja pragude kaudu. Kui kastil neid leidub, siis tuleb nad saviga kinni määrida või mullaga katta.

Enne gaasitamist pritsitakse aprikoosid veega üle, et nad paremini seoks SO_2-d.

Suurtes aprikoosi kuivatus-ettevõtetes on gaasitamiseks alalised tihedate seintega kambrid, kuhu produktid paigutatakse vankrile pealistikku laotud kandikutel. Kambri uksed suletakse õhukindlalt.

Pärast gaasitamist jäetakse puuviljad mõneks ajaks (1—2 tunniks) varjulisse kohta tuulduma, kust nad pärast seda viiakse päikese kätte ja jäetakse sinna närbuma, kuni ligikaudu 50% vett on ära auranud. Siis laotakse kandikud koos aprikoosidega jälle varjulisse kohta virna, et seal soojas õhus neil lasta järelkuivada. Selline virnas kuivamine kestab 4—7 päeva. Pärast kuivamist kallatakse aprikoosid

[1] Väävli hulk ja gaasitamise aeg olenevad aprikooside sordist ja nende valmisusest (enamvalminud seovad väävlisgaasi rutemini) ning peavad vastama normidele, mis on määratud valmissaadusesse püsimajääva väävlishüdriidi jaoks (mitte üle 0,1%).

kandikutelt hunnikusse ja jäetakse nii niiskuse ühtlustamiseks seisma 12—15 päevaks.

Olenevalt töötlusviisist, saadakse gaasitatud või gaasitamata urjuk, gaasitamata ja kalifornia süsteemi järgi kuivatatud, lõigatud või rebitud äärtega kuraaga.

Valmissaaduste ühe ja sama niiskusesisalduse juures saadakse — olenevalt sordist ja küpsusest — keskmiselt — urjukki 22%, kuraagat 14%, tooraine kaaluga võrreldes.

Mitmesuguste urjuki liikide niiskuse hulk kõigub 16 kuni 18%, kuivatatud kuraagal — 22% ja kaissal — kuni 23%.

Hästi gaasitatud aprikoosidel on loomulik värvus, nad ei kleepu, on elastsed ja samal ajal mitte kõvad ega murduvad. Peosse surutud tänk pudeneb aegamööda peo avamisel. Maitselt on nad magusad, hapuka kõrvalmaiguga. Produkte, mille lõigatud ääred on südamiku poole kõverasse tõmbunud, hinnatakse alaväärtuslikumaks, kui oma kuju alalhoidnuid.

Kirjeldatud viisil kuivatatud saaduste mihust võidakse tõsta, neid puhastades ja sortides. Seda ülesannet täidab 1929. a. ehitatud Kanibadami tehas, mille tootmisvõime on 1000 tonni kuus. Tehas töötab 5—6 kuud aastas.

Tehasesse saabuv urjuk ja kuraaga paigutatakse lattu ja juhitakse sealt tarviduse järgi konveieril masinasse, mis paakunud produkti lahutab. Need puuviljad tõstetakse siis elevaatoriga rappuvatesse sõeltesse, millel on põhjas mitmesuguse läbimõõduga augud. Läbi sõelte vajudes jagunevad produktid suuruse järgi viide sorti, suurusega 15, 20, 25 ja 30 mm. Peenemad lähevad praaki.

Sorditud kuraaga antakse üle aeglaselt liikuvatele linttransportööridele, kus toimub käsitsi sortimine värvuse ja mihuse järgi. Seejuures eraldatakse kõige enam rebestunud äärtega, tähnilised, mehaaniliselt rikutud, seenehaigustest ja kärsaklastest nakatatud jne. kuraaga.

Pärast sortimist satuvad puuviljad pesutrumlisse. Seal peseb puuvilju peente jugadena purskav vesi. Pärast pesemist paigutatakse nad kõikuvatele sõeltele, kus neid loputatakse puhta veega.

Pestud ja loputatud kuraaga paigutatakse õhukese kihina kandikutele, mida laotakse 22 tükki pealistikku ja juhitakse vankritel hermeetiliselt suletavatesse gaasitamiskambritesse.

Gaasitatud produktsioon kuivatatakse pärast tuulutamist 1,5—2 tunni kestel Puccinelli kuivatises 60—70°-lises temperatuuris kuni normaalse niiskusesisalduseni ja jäetakse siis erilisele platvormile jahtuma. Jahtunud kuraaga saadetakse vagonettidel pakkimisjaoskonda automaatseks kaalumiseks ja pakkimiseks.

Siin puistatakse kuraaga kandikutelt konveierile ja tõstetakse elevaatoriga üles laadimis-punkritesse, mis asuvad automaatkaalude kohal. 12,5 kg raskused portsjonid kallavad kaalud teisi teid mööda kohaletoodud pakkekastidesse, mis on seest kaetud pärgamentpaberiga. Väljakaalutud portsjoni kogus on kasti mahust suurem, seepärast pannakse kasti peale raam, mis tõstab kasti kõrgust. Pärast kuraaga kastidesse kallamist juhitakse kastid lülikuga pressi juurde, mis järk-järgult pressib kuraaga ühtlaselt kõikides kihtides, nii külje- kui ka otsalaudade juures. Kõik üle kasti äärte tõusnud kuraaga mahub parajasti kasti sisse ja raam kõrvaldatakse. Kasti pealmine kiht tehakse suurte aprikoosipooltega tasaseks ja kastid juhitakse kaanetamismasina juurde, kus kaaned kinni naelutatakse ja traadiga kinnitatakse. Valmissaadus saadetakse konveieril lattu. Nii töödeldakse tehases mitmesuguses suuruses, värvuses ja mihuses, isegi määrdunult sissetulnud kirju puuvilja segu kõrgesordiliseks standardkaubaks.

Mainitud töötlemisviisi puuduseks tuleb lugeda seda, et sealjuures läheb kaotsi osa suhkrut ja happeid (pesemisel) ja et ta nõuab teistkordset gaasitamist. Neid puudusi võib tunduvalt vähendada tehasesse saabuva materjali mihuse parandamisega.

Kuraaga jaguneb mihuse järgi (värvuse, kuju ja liigi, suuruse, lihavuse, lisandite, rikete jne. järgi) kolme sorti — kõrgem, esimene ja teine.

A. P. Võžigina analüüside järgi on kuivatatud aprikooside keemiline koosseis järgmine:

Urjuk: sisu — 75,38%, seemneid — 24,62%
Sisu koosseis: vett 12,2—18,2%, üldsuhkrut 32,10—59,25%, sahharoosi — 17,45—48,69%, happeid (õunahappele ümberarvutatult) 0,36—1,02%.

Kuraaga: Vett 18,35—22,9%, üldsuhkrut 35,2—46,01%, sahharoosi 15,44—23,75%, happeid (õunahappele ümberarvutatult) 1,27—1,77%.

Üksikute kuraaga sortide suhkurdumine on tingitud nendes sortides suure hulga kergesti kristalliseeruva sahharoosi olemasolust.

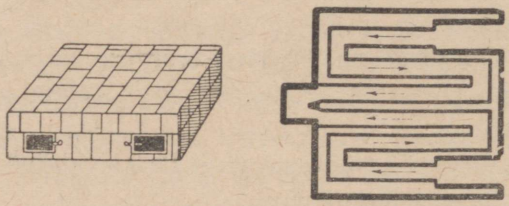
PUU- JA AEDVILJADE KUNSTLIK KUIVATAMINE.

Kuivatite tüübid.

Kuivatuskapid olid esimesteks kuivatus-aparaatideks, mida hakati kasutama meil aedviljade kuivatamisele asumisel. Kõigepealt hakati neid kasutama Rostovi rajoonis Jaroslavi oblastis, kus tekkis meie kuivatustööstus.

Enne seda tüüpi kuivatite tarvitusele võtmist kasutati nendena lihtsaid eluruumide viruseid ehk lama-ahjusid.

Pärastpoole hakati lama-ahjusid ehitama eri ruumides. Nendel lama-ahjudel kuivatati aedvilju, sigureid, tärklist jne. (joon. 28).



Joon. 28. Lama-ahi (väline kuju ja lõõride plaan).

Lama-ahjudes püüti lõõre nii paigutada, et ahju pealispind kuumeneks ühtlaselt. Sümmeetriliste siksakiliste lõõride ehitamisega saavutati nende ahjupealsete ühtlane kuumenemine ja sellega ka ahjudele mahutatud aedviljade ühtlane kuivamine, muidugi tingimusel, kui toorainet aeg-ajalt segati või ümber tõsteti. Kuid vähese töövõime ja suure küttekulu tõttu ei rahuldanud lama-ahi aedvilja kuivatina kasvavaid nõudmisi.

Lama-ahju kuivatusvõimet kuigi suurel määral tõsta ei saadud, kuna kuivatatavaid aedvilju tuli õhukese kihina ahjule laotada. Kaotsiminevat kiirgavat soojust tuli aga kuidagi ära kasutada.

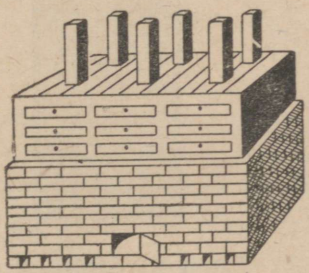
Ahju kuumendatud pealne andis niipalju soojust, et seda ära kasutades oleks võinud mitu kihti aedvilju ära kuivatada. Seetõttu ehitati lama-ahjudele kappe, kuhu paigutati sõelu toorainetega nii, nagu kapi riiuleid või kumuti laekaid. Sellega saavutati tooraine kuivatamisel suuremat soojuse kasutamist. Pärastpoole jäeti ahjule lagi ehitamata, mille tagajärjel suitsulõõrid muutusid lahtisteks ja külm õhk, mis neid ümbritses, soojenes ja sattus kuivatuskappi. Tõmbust kuivatus-

kapis saavutati mõnede nn. «aurutorude» või lõõride ehitamisega kapi laele.

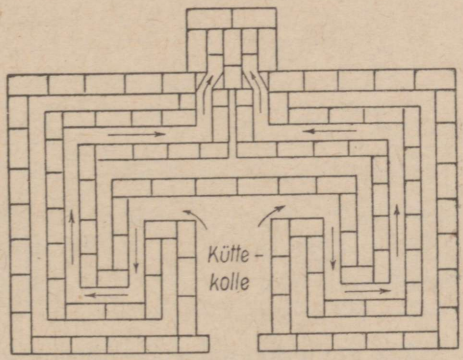
Nii tekkis rostovi kuivatuskapp või kuivatusaparaat.

Nagu nähtub joonisest 29, ehitati kuivati alumine osa, kus asus küttekolle (ahi ja kuumenduslõõrid), tellistest.

Tellistest küttekolde all on välise õhuga ühendatud külma õhu lõõrid, mida mööda õhk tuleb küttekoldesse. Lõõride lähedal läheb kuumenenud õhk kappi, kus ta alt üles kuivatussõeltest läbi tungib ja nn. aurutorude kaudu välja läheb. Kapp ja aurutorud on puust tehtud. Sõelte arv oleneb kuivati suurusest.



Joon. 29. Välisilme.



Joon. 30. Suitsulõõride plaan.

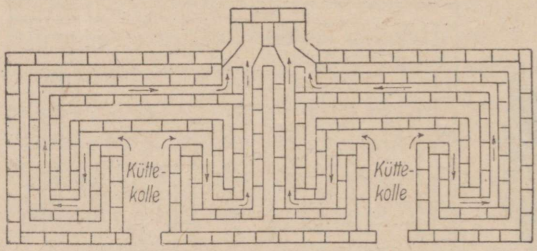
Rostovi kuivatuskapp.

Algul ehitati kolmerealisi kuivateid mõõtudega 2,5×1,5 m. Küttekolle ehitati nii, et küttegaasid liikusid sümmeetriliselt asetatud siksakilisi kanaleid mööda ja pärast väljusid üldisse suitsulõõri (joon. 30).

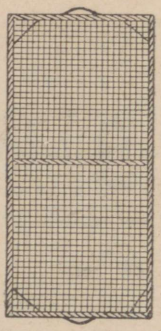
Kuivatite tootmisvõime suurendamiseks oli tarvis ehitada võimsam küttekolle ja panna käiku rohkem kuivatussõelu.

Küttekollet hakati ehitama kahe ahjuga, mis asetati kõrvuti ja mille suits juhiti ühte korstnasse, kuna sõelte arvu suurendati 9-lt 18-le (vt. joon. 31). Enamlevinud olid sõelad, mille pikkus oli 1,4 m ja laius 0,7 m. Sõelad koosnesid puuraamist, millele oli alla löödud raudtraadist põhi. Sõela keskele pandi tugevuseks ja põhja allalangemise vältimiseks põikliist.

Sellise ehitusega ja sellise suurusega sõelad on töötlemiseks sobivad. Tõmmates sõela ahjust välja, hoiab tööline seda ühe käega raami põikäärest, teisega põikliistust, või asetab sõela õlale, hoides seda käega põikliistust kinni. Suuremad sõelad on rasked ja töötlemiseks mittesobivad.



Joon. 31. Kahe ahjuga rostovi kappkuivati suitsulõõride plaan.

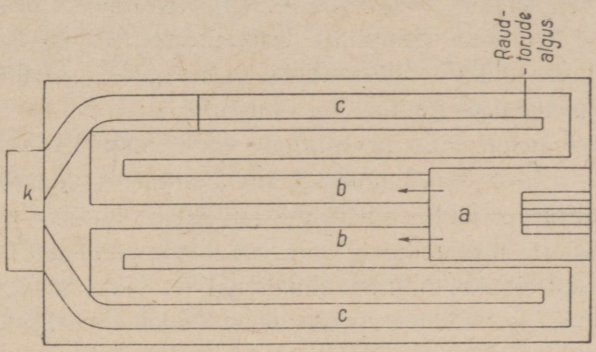


Joon. 32. Kuivatussõel.

Aedvilja kuivatamise arenemine nõudis suurt hulka kappkuivateid. Nende küttekolded olid väga mitmesugused. Kõige enam levinenuks ja püsivaks rostovi kapp-kuivatise tüübiks peeti 1914. a. kuivatit, mille pikkus oli 4,25 m, laius 1,45 m, s. o. 30 sõela jaoks, 30 m² kuivatuspinnaga. Sellises kuivatis oli küttekolde suitsulõõride paigutus järgmine (joon. 33):

Ahjust suunduvad kaks tellistest lõõri, mis pärast kahte käänakut asendatakse raudtorudega, pärast need jälle ühine-

vad ühiseks suitsukorstnaks. Algul tellistest ja pärast katuseplekist lõõride ehitamisega saavutatakse suurem soojuse ülekanne siis, kui suitsugaasid hakkavad juba jahtuma.



Joon. 33. Kapp-kuivati küttekolde (kalorifeeri) plaan: a — ahi, b — tellistest suitsulõõrid, c — rauast suitsulõõrid, k — korsten.

Ahi ja suitsulõõrid on asetatud erilisele alusele nii, et alt tulev väline õhk pääseb küttekolde kaudu suitsulõõride juurde ja neid ümbritsedes tõuseb pärastpoole kuivatuskappi.

Selline lõõride ehitus tagab terve kuumenduspinna ühtlast soojenemist.

Kuivatuskapp on kaetud püramiidilise katusega, millest kerkivad 2—3 korstnat, kust kaudu väljub töötanud õhk.

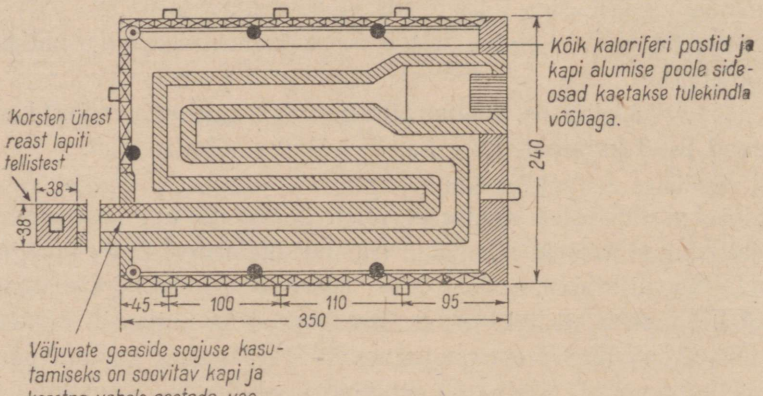
Sellistes kuivatites kuivab tooraine alumistel riiulitel rutemini kui ülemistel, seepärast tuleb kuivatuse aja kestel aegajalt kuivatus-sõelu alumistelt riiulitelt ülemistele ümber paigutada, segades samal ajal sõeltel kuivavat produkti. Ühesugusel kõrgusel asuvatel sõeltel kuivab produkt ühtlaselt. Selliste kuivatite tootmisvõime on umbes 800 kg toorest kartulit päevas.

Rostovi kapp-kuivateid võib veel praegusel ajalgi leida üksikutes Jaroslavi oblasti Rostovi rajooni ettevõtetes. See

kuivati oli algkujuks terve rea kapp-kuivatite konstrueerimisel, mis kannavad mitmesuguseid nimetusi: Sotši kuivati, Vene NFSV Puu- ja aedvilja Ühisuse kuivati, Štšasnõi, Prohhorovi, Kurjanka, Puu- ja Aedviljа Keskuse, Bessarabka, Tarbijate Ühistute Keskliidu, Kaubandusettevõtete ja ladude ning ühiskondliku toitlustamise ettevõtete projekteerimise riikliku üleliidulise kontori jne. kuivatid.

Mõned nendest on arvestatud väga suure tootmisvõime jaoks — 1,5—2 tonni tooraine kuivatamiseks päevas (kartulile ümberarvestatult). Sellistes kuivatites on asetatud kaks sõela kõrvuti, mis tunduvalt suurendab kuivatus-pindala. Peale selle on küttekollet mitmeti muudetud, et tõsta soojuse edasiandevõimet ja vältida kuivati tuleohtlikkust. Selleks et vähendada küttekolde soojuse kaotsiminekut, on viimane ehitatud osaliselt maa sisse. Ahjudesse ehitatakse restsõelad ja tehakse künnised ehk rõhtpakud. Hoolikamalt on välja töötatud ka kappide ja tõmbetorude süsteem.

Kaloriferi plaan



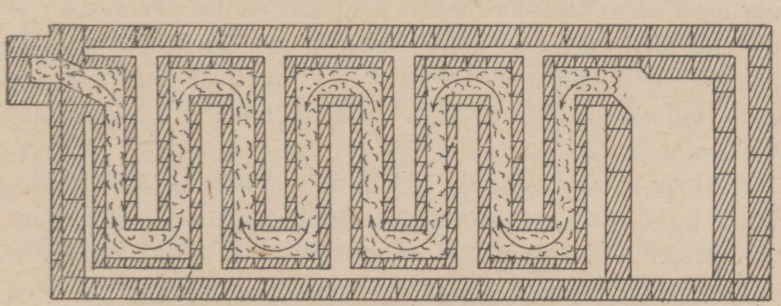
Joon. 34. Keskliidu kuivati küttekolde (kalorifeeri) plaan.

Eelpool esitatud kuivatite konstruktsioon põhineb järgmistel üldpõhimõtetel: 1) kõikides kuivatites on kuumenduslõõrid paigutatud nii, et saada ühtlast soojushulka tervel soojenduspinnal; 2) küttekoldes kuumenenud õhk läbib kuivatussõelu altpoolt ülespoole; 3) töötanud õhu äravoolamiseks on sõelte kohale seatud üles torud, mis tõmbavad õhku välja ilma mehaaniliste vahenditeta ja 4) õhk läbib kuivatit ainult üks kord (ühekordne küllastumine).

Mõningate erinevustega seda tüüpi kuivatitest on Tarbijate Ühistute Keskliidu kuivati, kus lõõride või kanalite paigutus ei taga ühtlast kuumenemist. Kuid selle eelised on: lihtne ehitus ja võimalus seda ehitada kohalikest materjalidest.

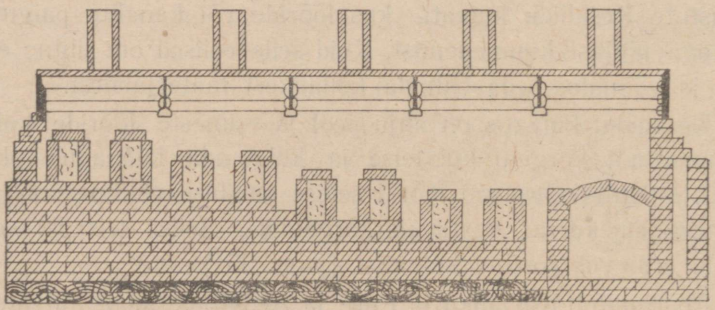
Keskliidu kuivatis on ahju peal ja esimeste lõõride kohal temperatuur kõrgem kui teise ja kolmanda käänaku kohal. Sotši kuivatis tõusevad lõõrid sellise puuduse vältimiseks jahtumise järjekorras vastavalt kõrgemale. Selles seisabki selle tüübi erinevus rostovi kuivatist (joon. 35 ja 36).

Mis puutub Kurjanka ja Puu- ja Aedviljakeskuse kuivateid, siis võimaldavad nende kapi konstruktsioon ja töö meetod perioodiliselt töötavat kappi muuta pidevalt töötavaks. Nendes kuivatites liiguvad sõelad edasi valtsidel. Tooraine, mis tuleb



Joon. 35. Sotši kuivati suitsulõõride plaan.

ühest kuivati otsast sõeltel sisse, surutakse valtse mööda uute pealetulevate sõelte poolt edasi kuni kapi teise otsa. Siin võtab tööline sõela vastu ja asetab selle ühe riiuli võrra madalamale, kus see algab samasugust liikumist jälle kapi teise otsa. Jõudes teise riiuli lõpuni, paigutatakse ta jälle ühe riiuli võrra madalamale, s.t. kolmandale riiulile jne., kuni käib siksakiliselt läbi terve kuivati (joon. 37). Iga uuele riiulile asumise eel segatakse sõelas asuv kuivatatav saadus läbi.



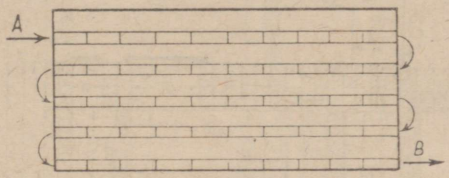
Joon. 36. Sotši kuivati läbilõikes.

Iga uue sõelatäie tooraine kuivatuskappi paigutamise vaheaeg oleneb tooraine liigist, kuid see on nii arvestatav, et materjal jääb kuivatisse nii kauaks, et ta sealt väljudes oleks kuiv. Sellise töömeetodi korral kuivab produkt ühtlaselt, mis tagab valmis-saaduse ühtlust. See töömeetod nõuab suurt tähelepanu ja täpsust.

Kaubandus-ettevõtete ja ladude ning ühiskondliku toitlustamise ettevõtete projekteerimise riikliku üleliidulise kontori[1] poolt projektitud kuivati juures, mis valmistab 100 kg kuiva-

[1] NSV Liidu KRK projektimiskontori 100 kg päevase tootmisvõimega kuivati tüüp-projekt», 1942. a.

tatud ainet päevas, tuleb ära märkida küttekolde ehituse erinevust.

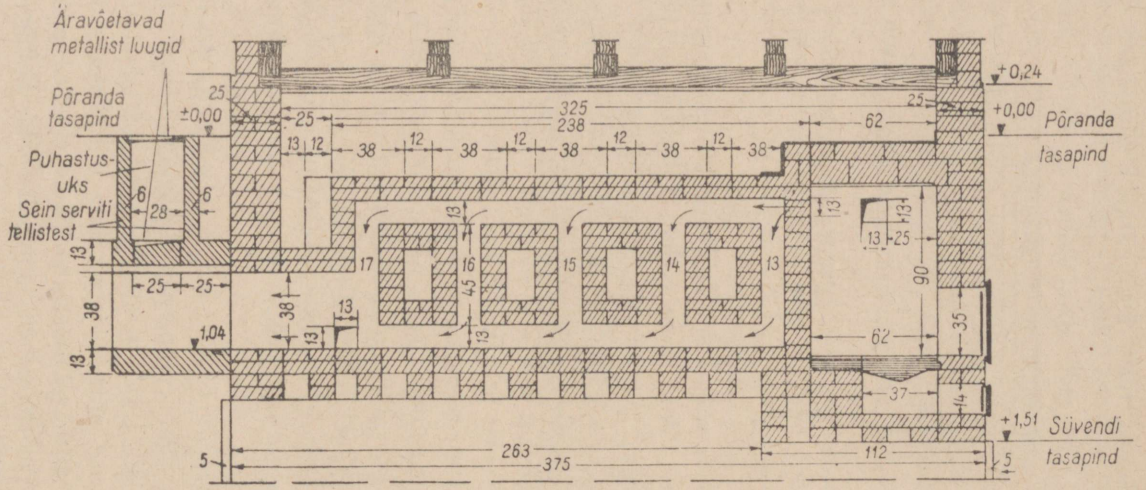


Joon. 37. Sõelte liikumise skeem kuivatis:
A — sõela kuivatisse sisseminek; B — sõela väljatulek.

Projekt näeb ette kaks varianti: küttekolle raudtorudega ja ilma nendeta. Ilma raudtorudeta küttekolle on palju keerulisema ehitusega, kuid suure soojuse tagavaraga ja püsiva kuuma õhuga (joon. 38). Ilma raudtorudeta küttekolde projekti kohaselt juhitakse gaasid kõigepealt ülemistesse lõõridesse, siis langevad nad vertikaalseid torusid mööda alla, alumistesse lõõridesse, ja hakkavad siit liikuma korstna poole.

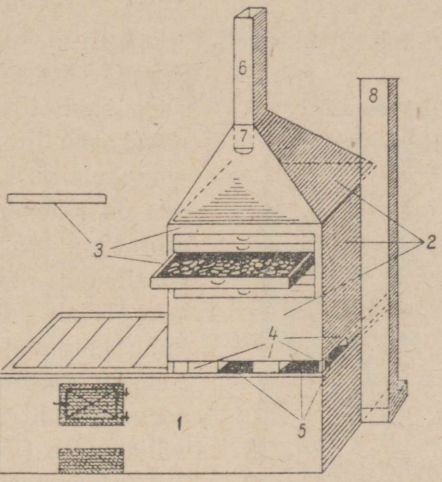
Kapp-kuivatite kasuliku tegevuse koefitsient kõigub 0,25—0,35. Katsete andmete järgi, mida korraldati 64,8 m² sõeltepinnaga kapp-kuivatiga, oli kasuliku tegevuse koefitsient 0,26, kõikudes 0,25—0,28. See on seletatav suure soojusekaotusega. Soojus kaob koos äratarvitatud õhuga, suitsuga, kuivati seinte kaudu, kuivati uste kaudu sõelte ümberpaigutamisel jne.

Ümberpaigutatavad kuivatid. Kapp-kuivatite juurde kuulub rühm ümberpaigutatavaid vähese tootmisvõimega kuivateid. Ühed nendest ei oma küttekollet, teised on monteeritud koos küttekoldega. Ilma küttekoldeta kuivati on kuivatuskapp, mis asetatakse harilikule pliidile, pannes tema alla telliseid. Telliste vahelt läbivoolav õhk kuumeneb pliidist



Joon. 38. KRK projektimiskontori kuivati küttekolle.

ja tõustes kuivatuskappi, läbib seal sõelad ning läheb tõmbetoru kaudu välja (joon. 39).

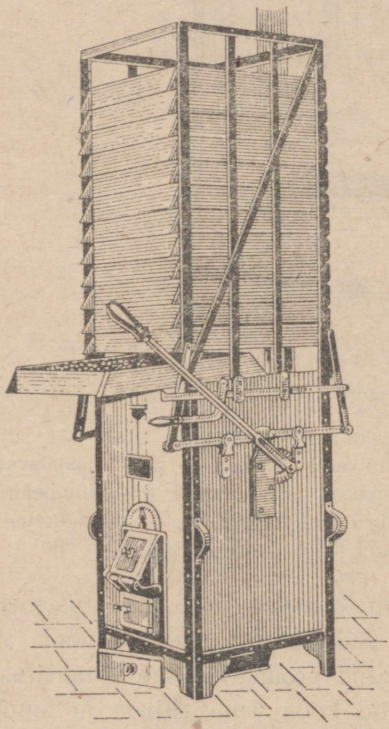


Joon. 39. Pliidipealne kuivatuskapp:
1 — pliit, 2 — kuivatuskapp, 3 — kuivatussõelad, 4 — pliidile pandavate telliste raam, 5 — õhu juurdepääsu kohad telliste vahel, 6 — tõmbetoru, 7 — raudvaagen veeksmuutunud auru kogumiseks, 8 — suitsukorsten.

Kapp on puust ja mahutab endasse 5—6 kuivatus-sõela pealistikku. Kuivatamise ajal paigutatakse sõelu ümber alt üles ja ülalt allapoole. Kuivatatud produktide suure tarvituse aastail annavad sellised kuivatid koos vene ahjude ja lama-ahjudega võimaluse tugevasti suurendada kuivatatud puu- ja aedviljade ning seente tagavarasid.

Kuivatite hulka, mis on monteeritud ahju külge, kuulub Heisenheimi kuivati. Seda kuivatit valmistatakse mitmesuguses suuruses ja mitmesuguse tootmisvõimega. Kõige sobivamaks peetakse kuivatit E nr. 2. Ta on konstruktsioonilt huvitav ja andis katsetamisel häid tulemusi. Kuivati alumine osa

(küttekolle) on rauast, ülemine — kuivati ise — koosneb puust kuivatussõeltest, mis lasuvad üksteisel ja liiguvad rauast raamistikus, mis on ülalt seotud nurkraudadega. Sõelte raamid on liidetud nii tihedasti, et kuivati ei vaja seinu. Sõelte tervet virna või ka üksikuid sõelu saab tõsta eri mehhanismi abil. Surudes käega vinnakule on hammaslati abil, mis on ühenduses hambulise sektoriga, võimalik liikumist edasi anda alumisele või teisele sõelale, olenevalt sellest, kuhu käigutõkesti asetatakse. Selline ehitus võimaldab iga sõela eraldi üldisest virnast välja võtta (joon. 40).

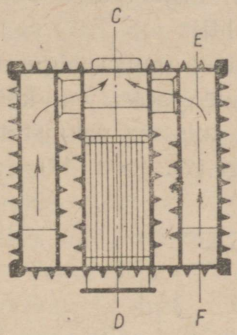


Joon. 40. Heisenheimi kuivati.

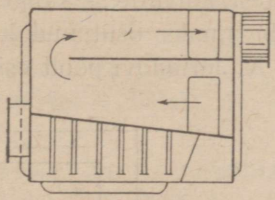
Kokkuneeditud rauast küttekolde sisemised seinad kaetakse soojuse kaotuse vähendamiseks asbestpapiga. Ahi ja külma õhu soojenduspind on väga kompaktselt konstrueeritud (joonised 41, 42, 43).

Ahjust väljuvad suitsugaasid haaravad seda kahest küljest ja liiguvad korstna poole ning kuna nii ahi kui suitsulõõrid on roidelised, siis tekib õhule, mis läbib suitsulõõre, küttekolde ja selle välisseinte vahelt, suur kuumenemispind. Ülemise suitsulõõri ja alumise sõela vahel on ruum, kuhu on asetatud lehter küttekoldest tuleva kuuma õhu segamiseks ja jaotamiseks.

Kuivati on kaetud neljakandilise katusega, millest välja paistab ventilatsioonitoru. Kui kuivati jäetakse pealt lahti, siis esineb tõmbetekitajana sõelte virn. Ventilatsioonitoru puudumine vähendab loomulikult tõmbust, peale selle jääb kogu küllastunud õhk ruumi, kus asub kuivati.

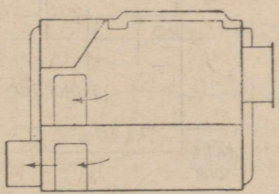


Joon. 41. Horisontaalne ahju läbilõige.



Joon. 42. Ahju läbilõige joont EF mööda.

Töötamine sellel kuivatil on lihtne. Värske toorainega sõelad paigutatakse kuivatis kõige kõrgemale, valmissaadus aga võetakse alumisest sõelast välja: nii peab iga sõel läbi tegema teekonna ülalt alla. Võttes alt ühe valmiskuivanud ainetega sõela välja, lastakse kõik sõelad ühe sõela võrra allapoole, ja üles tuleb asemele panna üks uus sõel. Kuivatussõelad liiguvad kuumale õhule vastu ja kuivamise temperatuur järjest tõuseb. Kuivati töötab ökonoomselt ja valmistab häid produkte.



Joon. 43. Ahju läbilõige joont CD mööda.

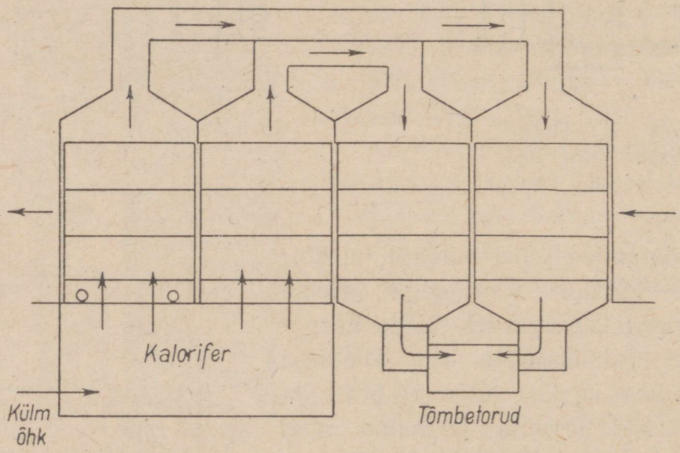
Kuivati suurus on: põhi — 90×100 sm, kõrgus — 2,78 m,

sõelte tööpind — 21,5 m². Kasuliku tegevuse koefitsient võrdub 0,38—0,40. Ühe kg vee aurutamiseks kuivatatavast produktist tarvitab kuivati 0,49—0,55 kg puid.[1]

Kuivati töötlusvõime on 1 tonn kartuleid päevas.

On sama tüüpi kuivateid, mida toodangu suurendamiseks on suurendatud kaks kuni kolm korda. Ümberpaigutamisel võetakse sellised kuivatid osade kaupa lahti.

Kuivati «Tehnika». Kodumaistest ümberpaigutatavatest kuivatitest kaugemate metsanurkade jaoks on kõige sobivamaks osutunud kuivati «Tehnika», mis on valmistatud S. A. Jermilovi poolt esitatud skeemi järgi (vt. joon. 44).



Joon. 44. Ümberpaigutatava kuivati «Tehnika» skeem.

Värske õhk, küttekoldesse sattudes kuivatuskappides hõrendatult, ümbritseb torusid ja ahju ning läheb vasakule poolele paigutatud kahte kappi. Teel kuumeneb õhk produkti

[1] Kasuliku tegevuse koefitsiendi ja küttekulutuse arvud on võetud ins. Ivanovski raamatust «Puu- ja aedvilja kuivatite katsetamine», 1913. a.

kuivatamiseks vajaliku kõrguseni, mida võib tõsta kuni 90°. Läbides kapid alt ülespoole, võtab õhk kaasa tooraine viimase niiskuse jäägi (suurem osa niiskusest eraldub varem parempoolsetes kappides). Selle järel liigub niiskusest küllastunud õhk kuivati peale asetatud puust torusid mööda kahte paremale poole paigutatud kappi, läbib neid ja nendes asuvat toorainet ülalt alla ning väljub tõmbetoru kaudu.

71×142 sm suurustele sõeltele paigutatud tooraine mahutatakse nende sõeltega käsivankritele, millel on kaks lausseina, mis uste avamisel kaitsevad kuivatit külma õhu sissetungimise eest. Need käsivankrid tuuakse kuivatisse selle paremalt poolt, s. t. küttekoldele vastaspoolsest otsast, ja voetakse välja kuivati vasakult poolt.

Teatava aja järel pannakse kuivatisse uus kuivatamiseks määratud toorainega täidetud käsivanker, mis surub kuivanud produktidega vankri kuivatist välja. Nii töötab kuivati lakkamatult.

Kõikide kuivatus-sõelte pindala selles kuivatis on 12 m². Sellisel pinnal on võimalik kuivatada ööpäeva kestel 325—400 kg toorainet.

Selles kuivatis sobib kuivatada nii aedvilja ja puuvilja kui ka seeni. Kogu seadis on monteeritud ratastele.

Selline sooja õhu ja tooraine jaotamine loob rea eeliseid. 1) Töö on pidev. Tunduva külma õhu juurdevoolu vähenemine aparaadi täitmisel ja tühjendamisel. See mõjutab kuivatatava produkti mihust ja vähendab küttekulu.

2. Õhu liikumine kuivati kahes parempoolses kapis ülalt alla (vastupidine tõmbus) loob normaalsema õhu liikumise ja selle ühtlasema jaotuse iga sõela tervel pinnal.

3. Saavutatakse nagu automaatne kuivatatava aine segamine ilma mingisuguste eriseadmeteta: parempoolsetes kuivati kambrites uhub toorainet kuum õhk ülalt, vasakutes — altpoolt. See kiirendab kuivamist ja annab ühtlasema saaduse.

Karussell-kuivatid. Seda tüüpi kuivatid on puht vene leiutis. Nad tekkisid Jaroslavi oblastis Rostovi rajoonis. Algul kasutati karussell-kuivatit tärklise kuivatamiseks, pärast kohaldati teda ka aedvilja tarvis. Karussell-kuivatid on kuivatite algtüübiks, millel on kuivatatud tuhandeid tonne aedvilja.

Need kuivatid levisid ka Kostroma, Rjasani, Moskva, Kurski, Voroneži, Harkovi ja terves reas teistes oblastites ja rajoonides. Nende kuivatite konstruktsioonis on ehitamisel kohtadel tehtud rida mitmesuguseid täiendusi.

Peatume kõigepealt sellel kuivati tüübil, mida kõige sagedamini kohatakse Rostovi rajoonis ja mis kannavad rostovi karusselli nimetust.

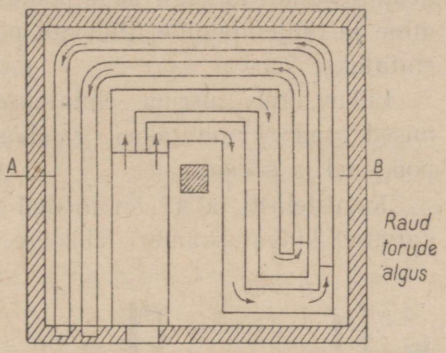
Karussell-kuivati koosneb küttekoldest, kuivatuskambrist ja õhustus- (ventilatsiooni-) torudest. Küttekolle paigutatakse sagedasti maapinnast madalamale, vahel ka selle peale — betoon-alusele. Ta koosneb ahjust ja kuumenduskanalitest: ahi ise ja esimesed kanalite käänakud on ehitatud tellistest, kanalite muu osa katuseplekist.

Üldise kuumendus-pinnana esinevad ahi ja kõik kanalid. Ahju ja osa kanalite ehitamisega tellistest tahetakse luua võimalikult suure soojusmahtuvusega küttekolle, osa kanalite ehitamisega plekist aga võimalus kiiremaks temperatuuri muutmiseks kuivatis ja soojuse andmise suurendamiseks, sest pleki soojusejuhtivus on suurem kui tellisel. Nii ahi kui suitsukanalid on ehitatud erilistele sammastele, mille tõttu küttekoldesse tulev väline külm õhk jaotub all, liikudes kanalite aluskülje.

Üldine kanalite paigutus selgub joonisest 45.

Joonisel on paigutatud ahi vasakule poole. Sellest väljuvad kaks lõõri, mille seinad on 0,5 tellise paksused (kõrgus 7 tellist). Pärast kahte pööret asenduvad tellistest kanalid plekktorudega, mille läbimõõt on 0,22 m. Need torud asetsevad tellistest alustel. Plekktorud teevad kaks pööret ja kulgevad

suitsukorstnasse. Kanalid, mida mööda liiguvad kõrge temperatuuriga suitsugaasid, on asetatud selliste kanalite kõrvale, millede suitsugaaside temperatuur on madalam, kuid soojuse andmise võime suurem. Sellise kanalite paigutusega saavutatakse kuivatusaparaati saabuva õhu kõige ühtlasem kuumenemine. Ahju seinad ja võlv tehakse kahekordsed, selleks et saavutada kuumenemispinna suurenemist. See pikendab ka tellistest laotud kuivati osa iga. Külm õhk tuleb küttekoldesse eri augu kaudu esiseinas, kui ka seintes ja võlvis olevate aukude kaudu. Sattudes küttekoldesse, jaguneb õhk ahju alussammaste ja kanali seinte vahel. Soojenedes kanalite põranda all ja muutudes kuumemaks ning kergemaks, tõuseb õhk korstna tõmbejõu tõttu üles kuivatamiskambrisse. Liikudes kanalite vahel üles, kuumeneb õhk selle kõrguseni, mis on vajalik ühe või teise produkti kuivatamiseks. Küttekolde keskele on paigutatud tellistest sammas, millele tugineb karusselli seadise võlli tugilaager.



Joon. 45. Rostovi karussell-kuivati küttekolde plaan.

Kuivatuskamber kujutab endast nelinurkset prismat, mille sees on teljel ringlev kuuekülgne prisma-riiul, mille igal küljel on sõelte asetamiseks 11 riiulit. Selle riiuli alumise telje ots toetub tellistest samba keskele kinnitatud tugilaagrile, (millest oli kõnet eespool), ülemine aga ringleb laagris, mis on kinnitatud lae tala külge.

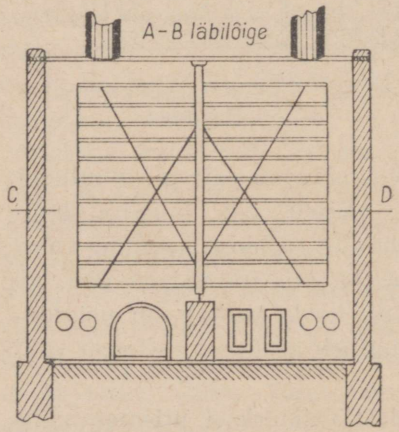
Paigutades sõelad kuivatatava toorainega riiuli lauditele,

saadakse 11 rida, mis kõik on täidetud kolmnurksete sõeltega, (igal laudil 2 sõela). Üheteistkümnes reas on karussellil kokku 132 sõela; iga sõela pindala suurus on 0,71 m² ning üldine kuivatuspind seega 93,72 m².

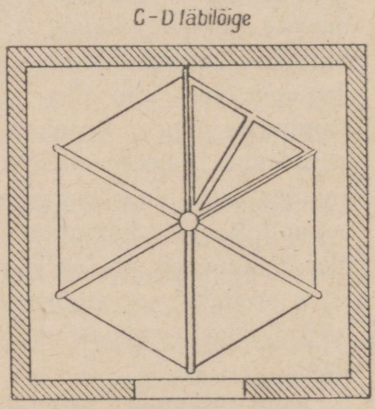
Vähesel jõupingutusel pöördub selline riiul-karussell kergesti vajaliku küljega ukse poole, mille kaudu toimub laadimine ja tühjendamine. Pidevalt pöörlevaid karussell-kuivateid ehitatakse harva.

Liikuv kuivatusriiul ehitatakse üleni puust ja ainult alumised osad kinnitatakse raudvarbadega, millele toetuvad põikpuud ja sõelad.

Joonistel 46 ja 47 on toodud vertikaalne ja horisontaalne karussell-kuivatuskambri läbilõige.



Joon. 46. Rostovi karussell-kuivati vertikaalne läbilõige.



Joon. 47. Riiuli horisontaalne läbilõige.

Kuivatuskambri seinad on ehitatud üherealisest tellisest. Kambri esimeses seinas on riiuli kõrgune uks, mis koosneb kolmest ülestikku asetsevast osast, mida avatakse tarviduse

järgi. Kolme alama riiuli tühjendamisel avatakse ukse alumine klapp, keskmiste tühjendamisel — keskmine, ja kolme ülemise tühjendamisel — ülemine. Samuti toimitakse ka kuivati riiulite täitmisel. Sellise ukse konstruktsiooniga on püütud vähendada kuivati jahtumist täitmisel ja tühjendamisel. Vahel ehitatakse kuivati uks ka ilma klappideta — üleni ühest tükist. On aga ka selliste ustega kuivateid, kus uksel on sama palju klappe, kui on kuivatis laudeid. Sellise ukse ehituse korral on küll kuivati õhu jahtumine täitmise ja tühjendamise puhul väiksem, ebamugavused tekivad aga aja kaotuse tõttu klappide avamise ja sulgemise puhul, kui ka kitsa klapi kaudu sõelte sisse- ja väljatõstmisel, eriti ülemiste laudite täitmisel ja tühjendamisel.

Kuivati täitmisel, sõelte ümberpaigutamisel ja kuivati tühjendamisel tuleb ülemiste laudite juures töötada eriliste jalanditel või treppidel, mida valmistatakse paigalpüsivaina või ümbertõstetavaina.

Kuivatusruumi üldmaht on 4,26×4,26 m.

Kuivatist töötlemisel niiskunud õhu äratõmbamiseks on kolm puust toru. Need ventilatsioonitorud on asetatud kolme või nelja nurka, kusjuures üks asetseb kuivati eesseinas ja algab kuivati poolest kõrgusest. Kui on mitu karusselli paigutatud kõrvuti, siis käivad ühe ja teise karusselli ventilatsioonitorude vahelt suitsulõõrid läbi.

Kaks teist ventilatsioonitoru on paigutatud tagumistesse nurkadesse ja algavad kuivatuskambri lae alt.

Ventilatsioonitorude läbimõõt on ühtlane ja nende igaühe läbilõike pind on 530 sm². Need torud on ehitatud puust ja nad ulatuvad katusel 2,5 m kõrgusele. Nad on kaetud kahepoolmelise kattega, et nendesse ei puhuks tuul ega satuks vihm ja lumi.

Sellises kuivatis töötatakse hooti — terve kuivati täidetakse ja tühjendatakse korraga. Kuivatatava aine laadimine sõel-

tele toimub ühel ajal tühjendamisega. Sealjuures ühed töölised valmistavad ette kuivatatavat toorainet, teised asetavad teda vabanenud sõeltele ja annavad neid aparaadi juhile lauditele paigutamiseks.

Pärast täitmist iga 20-30 minuti pärast karusselli pööratakse aeglaselt. Selle järel, kuidas areneb aine kuivatamine, hakatakse karusselli kiiremini liigutama, kuna tund kuni poolteist kuivatamise lõpu eel teda lükatakse iga 5—10 minuti takka edasi. Samal ajal paigutatakse ümber ka sõelu, sest mitte igas kõrguses ei toimu kuivamine ühtlaselt.

Keskmistelt riiulitelt, kus kuivamine harilikult toimub aeglasemalt ja kus toode mõnikord läheb isegi hauduma, asetatakse sõelu alam- ja ülempoolsetele lauditele ja sealt sõelad toorainega nende asemele. Esimesel ja teisel ümberpaigutamisel vahetatakse alumiste ja keskmiste sõelte kohad, kolmandal — keskmiste kohad ülemistega, neljandatel vahetatakse ainult alampoolsete sõelte kohad omavahel.

Ümberpaigutuste puhul kohendatakse sõeltel ebakorraliku täitmise tõttu tükki või tänka vajunud tooraine ühetasaseks kihiks. Ka üksikutel sõeltel ei kuiva karussell-kuivatis tooraine igalt poolt ühte viisi: sõelte laias osas (kolmnurga aluse juures), kuivab aine kiiremini kui kitsas osas (kolmnurga tipus), seepärast jälgitakse aeg-ajalt kuivamist üksikutel sõeltel ja tõstetakse toorainet sõelte tippudest kolmnurga aluse poole.

Kütet lisatakse ahju kindlate vaheaegade järel, iga 20—30 minuti pärast. Kolm tundi enne kuivati tühjendamist lõpetatakse kütteandmine ahju ja kui kütus on põlenud, suletakse suitsulõõr. Ventilatsioonitorud suletakse tundi poolteist enne tühjendamist, kui niiskus kuivatis on juba vähenenud. Kuivati esiseinas asuv ventilatsioonitoru jäetakse aga lahti kogu kuivamise ajaks.

Ventilatsioonitorude sulgemine toimub eri seadeldise abil, mida juhitakse karusselli ukse juurest.

Temperatuur kuivatis langeb tunduvalt pärast selle täitmist suure hulga külma õhuga; siis aga hakkab temperatuur järjekindlalt ja pidevalt tõusma, kuni jõuab selle kõrguseni, mis on vajalik vastava tooraine kuivatamiseks.

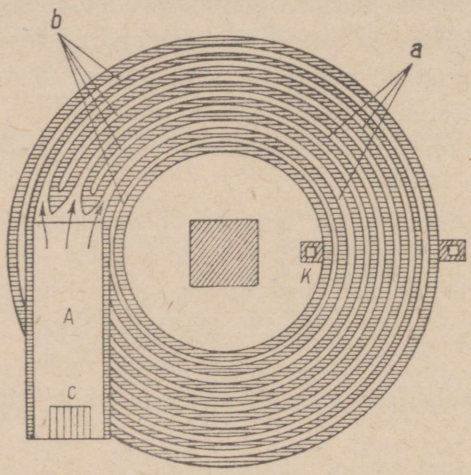
Ka kõikides kuivati osades ei ole temperatuur ühtlane. Kõige kõrgemana püsib ta alumistes õhukihtides, pisut madalamana ülemistes ja kõige madalamana keskmistes kihtides, kusjuures karusselli keskel on temperatuur madalam kui äärtes. Temperatuuri vahe ongi põhjuseks, mis nõuab sõelte ümberpaigutamist ühtedelt lauditelt teistele ja sõelte tippudest nende aluste poole.

Kuivamiseks vajalik aeg on mitmesugustel toorainetel mitmesugune. Kapsastel kõigub see aeg 7,5—8,5 tunnini, porganditel — 6—8 tunnini, petersellil — 6—7 tunnini.

Küttekulu 1 kg kuivatatud petersellile on 2,5 kg, porgandile 4,75 kg. Ühe kg vee aurutamiseks selles kuivatis kulub kütet 0,65 kuni 0,85 kg. Kasuliku töö koefitsient on 0,28—0,30.

Peale rostovi karussell-kuivatite on rida teisi karusselle (Nikiforovi, Frassi, Senkevitši, Polevitski jt.) Nende karussellide konstrueerijad täiendasid mitmeti rostovi karusselli. Nad muutsid värske õhu juurdevoolu kanalite arvu, küttekanalite suunda, asendasid laudite puuosad raudosadega, ehitasid kuivatuskambrisse õhu segamiseks propellerid, korraldasid karusselli pidevat pöörlemist, täiendasid küttekolde konstruktsiooni rauast plaatidega, — kuid vaatamata kõigele sellele jäi karussell ikkagi perioodiliselt töötavaks kuivatiks, ligikaudu samasuguse tootmisvõimega. Karusselli pidevalt töötavaks kuivatiks muutmisega toodi tema konstruktsiooni kui ka töösse tunduvaid muudatusi, suurendades ühtlasi ka kuivati tootmisvõimet.

Selles kuivatis laseb kuumenduskanalite asetus luua kuivati mitmesugustes kohtades mitmesugust temperatuuri. Kujutluse küttekolde ehitusest annab joon. 48.



Joon. 48. Jermilovi süsteemi kuivati küttekolde skeemi plaan: A — kolle, C — tuharest; a — tulelõõrid, b — õhulõõrid.

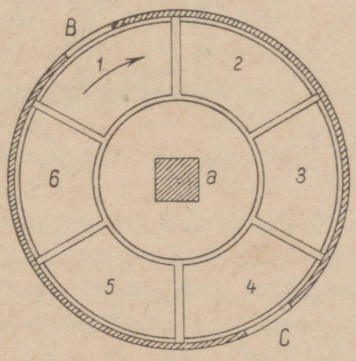
Ahi on asetatud vasakule poole. Sellest väljuvad kolm kanalit, jättes sissepoole tühja ruumi, mille keskele on ehitatud tellistest laudite telje toesammas.

Tellistest ehitatud kanalid siirduvad mitmesuguse pikkusega raudtorudeks, mis kulgevad suitsukorstnasse (joonisel ei ole nähtav). Raudtorude ebaühtlane pikkus kui ka mitmesugune tellistest torude läbimõõt ning nende eriline ehitusviis võimaldavad ühtlast suitsugaaside jaotamist kõigi kolme kanali vahel. Selline kuivati osade paigutus suurendab peaaegu kahekordselt kuumenduspinda ja kergendab põlemisgaaside liiku-

mist. Kõik kolm kanalit on ehitatud tellistest alustele ja nendesse tungiv külm õhk laskub alla, ümbritseb ja uhub kanalite alust ja külgi, soojeneb ning surutakse järeltuleva külma õhu poolt järjekindlalt kuivatuskambrisse, kus annab ära oma soojuse.

Ahju seinad on ehitatud nii, et sissetungiv külm õhk, liikudes laineliselt ja puutudes kokku laialdaselt küttetorude pinnaga, jahutaks neid. See on tarvilik selleks, et seinad ei hävineks. Kuumenenud õhk suundub kuivatuskambrisse, kus seda kasutatakse kuivatamiseks. Ahju võlv tehakse kahekordne. Sellise küttekolde konstruktsiooniga saadakse kuivatada toorainet protsessi algul ja lõpul mitmesugustes temperatuurides.

Kuivatuskamber on ehitatud järgmiselt. Teljel pöörlev riiul on radiaalselt jaotatud kuueks kambriks ehk sektoriks, mis on eraldatud üksteisest ja saavad küttekoldelt ühtlaselt kuumendatud õhku.



Joon. 49. Riiuli plaan.

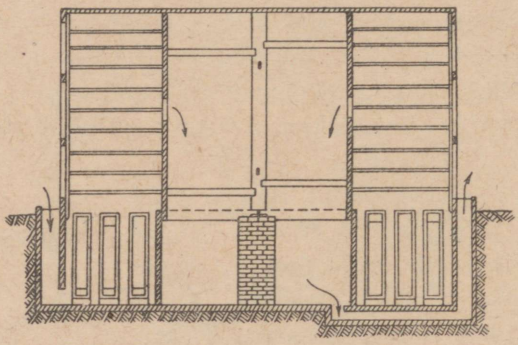
Kõige kõrgem temperatuur on õhul, mis on ahju lähedal. Ahjust kaugemal jaheneb kanalite temperatuur ja loomulikult jaheneb ka neid ümbritsev õhk.

Kuivati riiulil on joonisel 49 näidatud kuju.

Kõik kuus kambrit, mis on eraldatud üksteisest püstloodis seintega, asuvad tühja silindri ümber, mis on pisut väiksema läbimõõduga kui ahju siseruum. Need kaks silindrit moodustavad ühtse šahti, (joon. 50).

Pöördriiul on ümbritsetud silindrikujuliselt tellisvoodriga,

ühisele teljele kinnitatud kuivatuskambrid pöörlevad üsna voodri sisemise seina lähedal. Riiuli seinte ja voodri vahet jäetakse mitte üle 25 mm. Voodrisse on tehtud kaks ust diametraalselt vastupidistel pooltel. Üks nendest on täitmise ja tühjendamise jaoks, teine kontrollimiseks. Teistel kambritel on vaateaknad, mille kaudu on võimalik vaadelda produkti ja jälgida temperatuuri seisu.



Joon. 50. Jermilovi kuivati vertikaalne läbilõige.

Igal kambril on lagi ja ta on kõrguti jagatud plaatidega üheksasse ossa. Nende plaatide vahe on keskel suurem kui ülal ja all. Iga plaadi peale asetatakse kolm sõela. Sõeltel on trapetsi kuju.

Kuivatuskambri üldine läbimõõt on 6 m, sõelte pikkus 1,6 m. Kõikide kuivatussõelte pindala on 144,6 m². Võrreldes hariliku kümnelaudilise karusselliga, on sõelte pindala suurenenud peaaegu 60% võrra.

Küttekoldest tulev õhk suundub kambrisse, kuid et õhk igalpool ei soojene võrdselt, siis on ka kambrite temperatuur ebaühtlane.

Esimeses kambris on temperatuur 70°, teises — 65°,

kolmandas — 60°, neljandas — 55°, viiendas — 50°, kuuendas — 40—45°.

Kambrite temperatuur, olenevalt küttekolde kuumendusest, võib proportsionaalselt tõusta ja langeda.

Kirjeldatav konstruktsioon võimaldab kuivatuse aja kestel luua mitmesuguseid tingimusi, sest kasutatava soojuse ja eemaldatava niiskuse hulk pole kuivatuse eri momentidel mitte võrdsed.

Et vältida tuleõnnetust kuivatatava aine väikeste osade sattumisest kuumadele torudele ning et ka paremini segada õhku enne selle sattumist kuivatuskambrisse, on viimase sõela ja kuumade torude vahele pandud rest. Rest valmistatakse mulgustatud raudplekist.

V e n t i l a t s i o o n. Küttekolde ja laudi keskele ehitatud šaht võimaldab eemaldada äratöötanud õhu väiksema soojuse kaotusega. Sellesse šahti tuleb aukudest iga kambri keskmises osas äratöötanud õhk, mis on palju jahedam kui kuivatisse voolav õhk. Nende aukude pindala suurus oleneb äraaurava vee kogusest. See õhk eemaldub toru kaudu, mis läheb lõõride alt läbi ja lõpeb väljaspool kuivatit.

K u i v a t i t ö ö. Kõige pealt täidetakse üks kuuest kuivatuskambrist ja asetatakse küttekolde sellesse kohta, kus on õhu soojus kõige suurem (või ka vastupidi, olenevalt tooraine liigist). Teatava aja möödumisel — 40, 50, 60 (või 70 minutit — olenevalt kuivamise kiirusest — lükatakse see kamber kaugemale, kus õhk ei ole nii kuum, tema asemele aga paigutatakse teine kamber, mida täideti esimese kambritäie kuivatamise ajal. Kui kaks täidetud kambrit on seatud kuivama, hakatakse kolmandat täitma jne. Neljanda kambri täitmise ajal läheneb esimene kontroll-uksele ülevaatuseks, ja kui tarvis, ka segiliigutamiseks. Kontrolluks on sel ajal lahti, kuid et ülevaatuse toiming ei kesta kaua, temperatuur selles kambris aga on madal ja ventilatsiooniauk kinni, siis sellest ei teki suure-

maid temperatuuri kadusid. Pärast kuuenda kambri täitmist asetatakse see esimese asemele (kõige kuumemasse kohta). Esimene on teinud terve ringi ja jõudnud täitmisukse juurde, ning seistes siin sama kaua aega, kui teistes kohtadeski, on ta tühjendamiseks valmis. Kuivanud produkt laaditakse välja ja kamber täidetakse kohe toorainega, mis on valmis pandud viimase peatuse vältel. Et tühjendamine võtaks võimalikult vähe aega, peab olema tagavaraks komplekt varu-sõelu (27 tükki).

Tühjendamine ja täitmine kokku võtab 5—10 minutit aega, olenevalt töötajate vilumusest. Sel viisil kestab töö pidevalt.

Ühe kuivatuskambri tühjendamisel kestab viies teises kuivamine edasi ja küttekolle ei kuluta soojust asjatult. Pidevalt töötamise ja korraga ainult kuivati ühe kuuendiku osa täitmise tõttu lüheneb selleks toiminguks kuluv aeg tunduvalt, väheneb järelikult ka soojuse kaotus lahtise ukse kaudu. Langeb ära ka kuivati mitte täielik kasutamine 1,5 — 3 tunni kestel päevas, mis toimub perioodiliselt töötavas rostovi karussell-kuivatis.

Temperatuuri langus kuivati täitmisel külma toorainega on märksa väiksem kui perioodiliselt töötavas karussellis, sest toorainet paigutatakse korraga kuivatisse kuus korda vähem kui terve kuivati täitmisel ja asetatakse sealjuures kuivati sellesse kambrisse, kus on kõrgem temperatuur. Temperatuuri langus reguleerub siin kiiresti kuuma õhu ohtra juurdevooluga.

Kuivatatava tooraine järk-järguline üleminek alaneva temperatuuriga ja vastava ventilatsiooniga kambrist kambrisse väldib tema kauemat viibimist niiskes õhus, mille tõttu luuakse tingimused kiiremaks kuivamiseks ja mihuse säilitamiseks. Sõeltega täitmata ruumi tunduv vähenemine, mida saavutatakse silindrilise voodri ehitamisega, mis asub väga lähedal laudile, suurendab tunduvalt kuuma õhu kasutamist.

Tähelepanekud eriteadlaste komisjoni poolt Rostovi rajoonis ja Starõi Oskolis pidevalt töötava kuivati töö tulemuste kohta

näitasid, et selle kuivati töövõimsus on enam kui kaks korda suurem hariliku karusselli töövõimsusest ja et kuivatatud produkt on hea mihusega; kuivati on tööks mugav, 1 kg niiskuse aurutamiseks kulub 1300—1373 kalorit, kuna kasuliku tegevuse koefitsient kõigub 47 ja 50% vahel.

Pärast esimese ringlõõridega kuivati (pidevalt töötava kuivati) töösse rakendamist hakati ehitama ka perioodiliselt töötavaid kuivateid samasuguste lõõridega. Nende hulka kuuluvad Puu- ja Aedvilja keskuse, Polevitski jt. kuivatid.

Tulekaitse-vahendid.

Enamikul juhtudest on kapp- ja karussell-kuivatid, peale küttekolde ja vahel ka seinte, tehtud puust ja on seepärast tuleohtlikud, kui puudub eriti hoolas järelevalve. On tarvis võimalikult sagedasti puhastada lõõride ja kanalite pealseid kuivatatavate ainete osakestest, mis läbi sõelte sinna peale satuvad, samuti hoolega jälgida telliskivist seintes, lõõrides ja korstnates, kui ka plekktorudes pragude tekkimist ja need tekkimisel kohe saviga kinni määrida või torud uuendada.

Plekktorud peavad tihedasti ja küllalt sügavasti üksteisesse ulatuma ja kui märgatakse mõnes kohas läbipõlemise tunnuseid, siis tuleb need torud uuendada.

Kui märgatakse kuivatis tuld, siis tuleb uksed kiiresti sulgeda, samuti ventilatsioonitorud, et värske õhu juurdevoolu lõpetada, tuli ahjus kustutada ja selle järel tulekustutamisele asuda, kasutades selleks tulekustutusaparaate, mis peavad asetsema tehase kuivatusosakonnas.

Kuivatite suuremaks tuleohutuseks teevad mõned tehased küttekolde ja kuivatuskambri vahele raudplekist mulkliku võre, asetades selle väikestele rööbastele või rehvrauale. Nende võredé siht on kahesugune: ühest küljest kaitsta küttekollet kuivatatava aine puru sinna sattumise ja kuivatuskambrit leekide

eest (kui lõõrid läbi põlevad), teisest küljest segada küttekolde mitmesugustes osades ebaühtlaselt kuumenenud õhku enne kuivatuskambrisse sattumist. Raudvõrele kogunevat kuivaine puru ja tolmu on kerge kõrvaldada.

Suurtööstuslikud kuivatid.

Ühenduses kuivatatud puu- ja aedvilja tootmise arenemisega hakati kapp- ja karussell-kuivatite kõrval, millede tootmisvõime on piiratud, kasutama suure läbilaskevõimega mehaanilisi kuivateid.

Tööstuslikku tüüpi kuivatite liiki kuuluvad kanal-kuivatid (Puccinelli, Hertsogi, Dakva), Beno-Šilde tüüpi kuivati jt.

Puccinelli kuivati esineb tüüpilise kanal- või nn. tunnel-süsteemi kuivatina ja, nagu kõik seda tüüpi kuivatid, omab pikka kitsast kanalit, milles asuvad sõeltega vagonetid, mis on täidetud kuivatatava toorainega. Kanali pikkus on 19 m, laius — 1,9 m, kõrgus — 2,14 m. Igal vagonetil asub 23—24 sõela. Kanalisse mahub 16 vagonetti. Üldine kuivatussõelade pindala on 1230 m². Puccinelli kuivatis on kaks kanalit asetatud kõrvuti.[1] Kanalite vahele on monteeritud küttekolle, mis koosneb koldest ja kuumendustorudest. Kolle asub kuivati eesotsas, pikkus on 5,37 m, läbimõõt — 1,8 m. Katlast väljub 12 toru; enne tagumise otsani jõudmist pöörduvad nad tagasi ja jõuavad ressiivrisse, mis on ühendatud korstnaga. Soojustandva ahju (kalorifeeri) pindala — lõõrid, ressiiver ja katel — on 173,24 m². Küttes kuivatit naftaga, seatakse üles eri pulverisaator. Kanalite vahele, vastassuunas koldele, on asetatud ventilaator, mis surub kuuma õhku küttekolde ruumist kuivatisse. Külm õhk tuleb eri tunnelit mööda katla alla, kuumeneb

[1] Ehitatakse ka ühe kanaliga kuivateid.

seal ja suundub siit kanalitesse. Peale selle saabub värsket õhku väikest tunnelit mööda, suundudes harutorude alla, neid jahutades ja kaitstes neid sellega enneaegse kulumise eest. Õhk tuleb küttekolde ruumist kuivatisse ressiivri juurest ja kolde esiseina avauste kaudu, ümbritsedes küttekatla ülemist poolt. Mitmelt poolt saabuv ja küttekoldes kuumenev õhk juhitakse ventilaatori kaudu mõlemasse kanalisse (paremasse ja vasakusse) avauste kaudu, mis ühendavad küttekolde ruumi kanaliruumiga. Avauste sissekäigu juurde on seatud deflektorid. Kuumendatud õhk tuleb kanalisse mitte sealtpoolt, kust laaditakse tooraine, vaid vastaspoolsest otsast, liikudes vastu sõeltele laotud toorainele ja hõljudes horisontaalselt üle sõelte ridade. Ventilaatori käivitamiseks töötab 50 HP-line mootor.

Äratöötanud 40—50° temperatuurilist õhku võib paremaks kasutamiseks juhtida tagasi kuivatisse. Selleks on kanali algusse tehtud retsirkulatsiooni-uksed, millede avades äratöötanud õhk voolab küttekoldesse — osaliselt või kõik, olenevalt selle küllastumise astmest. See annab võimaluse tõsta kuivati kasuliku tegevuse koefitsienti.

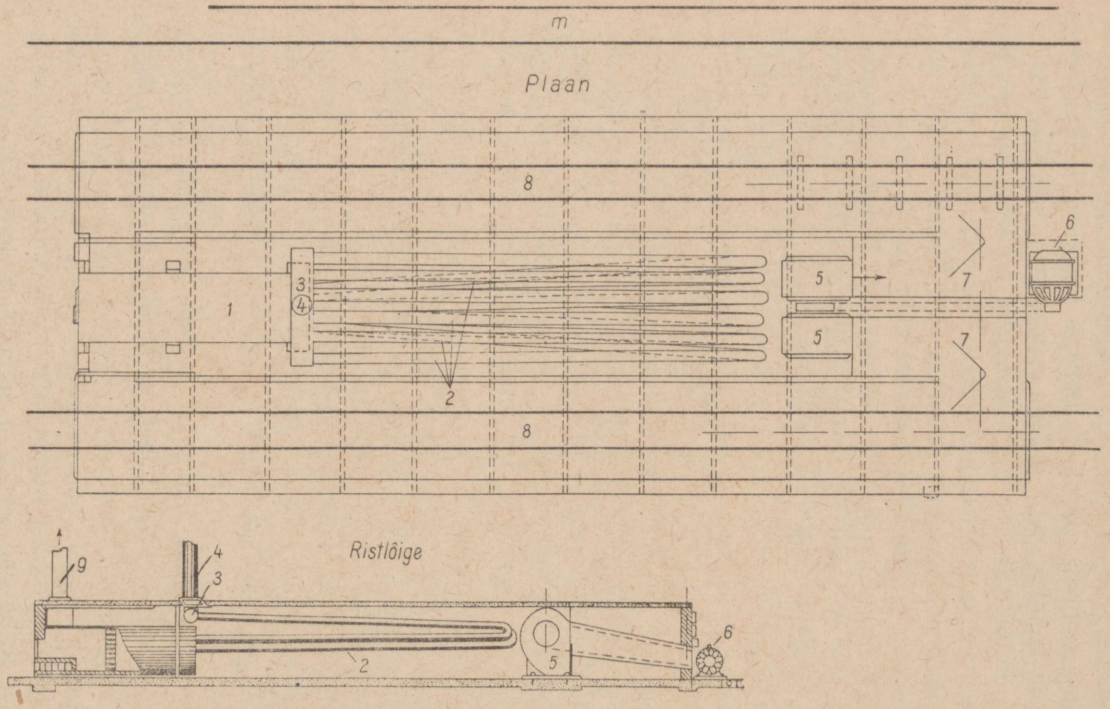
Üldise kujutluse kuivati ehitusest annab joonis 51.

Kuivati seinad tehakse tellistest, täitmis- ja tühjendamisuksed puust, tihedasti suletavad (joon. 52).

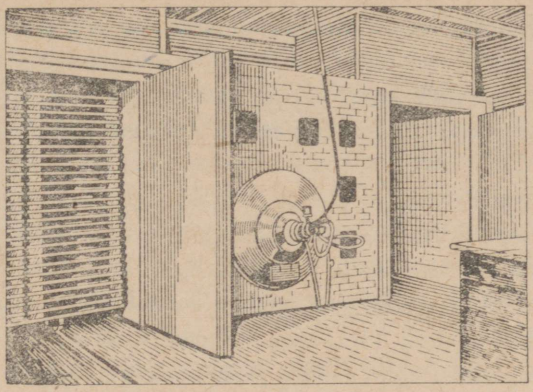
Vagonetile asetatavad sõelad peavad võimalikult vastama kanali mõõdetele ja täitma kanali avamiku nii külgedelt kui ka ülalt ja alt. Riiul kujunebki üksteisele asetatud sõeltest (joon. 53).

Nende vagonettide liiklemine toimub vintsi abil kanalisse ehitatud rööbastel; vintsi külge on kinnitatud metallist tross, millel on konks otsas.

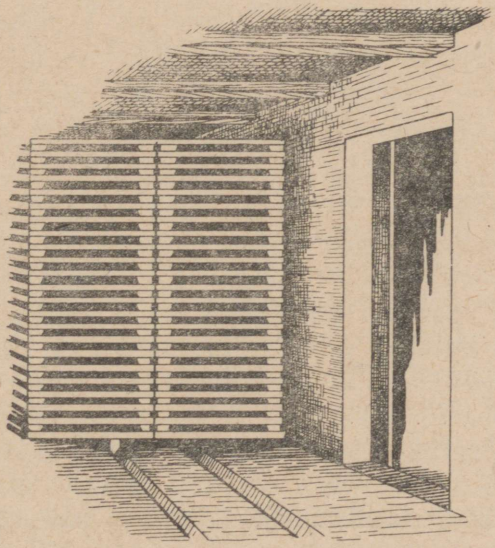
Väljapool kanalit on ehitatud teine rööbastee, mida mööda vagonetid pärast tühjendamist kuivatatud ainest saabuvad kuivati esiküljele, selleks et võtta peale uut koormat.



Joon. 51. Puccinelli tüüpi kahe kanaliga kuivati:
1 — kolle, 2 — küttekolde (kalorifeeri) torud, 3 — suitsugaaside kogunemise trummel, 4 — suitsulõõrid, 5 — ventilaator, 6 — mootor, 7 — leekahju kilbid (kaitseplaadid), 8 — kuivatuskanalid, 9 — ära tõmbetoru (korsten), m — vagonettide tagasituleku tee.



Joon. 52. Kuivati välisilme.



Joon. 53. Vagonett-laudi.

Puccinelli kuivatid ehitatakse töö kohal, peale mõnede osade, nagu pulverisaator, küttekatel, ventilaator, vagonetid, sõelte kuivatus-võrk jne.

Kahe kanaliga Puccinelli aedvilja-kuivati töötlusvõime on keskmiselt 18,5 kuni 20 tonni päevas, ühe laadungi kuivatuse aeg — 4 kuni 8 tundi.

Varustuse Rahvakomissariaadi Puu- ja Aedviljatööstuse Teadusliku Uurimise Insituudi poolt 1933. a. teostatud katsetamisel kuivatas see kuivati ööpäeva kestel 18,62 tonni puhastatud ja blanšeeritud toorainet. Kartulis oli niiskust 79,03%, pärast kuivatamist — 11,88%. Kuivatatud kartuleid saadi ööpäeva kestel 4,62 tonni. Ühele sõelale mahutati 6,5 kg. Õhu liiklemiskiirus oli küttekoldes 1,5 m sekundis. Kuumutatud õhu temperatuur oli 74°. Nafta kulu 1 kg vee aurutamisel võrdus 0,1446 kg ehk soojuse kulu nafta soojusttekitava võime juures 10,132 kalorit oli võrdne 1463 kaloriga. Ventilaatori jõukulu oli 34 HP, kuivati kasulikkuse koefitsient võrdus 40,1%-ga.

Seda arvu võidakse suurendada, kui kõrvaldatakse rida puudusi kuivati töös (soojuse kadu pragude ja nõrgalt tihendatud uste kaudu jne.).

Kuivatamine areneb kaunis ühetasaselt. Mõnevõrra vähem kuivab aine teistel-kolmandatel sõeltel altpoolt arvates ja peamiselt nende sõelte keskpaigas, mis on seletatav sellega, et õhu liikumise kiirus ja õhu soojus ei ole kanali kõigis osades ühesugune. Üheteistkümne aasta kestel, mis on möödunud Puccinelli kuivati katsetamisest, on vene eriteadlaste poolt tehtud rida ratsionaliseerimisettepanekuid, mis tema konstruktsiooni ja töötlemise viise on parandanud ja tema töövõimsust tõstnud. Juba 1936. a. lõpul oli kartulite ööpäevane kuivatustoodang 7 tonni ümber. Töötlusvõime tõstmine koos muudatustega konstruktsioonis suurendas võib-olla ka kalorifeeri kasulikkuse koefitsienti. See koefitsient oli katsetusel

52,5%, kuid pärast pragude kõrvaldamist ja tihendamist tõusis see 62,1%-le.

Edaspidine kuivati parendamine võimaldab muuta tema tööd veel tõhusamaks. Praegusel ajal töötab kuivati ka kuiva kütteainega.

Seda tüüpi kuivatid võivad omada suuremat võimet, kui nende kanalite arvu suurendada neljani. Harilikest tunnel-kuivatitest erinevad nad peamiselt kalorifeeri konstruktsiooni poolest, kuumutatud õhu liikumise suunalt kuivatisse ja sõelte vagonettide ehituselt.

Sama tüüpi kuivateid esineb NSV Liidus reas ettevõtetes aedvilja kuivatamiseks, kuid neid võib kasutada ka puuvilja kuivatamiseks.

Hertsogi kuivati on ka kanal-kuivati ja ehitatakse nii auru kui tulisoojendus-kalorifeeriga. Ühele poole kanalit on paigutatud kalorifeer, teisele poole ventilaator. Ventilaator imeb külma õhu kalorifeerisse, siin õhk kuumeneb vajaliku kõrguseni ja satub kanalisse selle algul, aga ka alt, ja liigub kuni kanali lõpuni, kust ventilaator heidab ta välja.

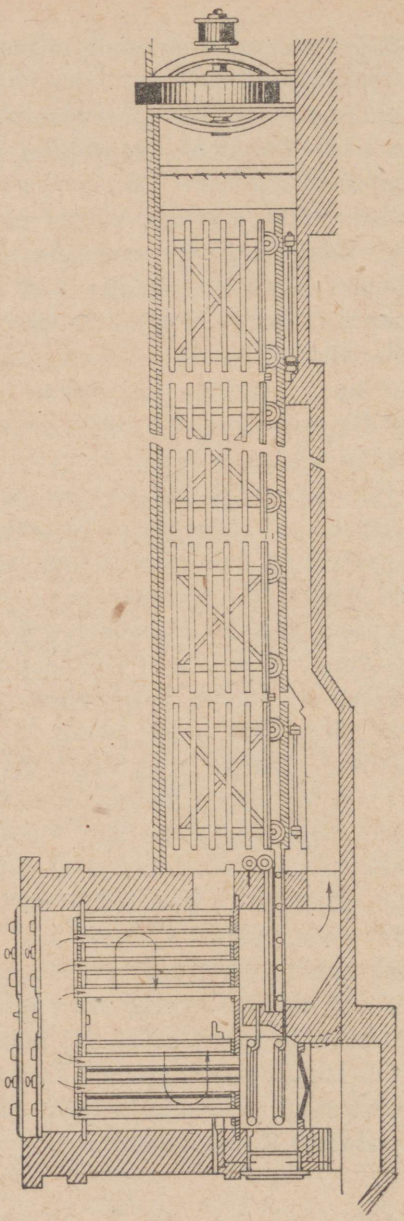
Hertsogi kuivati kasutamisel on töö organiseeritud järgmiselt. Kanalisse, mille pikkus on 20 m ümber, juhitakse 10 vagonetti sõeltega, igas vagonetis 6—10 sõela. Sõela pindala on 1 m². Vagonetid liiguvad kanalisse asetatud rööpaid mööda eriliste hammasajamite abil. Vagonett toorainega tuleb sisse kanali parempoolsest otsast (ventilaatori juurest) ja väljub vasakust otsast. Väljudes kuivatist, satub vagonett rööbastele, mida mööda pärast tühjendamist ja uue toorainega täitmist ta juhitakse jälle kanali parema otsa juurde (joon. 54).

Need kuivatid võivad olla mitmesuguse töövõimega. Kuivatites, mille töövõime on 1,5 kuni 5 tonni toorainet ööpäeva kestel, kõigub sõelte pindala 60 kuni 300 m². Suurema läbilaskevõimega kuivatid kulutavad kütet suhteliselt vähem. Nii tarvitab (firma andmetel) kuivati, mis kuivatab ööpäeva

kestel 1,5 tonni tooraine, selle aja kestel 0,5 tonni, 3-tonnilise töövõimega kuivati — 0,7 tonni, 5,5-tonnilise töövõimega — 1,2 tonni sütt ööpäevas.

Sagedasti ühendatakse blanšeerimiskatla küttepind kuivati kalorifeeriga. See vähendab katla jaoks eri kolde ehitamise kulusid. Kirjeldatud tüüpi on projektitud ja ehitatud kuivateid Ukrainas ja Põhja-Kaukaasias.

Dakvi kuivateid ehitatakse kahte tüüpi — kapp-kuivatid ja kanal-kuivatid. Kapp-kuivatid on väikese tootmisvõimega. Kanal-kuivatid omavad kaht kõrvutiasuvat kanalit, mis on täidetud rööbasteed mööda liikuvate vagonettidega, milledel asuvad kuivatussõelad. Kummaski kanalis on 8 vagonetti (kokku 16), igal vagonetil on 36 sõela, kaks sõela kõr-



Joon. 54. Hertsogi kuivati (vertikaalne läbilõige).

vuti. Üldine sõelte pindala on 530 m². Kuivati suurus on 18×3,54 m. Õhk satub kuivatisse läbides rea patareisid, mis on paigutatud kuivati laele. Kõige sagedamini on selliseid patareisid kolm. Iga patarei kõrval asetseb ventilaator (joon. 55).

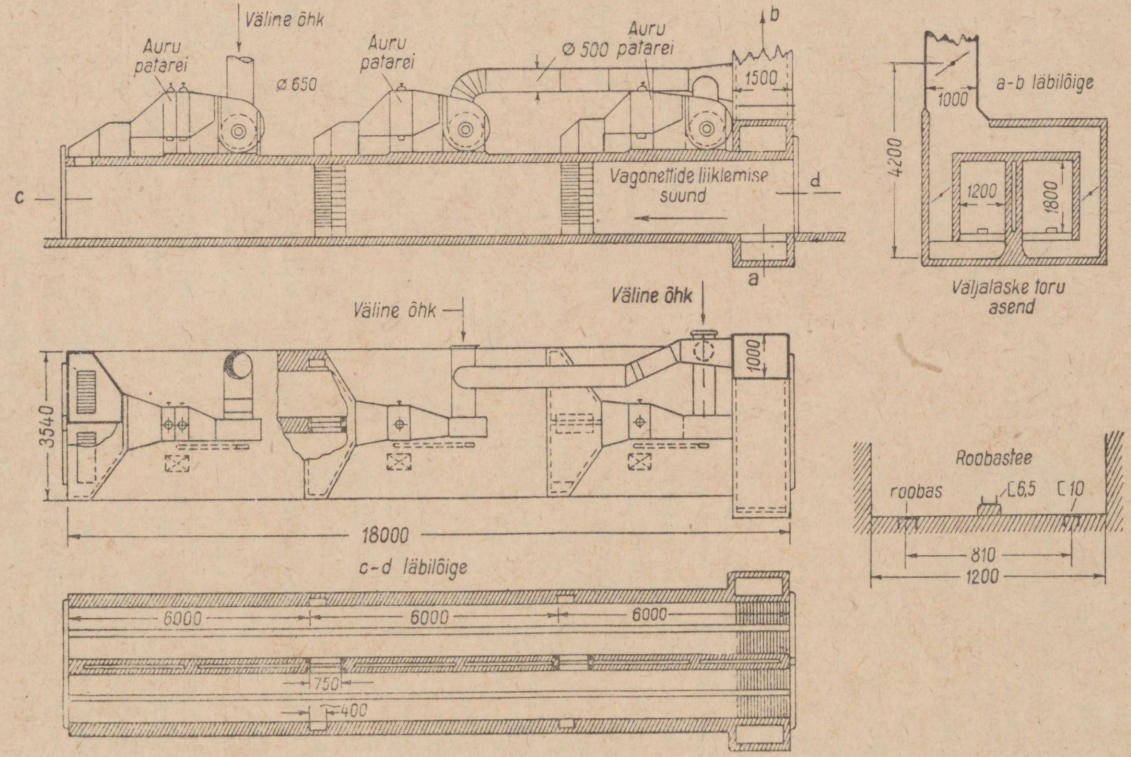
Värske õhk saabub kuivatisse ühe ventilaatori kaudu, mis asub selles kuivati otsas, kust kuivatatud produktid väljuvad. Siis haarab teine ventilaator kanali alt osa vagonettidest läbitulnud õhku ja juhib selle läbi teise patarei uuesti kuivatisse. Kolmas ventilaator haarab kuivati kanali keskkohas olevatest vagonettidest läbitulnud õhku ja juhib selle läbi kolmanda patarei vagonettidele, mis on täidetud toorainega. Sel kombel tsirkuleerib õhk kuivatis mitmekordselt, aegapidi küllastudes auruga ja kuumenedes patareides. Küllastunud õhku võib osalt kuivatist välja lasta; ka on võimalik ventilaatoritest läbituleva õhu täiendamine värskega, milleks iga ventilaatori juures on ventiilid. Vagonettidel liigub produkt kuuma õhu voolule vastu.

Kartuleid Dakvi kuivatis kuivatades on selle tootmisvõime 6,1 tonni toorainet ööpäeva jooksul, soojuse kulu 1 kg niiskuse aurutamiseks — 1465 kalorit, mehaanilise energia kulu — 7,35 HP, kasulikkuse koefitsient — 39,0%. Seda kasulikkuse koefitsienti võidakse tunduvalt tõsta (võib-olla kuni 50%), kui vähendada värske õhu juurdevoolu ja reguleerida õhu sissevoolu esimese ventilaatori kaudu.

Selliseid kuivateid on ehitatud Ukraina NSV territooriumil.

Beno-Šilde kuivati «Favoriit» (joon. 56) on arvestatud 9 tonni tooraine kuivatamiseks päevas. Kuivati mõõted on 6,4×2,15 m, kõrgus — 3,5 m. Tema eriliseks omaduseks on see, et ta valmistatakse tervenisti masinaehitustehases ja tuuakse kasutamiskohta valmilt.

Konstruktiivselt on see kuivati huvitav sõelte mehaanilise etteandmise ja ümberpaigutamise poolest. Erandina teistest



Joon. 55. Dakvi tunnel-kuivati.

kuivatitest on Beno-Šilde kuivati sõelad suuremõõdulised, mille tõttu neid käsitsi on võimata ümber paigutada. Sõelte pindala on 58 m², nende arv kuivatis — 10.

Sõelte ülestõstmiseks ja edasiliigutamiseks on kuivati ette ehitatud eriline tõstuk. Kuivatist väljatulevad sõelad satuvad sellele tõstukile ja võivad liikuda ainult üles ja alla. Peatuda võivad nad tõstukil igasuguses kõrguses. See võimaldab juhtida sõelu kuivati riiulitele luukide kaudu kuivati esiseinas, mis on ustega suletavad. Tõstuk võimaldab sõelte tühjendamisel asetada neid kallakile, nii et kuivati töölisel on tarvis sõelu ainult luugist sisse lükata, mis toimub suurema jõukulutuseta. Kuivatatud produktid koristatakse sõeltelt kaabitsate abil. Kõik sõelad on paigutatud pealistikku, l uid on kuumenduspatareiga jagatud kahte rühma. Alumise sõelte rühma kõrval on ka kuumenduspatarei. Need patareid, mis koosnevad reast torudest ja mida kuumendatakse auruga, kujutavadki endast kuivati küttekollet (kalorifeeri).

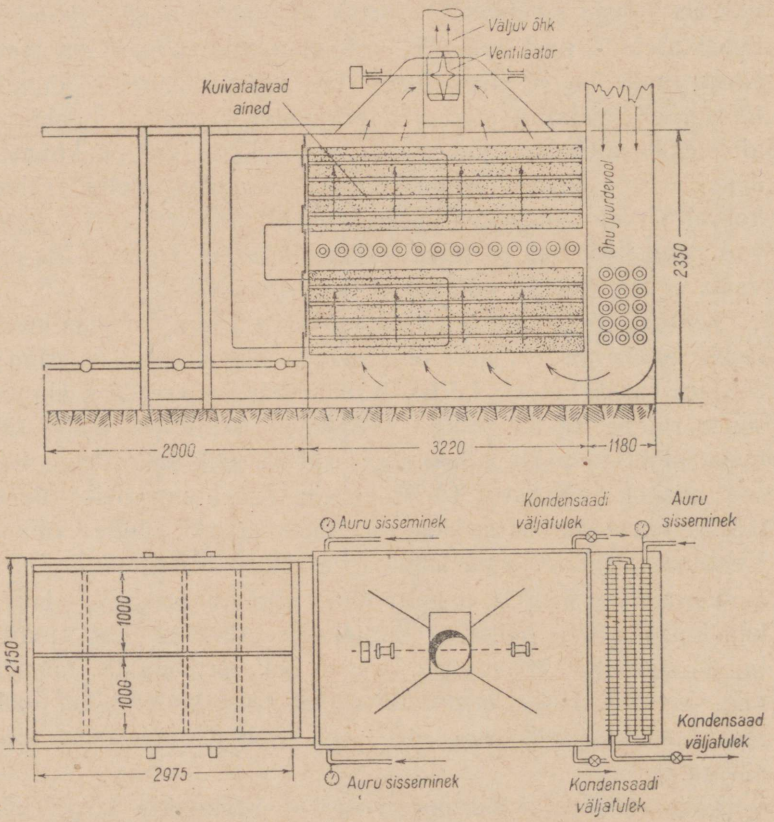
Kuivati on kaetud koonusetaolise katusega, mille keskel asub ventilaator. Väline õhk saabub läbi küttekolde esimese osa, mis asub kuivati küljel, ja suundub seejärel läbi alumise sõelte rühma alt ülespoole. Möödudes esimesest sõelte rühmast ja küllastudes niiskusega, kohtab õhk kalorifeeri teist osa, mis on paigutatud sõelte vahele, kus kuumenedes uuesti tõstab oma niiskussisaldust ja läbib teise sõelte rühma. Ventilaator sunnib õhku liikuma vajaliku kiirusega.

Ülemistele sõeltele paigutatakse niiskem produkt, alumistele kuivem. Nii juhitakse küttekolde esimeses osas kuumutatud suurema niiskussisaldusega õhk produktide täiendavaks kuivatamiseks, teises küttekolde osas kuumutatud väiksema niiskussisaldusega õhk aga kohtub niiskema toorainega.

Kõige niiskema toorainega sõelad asetatakse kõige kõrgemale ja sealt hakatakse neid järk-järgult madalamale pai-

gutama. Sellel ümberpaigutamisel tuleb sõel kuivatist tõstukile välja võtta ja lasta allapoole, küttekolde kõrgusele, paigutada kuivati alumisse ossa ja seal luugi läbi suruda kuivatisse. Selle ümberpaigutamise ajal võidakse sõelal asuvat produkti üle vaadata ja kui tarvis segada.

Kuivanud produktiga sõelad võetakse alumiselt riiulilt



Joon. 56. Beno-Silde kuivati vertikaalne läbilõige ja põhiplaan.

välja, s. t. ümberpaigutamine on nii arvestatud, et tooraine on siis kuiv, kui sõel jõuab kõige alumisele riiulile. Alumise sõela väljavõtmise järel langevad nii alumise kui pealmise rühma sõelad ühe rea võrra allapoole. Pärast produktide koristamist alumiselt sõelalt täidetakse see värske toorainega, tõstuk tõstab ta üles, kus tema jaoks on vabanenud koht. Nii kestab töö lakkamatult.

Beno-Šilde kuivatit kasutatakse Taga-Kaukaasias puuvilja ja Liidu keskosas aedvilja kuivatamiseks. Blanšeeritud kartulite kuivatamisel talvel andis ta järgmisi näitarve: toodang — 5,5 tonni päevas, soojuse kulu 1 kg vee aurutamisel — 1754 kalorit, mehaanilise jõu tarvidus — 3,5 HP, kasulikkuse koefitsient — 45,33%. Kuivati mahub väga väikesele maaalale. Tuleb märkida, et need näitarvud ei tohiks olla lõplikud, sest sellekordseid katseid ei saa pidada hästi õnnestunuiks. Korralikult arendatud töö korral annab kuivati vististi paremaid näitarve.

Produkt saadi kaunis ühtlane, kuid ta kleepus sõelte külge ja purunes osaliselt.

Kõik kirjeldatud konstruktsiooniga kuivatid töötavad küttekoldes kuumutatud puhta õhuga ilma suitsugaasi lisandamata. Õhk ainult möödub kuumadest küttekolde torudest, milles liiguvad suitsugaasid, ja kuumenedes suubub kuivatisse, kus asuvad sõelad produktidega.

Nendes kuivatites püsib tooraine sõeltel liikumatult ja ainult liikuv kuum õhk kuivatab teda ning võttes endaga kaasa auruks muutunud niiskuse väljub ühes sellega kuivatist.

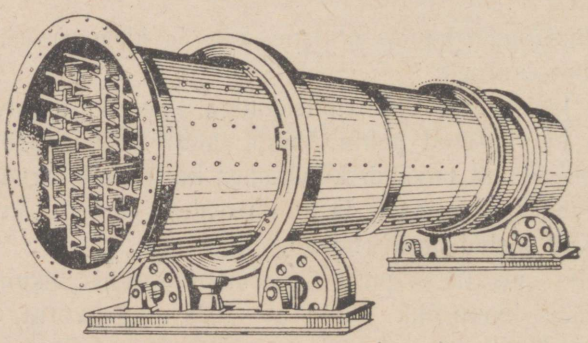
Kasutatakse ka selliseid kuivateid, kus kuivatatavaid aineid kogu aeg pillutakse ühelt poolt teise ja segatakse juurdevoolava kuuma õhuga. Mõningaid produkte (loomasöödaks) kuivatatakse sellistes kuivatites mitte ainult kuumutatud puhta õhuga, vaid ka gaasidega, mida saadakse kütteaine suitsutul põlemisel.

Seda tüüpi kuivatite liiki kuuluvad trumliga kuivatid.

Trumliga kuivati kujutab endast pikka plaatrauast needitud trumlit, mis seest on täidetud mitmet liiki vaheseintega kuivatatavate ainete ümberpuistamiseks.

Trummel keerleb aeglaselt (3—4 korda minutis) erilistel rullidel. Mõned kuivatid on nii konstrueeritud, et trummel püsib paigal ja keerleb võll, mille külge on kinnitatud mitmekujulisi liigutajaid kuivatatava aine segamiseks ja trumli ühest otsast teise juhtimiseks. Kuumutatud õhk satub trumlisse ja liigub seal produktile vastusuunas või sellega rööbiti.

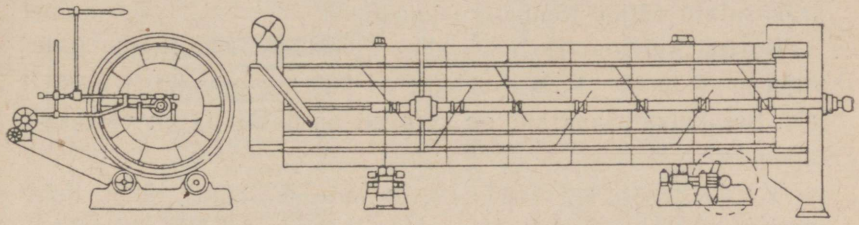
Trummel-kuivateid ehitatakse suure tootmisvõimega. 9 m pikkuse ja 1,5 m läbimõõduga trummel-kuivati tootmisvõime on 10 tonni päevas. Nendes kuivatites toimub kuuma õhu hea segunemine kuivatatava toorainega, mis kiirendab kuivamist, kuid neid ei tohi kasutada pudedate ainete kuivatamiseks. Joonised 57 ja 58 annavad kujutluse trummel-kuivatitest.



Joon. 57. Pöörleva trumliga trummel-kuivati.

Mainitud tüüpi kuivatite hulka kuuluvad Büttneri, Zatserbrei, Petrii, Hekkingi jt. kuivatid. Neid kasutatakse peamiselt kartulite, kaalikate, söödanaeriste (turnipsite) jt. söödaks määratud ainete kuivatamiseks. Suitsuta kütteaine põlemisel

satuvad koos põlevainega, mis on lahjendatud külma õhuga kuni vajaliku kraadini, kuivatisse ka väikesed tahmaraasukesed ja väävlisgaas, mis halvendavad saaduse mihust. Väävlisgaas tekib väävli põlemisel, mis kuulub kivisöe koosseisu.



Joon. 58. Liikumata trumliga ja liikuvate segajatega trummel-kuivati läbilõige.

Lint-kuivati «Imperial» omab roidelist küttekollet, mis on neljakordne, kusjuures iga kord on ümbritsetud metallist võrguga (sõelaga), mis on asetatud teise ruumi.

Kuivatuskapil on metallkasti kuju, mille pikkus on 280 sm, laius 140 sm, kõrgus 165 sm. Kasti alumine ja ülemine ots on avatud. Selle kapp-kasti küljed on kaetud liikuvate metallplaatidega. Kapi kohta on ehitatud laudadest kummik, mille keskel on kuni 8 m kõrgune toru.

Kuivati kasulik kuivatuspind, mis koosneb neljast metallist lintsõelast ja kujutab endast transportööri linti, võrdub 12 m², kusjuures ühe sõela pindala on 245×125 sm. Ülemine sõel on alumistest 40 sm võrra pikem ja asub kapi esiosas. Sellele väljaulatuvale osale laotatakse iga 4—6 minuti järel 4—5 kg kuivatamiseks määratud toorainet.

Kuivatamiseks määratava aine kogus ja laadimisaegade vahe määratakse tegelikult iga kuivatatava aedvilja liigi kohta.

Iga 4—6 minuti pärast lükatakse kuivatuslint tõstevin-

naku abil 16 sm võrra edasi ja täidetakse see osa uuesti kuivamapandava aedviljaga. Tooraine suundub sel teel üle kõigi nelja sõela. Kuivanud aine tühjendatakse alumiselt sõelalt kasti.

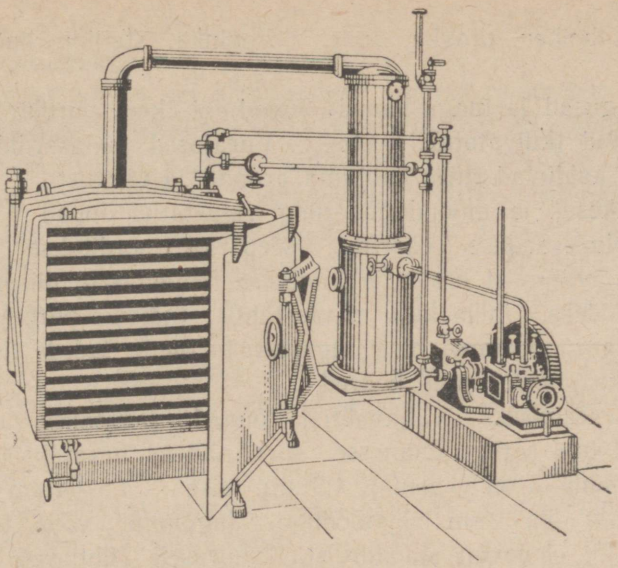
Külm õhk tuleb aparaati selle lahtise alumise otsa kaudu, ärakasutatu väljub tõmbetoru kaudu.

Kartuli kuivatamise aeg selles aparaadis on 4 tundi, aedviljal — 6 tundi. Päevatoodang on 200 kg kuivatatud kartuleid. See kuivatusaparaat on kergesti käsitatav ja on väikesemõõduline.

Vaakuum-kuivateid on kapi ja trumli tüüpi. Esimesi kasutatakse väärtuslike puuviljade ja teiste produktide, teisi aga peamiselt pudedate ainete kuivatamiseks. Kuivatid ise kujutavad endast tugevalt konstrueeritud aparaate, mis on vajalik töötamisel hõrendatud õhuga. Hõrendamine toimub pumba abil.

Vaakuum-kappidel on rida riiuleid, mida kuumutatakse auruga või kuuma veega. Nendele riiulitele pannakse metallist kandikud, millele on asetatud puuvili. Selle järel suletakse uksed õhukindlalt ja pannakse pump tööle, luues kapis õhu vajaliku hõreduse. Kuivamine toimub harilikult 45—55°-lises temperatuuris ja kestab 1,5—2 tundi. Vaakuum-kuivatis kuivatatud puuviljadel on väärtuslik aroom, maitse ja loomulik välimus. Nad ligunevad kergesti vees ja omandavad esialgse ilme.

Ainukeseks puuduseks vaakuum-aparaadis kuivatamisel, hariliku kuivatamisega võrreldes, on selle kõrged kulud, nii ühekordselt (seadise omandamisel) kui ka alaliselt (ekspluateerimisel). Seepärast puudub vaakuum-kuivatamisel selle praegusel kujul laialdasem levik väheväärtuslikkude puu- ja aedviljade kuivatamisel. Joonis 59 annab kujutluse vaakuum-kuivatist.



Joon. 59. Vaakuum-kuivati.

Mitmesuguste puuvilja liikide kuivatamine kuivatites.

Õ u n t e k u i v a t a m i n e. Puuvilja kuivatamise tehased pööravad õunte vastuvõtmisel tähelepanu mitte ainult nende suurusele, valmisusele, värskusele ja nakkustest puutumatusele, vaid ka pomoloogilisele sordile, sest mitte kõikidest õunasortidest ei saa head kuivatatud produkti.

Igat sorti õunu võib kuivatada ja valmissaadust võib mõnigi kord välise ilme järgi arvata esimesse sorti, kuid maitselt ei saa ta olla alati esimest sorti, kuna mitmesugused õunasordid ei ole maitselt kaugeltki võrdsed.

Pomoloogiliste sortide liiki, mis annavad head kuivatatud produkti, võib arvata enamasti neid õunasorte, millel on valge ja tihe sisu, hapu või hapumagus maitse (antonovka,

aporto, boiken, titovka, aniis, borovinka, stetiini, koritšnaja jne.).

Magusad ja magushapud õunad ei kee puruks ja on maitsetud (kuivatatult keetes). Varajased õunasordid (suviõunad) kalduvad ruttu kaotama aroomi ja värvust.

Väikesed ja moondunud ning vigastatud õunad vähendavad valmissaaduse väärtust, seepärast sorditakse sellised enne kuivatamist eraldi ja juhitakse töötlemisele niisugusteks produktideks, mille kuju ei ole tähtis (näiteks püree). Väikeste ja moondunud ning vigastatud õunte juurde lisatakse vahel ka suurte õunte koored.

Kuivatamiseks väljavalitud õunad jagatakse suuruse järgi kolme sorti. Esimesse sorti näiteks arvatakse õunad, mille läbimõõt on vähemalt 4,5 sm, teise — 4,5—4 sm ja kolmandasse alla 4 sm läbimõõduga. Jagamine võib toimuda ka teisiti, olenevalt standardist. Suuruselt ühtlased õunad annavad ühtlasema saaduse ja nõuavad ühtlasemaid töötlustingimusi.

Kuivatamiseks ettevalmistatud õunu puhastatakse pesemisega tolmust ja eemaldatakse kõik lisandid, koored ja südamikud. Koorimist teostatakse käsitsi terava noaga, püüdes sealjuures võimalikult vähe kõrvaldada sisu.

Suurettevõtted koorivad õunu erimasinatel, mis ühes koorimisega eemaldavad ka õunte südamiku. Laialt on levinud «Kolumbia» süsteemi koorimismasin (vt. joon. 13).

Kuid masinal koorimine ei kõrvalda täiendava käsitsi puhastamise tarvidust, sest koor puuvilja-varre augus ja muudes aukudes jääb masinas puutumata. Nende koorejäänuste eemaldamisel lõigatakse ühtlasi välja ka rikutud osad. Järelkoorimist teostatakse lühikese terava noaga.

Kooritud puuviljad lähevad erilisse lõikamismasinasse, mis lõikab nad rõngasteks, mille keskelt eemaldatud südamiku kohta jääb auk. Koorimise, järelkoorimise ja lõikuse

operatsioone teostatakse ruttu selleks, et vältida õuna sisu värvuse muutumist.

Väikesed, alla 4 sm läbimõõduga õunad juhitakse otse lõikemasinasse (riivmasinasse), kus noad on nii seatud, et saadakse 5—6 mm jämedusi lõikmeid.

Vahel lõigatakse neid viilukesteks, erilise sõõrikujulise seadise abil, mis teravate vaheseintega on jagatud sektoriteks. Pärast peenendamist on õunad eriti hapniku poolt mõjutatavad ja tumenevad kiiresti, tänu hapendavate fermentide olemasolule.

Seepärast paigutatakse peenekslõigatud õunad vette, et vältida tumenemist, kui järgnevad töötlustoimingud peaksid millegi pärast viibima.

Teatav lõikmete tumenemine toimub siiski ja et alal hoida loomulikku värvust, blanšeeritakse või veel sagedamini gaasitatakse õunu väävlisgaasiga.

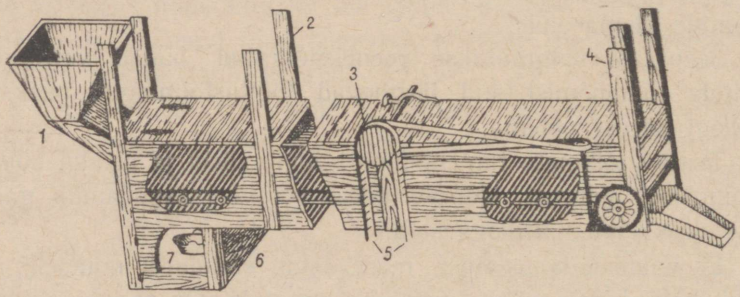
Et valmistada saadust, mis vastab standardi nõuetele, ei tohi lasta õuntel väga tumedaks muutuda. On tarvis töötada ruttu ja gaasitamisel põletada vaid ettenähtud hulk väävlit.

Praktikas on selgunud, et 10-minutilise gaasitamisega võib saavutada hea värvusega saadust ja sealjuures mitte ületada sellele kindlaksmääratud SO_2 normi. Ülegaasitatud saadus on tervisele kahjulik ja selle väline ilme ei ole meeldiv, sest saadus omandab kriidi jume, mis pole omane õuna sisule.

Õunu gaasitatakse kas harilikes gaasituskappides sõeltel, või puuliistudest koostatud konveieril, mis käib läbi gaasitamiskasti alumise osa. Et vältida konveieri lindi ripakile-laskumist ja saavutada lindi ühtlast koormatust, liigub see real rullidel. Lint võib liikuda mitmesuguse kiirusega ja selle kiirusest ja pikkusest oleneb ka gaasitamise kestus.

Väävel põletatakse erilises kambris gaasitamisruumi sissekäigu juures; ärakasutatud SO_2 lahkub gaasitusruumi

teisest otsast eri toru kaudu. Toru ulatub kõrgele üle katuse. Selleks, et SO_2 ei satuks ruumi, kus õuntega täidetud sõelu paigutatakse konveierile, ega ka sinna, kus nad väljuvad gaasitusruumist, riputatakse ruumi kumbagi otsa paksud eesriided, mille küljes ripuvad raskused. Ka peab gaasituskast olema tihe (vt. joonis 60).



Joon. 60. Õunte gaasituskamber.
1 — täitmiskolu, 2 — lae külge kinnitamise konsool, 3 ja 5 — konveieri veovärk, 4 — väävlisgaaside äravoolu toru, 6 — väävli põletamise kamber, 7 — väävli põletamise kauss.

Kirjeldatud gaasitaja tüübi paremus on, et ta töötab pidevalt, millega tunduvalt erineb harilikest gaasituskappidest, kus kulub palju aega sõelte täitmisele ja tühjendamisele.

Kooritud õunte värvuse alalhoidmiseks oli esitatud mitu meetodit, mille hulka kuulub ka naatriumi bisulfiti lahuse, kaaliumi bisulfiti lahuse, keedusoola ja rea teiste lahuste kasutamine.

Kuid mitte kõik need meetodid pole tõhusad. Huvitavad on prof. F. B. Tserevitinovi ja E. Adenina uurimused väävlis-

happe lahuse kasutamise kohta õunte värvuse alalhoidmiseks. Need uurimused näitasid, et õunte 10-minutiline hoidmine 0,1%-lise kontsentratsiooniga (arvestades SO_2-ga) naatriumi bisulfiti lahuses on küllaldane, et kaitsta õunu tumenemise eest. Bisulfitiga töödeldud õunad ei muutnud värvust hulga aja jooksul, kui neid jäeti õhu kätte. Sellist menetlust kasutades langeb ära gaasitamise tarvidus.

Väävlisgaasigagaasitatud õunad laotakse pärast kaalumist sõeltele ja kuivatatakse 75—80°-lises kuumuses, vähendades temperatuuri kõrgust kuni 60°-ni lõpu poole, kui produkt on juba kaotanud umbes kaks kolmandikku oma veest. Kuivamisaja lõpu eel, kui kuivav aine omab veel vähe niiskust ja tema sisemine temperatuur tõuseb, tuleb kuivati temperatuuri alandada, sest sel viisil on võimalik vältida aine keemilisi muutusi ja aroomi kaotust, mis võiksid toimuda temas pikemat aega olles kõrges temperatuuris.

Kuivatuse lõpu aja määramisel tuleb meeles pidada, et kuumal ja jahtunud produktil on hoopis eriline painduvus: kuumalt painduv produkt võib jahtunult murduda. Normaalselt kuivatatud õuntest ei tule pigistades mahla ja nad ei murdu painutades, vaid püsivad elastsetena.

Kuivatatud õunte sisu värvus meenutab ligikaudu toore õuna sisu oma.

Maitstes ei tundu kibedat maitset. Niisutades paisub õun hästi ega muutu pärast keetmist kummitaoliselt venivaks.

Puhastatud saaduse väljatulek on keskmiselt 12%, puhastamatult 16,5%. Valmissaaduste niiskuse sisaldus on OCT'i järgi 20%.

Kuivatatud õuntes tõuseb tunduvalt suhkru % ja kerkib kuni 40—50%-ni, kusjuures peaosana üldisest suhkrust esineb invertsuhkur.

Kuivatatud õunad jagunevad töötlemise viisi järgi kalifornia kuivatusega (gaasitatud SO_2-ga, kuid koorimata),

prantsuse kuivatusega (kooritud, südamikust vabastatud ja gaasitatud), parandatud ja lihtsa kuivatusega (gaasitamata) õunteks.

Kui tahetakse valmistada eriti ilusa välimusega produkte, siis kasutatakse teist tooraine ettevalmistuse viisi. Sellel viisil valitakse kuivatamiseks keskmise suurusega õunad ja kuivatatakse neid kooritult, südamikuta ja blanšeeritult, ilma sõõrideks lõikamata. Sõeltele paigutatakse sellised õunad püstloodis, selleks, et õhk saaks läbida südamiku auke. Kui aga õunte kuivamine on sedavõrd edasi jõudnud, et on märgata nende pinna kõvenemist, võetakse sõelad kuivatist välja ja lastakse õuntel nende peal ära jahtuda. Siis paigutatakse nad uuesti kuivatisse, kuid temperatuuri selles järk-järgult alandatakse. Ligikaudu tund aega enne kuivamisaja lõppu korratakse seda jahutusoperatsiooni veel kord. Jahutamiste ajal võib õunu pisut kokku muljuda ja saada lõpuks 15—20 mm paksune muljutud kook. Selline õunte kuivatamine läheb harilikust palju kallimaks, sest ta nõuab kuivatamisel suurt töö ja aja kulu.

P l o o m i d e k u i v a t a m i n e. Kuivatamiseks sobivad paljud ploomisordid, kuid kaugeltki kõikidest ei saa häid säilisploome. Eriti laialt on levinenud ploomide kuivatamine Ukraina NSV-s ja Musta mere kaldal, Kaukaasias ja Moldavia NSV-s. Sotši rajoon annab häid säilisploome, kuna seal kasutatakse toormaterjalina itaalia vengerkat, mis omab piklikku ovaalset kuju, sinakat värvust ja suuri vilju (kaal 27—46 gr); ta on suure suhkrusisaldusega ja väikese seemnekiviga, mis kergesti eraldub sisust. Itaalia vengerka koor on kaetud vahase kirmega, mille eemaldamisel ploomi värvus tunduvalt muutub, lähenedes mustale värvusele. Kasutatakse ka teisi sorte, näiteks ažaani ploome; Ukraina NSV-s kuivatatakse korživka, tšerkuša jt. ploomisorte, Moldaavia NSV-s kodust vengerkat ja goldanni.

Üheks heade kuivatatud ploomide saamise eeltingimuseks on, et kuivatamiseks valitakse täiesti valminud, ühesuurused ploomid.

Säilisploomide valmistamiseks kasutatakse nii päikese käes kui kunstlikku kuivatamist. Peale selle on säilinud veel kuivatamisahjudes kuivatamise viisid, kus kuivatamine toimub kuuma õhuga, millele on lisandatud puu põlemisgaase, mille tõttu ploomid kuivades ka suitsuvad. Seejuures imbub ploomidesse rida keemilisi aineid, mis tekivad puu mittetäielikul põlemisel, ja mille tõttu kuivatatud ploomid omandavad suure säilivusvõime, kuid saaduse maitse ja väline ilme jätavad palju soovida.

Päikese käes kuivatamine on eriti levinud Kalifornias, kuid ka siin on hakatud kasutama eri kuivatisi.

Sagedasti kasutatakse ka segasüsteemi kuivatust, s. t. alatakse päikese käes kuivatamisega ja lõpetatakse kuivatites.

Kuivatamine ja toormaterjali ettevalmistamine on mitmel pool mitmesugune.

Kalifornias ja Prantsusmaal (Bordeaux rajoonis) sorditakse ploomid suuruse järgi ja valitakse välja kõik riknenud, poolvalminud ja ülevalminud, et saada ühtlast toormaterjali. Pärast sortimist blanšeeritakse ploome keevas vees või leeliselahuses. Selle operatsiooni sihiks on vahakirme hävitamine ploomide pinnalt ja väikeste praokeste tekitamine ploomide koores. See kõik kiirendab ploomide kuivatamisprotsessi. Leeliselahuse valmistamiseks kasutatakse tuhka või seebikivi. Lahuse kangus on mitmesugune ja oleneb ploomide sordist ja valmisusest. Juba 0,5%-line tuhalahus annab häid tulemusi koore pragundamisel; kasutatakse ka kangemat lahust, kuid mitte üle 1,5%.

Blanšeerimine kestab 5 kuni 20 sekundit ja toimub kahel

korral, s. t. lahusesse kastutamine, korvi väljatõstmine ja jälle kiire kastutamine. Leeliselahuse jääk uhutakse pärast veega ära. Pärast seda toimingut hakkab ploomi sisu läbi paistma ja ta rohekas värvus muutub punakas-pruuniks. Tuhalahusesse kastutamise asemel kuumutatakse vahel ploome erilistes masinates. Pärast neid toiminguid laotakse ploomid ühelt realt sõeltele ja kuivatatakse kas päikese käes või kuivatites. Päikese käes toimub kuivatamine väga aeglaselt ja kestab sageli 10—15 päeva. Esimeste 4—5 päeva kestel toimub närbumine, kusjuures vee kadu on 60—75% üldisest kõrvaldatavast vee hulgast, ja pärastiste 5—10 päeva kestel toimub järelkuivamine õhu käes, virna laotud sõeltes.

Kuivatites toimub ploomide kuivatamine järk-järguliselt, alates 40—45°-st ja tõstes temperatuuri järk-järgult kuni 75°-ni. Seda tehakse selleks, et vältida koore pragunemist, mis toimub järsu veekaotuse puhul ning mille tagajärjel mahl hakkab koorepragudest välja jooksma ning tekib ploomide kleepumine üksteise ja sõelte külge.

Prantsusmaal teostatakse kuivatamist kuivatites kolmes järgus, pidades iga järgu vahet 15 minutit kuni üks tund. Nendel vaheaegadel võetakse sõelad kuivatist välja, lastakse ära jahtuda ja pannakse uuesti kuivatisse.

Kuivatites toimub kuivatamine palju rutemini kui päikese käes ja kestab 24—36 tundi. Kui tahetakse saada läikiva pinnaga säilisploome, siis lõpetatakse kuivatamine kõrges temperatuuris (90—100°) 10—15 minuti jooksul. Sel ajal ploomidest väljaimbuv suhkur muutub karamelliks ja koor kattub läikiva kirmega.

Ploome kuivatatakse koos seemnetega ja seemneteta.

Pärast kuivatamist pannakse säilisploomid «higistamiseks» kastidesse, selleks et nende niiskuse hulka ühtlustada.

See kestab vähemalt kaks nädalat.

Nõukogude Liidu Sotši rajoonis kasutatakse suurel määral säilisploomi kunstlikku kuivatamist. Seda tehakse kohalikku tüüpi kappkuivatites, mis mahutavad 12—15 ülestikku paigutatud sõela; õhk liigub seal alt üles, läbides terve sõelte kihi. Kasutatakse aga ka teist tüüpi — kanal-kuivateid. Kuivatatakse blanšeeritud ja blanšeerimata ploome. Kasutatakse ka kuivatamise perioodilist süsteemi. Kauaaegse vilumuse tõttu on välja kujunenud kuivatusprotsessi eri viisid, võimaldades valmistada väga kõrgeväärtuslikke säilisploome, mis võivad julgesti konkureerida välismaalistega, nii ploomi sortide kui ka nende töötlemise mihuse poolest.

Sotši katsejaam, teatades oma ploomikuivatamise katsetest märgib,[1] et parimaks kuivatuse algtemperatuuriks tuleb pidada 50—55°, lõpp-temperatuuriks aga 85—90°. Nendes tingimustes vältab kuivatamine 30—36 tundi. Enne kuivatamist ploome aurutatakse 7—8 minuti kestel ja siis asetatakse kuivatisse. Produkt saadakse kõrgeväärtuslik.

Allpool, tabelis 4 on toodud mitut sorti säilisploomi analüüside andmed.

Tabel 4.

Säilisploomi «tahh» sisu keskmine koosseis.

Ploomi sordid	Vett	Valmissaaduse koosseis		
		Vaba-hapet (õuna-)	Üldine suhkru hulk	Sahharoosi hulk
Sotši rajoonis kasvanud itaalia vengerka . . .	30,0	1,38	50,69	2,96
Prantsuse säilisploom . .	33,54	—	43,67	3,37
Ukraina korživka . . .	28,3	—	30,0	—
„ tšerkuša . . .	30,0	—	35,8	—

[1] Vinnikov, «Sotši katsejaama tööd», 1935. a.

Nagu nähtub toodud arvudest, annab Sotši rajooni itaalia vengerka ploomisort produkti, milles on rohkem suhkrut kui prantsuse säilisploomides. Säilisploomis on enamikus invertsuhkur.

Valmissaaduse väljaand oleneb kõigepealt ploomis leiduvast veest ja kuivainetest. Ühes ja samas ploomisordis oleneb vee hulk ploomide kogumise ajast: päeval puult mahavõetud ploomis on vähem vett. Säilisploome koos kiviga saab keskmiselt 22—23%. Itaalia vengerkast saab säilisploome 23% ja rohkemgi. Säilisploomi niiskuse protsent standardi järgi on 25%. Vastava kirjanduse andmete järgi säilivad rahuldavalt ka kõrgema veesisaldusega säilisploomid.

Säilisploomid jagunevad väärtuse järgi kolme sorti: kõrgem, I ja II sort. Kõrgematele sortidele esitatakse eri nõuded: säilisploom peab olema suur, mida määratakse kindlaks ploomide arvuga 1 kg-s; ta värvus peab olema sinakasmust, pind läikiv; ploomid peavad olema lihavad, elastsed, sisu peab surudes koore all liikuma (kuid seemned ei tohi liikuda).

Ka rikutud ja poolvalminud ploomide arv ning ploomi varte prügi on normitud.

Säilisploomid pakitakse tihedatesse puukastidesse, mis on valmistatud tervest kuivast puust, ja neid säilitatakse kuivas jahedas ruumis, 2—10°-lises temperatuuris.

Valmistatakse ka steriliseeritud säilisploome. Selleks kuivatatakse ploome sedavõrd, et nendesse jääb kuni 50% niiskust, siis paigutatakse purkidesse ja steriliseeritakse. Sel viisil valmistatud säilisploomidel on kena välimus ja maitse.

P i r n i d e k u i v a t a m i n e. Kuivatatakse kõige mitmesugusemaid pomoloogilisi pirnisorte, kultuur-sortide kõrval ka metsikuid, kuid peamiselt suviseid ja varasügisesi. Hea kuivatatud saadus saadakse magusatest mahlastest sortidest. Mõrkjad suureteralised pirnid on kuivatamiseks vähekõlblikud. Hea produkti saab rohelisest vinevkast, glekist, bessem-

jankast (seemneta pirn), iljinkast jt. Eriti paistab silma bartlett (duanoe) ja beree aleksander. Ühte pomoloogilist sorti pirne nagu õunugi sorditakse suuruse ja valmisuse järgi, praakides seejuures välja kõik riketega pirnid. Kodusel viisil kuivatatakse pirne päikese käes ja ahjudes, sagedasti ilma igasuguse ettevalmistuseta. Selline saadus on tume ja vähevääruslik. Tööstuslikult pirne kuivatades pestakse neid kõigepealt külmas vees ja selle järel töödeldakse mitmeti, olenevalt sordist ja otstarbest. Pirne kuivatatakse tervelt ja laotakse sõeltele vartega ülespoole. Temperatuuri tõstetakse kuni 80°-ni, alandades seda kuivatusaja lõpu poole.

Kõrgema väärtusega saaduse valmistamiseks kooritakse pirnid pärast pesemist, lõigatakse pooleks või neljaks ja aurutatakse (aurutatud pirne kuivatatakse ka tervetena). Aurutamine lõpetatakse, kui pirni sisu on kaotanud elastsuse. Selle üle otsustatakse puutikuga torgates. Aurutamise kestuse aeg oleneb pirni või tükkide suurusest: tervete pirnide aurutamiseks kulub 20—30 minutit, poolte aurutamiseks 15—20 minutit. Pärast aurutamist juhitakse pirnid kuivatisse. Sel viisil ettevalmistatud produkt on valgem ja omab pooleldi läbipaistvat sisu. Kui tahetakse saada loomuliku värvusega kuivatatud pirne, siis gaasitatakse neid väävlisgaasiga. Seda tehakse pärast koorimist, enne aurutamist. Gaasitamine kestab 10—15 minutit. Gaasitatud pirnidel on ilus välimus ja nad säilivad kaua. Kuivatatud pirnides on niiskust 22—23%. Tervete pirnide juures on väljatulek keskmiselt 18%, kooritud ja pooleks lõigatud pirnidel — 13,5%.

Ilma aurutamata ja gaasitamata kuivatatud tervetel pirnidel on kurdunud välimus, tumepruun või halkjaspruun värvus ja elastne sisu. Vees niisutatult ja pärast keetes omandavad nad kuju, mis on väga lähedane värskele toorele pirnile. Keedetud pirn, eriti siis, kui ta on gaasitatud, omab loomuli-

kule väga lähedast värvust, kuid tema sisu on kergelt klaasistunud.

Suhkrusisaldus kuivatatud pirnis on väga kõikuv, olenedes toores pirnis olnud suhkru rohkusest — 28—40%. Kuivatatud pirnides on invertsuhkrul ülekaal.

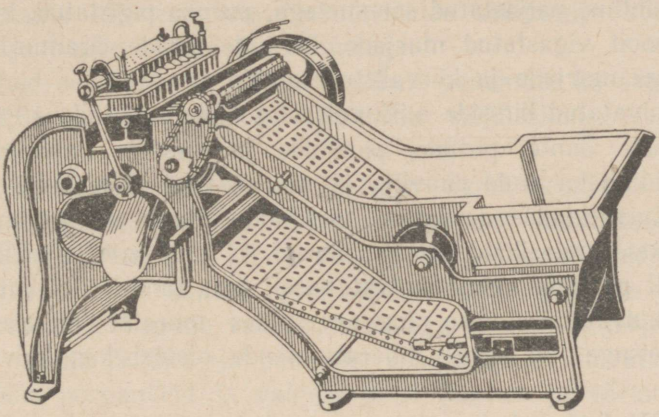
Niisutatult ja keedetult peavad kuivatatud pirnid hästi paisuma ja omandama ligikaudu mahu, mis oli värskel pirnil.

K i r s s i d e k u i v a t a m i n e. Kuivatamiseks võib kasutada kõiki pomoloogilisi sorte, kuid iga sordi iseloomustavad erinevused kanduvad üle ka valmis-saadusele, võimaldades eraldamist. Marjade küpsus ja terve kest on üldisteks nõueteks kõikide sortide juures. Mõned kirsisordid lõhkevad niiske ilmaga valmides. Sellised marjad ei sobi kuivatamiseks. Kirsse kuivatatakse enamikul juhtudest koos seemnega (kiviga), kuid ka ilma seemneta.

Seemnega kuivatamisel pestakse kirsid, vabastatakse nad varre otsast ja laotakse sõelale. Seemneta kuivatades lastakse kirsid pärast pesemist läbi erimasina, mis eraldab seemned ja laotakse siis sõeltele. Seemnete eraldamiseks kasutatakse käsimasinaid, kui ka mehaanilisel jõul töötavaid seadmeid. Käsimasinad on väikese tootmisvõimega ja lasevad tunnis läbi kuni 100 kg, mehaanilisel jõul töötavad aga kuni 250 kg. Ehituselt on mõlemad masinad ühesugused: kirsid liiguvad lõputul lindil, millele on tehtud reas asuvad süvendid, kuhu automaatselt satuvad üksikud marjad. Nendes süvendites on augud. Teataval kohal kohtab liikuv lint vertikaalselt liikuva nibudega patarei, mis lööb korraga mitmekümnel kirsil seemned välja. Joon. 61 annab ettekujutuse sellest masinast.

Masinaga seemnete väljalöömisel läheb enam mahla kaotsi kui nende käsitsi väljavõtmisel, kuid ka käsitsi töötamisel läheb ikka osa mahla kaotsi ja selliseid kirsse ei soovitata kohe pärast seemnetest puhastamist asetada metallist kuivatussõeltele.

Kirsside kuivatamist tuleb teostada väga ettevaatlikult. Algul peab temperatuur olema 40—45° ja alles pärast suurema hulga vee kõrvaldamist, kui kirsid tõmbuvad kipra, tuleb temperatuuri tõsta kuni 70—75°-ni.



Joon. 61. Kirssidest seemnete eraldamise masin.

Kui seda nõuet ei täideta, lõhkeb kirsside kest ja mahl jookseb välja, sest nõrk kest ei kannata välja suurt auru survet, mis tekib marjas kõrgel temperatuuril, ja lõhkeb. Saadus omandab ebameeldiva välimuse ja sõelad kattuvad kleepuva mahlaga.

Sageli praktiseeritakse katkestatavat kuivatusviisi, s. t. pärast $^1/_3$ osa vee väljaauramist võetakse sõelad kuivatist välja ja lastakse jahtuda, pannakse siis uuesti kuivatisse ja jätkatakse kuivatamist.

Seemnetega kuivatatud kirsside väljatulek on keskmiselt 20%, seemneteta — 18%.

Valmissaadus peab säilitama teatava elastsuse. Kuivatatud kirssi näppude vahel surudes peab seeme sees pisut liiku-

ma. Selle vähesel niisutamisel peab valgele paberile paigutamisel sinna jääma punane, mitte pruun jälg.

Marja värvus peab olema tumepruun, läikiv, ilma punaka toonita.

Sordi mihuse tunnustena esinevad: värvus, suurus, marjade ühtlus, paljastatud seemnetega, puruks pigistatud, kahjurite poolt vigastatud marjade, kõlujate terade, äramurdmata vartega marjade ja kõrvaliste lisandite arv.

Kuivatatud kirsside niiskussisaldus ei tohi ületada 19%.

Peale õunte, pirnide, ploomide ja kirsside kuivatatakse kunstlikult ka muid puuvilju ja marju, kuid tähtsusetul määral. Kuivatatakse aprikoose, virsikuid, tikerbere, viigimarju, vaarikaid, maasikaid, musti sõstraid jt., kuid pole vajadust pikemalt peatuda nende kuivatamisel, sest tundes üksikute liikide kuivatamise viise ning arvestades tooraine ehituse ja koosseisuga, on kerge määrata nende otstarbekas kuivatusviis.

NSV Liidus kuivatatakse puuvilja enamikus kunstlikult, päikese paistel kuivatatakse peamiselt viinamarju, aprikoose, virsikuid, viigimarju ja kirsse.

Mitmesuguste aedviljade kuivatamine kuivatites.

Töödeldavate aedviljade vastuvõtmise järjekord.

Kuna õunte, ploomide, kirsside ja teiste puuviljade ning marjade kuivatamine toimub sageli eri rajoonides ja valmissaadus läheb müügile enamikus üksikute liikidena, ei kerki ühe või teise kuivatatava saaduse tooraine vastuvõtmise järjekord teravalt esile. Mitmesuguste aedviljade kuivatamisel aga, eriti kui neid kuivatatakse koos puuviljadega, on töötlemise järjekorra küsimus olulise tähtsusega.

Sel juhul kuulub töötlemisele suur sortiment aedvilju, töötlemine kestab pikemat aega ja lõpeb kõige sagedamini mitte aedvilja üksikute liikide, vaid nende segude turustamisega, kusjuures need segud koostatakse kindlaksmääratud vahekordades. Seepärast peab ettevõte oma tootmisplaanides arvestama mitmesuguste tooraineliikide säilitamise võimalusega ja nende säilimisaja kestusega.

Kuid sealjuures ei tule jätta tähele panemata ka asja teist külge, s. o. valmissaaduste tööstusest väljalaskmise vajadust segu kujul.

Kui ettevõtte tegevus on juhitud ainult üksikute liikide väljalaskmisele, siis kuivatatakse kõigepealt suhkruhernes ja rohelised vürtstaimed (tillid, petersellid, pastinaak ehk moorputk), selle järel kapsad, porgandid, sibulad ja lõpuks peedid ning kartulid. Segude valmistamisel aga tuleb seda järjekorda pisut muuta ja ühel ajal põhiaine — kapsaga — kuivatada ka sibulaid, porgandeid ja valgeid juuri (hernes ja vürtstaimed tuleb ka sel juhul kuivatada esijoones), s. t. seguks vajalikke aedvilju. Kui osaliselt lisada edaspidisel kuivatamisel peete, võib valmistada ka peedisupi segu.

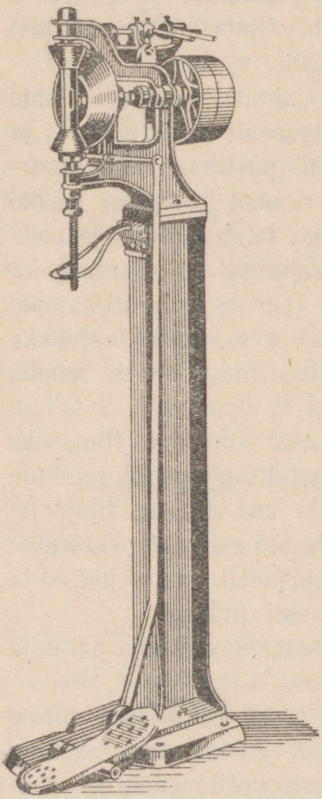
Ka siin jääb kartul, kui säilitamiseks sobivaim, viimaseks kuivatada ja seepärast lastakse ka kartulisupi segud müügile tavaliselt töötlemisperioodi lõpul. Kuid ka viimase tööjärjekorra puhul tuleb püüda lähendada seda töö esimesele skeemile; praktiliselt on see teostatav, sest lisandid (sibul, valged juured ja porgand) esinevad valmissegudes vähesel määral.

K a p s a k u i v a t a m i n e. Kapsasorte on kaunis palju ja üksikutel rajoonidel on omad sordid.

Kuivatamiseks on sobivamad sügisesed ja talvised sordid (slaava, valgevene, sabuurovka, amager jt.) mis omavad tihedaid, täiskasvanud päid, on ilma rämmete või lõhedeta ja vähemalt 1,5 kg rasked. Mädanevaid, külmunud ja kahjurite poolt rikutud päid ei sobi kuivatada. Pead tuleb tuua kuivatisse

ilma paksude roheliste ja määrdunud lehtedeta ning juurikaga, mis on ära lõigatud otse pea juurest. Kapsal on väga palju vett, keskmiselt 90%, kuid sageli tõuseb see 93%-ni. Eriti palju vett on vihmase ilmaga koristatud kapsastel. Selleks et vähendada sellise kapsa kuivatamise küttekulu, tuleb teda enne lasta taheneda hästi ventileeritavas ruumis.

Kapsapea keemiline koosseis ei ole tema üksikutes osades mitte ühtlane. Sisemistes valgetes lehtedes on lämmastikaineid ja suhkrut rohkem, tselluloosi vähem; juurikas vastupidi on tselluloosi rohkem kui muis osades. Peale selle pole ka üksikute osade ehitus ühesugune; rootsud on jämedama ehitusega, eriline on ka juurika ning pealehtede juurikaga ühinemiskohtade ehitus. Ka üksikute kohtade maitse on erinev. Sellega arvestades puhastatakse pea enne kuivatamisele andmist rohelistest lehtedest ja juurikast. Et eemaldada juurikat, lõigatakse pea juurikat pidi pooleks ja lõigatakse juurikas noaga välja. Suurettevõtteis toimub see operatsioon erimasinate abil, kus juurikas puuritakse või lõigatakse tervelt välja (joon. 62). Kuid ühel või teisel teel tuleb juurikas kõrvaldada, sest ta rikub kapsa maitset ja kuivatatud kapsa ilmet.

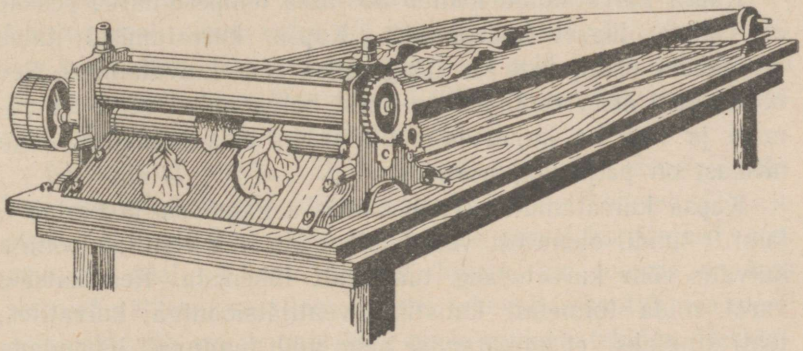


Joon. 62. Kapsajuurikate väljapuurimise masin.

Et saada ühtlaselt kuivavat kapsast, lõigatakse vahel pea

ülemine pool juurikaga ristloodis ära ja kuivatatakse eraldi, kui ühtlasema koosseisu ja ehitusega osa. Sama sihiga võetakse pea küljest pealmisi jämedama rootsuga lehti ja lastakse neid läbi valtsmasina, mis purustab juurikapoolsed jämedad rootsud, kiirendades seega nende kuivamist (joon. 63). Lehed, mida kuivatatakse tervetena, säilitavad värskete lehtede kuju.

Rohelistest lehtedest ja juurikaist vabastatud kapsapea läheb riivmasinasse, kus ta peenestatakse õhukesteks liistudeks.



Joon. 63. Kapsalehtede valtsimise masin.

Väga õhukesi lõikeid ei tule teha, sest kuivades tõmbuvad nad tugevasti kokku, muutudes niitideks, mis kergesti murduvad ja suurendavad valmissaaduses peenuste hulka. Lõigete laius peaks olema toorelt 6 mm ümber. Pikkus võib ulatuda 10—12 sm, olenevalt sellest, kuidas asetati pea riivmasinasse, kust kohast peast lõige on tehtud. Pärast riivimist läheb kapsas kuivatisse, kus ta õhukese korrana sõeltele riputatakse. Pärast puhastamist ja lõikamist kaalutakse lõigete hulka enne sõeltele asetamist, et kindlaks määrata jäätmete kaalu[1]. Ka on

[1] Toorainete ja jäätmete arvestamiseks kaalutakse ka teiste aedviljade kuivatisse minevaid hulki.

lubatud kapsaid gaasitada SO_2-ga selliselt, et kuivatatud produkti ei jääks väävlishapendit üle 0,05%.

Lõikude paigutamisel sõeltele võetakse peenikeste lõikude hulgast üksikud juhuslikult sekka sattunud paksemad ja jämedamad lõigud välja, et neid kas uuesti juhtida riivmasinasse või kuivatada eri sõeltel.

1 m² sõela pinnale paigutatakse kapsalõikeid kuivama 3—4 kg. Kuid nagu märgitud varem, see kogus võib muutuda, olenevalt kuivatuse süsteemist ja töötamisviisist.

Kapsa kuivatamine toimub 55°-lises temperatuuris, selleks et vältida liigset kollastumist. Kapsa kuivatamisel tuleb eemaldada enam vett kui ühegi teise aine kuivatamisel. See nõuab eriti head ventilatsiooni, sest halva puhul venib kuivamine ja võib ka kujuneda hautamiseks neis kohtades, kuhu niiskust on palju kogunenud.

Kapsa kuivatamine areneb kaunis aegamööda ja kestab 5 kuni 9 tundi, olenevalt ventilatsioonist. Hea ventilatsiooniga kuivatis võib kuivatusaeg tunduvalt lüheneda. Rea katsete varal, mida toimetati kunstliku ventilatsiooniga kuivatites, tehti kindlaks, et kuivatamise aega võib tunduvalt lühendada ka kuivatamise korda muutes. Nii näitasid kapsa kuivatamise katsed, et kui kuivatis esimese poole tunni jooksul pidada temperatuuri 100° ümber ja pärastpoole 60° ulatuses, võib kuivatuse aega tunduvalt lühendada ilma kapsaste välist ilmet muutmata.

Mitte kõik kapsapea osad ei kuiva ühesuguse aja vältel. Aeglasemalt kuivavad leherootsud ja juurika lähemal asuvad leheosad, aga ka hunnikus seisnud kapsad. Kuivatamine lõpetatakse, ära ootamata, kuni kõik üksikud osad sõeltel on ära kuivanud, vaid need eraldatakse sõeltelt kuivanud kapsaste koristamisel ja pannakse eraldi järelkuivama. Harilikult võetakse sõelad kuivatist välja, kui 85—90% aedviljadest sõeltel on kuivad.

Kuivanud kapsaid võetakse sõeltelt maha ettevaatlikult, sest nad on kaunis haprad ja ettevaatamatul koristamisel murduvad kergesti, suurendades puru kogust ja alandades kuivanud saaduse väärtust. Kuivatist väljavõetud kapsad pannakse kasti, kus nad aja jooksul muutuvad painduvaks. Sel kujul nad sobivad ka pakkida.

Kuivatatud kapsas on väga hügroskoopiline.

Normaalse niiskusega valmissaadus muutub peos surudes ilma riginata tombuks, mis kätt avades kergesti laguneb. Standard näeb kuivatatud kapsas ette niiskust maksimaalselt 14%. Värvus peab olema valge või pisut kollakas. Kollane ja pruunikas kuivatatud kapsa värvus näitab, et neid on kuivatis hoitud pikemat aega suures kuumuses. Sellise kapsa maitse on tunduvalt muutunud ja selle väärtus on madal.

Kuivatatud kapsa väljatuleku % toorainest on väga kõikuv, olenedes kapsa niiskusest ja jäätmete hulgast. Hooaja algul, kui kapsas tuleb tööstusse kohe pärast koristamist, eriti vihmasel ajal, on kadu suurem, hiljem, kui kapsas on laos seisnud, väiksem, sest laos kapsas taheneb ja kaotab osa veest. Jäätmeid võib aga hooaja lõpu poole rohkem tekkida. Keskmiselt võib kuivatatud kapsast saada 7—8% terve hooaja kestes vastuvõetud toorainest. Jäätmeteks läheb ligikaudu 10%. Peaosa jäätmetest annab juurikas (7%) ja rohelised lehed (2%).

Kuivatatud kapsa keskmine keemiline koosseis on jägmine: vett — 11,80%, lämmastikaineid — 15,76%, rasva — 1,44%, lämmastikuvabu ekstraktiivaineid — 51,83% tselluloosi 11,14%, tuhka 8,03%.

L i i l l k a p s a k u i v a t a m i n e. Kuivatamiseks määratud lillkapsas peab olema värske ja puhas ning omama tihedat lumivalget pead, ilma läbikasvanud sisemiste roheliste lehtedeta. Tehasesse toodud kapsad tuleb kiiresti kuivatada.

Kõigepealt eemaldatakse suured lehed, mis pead ümbritsevad, siis jaotatakse pea üksikuteks õisikuteks, mida kannavad

jämedad varred. Samal ajal lõigatakse varred ära, jättes alles umbes 1,5 sm pikkuse osa. Samuti lõigatakse ära pea rikutud osad. Pea keskmine, jämedakoelisem osa ja õieraagude otsad lähevad jäätmetesse. Suured õisikud lõigatakse lõhki, väiksemad kuivatatakse tervetena, kuid enne neid pestakse ja blanšeeritakse keevas vees harilikul viisil 2—3 minuti jooksul. Pärast seda paigutatakse nad sõeltele ühelt realt. Kuivatamine toimub 50—55° temperatuuris. Pärast kuivatamist neid sorditakse ja paigutatakse kinnistesse kastidesse pikaldaseks jahtumiseks. Kuivatatud lillkapsas peab omama valget või kollakat värvust, painutades ei pea ta murduma ega sisaldama niiskust üle 14%. Hästi ettevalmistatud lillkapsas on väga vähe puru, peaaegu puuduvad rohelised siselehed või mustad täpid peades, kõrbenud pead jm.

Kuivatatud lillkapsa keemiline koosseis on järgmine: vett — 21,78%, lämmastikaineid — 29,97%, rasva — 3,00%, lämmastikuvabu ekstraktiivaineid — 30,43%, tselluloosi — 8,34%, tuhka — 6,78%.

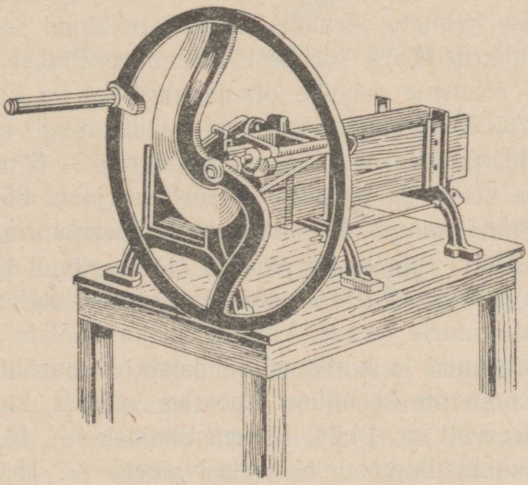
Roosi- (brüsseli) kapsa kuivatamine. Kuivatamiseks toodud kapsad pestakse tolmust puhtaks, eraldatakse pead juurikaist, puhastatakse kõrvalistest lehtedest, lõigatakse pooleks ja blanšeeritakse. Väikesi päid kuivatatakse vahel ka tervetena. Sõeltele laotakse neid ühelt realt ja kuivatatakse 50—60°-lises temperatuuris. Kuivatatud saadusel on meeldiv heleroheline värvus ja ta on elastne. Niiskust on temas 14%. Roosikapsas, nagu lillkapsaski, läheb kõrgeväärtuslike segude valmistamiseks. Kuivatatud roosikapsa keemiline koosseis on järgmine: vett — 17,05%, lämmastikaineid — 28,11%, rasva — 2,64%, lämmastikuvabu ekstraktiivaineid — 36,44%, tselluloosi — 8,91%, tuhka — 6,35%.

Tilli, rohelise peterselli ja selleri kuivatamine. Kuivatamiseks toodud till ei tohi olla ülevalminud, vaid peab koosnema puitunud varteta õrnadest rohelistest le-

hekestest. Ka petersell ja seller peavad olema rohelised, puhtad ja värsked. Eriti hinnatakse lehispeterselli erisortide rohelisi lehti. Vastuvõetud toorained juhitakse veel samal päeval kuivatisse, enne kõrvaldades jämedad varred ja lõigates need 3 sm pikkusteks tükkideks (joon. 64). Tolmunud lehed pestakse vees ja pärast raputatakse hoolega, et vabastada külgejäänud piiskadest. Nii lähevad kõik eraldatud jämedad varred ja lehed jäätmeteks, sõeltele satuvad aga ainult õrnad ülemised osad. Kuivatamine toimub madalas, 40—50°-lises temperatuuris. Eriti kardetav on kõrge temperatuur tillile, mille kuivatamisel tuleb kasutada temperatuuri madalaid piire.

Hea värvusega ja aroomiga produkti saamiseks tuleb kuivatamisel hoolitseda, et oleks hea ventilatsioon, sest muidu muutub produkt niiskes õhus paiguti kollakaks ja omandab rohusarnase ilme, kaotades aroomi.

Hästi kuivatatud rohelised toidulisandid säilitavad oma loomuliku ilme, värvuse ja aroomi ning ei murdu peos surudes,



Joon. 64. Roheliste toidulisandite lõikamismasin.

vaid avades pudenevad laiali. Ülekuivanud saadus aga murdub ja jätab palju peent puru. Rohelised kuivatatud toidulisandid on väga hügroskoopilised ja enne pakkimist tuleb neid hoida hunnikutes või kastides, selleks et ülekuivanud osad ühtlaselt niiskuksid.

Kuivatatud ainetes ei pea leiduma niiskust üle 14%, kuid ka selle niiskusprotsendi juures säilib teatav pudedus.

Täiesti lubamatu on kuivatatud ainetel võõras lõhn ja prügi või prahi lisandid.

Spinateid, oblikaid ja noori nõgeseid valmistatakse kuivatamiseks ette ja kuivatatakse samuti kui eelkirjeldatud rohelisi toidulisandeidki.

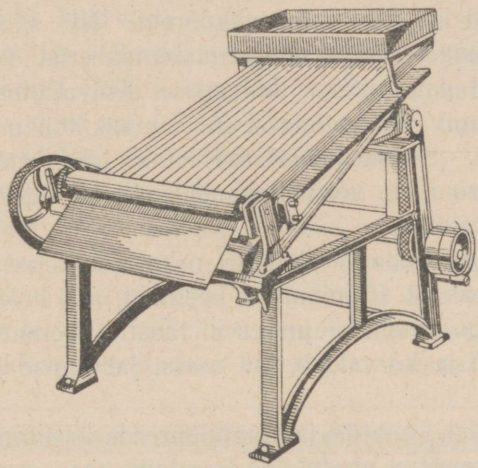
Kuivatatud saaduse väljatuleku % on väga kõikuv, olenedes vastuvõetud tooraine mihusest. Roheliste toidulisanditega alustatakse harilikult sügisest aedviljade kuivatamist vastavates ettevõtetes.

Türgi ubade ja suhkruherneste kuivatamine. Kuivatamiseks sobivad ainult noored, värsked kaunad, ilma sisemise kelmeta, õrnade, vaevalt tekkinud seemnetega, peamiselt suhkrurikkaist sortidest. Kaunu sorditakse, pestakse, eraldatakse robustne peenike ots ja vars kui ka kõvad kiud, riivitakse või lõigatakse poolviltuste viilakutena kuni 2 sm pikkuseks, blanšeeritakse 1%-lises soodavees 3—5 minuti kestel, pestakse veega ja puistatakse sõeltele (joon. 65).

Kuivatamine toimub 50—60°-lises temperatuuris. Kuivatatud kaunad on rohelised, pooleldi läbipaistvad ja elastsed. Niiskust on nendes 13—14%. Valmissaaduste hindamisel võetakse arvesse suurte terade, kiudude ja kaunaotste, peenikese puru, pruunistunud ja kõrbenud tükikeste olemasolu.

Türgi oa kaunte keemiline koosseis (pärast kuivatamist) on järgmine: vett — 14,24, lämmastikaineid — 18,88, rasva — 1,72, lämmastikuvabu ekstraktiivaineid — 18,93, tselluloosi — 10,37 ja tuhka — 5,84%.

Tomatite kuivatamine. Tehasesse vastuvõetud valminud tomatid pestakse hoolikalt, siis lõigatakse väikesed pooleks, suured viilukesteks ja pannakse sõeltele lõikepoolega ülespoole.



Joon. 65. Türgi ubade lõikamismasin.

Õhu temperatuur kuivatis peab tomatite kuivatamisel olema algul 45°, pärast peab seda pikkamööda tõstma kuni 65°-ni.

Tomatite hapu mahl rikub sõelu ja kui tomatilõigud paigutatakse lõikepoolega alla, siis kleepuvad nad sõela külge. Seepärast on tomateid parem kuivatada niinest põhjaga tihedatel sõeltel.

Õhu käes kuivatamise puhul laotakse tomatilõigud kandikutele ja kui õhu temperatuur ei ole kõrge, riputatakse neile peent soola (arvestades 10—15 kg soola 1 tonni tooraine peale), selleks et vältida nende hapnemist. Ei pea ka unustama, et sel viisil kuivatatud tomatid säilivad halvasti.

Selleks et säilitada tomatite vitamiine, gaasitatakse neid SO_2-ga 30 minuti vältel. Gaasitatud tomateid ei soolata. Kui enamik veest on ära auranud, siis pööratakse tomatid teisele küljele, selleks et nad ei kleepuks ega kuivaks sõela külge, ja alandatakse pisut temperatuuri.

Tomateid kuivatatakse ka kooreta. Nii saadakse püree, mis keedetuna asetatakse pergamentpaberist vormidesse ja edasi sõeltel paigutatakse kuivatisse. Kuivatamist jätkatakse, kuni kuivatatavat tomatimassi on võimalik kokku keerata nagu paksu pappi. Selline kuivatatud tomat läheb müügile kokkukeeratud toru näol, või neljakandilisteks tükkideks lõigatult ja kastidesse pakitult.

Kuivatatud tomat keeb hästi pehmeks pärast 30-minutilist leotamist vees ja 15-minutilist keetmist, alal hoides oma head lõhna (esialgne maht seejuures ei taastu). Tomatite koor eraldub kergesti ja kõrvaldub, kui massi jahtumise järel hõõruda läbi sõela.

Kuivatatud tomatite ja tomatipüreede kasutamine on sarnane steriliseeritud produktide kasutamisega.

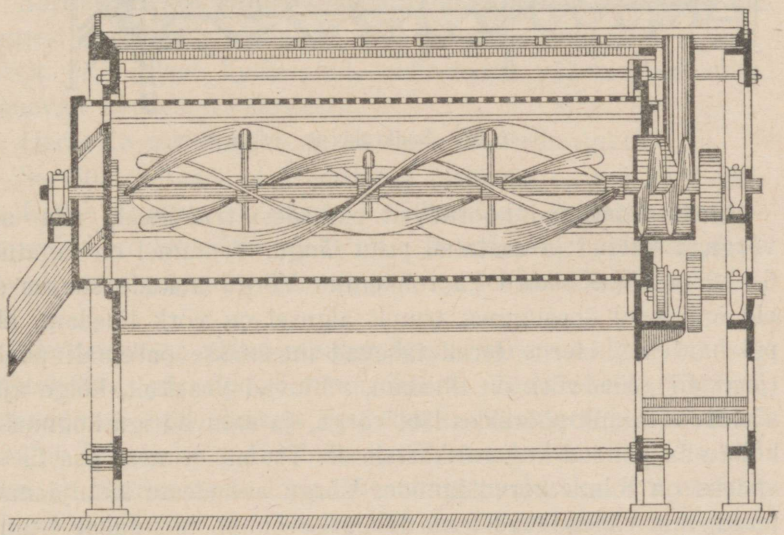
Roheliste herneste kuivatamine. Roheline hernes, erandina teistest aedviljadest, sisaldab suurel määral lämmastikaineid ja suhkrut ning on väga väärtuslik, hea maitsega toiduaine, mille tõttu tema konservimisele pühendatakse reas maades palju tähelepanu. Kuid mitte kõik hernesordid ei ole võrdselt kõlblikud konservimiseks, eriti kuivatamiseks Tehakse vahet suhkrut sisaldavate ja lüditavate sortide vahel. Esimesed kuuluvad kasutamisele kauntena, teistest kasutatakse konservimiseks teri. Väärtuslikeks peetakse sorte, millel on magusad terad ja mis säilitavad oma rohelise värvuse ka pärast töötlemist, näiteks rostovi hernes.

Liiga noori kaunu ei tule avada, sest väga noored terad võivad katkeda, kuid niipea, kui seda lubavad terad, tuleb kaunad põllult koristada. Kui herneteradele tekib juba valge kir-

me, siis on see tunnuseks, et on mööda lastud kuivatamiseks kõlbliku herne koristamise aeg ja see ei anna enam hea mihusega kuiva produkti — on kare, suhkrusisaldus on väiksem, kuid tärklist on rohkem.

Herne koristamine põllult enne küpsemist vähendab küll üldist põllusaaki, kuid seda kompenseerib täiesti saadava produkti kõrge mihus. Seepärast tuleb kuivatamiseks sobivate kaunte koristamist jätkata iga päev, selleks et hankida vastavat toorainet, kuid ka sellisel juhul koguneb ligi 25% suuri teri, millest saadakse väheväärtuslikku kaupa.

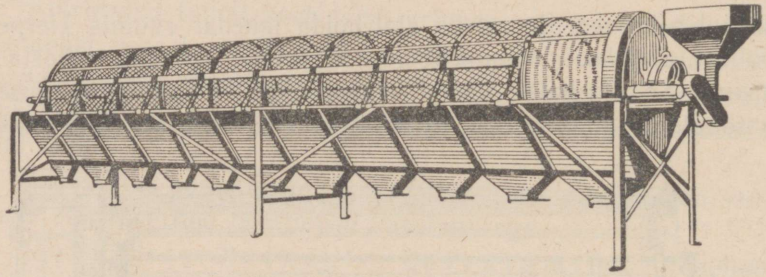
Hernekaunu, mis tuuakse kuivatisse, on soovitav anda töötlemisse veel samal päeval, kui see aga ei ole võimalik, siis tuleb herned kauntena alal hoida jahedas ruumis. Herne töötlust alatakse poetamisega, s. t. terade kaunast vabastamisega. Seda tehakse väiketööstustes käsitsi kaunte avamise ja terade eraldamise teel. Suur-ettevõtetes kasutatakse selleks



Joon. 65. Poetusmasina põiki-läbilõige.

erilisi poetamismasinaid, mis töötavad kaunis hästi. Selliste masinate töötlusvõime on 0,5 kuni 1,25 tonni tunnis. Levinenuma poetusmasina (joon. 66) peamine töötav osa koosneb kahest reast laparditest, mille külge on kinnitatud kummiribad. Silindrisse paigutatud lapardid pöörlevad silindri telje ümber vastassuunas. Silindrisse sattunud kaunad murduvad ja avanevad lapardite vahel, mille löökide tõttu nendest väljuvad terad ja langevad silindri aukude kaudu allapandud kastidesse või korvidesse.

Pärast poetamist tuleb herneid sortida suuruse järgi, mida tehakse erimasinate abil.



Joon. 67. Suhkruherne sortija.

Sortimismasinad koosnevad pikkadest trumlitest, mis on võrguga kaetud ja asetatud pisut längu. Trummel on jagatud 6—10 ossa (mõnikord ka rohkem). Võrgu aukude suurus ei ole igal pool ühesugune; trumli algusel on võrk tihedam, lõpul harvem. Herne terad lähevad masinasse paremalt poolt (joon. 67), kus võrk on tihedam, väljuvad vasakult, kõige aja sõeldudes trumli pööreldes läbi võrgu, ja satuvad iga kogumiskoha alla pandud kogumiskastidesse. Trumli esimese osa ülesandeks on tolmu kõrvaldamine. Võrgu aukudesse kinnijäänud terad, mis vähendavad tema läbilaskevõimet, tõrjutakse trumlisse tagasi kummist või puust rullidega, mis vedrude abil su-

rutakse vastu keerleva trumli välist pinda. Masina ühtlaseks töötlemiseks juhitakse terad sortijasse automaatselt töötava erilise jaotaja kaudu. Nagu juba mainitud, kasutatakse seda tüüpi sortijaid kõige sagedamini 6—10 sõelaga, millest oleneb ka masina tootmisvõime.

Sortija iseloomustus:

Sõelte arv	6	7	8	10
Tootmisvõime tunnis (kg) . . .	900	1050	1200	1500
Trumli läbimõõt (mm)	950	950	950	950
Trumli pikkus (mm)	4055	4705	5375	6695
Trumli tiirude arv minutis . . .	40	40	40	40
Mehaanilise jõu kulu (ligikaudu) .	0,5	0,5	0,5	0,5

Sortimismasinad valmistatakse enamikus mehaanilisel jõul töötamiseks.

Sortimismasina osade suur arv on tingitud soovist jagada herneid paljudesse sortidesse, mis erinevad suuruselt ja küpsuselt. Ka erineb kuivatatud suhkruherne väärtus tunduvalt, olenevalt nendest tunnustest.

Herneste sortimiseks on ka teist laadi masinaid.

Sorditud hernest blanšeeritakse otsekohe — iga sort eraldi. Herne helerohelise värvuse säilitamiseks lisatakse sealjuures mõnikord klorofülli või taimi, mis seda ainet rohkesti sisaldavad, nagu nõgeseid, spinatit jne., kui ka keedusoola või soodat.

Blanšeerimise vältel muutub herne värvus: algul on see heleroheline, pärastpoole tumeroheline. Tumerohelise värvuse omandamise ajal tõmbub kest kipra. Blanšeerimisaja lõpul muutub hernes kahvaturoheliseks. Tumerohelise värvuse omamine on blanšeerimise lõpu lähenemise tunnuseks. Kui hernest sel momendil maitsta, siis tundub ta olevat alles toorevõitu. Blanšeerimise lõpetamisel võetakse hernekorv blanšeerimis-

katlast kiiresti välja ja seatakse külma duši alla või kastetakse külma vette.

Pärast seda, kui vesi on ära nõrgunud ja herned pisut tahenenud, kallatakse nad kuivatus-sõeltele ja kuivatatakse 35—40°-lises temperatuuris.

Herneste kuivatamisprotsessi iseärasus seisab selles, et seda protsessi katkestatakse kaks-kolm korda. Esimest korda võetakse hernekuivatamise sõelad kuivatist välja poolteist tundi pärast kuivatamise algust. Siis jahutatakse herneid ilma neid valguse kätte viimata. Selle järel juhitakse kuivatussõelad uuesti kuivatisse ja kuivatatakse kõrgendatud temperatuuris ligikaudu 1,5 tundi. Pärast seda võetakse herned jälle kuivatist välja, jahutatakse neid jne. Selline kuivatusviis soodustab herneste kibrustumist ja mati tooni tekkimist nende pinnal.

Hästikuivatatud hernes omab tumerohelist matti värvust, meeldivat aroomi ja magusat maitset.

Peosse surutult tekib temast tänk, mis kätt avades kohe laguneb. Liigselt kuivatatud herned on kalgi võitu ega kleepu peos surumisel tänka, kuna poolkuivanud kleepuvad peos surudes tänka. Kuivatatud herne niiskus on 10—15%. Poetatud hernest jääb pärast kuivatamist järele 20—25%.

Kuivatatud hernest sorditakse suuruse järgi mitmesse sorti. Kõige väärtuslikumad on kõige peenemad ekstra või priima sorti herned, nn. «piimherned». Sellele järgnevad järgmiste nimetustega sordid: AA, A, O, nr. 1, nr. 2. ja nr. 3. Viimane, kõige jämedam või suurem sort, mis ei lähe läbi ühestki sortimismasina sõela august, vaid veereb välja sortija otsast, kannab «pabula» või «kuulikese» nimetust ja seda hinnatakse madalalt. See on ülevalminud kuivatushernes.

Nagu juba mainitud, on mitmesuguste hernesortide keemiline koosseis mitmesugune: mida kõrgem sort, seda rohkem sisaldab ta suhkrut ja lämmastikaineid ning seda vähem tärk-

list. Kui sort AA sisaldab 2,36% suhkrut ja 33,64% tärklist, siis sort nr. 3 sisaldab suhkrut kõigest 0,48% ja tärklist 44,17%.

A-sort näiteks sisaldab:

vett	11,83%
lämmastikaineid	27,38%
valke	20,44%
tärklist	35,90%
amiinohappeid	0,61%
suhkurt	1,74%
pentosaane	4,25%
tselluloosi	6,72%
rasva	1,67%
tuhka	3,26%

Kõrgemates sortides on ka suuremal määral C-vitamiini.

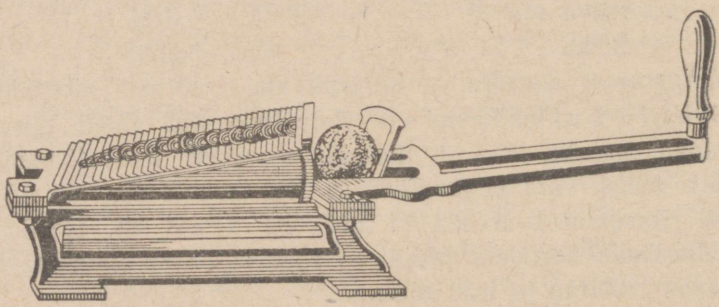
Sibula kuivatamine. Kuivatada võib ainult täiesti valminud, puhast, läikivat, tihedat, peamiselt teravalõhnalist sibulat, millel vars ja juur on ära lõigatud. Tema läbimõõt kõige jämedamast kohast ei tohi olla alla 3 sm. Headeks kuivatussibula sortideks peetakse: rostoki, pensa (bessonovi), arsamassi, tsittau ja teisi sorte.

Sibul vabastatakse tema värvilisest koorest, lõigates ära ka pikema pealseosa ja jämeda juure, jättes mugula puutumata. Kui aga mugulal on rikutud või riknenud kohti, siis lõigatakse need välja. Seda tehakse kõik käsitsi. Puhastatud sibul lõigatakse 3—5 mm paksusteks lõikudeks, kas harilikkudel kapsariividel või erilistel sibulalõikajatel (joonis 68), kus saadakse korralikumad lõigud. Lõigud jaotatakse rõngasteks ja puistatakse blanšeerimata sõeltele, eraldades enne suuremad rõngad väikestest (alla 1,5 sm läbimõõduga), ning kuivatatakse neid 55—65°-lises temperatuuris. Selleks et säilitada C-vitamiini, on lubatud peenekslõigatud sibulaid gaasitada SO_2-ga. Sõeltelt koristataval kuival sibulal on iseloomulik kõla

ja ta on rabe, kuid pärast jahtumist ja lühiaegset hunnikus või kastis seismist muutub elastseks. Kuivatatud sibula kaal on keskmiselt 14% toorsibula kaalust. Kesk-Aasia (andižani) sibulate kuivatamisel on kuivatatud sibula kaal 10% toorsibula kaalust.

Kuivatustehasest väljasaadetava kuivatatud sibula värvus peab olema valge või ta peab omama kollakat varjundit, punakas-lillade sibulasortide värvus võib olla roosakas. Valkjaspruun värvitoon näitab, et sibul on kuivades pisut praetud.

Kuivatatud sibulate hulgas ei tohi leiduda mingisuguseid lisandeid ega tohi neil olla läppunud või kopitanud lõhna. Niiskust ei tohi kuivatatud sibul sisaldada üle 14%.



Joon. 68. Sibulalõikamise masin.

Kuivatatud sibula mihust määratakse tema välisilme, peene puru, pruunistunud ja tumedaks muutunud lõikude arvu, kesta, juure ja varre jäätmete hulga järgi.

Kuivatatud sibulate keemiline koosseis protsentides on järgmine: vett — 17,19%, lämmastikaineid — 16,07%, rasva — 2,83%, lämmastikuvabu ekstraktiivaineid — 44,49%, tselluloosi — 10,66%, tuhka — 8,76%.

Porru (porrulaugu, porrusibula) kuivatamine. Kuivatamiseks sobivad hästi pika varrega porru sordid,

nagu bulgaaria (mille varre pikkus on 25—45 sm), korentani jt. sordid.

Porrusibulad võetakse kuivatisse vastu puhtatena, mahlastena, ilma roheliste lehtedeta. Töötlemisele asudes sorditakse porrusibulad kõigepealt varre jämeduse järgi kahte rühma: kuni 2 sm jämedused ühte ja üle 2 sm jämedused teise. Selle järel lõigatakse juured ära, eraldatakse pealiskest ja, kui tarvis, siis pestakse ja jaotatakse valgeks, valkjasroheliseks ja roheliseks osaks. Pärast sortidesse jaotamist lõigatakse porrusibul kepikesteks, millede pikkus on 1—2 sm, või tahvlikesteks, millede pikkus on 3 sm ja paksus 5—7 mm.

Kui porrut lõigatakse ristlõikes õhukesteks kettakesteks, siis lagunevad kettad kuivades üksikuteks rõngakesteks. Valgeid ja rohekaid osasid kuivatatakse eraldi. Kuivatamine toimub temperatuuris alla 60° ja kestab 3—4 tundi. Pärast kuivatamist porrut sorditakse ja jahutatakse. Kõrgeväärtuslikuma saaduse liiki arvatakse valge ja kollakasvalge värvinguga porru, mis on valmistatud sibula ja varre valgetest osadest. Porru on väga hügroskoopiline ja muutub seetõttu varsti elastseks. Kuivatatud porru niiskusprotsent ei tohi olla üle 14%. Kuiva porrut saab 8—12% toore porru kaalust.

Valge juure (peterselli, pastinaagi ja selleri) kuivatamine.

Kuivatamisele tulevad juurviljad peavad olema puhtad, ilma väikeste juurte ja roheliste varteta, tiheda ja mahlaka sisuga. Peened juurviljad ei kõlba kuivatada.

Peterselli juure läbimõõt ei tohi kõige jämedamast kohast olla alla 3 sm, pastinaagil ja selleril alla 4 sm. Pärast sortimist pestakse juurvilju hoolikalt, puhastatakse kestast ja lõigatakse ära varred ning peened kasvud ehk närad (mis on alla 1,5 sm läbimõõduga), petersellil aga ka peened

juured. Puhastatud juurviljad lõigatakse nuudlikujulisteks, vahel aga kettakesteks, ja juhitakse blanšeerimata ruttu kuivatisse, selleks et vältida tumenemist. Pastinaaki kuivatatakse mitte üle 70°-lises, sellerit ja peterselli — 60°-lises temperatuuris.

Pärast kuivatist väljavõtmist neid sorditakse ja jahutatakse. Kõrgetes temperatuurides muutub peterselli valge värvus kollakaks, selleril ja pastinaagil aga pruunikaks, seepärast tuleb temperatuuri ettevaatlikult tõsta kuni mainitud ülemmääradeni.

Kuivatatud aedviljade lõigud tugevasti painutades murduvad. Kõikide nende kuivatatud saaduste niiskus ei tohi ületada 14%. Kuivatatud produktide hindamisel pööratakse peale nende välise ilme tähelepanu ka purunenud ja kestaga tükkidele, peenikeste juureotste arvule ja kõrbenud osadele.

Selleri keemiline koosseis pärast kuivatamist on järgmine: vett — 12,80%, lämmastikaineid — 12,85%, rasva — 2,17% lämmastikuvabu ekstraktiivaineid — 55,06%, tselluloosi — 8,73%, tuhka — 8,39%.

P o r g a n d i t e k u i v a t a m i n e. Kuivatamiseks on kõige kõlblikumad porgandid, millel on punakasruuge värvus ja mahlakas, tihe, puitumatu väikese südamikuga sisu.

Sagedamini kuivatatakse nantesi, valeeria ja davõdovi porgandi sorte.

Porgandite kuivatamiseks valitakse ainult paremad; kõik moondunud, rikutud, mitmeharulised ja peened (alla 1,5 sm läbimõõduga) lähevad kõrvaltoodeteks või jäätmeteks. Sortimisel lõigatakse ülemine roheline osa ära ja pestakse pesumasinates külgejäänud liivast, mullast, porist ja tolmust. Pestud porgandid kooritakse lihtsa kaapimise teel, kuid sagedamini puhastusmasinates. Koristamise hooaja algul on porgandil õrn kooruke, mis eraldub kergesti ka pestes või jämedakoelise lõuendiga hõõrudes, kuid pärastpoole, hoidlas

seistes, muutub kooruke paksuks ja teda saab kõrvaldada kaapides. Ka kooritakse porgandeid keemiliselt, töödeldes neid sööbekaaliga ja pärast hoolikalt uhtudes.

Puhastatud porgandid peenestatakse erilistel lõikusmasinatel kettakesteks, sagedamini aga nuudlikujulisteks lõikuteks, kus üksiku lõigu pikkus ei ületa 7 mm. Lõigutatud porgandeid blanšeeritakse. Sageli blanšeeritakse porgandeid ka tervetena. Pärast nuudlikujuliseks lõigatud porgandite blanšeerimist jahutatakse neid ja juhitakse kuivatisse, tervelt blanšeeritud porgandid aga enne peenestatakse.

Blanšeeritult kuivatatud porgandil on teatava määrani klaasistunud ilme ja heledam värvus. Eriti eredavärvilised on kuivatatult tervetena blanšeeritud porgandid.

Porgandeid kuivatatakse 65—75°-lises temperatuuris. Kuivatatud porgandeid saab keskmiselt 11% toorporgandite kaalust. Pärast kuivatamist jahutatakse kuivatatud saadust ja nopitakse poolelikuivanud tükid välja.

Alles kuivatussõeltelt võetud porgandid krudisevad ja murduvad käega katsutes, kuid pärast lühiajalist seismist hunnikus või kastides nad muutuvad elastseks.

Porgandite mihust määratakse välisilme, konsistentsi, peene puru, koore jäänuste, kõrbenud ja liigselt hautatud tükkide järgi. Kuivatatud porgandis ei tohi niiskust olla üle 14%.

Kuivatatud porgandite keskmine keemiline koosseis protsentides on järgmine: vett — 14,58%, lämmastikaineid — 9,27%, rasva — 1,50%, lämmastikuvabu ekstraktiivaineid — 61,40%, tselluloosi — 7,93%, tuhka — 5,32%.

P e e t i d e k u i v a t a m i n e. Parimaks kuivatamise toormaterjaliks peetakse peete, mille sisu on ühtlast tumepunast ja violettpunast värvust. Eriti hinnatavad on bordoo ja egiptuse peedi sordid. Peale selle peab nende sisu olema tihe, mahlane, mitte puitunud. Peedi mugula läbimõõt kõige jämedamas kohas ei tohi olla alla 5 sm. Kuivatatakse ka

peete, mis omavad kitsaid valgeid vööte, kuid sellistest ei saa nende vöötide tõttu kõrgemat sorti produkte.

Kuivatusprotsess on peedil samasugune kui porgandil: sortimine, pesemine, koorimine, blanšeerimine ja kuivatamine. Peete kooritakse koorimismasinais, mille järel toimub järelkoorimine käsitsi, või blanšeeritakse neid enne keevas vees ja pärast seda kooritakse käsitsi.

Peenestatakse peete juurviljalõikajatel. Peenestatud peetidel on nuudli kuju.

Selleks et saada toitvamat ja ilusama värvusega ainet, blanšeeritakse peete sageli ka tervelt.

Tervelt blanšeerides peab valima alati ühesuurused mugulad, muidu on raske saavutada ühtlasi tulemusi. Blanšeerimine tuleb lõpetada, kui peedi sisu kaotab elastsuse, kuid tema sisemus ei ole veel läbi keenud. Seda on kerge ära tunda üksikute sisu osade läikest. Kui aga peete blanšeeritakse auruga, siis määratakse blanšeerimise kestuse aeg katselisel teel.

Tervelt blanšeeritud peete peenestatakse pärast jahutamist samuti juurviljalõikajatel. Peetide blanšeerimise vesi värvub punaseks ja teda ei tohi kasutada teiste aedviljade blanšeerimiseks. Peetide blanšeerimisel tuleb vett sagedamini vahetada kui teiste aedviljade blanšeerimisel. Kuivatussõelu tuleb puhastada.

Peetide kuivatamisel tõstetakse temperatuuri kuni 80°-ni. Peete tuleb hakata kuivatama kohe kõrgemas temperatuur's, muidu omandab valmissaadus ebameeldiva välimuse ja kibeka maitse.

Kuivatatud peedid peavad omama pisut klaasistunud heledat värvust. Painutamisel ei tohi nad murduda.

Kuivatatud peete saadakse 11—12% tooraine kaalust.

Kuivatatud peedi mihuse määrab kõigepealt tema väline ilme. Peet peab olema ühtlaselt lõigatud, tugeva värvusega,

ilma valgete toimedeta. Väikesed tükikesed, alla 1 sm läbimõõduga, koore jäänused, kõrbenud, haudunud ja muud tükikesed alandavad kuivatatud peetide väärtust. Tema niiskusesisaldus ei tohi ületada 14%.

Kartulite kuivatamine. Mitte iga kartul ei sobi kuivatada. Selleks et kuivatatava kartuli väljatuleku protsent oleks suur toorkartuli kaaluga võrreldes ja et see saadus oleks maitsev ja hea, peab toorainena kasutama häid rikkumatuid söögikartuli sorte, millel on tihe, mahlakas ja valge või valkjaskollane sisu ja korralikud, väheste ja madalate iduaukudega mugulad. Kollase sisuga kartulist saadakse kuivatades produkt, mis vähe paisub ja jääb keetes kõvaks. Väikesed kartulid ei sobi kuivatada, sest nendest läheb palju kaduma. Sobivamad on kartulid, millede mugulate läbimõõt jäämedamast kohast on 4,5—5 sm. Parimaks kuivatamiskartuli sordiks peetakse lorhi sorti, mis annab hea kõrgeväärtusliku valmissaaduse.

Kuivatustehastesse toodav kartul peab olema suuruse järgi korralikult sortimismasinatel sorditud, kui ka rikutud ja riknenud ning mädanevaist mugulaist puhastatud. Ka peavad nad olema hoolikalt pesumasinates pestud. Pestud kartulid kooritakse kuivatustehastes kartulikoorimise masinates. Nendel masinatel koorides tuleb kõiki kartuleid peene kunstliku vihmaga niisutada. Pärast masinates koorimist tuleb neid täiendavalt käsitsi puhastada, sest masinatel ei ole võimalik koort lohkudest ja iduaukudest kõrvaldada.

Pärast koorimist ja puhastamist lähevad kartulid lõikusmasinasse, kus nad peenendatakse, muutudes 5—7 mm paksusteks lõikudeks. Võib kuivatada kartuleid ka kettakujuliste lõikudena, mille paksus on 4—5 mm. Kettakujulisteks lõigatakse harilikult väikesed kartulid.

Kooritud ja lõikudeks või ketasteks lõigatud kartulid, omades suurt kokkupuutepinda õhuga, tumenevad ruttu hapenda-

vate fermentide tegevuse mõjul, muutudes algul lillakas-valgeks. Seepärast ei saa neid jätta kauaks õhu kätte. Kui ei ole võimalik neid kohe juhtida kuivatisse, siis tuleb nad paigutada veega täidetud tõrde. Vees pestakse tärklise terad avatud kartuli rakkudest välja ja nad langevad oma suure erikaalu tõttu tõrre põhja.

Harilikult kartuleid blanšeeritakse, sest muidu saadakse kuivatamisel produkt, mis on kaetud tärklise korraga ja vähe meenutab välimuselt toorainet, millest teda kuivatati. Blanšeerimisel omandab kartul tärklise kliisterdumise tagajärjel pool-läbipaistva ilme.

Kartuleid blanšeeritakse vees ja aurus. Vees blanšeerides tuleb neid alaliselt liigutada ja sagedasti proove võtta, et määrata toimingu lõppu; omandatav läbipaistvus ja elastsuse muutumine on tunnuseks, et blanšeerimine tuleb lõpetada.

Kui blanšeerimist teostatakse aurus, siis määrab blanšeerimise lõpu blanšeerija vilumus. Sealjuures blanšeeritakse esialgu väike kogus kartuleid ja määratakse kindlaks blanšeerimiseks vajalik aeg. Selle järel aga blanšeeritakse terve ettevalmistatud kogus toorainet aja kestel, mis selleks kulus eelmisel katselisel blanšeerimisel.

Pärast blanšeerimist uhutakse kartulid ruttu külma veega üle, et lõpetada pehmenemisprotsess saavutatud seisundis ja kõrvaldada kartuli pinnalt kliister. Jahutada tuleb kartuleid pärast blanšeerimist kuni 30—40°-ni. Pärast seda juhitakse kartulid kuivatisse.

Kartuleid võib blanšeerida ka koorimata, kuid suuruse järgi sorditult. Toiteainete, eriti tärklise kaotus on koorimatult blanšeerides väiksem. Pärast blanšeerimist kooritakse kartuleid siis käsitsi ja peenestatakse harilikul viisil.

Kartuleid kuivatatakse 80—85°-lises temperatuuris. Kuivatite tühjendamisel kõrvaldatakse poolkuivanud tükid, korralik saadus aga puistatakse kirstudesse või kastidesse jahtuma.

Kuivatatud kartuleid saadakse 13—17%[1] toorkartuli kaalust, mis oleneb tooraine mihusest ning hoiutingimustest, toorkartuli tärklise ning vee sisaldusest, jäänuste kogusest ning kuivatatud kartulitesse jäänud niiskuse hulgast.

Kartuleid tervelt (koorimatult) blanšeerides saadakse kuivatatud produkte rohkem (17%), kuna masinates ja käsitsi koorides on kuivaine saak väiksem. Käsitsi kartuleid koorides on see väljaand 14,3%, masinates koorides ja käsitsi puhastades — 13%.

Korralikult valmistatud produktil on ühesuurused poolläbipaistvad valged või kollaka varjundiga lõigud või kettakesed, mis painutades murduvad. Murru koht on klaasistunud. Kuivatatud kartuleid peos surudes ei teki tänka ka lühikesekski ajaks. Kuivatatud kartulite pinnal ei tohi leiduda koore jäänuseid, kuivatussõela jäljendeid, musti või tumedaid punkte või plekke. Kartulipuru olemasolu on lubatud minimaalsel hulgal.

Valmisproduktis ei tohi niiskust olla üle 12%.

Blanšeeritult kuivatatud kartuli keemiline koosseis on toore kartuli 14,8% tärklise sisalduse puhul järgmine: vett — 14,91%, lämmastikaineid — 5,17%, tärklist 76,3%, mineraalaineid 2,48%.

Kartuli koorimisel läheb kaotsi osa mugulat, mis sisaldab tärklist. Tärklist läheb kaotsi ka pärast koorimist ja peenestamist, kui kartulit vees hoitakse enne kuivatamist. Kõik see sunnib pöörama erilist tähelepanu tärklise paremale kasutamisele. Eraldunud tärklist võib kergesti muuta heaks kaubatärkliseks (kartulijahuks), kui teda ei lasta tõrtes hapuks minna, vaid 2—3 korda läbi uhutakse ja pealetekkiv kiht eemaldatakse. Tärklist on hästi võimalik kuivatada kartulikui-

[1] See on normide järgi, mis kehistati 1945. a. NSV Liidu Kaubanduse Rahvakomissariaadi Puuvilja ja Aedvilja Peavalitsuse poolt. Ka teiste aedviljade kuivatamise normid on pärit selle peavalitsuse viimastest eeskirjadest.

vatites, kattes kuivatussõelad kotiriidega. Tärklise kuivatamisel peab temperatuur olema 55—60°. Kõrgemas temperatuuris tekib kliister ja üksikud tärklise terakesed kleepuvad tänkadeks.

Kuid peale sadestunud tärklise tuleb ära kasutada ka kartuli koored, millest on kerge eraldada tärklist. Kartuli kuivatamise jäänuseid saadakse 20—30%, seepärast on otstarbekas nende võimalikult täielik ärakasutamine.

Selleks on tarvis kuivatustehase juurde organiseerida eri osakond, mis on varustatud kartuliriiviga, sõeltega ja sadestamisnõudega. Pärast tärklise eraldamist võib jätteid kasutada loomade söödaks.

KARTULIHELBED.

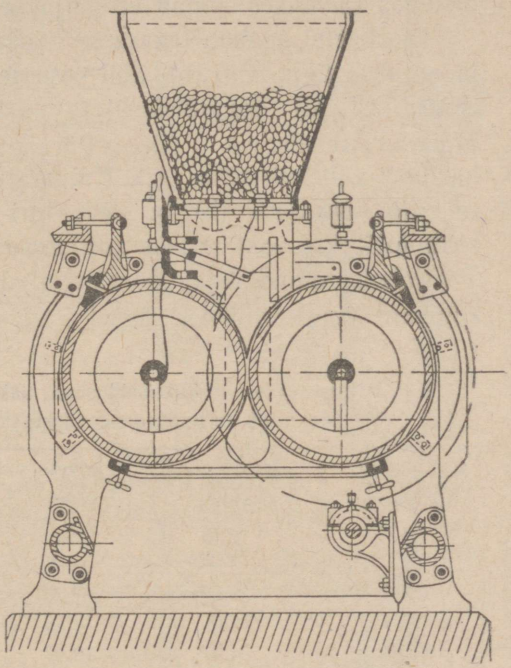
Kõikide seni vaadeldud aedvilja kuivatusviisidega saadakse nendest kuivatatud produkt, mis on kas kettakese või nuudlikujuline ning mis pärast niisutamist ja keetmist omandab ligikaudu sama kuju ja mahu, mis tal oli enne kuivatamist. Kuid peale kirjeldatud kuivatusviiside kasutatakse veel viisi, mis annab helvete kujulisi saadusi. Sellise produkti valmistamiseks on olemas erilised valtsidega kuivatajad, mille abil saab töödelda ka teisi aedvilju.

Selliste kuivatite kasutamisel keedetakse pestud kartuleid enne hoolikalt surve all erilises aparaadis, kust väljub vedela pudru taoline produkt ehk püree; see satub kuumade liikuvate valtside vahele, mis asuvad üksteisest 1 mm kaugusel. Nende valtside pöörlemisel satub keedetud kartulimass koos koortega õhukese kihina nende pinnale. Kihi paksus oleneb valtside vahest ja kuivab seal ära aja kestel, millal need pole suutnud teha veel täit ringi. Kuivatatud õhuke kest lükatakse maha teisel küljel valtside vastu seatud nugade abil ja langeb valtside alla õhukese lehekesena, mis

ruttu kaotab oma terviku kuju ja muutub helveteks. Kartuli koored kõrvaldatakse kuivati eriliste valtside abil. Joonis 69 annab ettekujutuse sellest aparaadist.

Need helbed ongi selle toimingu lõppsaadus, millel on oma eri otstarve. See saadus läheb müügile kas helvetena või kartulijahuna, milleks helbed kergesti muutuvad.

Nii töödeldud kartulit kasutatakse toitlates esimese roa või püreede valmistamisel, kuid neid võidakse kasutada ka leiva küpsetamisel, selle lisandina jne. Seda produkti kasutatakse ka tehniliselt (piirituse valmistamisel), samuti võib seda kasutada ka loomasöödana.



Joonis 69. Valtsidega kuivati.

Kartulihelvetest valmistatud jahul on kollakasvalge värvus, ta on rikas süsivesikute poolest ja säilib hästi. Tema koosseis protsentides on järgmine: vett — 10,69%, süsivesikuid 78,73%, proteiine (valke) — 6,59%, rasva — 0,23%, tselluloosi — 1,18%, tuhka — 2,58%.

Kui võrrelda kartulijahu koosseisu teraviljakultuuride (odra, kaera, maisi) koosseisuga, siis on vahe siin ainult vähemas rasvas ja lämmastikainetes.

Kartuli töötlemine sellisel kujul, kus terve operatsioon teostatakse mehaaniliselt ja kiiresti, on palju odavam — ligikaudu 3 korda — kui harilikes kuivatites. Joonisel 70 toodud kuivatustehas läbilõikes annab ettekujutise sellisest ettevõttest.

Toorkartul saabub tehasesse hüdraulilisel transportööril (a) ja antakse tiguajami (b) abil pesusse (c). Pestud kartul läheb elevaatoril (d) kogumiskasti (e) ja sealt tarviduse kohaselt kupatamisseadisesse (f). Pärast kupatamist satuvad kartulid valtskuivatisse (g). Kuivatatud kartul antakse helvete kujul tiguajami (h) ja elevaatori (i) abil kaaludele (k) ja sealt juhitakse pakkimiseks kottidesse.

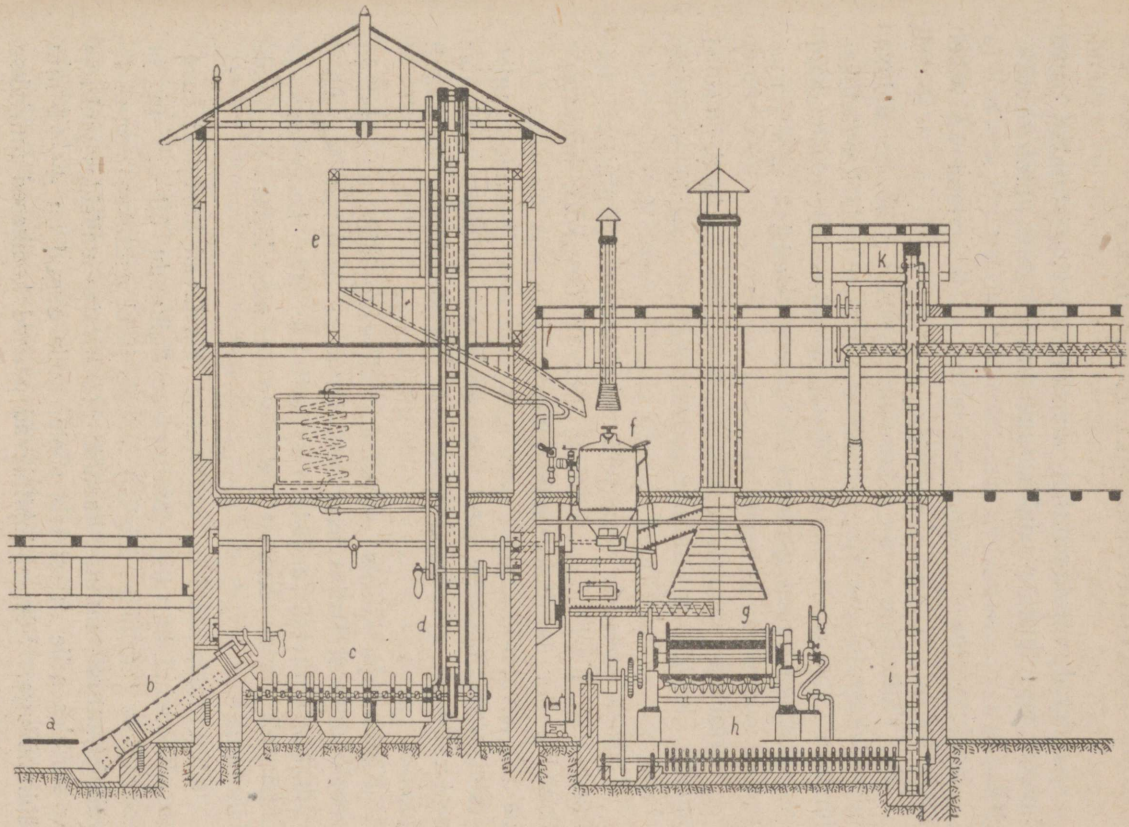
Valmisprodukti kaal toorainega võrreldes oleneb kuivainete kogusest toorkartulites. Tabel 5 võimaldab selle määramist.

Tabel. 5.

Mitmesuguse niiskussisaldusega valmissaaduse (helvete) väljatuleku % mitmesuguse tärklissisaldusega kartulitest.

Kuivainete hulk kartulites (%)	Tärklissisaldus (%)	Helvete väljatulek %-des, kui nende niiskus on		
		10%	12%	15%
15,75	10,0	17,50	17,89	18,5
16,71	11,0	18,56	18,98	19,6
17,93	12,2	19,92	20,37	21,1
18,92	13,2	21,02	21,50	22,2
19,92	14,2	22,13	22,63	23,4
20,93	15,2	23,25	23,78	24,6
21,93	16,2	24,36	24,92	25,8
22,96	17,2	25,51	26,09	27,0
23,73	18,0	26,36	26,96	27,9
24,78	19,0	27,53	28,15	29,1
25,81	20,0	28,66	29,32	30,4

NSV Liidus on tehas, kus valmistatakse kartulihelbeid. Selle tehase valtskuivatis on tehtud ka õunapüree valmistamise katseid.



Joonis 70. Kuivatustehas, mis on varustatud valtskuivatiga.

KARTULIVERMIŠELL (NIITNUUDEL).

Keedetud või kupatatud kartulitest valmistatakse peale helvete veel teist produkti, mis väliselt meenutab vermišelli.

Kartulivermišelli valmistamine on laialt levinud ka NSV Liidu kuivatustehaste praktikas.

See töötlemine ei ole keeruline ja seda võib korraldada aedviljakuivatus-tehastes samadel seadmetel, mida kasutatakse hariliku kuivatustöö juures. Täiendada tuleb sisseseadet ainult valtspressiga, mis kupatatud kartulitest valmistab ümmargusi peenikesi kepikesi — vermišelli.

Vermišelli valmistamiseks tuleb valida kartulid, mis ei purune keetes, ja mitmesugused kartuli sordid töödelda eraldi.

Üldiselt koosneb vermišelli valmistamine järgmistest toimingutest. Kartulid sorditakse, kõrvaldades kõik kõrvalised lisandid. Siis sorditakse neid suuruse järgi, mis on väga tähtis järgneval töötlemisel, sest igas suuruses kartuleid tuleb eraldi kupatada. Selle järel tuleb kartuleid hoolikalt masinates pesta. Pärast seda keedetakse neid katlates 25 — 40 minuti jooksul.

Keetmisaja kestus oleneb kartuli mugulate suurusest ja vee kuumusest katlas ning selle kuumuse ühtlusest. Kartuleid võib keeta metalltraadist võrk-kottides, mis kergendab ja lihtsustab nende katlast väljavõtmist ning kiirendab nende jahutamist.

Ettevõtted, kellel on aurukatlad, keedavad kartuleid auruga. Keedetud kartulid jahutatakse ligikaudu 30—35°-ni ja kooritakse (harilikult käsitsi). Selle järel asutakse vermišelli valmistamisele, muutes kartulid pöörlevates valtsides pudruks ja surudes selle massi läbi sõela, mille augud on 4—4,5 mm läbimõõduga. Sõelast läbitulevad peened kepikesed murtakse

ligikaudu 3 sm pikkusteks ja paigutatakse kuivatus-sõeltele. Nendes kuivatatakse vermišelli 70—75°-lises temperatuuris. Kuivades toimub tärklise osaline kliisterdumine ja kuivatatavate tükikeste liitumine. Kuivatamine vältab 4 tundi. Selle aja kestes kuivab produkt sedavõrd, et temasse jääb niiskust 12%. Valminud saadus sorditakse, eraldades peened ja purunenud osad, lastes läbi elektromagnetilise rauapüüduri (kollektori), ja pakitakse plekkpurkidesse või kastidesse.

Kartulivermišell keeb pehmeks 6 minuti jooksul ja on väga sobiv rutulisel toidu valmistamisel.

Vermišelli väljatuleku protsent toorainest oleneb kuivainete hulgast tooraines, niiskusprotsendist kuivaines, kartulite koorimise ja ka keetmise viisist. Ühe kg vermišelli valmistamiseks läheb 6 kg kartuleid, kui neid keedetakse tervelt ja pärast kooritakse, ning 8 kg, kui kooritakse toorelt.

Aedviljapulbrid.

Välismail hakati 40 aasta eest valmistama aedviljapulbreid. Terve rea katsetega on tõestatud nende pulbrite omandamine inimese seedimisorganite poolt kolm korda suuremal määral, kui värskeid, tooreid aedvilju süües. Seda on tähele pandud mitte ainult täiskasvanute, vaid ka laste ning inimeste juures, kes kannatavad seedimisrikete (mao- ja sooltehaiguste) all, mis on seletatav sellega, et pulbrikshõõrutud aedviljades on kõik rakukesed purustatud ja nende sisu — tärklis, suhkur, valgud, rasvad — on vabas olekus ning seedimisorganitele kättesaadavamad. Ka tselluloos, mida seedimisorganid eriti raskelt omastavad, ei ärrita peene pulbrina mao ega soolte limanahka. Pulbriks peenendatud tselluloosi omastamise efektiivsus tõuseb ka tunduvalt.

Toimetatud katsed on näidanud ka, et pulbritena võib ini-

mene aedviljades leiduvaid toiteaineid ilma mingisuguse kahjuliku mõjuta tarvitada kaks korda rohkem kui värskelt tooraainena. Nii on näiteks kindlaks tehtud, et aedvilja pulbreid võib inimene korraga kuni 300 grammi ära süüa, mis vastab 2—2,5 kg värskele aedviljale, s. o. selline kogus, mille kasutamine pole võimalik. Kõik see viitab aedvilja mehaanilise peenestamise suurele tähtsusele, mis pole saavutatav keetmisel ja köögi vahenditega peenestamisel.

Kuid aedviljapulbrite valmistamisel on eriti tähtsad puhtus ja tingimused, mis väldivad võltsimisi. NSV Liidus, kus on aedviljade kuivatamine laialt levinud, vastavad kõik asjaolud kõrgeväärtuslike aedviljapulbrite valmistamise tingimustele. Seda valmistust võib korraldada olemasolevate suurte aedviljakuivatite juures, sest pulbri töötlemine on nende töö jätkamine ja nõuab ainult täiendavaid seadmeid värskeltkuivatatud aedviljade peenestamiseks, ning siis sõelumist ja pakkimist.

Pulbri valmistamiseks määratud aedvilju tuleb kuivatada kuivemaks, kui standardis ette on nähtud, kuivatades neid kuni pudeduseni. Selliseid aedvilju on kerge jahvatada. Peet ja sibul peenenevad teistest halvemini, seepärast on parem nende peenestamist teostada kahes järgus: esmalt jahvatada jämedaks, siis peened välja sõeluda ja sõelmed uuesti läbi jahvatada. Vahel tuleb sõelmeid ka täiendavalt kuivatada. Peenestamiseks võib kasutada ekstselsior-tüüpi veskit, mille jahvatusvõime on 260 mm kivi läbimõõdu juures ligi 100 kg tunnis.

Esialgseks purustajaks võib kasutada õlikoogi-purustajat.

Pulbriks jahvatatud aedvilju tuleb sõeluda sõeltel, millel on 1 sm² pinnas 80—90 auku. Sõelmed, mis sellest sõelast läbi ei lähe, tuleb uuesti jahvatada ja teistkordselt sõeluda.

Pulbrid lastakse müügile nii igast aedvilja liigist üksikult kui ka segudena, mis on ette nähtud teatavate roogade val-

mistamiseks (kartuli-, herne-, roheline, peedi- jne. supp). Nende pulbrite kasutajatena esineksid mitte ainult suurte keskuste, ühiskondliku toitlustamise ettevõtted, vaid ka uurimis- ja matkakondlased, Nõukogude armee, laevastik jne.

Tabelis 6 on toodud andmed aedviljapulbritest suppide koosseisude kohta, mis on koostatud puu- ja aedviljatööstuse teadusliku uurimise instituudi andmetel (protsentides).

Tabel 6.

Toiduainete nimetus	Kapsa-supp	Kartuli-supp	Oblika-supp	Peedisupp seentega	Herne-supp
Kapsas	45,0	—	—	20,0	—
Kartul	—	85,0	25,0	—	6,0
Seened	—	—	—	20,0	10,0
Oblikad	—	—	50,0	—	—
Peedid	—	—	—	30	—
Hernejahu	—	—	—	—	64,0
Nisujahu	25,7	—	9,0	5,7	8,0
Porgandid	8,0	5,0	—	8,0	3,0
Petersellid	4,0	2,8	6,0	4,0	2,0
Sellerid	3,0	2,0	2,0	4,0	—
Tomatid	4,0	—	—	4,0	—
Sibul	10,0	5,0	8,0	4,0	5,0
Pipar (kibe)	0,1	—	—	0,1	—
Loorberilehed	0,2	0,2	—	0,2	—
Kokku	100	100	100	100	100

Välismaistes segudes võib tüüpilisema supi retseptiks lugeda järgmist: kartuleid 20%, porgandeid — 20%, sibulaid — 6%, ube ja herneid — kumbagi 20%, turnipit — 10%, sellerit — 4%.

Kuivatatud pulbrid paisuvad ja keevad pehmeks hästi 15 minuti kestel. Ühe taldrikutäie supi valmistamiseks (400 sm^3) jätkub 50 gr pulbrist. Pulbrid säilivad hästi pärgament- või vahapaberis, mis on keeratud pakkimispaberisse.

Puu- ja aedviljade töötlemine pärast kuivatist väljatulekut.

Sõelte tühjendamisele kuivanud produktidest tuleb pöörata tõsist tähelepanu. Selleks et vältida purunemist, mis alandab valmisprodukti väärtust, tuleb see eemaldada sõela raputamise või põrutamise teel vastu sõela põhja ja ainult neid tükke, mis on kleepunud sõela külge, tuleb eraldada käega või eriliste näpitsatega. Kuid enne sõela tühjendamist tuleb ära korjata suured, vormitud, kokkukleepunud, poolkuivanud ja muud säärased tükid. Selline sortimine on tarvilik ühtlasema toote saavutamiseks.

Pärast kuivatamist tuleb ülekuivanud ja murduvad puu- ja aedviljad jätta mõneks ajaks sõeltele ja alles mõne aja pärast kallata nad kastidesse, sest mitte kõik kuivatist tulnud produkt ei oma ühtlast niiskust. See oleneb üksikute tooraine osade ehitusest ja koosseisust (näiteks kapsaleht ja leherootsud), tükikeste suurusest, kuivamise ühtlusest kuivati mitmes osas, sagedasti ka ühes sõelas. Seepärast jäetakse kuivatist tulnud aedviljad niiskuse ühtlustamiseks kastidesse seisma 1—5 päevaks, puuviljad veel pikemaks ajaks. Sealjuures ülekuivanud osad võtavad endale osa poolkuivanute niiskusest, need kuivenevad ning terve mass omandab ühtlase niiskuse. Puuviljade kest pehmeneb seestpoolt tulevast niiskusest.

Niiskuse ühtlustamist nimetatakse sageli «higistamiseks», või «konditsioneerumiseks».

Mõnda murdumatut produkti, mis on jäetud kastidesse, segatakse mitu korda ettevaatlikult.

Kaste tühjendades määratakse ühtlasi ka produkti niiskussisaldus, võttes selleks keskmise proovi.

Mõnda aedvilja, nagu rohelist hernest, sorditakse veel kord enne pakkimist erimasinatel.

Metallsõeltel kuivatades, eriti sellistel, mis pole tinaga kae-

tud tekib sageli tagi ja peeni traadi tükke, mis tuleb kuivatatud produktist enne pakkimist eemaldada.

Selleks on suurtes ettevõtetes sisse seatud erilised elektromagnetilised püüdurid. Need püüdurid ehk magnetilised loogad seatakse üles erilistes rennides, mis on kinnitatud kallaku laua esiküljele; nende rennide kallak on laua poole 30—35°.

Kuivatatud produkti lükatakse ettevaatlikult pikkamisi käsitsi neid renne mööda, kus magnet kõik traaditükid, tagi, naelad ja muud metall-esemed kinni püüab ja need allapandud kasti kogub. Need lisandid eemaldatakse magnetilt ettevaatlikult käega. Magnetit tuleb vähemalt kaks korda tunnis puhta kuiva riidega üle hõõruda, selleks et eemaldada metallitolmu. Sellise pühkimise ajaks lükatakse kuivatatud aedvilja kast kõrvale, et sinna ei satuks ärapühitav tolm. Kuivatatud aedviljad lastakse läbi magnetpüüdja vähemalt kaks korda.

Läbi elektromagnetilise püüdja lastud produktid lähevad pakkimisele. Iga liik pakitakse eraldi. Kui aga ettevõte laseb müügile segaprodukte, siis segatakse aedviljad juba varakult antud retsepti järgi.

Tootmine on tarvis organiseerida nii, et oleksid saadaval alati kõik liigid ja sordid, mis on vajalikud segude koostamiseks.

K u i v a t a t u d p u u- j a a e d v i l j a d e s e g u d. Segud valmistatakse aedviljadest, võttes vajalikus vahekorras kõiki aedvilju, mis vastavaks seguks vajalikud, näiteks kapsasupiks, peedisupiks, kartulisupiks jne.

Vahel tulevad müügile segud ilma põhiaineta, s. t. ilma kapsa, kartuli või peedita. Selliseid segusid kasutatakse lisatisteks esimese ja teise roa valmistamisel.

Puuviljad ja marjad ilmuvad müügile kuivatatult enamasti eri liikidena; neist valmistatud segusid nimetatakse kompottideks.

Asudes koostama segu, kaalutakse kõigepealt retsepti järgi vajalik hulk mitmet liiki puuvilju, mis vastavad valmistatava segu sordile, selle järel neid segatakse hoolsasti, kuni saavutatakse ühtlane segu.

Segamise vahendid peavad tagama mitte ainult ühtlase segu saamist ja selle toimingu kiiret läbiviimist, vaid ka produkti korralikkust ning tervishoiunõuete täitmist.

Praktikas kasutatakse kahte segamise viisi: a) suurtel laudadel või küna- või sarjataolistes kastides ja b) trumlites. Mõlemad segamise viisid nõuavad palju tööd ja on vähe tulukad, sest töö toimub käsitsi. Trumlis segamine toimub selle pöörlemisega transmissiooni abil: produktid segunevad kukkudes ühelt trumlipoolelt teisele.

Paremaks segamiseks laual, künas või kastis tuleb kaalutud ained paigutada kihtide kaupa, mitte üle 10 sm üksikusse kihti. Sellise meetodi tööjõudlus oleneb laua või kasti suurusest. Sagedamini kasutatakse selleks kaste, mille laius on 1,8 m, kõrgus — 0,6 m ja pikkus — 4—6 m. Korraga valmistatakse siis vähemalt pool tonni segu.

«Kartulisupi» nime kandev segu koosneb kuivatatud kartuleist, porganditest, sibulatest, valgetest juurtest (petersellist, pastinaagist ja sellerist) ja rohelistest lisatistest. Kartuleid on segus harilikult 75—80% segu kaalust.

«Kapsasupi» segu valmistatakse kapsastest, porganditest, valgetest juurtest, sibulatest ja rohelistest lisatistest. Kapsaid on segus 65—75%.

«Peedisupi» nime all valmistatav segu koosneb peetidest, kapsastest, kartulitest, sibulatest, valgetest juurtest ja rohelistest lisatistest. Peete on selles segus suuremal määral kui teisi aineid (35%), kapsaid — 25—30% ja kartuleid — 18—25%.

Peale mainitud ainete lisandatakse supisegudele pipart ja loorberi lehti.

Segusid valmistatakse ka kaubanduslike ettevõtete retseptide järgi nende eri tellimuste peale.

Vahel valmistatakse segusid, kuhu lisandatakse ka selliseid aedvilju, nagu lill- ja brüsseli peakapsas, oakaunad, suhkruherned, tomatid jne.

Segu koosseisu määratakse mehaanilise analüüsiga, mida tehakse üksikute produkti liikide eraldamisega, arvutades nende protsendilist suhet teatavas kaalus.

Valmis aedviljasegus, samuti ka üksikute sortide ja liikide koosseisus ei ole lubatavad:

a) metallist lisandid (tükikeste või tolmu näol);

b) kõrvalised lisandid (prügi, praht, pakendi tükid jms.);

c) läppunud, sumbunud, pehkinud, roiskunud ja üldse kõrvalised lõhnad;

d) hallitanud või kahjuritest rikutud produktid, kui ka kahjurid ise või nende looted;

e) niiskus üle lubatud ülemmäära.

Kompotte ei lase enamikus müügile mitte tööstuslikud, vaid kaubanduslikud ettevõtted, sest tööstuslikel ettevõtetel puudub sageli laialdasem sortiment. Kompottide koosseisu kuuluvad enamikus järgmised kuivatatud aedviljad ja marjad: rosinad, kuivatatud aprikoosid, kirsid, õunad, pirnid, kreegid, urjukid, vahel ka datlid ja viigimarjad. Kompoti sort oleneb tema koosseisu kuuluvate väärtuslikumate puuvilja ja marjade liikide hulgast ja mihusest.

Segu mihuse määramisel kasutatakse kuivatatud puuvilja standardite näitarve.

Pakkimine ja säilitamine.

P a k k i m i n e. Kauaks lahtiselt lattu jäädes niiskuvad kuivatatud puu- ja aedviljad kiiresti, seepärast tuleb neid varsti pärast jahtumist pakkida. Pakend kaitseb produkte niis-

kumise ja mustumise eest ning annab nendele transportimiseks sobiva kuju.

Neid saadusi pakitakse vineerist või kuivadest puhastest laudadest kastidesse, mis pole nakatatud kahjuritest ega oma kõrvalisi lõhnu, kuid pakitakse ka vineerist silindritesse.

Kastide kaaned tehakse harilikult vineerist. Kastid on mitmesuguse mahuga: aedvilja jaoks — 15 kuni 30 kg, õunte, kreekide, kuivatatud aprikooside ja rosinate jaoks — 12,5 — 25 kg mahuga.

Enne produktide kastidesse paigutamist kaetakse kastid seest pärgamentpaberiga või pärgamiiniga. Teise sordi kuivatatud aedvilja pakkimisel peale kapsaste võib pärgamiini asendada puhas pakkimispaber. Peale kastide kasutatakse nende ainete pakkimiseks ka kuni 30 kg mahuga mitmekordseid tugevaid paberkotte, vahel ka pehmest puust kuni 100 kg mahuga vaate või tünne.

Kuivatatud puu- ja aedviljad pressitakse pakendisse tugevasti kokku ja kaetakse selle paberi äärtega, mida kasutati kasti vooderdamiseks, nii, et ei jääks üldse paberiga katmata kohti paberi üksikute äärte vahel, vaid et paber kujutaks endast eri pakendit. Selleks et paberit ei rikutaks naeltega kaane kinnilöömisel, tuleb seda toimingut teostada väga ettevaatlikult.

Rosinakastid seotakse veel keskelt kinni põletatud traadiga. Nende kastide kaal ei pea ületama 12% pakise brutokaalust.

Ekspordi puhul kasutatakse erilist pakkimisviisi.

Aedvilja võib pakkida ka kahekordsest paberist pakendisse, kus sisemine on pärgament või pärgamiin ja väline pakkimispaber. Sellistesse pakkidesse surutakse kaalutud hulgal aedviljad niivõrd kokku, et nad võtavad endisest ligikaudu poole vähem ruumi, siis suletakse pakend ja kleebitakse etikett peale. Etikett on vajalik pakise kooshoidmiseks kui ka

selleks, et temale märkida toiduaine ja tehase nimetus jne., aga ka aine kasutamise viis. Selliselt valmistatud pakendid mahutatakse kasti, mille põhi ja seinad on kaetud pakkimispaberiga. Selline pakkimisviis võimaldab toodet kauem säilitada.

Kui tuleb produkte hoida eriti kaua niiskes õhus või kus õhu niiskus järsult muutub, siis kasutatakse kinnitinutatavaid plekkpurke, vahel isegi õhuta ruumi luues.

Mõnikord pakitakse kuivatatud aedviljad kinnitinutatavatesse plekkpurkidesse, milledest «kuiva jää» abil eemaldatakse õhk ja produkt jääb süsihappegaasi atmosfääri, mis kaitseb pikema aja jooksul vitamiine hävinemise eest. Jaemüügil pakitakse aed- ja puuviljad kartongist karpidesse.

Selleks et vähendada kuivatatud puu- ja aedviljade mahtu ja sellega ühtlasi ka pakkematerjali kulusid (paberit ja puud), soovitatakse pressida aedvilju tugeva surve all, muutes neid tihedaks briketiks. Selliseks pakkimiseks peab aga aine olema niiskem, muidu tekib liiga palju puru. Ka peab siis eriti jälgima, et ainete hulgas ei leiduks pooleldi-kuivanud ja nakatatud tükke, sest aine riknemine niiskemas seisundis võib alata seespool.

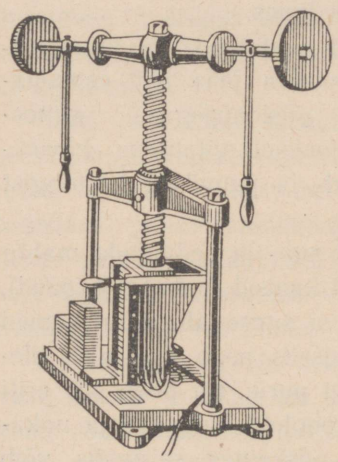
Kõige lihtsam pakkimisviis on — kallata kuivatatud puu- või aedvili kuivadesse tugevatesse ja puhastesse džuudist või kanepist kottidesse; kuid sellist pakkimisviisi võib kasutada ainult madalama sordi rosinate, urjukkide, aprikooside, pirnide, kirsside ja aedviljade pakkimiseks, sest ta ei taga produktide mihuse alalhoidu.

Väärtuslikumate puuviljade pakkimisel, nagu õunad, pirnid, aprikoosid, virsikud jt., valitakse välja paremad ja kenamad eksemplarid ja laotakse nad kasti korralike ridadena. Õunte rõngaste või kettakeste read paigutatakse nii, et üks kataks teist poolenisti (joonis 72).

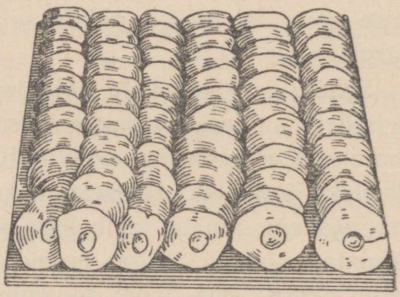
Mõnede puuviljade, näiteks aprikooside kohta kehtib

nõue, et ühte kasti paigutataks ainult ühte värvi produktid (kollased, oranž-kollased, punased jne.), üksikutel juhtudel aga, et ühte kasti pakitaks ainult pomoloogiliselt ühtlast sorti produktid.

Pärast aedviljade kui ka puuviljade pakkimist nad markeeritakse. Markeerimine peab olema täpne ja tehtama kasti otstele pestamatu värviga. Sealjuures märgitakse: saaduse nimetus ja mihus, sort, valmistamise aasta, bruto- ja netokaal,



Joon. 71. Kuivatatud aedvilja press.



Joon. 72. Õunte paigutamine kasti.

standardi number, ministeeriumi, peavalitsuse või varustava organisatsiooni nimetus, produkti valmistanud ettevõtte asukoht jne.

Valmissaaduste säilitamine ja transport. Tööstusettevõtted ei hoia valmissaadusi kaua oma laos, seepärast on säilitamise küsimustega tegemist peamiselt kaubanduslikel ettevõtetel.

Kuivatatud ained on vähem või rohkem hügroskoopilised. Mitmesuguste aedviljade hügroskoopilisuse uurimine näitab,

et puhtas vees blanšeeritud aedviljad on vähem hügroskoopilised kui blanšeerimata, kuid soolases vees blanšeeritud on enam hügroskoopilised, kui puhtas vees blanšeeritud või blanšeerimata. Kui võrrelda mitmesuguseid kuivatatud aedvilju omavahel, siis selgub, et kõige hügroskoopilisemad on peet ja sibul. Mõned iseloomustavad arvud kuivatatud aedviljade hügroskoopilisuse kohta 75°-lises relatiivses õhuniiskuses on toodud tabelis 7.[1])

Tabel 7.

Kuivatatud aedviljade nimetused	Niiskust enne katseid (%)	Niiskuse suurenemine 40—42 päeva kestes (%)	Niiskuse % pärast katseid
Blanšeeritud peedid	13,60	13,50	23,88
% -lises soolvees blanšeeritud peedid	13,80	30,00	32,50
Sibulad	10,10	11,02	19,66
Peterselli juured	8,71	8,76	16,06
Peterselli lehed	7,33	9,73	15,56
Tillid	7,90	8,81	15,36
Blanšeerimata kartulid	13,95	4,40	17,58
Puhtas vees blanšeeritud kartulid	12,90	3,10	15,13
3% -lises soolvees blanšeeritud kartulid	15,50	5,60	19,98
Blanšeerimata porgandid	11,80	6,60	17,24
Puhtas vees blanšeeritud porgandid	9,87	4,84	14,03
3% -lises soolvees blanšeeritud porgandid	10,40	8,77	17,62

Koheda kihina suurel hulgal säilitatavate aedviljade koguses on kuiva saaduse osade vahel ja saaduse enda poorides õhku. Pakkimine muidugi kaitseb aineid niiskumise eest ja

[1] Prof. S. A. Jermilov, «Kuivatatud aedviljade hügroskoopilisus, olenevalt töötlusviisist», Plehhanovi nimelise Rahvamajanduse Instituudi teaduslikud kirjad, 1938. a.

mida vähem pakend niiskust läbi laseb, seda aeglasemalt nad niiskuvad.

On kindlaks tehtud, et kuivatatud aedviljade pakkimiseks kasutatavatest materjalidest, nagu pakkimispaber, pärgament, parafineeritud paber ja tsellofaan, on parim parafineeritud paber. Tsellofaan ja pakkimispaber peaaegu ei kaitse kuivatatud aedvilja niiskumise eest.

Kuivatatud aedvilja pakkimiseks katseliselt kasutatud tinapaber osutus palju paremaks kõikidest teistest pakkimiseks kasutatavaist materjalidest. Kõik ülalpool mainitud pakkematerjalid sobivad pakkimiseks ainult lühiajaliselt, sest nii pärgament kui ka parafineeritud paber lasevad niiskust läbi, kuigi aegamööda. Tinapaber on palju kindlam. Väga pikaajalisel säilitamisel, eriti kõrge relatiivse õhuniiskusega ümbruses, tuleb kasutada hermeetilist pakendit.

Laoruumi järsk temperatuuri muutumine soodustab produktide niiskumist. Kõik see sunnib hoolikalt jälgima õhu niiskust laos ja püüdma luua olukorda, kus õhu relatiivne niiskus enamiku kuivatatud puu- ja aedviljade säilitamisel ei tõuseks üle 65%. Ainult mõnda liiki, mis on vähem hügroskoopilised, võiks hoida ruumis, kus õhu relatiivne niiskus tõuseb 70—75%-ni. Seepärast peavad hoidlatel olema tihedad seinad, tihendatud põrand ja lagi, kahekordsed aknad, tuulekojad, küte ja ventilatsioon. Ruum peab olema ka kuiv. Õhu niiskuse tõusmisel laos tuleb ruume õhustada, kuid loomuliku tuulutamise korral peab arvestama sellega, milline on ümbritseva õhu temperatuur ja niiskus. Kui selle temperatuur on palju kõrgem säilitatava aine temperatuurist, siis laskub temas leiduv niiskus külmale ainele ja selline õhustamine või tuulutamine toob ainult kahju.

Ka produktide paigutus mõjub nende mihusele. Kaubakaste, veel vähem aga kotte ei tule paigutada otse põrandale või seina lähedale, vaid vastavatele alustele ja seinast eemale.

Ka ei tule kaubapakenditega täita tervet lao põrandat nii, et ei jää läbikäiguruumi. Parem on kuivatatud pakkimata produkte hoida tihedasti kaetud kastides kui kottides.

Kui ei jätku kaste kuivatatud aedviljade paigutamiseks, siis tuleb neid hoida salvedes hunnikus ja pealt katta presendiga või tiheda lõuendiga. Selle säilitusviisi korral peab arvestama sellega, et kuhila pealmisse ossa koguneb niiskust märksa rohkem kui muudesse osadesse ja et kuhila pakkimisel tuleb ülemine osa kõrvaldada ja uuesti eraldi kuivatada.

Peale riknemise niiskumisest tuleb arvestada ka kuivatatud puu- ja aedviljade rikkumist närijate ja putukate poolt. On terve rida putukaid, kes munevad oma munad produktidele, kus nendest varsti saavad larvid, kes varsti muudavad puuvilja pudedaks kõduks. Selliste kahjurite hulka kuuluvad: konservikoi, lame viljamardikas, ploomilutikas, viljanäkk, suhkru- ja jahulestad jt. Nad on võimelised tungima läbi pakendi kitsaste pragude ja sõretiste ning kiiresti siginema. Ladudes võib koisid sageli leida pühkmetest, mis on sinna jäänud eelmisest kuivatuspartiist. Ühed putukad satuvad lattu koos puuviljaga, teised tungivad sinna läbi seinte, uste ja akende.[1] Seepärast tuleb uksed ja aknad varustada tihedate võrkudega, hoida laoruumid alati puhtad ja neid aeg-ajalt desinfitseerida.

Putukate hävitamiseks kasutatakse väävlisgaasi, väävelsüsiniku aurusid, sinihappegaasi ja viimase uudisena — metüülbromiidi.

Kuna loendatud vahendid on mürgised ja väävelsüsinik ka kergesti plahvatav, siis tuleb nende kasutamisel olla väga ettevaatlik ja anda need toimingud spetsialistide hooleks. Puuviljade nakatuse algastmel on kõige kergem seda paralü-

[1] Putukate nakatamine teostub sageli ka pikemaaegsel puuviljade päikese käes kuivatamisel. Eriti kergesti nakatuvad gaasitamata puuviljad.

seerida, kuivatades neid aineid kuni 95°-lises temperatuuris 10—15 min. kestel.

Väävlisgaas (SO_2) haihtub puuviljadest kaunis ruttu, nii kuivatamise kestes kui ka pikemaaegsel säilitamisel. Olenevalt hoiutingimustest, haihtub pool ja isegi enam sellest SO_2 hulgast, mis sattus sinna gaasitamisel. Seda kinnitab rida katseid, mis on tehtud P. Nikolsi ja A. Kristi poolt kuivatatud õuntega. Üks selline katse teostati järgmiselt.

Pakiti kuivatatud õunu, mis sisaldasid 145 milligrammi SO_2-d 1 kg õunte kohta. Üks osa neist jäi lattu, teine transporditi aurikul San-Franciscost New Yorki ja tagasi Panama kanali kaudu. Kuue kuu pärast katsetati SO_2 sisaldust õuntes, kus selgus, et laos seisnud õuntes oli SO_2-d järele jäänud ainult 68 mg, edasi-tagasi transporditud õuntes aga kõigist 31 mg, kusjuures viimane õunte partii oli muutnud värvi — muutunud tumedaks.

Huvitavat SO_2 vähenemist on A. Devard jälginud Austrias SO_2-ga gaasitatud ploomide juures. Kuivatatud ploomide — prünellide — valmistamisel «vengerka» sorti ploomidest kooritakse ploomid, gaasitatakse neid SO_2-ga ja kuivatatakse päikese käes või kuivatites. Gaasitamisega saavutatakse ploomidel ilus valkjaskollane värvus, sahharoosi inversioon ja aromaatsete ainete tekkimine, mis tõstab prünelli välimust ja maitset. SO_2 vähenemine algab prünellis juba selle kuivamise ajal ja 2 kuu pärast jääb esialgsest kogusest järele alla 10%. Sellega seletub ka gaasitatud toiduainete riknemine.

SO_2 vähenemine ja niiskuse tõus kuivatatud toiduainetes kutsub esile nende riknemise. Sellest ongi tingitud tarvidus mõnikord kuivatatud aineid nende laoshoidmise ajal uuesti gaasitada.

Tervishoiu Ministeeriumi vitamiinide kontrolljaamas 1944. a. gaasitatult kuivatatud kartulite säilitamise alal toimetatud uurimused näitavad samuti tunduvat SO_2 haihtumist

säilitamisel. Eriti tugev on SO_2 vähenemine blanšeerimata kuivatatud kartulitel, kus teda 3—4 kuu möödudes jääb esialgsest kogusest järele kõigest 25—30%, blanšeerituil aga 50%.

Tugevasti lõhnavaid aineid ei tohi hoida koos kuivatatud toiduainetega.

Valmissaaduste laost väljasaatmisel tuleb hoolitseda ka nende säilivuse eest teel kuni tarbijani. Selleks kaetakse produktid teel presendiga, varjates neid vihma ja tolmu eest; kottidesse pakitud ainete veo puhul aga laotatakse presendid kottide alla ja kaetakse presendi äärte ning otstega külgedelt ja pealt kinni. Presentidega kaetakse ka raudtee jaamadesse ja sadamatesse laadimiseks toodavad ja mahapandavad kuivatatud toiduained. Mere- ja jõetranspordiks määratavaid kuivatatud toiduaineid ei tohi pakkida kottidesse, sest seal nad niiskuvad tugevasti. Raudteel transportides peavad vagunid olema puhtad ja tugevate seintega, ilma eelmistest vedudest sinna jäänud lõhnadeta. Igal saadetisel peab kaasas olema sertifikaat ehk mihusetunnistus, milles märgitakse: saatja nimi ja aadress, saaduse nimetus ja selle mihus, sort, kohtade arv partiis sortide järgi, bruto- ja netokaal ja number.

TÖÖTLEMISE ARUANDLUS JA KONTROLL.

Tooraine kulutus valmissaaduse ühiku kohta, jäätmete hulk, kütte kulu, tööjõu tarvitus, aga ka produktide mihus, eriti nende niiskussisaldus — on need põhiküsimused, mis iga päev peavad huvitama iga ettevõtet ja selle juhte. Üksikasjalikkude töö näitarvude jaoks peetakse eri žurnaali.

Laost tehasesse saabuv tooraine kaalutakse ja juhitakse töötlemisele; tooraine, mis pärast ettevalmistavaid toiminguid paigutatakse kuivatamiseks sõeltele, kaalutakse samuti. Esimese ja teise kaalu vahe läheb jäätmete arvele. Jäätmete ise-

loomu täpsemaks määramiseks (nagu riknenud tooraine, muld, juurte peened otsad ja naatide rohelised osad, koored ja kestad ning kelmed, mahavarisenud osa sõelte täitmisel jne.) kaalutakse perioodiliselt, olenevalt tooraine ja selle mihuse kui ka tööviiside muutumisest, ka nende jäätmete üksikuid liike.

Kuivatist väljatulnud aedvilju ja puuvilju kaalutakse pärast jahtumist ja tehakse kindlaks kuivaine ehk valmissaaduse kaal.

Väljatuleku andmetega rööbiti iseloomustatakse produkti mihust, s. t. märgitakse ära tema niiskus ja teised mihuse näitajad.

Küttekulu määratakse kindlaks iga päeva kohta vähemalt kütte mahu ulatuses, mis pärast ümber arvestatakse kaalule. Täpsemaks ümberarvestamise aluseks kaalutakse aeg-ajalt iga liiki ja sorti kütte mahuüksusi. Küte, mis kulub majanduslikeks tarveteks, tuleb asetada eraldi tootmiseks kuluvast küttest ega tohi segada selle täpset arvutamist. Ka töötasukulutused tuleb märkida žurnaali.

Erilist järelevalvet teostatakse kuivatusaparaadi üle, kuhu kuuluvad: korraliku kütmise jälgimine, järelevalve värske õhu juurdevoolu reguleerimise üle kuivatisse, samuti järelevalve kuumendatud õhu ühtlase temperatuuri üle kuivati kõikides osades. Termomeeter esineb vajaliku vahendina aparaadi juures valveloleva kuivatusmeistri käes. Temperatuuri kõrgus märgitakse aparaadi juurde seinale kinnitatud erilisele lehele ja see võib esineda kuivati töökäigu näitajana.

Igale kuivatusaparaadile tuleb määrata tema normaalne töökava ja -kord ning temperatuurid, millele peavad vastama üksikute kuivatatavate puu- ja aedvilja liikide kuivatamise temperatuurid nii kuivatusmasinates kui ka tõmbetorudes. Järgnevas töökäigus on tarvis juhinduda kehtestatud näitarvudest ja töökäigu häirete puhul kontrollida temperatuuri kuivati

kõikides osades ning tõmbetorudes, kui ka määrata kindlaks kuivatatavate ainete niiskuse protsent ja õhu liikumise kiirus.[1]

Kehtivast korrast kõrvalekaldumistel uute kütteainete kasutamise puhul tuleb kütteprotsessi kontrollida suitsugaaside analüüsimise teel.

Valmissaaduse niiskus määratakse hariliku kuivatuskapi või Trinkleri kuivatuskapi abil.

Iga masina ja aparaadi jaoks, nagu iga kuivatigi jaoks määratakse kindlaks tema tööplaan ja kord ning tunduvate kõrvalekaldumiste puhul sellest asutakse nende töö kontrollimisele. Selleks mõõdetakse ja kaalutakse nende tunnijõudlust, loetakse nende tiirude arvu, jäätmete hulka jne.

Sellise kontrollimise ja arvestusviisi abil võib tootmise alal töötaja anda täpse iseloomustuse nii tehase töö kui ka iga üksiku masina ja aparaadi kohta. Viimane on eriti tähtis üksikute masinate kasutamise tõhususe selgitamiseks kui ka ühe masina- ja aparaadi-süsteemi võrdlemiseks teise süsteemi ja konstruktsiooniga. Ainult süstemaatiline masina töö jälgimine võimaldab kõrvaldada selle puudusi ja valida parimat töötamisviisi.

Töötlemise arvestuse andmed, nagu tööjõu tarvitus, tooraine kulu, jäätmete hulk, kütte kulu jne., esinevad ka kalkulatsiooni koostamise alustena.

Ilma nende andmeteta ei saa raamatupidamine määrata kindlaks toodetava saaduse hinda.

Tootmispäeviku norm töötatakse välja juhtivate organite poolt vastavalt tootmise iseloomule.

Ka algelisemategi tähelepanekute teostamiseks tehases peab seal kasutada olema küllaldane arv termomeetreid, ha-

---

[1] Mõnda aparaati (nagu hügromeetrit, püromeetrit, anemomeetrit, Ors-Fišeri aparaati) võivad omada oblasti majanduslike organisatsioonide kontorid, mis töötavad samal alal.

rilik kuivatuskapp, lamp kapi kuumutamiseks või Trinkleri kuivatuskapp, analüütilised ja tehnilised laboratooriumikaalud koos kaaluvihtidega, eksikaator kapis kuivatatud kaalutiste jahutamiseks, keeduklaasid, kaaluklaasid, uuriklaasid, kaalumiskausid, laboratooriumi näpitstangid klaaside ja kausside tõstmiseks, luup valmissaaduste vaatlemiseks ja lihvitud korkidega purkide kogu proovide asetamiseks.

Suurtel tehastel peavad olema kasutada kuni 500°-lised termomeetrid, kõrgete temperatuuride määramise püromeetrid, auru kulu arvutamiseks aurumõõtjad, õhu niiskuse mõõtmiseks vajalikud hügromeetrid, kuivatist läbivoolava õhu koguse ja selle voolukiiruse mõõtmiseks vajalikud anemomeetrid. Ors-Fišeri suitsugaaside analüüsimise aparaat, tõmbemõõtjad, baromeetrid ja mikroskoobid, vajalikud reaktiivid ja lahused, selleks et kuivatatud ainetes määrata kindlaks väävlishappe sisaldust.

Temperatuuri kindlaksmääramine kuivatis. Täpsema keskmise temperatuuri kindlaksmääramiseks kuivatis peab omatama mitut termomeetrit, sest õhu temperatuur kuivati eri osades on erisugune. Eriti iseloomustavaks nähteks kuivatites, mis töötavad alt-ülespoole liikuva kuuma õhuvooluga, on see, et alumine ja ülemine õhukiht on kuumem, keskmine aga madalama temperatuuriga.

Peale selle on karusselli-tüüpi kuivatites õhu temperatuur võlli juures teistsugune kui seinte ääres ka ühe ja sama sõela tasemel.

Kapi-süsteemi kuivatites on ühes ja samas reas või ühel ja samal tasemel mitmesugune temperatuur: ahju kohal on temperatuur kõrgem, kuivatuskambri vastaspoolel aga pisut madalam.

Kanali-süsteemi kuivatites, eriti aga Puccinelli kuivatites mõõdetakse õhu temperatuuri kanali ülal ja all äärtes, kanali keskel ja lõpul, kui ka sõelte ja kanaliseinte vahelises ruumis.

Karusselli- ja kanali-süsteemi kuivatitesse paigutatakse 4 termomeetrit: kolm riputatakse ühele riiuli välistest äärtest — üles, keskele ja alla, üks aga karusselli võlli keskkohta, söelte ridade vahele (vaatlemise hõlbustamiseks). Kapp-kuivatites paigutatakse kolm termomeetrit kapi keskele — üles, keskele ja alla, — üks aga alumisele söelale päris ahju juurde (kõige kuumema koha temperatuuri kontrollimiseks).

Paremate kontrollandmete saamiseks paigutatakse kolme esimest termomeetrit aeg-ajalt teise kohta.

Juhtudel, kui termomeeter tuleb paigutada söeltele, peab tema jaoks vabastatama seal koha, kus niisked aedviljad ei puutu kokku termomeetri elavhõbedat sisaldava kuulikesega, sest selle kokku puutudes aedviljaga näitaks termomeeter madalamat temperatuuri, kuna aedviljade lähedal on temperatuur niiskuse auramise tõttu madalam ümbritseva õhu temperatuurist.

On olemas kõvera klaastoruga täisnurkselt painutatud termomeetreid, millel kuul elavhõbedaga asub kuivati sees, kraadinäitaja toruosa aga väljaspool kuivatit. Sellised termomeetrid on eriti sobivad pidevalt töötavates, eriti kanal-kuivatites.

Tuleb jälgida, et termomeetrite elavhõbeda-niidike torus ei katkeks, ning aeg-ajalt võrrelda tema kraadide näitarve teise termomeetri kraadide arvuga, mis asub teisal.

Temperatuuri ülesmärkimiseks võib suurtes tehastes kasutada termograafe, mis ise märgivad paberile temperatuuri muutused. Kõverjoon, mille joonistab selline aparaat, näitab temperatuuri kõikumist kuivatis tööaja kestes.

Selleks et määrata niiskuse lõplikku kogust kuivatatud puu- või aedviljas, tuleb kuivatatava aine peenestatud kaalutist kuivatada kuivatuskapis senikaua, kuni kaal enam ei vähene — kartuleid, porgandeid, peete ja valgeid juuri kuni 95—100°, kapsaid ja sibulaid kuni 85—90°-lises temperatuuris.

Õhuniiskuse kindlaksmääramine toimub

eriliste aparaatidega, mida nimetatakse hügromeetriteks, hügrograafideks ja psühromeetriteks. Hügromeetritest kasutatakse nn. (Richard Crovi) kondensaator-hügromeetrit. Selle seadise abil jälgitakse, millises või kui madalas õhu temperatuuris tekib kaste. Veel kasutatakse Saussure'i hügromeetrit ja Richard'i hügrograafi (isemärkivat hügromeetrit). Need seadised töötavad rasvavaba juuksekarva pikkuse muutustel mitmesugustes tingimustes (niiskes õhus juuksekarv pikeneb, kuivas lüheneb). Psühromeetritest on laialt kasutatavad Richard'i ja Assmani psühromeetrid. Nad koosnevad kahest termomeetrist, milledest ühe elavhõbedakuul on mähitud märga batisti. Õhu niiskuse määramiseks märgitakse üles mõlemate termomeetrite näidatud temperatuurid ja pärast arvestatakse valemi abil või loetakse tabeli abil absoluutne ja suhteline niiskussisaldus õhus. Juushügromeetreid tuleb sagedasti kontrollida.

Kuivatatud toiduainete mihuse uurimiseks tuleb kasutada standard-meetodit, mis on kirjeldatud ametlikus Riiklikus Standardi väljaandes (Стандартгиз) nimetusega $\frac{\text{ОСТ}}{\text{НКРР}}$ 559. Konservitud produktide proovimise meetodid (Методы испытания консервированных продуктов). Seal on antud kõik juhised, millega tuleb arvestada keskmise proovi võtmisel, niiskuse, väävlisanhüdriidi ja raualisandite ning valmissaaduste kahjurite poolt nakatamise kindlaksmääramisel.

Teisi seadiseid me siin ei kirjelda, sest see ei kuulu kursuse kavasse.

Ettevõtte töövõimsuse hindamisel tuleb kasutada norme, mis on kindlaks määratud vastavate tööstusharude konverentside või erinõupidamiste poolt paremate ettevõtete töö alusel, arvestades sealjuures ka stahaanovlaste saavutusi. Need normid kinnitatakse peavalitsuse või ministeeriumide poolt.

Tärklise valmistamine kartuli mugulatest ja koortest.

Kartulite kuivatamisel valitakse välja palju väikesi ja ebanormaalse kujuga ning vigaseid ja rikutud mugulaid, millest on kasulikum valmistada tärklist. Peale selle jääb koorimisel ja järelpuhastamisel jäätmeid 25—30%, mis sisaldavad suurel määral tärklist. Neid on kasulik ümber töötada ja saada kuiva tärklist. Kartuli mugulate ja koorte ümbertöötamise organiseerimine kuivatustehase juures ei ole keerukas ja on jõukohane mitte ainult suurtele, vaid ka väikestele aedviljakuivatus-ettevõtteile.

K a r t u l i t e p e s e m i n e. Kartul sisaldab keskmiselt 16—18% [1] tärklist, mis asub tema sisu rakkudes. Selleks et saada head tärklist, tuleb kartuleid kõigepealt hoolikalt vees pesta ja vabastada kõigist kõrvalistest lisanditest. Seda tehakse samades pesemismasinates, mida kasutab aedvilja kuivatusettevõte.

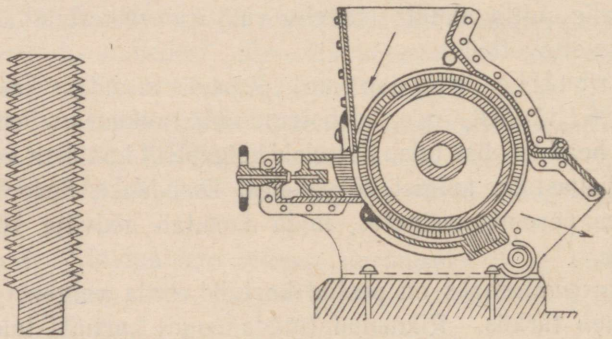
Mida puhtamaks on pestud kartulid, seda valgem ja puhtam tuleb tärklis. Riknenud (mädanenud) kartulid tuleb kõrvaldada, sest nende sattumine tärklise hulka halvendab tärklise mihust.

Ei tohi unustada, et kartuli mugula lohkudes ja iduaukudes on alati suuremal või vähemal määral mulda ja liiva, mida kaunis raske on tärklisest välja pesta. Liiva sisaldav tärklis ragiseb hammaste all.

K a r t u l i t e p e e n e s t a m i n e (r i i v i m i n e). Pestud kartulid tuleb hoolikalt peenestada, selleks et purustada kartuli rakkusid ja vabastada tärklise teri. Kuivatamiseks pestud kartuli koori võib juhtida kohe peenestajasse. Kartuleid ja

[1] J. Aamisepa andmetel sisaldavad N. Eestis kasvatatavad tärkliserikkamad kartulisordid tärklist keskmiselt: Deodora — 18—18,5%, Heero — 19—20%, Lembitu — 19,3—19,9%, Ostbote — 18,5—19,7%, Parnassia — 18,5%.

nende koori peenestatakse erilistel riividel. Riiv koosneb keerlevast saagjast silindrist temale hästi ligidal seisvate liistude vahel, mida võib paigutada trumlile lähemale ja kaugemale. Kartulid lastakse ülalt riivi, kus nad satuvad kiirelt pöörlevale trumlile, mille saed purustavad nad väikesteks tükikesteks. Pudruna tulevad purustatud kartulid riivi alt välja (joon. 73). Kartulitega ühel ajal lastakse riivmasinasse peenike veejuga, mis teeb pudru vedelaks.

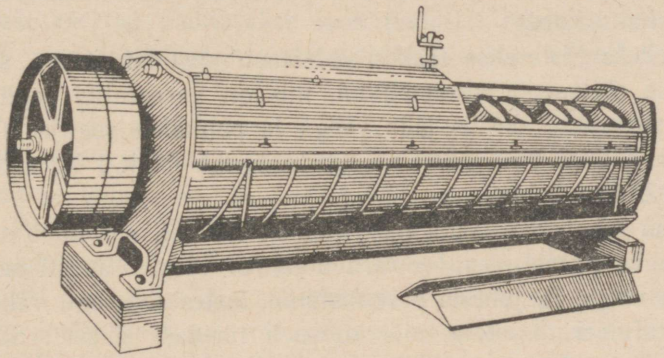


Joon. 73. Kartuli riivmasin.

Peenestatud kartulite hulgas ei tohi leiduda tompe, mis on sõrmede vahel tuntavad. Peenestamise korralikkusest oleneb saadava tärklise kogus, sest puuduliku peenestamise korral jääb osa tärklist kartuli rakukestesse ega eraldu enam järgnevatel toimingutel.

T ä r k l i s e p e s e m i n e (tärklispiima valmistamine). Pihustatud kartuli puder langeb poolsilindrikujulistele sõeltele. Sõelte sees keerlevad ühise telje ümber harjad. Pihustatud kartulite puder, mida silindris pillutakse ühelt küljelt teisele ja hõõrutakse harjadega, liigub sõela ühest otsast teise sõela terves pikkuses, mida alaliselt niisutab peenike kunstlik vihm ja mis aitab tärklisel eralduda (joon. 74).

Sõelast läbivoolav vesi, mis koosneb väljapestud tärklisest, väikestest kartuli tükikestest ja kartuli mahlast, nõrest ehk nestest (nn. kartulipiim), kogutakse erilisse puust tõrde. Sellest piimast eraldatakse tärklis, kuna pudru muu osa, mida nimetatakse praagaks ehk pulbiks, kasutatakse kariloomade söödana. Sageli peenestatakse teda teistkordselt ja saadakse veel teatav hulk tärklist. Paremaks peenikeste kiudude eraldamiseks tärklisest lastakse tärklise piim läbi rafineerimissõelte, kus vedelik (piim) jookseb läbi tiheda riide. Need sõelad asuvad pisut längus. Lihtsa ehitusega mehhanism liigutab



Joon. 74. Tärklise pesemise sõel.

neid raputavalt, mille tõttu peen puder vähehaaval liigub sõela mööda ja lõpuks rappub sealt välja, kuna piim, mis imbub läbi sõela, koguneb tünni.

T ä r k l i s e s a d e s t a m i n e. Tärklisepiimast, mis koguneb selgumistõrtesse, tuleb tärklis kohe eraldada, sest kartuli nõrevesi tumeneb, kuna tema koostusosad õhuga kokku puutudes lagunevad. Tärklise mihus seejuures halveneb. Tärklise eraldamiseks jäetakse tärklisepiim vaikselt 6—8 tunniks seisma. Selle aja kestel tärklis vähehaaval sadestub tünni põhja.

Tünni kõrgus on kuni 1,0 m, tema mahtu arvestatakse 0,5 m^3 100 kg kartuli jaoks. Tärklise sadestumise järel tünni jäänud pesuvee eemaldamiseks tehakse tünni seintesse vertikaalselt rida auke, mida selgumise alguseks korgitakse puust korkidega; vastasel korral aga tuleb kasutada sifooni. Sadestumistünnist tuleb vett seintes olevate aukude kaudu välja lasta väga ettevaatlikult, eriti lõpu poole, et mitte sogastada sadestunud tärklist. Äravoolavat kartuli pesuvett on otstarbeline juhtida põldudele niisutamisveeks.

Tärklise pesemine. Tünni põhja vajunud tärklist pestakse puhta veega lisaainete paremaks eraldamiseks vähemalt kaks korda.

Selleks tõstetakse tärklis sadestustünnist labidatega samasuguse ehitusega pesemistünni, mis on varustatud segajaga. Siin segatakse tärklis jälle veega ja pannakse segaja 10 minutiks käima. Vett võetakse ligikaudu 2,5 liitrit 1 kg sadestunud tärklise kohta.

Kui tahetakse saada hästi puhast tärklist, siis tuleb sadestustünnis pärast pesuvee äravoolamist tärklis uuesti segada puhta veega ja juhtida pesemistünni, lastes see segu vahepeal läbi rafineerimis-sõela, mis koosneb tihedast siidist. Sõelast läbilastud tärklise vedelik puhastub kõigist mehaanilistest lisanditest, muu seas ka kartuli peenest pulbist, mis imbus läbi esimese sõela.

Pesutünnis sadestub tärklis 6—8 tunni jooksul. Pärast seda lastakse ülemine, peaaegu puhas läbipaistev vesi ära voolata, sadestunud tärklis aga läheb edasisele töötlemisele.

Pesutünnis eralduvad nii tärklise terad kui ka kõik temas olevad lisandid (nagu liiv, kartuli rakukeste seinte tükid jne.), kusjuures kõige enne sadestuvad raskemad lisandid ja suuremad tärklise terad, selle järel kergemad lisandid ja väiksemad tärklise terad ning kõige peale muda ja lima.

Pesutünnis asub hea tärklise kihi peal nn. porine tärklis,

millel on tume, peaaegu must värvus. See tärklise kord võetakse ettevaatlikult kaabitsa abil pealt ära ja asetatakse teise tünni II sordi tärklise valmistamiseks.

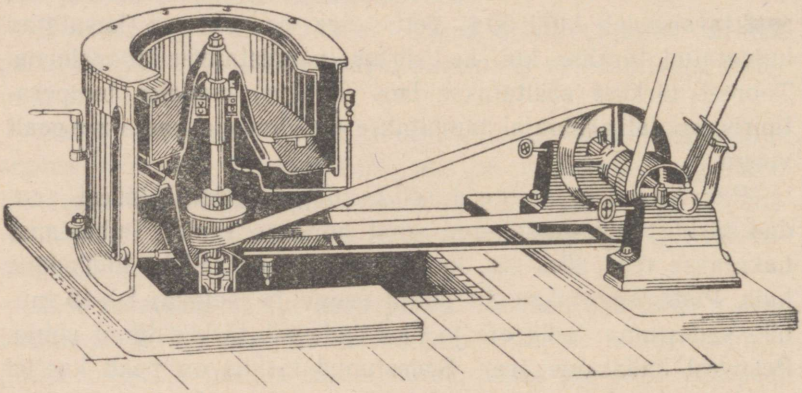
Puhastatud tärklis segatakse segaja abil jälle puhta veega ja jäetakse seisma 6—8 tunniks. Sadestunud tärkliselt lastakse vesi ära joosta, puhastatakse teda porise tärklise jäänustest, mis lisatakse enne kogutud porise tärklise tünni, ülejäänud puhas tärklis aga võetakse tünnist välja. See jääk on I sordi tärklis, mis kannab nimetust märg ehk niiske tärklis, sest ta sisaldab kuni 50% vett. See produkt on kasutatav kuivatatud tärklise kui ka siirupi valmistamise toorainena. Toorest tärklist säilitatakse laos (keldris) madalas temperatuuris, soojal aastaajal tambitakse ta kinni ja kaetakse pealt veega.

P o r i s e t ä r k l i s e t ö ö t l e m i n e. Peenjääkidest saadud tärklist kui madalamat sorti hoitakse eraldi. Puhastama hakatakse teda alles siis, kui on kogunenud selleks küllaldane hulk. Puder segatakse siis puhta veega ja jäetakse 8—10 tunniks sadestuma. Selle aja jooksul sadestub tärklis tünni põhja. Pesuvesi kallatakse ära. Sadestunud tärklis on pealt kaetud musta porise korraga, mis kaabitsa abil pealt ära koristatakse. Pori läheb jäätmeteks, järelejääv osa II sordi tärkliseks.

Porist tärklist on parem eraldada rennides kui tünnides, sest oma peenuse tõttu sadestub ta aeglasemalt kui hea tärklis, mis koosneb enamikus jämedatest teradest. Tärklisepiim, paigutatult pisut kallakusse renni, hakkab allapoole liikudes eraldama tärklist, mis sadestub renni põhja, kuna pesuvesi jookseb renni otsast välja. Renni kallak on 1 sm renni iga meetri pikkuse kohta.

K u i v t ä r k l i s. Nagu nägime, saadakse pesutünnidest nn. märg ehk niiske tärklis, mis sisaldab kuni 50% vett. Selline tärklis ei ole veel lõppsaadus, sest temast valmistatakse

kas kuiva tärklist, siirupit või saagot. Selleks et saada kuiva tärklist, tuleb temast eraldada liigne vesi. Tärklise kuivatamiseks võib kasutada aedvilja-kuivateid, asendades metallist sõelad riidega või kattes nad riidega ja paigutades sinna peale õhukese kihina märja tärklise. Suurtes tärklisetehastes eemaldatakse osa vett tärklisest tsentrifuugi abil (joonis 75). Selline niiskuse kõrvaldamine tsentrifuugi abil puhastab ühtlasi täiendavalt tärklist, mille tõttu tärklise mihus tõuseb.



Joon. 75. Tsentrifuug.

Peab jälgima, et kuivatamise ajal tärklise temperatuur ei tõuseks üle 60°, muidu tekivad kliisterdunud tärklisest pangad. Kuivatamise ajal tärklist segatakse. Kuivatada tuleb seni, kui tärklis läheb muredaks, ja see toimub siis, kui niiskussisaldus on 18—20%. Pärast kuivatamist tuleb tärklis sõeluda läbi tiheda siidise sõela, et eraldada väikesi tänki või panku, mida tuleb pärast peenendada. Sõelutud tärklis on lõplik saadus, mis võib säilida muutumatult kaunis kaua.

Tärklise väljatulek kartulitest oleneb tema sisaldusest kartulis ja tema täielikust eraldamisest üksikute toimingute

kestel. Mida rohkem sisaldavad kartulid tärklist ja mida paremini pihustatakse kartulid ning pestakse tärklis välja praagast, seda suurem on tärklise väljatulek.

Keskmiselt saadakse 4 kg tooretest kartulitest 1 kg märga tärklist ja 1,7 kg märjast tärklisest 1 kg kuiva.

Kartuli koortest, mis saadakse täiendava käsitsipuhastamise puhul ja masinaga koorimise puhul, tõuseb tooraine hulk ühe kg märja tärklise valmistamiseks kuni 10 kg ja veel enamgi. Käsitsi järelpuhastusel saadavaist koortest saab kõrgema väärtusega tärklist.

II osa.

AED- JA PUUVILJA HAPENDAMINE, SOOLAMINE JA MARINEERIMINE.

Põhiliseks konservivaks aineks puu- ja aedvilja hapendamisel ja soolamisel on piimahape. Ta tekib peamiselt mitmet liiki piimahappe-bakterite mõjul suhkrut sisaldavate ainete käärimisel, mida leidub hapendatavates aed- ja puuviljades.

Ainetesse kogunev piimahape takistab mädanemise ja mitmesuguste teiste kahjulikkude mikroorganismide arenemist, mille tõttu hapendatud ja soolatud puu- ja aedviljad soodsates oludes hästi säilivad.

Mädanemis-mikroorganismide ja hallituse arenemist võib lõpetada ainult piimahappe kõrge kontsentratsioon. Hapendamisel ja soolamisel aga tekib võrdlemisi väike kogus piimahapet, seepärast võivad hapendatud puu- ja aedviljad kauemat aega säilida ainult külma käes või pastöriseeritult.

Käärimisprotsessid, mis tekivad hapnemisel ja soolamisel, on põhjustatud mikrofloorast, mis asub harilikult hapendatavate puu- ja aedviljade pinnal. Mikroorganismide liike on väga palju. Terveil ja rikkumatuil aed- ja puuviljadel saavad elutseda ja areneda ainult üksikud mikroorganismid, kuna suurem osa neist asub tegevuseta olekus või eostena, avaldamata mingisugust mõju värsketele puu- ja aedviljadele. Tegevuseta olekus esineva ehk niinimetatud epifüütse mikro-

floora hulgas omavad aed- ja puuviljade hapendamisel ja soolamisel suuremat tähtsust piimahappe-bakterid ja pärmid. Viimastel aastatel on tehtud hapendamisel õnnestunud katseid mikroorganismide puhaste kultuuride kasutamisega, kuid seni ei ole see viis praktikas suurt poolehoidu leidnud.

Et piimahappe-bakterid ja pärmid hoogsalt areneksid ja käärimist tekitaksid, tuleb luua sellised tingimused, kus nad pääsevad puu- ja aedvilja rakukestes asuvate mahlade juurde. Et ained paremini mahlu eraldaksid peenestatakse neid mõnikord ja lisatakse nendele keedusoola. Soolamise puhul lisatakse aedviljadele enam soola kui hapendamisel. Kuid keedusool sellisel määral, nagu seda harilikult kasutatakse, mõjub konservivalt aed- ja puuviljadele ainult hapendamise ja soolamise alul, kuid pärastpoole, kui mahlade eritumine suureneb, väheneb soola konserviv mõju ja sool üksi ei suuda enam konservida. Sool esineb puu- ja aedviljade hapendamisel ja soolamisel ka maitseainena ning avaldab mõju ühtlasi nende tihenemisele.

Sool mõjub bakteritele mitmeti. Üldiselt mõjub 2,5—5% soola piimahappe käärimisele kiirendavalt, 15%-dini soola lisamine juba raskendab käärimist, soola kontsentratsioon 20%-dini aga halvab käärimist ja teisi mikrobioloogilisi protsesse.

Mõnda puu- ja aedvilja võib hapendada ka soola lisamata; selliselt hapendatud produkte nimetatakse leotatuiks. Puu- ja aedviljade leotamisel areneb piimahappelise käärimise kõrval kaunis hoogsalt ka käärimine alkoholiks ja äädikaks, mille tõttu leotatud produktides koguneb peale piimahappe tunduval määral ka alkoholi ja äädikhapet.

Hapendatud produktidest tuntakse praktikas teistest rohkem hapendatud kapsaid, soolatud kurke ja tomateid ning leotatud õunu. Suurel hulgal hapendatakse ka arbuuse, meloneid, piprakaunu, lillkapsaid, porgandeid, peete, oblikaid jm.

Piimahappe tekkimine toimub peamiselt monosuhkru lagunemisel järgmise võrrandi järgi:

$$C_6H_{12}O_6 = 2CH_3CH(OH)COOH.$$

Sisuliselt on suhkru muutumine piimahappeks palju keerukam, sest seejuures tekib rida vahepealseid produkte.

Piimahapet võivad tekitada paljud mikroorganismid, kusjuures tõelised piimahappe-bakterid muudavad suhkru piimahappeks ilma gaasi tekitamata. Sellesse bakterite rühma kuulub *Bact. lactis acidi*. Teised piimahappe-käärimist tekitajad muudavad suhkru peale piimahappe veel kõrvalaineteks, näit. vesinikuks, CO_2-ks, äädik- ja merivaiguhappeks. Siia kuuluvad *Bact. brassicae fermentati, Bact. brassicae acidi, Bact. cucumeris fermentati, Bact. Adergoldi jt.* Kõik piimahappe-bakterid võivad elada nii hapnikuga kokku puutudes kui ka hapnikuta, kusjuures piimahappe-käärimine on seda puhtam, mida õhuvabamalt see toimub.

Kõige sobivamaks piimahappe-bakterite arenemise temperatuuriks peetakse 30 — 35°. Temperatuuri langus aeglustab piimahappe tekkimist.

Mitmesuguste bakterite kõrval võtavad aed- ja puuviljade hapendamisest osa ka pärmid, mis tekitavad väikese koguse etüül-alkoholi. Üksikutest pärmi liikidest võtvad hapendamisest *osa Sacharomyces brassicae.*

Hapendatud produktides suudavad pärmid suhkru täieliku lõhkumisega koguda mõnikord kuni 0,5% alkoholi.

Puu- ja aedviljade õhu käes hapendamisel arenevad hoogsalt äädikhappe-bakterid ja hallitused, soojuse ja õhuta ruumis võihappe-bakterid, kes suhkrust valmistavad või-, äädik- ja sipelgahapet. Parimaks temperatuuriks, kus võihappe-bakterid võivad areneda, on 37—42°. Eriti hapnemisprotsessi algul tekib harilikult vähesel määral ühendeid, mis halvendavad valmissaaduse mihust, nagu näiteks merkaptaan, vääveldvesinik jne.

Järelikult tekib puu- ja aedviljade hapnemisprotsessis terve rida aineid, mis lõppkokkuvõttes määravad saaduse maitse, lõhna, konsistentsi ja teised kaubalised omadused. Nende tekkivate ainete hulgas leidub alati suuremal hulgal piimahapet ja etüülalkoholi, väiksemal määral — ja mitte alati — äädik- või sipelga-, propiooni- ja merivaiguhapet, kõrgemaid alkohole, estreid, süsihappegaasi, vesinikku, väävelvesinikku, merkaptaani jt.

Puu- ja aedviljade hapnemisprotsessis tehakse vahet kahe käärimisperioodi vahel, need on — eelkäärimine ja peakäärimine. Eelkäärimise kestel toimub rakukeste mahla eritumine hapendatavatest puu- ja aedviljadest ja mikroorganismide paljunemine, mis juhivad käärimisprotsessi. Peakäärimise kestel toimub produktides piimahappe, alkoholi ja teiste ainete kogunemine ning hapendatav produkt omandab iseloomustava maitse, värvuse, konsistentsi ja aroomi. Sel ajal aeglustavad teised mikroorganismid oma tegevust või lõpetavad selle täielikult. Pärast käärimise pea-perioodi algab periood, mil hapendavate produktide pinnale tekib kelme, mis koosneb pinnapealsetest pärmidest ja hallitus-seentest. Need mikroorganismid kasutavad piimahapet ja selle tagajärjel langeb hapendatud produktide happesus. Seoses happesuse langemisega tekivad sobivamad tingimused mädanemis-, võihappe- ja teiste mikroorganismide arenemisele, mis tekitavad hapendatud ainetes rikkeid. Võihappe-bakterite tegevus põhjustab harilikult mitte ainult võihappe, vesiniku ja söehappe tekkimist, vaid võib välja kutsuda ka pektiinainete ja taimevalkude laostumist, nende limastumist jne. Kiire piimahappe tekkimine hapendatavates ainetes takistab võihappe-bakterite arenemist. Mädanemisbakterid ei oma korralikult hapendatud produktides suurt tähtsust. Kuid ka mädanemisbakterite aktiivse tegevuse puududes tõuseb hapendatud puu- ja aedviljades

lahustuvate lämmastikühendite hulk taimerakkudes leiduvate proteolüütsete fermentide aktiivsuse tõttu.

Hapendatud, soolatud ja leotatud puu- ja aedviljade toitevääртus oleneb: a) nendes leiduvatest lämmastik- ja mineraalainetest, C-vitamiinist jm., aga ka piimahappest, mis annab ainetele meeldiva hapu maitse, ja b) alkoholi ja estrite olemasolust, mis annavad produktidele spetsiifilise aroomi. Hapendatud puu- ja aedviljade C-vitamiini ja karotiini hulk oleneb nende ainete sisaldusest hapendatud produktide tooraines. Korralikult teostatud hapendamise ja järgneva säilitamise puhul C-vitamiini ja karotiini sisaldus tunduvalt ei alane. Kuna harilikult hapendatakse C-vitamiini poolest rikkaid puu- ja aedvilju, siis tuleb hapendatud produkte pidada headeks C-vitamiini allikateks.

Professor G. G. Skrobanski näitas, et hapendatud kapsad kaotasid C-vitamiine 6 kuu kestel 10—30% esialgsest kogusest, leotatud õunad 3 kuu kestel 3—30%. C-vitamiini aktiivsus püsib hapendatud puu- ja aedviljades säilitamisel paremini kui värskelt säilitades.

Aed- ja puuviljad on kõige paremad seedimisnäärmete ergutajad. Sülje ja maomahlade eritamine suureneb tunduvalt, kui toiduna kasutada puu- ja aedvilju; see aga mõjub tunduvalt kaasa mitte ainult nende, vaid ka teiste toiduainete omastamisele, mida nendega koos süüakse. Professor Leporski märgib, et kulinaarne töötlemine ja kuivatamine vähendavad seda mõju. Mis aga puutub hapendatud ja soolatud puu- ja aedvilju, siis nende mõju efektsus seedimisnäärmete sekretsioonile isegi suureneb, võrreldes värskete toiduainete mõjuga.

Näitena on toodud tabelis 8 andmed värske ja puhta *Bact. lactis acidi* kultuuriga hapendatud kapsaste koosseisu kohta.

Tabel 8.

Värske ja hapendatud kapsaste keemiline koosseis %-des.

	Värske kapsas „Slava"	Hapendatud kapsas (analüüsitud aprillis)
Vett	91,45	91,55
Üldine happesus (ümber arvutatud piimahappele)	0,16	0,73
Lenduvaid happeid (ümber arvutatud äädikhappele)	0,00	0,14
Lämmastikaineid	1,70	1,00
Suhkrut üldse	4,06	0,00
Tselluloosi	0,73	0,92
Tuhka	0,71	2,77

Tabelist selgub, et hapnemisprotsessiga käib kaasas happesuse tõus ja suhkru kadu ning lämmastikainete vähenemine. Mineraalainete kogus tõuseb hapendamise ajal lisandatud soola arvel. Samasugust põhiainete koosseisu muutumise tendentsi võidakse tähele panna ka teiste puu- ja aedviljade hapendamisel.

Aedviljade hapendamine ja soolamine toimub puu- ja aedviljakombinaatides, hapendamis- ja soolamispunktides ning individuaal-majapidamistes. Hapendamis- ja soolamispunktidel peavad olema toorainete ja abimaterjalide hoidmise ruumid, hapendamisruumid ja -tünnid, toorainete juurdeveovahendid, pesemisvahendid, kapsaste ja porgandite lõikamise masinad, kaalud ja väikeinventar: areomeetrid, ämbrid, soolvee segamise mõlad, lehtrid, tampimisnuiad, kirved, toorainete hoidmise, sortimise ja pesemise korvid, pesemisküna, kapsa riivimise küna, soola ja lisandite (vürtside) säilitamise kotid, niinest tõrtre pesemise nuustikud, lisandite (vürtside) puhastamise ja lõikamise noad, kummivoolikud, kapsarauad, lauakaalud, vürtside segamise lauad, aedvilja sortimise ja kalibreerimise

lauad, väävli põletamise nõud, termomeetrid, 500—700 kg kandevõimega kaubakaalud, väikesed kirved ja haamrid, tõrte punni- ja oksaaukude sulgemispulgad, käiad ja luisud ehk kõvasid nugade ja kapsaraudade teritamiseks, mererohust tõrte pesemise harjad, aamid või tünnid duši all pesemise korraldamiseks, aamid, tõrred või tünnid soolvee valmistamiseks, soolamistünnid või- tõrred hapendatavate kapsaste mahutamiseks.

Hapendamis- ja soolamisettevõtetel peab olema kasutada hea joogivesi. Kõik ettevõtte territooriumil asuvad hooned peavad olema paigutatud tervishoiunõuete kohaselt ja hoitud vajalikus korras.

Kõiki lõikus-, sortimis-, koorimis-, ja pesu- ning ülekande-, kui ka teisi aed- ja puuvilja hapendamisel ning soolamisel kasutatavaid masinaid on üksikasjalikult kirjeldatud selle raamatu «Puu- ja aedvilja kuivatamise» osas.

Kapsaste hapendamine.

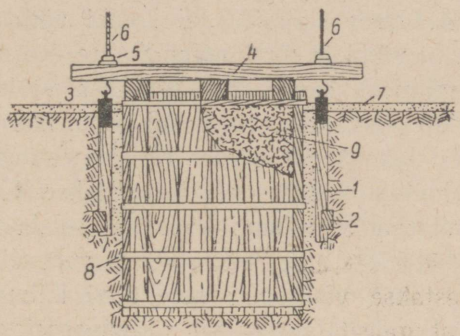
Hapu kapsas on piimahappe käärimise saadus; ta on valmistatud värskest kapsast, millele on lisandatud keedusoola ja teisi aineid. Tehakse vahet kolme hapendatud kapsa põhiliigi vahel: riiv- ehk särvkapsad, raie- ehk krosskapsad ja tervelt ehk poolekslõigatud kapsapead hapendatult. Kapsa hapendamise peahooaeg on kapsaste koristamise ajal, enne suurte külmade tulekut, ligikaudu septembri teisest poolest kuni novembri keskpaigani. Harilikult toimub suurel hulgal kapsaste hapendamine puu- ja aedvilja-kombinaatides.

Kõiki lõikus-, sortimis-, koorimis-, ja pesu- ning ülekande-, ses puust tünne või tõrsi ja tsement-tünne. Puust tõrsi ja tsement-tünne tehakse 10—20-tonnise mahuga. Sagedamini on puust tõrred ümmargused, kusjuures nende seinad lähevad alt laiemaks. Parem on ehitada tõrsi köetavatesse ja küllaldaselt tuulutatavatesse ruumidesse.

Sellistes ruumides on kergem reguleerida kapsaste käärimist ka külmade tulekul.

Paremaks puhtusepidamiseks tehakse sellistele ruumidele tsemendist või kahvelkivist põrandad.

Tõrred (joonis 76) paigutatakse nii, et nende vahele jääks läbikäigu ruumi.



Joon. 76. Kapsatõrs.

1 — puupost, 2 — ristmik, 3 — vindi kinnituskonks, 4 — puuplank, 5 — mutter, 6 — pressi allalaskmise vint, 7 — ruumi põrand, 8 — tõrre vits, 9 — kapsad pressi all.

Ühtlase temperatuuri säilitamiseks tõrtes paigutatakse nad maasse kaevatud aukudesse. Augud kaevatakse nii sügavad, et tõrre seinad ulatuksid 20—30 sm võrra üle maapinna. Tõrred monteeritakse maa pinnal, katsetades siin ka nende veepidavust. Pärast katsetamist lastakse nad kaevatud aukudesse savist alusele. Tõrte küljeseinad kaetakse ka 10—15 sm paksu savikihiga, augu ja tõrre seinte vahe täidetakse liivaga ning tambitakse kõvasti kinni. Tõrte valmistamiseks kasutatakse kuuse- või männipuud. Tamm ja pöökpuu on liiga kallid, pärn ja haab ei kõlba selleks oma vähese vastupidavuse tõttu.

Kapsa hapenduspunkti või -tsehhi ettevalmistamine.

Kõik inventar, taara (tõrred, aamid, tünnid) ja seadised peavad olema hapendamise hooajaks varem ette valmistatud. Aamide, tõrte ja tünnide ettevalmistamine uueks hooajaks algab kohe, niipea kui need nõud kallatakse vett täis, et proovida nende veekindlust, ja jäetakse nii seisma mitmeks päevaks. Kui vesi tõrres alaneb, s. t. kustki välja jookseb, siis pumbatakse vesi välja ja tõrs remonditakse. Kui aga vesi jäetakse tõrde mitmeks kuuks, siis lisatakse veele keedusoola, sest muidu tekib seisvasse vette vastik lõhn, mis hakkab tõrre külge ja sellest lõhnast on pärast raske vabaneda. Enne uue hapendamise hooaja algust desinfitseeritakse tõrsi: pestakse hoolikalt 2-protsendilise kuuma kaustilise sooda lahusega või aurutatakse neid hästi auruga või keeva veega. Pärast desinfitseerimist pestakse või loputatakse tõrsi külma veega. Pärast loputamist gaasitatakse neid väävlisgaasiga 3—4 tunni vältel, kasutades väävlit 1 m^3 tõrre ruumi kohta 20—25 gr või 20 tonni mahuga tõrre kohta 400—500 grammi.

Gaasitamisel pannakse väävel tõrre põhja plekk-karpi või savist nõusse ja süüdatakse põlema. Pärast seda kaetakse tõrs laudkaanega, või enne presendiga ja selle peale laudkaas, ning jäetakse nii seisma 3—4 tunniks. Selle aja möödudes võetakse kaas ja present ära ja jäetakse tõrs lahtiselt seisma, kuni väävlisgaas ja väävli lõhn on haihtunud. Enne kapsaste tõrde mahutamist pestakse seda veel kord puhta veega.

Väävliga gaasitamise asemel soovitatakse tõrte desinfitseerimiseks kasutada 1-protsendilist väävlis- ehk alakloorishapet. Sel juhul kasutatakse desinfitseerimiseks kummivoolikut, mis on varustatud pihustaja või tolmustajaga.

Uusi tõrsi tuleb leotada algul 10—15 päeva kestel puhta joogiveega, vahetades seda värskega iga 3—5 päeva pärast. Seda tuleb teha selleks, et puust võimalikult täielikult välja

leotada kõiki parkaineid ja muid vees lahustuvaid aineid. Leotamata uutes tõrtes, aamides, tünnides jne. tõmbub kapsas mustaks ja omandab metalli maitse.

Kapsaste hapendamiseks kasutatakse ka betoonist tõrsi. Selliseid tõrsi tuleb enne kasutamiselevõtmist, peale eelpool seletatud puhastusviiside, katta seest valge parafiini, bituumeni või mõne muu vastava ainega.

Seda tehakse järgmiselt: täiesti kuivad tõrred kuumendatakse elektripliidiga või mõne muu kuumendusvahendiga kuni 50—60°-ni; selle järel kaetakse seinad sulatatud parafiini, bituumeni või mõne muu vastava ainega.

Kapsaste jaemüügiks — mõnikord aga ka hapendamiseks — kasutatakse tünne, tõrsi või tündreid. Selliste tünnide kõige sobivamaks suuruseks peetakse 150—200 liitrit. Neid valmistatakse tammest, haavast, kuusest, pöökpuust või pärnast. Tugevasti lõhnavatest või värviandvatest puudest kapsatünne ei tule valmistada.

Tünne tuleb hoida hästi niiskes ruumis, sest kuivas nad kuivavad kiiresti ja hakkavad jooksma. Hallituse vältimiseks soovitatakse hoiuruume aeg-ajalt väävliga gaasitada, arvates iga kord 20—25 grammi väävlit 1 m^3 ruumi kohta.

Kõvast puust (tammest, pöökpuust) valmistatud tünne tuleb hoiule paigutamisel eraldada pehmest (haavast, kuusest, pärnast jne.) puust valmistatud tünnidest; sest nende hügroskoopilisus ja vastupidavus on erinevad. Uusi tünne tuleb enne kasutamiselevõtmist leotada.

Naftasaaduste, tärpentiini, õlide ja muude ainete säilitamiseks kasutatud taarat (aame, vaate, tündreid, tünne jne.) ei sobi kapsaste hapendamiseks või müügiks taarana kasutada.

Kõikidele uutele ja remonditud tünnidele lüüakse või põletatakse uurdepealse ja sellele järgneva vitsa vahele järjenumber. Sama numbriga nummerdatakse ka selle tünni kaas.

Uute tünnide kaanele puuritakse punniauk. Tühjad kapsaste

all olnud tünnid puhastatakse mehaaniliselt mustusest ja pestakse hoolikalt harjadega. Siis pannakse kaas, jälle peale ja täidetakse punniaugu kaudu puhta külma veega ning hoitakse vesi sees 15—20 päeva. Vett vahetatakse iga 4—5 päeva pärast. Selle aja kestel imbub vesi puusse ja leotab sealt kõik park- ja teised lahustuvad ained välja. Pärast leotamist pannakse tünnidesse kuni $^1/_3$ vett ja riputatakse sinna iga liitri vee kohta 1 gramm kaustilist soodat. Siis lastakse punniaugu kaudu kummivooliku abil tünni sedavõrd auru, et vesi hakkab keema. Selle järel suletakse punniauk punniga, keeratakse tünnid küljeli ja veeretatakse mitu korda 10—15 minuti kestel. Siis kallatakse soodavesi tünnist välja ja pestakse tünni puhta veega nii kaua, kuni vesi jääb täiesti läbipaistvaks ja selgeks. Auru puudumisel võib kallata tünni keeva vett koos soodaga, panna punn auku ja veeretada tünne mõne minuti vältel. Paari tunni pärast tuleb soodavesi välja kallata ja tünni loputada mitme veega. Enne kapsaste tünnidesse paigutamist aurutatakse puhtaid tünne punni augu kaudu 8—10 minuti vältel kuuma auruga. Pärast seda paigutatakse tünnid punniauguga allapoole, et veeks muutuv aur võiks selle kaudu välja voolata. Auru puudumisel võib tünne pesta keeva veega või väävlisgaasiga gaasitada, kusjuures pärast gaasitamist neid tuleb puhta veega pesta.

Tünnide gaasitamisel väävlisgaasiga hoitakse tünne (kaaneta) põleva väävlipanni kohal või põletatakse väävliga immutatud paberitükki tünnis traadi otsas. Traadi otsa kinnitatakse plekist kausike, kuhu langevad põleva väävli tilgad.

Enne kapsahapendamise hooaja algust tuleb vett sanitaarselt uurida, et selgitada selle kõlblikkust joogiveena; kaader tuleb ette valmistada; tuleb teostada tööliste arstlikku läbivaatust ja varustada neid eririietega, remontida kõik ruumid ja survekaaned ning presside prussid ja sambad; kontrollida aurukatlad ja komplektide kaupa lahti võtta kõik survepoldid,

seada korda riivimise, juurviljalõikamise ja teised masinad; soetada kõikidele riivimis- ja lõikamismasinatele lõiketerade ja nende juurde kuuluvate nugade varukomplektid, samuti täiendada inventari; valmistada tõrtele kotiriidest või marlist katted; varustada tööstust kvaliteetsete abimaterjalidega (sool, vürtsid jne.) ja kontrollida nende mihust.

H a p u k a p s a t o o r a i n e. Hapendamiseks sobivad kõik kapsa sordid, kuid parem toode saadakse hilisematest sortidest. Varasemaid kapsasorte ei soovitata hapendada, sest nad on kallimad ja annavad harilikult viletsama valmissaaduse. Toorkapsaste hapendamiseks valikul tuleb valida kõrge C-vitamiini sisaldusega sorte.

Hapendamiseks võetakse täiesti valminud kapsad, sest poolvalminud kapsastest saadakse ebaühtlase värvusega, laiguline valmissaadus, mis ka toiteväärtuselt ja C-vitamiini sisalduselt on vaesem täiesti valminud kapsastest. Ülevalminud toorkapsast saadakse hapendatult hallikas produkt, mis on rabe ja pude ning sisaldab vähem C-vitamiini, kui parajalt valminud kapsad. Mädanevaid, võsunud ja kolkunud kapsapäid ei tule hapendada. Külmunud kapsaid võib hapendada, kuid eraldi teistest, nendest saadakse alamaväärtuslik produkt. Hea kapsapea kaal on vähemalt 1,5 kg. Väikestest peadest jääb palju jäätmeid. Autol kapsapäid otseselt tööstusse saates soovitatakse kapsapead enne peale laadimist kohapeal suurtest valkjatest lehtedest vabastada kuni valkjasroheliste lehtedeni ja juurikas ära lõigata kuni lehtedeni.

Kui kapsaid hapenduspunkti toomise järel kohe ei töödelda, siis peab peadel vähemalt 2 sm pikkune juurikas küljes olema. Juurikata kapsastel lähevad ümberlaadimise ja ümberpaigutamise puhul sagedasti pealmised lehed kaotsi, järelikult suureneb kadu.

Raudteel transportimiseks määratud kapsastel peab olema vähemalt 2 kattelehte ja vähemalt 2 sm pikkune juurikas.

Kuni töötlemiseni säilitatakse kapsaid hapenduspunktides harilikul viisil, eri hoidlates, viimaste puudumisel aga paigutatakse nad püramiiditaolistessse hunnikutesse ja kaetakse pealt õlgedega. Hunnikud on parem asetada puust alustele, et õhk kapsastele juurde pääseks ja et nad ei määrduks. Ilusate kuivade ilmadega, kui ei ole külma, võetakse kapsahunnikutelt õled ja tuulutatakse kapsaid. Külmade tulekul soovitatakse kapsahunnikutele õlgede peale paigutada 25—30 sm paksune kiht mulda. Ka nende ettevaatusabinõude kasutamisel on kapsaste välises õhus säilitamine seotud külmumise riisikoga. Kapsaste pealmiste lehtede külmumise puhul soovitatakse neid lasta pikkamööda sulada ja alles siis töödelda.

Hapendamisele tulevad kapsad kõigepealt kaalutakse, selle järel määratakse kindlaks nende mihus vastavalt kehtivale värskekapsa standardile.

Obligatoorse lisandina kasutatakse kapsaste hapendamisel porgandeid. Eesõigus antakse sealjuures sellistele sortidele, nagu nantes, mis omab õrna kude, kõrget suhkrusisaldust, rohkel määral karotiini, kui ka meeldivat maitset ja aroomi. Hapendamiseks sobib täiesti terve, külmumata porgand.

Hapendamisel kasutatav keedusool peab vastama lauasoola kehtiva standardi nõuetele. Sool peab olema puhas, valge ja peenike. Jämedat soola hapendamisel ei kasutata, sest ta lahub aeglaselt. Enne kasutamist tuleb soola laboratooriumis uurida. Rikkaliku kaltsiumisoolade sisaldusega keedusool ei sobi hapendamiseks, sest piimahape, mis tekib käärimisel, võib tekitada kaltsiumiühendeid ja sellega takistada piimahappe tekkimist hapendatavates kapsastes. Suurem kogus magneesiumiühendeid keedusoolas võib olla kibeda maitse tekkimise põhjuseks hapukapsas. Keedusoola peab uuritama ka mürgiste metallide sisalduse suhtes, millede hulk toiduainetes on rangelt reglementeeritud. Ka väike vasesoolade olemasolu tekitab toiduainetes kiire C-vitamiinide hävinemise.

Vahel lisatakse kapsastele hapendamisel ka õunu. Parimaks hapendavatele kapsastele lisatavaks õunasordiks on antonovka, kuid võib kasutada ka teisi kõvu sorte. Väikesed õunad mõjuvad valmissaadusele paremini. Hapendamiseks tuleb võtta täiesti terveid õunu, ilma kriimustuste või teiste riketeta. Kapsaste hapendamisel lubatakse vürtsidena kasutada ka kuivi loorberilehti, köömneid, aniisi ja teisi vürtse.

Kapsaste ja teiste ainete ettevalmistamine ja hapendusnõudesse paigutamine.

Kapsa pead laotakse enne riivimist või lõikamist lauale ja puhastatakse pealmistest määrdinud ning rohelistest või rikutud lehtedest. Puhastamisega üheaegselt sorditakse kapsad I ja II sorti. I sorti kuuluvad pead, millelt on eraldatud kõik rohelised lehed kuni valgeteni, täiesti vormunud, värsked, ühtlaselt valminud, puhtad, ilma välise või sisemise roiskumiseta ja kahjurite poolt vigastamata. II sorti kuuluvad lõhkenud, kohedad, kasvamaläinud pead, milledel puhastamisel on mustunud tükke välja lõigatud, mis on kergelt närtsinud või külmunud (mitte üle 2 lehe pealistikku).

Puhastatud ja sorditud kapsapäid pestakse vannides, künades või pesumasinais. Parem on neid pesta tugevas voolava veejoas. Pestud kapsad paigutatakse puhastesse korvidesse või vankritele ja antakse töötlemisele.

Kapsaid soovitatakse töödelda juurikaid eemaldamata, sest nendes on suhkrut ja C-vitamiini märksa suuremal määral kui lehtedes. Juurikad tuleb katki raiuda või lõigata ristati. Nii lõhestatud juurikaid on pärast riivimist raske eraldada riivitud lehtedest ja hapukapsa mihus sellest ei halvene.

On erilisi puurmasinaid, mis lõikavad kapsa juurika pea sees kruvikujuliselt õhukeseks lindiks seda paigale jättes. Pärast kapsapeade riivimist saadakse selliselt lõhestatud juuri-

kast peenike lindike, mis mitte millegi poolest ei erine kapsa lehtedest saadavast tootest.

Riivimis- või särvimismasinad (kapsariivid) asetatakse metallist raamidele, mis on varustatud rataste või rullikutega, millel neid kerge on juhtida ühe hapendusnõu juurest teise juurde.

Igal riiv- või särvmasinal on oma elektrimootor. Need masinad asetatakse tõrre juurde nii, et riivitud kapsad satuksid masinast otse tõrde, või antakse sinna edasi eri transportööri abil või puurenni mööda. Selline seade lihtsustab tunduvalt tööd ja väldib kapsa määrdimist. Kui aga puudub võimalus asetada riivmasinat otseselt hapendusnõu juurde ja puudub ka transportöör, siis laaditakse riivitud kapsad vagonettidesse, kastidesse või korvidesse ja antakse käsitsi edasi taara täitmiseks.

Raiutud kapsaste valmistamisel raiutakse kapsapead käsitsi hakk-raudade või eriliste kapsaraudade kui ka harilikkude raudlabidate abil pikkades puust künades peeneks. Raiumine kestab nii kaua, kui tekivad väikesed umbes 10 mm läbimõõduga kapsatükid. Töö kiirendamiseks riivitakse viimasel ajal algul kapsapead riivmasinal ja juhitakse siis peenestamiseks sugajate nugadega riivmasinasse.

Hapendamisel kasutatavad porgandid vaadatakse hoolikalt läbi, lõigatakse juure roheline osa ära, pestakse ja saadetakse aedvilja lõikamis- või riivmasinasse. Peenestatud porgandid antakse jaokaupa kapsastega koos hapendusnõusse ja seal segatakse kapsaste hulka.

Soola asetatakse hapendusnõusse järk-järgult, vastavalt kapsaste saabumisele, ja segatakse seal kapsaste ja porganditega. Köömned ja muud vürtsid segatakse enne soolaga ja nad satuvad koos soolaga kapsaste hulka.

Kapsaid taarasse (hapendustünnidesse, -tõrtesse) paigutamise eel soovitatakse selle põhi katta puhaste roheliste

kapsalehtedega. Taarasse kapsaid või muid produkte mahutades, tasandab tööline kogu aja puust või metallist tinutatud pikavarrelise reha või hargiga taarasse tulevaid kapsaid, segades neid soola, porgandite ja vürtsidega. Samal ajal surub see tööline sama reha või hargiga kapsaid taara põhja. Paremaks kapsaste tihendamiseks kasutatakse puust nuiasid. Et nuiaga paremini ja ühtlasemalt kapsaid hapendusnõus segada ja tihendada, pannakse selle peale tugev lai plank, millel seistes tööline teostab kapsaste segamist, tasandamist ja nuiaga tampimist. Seda planku tuleb hoolikalt puhastada, et selle pealt kapsastesse ei satuks mustust, pori ega prügi. Kapsaid soovitatakse võimalikult tugevasti kinni tampida, et nendest õhku võimalikult eemaldada, sest õhu hapnik soodustab kapsastes kahjulikkude protsesside tekkimist ja mõjutab tugevasti C-vitamiini hävimist.

Katsed näitavad, et tampimata või nõrgalt tambitud kapsastes on C-vitamiini kadu 4 korda suurem kui kõvasti kinnitambitud kapsastes. Hapendustõrred ja muu taara täidetakse kuni ülemise ääreni ja üle selle koonusetaolise kuhjana, mille kõrgus on 10—15% taara sügavusest, arvestades sellega, et kapsad vajuvad. Taara tuleb korraga täita.

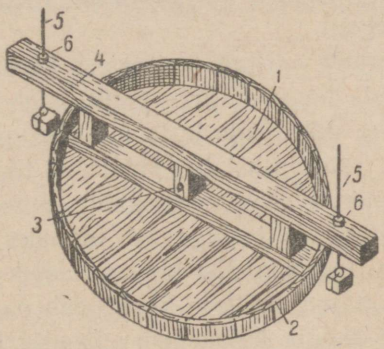
Taara täitmise järel kaetakse kapsad pealt puhaste roheliste kapsalehtedega, mis saadakse kapsapeade puhastamisel. Rohelised lehed kaitsevad kapsaid riknemise eest. Roheliste lehtede peale laotatakse läbikeedetud roguskit, lõuendit või marlit 2—3 kordselt, mille peale paigutatakse tugevatest laudadest, väikeste vahedega, survealune kaas. Tavaliselt tehakse kaas lahtivõetav. Kaane peale asetatakse surve, arvestades 40—50 kg iga kapsa tonni kohta ehk ligikaudu 10% hapendatava kapsa kaalust. Surveks või raskuseks kasutatakse hästi puhtaks pestud ja aurutatud põllu- ehk munakive. Selliseks raskuseks on sobiv kasutada põllukivi tükke, millele on kinnitatud metallist pidemed, mille abil on kerge neid üles vinnata.

alla lasta ja paigast teise toimetada. Selleks kasutatakse vähemalt 40 sm läbimõõduga kivitükke, mis paigutatakse survealusele kaanele nii, et rahnu telg asuks rööbiti kaane tasapinnaga.

Metallist (rauast) pidemed kaetakse happekindla lakiga või bituumeniga, mis takistab otsest raua kokkupuutumist kapsa hapetega. Lubja-, liiva-, kilt- ja teiste kivide ning malmi ja raua lasumite ning liivaga täidetud tündrite või aamide kasutamine survena ei ole lubatav.

Praegusel ajal kasutatakse sagedasti mõjuvamat kapsatampimise viisi, mida nimetatakse mehaaniliseks. Mehaanilise surve ehitus on järgmine. Hapendusnõu kummagi poole vastasääre külge kinnitatakse kaks kolmnurkset rauast klamberhaaki. Kinnitamine toimub harilikult läbi tõrre seina ja vitsa poltide abil, ning läbi iga rõngakujuliselt kokkukeeratud klamberhaagi otsa. Mõlemad klamberhaagi otsad võivad olla raudplaadi külge keevitatud, mis omakorda võib olla ka poltide abil kinnitatud kolme-nelja klemmi külge uurdevitsast või sellest pisut allpool puuritud aukude kaudu. Klamberhaagid peavad olema tugevasti kinnitatud hapendusnõu külge ja neis kohtades isoleeritud, kus nad puutuvad kokku kapsastega või kapsavedelikuga. Seetõttu peab läbi seinte (klemmide), puuritud poltide pähikud kaetama lakiga (bakeliidiga), bituumeniga nr. 4 või nr. 5, või tinutatud puhta tinaga. Otstarbekam on ka klamberhaakide otsi kinnitada mitte tõrte klemmides, vaid tõrte lähedal tsementpõrandas. Tõrte ehitamisel klamberhaagi otste kinnitamine põrandasse ei tee raskusi, kuid vanadele tõrtele selliste survekaante ehitamise puhul tuleb põrand lahti raiuda. Klamberhaakide põrandasse kinnitamine garanteerib hapendatavate kapsaste täieliku isolatsiooni rauast. Iga klamberhaagi külge klammerdub metallist polt, mille alumises otsas on konks, ülemises aga kruvikeere tiibmutri jaoks (joonis 77).

Mehaaniline (täiustatud) survekaas töötab järgmiselt: survealuse kaane peale pannakse kaks puhast puuplanku, millede vahele on kinnitatud kaks tugitulpa. Pealmise plangu mõlematest otsest käivad eri aukudest läbi kruvikeermega metallist poldid. Tiibmutrite abil hakatakse planke allapoole suruma ja sellest tekibki surve. Suurema kindluse mõttes kinnitatakse pealmisele plangule mutrite alla laiad metallist seibid. Mutreid keeratakse allapoole niikaua, kuni kapsaste pealispind alaneb allapoole hapendusnõu ääri ja survekaane peale ilmub kapsa vedelik.



Joon. 77. Mehaaniline survekaas:
1 — survealune kaas, 2 — plank, mis mahub tõrde, 3 — puust vahepuud plankude vahel, 4 — pressi plank, 5 — polt kruvikeermega, 6 — tiibmutter.

Raiutud kapsaste valmistamine erineb vähe riiv- ehk särvkapsaste valmistamisest. Peamine erinevus on selles, et kapsaid ei riivita, vaid raiutakse — käsitsi või eri masinatel. Provanssaalkapsaste valmistamiseks lõigatakse värsked terved kapsapead ühtlasteks ruutudeks 3×3 sm läbimõõduga. Tervete peadena hapendamise puhul valitakse selleks paremad kõvad pead, mida võib mahutada tõrde tervetena või kaheks-kolmeks tükiks lõigatult. Tervete kapsapeade hapendamist teosta-

takse kahel viisil: koos riiv- või raiekapsastega või tervete kapsapeadena eraldi. Esimesel juhul laotakse väljavalitud kapsapead ühelt või kahelt realt tõrre põhja ja kaetakse riivitud või raiutud kapsaste 15—20 sm paksuse kihiga; selle peale laotakse jälle tervete kapsapeade kiht ja kaetakse peenestatud kapsa kihiga. Teisel juhul — kui ei kasutata peenestatud kapsaid — paigutatakse terved või poolitatud kapsapead tõrde tihedate ridadena kuni ääreni ja kallatakse üle 6%-lise keedusoola-lahusega (mille erikaal on 1,045). Pärast tõrte täitmist on järgnevad toimingud samasugused, nagu hapendatavate riivitud kapsastegagi.

Surve all vajudes eritub kapsastest kapsavedelikku, mida sel juhul, kui teda koguneb liiga palju, tuleb tõrtest eri vaatidesse välja tõsta, mitte aga lasta üle ääre põrandale joosta.

Kui riiv- või raiekapsast hapendatakse tünnides või tõrtes, siis on tarvis kapsad soola, porgandite, puuvilja, marjade ja vürtsidega hästi segada ja tugevasti tünnides, aamides, tõrtes või astjates kinni tampida. Nendes taarades kasutatakse survevahendina graniitkive, millede kaal peab olema nii raske, et kapsavedelik kõige aja kataks survekaant. Pärast käärimise lõppu täiendatakse tünne (tõrsi, aame või astjaid) hapnenud kapsastega kuni ääreni, kallatakse nõu hapnenud kapsaste vedelikku täis, lüüakse kaas peale ja pannakse hoiule. Tünnides võib kapsaid pressida ka vinnaku abil, mille valmistamiseks on vaja paigutada maasse kaks 1,5 m pikkust posti, millede alumistes otstes on ristjalad. Postide vahele jäetakse 15 sm laiune vahe. Postid peavad maast välja ulatuma 50 sm võrra. Postide vahele kinnitatakse rauast või puust 3,5 m pikkune vinnak. Vinnaku alla 0,5 m kaugusele postidest, kuhu vahele on kinnitatud üks vinnaku ots, pannakse kapsatünn (tõrs, aam või asti) ja selle peale survekaas. Survekaane peale pannakse puhas puupakk, kõige sobivam kasest. Vinnakut paku peale surudes pannakse kapsad tünnis pressi alla ja pressitakse nii

kaua, kui ilmub kapsavedelik. Sedamööda kuidas kapsad tünnis vajuvad, täidetakse tünni kapsastega kuni ülemise ääreni ja pannakse kindel kaas peale, millesse on jäetud kaks-kolm auku. Nende aukude kaudu tuleb kapsaste käärimise ajal kapsavedelikku, mida on tarvis seal hoida kuni käärimise lõpuni. Selle järel lüüakse kaane aukudele puust punnid, kallatakse kaane peale kogunenud vedelik ära ja antakse kapsatünnid külma ruumi hoiule.

Kapsaste käärimisprotsess (fermentatsioon).

Tampimise, surve ja soola mõjul eraldavad kapsad vedelikku (mahla, nõret, nestet). Kiiresti ja ohtralt erituval vedelikul on suur tähtsus tingimuste loomisel, mis soodustavad normaalset käärimist ja säilitavad C-vitamiini.

Vedelikus arenevad algul mikroobid, mis on sattunud hapendustõrtesse või muudesse hapendusnõudesse koos kapsastega ja siis algab rohke gaaside eritamine. Esialgu on gaaside koosseisu peamiseks osaks õhk, mis kapsast välja surutakse, ja süsihapugaas, mis tekib kapsa osakeste hingamisest. Pärastpoole koosneb gaas enamikus alkoholse ja korraldamatu piimahappe käärimise saadustest, mis on tekitatud peamiselt rühma *Coli aerogenes* bakterite poolt.

Hapnevate kapsate mikrofloora koosseis on väga mitmekesine. Pärmidest kohtame siin mitmet tõugu „*cerevisia*" tüüpe, veini-, kilejaid pärme ja teisi. *Torula* tüüpi värviliste pärmide arenemine võib tekitada hapendatud kapsastele roosa või punase värvuse. Hapudes kapsastes leiame palju tugevasti hapendavaid kokke ja gaasitekitajaid kepikesi.

Mõned nendest, näiteks *pediococcus (Bact.) acidi lactici*, moodustavad aromaatseid aineid. Sagedasti esineb ka baktereid, kes tekitavad lima.

Kapsaste käärimisprotsessi kestes toimub mikrofloora

koosseisu muutus, kusjuures ühtede mikroorganismide tegevus takistub ja nad jäävad tegevuseta olekusse, teiste koosseis muutub arvuliselt ja nad läbivad mitmesuguseid arenemisastmeid.

Nagu juba eelpool märgitud, avaldab hapendavate kapsaste mikrofloora arenemisele suurt mõju temperatuur, milles toimub käärimine. Seepärast on tarvis luua sellised temperatuuritingimused, milles parima produkti saamiseks kaasaaitavad mikroorganismid võivad areneda kõige intensiivsemalt.

Olenevalt temperatuurist, hakkab kapsastes 1—2 päeva pärast — mõnikord aga hoopis hiljem — arenema intensiivne piimahappebakterite tegevus.

Käärimise alguse tunnusena ilmuvad kapsaste pinnale hapendusnõus üksikud mullid. Käärimise ägedal perioodil ühinevad mullid ja nendest tekib paks kord vahtu. Seda vahtu tuleb järjekindlalt — 1—2 korda päevas — kõrvaldada, sest muidu hakkavad vahu pinnal arenema sellised mikroorganismid, mille tegevuse tagajärjel hapendatavate kapsaste mihus halveneb. Vahu kõrvaldamisel ei tohi pealmist kihti segada alumistega.

Kapsaste hapnemise aeg oleneb temperatuurist. Sobivamaks eelkäärimise kui ka peakäärimise temperatuuriks peetakse 25—30°. Selles temperatuuris arenevad paremini hapendavate bakterite liigid. Sellest kõrgemas temperatuuris suureneb kül hapet-tekitavate bakterite tegevus, kuid samal ajal tuleb karta ka võihappekäärimise arenemist. Sellises kapsas suureneb lenduvate hapete hulk, vahel esineb ka lima tekkimist. Ülalantud temperatuuris lõpeb kapsate käärimisprotsess harilikult 8 päeva pärast. 18—20°-lises temperatuuris lõpeb fermenteerumisprotsess 9—10 päeva möödudes, 10—14°-lises temperatuuris — 12—20 päeva kestel. Paljude autorite uurimustel on selgunud, et kõige kõrgema väärtu-

sega hapendatud kapsas valmib käärides 18—24°-lises temperatuuris.

Käärimise lõppjärgus tuleb hapnevas kapsas temperatuuri tunduvalt alandada, selleks et takistada suurel määral mikroorganismide arenemist, kes kasutavad piimahapet. Sellistest mikroobidest arenevad hapnevais kapsais *Oidium lactis, Penicillium, Aspergillus Mucor,* mitmesugused kibejad seened jt. Sobivamaks kapsasäilitamise temperatuuriks pärast käärimist tuleb lugeda 0° ümber püsivat temperatuuri.

Käärimise kestel tuleb pidada alalist valvet kapsaste mihuse üle. Selleks mõõdetakse vähemalt kaks korda päevas temperatuuri hapnemise ruumides ja kapsaste temperatuuri 20—40 sm sügavuses. Iga päev võetakse kapsavedeliku proovi 100 sm^3 koguses happekindla (klaas-) toru abil 75 sm sügavusest. Võetud proovid antakse kohe laboratooriumi happesuse kindlaks määramiseks.

Piimahappeks käärimise lõpetab tekkinud piimahape.

Mitmesuguste mikroorganismide happesuse piir kõigub 0,6—2%. Madalamaks hapukapsa happesuse piiriks kapsaste säilitamisel on 0,70% vabu happeid mahlas, ümber arvutades piimahappele.

Ägeda käärimise lõpul muutub vedelik rohekavärvilisest, nagu ta on hapnemise esimesel järgul, valgeks ja pisut häguseks, kapsa maitse muutub kibe-magusast paras-hapuks ja kibedust ei ole sugugi tunda. Selleks ajaks võib kapsaste survet vähendada, kuid arvestades nii, et vedelik oleks 8—10 sm kõrgemal kapsaste pealispinnast.

Parimate hapukapsaste saamiseks ja käärimisprotsessi kiirendamiseks on vahel kasulik lisandada puhtaid happekultuure, mis tekitavad intensiivselt piimahapet ja seega takistavad soovimatu mikrofloora tekkimist. Kuid mitte kõik piimahappe-bakterid ei sobi selleks. Häid tulemusi annab puhaste kultuuride *Bact. cucumeris fermentati, streptococcus*

lactis acidi ja peenemate kapsahapenduse eripärmide segu. Seda liiki puhtad kultuurid paljunevad hästi kapsavedelikus, millele on lisatud soola ja suhkrut. Mahl valmistatakse värsketest riivitud kapsastest, millele on lisatud 2,5% soola kapsa kaalust. Soolalahus kurnatakse läbi vati või puhta riide ja keedetakse emailitud või tinutatud katlas 10—15 minuti vältel, vedeliku keemahakkamise momendist arvates. Keemisel tekkiv vaht korjatakse ära vahukulbiga. Pärast vahu koristamist kaetakse keedunõu tihedasti puhta kaanega ja keedetakse vedelikku veel 30 minuti vältel. Selle aja möödudes lõpetatakse keetmine, pannakse keedunõu jahtuma ilma kaant pealt võtmata ja lastakse jahtuda kuni 20—25°-ni. Sellesse jahentatud vedelikku paigutatakse ettevaatlikult puhtad ülalpool mainitud kultuurid, nagu seda tehakse puhaste kultuuride kasvatamisel.

Eraldi valmistatakse piimahappe-bakterite, eraldi pärmide hapendid, kusjuures piimahappe-hapendit valmistatakse 4 korda enam kui pärmi-hapendit. Need hapenditega vedelikud pannakse kaheks ööks-päevaks sooja kohta, kus hoitakse 30°-lises temperatuuris mikrobioloogilistes laboratooriumides ja igal seal valmistatud pakisel on juhatuskiri, millisel määral tuleb teostada lahjendamist.

Valmis piimahappe juuretis peab omama 0,7—0,8% happesust, piimahappele ümber arvutatult. Happesust kontrollitakse tiitrimise teel, võttes 10 sm^3 juuretist, mida tiitritakse $^1/_{10}$ norm. leelise lahusega, kasutades fenoolftaleiini indikaatorit. Hea piimahappe-bakterite juuretis on tumeda ja meeldiva hapuka lõhnaga. Mikroskoobi all vaadates peavad heas juuretises nähtavad olema ainult lühikesed liikumatud kepikeste sarnased bakterid, mis asetsevad üksikult, paarikaupa ja ahela kujul.

Puhtast kultuurist juuretist lisatakse hapendusnõusse järkjärgult koos kapsastega, kusjuures 4 osa piimahappe-juuretise

kohta pannakse 1 osa pärmi-juuretist. Ühtlasemaks jaotamiseks niisutatakse iga kapsa kihti juuretisega harilikust kastekannust. Juuretise hulk peab olema vähemalt 1% hapendatavate toorkapsaste kaalust. Muus osas toimitakse puhaste kultuuridega hapendatavate kapsastega samuti, kui eelpool kirjeldatud.

Puhaste piimahappe-bakteri kultuuride puudumisel riputatakse vahel käärimise kiirendamiseks hapendusnõu põhja rukkijahu 5—10 kg 20-tonnise tõrre kohta või tehakse sellest jahust taigen, millega määritakse tõrre uurdeid.

Hapendatud kapsaste säilitamine.

Hapendatud kapsaid säilitatakse harilikult hapendusnõus terve hooaja vältel. Vahel laaditakse hapud kapsad tõrtest puhastesse tünnidesse või tündritesse ja saadetakse müügile või hoiule, hapendustõrtes aga hapendatakse uut kapsa-partiid. Nii võib ühes tõrres hooaja kestel hapendada mitu partiid kapsaid.

On teada ka juhuseid, kus hapendatud kapsaid hoiti hapendusnõus kahe aasta kestel ja kapsaste mihus jäi sealjuures heaks. Hapnenud kapsaid jahutati seejuures kuni 0°-ni ja pärast kaeti hapendusnõu hästi paksude õlgmattidega, selleks et sellist madalat temperatuuri säilitada soojadel suvekuudel. Juhtudel, kui hapendatud kapsad jäävad tõrde üle hooaja, soovitatakse ka vähendada vedelikku kapsaste pealt kuni kapsasteni, kõrvaldada pealt riknenud kapsad kuni korralikult säilinud kihini, katta survekaanega ja kallata üle 7%-lise keedusoola lahusega.

Harilikul hapendamisel ja järgneval säilitamisel muutub kapsaste happesus tunduvalt. Näitena toome katseliste vaatluste tulemused hapendatud kapsaste happesuse muutumisest.

Daatum	Happesus %-des, ümberarvestatult piimahappele
17. oktoobril (hapendamise algus)	0,07%
23. „	0,41%
30. „	0,68%
5. novembril	0,86%
27. „	0,99%
21. detsembril	1,17%
31. jaanuaril	1,25%
7. veebruaril	0,90%
18. aprillil	0,73%

Toodud andmetest selgub, et ajajooksul hapendatud kapsaste happesus väheneb. Nähtus tekib sellest, et pärast käärimise lõppu hakkavad kapsastes arenema mikroorganismid, kes intensiivselt lõhuvad piimahapet. Eriti kardetavad on selles suhtes kilejad pisikud, kes loovad kapsaste vedeliku pinnale kelme. Seepärast tuleb hallituse tekkimisel see hoolikalt ära koristada ja hapendusnõu seinad korralikult üle hõõruda. Kui koos kelme ja hallitusega eemaldatakse suurem hulk vedelikku, siis tuleb seda lisandada teisest hapendusnõust.

Hapendusnõude tühjendamine, kapsa tünnidesse paigutamine ja transport. Valminud hapud kapsad paigutatakse puhastesse, korralikesse kaalutud tünnidesse. Kõigepealt pumbatakse hapendusnõust välja puhas kapsavedelik, siis võetakse survekaas ära ja kõrvaldatakse pealmine kiht, kui see on riknenud. Siis tõstetakse kapsad tõrtest harkidega või mehaaniliste vahenditega tünnidesse ja tambitakse tihedasti kokku, pannakse tünnile kaas peale ja kaalutakse ära. Siis kallatakse kaane punniaukudest hapukapsa vedelikku 10—12% kapsa kaalust peale, lüüakse punniaugud kinni ja kaalutakse uuesti kapsad koos vedelikuga. Vedelikuga võib kapsaid üle kallata ka enne kaane peale ase-

tamist. Täidetud tünnid markeeritakse. Selleks märgitakse kaanele mittelahustuva värviga kapsavalmistaja ettevõtte nimetus, tünni number, aine nimetus, kauba sort ja vastava standardi number, neto- ja brutokaal kui ka kapsa peenestamise viis.

Tünnidesse paigutatud hapukapsaid tuleb säilitada 0—3°-lises temperatuuris. Hapukapsaste transporti raudteel üle +10°-lises temperatuuris tuleb teostada jääga varustatud isotermilistes (ühtlase temperatuuriga) vagunites. Talvel, kui õhu temperatuur on alla —4°, peavad kapsaveo vagunid olema soojendatud, ja suurte külmadega, kui transport toimub kaugele, peab vaguneid köetama. Kui õhu temperatuur on —4° kuni +10°, võidakse kapsaid transportida raudteel harilikes vagunites.

Vagunis pannakse kapsatünnid püsti kahelt realt: kaantega ja numbriga ülespoole. Harilikku punasesse kaubavagunisse mahub 110—125 liitrilise mahuga tünni, 70—80 tünni á 150 liitrit või 60 200-liitrilise mahuga tünni, mis võrdub hapendatud kapsaste 11—12 tonniga neto.

Laos tuleb hapendatud kapsa tünne hoida küljeli paigutatult. Avatud kapsatünnid kaetakse puhta marliga või lõuendiga, mille peale pannakse puust sõõr ja selle peale hoolikalt pestud ligikaudu 10 kg vajutis 200-liitrilise tünni kohta. Vajutist, sõõri ja riiet tuleb süstemaatiliselt pesta külma veega.

Külmunud hapukapsaid tuleb enne kasutamist pikkamööda sulatada, et säilitada kapsaste mahlakust, konsistentsi ja maitset. Kuid sulanud kapsad kaua ei säili — C-vitamiin temas laguneb. Keetes tuleb jäätunud kapsad paigutada keeva vette, sest siis C-vitamiin säilib.

Hapendatud kapsaste vastuvõtmine ja uurimine.

Hapendatud kapsaste vastuvõtmisel vaadatakse kõige-

pealt hoolikalt üle taara ja selle seisukord ning markeering ning selgitatakse, kas tünnid ei jookse või kas pole neil muid puudusi, nagu uurete murdumine, osaline vitste puudumine jne.

Kui saabub ühte sorti ja ühesuurustes tünnides partii, siis eraldatakse 5% tünnidest ja avatakse need. Kui aga partii on ebaühtlases taaras ja mihuselt ebaühtlane, siis sorditakse kõigepealt tünnid rühmadeks, paigutades rühmadesse ühtlased kaubad, eraldatakse igast rühmast 1—3 tünni ning avatakse need. Pärast avamist vaadeldakse tünne seest poolt. Selle järel uuritakse kapsaid ja nende vedeliku vastavust standardile.

Selleks võetakse tünni mitmesugustest kihtidest keskmised kapsa ja vedeliku proovid, igast tünnist 1 kg, ning uuritakse kapsaste mihust: määratakse kindlaks kapsaste välimus, värvus, konsistents, lõhn, happesus, keedusoola hulk, vürtside ja vedeliku vastavus stndardile. Vedeliku kogus hapendatud kapsastes määratakse 2—3 keskmise uurimiseks võetud proovi kaalumisel koos vedelikuga (kuni 4 kg kaalult) ja kaalutakse vedelik, mis kapsastest veerand tunni kestel vabalt ilma surveta välja nõrgub.

Kõik organoleptilise ja füüsikalis-keemilise analüüsi andmed kantakse akti ja see moodustab kauba üldise mihuse kindlaksmääramise aluse.

Kehtiva standardi kohaselt jaguneb hapukapsas esimesse ja teise sorti.

Esimesse sorti kuuluvad riivitud kapsad, mis on peaaegu täiesti valged või merivaigu värvust, ilma jämedate ja pikkade rootsu tükkideta, elastsed, hammaste all ragisevad, meeldiva hapukas-soolase maitsega, kibeda maitseta, hapukapsale omase lõhnaga. Riivitud kapsatükkide pikkus peab olema kuni 6 sm, laius 3 kuni 5 mm. Vedelik peab olema pisut tume, soolasisaldus — 1—2,5%, üldine happesus piimahappele ümberarvutatult — 0,7 kuni 2%. Vedeliku maitse ja lõhn võivad olla pisut teravamad, kui hapukapsal endal.

Teise sorti kuuluvad riivitud kapsad, mille värvus on kollakas või rohekas, ebaühtlaselt riivitud, nad sisaldavad suuri tükke, on pehmenenud, mille tõttu hammaste all nõrgalt ragisevad. Riivitud tükkide pikkust standardi järgi ei määrata, kuid laius ei tohi ületada 6 mm. On lubatav hapukapsas terava erineva hapu ja soolase maitsega, kuid ilma kibeduseta. Vedelik võib olla sogasem ja sisaldada soola 1—3%, happesusega — 0,7 kuni 2,4% piimahappele ümberarvutatult.

Mõlemat sorti riivkapsad peavad sisaldama soolvett hapukapsa neto-kaalust 10 kuni 12%, raiutud kapsad aga 12 kuni 15% vedelikku.

Hapendatud kapsaste vedelik ei tohi sisaldada hallitust ega olla veniv, määrdunud (muda karva), kibe, läppunud, pendinud lõhnaga või mõne kõrvalise maitsega. Ei ole lubatav, et hapendatud kapsa tünnis leiduks määrdunud halle kapsaid, millel puudub vedelik, mis on limased, kibedad, ülehapnenud, hallitanud, läpastanud ehk pendinud maiguga kapsaid ning mis sisaldavad kõrvalisi lisandeid (prügi jm.).

Külmunud hapukapsaid ei arvata standardsete liiki, kuid neid võib säilitada temperatuuris alla 0°.

Tooraine, abimaterjalide ja tööjõu normid 1 tonni valminud hapukapsaste valmistamiseks koos vedelikuga (Puu- ja aedvilja kaubanduse peavalitsuse (Главторгплодоовощь) andmetel).

Värskeid kapsaid	1,25 tonni
Porgandeid	36 kg
Värskeid jõhvikaid[1]	30 „
Värskeid (tooreid) õunu	30 „
Soola	30 „
Köömneid (soovitav lisandada)	0,6 „

[1] Õunte ja jõhvikate lisandamine kapsaste hapendamisel toimub vastavalt värskete kapsaste vähendamise arvel.

Tünne (100-liitrilise mahuga)	11	tükki
Väävlit	0,1	kg
Kaustilist soodat	0,4	„
Parafiini (kui tünne parafineeritakse) .	0,15	„
Markeerimisvärvi	0,2	„
Puid	0,2	m^3

Ühe tonni kapsaste hapendamisel kulub inimtööjõudu mehaanilisel töötlemisel 4 tööpäeva, käsitsi-töötlemisel 8 tööpäeva.

Provanssaal-kapsaste valmistamine. Provanssaal-kapsaid valmistatakse hapendatud peakapsastest või 3×3 sm suurusteks ruutudeks lõigatud hapendatud kapsastest. Selliselt hakitud hapnenud kapsastele lisandatakse oliiviõli, suhkrut, sinepit, puuvilja- ja marjamarinaade, vahel ka jõhvikaid või pohli ja see kõik segatakse hoolikalt. Provanssaal-kapsaid valmistatakse harilikult külmal aastaajal, sest soojal ajal rikneb provanssaal-kapsas ruttu (muutub kibehapuks).

Provanssaal-kapsaste valmistamise tehnika on järgmine. Hapendusnõust võetakse täiesti hapnenud kapsapead, eraldatakse rootsud ja tumenenud lehed. Puhastatud kapsapead lõigatakse vastavatel masinatel või käsitsi 3×3 sm suurusteks ruutudeks ja segatakse teiste lisanditega.

Leotatud õunad lõigatakse provanssaal-kapsaste jaoks 6—8 osaks, olenevalt õunte suurusest. Õuna südamik ja seemned kõrvaldatakse. Jõhvikad ja pohlad sorditakse, kõrvaldades kõik kõrvalained, ja pestakse puhtas vees puhtaks. Viinamarjad eraldatakse okstest, eemaldades sealjuures kõik alaväärtuslikud marjad. Kirsse ja ploome sorditakse samuti, eemaldades alaväärtuslikke osi kui ka nende varsi. Suhkur lastakse kapsastele läbi sõela, kuna õli ja marjamarinaade kurnatakse läbi marli või hõreda lõuendi.

Kõik niiviisi ettevalmistatud toorained segatakse eri

vannides, mille mahutus on kuni 500 kg. Vanni pannakse kiht kapsaid, nende peale kiht õunu, marju ja muid aineid, riputatakse suhkruga üle, kallatakse õli peale ja segatakse puust mõladega segamini.

Hästi segatud mass asetatakse puhastesse 60—120-liitrilistesse tünnidesse ja kallatakse marinaadiga üle. Siis pannakse tünnidele kaaned peale, kaalutakse, markeeritakse ja saadetakse müügile.

Provanssaal-kapsaid ei soovitata külmas ruumis kaua säilitada, kuna see halvendab nende mihust.

Toome allpool kolm provonssaal-kapsa valmistamise retsepti 1 tonni valmissaaduse valmistamiseks.

Retsept nr. 1.

1.	Hapendatud ja nõrutatud pea- või raiutud kapsaid	500 kg
2.	Hapendatud ja nõrutatud riivkapsaid	100 „
3.	Marineeritud kirsse, ploome, viinamarju või teisi marju või nende segu	140 „
4.	Taimeõli (oliiviõli)	60 „
5.	Eelpool mainitud marinaadide hüüvet	40 „
6.	Nõrgalt haput kapsavedelikku	80 „
7.	Lauasinepit	1 „
8.	Suhkrut	80 „

Retsept nr. 2.

1.	Hapendatud ja nõrutatud pea- või raiutud kapsaid	600 kg
2.	Jõhvikaid	50 „
3.	Marineeritud ploome	50 „
4.	Marineeritud viinamarju	50 „
5.	Tükkideks lõigatud leotatud õunu	50 „
6.	Taimeõli (oliiviõli)	80 „
7.	Puuvilja-marinaadide hüüvet	40 „
8.	Suhkrut	80 „
9.	Lauasinepit	1 „

Retsept nr. 3.

1.	Hapendatud raiutud peakapsaid	500 kg
2.	Hapendatud riivkapsaid	170 „
3.	Kirsse, ploome, viinamarju või nende segu (marineeritult)	50 „
4.	Taimeõli	50 „
5.	Suhkrut	70 „
6.	Lauasinepit	0,75 „
7.	Ülalpool mainitud marineeritud puuviljade ja viinamarjade hüüvet	40 „
8.	Kapsavedelikku	120 „
9.	75%-list äädikhapet või vastaval määral äädikat	3,8—4 „

Kurkide soolamine.

Soolatud kurke valmistatakse värsketest kurkidest, mida paigutatakse keedusoola lahusesse ja allutatakse piimahappelisele käärimisele. Parema maitse omandamiseks lisatakse kurkidele soolates vürtse. Arvestades kurkide pika valmimisajaga ja nende massilise saagiga, algab nende soolamine juulikuu keskel ja kestab kuni septembrikuu alguseni.

Suurtes kogustes soolatakse kurke soolamispunktides, mis asuvad juurdeveoteede läheduses ja on seetõttu küllaldaselt varustatud värskete kurkidega. Kurkide soolamispunktid asutatakse kõrgematele maakohtadele, kus põhjavesi on vähemalt 3—4 meetri sügavusel maapinnast. Punktidel peavad olema head platvormid, varjualused või rõdud, kuhu saab paigutada soolatud kurkide tünne, head hoidlad soolatud kurgitünnide säilitamiseks, lahtised katusealused kurkide vastuvõtmiseks ja nende paigutamiseks, soolamisnõud, kuur, laoruum, tünnide kupatamisseadis, tünnissepa töökoda, hea vesi ja veevärk, ameti- ja muud abiruumid, nagu kontori-, söökla-, duširuumid jne.

Soolatud kurkide varjualune või platvorm nende pikemaaegseks seistalaskmiseks peab olema silutatud laudadega või tellistega, tsementeeritud või tugevasti kinni rullitud või tambitud terves ulatuses varjualusest kuni kurkide laoruumini. Varjualuse juurde seatakse sellises suuruses puust soolvee paagid, et nendes valmistatud soolveest jätkuks töötamisel pooleks tööpäevaks. Soolvee paagid paigutatakse nõnda kõrgele, et see tagaks soolvee äravoolu torude kaudu. Soolvee paakide lähedal peavad asuma soola ja vürtside laoruumid, natuke eemal tünnide hoiu- ja kupatamis- või turvutamisruumid. Enne soolamise hooaja algust tuleb teostada terve seadise ja inventari ning hoonete remont, varustada punkt soola ja teiste abimaterjalidega ning valmistada ette vajalik kaader.

Toorainete ja pakkematerjali (taara) ettevalmistamine.

Soolamiseks soovitatakse valida kurke, mille pinda katavad kühmud ehk näsad. Sellistesse kurkidesse imbub soolvesi kiiremini.

Paksulihastele kurkidele on teistega võrreldes omane suurem haprus.

Soolamiseks sobivamaiks kurgi sortideks peetakse neežini, vjasnikovi ja berlisovi sorte, poolvalminult ka pavlovi ja muuromi kurgi sorte. Soolamiseks on sobivamad poolvalminud, tiheda, hästi arenenud sisuga, ilma sisemiste tühjusteta kurgid, mis vastavad värskelt varundatavate (soolatavate) kurkide standardile. Ülevalminud, kollaseks tõmbunud, külmavõetud, hallitanud ja mädanenud, kahjurite poolt rikutud, lõmastatud, lõhkenud ja muljutud kurke ei ole lubatav soolata, sest soolatult riknevad nad ruttu ja alandavad ka heade kurkide väärtust.

Kurkide valmimise hooaja alates kogutakse kurke peenardelt süstemaatiliselt, mitte harvemini kui üle päeva, muuromi

ja vjasnikovi sorte aga iga päev. Kogutud kurgid tuleb kohe viia soolamispunkti, et nad soolataks veel samal, s. t. kogumise päeval. Muidu kurgid seistes ülevalmivad, suhkru hulk nendes väheneb, happesus suureneb ja selliste kurkide mihus võib soolatult alaneda. Kui puudub võimalus saabumise päeval kurke soolamiseks töötlemisse anda, siis jäetakse neid kuni 24 tunniks soolamispunkti seisma. Hoida tuleb värskeid kurke taaras (kottides, kastides, korvides) või hunnikus, kus kurkide kiht ei ületa 50 sm.

Kurke taaras hoides võib teha virna nii kõrgeks, et taara ei katkeks ega kurgid kottides ei muljuneks. Kurke päikese käes hoida ei ole soovitatav; neid tuleb paigutada varju alla või hea õhustamisvõimalusega lattu. Parem on värskeid kurke hoida külmades ruumides, kuid selline hoidmine on keerukas ja kallis.

Kurkide mahutamiseks kasutatavad tünnid peavad vastama samadele nõuetele, millele tünnid hapendatud kapsaste mahutamisekski. Tünnid üle 150-liitrilise mahu ei sobi, sobivamaiks peetakse 125-liitrilisi tünne.

Kurkide soolveeks kasutatakse ainult head joogivett, mis vastab tervishoiu eeskirjade nõuetele. Vee analüüsi tuleb teha vähemalt kord kuus. Veehoiu paagid peavad olema kaantega.

Kurkide soolamisel kasutatavad vürtsid peavad olema kõrgemihuselised, igale vürtsi liigile iseloomulike omadustega.

Tillid võetakse õitsemise ajal või valminult ilma juurteta ja nende varred lõigatakse 10 sm pikkusteks osadeks. Tille ja estragone võib kasutada ka kuivatatult või soolatult. Küüslauk puhastatakse enne kasutamist kestast ja peenestatakse uhmris. Kurkide soolamisel kasutatakse ainult vast kitkutud mäerõika (mädarõika) ja selleri lehti. Kõiki kurkide soolamisel kasutatavaid vürtse tuleb pesta, puhastada ja peenestada otse enne kurkide tünnidesse paigutamist, vastasel korral võivad nad oma mõju kaotada.

Soolvee valmistamine.

Soola hulk kurkide soolvees oleneb soolatavate kurkide sordist, nende säilitamise ajast ja tingimustest. Väikeste kurkide soolamisel kasutatav soolvesi valmistatakse 6—7% soola sisaldusega, keskmiste ja suurte jaoks — 8—9% sisaldusega. Kui kurgid kõrges temperatuuris lähevad käärima, tuleb nendele lisada soolarikkamat soolvett, mis kiirendab käärimisprotsessi.

Kui punktis soolamine peab kestma katkestamatult, siis soolvee valmistamiseks peab punktis olema vähemalt kaks soolvee paaki: ühte valmistatakse soolvett, teisest kasutatakse seda soolamiseks.

Soolvee harilikul valmistamisel pannakse puhastatud paagi peale puust raam, millele on tõmmatud sõela põhi või riie (kotiriie, lõuend jne.). Sõela või riide peale riputatakse soola ja kallatakse sellele aegamööda vett, mis lahustades soola langeb paaki. Hiljem tuleb soolvett kogu aja erilise mehaanilise või käsitsi-segajaga liigutada. Soolvee kiiremaks valmistamiseks sulatatakse sool enne kuumas vees teises nõus, arvestades 1 osa soola kohta 4 osa vett, siis kallatakse kange soolvesi läbi sõela, riide või mitmekordselt kokkupandud marli ja lahjendatakse veega kuni vajaliku kanguseni. Suurtes soolamispunktides võib soola andmine soolvee paaki toimuda mehhaniseeritult elevaatori abil. Soolvee kangust kontrollitakse areomeetriga. See kanguse kontrollimise viis on kirjeldatud peatükis «Tehnokeemiline kontroll». Allpool toodud tabel aitab soolvee kangust määrata selle erikaalu alusel.

Kurkide sortimine, kalibreerimine ja pesemine.

Häid soolatud kurke võib saada siis, kui tooraine on heakvaliteediline ja ühtlane. Ei tule paigutada ühte tõrde või

Tabel 9.

Erikaal 20°-lises temperatuuris	Keedusoola sisaldus (protsentides)	Erikaal 20°-lises temperatuuris	Keedusoola sisaldus (protsentides)
1,003	0,5	1,057	8
1,007	1	1,064	9
1,013	2	1,073	10
1,021	3	1,080	11
1,028	4	1,087	12
1,035	5	1,097	13
1,042	6	1,101	14
1,050	7	1,111	15

tünni mitmet majandus--botaanilist sorti kurke, sest nende käärimisprotsess kestab ebaühtlaselt. Ühes anumas ei saa korraga soolata suuri ja väikesi kurke, sest väikeste käärimine toimub kiiremini. Seetõttu võib neid koos soolates juhtuda, et väikesed saavad ülisoolased, kuna suured, millel on paksem koor, jäävad puudulikult soolatuks.

Värskete kurkide vastuvõtmine soolamispunktis toimub värske kurgi kehtivate standardite alusel, punktis sortimine ja kalibreerimine aga soolatud kurkide standardi ja kolmanda sordi soolatud kurkide ajutiste tehniliste tingimuste alusel.

Standardi järgi jagunevad kurgid, olenevalt suurusest, järgmistesse rühmadesse:

suured kurgid	mille pikkus on	121—140	mm
keskmised „ (neežini vesikurk)	„ „ „	91—120	„
väikesed „ („ kornišonid)	„ „ „	90	„
suured kornišonid	„ „ „	51 — 70	„
väikesed „	„ „ kuni	50	„

Mihuselt ja suuruselt jagunevad soolatud kurgid nelja kaubalisse sorti: kõrgem, esimene, teine ja kolmas. Kalibree-

rimist ja sortimist teostavatel töölistel peavad olema käepärast mitmet sorti kurkide proovid ja aukudega šabloonid ehk mudelid, mis vastavad iga kurgi sordi pikkusele ja jämedusele.

Kõrgema sordi kurgid peavad olema 71—90 mm pikad, täiesti värsked, korraliku pikliku kujuga, rohelised, ilma tühimikkudeta keskel, tihedasisulised, pehmete väljaarenemata seemnetega.

Esimese sordi kurkide pikkus on 91—120 mm ja nad peavad omadustelt vastama kõrgema sordi kurkidele. On lubatavad kõverdustega kurgid, mis ei moonuta kurke (mitte üle 10% arvust), ja tühimikega keskel (mitte üle 9% arvust).

Teise sorti kuuluvad kurgid, millede pikkus on 121—140 mm, kuid värsked ja rohelised. On lubatavad kõverdunud kurgid, mis ei moonuta kurgi kuju (kuni 15% arvust), ja tühimikega kurgid (kuni 20% arvust).

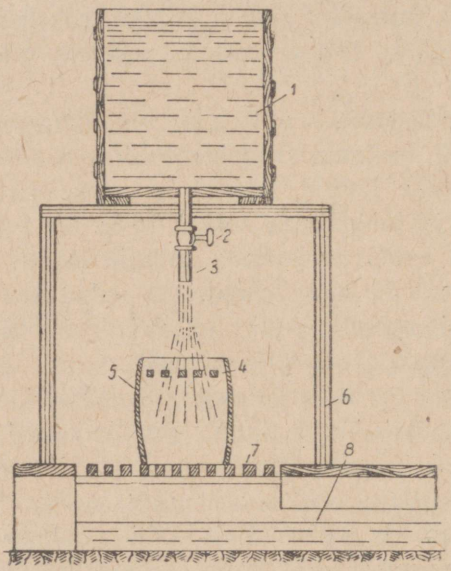
Kolmandasse sorti arvatakse kõverdunud kurgid, kui kõverdus moonutab kurgi kuju, vurrikujulised ja keskelt kokkupigistatud (vihukujulised).

Olenevalt soolamispunkti seadmestikust ja tema suurusest toimub kurkide sortimine ja kalibreerimine laudadel või konveieril, kusjuures valik toimub käsitsi. Konveier (transportlint) liigub harilikult sellise kiirusega, et on võimalik tagada kurkide üle- või läbivaatust ja kõlbmatute kõrvaldamist lindilt. Ühtaegu sortimisega toimub ka kurkide kalibreerimine, s. t. eraldamine suuruse järgi. Selleks paigutatakse iga töölise juurde nii palju korve või kaste, kui mitmesse sorti on võimalik kurke jagada.

Kalibreeritud ja mihuse järgi sorditud kurgid lähevad pesusse. Pesus kõrvaldatakse tolm, pori ja muud kõrvalised lisandid, mis võivad halvendada soolatud kurkide väärtust. Peale selle eemaldatakse pesus ka osa mikroorganisme. Väikestes soolamispunktides pestakse kurke palides, vannides või

künades kuni täieliku pori, tolmu ja mehaaniliste lisandite eemaldamiseni. Pärast pesemist tuleb kurke tingimata veega duši all või kastekannudest loputada.

Lihtsa dušši ehitus on näidatud joonisel 78.



Joon. 78. Aedvilja pesemise dušš:
1 — veepaak, 2 — kraan, 3 — veetoru, 4 — korvide paigutamise rest, 5 — põhjata aam, 6 — aami alus, 7 — rest, 8 — pesuvee äravoolu kanal.

Kurkide pesemine duši all konveieril on palju ratsionaalsem. Väga mudaseid kurke soovitatakse enne pesemist leotada paakides või vannides.

Suurettevõtetes pestakse kurke pesumasinais, mille jõudlusvõime on umbes 2000 kg tunnis. Puhastamine kestab seal 4—5 minutit.

Pestud kurgid tuleb kohe töödelda, s. t. soolata. Pärast

pesemist neid hoida ei tohi, sest pesus kaob osaliselt pealmine vahakiht ja kurgid närtsivad ruttu.

Kurkide ja vürtside mahutamine tünni ja nende soolveega katmine. Tünn kaalutakse koos kaanega ja asetatakse sinna kaalult üks kolmandik kõiki vajalikke vürtse. Enne kaalutakse iga vürtsi liik eraldi üle. Selle järel täidetakse tünn järk-järgult kurkidega.

Vürtsid paigutatakse järgmises järjekorras: tünni põhja tillid, nende peale pipar, küüslauk, estragon, mäerõika (mädarõika) juured. Vürtside peale laotakse kurgid kuni poole tünnini. Siis raputatakse tünni, et kurgid liituksid paremini üksteisega, pannakse nende peale teine kolmandik vürtse ja täidetakse tünn kurkidega, raputatakse tünni veel kord ja paigutatakse vürtside viimane kolmandik järgmises järjekorras: mäerõigas, estragon, küüslauk, pipar ja tillid. Mida tihedamini on kurgid tünnis, seda väärtuslikum saab valmissaadus, seda vähem vajatakse soolvett ja järelikult seda tugevamaks muutub piimahappe kontsentratsioon soolvees ja kurkides. Peale selle läheb tihedasti laotud kurkidele vähem tünne ja vähem veovahendeid. Kurgid laotakse tünni ettevaatlikult, selleks et vältida nende mehaanilisi vigastusi, sest katkised ja muljutud kurgid alandavad valmissaaduse väärtust. Korralikult tünni reastatud kurgid tõstavad valmiskauba väärtust, kuid korralik reastamine nõuab palju tööjõudu ja seepärast ei kasutata seda igal pool.

Täidetud tünnid kaanetatakse, kaalutaks , markeeritakse kohe ja kärutatakse siis soolveega varustamisele. Markeeringus märgitakse soolaja asutise ja ettevõtte nimetus, tünni number, toote nimetus, kauba sort, standardi number, bruto- ja netokaal.

Vahel paigutatakse kurgid enne tünni reastamist 15—30 sekundiks keeva vette. Sellisel töötlemisviisil kiireneb käärimine, sest keeva vette kastmine hävitab täiesti vahakirme

kurgi koortelt ning kurkide värvus kindlustub ühenduses fermentide hävinemisega.

Kohe peale tünnidesse mahutamist kallatakse kurkidele soolvee-aamist või -paagist soolvesi. Soolvee kallamine toimub punniaugu kaudu kas kummivoolikuga või lehtri kaudu ämbrist, kusjuures kummitoru ots või lehtri peen ots pannakse punni auku. Tünnid paigutatakse kaantega ülespidi, nii et igaühe juurde oleks vaba ligipääs.

Pärast soolvee tünnidesse kallamist jäetakse need 1—2 päevaks soolamispaika varjualusesse seisma, kus algab käärimine ja koguneb hapet 0,3—0,4% ulatuses (ümberarvutatult piimahappele) soolvee kaalult. Samal ajal toimub soolvee täiendamine tünnides ja vajaduse korral ka parandus. Kui käärimise ajal hakkab mõnest tünnist suuremal hulgal välja ajama vahtu ja lima ning eraldub kõrvalisi lõhnu, siis märgitakse need tünnid ära ja võetakse eriline valve alla. Sageli neid isegi avatakse, pestakse kurgid üle ja varustatakse uue soolveega. Hoolikalt kontrollitud tünnidele lüüakse punniaukudesse puust punnid, keerates punnid seejuures puhtasse kotiriidesse, ja saadetakse tünnid lattu.

K u r k i d e k ä ä r i m i n e (f e r m e n t a t s i o o n). Kurkide käärimisprotsessist võtavad osa mitmesugused pisikud, mis satuvad tünnidesse peamiselt koos kurkide ja vürtsidega.

Peamisteks piimahappe-käärimise tekitajateks kurkide juures Adergold peab baktereid *Bact. Gunteri,* aga ka *Bact. acidi lactici.*

Peale nende on soolastes kurkides leitud veel mõned liigid hallitusseeni ja -baktereid.

Pärmidest leidub kurkide soolvees harilikult väikesi sahharomütseete, keda Henneberg arvab *minori* rühma, ja pärme, mida arvatakse *torula* liiki. Oeldust järgneb, et kurkide mikrofloora on mitmekesine; järelikult on mitmesugune ka kää-

rimisprotsess. Kõrvaliste pisikute ülekaalus olles tekib vahel soolvee limastumist, halba lõhna jne.

Piimahape on kurkide peamiseks konservivaks vahendiks, ja mida rohkem tekib käärimisprotsessis piimahapet, seda puhtam on kurkide maitse ja seda elastsemad nad on. Maksimaalne kurkide happesuse määr ei tõuse üle 1,2% (piimahappele ümberarvutatult). Peale piimahappe tekib kurkides vähesel määral veel merivaigu-, äädika- ja mõnda teist hapet.

Kõrgendatud temperatuuris tekib piimahape kiiremini. Samal ajal arenevad aktiivselt ka piimahapet kasutavad mikroobid. Seepärast on hapukurkide kauaaegseks säilitamiseks kasulik neid pärast teatava piimahappe minimumi (0,3 — 0,4 %) kogunemise järel paigutada hoiule külma ruumi. Mikroorganismide tegevus nõrgeneb madalas temperatuuris, kuid piimahappe-bakterid arendavad oma tegevust, kuni hapet koguneb 1 —1,2%. Happesuse tekkimise protsessis muutub kurkide valkjas pehme sisu ikka läbipaistvamaks, rakukestevahelise ruumi veega täitumisest ja muude muudatuste tagajärjel, ning soolvesi tumeneb. 40—50 päeva pärast jääkeldrisse paigutamist omavad kurgid valminud hapukurgi omadusi (eriline maitse ja aroom, oliivjas merivaigu värvus jm.).

Soolatud kurkide transport ja vastuvõtmine. Soolatud kurkide vedu raudteel toimub +10° kuni —5°-ses välistemperatuuris harilikes kaubavagunites, kõrgemas või madalamas välistemperatuuris aga isotermilistes või eriti selleks seadeldud vagunites. Vagunites paigutatakse tünnid kahelt realt püsti, kaaned ülespoole.

Kurke vastu võttes tuleb tünnid üle kaaluda ja kontrollida, kas nad ei jookse, kas uurded ja vitsad on terved. Siis avatakse mitte üle 5% tünnidest, kuid mitte alla 1—3 tünni, selleks et kontrollida kauba mihuse vastavust kehtiva standardi

tehnilistele tingimustele ja Toiduainete Rahvakomissariaadi ajutistele kolmanda sordi kurkide tehnilistele tingimustele.

Kõikide kurgisortide soolvees peab sisalduma keedusoola 3—5%. Üldine kõrgema ja esimese sordi kurkide soolvee happesus peab olema 0,6—1,2%, teise ja kolmanda sordi kurkide soolveel vastavalt 0,6—1,4% (piimahappele ümberarvutatult). Kõikidel sortidel peab kurkide kaal olema vähemalt 53% kurkide ja soolvee kogukaalust.

Kõrgemasse sorti kuuluvad soolasevõitu hapuka maitsega, hammaste all rudisevad, vürtside aroomi ja maiguga, kõvad, tiheda sisemusega, täielikult soolveega täitunud kurgid. On lubatavad üksikud kurgid, milledel on korralik piklik kuju ja sisemised tühimikud. Kuid selliste kurkide arv ei tohi ületada 3% kogu kurkide arvust. Kurkide värvus peab olema oliivkollane, pikkus kuni 90 mm. Soolvesi peab olema läbipaistev, vähe tumenenud, meeldiva aroomiga ning soolasevõitu hapuka maitsega, mis on pisut teravam kui kurkidel.

Esimesse sorti kuuluvad kurgid, mis vastavad üldiselt kõrgema sordi kohta kehistatud nõuetele, kusjuures on lubatavad järgmised kõrvalekaldumised: kurgid võivad olla pisut kipratõmbunud ja kõverad, kuid mitte moondunud. Selliste kurkide arv ei tohi ületada 10% kurkide üldarvust. Kurkide pikkus võib olla kuni 120 mm, soolvesi pisut hallikas.

Teise sordi kurkidel on lubatav tunduv soolasevõitu hapu maik, nõrgem rudin hammaste vahel, kergelt kollaseks tõmbunud kurgi otsad; deformeerunud, kuid mitte mõlustatud kurkide arv ei tohi olla üle 15% üldarvust. Kõik muud nõuded on samad, mis esimese sordi kurkide kohta.

Kolmanda sordi kurkide kohta kehtivad samad nõuded mis teisegi sordi kohta, selle vahega, et kolmandas sordis on lubatav suurem arv kõveraid kurke ja selliseid, mis moondavad kurgi kuju. Peale selle võib kolmanda sordi kurkide hulgas

leiduda ka vurrikujulisi ja keskelt kokkusurutud (vihukujulisi) kurke.

Tooraine, abimaterjalide ja tööjõu normid ühe tonni kurkide soolamisel.

Puu- ja aedvilja kaubanduse Peavalitsuse (Главторгплодовощь) andmetel.

Värskeid kurke	1100	kg
Soola	70	„
Tilli	33	„
Küüslauku	3	„
Mäerõika (mädarõika) puhastamata juuri	6	„
Värsket kibedat kaunpipart	1	„
või kuiva kaunpipart	0,2	„

Soovitatavad vürtsid:

Estragon	5,5	kg
Musta sõstra lehti	10	„
Koriandrit, majorani ehk vorstirohtu, mägimünti ja basilikku — kokku	2	„
Puid	0,25	m³
Väävlit	0,1	kg
Kaustilist soodat	0,4	„
Tünnide markeerimise värvi	0,2	„
Jääd	0,5	m³
100-liitrilisi tünne	16	tk.
Inimtööjõudu iga tonni soolaste kurkide valmistamiseks mehaanilises töötluses	4,	
käsitsi töötades	8	tundi.

Peale mainitud vürtside on lubatav kasutada kirsilehti 5 kg. Tooreste kirsilehtede puudumisel võib kasutada häid kuivatatud lehti.

Tomatite soolamine.

Soolatud tomatid on värsketest tomatitest valmistatud toiduaine, millele on lisandatud vürtse, mis on pandud keedusoolast valmistatud soolvette ja on allutatud piimahappekäärimisele.

Soolamiseks on sobivad paljud standardi nõuetele vastavad tomati majandus-botaanilised sordid. Eelistatakse siiski soolata tiheda kestaga väiksemaid tomateid, milledel on võimalikult väike seemnekogus ja elastne sisu. Parem on soolata iga botaanilist tomati sorti eraldi.

Enne soolamist sorditakse tomatid 1) küpsuse järgi: a) rohelised või piimakarva rohelised, b) pruunid (rohekas-roosad, rohekas-kollased ja kollakas-roosad), c) punased ja roosakas-punased, ja 2) suuruse järgi — suured, keskmised ja väikesed. Suurusel ja küpsusel on tomatite soolamisel ja pärastisel säilitamisel suur tähtsus. Käärimisprotsessi kestus oleneb tomatite suurusest. Valminud tomatite soolvesi peab olema tunduvalt kangem kui roheliste tomatite soolvesi. Parim produkt saadakse valminud tomatite soolamisel. Kuid seoses tomatite kasvatamise arenemisega põhjapoolsetes rajoonides, kus enamik tomateid ei suuda täielikult valmida varre küljes, on kasulikum neid konservida soolamise teel.

Valmisuse ja suuruse järgi sorditud tomatid sorditakse omakorda mihuse järgi I ja II sordiks. Esimesse sorti kuuluvad värsked, terved, mitmesugust kuju omavad, kuid mitte inetud, ilma muljutusteta, sileda kestaga ja tiheda sisuga tomatid, millede värvus vastab nende valmisuse astmele. Teise sorti kuuluvad samade tunnustega tomatid, nagu esimesse sortigi, ainult selle vahega, et siin on lubatavad igasuguse kujuga, pisut närbunud, pragunenud, muljutud, hõõrdunud, pisut krimpsunud ja kergelt tähnilised tomatid.

Ühel ajal sortimisega vabastatakse tomatid ka varreotstest ja tuppelehtedest.

Soolamiseks ei sobi ülevalminud, muljutud, päikese käes kõrbenud, külmunud, hallitusega või mädaplekkidega kaetud ja mädalõhnaga tomatid. Suuruselt kõlbavad soolata tomatid, mille läbimõõt jämedamast kohast on vähemalt 3 sm. Ei ole lubatav soolata peeneviljalisi sorte.

Tomatite soolamise käik on analoogiline kurkide soolamise protsessiga.

Tomateid soovitatakse enne soolamist hoida eri kastides või korvides. Ainult äärmisel juhul on lubatav paigutada neid õhukese korrana varju alla õlgedest alusele.

Punaseid tomateid tuleb soolata samal vastuvõtu päeval, kuid ka vähemvalminud peab soolama võimalikult pea, igal juhul hiljemalt 3.—4. päeval pärast koristamist.

Sorditud ja rootsudest ning tupelehtedest puhastatud tomatid pestakse ja reastatakse varem ettevalmistatud tünnidesse segamini pestud ja peenekslõigatud vürtsidega. Parimaks soolatud tomati taaraks peetakse 100—150-liitrilise mahuga tünne. Rohelisi ja pruune tomateid võib soolata 200-liitrilistesse tünnidesse. Konservide Peavalitsuse poolt on 1939. a. kinnitatud järgmised 1 neto-tonni lisandite retsepti normatiivid ilma soolvett arvestamata.

Tilli	35 kg
Mäerõika (mädarõika) lehti . . .	5 „
Kibedat kaunpipart	0,4 „

Peale selle soovitatakse lisada kuni 10 kg musta sõstra lehti, mitte üle 2 kg kogusummas majorani ehk vorstirohu, basilika, mägimündi, koriandri, iisopi ja teiste vürtside segu. Kui soolatakse rohelisi tomateid pehmetest puuliikidest valmistatud tünnidesse, siis soovitatakse soolveele lisandada tamme või kirsi lehti ilma oksteta kuni 10 kg 1 tonni värskete tomatite kohta. Üldine vürtside kogus ei tohi ületada 10 kg 1 tonni tomatite kohta. Punaste ja roosade tomatite

soolamisel ei soovitata lisandada tamme või kirsi lehti, sest nende lehtede parkainete mõjul võivad tomatid kaotada oma värvuse.

Tomatitega ja vürtsidega täidetud tünnidele pannakse kaaned peale ja valatakse punniaugust soolveega üle. Soolvesi, mis kallatakse rohelistele ja hallikaspruunidele tomatitele, peab sisaldama 6—10% soola, punastele kallatav soolvesi 8 kuni 12%, olenevalt tomatite sordist, soolamise ja säilitamise viisist (jääkeldris või ilma jääta laos). Kui soolatud tomateid säilitatakse jahedas temperatuuris, siis võib soolvesi olla nõrgem.

Pärast soolvee pealevalamist kaetakse punniaugud kergelt punnidega ja jäetakse tünnid 1—2 päevaks varju alla käärima. Sobivaimaks eelkäärimise temperatuuriks peetakse 18—25°. Eelkäärimise ajal järgitakse käärimise käiku ja tehakse laboratoorsel teel kindlaks happesuse arenemine. Kui soolvesi tünnides hakkab vahutama, siis valatakse sinna värsket soolvett kuni tünnide täitumiseni, et kogu vahtu tünnidest välja tõrjuda. Tünne, millest soolvesi on välja joosnud, uuritakse hoolikalt ja parandatakse. Kui tünnidesse on kogunenud happesust kuni 0,6% (piimahappele ümberarvutatult), siis kallatakse kõikidesse tünnidesse, kus soolvett vajaka, sooldunud tomatite soolvett kuni punniaukudest väljavoolamiseni ja lüüakse augud riidega ümbritsetud puust punnidega tugevasti kinni, kaalutakse tünnid ära, markeeritakse ja saadetakse hoiule külmhoonesse, keldrisse, veebasseini või mujale.

Hoidlates käärimisprotsess harilikult lõpeb siis, kui soolvee happesus tõuseb rohelistel ja hallikaspruunidel tomatitel 0,75—1,2%-ni ja roosadel või punastel tomatitel kuni 1,5%-ni (piimahappele ümberarvutatult). Külmhoones see protsess kestab 40—50 päeva. Keldris või veebasseinis hoides, kus temperatuur on kõrgem, saabub tomatite happesuse valmisus 20—25 päeva varem ning see happesus on pisut kõrgem.

Soolatud tomatid jagatakse valminult, vastavalt kehtiva standardi nõuetele, esimesse ja teise sorti.

Esimesse sorti arvatakse mitmekujulised terved tomatid, mis ei ole moondunud inetuks, pole tõmbunud kipra, pole muljutud, ilma varrerootsudeta ja tupelehtedeta, mis on säilitanud oma värvuse ja on ilma pragudeta. Roheliste ja hallikaspruunide tomatite sisu peab olema kõva ja tihe, soolveega läbi imbunud, hammaste all ragisev, kuna punased tomatid peavad olema tihedad, mureda sisuga, mis hammaste all ei ragise. Maitse ja lõhn peab olema hapukas-soolane, soolveele lisandatud vürtside aroomi ja maitsega, ilma mingisuguse kõrvalmaitse ja -lõhnata.

Soolvesi peab olema peaaegu läbipaistev, sisaldades keedusoola: roheliste ja hallikaspruunide tomatite soolamisel 3 kuni 5% ja punaste tomatite soolamisel 3 kuni 6%. Ümberarvutatult piimahappele peab üldine soolvee happesus rohelistel ja hallikaspruunidel tomatitel olema 0,75 kuni 1,2% ja punastel tomatitel — 1 kuni 1,5%. Soolvett peab olema 35—45% tomatite ja soolvee kogukaalust.

Teise sordi tomatitele esitatakse samad nõuded, mis esimesele sordilegi. Erand seisab ainult selles, et teises sordis võivad esineda igakujulised tomatid, kipratõmbunud, pisut muljutud, pragudega, kergete täppidega kestal, käega katsudes vähem pehmed, kobedama, kuid mitte laialivalguva sisuga. Teise sordi tomatite soolvesi võib olla valkjam ja hägune. Keedusoola hulk teise sordi tomatite soolvees võib kõikuda 3 kuni 8%-ni ja üldine happesus roheliste ning kollakaspruunide tomatite soolveel 0,6 kuni 1,4%, punastel — 1 kuni 2% (piimahappele ümberarvutatult).

Ei ole lubatav soolvee sumbunud, roiskunud või pendinud lõhn ega hallituse või läppunud maik, soolvee venivus, sopastunud ilme, värvainete, salpeetri ja teiste konservivate ainete sisaldus.

Transporditakse soolatud tomateid samuti kui soolatud kurke.

Pärat soolatud tomati tünnide avamist vaadatakse, kas tomatite ja soolvee pinnal ei ole märgata kerget hallituse korda, mille vältimiseks tuleb avatud tünnidele paigutada puhas puust ketas ja sellele nii raske surve, et soolvesi kataks täielikult tomatid.

Toorainete, tööjõu ja abimaterjalide normid 1 tonni soolatud tomatite valmistamiseks.

(Puu- ja Aedvilja Kaubanduse Peavalitsuse andmetel)

Värskeid tomateid	1100 kg
Soola	70 „
Vürtse:	
a) kohustuslikke:	
tilli	33 „
värsket kaunpipart	1 „
või kuivatatud	0,2 „
b) soovitatavaid:	
estragoni	5,5 „
musta sõstra lehti	10 „
mäerõika (mädarõika) lehti	5 „
koriandri, majorani (vorstirohtu) basiliiki ja loorberi lehti (kokku)	2 „
100-liitrilise mahuga tünne	16 tk.
Puid (kantmeetreid)	0,2 m³
Väävlit	0,1 kg
Kaustilist soodat	0,4 „
Markeerimisvärvi	0,2 „

Tööjõudu läheb 1 tonni soolatud tomatite valmistamiseks mehaanilisel töötlemisel 4 töötundi.

Söögipeetide hapendamine.

Söögipeet annab hapendades hea mihusega produkti. Seni on tööstuslik peetide soolamine vähe levinenud. Hapendatud peetide taar ehk hapatis omab meeldivat haput maitset ja seda kasutatakse hapukapsasupi ja peedisupi keetmisel, asendades happeid, tomatipüreed jne.

Hapendamiseks sobivad ainult täiesti terved ja igasugusest nakatisest vabad peedid. Paremini sobivad selleks egiptuse, bordoo ja eklipsi peedi sordid. Enne hapendamist lõigatakse peetidel pealsed ja peened juured ära, kooritakse ja pestakse mullast ning mustusest duši all, kastekannu abil või mõnel muul teel.

Peetide hapendamist teostatakse suurtes tõrtes, aamides või tünnides. 500-grammilised ja suuremad peedid lõigatakse enne hapendusaamidesse paigutamist 2—3, vahel ka 4 osaks.

Kooritud peedid tumenevad õhus seistes kiiresti türosiini hapnemise tõttu ja neist saab hapendades alaväärtuslik produkt. Seepärast soovitatakse pestud peedid kohe paigutada tünni, kuhu juba enne on kallatud ¼ ruumist 3 — 4-protsendilist soolvett. Tünnid täidetakse peetidega järk-järgult kuni täitumiseni. Pärast seda täidetakse tünn 3 — 4-protsendilise soolveega sedavõrd, et soolvesi kataks peete 10—15 sm võrra.

Peet käärib ka puhtas vees. Peeditünnidele pannakse pärast käärimist lauast survealused kaaned peale ja kaantele surve kuni 5% suuruses produktide kaalust.

Sobivamaks peetide käärimise temperatuuriks peetakse 25—30°-list soojust. Sellises temperatuuris lõpeb käärimine 7—10 päeva pärast, 20°-lises temperatuuris kestab see 10—12 päeva. Käärimise aja kestel tekib soolvette 0,75 kuni 1,2% hapet (piimahappele ümberarvutatult). Käärimise kestel tekib peedi soolvee pinnale vahtu, mis tuleb ära koristada. Samal ajal võib pesta ka survekaant ja raskendust.

Käärimise kestel värvub soolvesi ja muutub käärimisaja lõpuks tumepunaseks, peedid ise aga kahvatult halliks, omandades ühtlasi magushapu-soolase maitse ja hapendatud produktide lõhna. Soolvee pinnalt vahu kadumine on käärimise lõpu tunnuseks.

Pärast käärimise lõppu tuleb peetide hoidla temperatuuri alandada piiridesse 0° kuni +5°.

Peetide hapendamist on sobivam toimetada hilja sügisel ruumis, kus on võimalik käärimisajal pidada kõrget temperatuuri ja alandada seda pärast käärimise lõppu. Pärastisel peetide säilitamisel tuleb hoolikalt jälgida peetide seisukorda ja süstemaatiliselt pesta survekaant ning raskendust ennast.

Porgandite hapendamine.

Porganite hapendamine toimub samuti nagu peetide hapendamine. Neid hapendatakse veel harvemini kui peete, kuid headest tervetest porganditest saadakse väga meeldiv magushapu maitsega produkt, mida kasutatakse mitmesuguste roogade valmistamisel (vinegretid, peedisupid, marinaadid jne.).

Hapendatavaid porgandeid puhastatakse ja pestakse karedate mererohust harjadega, selle järel lõigatakse lõikusmasinatel või riividel peeneks või hapendatakse tervelt. Pärast porgandite asetamist tünni kallatakse nendele 6%-list soolvett ja jäetakse tünnid 1—2 päevaks 20°-lisse temperatuuri käärima. Selle järel paigutatakse nad külma ruumi hoiule.

Inglis-pipra hapendamine.

Hapendamiseks võetakse värsked, hilised valmimata pipra sordid. Parimaks hapendatavaks pipra sordiks peetakse hispaania pipart. Hapendamisele ei tule võtta närbunud, katkisi ja mädanemaläinud pipra kaunu.

Koristatud pipra kaunu ei tule üle kahe päeva hoida hapendamata, sest seistes pipar valmib ja ülevalmib.

Pipart hapendatakse täidisega ja ilma. Enne hapnema panekut lõigatakse tal rootsud küljest ära ja pestakse hoolikalt.

Pipra täidis koosneb juurviljast ja vürtsidest ja järgmises vahekorras (protsentides):

Porgandeid	50%
Peterselli juuri	28%
Sellerit	15%
Tilli ja peterselli lehti ning varsi	2%
Magusaid sibulaid	5%

Juured ja vürtsid lõigatakse kettakujulisteks või ruutudeks, riputatakse 2,5% soolaga üle (tooraine kaaluga võrreldes) ja segatakse ettevaatlikult segamini.

Pipra kaun lõigatakse ühelt poolt pikuti lõhki ja sinna praosse topitakse täidis vähemalt 60% määral värske pipra kaalust.

Pipra soolamist võib teostada tünnides või tõrtes kahel viisil — märjalt ja kuivalt. Vahel teostatakse pipra hapendamist kapsa hapendustõrtes, et enne kapsaste hapendamist valminud pipart sealt müügitünnidesse ümber paigutada.

Kuiva soolamise süsteemi kasutades reastatakse pipar taarasse ja iga kolme rea vahele paigutatakse mõni estragoni oks, arvestades 2,5 kg estragoni 1 tonni pipra kohta. Iga pipra rea vahele riputatakse peent soola 2,5% pipra kaalust. 8—10 tunni pärast peale taarasse reastamist kaetakse pipar puust survekaanega ja asetatakse sellele produktide ühe tonni kohta 40—50 kg suurune surve.

18—25°-lises temperatuuris kestab käärimine 10—12 päeva ja saadus loetakse valminuks, kui vedeliku happesus on tõusnud 1—2% (piimahappele ümberarvutatult). Pärast kääri-

mise lõppu paigutatakse valmissaadus väiksematesse nõudesse kuni ülemise ääreni, kallatakse sama hapnenud pipra soolveega üle ja kaanetatakse õhukindlalt. Kui aga pipart hapendatakse 120—150-liitrilistes tünnides, siis täiendatakse neid tünne kuni ääreni sooldunud pipra ja selle soolveega ning kaanetatakse õhukindlalt. Valmistünnid antakse hoiule 0—5°-lise temperatuuriga ruumi.

Märjalt-soolamise puhul vabastatakse pipar rootsudest, lõigatakse keskelt pooles pikkuses lõhki, reastatakse tihedalt tünnidesse, pannakse iga kolme rea vahele üks kord estragoni, nagu kuivalgi soolamisel, kallatakse 7%-line soolvesi peale ja kaetakse kaanega. Pipratünnid jäetakse käärima 18—25°-lises temperatuuris. Peale käärimise lõppemist täiendatakse tünne soolveega kuni kaaneni, lüüakse punniaukudesse punnid ja paigutatakse tünnid hoiule külmhoonesse või mõnda teise külma ruumi.

Sobivamaks temperatuuriks soolvees säilitatava pipra jaoks on 2—4°. Selles temperatuuris lõpeb käärimine harilikult 30—40 päeva pärast soolvee pealekallamist. Selle aja jooksul happesus tõuseb 0,6—1,2%-ni (ümberarvutatult piimahappele). Hapendatud pipra soolvesi peab olema puhas ja läbipaistev. Hapendatud pipra maitse on magushapu.

Kui hapendatud pipart tuleb säilitada lahtistes tünnides, siis pannakse pipra peale puhtad puust kettad ja nende peale väike raskus (surve), et pipar oleks soolveega kaetud.

Vahel soolatakse pipart koos kurkidega. Sel juhul kasutatakse samasugust retsepti ja soolvee soolasust, nagu kurkidegi soolamisel.

Õunte leotamine.

Leotatud õunad on piimahappelise ja alkoholse käärimise saadus, mis omab hapendatud produktidele omast meeldivat hapukat maitset ja aroomi.

Õunte leotamisel on alkoholiks-käärimine ülekaalus piimahappelisest käärimisest. Kuna seetõttu leotatud õuntesse koguneb kaunis rohkesti alkoholi, siis tekib leotamisvedelikku õhuga kokku puutudes rohkesti äädikhapet.

Õunte leotamist võib teostada nii nende kasvamis- kui ka tarbimiskohas. Leotamisele sobivamateks õunasortideks peetakse antonovkat, babuškinot, aniisi, pepingit, leedu õunu ja mõnda teist hilisemat sorti. Sobimatuiks peetakse suviõuna sorte, mis vara valmivad, mis ei ole küllalt hapud, on pudedad ega oma tihedat sisu.

Leotamiseks võetakse ainult täiesti terved puhta koorega õunad. Selleks ei sobi muljutuste, plekkidega, mädanemise või seenetumise tunnustega ja põllumajanduslike kahjurite poolt vigastatud õunad. Mitmesuguste pomoloogiliste sortide ja mitmesuguse suurusega õunu leotatakse eraldi. Õunte leotamise abimaterjalidena esinevad: sool, suhkur, linnased ja rabatud rukiste õled. Säilitusnõudeks on sobivaimad 50-kuni 100-liitrilised tünnid. Suuremates nõudes saavad õunad muljutud ja deformeeritud.

Sorditud õunu pestakse vannis või mõnes teises nõus ning pärast seda loputatakse duši all. Õunte pesemine trumlites või mõnes teises pesumasinas, mis õunu klopib ja peksab, ei ole lubatav. Neid peab pesema hoolikalt, sest sagedasti pritsitakse õunapuid kahjuritega võitlemise otstarbel mürgiste vedelikkudega. Kui õunu vannides või tõrtes käsitsi pestakse, siis peab vett vahetama vähemalt kaks korda tunnis.

Puhaste tünnide põhi ja küljed kaetakse värskete rukkiõlgedega, mida enne seda on pestud kuuma või külma veega. Head rukkiõled kaitsevad leotatavaid õunu muljutuste eest ja annavad nendele kuldse värvingu ning erilise maitse.

Õunad reastatakse tünni tihedate ridadena, selleks et vältida väiksemaidki vigastusi muljumisest. Sagedasti reastatakse

nad tünni küljeli, mistõttu nende kallamine tünni või tünnis raputamine ei ole lubatavad.

Kui õunu on reastatud poole tünnini, siis pannakse kord õlgi vahele ja reastatakse kuni tünni täitumiseni. Kõige paremaid leotatud õunu saadakse, kui iga õunte rea vahele laotatakse 1—2 sm paksune kord õlgi. Pealt kaetakse õunad tünnis 2 kuni 3 sm paksuse õlgede korraga. Pärast seda kaanetatakse tünnid, kaalutakse ja valatakse punniaugu kaudu soolvesi peale. Siis jäetakse nad ööks-päevaks seisma, selleks et jälgida tünnide soolvee-kindlust. Veekindlad tünnid täiendatakse tarbekorral soolveega, pannakse punnid kergelt aukudesse ja jäetakse käärima. 20—25°-lises temperatuuris kestab käärimine 10—12 päeva. Kui käärimist alustada madalas temperatuuris, siis ei saa leotatud õunad heamihuselised. Õunte seisukorra üle käärimise kestel peetakse hoolsat valvet. Tugeva vahutamise puhul kallatakse punniaukudest soolvett nii palju juurde, et kõik vaht punniaukude kaudu välja tuleks. Pärast seda pannakse punnid lõplikult kindlasti aukudesse ja saadetakse tünnid pikaldasemaks järelkäärimiseks külmadesse ruumidesse.

Õunte leotus-soolvesi valmistatakse järgmise retsepti järgi:

puhast joogivett	600 liitrit
suhkrut	20 kg
soola	10 „
linnase-ekstrakti	50 liitrit

Suhkru asemel võib võtta suhkrupeedi-siirupit või mett. Üks kg suhkrupeedi-siirupit, mis sisaldab 60% suhkrut, vastab 600 grammile suhkrule. Mee kasutamisel võetakse seda suhkrust 20% rohkem.

Linnase-ekstrakti valmistamisel võetakse iga 10 liitri vee kohta 1 kg linnaseid ja aetakse see segu keema. Pärast keetmist kallatakse segu puhtasse aami või tünni jahtuma ja

selguma, mille järel ekstrakt kallatakse ettevaatlikult erilisse puhtasse nõusse.

Soolvesi valmistatakse puhtas toobris või mõnes teises nõus, mis on nii mahukas, et temas valmistatud soolvett piisaks õunte leotamistöö katkestamatuks jätkamiseks. Nõusse kallatakse puhast joogivett, lisatakse sinna linnase-ekstrakt, sool ja suhkur või selle aseained ja segatakse seda kuni soola ja suhkru täieliku lahustumiseni.

Kui leotatakse mitte küllalt aromaatseid õunu, siis soovitatakse vahel soolveele lisada vürtse: 1 tonni õunte kohta 1—1,5 kg estragoni ja 2,5 kg musta sõstra või kirsi lehti. Neid vürtse paigutatakse kolme kihina: tünni põhja, keskele ja peale. Antonovkate leotamisel vürtse ei lisandata.

Praktikas on ka laialt tuntud leotamine ilma soola, suhkru ja linnaste ekstrakti lisanditeta. Sel juhul reastatakse õunad korralikult tünni, kallatakse külm joogivesi peale ja edasi toimitakse nii, nagu eelpool on kirjeldatud. Õunte kaubaline väärtus selle leotamisviisiga saab pisut halvem.

Toorainete normid 1 tonni leotatud õunte valmistamiseks (kilogrammides) on:

värskeid õunu	1170 kg
suhkrut	20 „
linnaseid	5 „
soola	10 „
rukki rappeõlgi	15 „

Ühe tonni õunte mahutamiseks on vaja 125-liitrilise mahu korral 20 tünni.

Valminud leotatud õunte sisu peab olema ühevärviline, mitte kihiline, omama ühtlast konsistentsi ja piimahappe-käärimise läbiteinud produktile omast lõhna. Üldine happesus (ümberarvutatult piimahappele) peab olema vähemalt 1%.

Raudteel veetakse leotatud õunu üle 10°-lise välise tempe-

ratuuri korral isotermilistes jäävagunites, talvel aga, kui temperatuur on —4° ja madalam, köetavates vagunites. Muul ajal veetakse leotatud õunu harilikes kaubavagunites, kusjuures tünnid paigutatakse vagunisse kahelt realt, eraldades need laudadega.

Hapendatud ja soolatud toiduainete säilitamine.

Tünnid hapnevate ja käärivate ainetega paigutatakse pärast esialgset käärimist hoiule külmhoonesse, jääkeldrisse, jääkuhjadesse, keldritesse või veebasseinidesse.

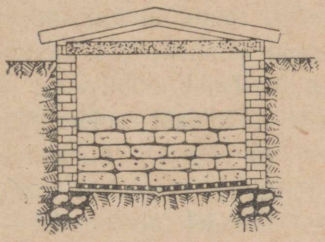
Parimateks säilituskohtadeks on külmhooned, jääkeldrid ja jääkuhjad, sest nendes on võimalik pidada ühtlast madalat temperatuuri.

Jääkeldrites säilitamine. On olemas kolm jääkeldrite põhitüüpi: a) allasuva jääga, b) ülalasuva jääga ja c) kõrvalasuva jääga. Olenevalt soolamispunkti töö ulatusest, ehitatakse jääkeldrid mitmesuguse mahuga ja mitmesugusest materjalist — tellistest, raud- ehk põllukivist, betoonist ja puust. Jääkeldri seinad ja lagi peavad olema hästi isoleeritud, selleks et nad kaitseks jääd sulamise ja talvel seal säilitatavaid aineid külmumise eest (joon. 79, 80 ja 81).

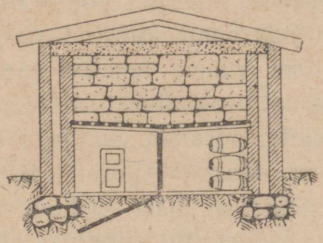
Allasuva jääga keldri paigutatakse tünnid produktidega mitmekordselt jää peale. Selles asendis ei ole produktide jahtumine ühtlane, sest mida kõrgemas reas asuvad tünnid, seda kõrgem on õhu temperatuur ja seda halvem on pealmiste tünnide produktsiooni mihus. Nii on näiteks kurgid sellistes keldrites sagedasti pealmistes tünnides limastunud. Peale selle on allasuva jääga keldrites osa põranda pinda jää all, mis vähendab selle ratsionaalset kasutamist.

Sobivam on ülalasuva jääga kelder, kus jää paigutatakse ruumi ülemisse ossa, kuna keldri alumine osa jääb produktide paigutamiseks. Keldrisse tulev õhk, möödudes jäast, jaheneb

ja olles raskem, langeb allapoole, kus ta jahutab produkte, sealjuures aga ise soojenedes produktidega kokkupuutumisest. Seetõttu tõuseb ta üles, jaheneb uuesti või väljub keldrist. Sellise jääkeldri ehitamine läheb kallimaks kui allasuva jääga keldri korral, sest siin tuleb ehitada tugevad isoleeritud vahelaed ruumi alumise ja ülemise osa vahele.

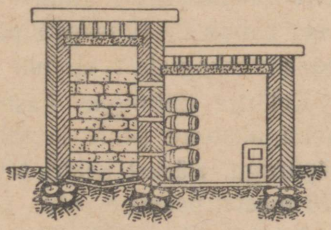


Joon. 79. All-asuva jääga kelder.



Joon. 80. Ülalasuva jääga kelder.

Kambritega või kõrvalasuva jääga keldrid on kõige sobivamad. Sellistes keldrites täidetakse üks osa ruumist põrandast laeni jääga, kuna teise ossa paigutatakse kaubad. Seinad ehitatakse sõrestikulised, mis tunduvalt suurendab õhu kokkupuutumist jääga ja seda paremini jahutab. Kõrvalasuva jääga keldrid on tunduvalt odavamad kui teised jääkeldrite tüübid.



Joon. 81. Kõrvalasuva jääga kelder.

Tehakse vahet veel keldrite ulatuse järgi maa sisse. Sügavale maasse paigutatud jääkeldrites on jää või produktide ülemine tase allpool maapinda. Maa peale ehitatud jääkeldrid on hoopis ilma kaevandita. Pool-maapealseteks loetakse selli-

seid keldreid, milledel üks osa asub maa sees, teine aga maapinnast kõrgemal, arvestamata keldri katust.

Maa sisse ehitamisel oleneb jääkeldri sügavus peamiselt sellest, kui sügaval asub keldri asukohal põhjavesi. Kõige sagedamini tehakse keldrid 2,8 — 4 m sügavad. Mida sügavam on jääkelder, seda parem, sest sügavas keldris on madala temperatuuri säilitamine kergem. Keldrite ehitamisel võetakse arvesse, et 100-liitrilisi tünne ei tohi üksteise peale paigutada enam kui kuuekordselt. Jääkeldri seinte ja ümbritseva mulla vahele tehakse saepurust, räbust (šlakist) või mõnest muust isoleerivast materjalist vahekiht. Tuleb hoolitseda ka seinte, põranda, lae ja sissekäigu uste küllaldase isoleerimise eest. Jääkeldri põrand tehakse puust või liivast. Põrandale asetatakse jääst sulava vee ärajuhtimiseks äravoolu torud.

Jääkeldrite täitmine jääga toimub külmadel talvekuudel — detsembris, jaanuaris ja veebruari esimesel poolel. Harilikult varutakse jääd 2,25 — 3,0 tonni 100 tünni kauba jaoks. Jääkeldrite täitmiseks kasutatakse tiikide ja jõgede jääd. Sagedasti valmistatakse külmal ajal jääd ka kunstlikult (vett jää peale kallates), et sellega pärast täita keldreid. Seisva haiseva veega veekogudest ei tohi jääd keldrite täitmiseks võtta.

Keldrite täitmiseks kasutatakse saetud jääd, ladudes jääpanku üksteise peale ja täites pragusid lumega ja peenikese jääpuruga. Pärast keldri täitmist kaetakse jää pealt 0,5 kuni 0,75 meetri paksuse puhta värske õlekihiga, suletakse uksed ja riputatakse sinna ette õlgmatid, kuna tuulekojad täidetakse õlgedega või mõne muu isoleeriva materjaliga.

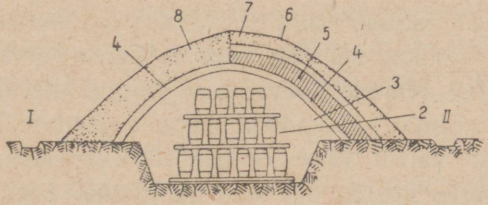
Päeval enne kauba paigutamist allasuva jääga keldritesse kõrvaldatakse jää kõrvalasuvatesse kambritesse, jättes põrandale 30—50 sm paksuse tasase jääkihi. Üles- või kõrvalepaigutatava jääga keldrites ei ole seda toimingut muidugi tarvis, sest nendes jää ei takista kaupade keldrisse mahutamist.

Jääkeldri juurde tuuakse tünnid väikestel vankritel või veeretatakse, kui eelkäärimise koht on keldri lähedal. Keldrisse lastakse tünnid plokiga või mõnel teisel teel. Tünnid paigutatakse jääkeldrisse reastikku, punniaukudega ülespoole. Iga tünnide rea kohaleasetamise järel täidetakse tünnide vahed peene jääga. Üksikute tünniridade vahele pannakse lauad või lauapinnad. Viimase tünnide rea peale asetatakse 70—75 sm paksune jääkiht ja kaetakse see õlekihiga. Pärast jääkeldri täitmist täidetakse ukse- ja luugitagused mõnesuguse isoleeriva materjaliga.

J ä ä k u h j a d e s s ä i l i t a m i n e. Tuntakse mitut jääkuhjade valmistamisviisi, selleks et säilitada neis soolatud ja hapendatud toiduaineid. Nad ehitatakse harilikult soolamispunktide lähedusse, milleks valitakse tasane koht, kuhu ei voola vihma ega lumesulamise vesi ja mis omab pisut kallakut pinda, et vesi saaks ära voolata.

Üleliidulise keskuse «Puu- ja Aedvilja Keskuse» poolt on välja töötatud kaevand-jääkeldri süsteem (joonis 82).

Sellise hoidla ehitamiseks kaevatakse kõigepealt 1 meetri sügavune auk ehk kaevand (tingimusel, et põhjavesi asuks



Joon. 82. Hapendatud produktide kaevikus-hoidmine:

I — saepurust isolatsioon; II — õlgede- ja liiva-isolatsioon; 1 — räbu või kivikillustik, 2 — tünnid toiduainetega, 3 — 1 m paksune jääkiht, 4 — 10—15 sm paksune õlgedest vahekiht, 5 — 35 sm paksune liiva- või mullakiht, 6 — 10 sm paksune õlgedest vahekiht, 7 — 25 sm paksune liiva- või mullakiht, 8 — saepurukiht.

seal vähemalt 2 m sügavusel), mille põhja laius on 4,1 m ja laius pealt 4,4 — 4,5 m, olenevalt pinna koosseisust ja mihusest. Väljakaevatud muld või liiv asetatakse kaevandi kaldale, jättes rinnatise ja kaevandi vahele tühja maariba.

Kaevandi keskele kaevatakse piki kaevandit väike vee äravoolu kraav, mis harilikult täidetakse kivipuruga või hagudega, väikeste kruusakividega või millegi muuga, mis vett läbi laseb. Kraav tehakse $^1/_2$ sm kallakuga ühe meetri kohta sinna poole, kuhu vee voolu on kergem juhtida. Kaevandi põhja, mida kavatsetakse kasutada pikemat aega, laotatakse 1—5 sm paksune räbu või kivipuru, peene rannakivi või mõne muu filtreeriva materjali kiht.

Enne tünnide kaevandisse paigutamist kaetakse kaevandi sillutis 50 sm paksuse jääkihiga. Sellele alusele laotakse esimene tünnide rida punniaukudega ülespoole. Iga pealepoole asetatav tünnide rida on ühe tünni võrra kitsam. Tünniridade vahele asetatakse latte, lauapindu või muud.

Pärast tünnide kaevandisse asetamist kaetakse nad 1 m paksuse jääkihiga. Jää peale korraldatakse kohe isoleeriv kate. Isoleerivaks materjaliks võib kasutada saepuru, linaluid, õlgi, turvast jm. Parimaks isoleer-materjaliks peetakse saepuru. Tuleb taotella rutulist tünnide kaevandisse paigutamist ja jää hoolikat välisest õhust isoleerimist. Soojal aastaajal teostatakse tünnide kaevandisse paigutamist öösel, selleks et vältida suuremat jää kaotsiminekut sulamisel. Pärast tuleb pidada alalist valvet õhu soojuse üle kaevikus, hoolitseda isoleeriva katte korrashoiu eest ja juhtida jäast sulav vesi alati aegsasti ära.

Insener M. M. Krõlovi jäähoidlate süsteem. Erilist huvi pakub hapendatud ja soolatud toiduainete säilitamine ins. M. M. Krõlovi süsteemi jäähoidlates. Ins. Krõlovi süsteemi jäähoidla on maapealne jäast ehitis, millele on loodud puust juurdeehitised ja puust tuulekoda, mis on kaetud

soojust isoleeriva materjaliga. Põrand, seinad ja võlvitud lagi on ehitatud talvel külmutamise teel. Hoidlal on keskel koridor, mille kõrvale on ehitatud salved. Nendes jääst hoidlates on võimalik pidada alaliselt aasta läbi temperatuuri, mis on 0° ümber ja kus on alaline niiskus, mis mõjub väga kasulikult seal nii värskete kui töödeldud puu- ja aedviljade säilitamisele. Temperatuuri alandamiseks alla 0° kasutatakse jää ja soolaga täidetud aame.

Selliste jäähoidlate ehitust ja parandust teostatakse talvel külmal ajal. Nende ehitamine on palju odavam kui teiste alaliste külmhoone tüüpide ehitamine. Jääst aedvilja-hoidlaid võib ehitada maakohtades, kus keskmine jaanuarikuu temperatuur ei lange alla —8°. Selliste hoidlate püsivus on arvestatud mitmele aastale.

Keldrites säilitamine. Jääkeldrite ja jahutatavate ladude puudumisel võib hapendatud ja soolatud produkte säilitada keldrites, kus temperatuur ei tõuse üle 12°. Kuid peab teadma, et sellistes hoidlates säilitatud ained on mihuselt halvemad kui jääkeldrites või külmades ladudes säilitatavad ained. Sellistes hoidlates suureneb prits-, ehk eeslikurkide arv, nende värvus muutub heledamaks, nad muutuvad vintskemaks ja nende lenduvate hapete hulk suureneb. Hapendatud ja soolatud aedviljade säilitamiseks määratud keldrid peavad olema puhtad, kuivad, ilma kõrvaliste lõhnadeta, hea õhutatavusega.

Peab ka meeles pidama seda, et kõrgendatud temperatuuriga hoidlates toimuvad ainete käärimisprotsessid kiiremini kui külmhoidlates. Seepärast tuleb soolatud produktidega tünnid paigutada hoidlasse kohe peale kaanetamist. Neil juhtudel hoitakse kurgitünne varju all eelkäärimise sihiga kõigest 3—4 tundi, mille järel nad paigutatakse keldrisse. Soolvett lisatakse tünnidesse keldris esimese 10 päeva kestel. 2—3 nädala pärast on produktid valmis.

Aedviljade hapendamine ja soolamine toimub augusti lõpul ja septembris, kui meie Liidu suures osas esineb tunduv öö- ja päevatemperatuuride vahe. Seepärast tuleb neil aegadel hapendatud ja soolatud aedviljadega täidetud keldrite uksed ja aknad öösel lahti ja päeval kinni pidada.

Veebasseinides säilitamine. Üheks lihtsamaks ja odavamaks hapendatud ja soolatud aedvilja säilitamise viisiks on nende paigutamine jooksvasse jõe vette, järve või tiigi vette.

Veebasseinides säilitamine on tähtis ettevõtetele kohtades, kus puuduvad jääkeldrid ja külmutushooned, ning Liidu lõunarajoonides. Vesihoidlate ehitamise kulud ei ületa ühte neljandikku jääkeldri ehituskuludest. Kuid vesihoidlates säilitamise teel valmistatud produktide väärtus on pisut nõrgem kui jääkeldrites säilitatuil.

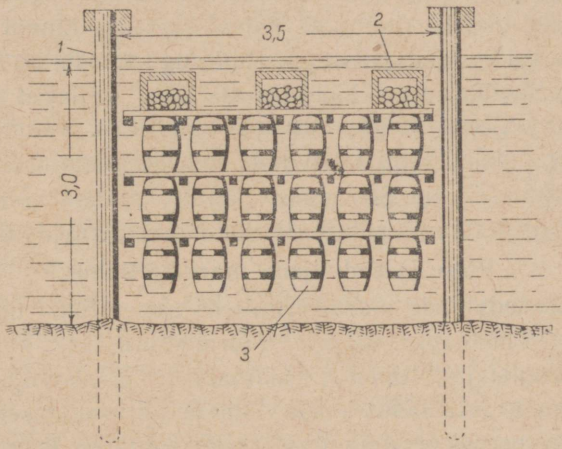
Vesihoidlates peab vee sügavus olema vähemalt 2,5—3 m, sest ülemised veekihid soojenevad suvel päikese mõjul, talvel aga võivad jäätuda. Vee temperatuur ei tohi laadimise momendil ületada 10—12°. Vesi tuleb enne tervishoiu laboratooriumis läbi uurida. Kallas tünnide vettepaigutamise ja väljavõtmise kohas peab olema veerjas, põhi ilma lima või kõntsata. Vesihoidla kohas ei tohi alla veekeerist ehk viru, ta peab asuma eemal laevasõidu teedest ja olema varjulises kohas (varjatud päikese kiirte eest).

Veepinna kõikumine ei tohi hoidla kohas olla suur, nii et vesi ka madalamal seisul ületaks tünne vähemalt 70 sm võrra. Kevadise kõrge- või suurvee ajaks tuleb tünnid veest koristada, samuti enne suurte külmade tulekut, kui säilitamine toimub madalas vees.

Kiire veevooluga jõgedes, järvedes ja tiikides tuleb hoidlale hõre vai-aed ümber ehitada, mis ei takista vee voolu, kuid on küllalt tihe, et takistada hoidlasse paigutatud tünnide pärivoolu

minekut. Selleks et anda sellele tammile suuremat tugevust, seotakse vaiade ülemised otsad rõhtpuuga.

Enne tünnide vesihoidlasse paigutamist kontrollitakse neid hoolikalt. Ei või lubada, et punni ümber asetatud riide ääred ulatuksid punni augu äärtest välja, sest selle riide kaudu võib hoidla vesi imbuda tünni. Tünnidele tuleb numbrid sisse põletada või lõigata, sest värvi peseb vesi ära.



Joon. 83. Säilitamine vesihoidlas:
1 — vai, 2 — kast kividega, 3 — tünnid aedviljaga.

Žurnaalis peetakse arvet selle üle, missugune kaup mingisuguse numbriga tünnis asub. Ka on vaja koostada ligikaudnegi plaan selle kohta, missuguses hoidla osas asub mingisugune aine. Tünnid hapendatud ja soolatud produktidega ei vaju vee põhja ja seepärast toimub nende uputamine eriliste raskuste abil. Tuntakse rida selliste tünnide vee alla surumise ja seal hoidmise viise. Soovitatakse siduda 5—6 või enam tünni ühte ja suruda need kahe primitiivse kartsa vahele, luua nendest omaette üksuse. Selliseid üksusi võidakse suruda vette kas üksikult, ridade või kordade kaupa. Selliste üksuste äärtele

paigutatakse liivaga täidetud aamid või mõni muu raskus. Tünne võib uputada ka lattidest valmistatud salves või puuris. Tünnid laaditakse kolmest küljest kinnisesse salve või puuri, siis tehakse puurile neljas sein ja uputatakse ta hoidlasse (joonis 83).

Tünnide väljalaadimine vesihoidlast on lihtne, sest raskusest või survest vabastatud tünnid tõusevad vee peale. Veest tõmmatakse nad välja käsitsi pootshaakidega või pöörade, püstvinnade, vintside jne. abil. Talvel võetakse tünnid vesihoidlaist välja soideri ehk jäässe raiutud augu kaudu.

Kui vesihoidlas tuleb säilitada 10 tonni soolatud ja hapendatud kurke, siis tuleb vaiadega piirata 21 m² suurune (6×3,5 m) hoidla. Vaiu tuleb lüüa veepõhja iga meetri peale 3 tükki, kokku 55 vaia. Sellisesse hoidlasse mahub igasse korda 60 sajaliitrilist tünni: pikuti 10 tünni reastikku, laiuti 6 tükki.

Puu- ja aedviljade marineerimine.

Puu- ja aedviljade marineerimiseks nimetatakse nende konservimist äädikhappe mõjul. Marineerimiseks kasutatakse viina-, viinamarja-, tomati-, aiamarjade ja aedviljade ning teisi äädikaid, lisandades keedusoola ja mitmesuguseid vürtse. Parimateks peetakse viinamarja- ning puuvilja- ja marjaäädikat. Kange äädikhape tapab mikroobid, nõrgem pidurdab nende arenemist.

Nõrgad äädikhappe-lahused leiavad kergesti toiduainena kasutamist paljude hallitusseente, aga ka äädikhappe-bakterite poolt, sest viimased võivad elada kuni 10%-lises äädikhappes ja hapendada seda vähese piirituse sisalduse puhul, kuni see muutub süsihappeks ja veeks. Seepärast ei säili marinaadid, mis sisaldavad harilikult äädikhapet 4—6%, harilikes tingimustes kuigi kaua.

Marineeritud puu- ja aedvilju kasutatakse enamasti toidulisatistena teiste roogade juurde ja suupistena, vahepalana ehk oodusena. Marineeritud ainetes säilib C-vitamiin suurepäraselt.

Puu- ja aedviljade marineerimine toimub konservimistehastes, puu- ja aedvilja-kombinaatides ja teistes puu- ja aedviljade töötlemisettevõtetes.

Marinaadide säilitamiseks tuleb kasutada puust taarat, mis on vastavalt ette valmistatud. Töötlemisnõud või anumad ja aparatuur aga peavad olema emailitud metallist või klaasist. Vasest aparatuur, ka tinutatult, ei sobi marinaadide valmistamiseks, sest seal võivad tekkida mürgised vase äädikhappe soolad.

Marineerimiseks sobivad ainult värsked ja täiesti terved puu- ning aedviljad, millel on tihe ja kõva sisu ja mis ei kee töötlemisel puruks, aga ka mõned eelsoolas olnud aedviljad. Kõige sagedamini marineeritakse ploome (vengerkasid), pirne, kirsse, viinamarju, sõstraid, tikreid, tuhkpuumarju, hiina õunu, tomateid, porgandeid, sibulaid, kurke, lillkapsast, magusat kaunpipart ja türgioa kaunu.

Marineerimine koosneb järgmistest toimingutest:
1) tooraine vastuvõtmine ja säilitamine; 2) sortimine ja kalibreerimine; 3) pesemine; 4) katkilõikamine (ainult üksikute toorainete puhul); 5) blanšeerimine (üksikute toorainete puhul); 6) jahutamine pärast blanšeerimist; 7) äädikast marinaadi valmistamine; 8) taara ettevalmistamine; 9) ainete segamine (marineeritud aedviljade segu valmistamise puhul); 10) marineeritavate ainete taarasse paigutamine; 11) marinaadi pealekallamine; 12) taara kaanetamine; 13) pastöriseerimine ja jahutamine; 14) märgistamine ja säilitamine; 15) transport.

Marineerimiseks kasutatavad toorained peavad olema täiesti heakvaliteedilised, ilma riknemise tunnusteta. Marineerimiseks sobivad 90 mm pikkused kurgid, ploomikujulised 35—65 mm pikkused tomatid, ümmargused 30—60 mm läbimõõduga tomatid, kuni 40 mm läbimõõduga porgandid, külvatud kui ka istutatud kuni 25 mm läbimõõduga sibulad. Muude puu- ja aedvilja mõõdete kohta puuduvad eeskirjad.

Toorained sorditakse mihuse, valmisuse ja suuruse järgi ühesugusteks partiideks. Samal ajal kõrvaldatakse kõlbmatud puu- ja aedviljad.

Sorditud toorained pestakse vees ja loputatakse duši all. Pesemine toimub käsitsi aamides, künades või pesumasinates, olenevalt tooraine omadustest, vastupidavusest, kujust, suurusest jne. Pestud toorained töödeldakse, selleks et kõrvaldada mitte söödavad osad või osad, mis annavad marineeritud ainele ebameeldiva maigu, värvuse jne. Nii kõrvaldatakse sibulal pruun kattekoor, lõigatakse ära narmasjuured, ülemine terav osa, juurviljadel lõigatakse ära juurte otsad ja naat ning nad ise kooritakse. Kivisüdamikuga puuviljadel kõrvaldatakse viljavarred.

Nagu teiste puu- ja aedviljasaaduste valmistamisel nii ka marineerimisel kaalutakse taara koos produktidega enne ja pärast marinaadiga ülekallamist, selleks et oleks võimalik täpselt arvutada toorainete ja abimaterjalide väärtust.

Marinaadi valmistamine. Marinaadi retseptide mitmekesidus oleneb marineeritavate ainete tüübist ja puuning aedviljade liigist. Marinaadide retseptid on toodud tabelis 10 ja 11.

Välismaalt sisseveetavate vürtside (nagu koriander, kaneel, nelgid jne.) asemel on lubatav kasutada sisemaalisi 1000 tingpurgi marinaadi kohta (kilogrammides).

mäe- (mäda-) rõigast	0,71
loorberi lehti	0,07
musta sõstra lehti	1,60
selleri ja peterselli lehti	1,00
estragoni	1,60
tilli	3,50
kuiva punast pipart	0,07
küüslauku	0,14

Tabel 10.

Aedviljade marineerimiseks kasutatava marinaadi retseptuur.
(100 kg marinaadi jaoks kilogrammides)

Marineeritavate ainete nimetus	Vesi	Suhkur	Sool	8%-line äädikas	Kaneel	Nelk	Badjan	Vürts	Punane kibe pipar	Loorberi-leht
Vähehapend. kurgid	66,5	5,10	6,25	22,0	0,075	0,050	0,038	0,050	0,038	0,100
„ tomatid	69,0	4,75	5,82	20,5	0,070	0,046	0,035	0,046	0,035	0,092
„ peedid	62,0	5,80	7,15	25,0	0,036	0,086	0,043	0,057	0,043	0,114
„ segu nr. 1	66,5	5,10	6,25	22,0	0,075	0,050	0,038	0,050	0,038	0,100
„ segu nr. 2	69,0	4,75	5,82	20,5	0,070	0,046	0,035	0,046	0,035	0,092
Kibe sibul	29,0	9,20	6,60	56,0	0,079	0,053	0,040	0,053	0,040	0,106
Segu nr. 1 kibe . . .	32,0	8,75	6,25	53,0	0,075	0,050	0,038	0,050	0,038	0,100
Hapud sibulad . . .	54,5	6,25	6,25	33,0	0,075	0,050	0,038	0,050	0,038	0,100

Algul valmistatakse eraldi vürtside leotis äädikas ja suhkruning soolalahus.

Selleks kaalutakse retseptis ettenähtud suhkru ja soola kogused ja lahustatakse need puhtas vees, selle järel keedetakse ja kurnatakse läbi riidest kurna. Vürtside leotist võib valmistada mitmel viisil. Näitena toome järgmise valmistamiseretsepti: 1 kg vürtside segu kohta (mis on koostatud retsepti järgi) võetakse 8—10 liitrit vett ja kuumendatakse see segu kuni keemiseni; selle järel jäetakse lahus seisma 12—24 tunniks. Pärast seda aetakse lahus uuesti keema ja jahutatakse jälle. Jahtunud massile lisatakse vajalik kogus äädikat ja kurnatakse läbi riidest kurna. See leotis segatakse nüüd suhkru- ja soolalahusega. Vee hulk, mida kasutatakse suhkru- ja soolalahuse ning vürtside ja pipra leotise valmistamiseks, ei tohi ületada retseptis ettenähtud vee hulka. Leotis valmistatakse ka peenestatud vürtsidest. Selleks keedetakse neid 4%-lises äädikhappes kolbides, mis on varustatud püstjahutajatega. Niisugusel viisil keetes saadakse vürtsidest rohkem eeterõlisid, kui

harilikult keetes ja vees leotades. Pärast kurnamist saadavate vürtside jääke tuleb ära kasutada kangete marinaadide valmistamiseks. Tuleb meeles pidada, et suhkru- ja soola- ning äädika- ja vürtside leotise segamiseks võib kasutada ainult püsivast metallist nõusid ja et seda leotist võib säilitada ainult puust või klaasist taaras.

Tabel 11.

Puuvilja ja marjade marineerimiseks kasutatava marinaadi retsept.
(100 kg marinaadi valmistamiseks kilogrammides)

Marinaadi nimetus	Vesi	Suhkur	8%-line äädikas	Kaneel	Nelk	Badjan	Aromaatne pipar
Magushapud marinaadid:							
Kooritud pirnid	49	27	24	0,135	0,049	0,060	0,054
Koorimata „	53	25	22	0,125	0,045	0,055	0,050
Ploomid	49	27	24	0,135	0,049	0,060	0,054
Kirsid	42	31	27	0,156	0,056	0,069	0,063
Kobarates viinamarjad	58	17	25	0,143	0,052	0,063	0,057
Rootsudeta „	55	18	27	0,151	0,054	0,067	0,061
Mustad sõstrad	38	33	29	0,166	0,060	0,073	0,067
Paradiisi- ja hiina õunad	53	25	22	0,135	0,049	0,060	0,054
Tuhkpuu marjad	38	33	29	0,166	0,060	0,073	0,067
Segu nr. 1	51	26	23	0,131	0,048	0,058	0,053
„ nr. 2	51	26	23	0,131	0,048	0,058	0,053
Magusad marinaadid:							
Kooritud pirnid	11	54	35	0,128	0,046	0,057	0,051
Koorimata „	19	49	32	0,116	0,042	0,051	0,047
Ploomid	11	54	35	0,128	0,046	0,057	0,051
Kirsid	6	57	37	0,135	0,049	0,059	0,054
Kobarates viinamarjad	6	57	37	0,135	0,049	0,059	0,054
Rootsudeta „	1	60	39	0,143	0,051	0,053	0,057
Mustad sõstrad	—	62	40	0,147	0,053	0,064	0,059
Paradiisi- ja hiinaõunad	19	49	32	0,166	0,042	0,051	0,047
Tuhkpuu marjad	—	62	40	0,147	0,053	0,064	0,059
Segu nr. 1	13	53	34	0,125	0,045	0,055	0,050
„ nr. 2	13	53	34	0,125	0,045	0,055	0,050

Aedviljade marineerimine. Mõnda aedvilja blanšeeritakse pärast sortimist ja pesemist. Selliste aedviljade hulka kuuluvad lillkapsas, peet, porgand, türgiuba, sibul ja sini- ehk lillakapsas. Aedviljade blanšeerimist kirjeldatakse selles raamatus peatükis «Puu- ja aedviljade kuivatamine».

Enne blanšeerimist puhastatakse, kooritakse ja pestakse aedvilju. Iga aedvilja kohta on kehistatud eriline blanšeerimise aeg. Nii saab lillkapsast parim marineeritud produkt, kui teda blanšeeritakse 2—3 minuti kestel; porgandist, olenevalt selle suurusest, kui teda blanšeeritakse 5—6 minutit; peedist — peale 24—30-minutilist blanšeerimist; riivitud lillavõi sinikapsast — pärast 1-minutilist, ja kurkidest — pärast 2—3 sekundilist blanšeerimist.

Marineeritud aedviljad lastakse müügile üksikute liikidena ja segatult. Eelsoolatud aedviljade soolvesi nõrutatakse välja enne marineerimist.

Ettevalmistatud aedviljad reastatakse tihedasti puhtasse taarasse — klaaspurkidesse või puutünnidesse. Tünnid kaanetatakse. Segatud aedvilja marineerimisel paigutatakse nad klaaspurkidesse nii, et nendele anda head välimust. Segamarinaadi võidakse valmistada ka juba valmis marineeritud aedviljadest. Toome allpool NSV Liidu Toitlusministeeriumi Konservitööstuse Peavalitsuse poolt kinnitatud marinaadisegude retseptid.

Segu nr. 1.

Kurgid, kuni 7 sm pikad . . .	50—60%
Lillkapsas	18—22%
Sibulad	13—17%
Porgandid	3—5%
Türgioa kaunad	2—4%

Segu nr. 2.

Punased tomatid	65—75%
Kurgid, kuni 7 sm pikad . . .	35—25%

Taarasse paigutatud aedviljad kallatakse marinaadiga üle vahekorras, nagu see on näidatud tabelis 12.

Hermeetiliselt klaaspurkidesse mahutatud marinaadid pastöriseeritakse lahtistes kateldes 75—85°-lises temperatuuris 25

Tabel 12.

Nõrgalt hapendatud aedviljade marinaadid.

Marineeritavate ainete nimetus	Kaalu suhe (%)	
	aedvilja	marinaad
Kurgid	60,0	40,0
Tomatid	57,0	43,0
Peedid	65,0	35,0
Segu nr. 1	60,0	40,0
sealhulgas:		
kurke	35,0	
lillkapsaid	12,0	
sibulaid	9,0	
porgandeid	2,4	
türgioa kaunu	1,6	
Segu nr. 2	57,0	43,0
seal hulgas:		
tomateid	40,0	
kurke	17,0	
Hapendatud sibulaid	62,0	38,0
Magusad marinaadid tünnides:		
Kurgid	57,0	43,0
Sibulad	62,0	38,0
Segu nr. 1	60,0	40,0
seal hulgas:		
kurke	34,8	
lillkapsaid	12,0	
sibulaid	9,0	
porgandeid	2,4	
türgioa kaunu	1,8	

minuti kestel, arvates silmapilgust, mil marinaadi temperatuur tõuseb 75°-ni.

Purkidesse või tünnidesse mahutatud marinaade markeeritakse vastavalt konservide markeerimise standardile ja juhistele ning paigutatakse siis hoiule.

Pastöriseerimata aedvilja-marinaadid ei säili harilikus temperatuuris (15—18°) kuigi kaua ja neid tuleb seepärast säilitada külmas hoidlas. Nende marinaadide säilitamiseks on sobivaim temperatuur +2° kuni —2°. Magusaid marinaade tünnides võib säilitada alla +12°-lises temperatuuris, pastöriseeritud marinaade kuni +20°-lises temperatuuris. Pärast marinaadi pealekallamist toimub aedviljades difusiooni- ehk seitimis-protsess. Sel ajavahemikul tuleb marinaade hoida külmas ruumis, selleks, et seitimine toimuks aeglaselt ja ühtlaselt.

Seitimisprotsess on seotud äädikhappe, suhkru, keedusoola ja teiste marinaadis lahustuvate ainete ühtlase kontsentratsiooni tasakaalustamisega marinaadis ja marineeritavates aedviljades. Samal ajal teisest küljest osa puu- ja aedviljade ainestikust muutub osaliselt marinaadiks. Järelikult toimub marinaadide valmimisel ainete kontsentratsiooni tasakaalustumine seitimisprotsessi kestel nii aedviljades kui marinaadis. Mitmesuguste ainete seitimine marinaadi ja marinaadist aedviljadesse toimub mitmesuguse aja vältel. See on seotud aedviljade mitmesuguse koosseisu erinevustega, aedviljade suurusega, koosseisu üksikute osade omadustega, nende kontsentratsiooniga jne. Seitimine oleneb suurel määral ka temperatuurist. 0 — +2° temperatuuris toimub seitimine harilikult 1,5 — 2 kuu kestel. Kõrgemas temperatuuris kulgeb see kiiremini, kuid sealjuures hakkavad pastöriseerimata marinaadid hallitama; vahel tekib nendes alkoholiks-käärimine, mille tagajärjel marinaadide maitse ja konsistents halvenevad ja aroom nõrgeneb. Valminud marinaadide vedelik

peab olema peaaegu läbipaistev. Aedviljad ei tohi olla muljutud ega lõhkenud, vaid peavad omama ühtlast läiget ja loomulikku värvust. Marinaadid ei tohi olla läppunud ega hallitanud, vaid peavad omama puhast äädika lõhna ja kasutatud vürtside maiku ning aroomi.

Puuviljade ja marjade marinaadid.

Puuvilja- ja marjamarinaade valmistatakse kahte liiki: magushapud, mis sisaldavad 0,7% äädikhapet, ja teravalthapud, mis sisaldavad 1,2—1,8% äädikhapet. Enne marineerimist kõrvaldatakse mittesöödavad osad, nagu puuvilja- ja marjavarred ja tupelehed, viinamarjadel — kobaravarred jne. Järgneb pesemine. Suured pirnid lõigatakse pooleks ja võetakse südamik välja. Paksu koorega pirnid kooritakse. Õunu ja pirne harilikult blanšeeritakse. Selleks, et vältida sealjuures keetes nende lõhkemist ja lagunemist, soovitatakse puuviljad paigutada 1—1,5 minutiks 60—70°-lisse kuuma vette ja siis järkjärgult tõsta temperatuuri kuni keemiseni. Blanšeerimise aeg oleneb puuvilja koosseisust, omadusest ja suurusest ning kõigub 1 kuni 10 minutini. Blanšeerimisel peavad puuviljad täiesti läbi keema. Parimaid blanšeerimise tulemusi saavutatakse kui seda toimetatakse 6—7-protsendilises suhkrulahuses. Pärast blanšeerimist jahutatakse blanšeeritud puuvilju ja marju jooksvas vees kuni 15—20°.

Ettevalmistatud puuviljad ja marjad laotakse tihedasti tünnidesse ja kaanetatakse. Siis kallatakse punniaugu kaudu jahe marinaad peale. 12—24 tunni pärast kontrollitakse, kuidas tünnid on marinaadiga täidetud ja täidetakse neid tarbekorral täiendavalt; seejärel lüüakse aukudesse punnid ja antakse tünnid nagu aedviljadki jääkeldrisse valmima.

Pärast valmimist realiseeritakse marineeritud puuviljad ja

marjad tünnides või kaalutakse nad klaaspurkidesse ja pärast seda pastöriseeritakse.

Vahel valmistatakse puuvilja- ja marjamarinaadid otseselt klaastaaras. Sel juhul kallatakse purkidesse asetatud puuviljad ja marjad marinaadiga üle, kaanetatakse õhukindlalt ja pastöriseeritakse. Selle valmistusviisi korral saadakse pisut halvema mihusega produkt.

Puuvilja- ja marjamarinaadid lastakse müügile kas iga liik eraldi või seguna. Konservitööstuse Peavalitsuse (Главконсерв) retseptuuri järgi valmistatakse segusid järgmistes vahekordades (protsentides):

Segu nr. 1.

Pirne	32—38%
Ploome või kirsse	32—38%
Tuhkpuumarju või viinamarju	27—33%

Segu nr. 2.

Ploome	32—38%
Kirsse või tuhkpuumarju . . .	32—38%
Viinamarju või musti sõstraid .	27—33%

Magushapude puuvilja- ja marjamarinaadide valmistamise puhul standardsetes klaaspurkides nr. 82 on puuviljade ja marinaadi vahekorrad protsentides sellised, nagu on märgitud tabelis 13.

Tabel 13.

Puuvilja nimetus	Vahekord protsentides	
	puuvilju	marinaadi
Kooritud pirnid	63,0	37,0
Koorimata pirnid. . . .	60,0	40,0

III osa.

PUU- JA AEDVILJADE KEEMILISED KONSERVIMISMEETODID.

Keemiline konservimine põhineb mõnede keemiliste ainete omadusel hävitavalt mõjuda mikroobidele. Selle tagajärjel välditakse ja pidurdatakse käärimist, mädanemist ja teisi lagunemisnähtusi. Sellised ained kannavad konservantide ehk antiseptikute nimetust.

On olemas terve rida antiseptilisi aineid, kuid kaugeltki kõiki neist ei või kasutada toiduainete konservimisel, sest nad on inimese tervisele kahjulikud.

Selleks et konserviv aine mõjuks teataval viisil mikroobile, peab ta olema lahustunud olekus ja tungima mikroobi rakukestesse.

Konservivate ainete mõju tõhusus sõltub mitmesuguseist tegureist: temperatuur, keskkonna vesinikuioonide kontsentratsioon (pH), keskkonna keemiline koosseis jne.

Konservandi mõju tõuseb koos temperatuuri tõusuga. Nii saadakse näiteks väävlishappega kuuma produkti konservides parem saadus, kui jahedat produkti sulfiteerides.

Määratu suur tähtsus antiseptikutega (mädanemist takistavate ainetega) konservides on konservitava aine vesinikuioonide kontsentratsioonil. Mida kõrgem on vesinikuioonide kontsentratsioon s. t. mida madalam on pH, seda mõjukam

on konservandi tegevus, seda vähem on tarvis teda lisada toiduaine säilitamiseks.

Antiseptilised ained ei tohi konservimisel sattuda keemilisse ühendusse konservitava produkti ainetega. Nii näiteks omab vesiniku ülihapend küll tugevat baktereid hävitavat mõju, kuid ta laguneb kiiresti ja tema konserviv mõju kestab väga lühikest aega. Seepärast kasutatakse vesiniku ülihapendit piima konservimiseks, kuid väga lühikeseks ajaks.

Väävlishappele on omane hapenduda ja ühineda aldehüüdidega ja ketoonidega (näiteks glükoosiga ja fruktoosiga). Seepärast väheneb tema kogus, mis lisandatakse konservitavale ainele, pikemaaegsel säilitamisel, ja sellega tuleb arvestada konservimiseks SO_2 annuse määramisel.

Konservivaid ja antiseptilisi aineid lisandatakse produktile väga väikestes annustes (harilikult kümnendikud ja isegi sajandikud protsendid konservitava aine kaalust). Kuid antiseptilised ained on enamikul juhtudest kahjulikud ka inimeste organismile, seepärast on nende kasutamine kõikides riikides vastavate seadusandlikkude eeskirjadega reglementeeritud.

Kahjulikkuse määralt inimorganismile võib konservivad ained jagada kolme rühma:

1. Konservandid, mis on absoluutselt inimesele kahjulikud, nagu fluorvesinikhape ja tema soolad, samuti formaldehüüd (formaliin).

Fluorvesinikhape (FH) ja selle soolad (FNa ja FK) avaldavad mürgitavat mõju ka kõige väiksemate annuste puhul, mis satuvad inimorganismi, tekitades läigastust, rõhitust ja valusid kõhus, suuremate annuste sattumisel aga väga tugevat seedimisorganite ja neerude ärritust. See on väga kange antisepik: ainete konservimiseks on küllalt 0,02—0,03%-ist.

Välismaal on soovitatud ja lubatud fluorvesinikhapet ja tema soolasid kasutada puuviljamahlade konservimiseks, kui need mahlad läksid alkoholita jookide tööstuse tooraineks,

kusjuures neid mahlu pidi enne tööstuses kasutamist ümber töötatama, selleks et kriidiga ($CaCO_3$)*sadestamise teel kõrvaldada FH. Kuid selgus, et täielikku FH sadestumist ei saavutatud. Ka suurte kriidi kogustega töötlemisel jäi mahla ikka teatav hulk FH-d vabalt või kaltsiumiga seotult, saavutamata täielikku fluorist vabanemist. Seda arvestades ei ole FH ja tema soolade kasutamine konservimisel üldse lubatavad.

Formaldehüüd (CH_2O) on kange desinfitseeriv aine, mis moodustab koos valkudega raskesti seeditavaid ühendeid. Ka väga väikestes annustes avaldab ta kahjulikku mõju seedimise fermentidele ja ärritab tugevasti limanahku. Peale selle on tal vastik lõhn.

Formaldehüüdi derivaat — urotropiin, [$(CH_2)_6N_4$] ehk heksametüleentetramiin on väikestes annustes vähe mürgine ja teda kasutatakse terajase kalamarja konservimisel, kuid mitte üle 0,1%.

NSV Liidus on fluorvesinikhappe ja tema soolade ning formaldehüüdi (formaliini) kasutamine toiduainete konservimisel keelatud.

2. Tingimusi kahjulikud konservandid on boorhape ja booraks ehk pura ning salitsüülhape.

Boorhapet [$B(OH)_3$] ja tema soola booraksit ehk pura — ($Na_2B_4O_7 . 10 H_2O$) kasutatakse loomasaaduste konservimiseks (kalamari, krabi ehk merivähk, anšoovis, munasaadused, margariin).

Boorhape on nõrk konservant ja seepärast tuleb teda produktide säilitamiseks lisandada suurel hulgal, vahel 1—1,4% ja enamgi, kuid sellises koguses muutub ta inimese tervisele kahjulikuks.

NSV Liidus lubatakse boorhapet ja booraksit ehk pura kasutada ainult terajase lõhemarja konservimisel mitte üle 0,3% purale ümberarvutatult. Puu- ja aedviljasaaduste konservimiseks boorhapet ei kasutata.

Salitsüülhape ($C_6H_4 < {OH \atop COOH}$) on kange konservant; tema lisandamist 0,02% võrra on küllalt puuviljade ja marjade säilitamiseks. Salitsüülhapu naatriumi sool takistab väga vähe käärimist ja mädanemist ja ta ei ole seetõttu konservimisel kasutatav.

Salitsüülhappe mõju inimorganismile, kui teda tarvitatakse suurel määral, avaldub mao limakesta ärritavas mõjus, kutsub esile iiveldust, oksendust ja peavalusid, häirib neerude tegevust jne. Et salitsüülhape meie organismile mõjub kahjustavalt on tema kasutamine konservandina paljudes riikides ning ka NSV Liidus keelatud.

3. Konservandid, mida võib lubada kasutada toiduainete konservimisel, on bensoehape ja bensoehapu-naatrium, sipelgahape, väävlishape.

Bensoehapet (C_6H_5COOH) leidub vabas olekus kui ka glükosiidina (vaktsiniin) pohlamarjades (0,24%) ja jõhvikates (0,02—0,06%).

Bensoehape kujutab endast tugevasti mõjuvat antiseptikut: toiduainete riknemise kaitseks on harilikult küllalt 0,05% bensoehappest või 0,1% bensoehapust naatriumist. Praktikas tarvitatakse harilikult bensoehaput naatriumi, sest see lahustub vees kergesti. Bensoehape lahustub vees väga halvasti, seepärast lahustatakse teda piirituses, selleks et tema ühtlast jaotumist konservitavas produktis oleks parem reguleerida.

Bensoehape ja tema soolad väikestes annustes ei ole inimese organismile kahjulikud, sest neerudes annavad nad reaktsiooni glükoosiga, mille tulemuseks on kahjutu hipuurhape, mis eemaldub organismist koos kusega. Sel põhjusel on bensoehappe ja tema soolade kasutamine toiduainete konservandina paljudes riikides lubatud.

NSV Liidus on Tervishoiu Ministeeriumi Õpetatud Meditsiinilise Nõukogu poolt bensoehaput naatriumi kuni 0,1% ula-

tuses lubatud kasutada puuvilja- ja marjapüreede, puuviljamahlade ja alkoholita jookide konservimiseks.

Bensoehappe konserviv mõju tuleneb konservitava aine happesusest, s. t. pH-st, seepärast annavad lubatud bensoehapu naatriumi normid (0,1%) küllaldasi tulemusi ainult küllaldaselt hapude produktide konservimisel.

Välismaades kasutatakse toiduainete konserveerimiseks parakloorbensoehappe naatriumi ($Cl \cdot C_5H_4 \cdot COONa$), nimetusega «mikrobiin». Puuviljasaaduste konservimiseks lisandatakse 0,5—1% mikrobiini. Konservimiseks kasutatakse ka paraoksübensoehappe estreid ja soolasid.

Sipelgahapet (HCOOH) kasutatakse välismail puuviljamahlade konservimiseks kuni 0,25%-ni. Meil ei ole tema kasutamine lubatud.

Väävlishape (H_2SO_3), mida kasutatakse praktikas SO_2 kujul, esineb meie puu- ja aedvilja konservitööstuses kõige enam kasutatava konservandina. Konservimist SO_2-ga nimetatakse sulfiteerimiseks.

Puuviljade ja marjade sulfiteerimine.

Sulfiteerimine, s. t. konservimine väävlishappe abil, on laialdaselt levinud meie puu- ja aedvilja konservimise tööstuses, selleks et säilitada tooraineid ja pooltooteid.

Väävlishape on kahjulik inimorganismile, kuid tema kasutamine on Tervishoiu Ministeeriumi Õpetatud Meditsiinilise Nõukogu poolt lubatud pooltoodete konservimisel, mis lähevad tööstustesse edasiseks töötlemiseks. Nende töötlemisel valmissaaduseks tuleb väävlishape kõrvaldada, s. t. produkti sedavõrd desulfeerida, et valmissaaduses ei leiduks SO_2-d enam, kui normides on lubatud.

Viimasel ajal kasutatakse väävlishapet vähestes annustes laialt puuviljade, marjade, puuvilja- ja marjapüreede ning puu-

vilja- ja marjamahlade konservimisel. Praktikas kasutatakse kas gaasisarnast väävlishappe anhüdriidi, mida saadakse väävli põletamisel, või vedeldatud väävlisanhüdriidi, mida keemiatehased lasevad müügile terasballoonides.

Harilikult sisaldab väävel vähesel määral arseeni (kuni 0,02%), kuid vahel võib arseeni sisaldus olla ka suurem. Kuna arseen töötlemisel võib sattuda väävlisanhüdriidi, siis on vajalik müügilolevat vedelat väävlisanhüdriidi enne kasutamist arseeni sisalduse suhtes kontrollida.

Vedel väävlisanhüdriid keeb —10°-lises temperatuuris 760 mm surve all. Vedela SO_2 aurude surve on harilikus temperatuuris 4—6 atmosfääri. SO_2 mahutamiseks kasutatavaid terasballoone katsetatakse 30 atmosfääri survel. Väävlisanhüdriidi sisaldavaid balloone tuleb säilitada jahedates, kuivades ruumides, kus temperatuur ei tõuse üle 20°.

Vedela SO_2 katsetamisel määratakse kindlaks ka mittelenduv jääk ja arseenisisaldus. Mittelenduvat jääki ei tohi olla (15°-lises temperatuuris) üle 0,1%.

Standardi järgi võib arseeni vedelas väävlisanhüdriidis olla mitte üle 2 mg 1 kg anhüdriidi kohta (0,0002%).

Väävlisanhüdriid lahustub vees ja siis saadakse väävlishape:

$$SO_2 + H_2O = H_2SO_3.$$

SO_2 lahustumine vees oleneb temperatuurist. Harilikus temperatuuris sisaldab küllastunud SO_2 lahus ligikaudu 7% SO_2-d. SO_2 sisaldust vesilahustes võib kindlaks määrata lahuse erikaalu järgi, täpsemalt aga joodilahusega tiitrimise teel.

Väävlishape jääb sulfiteeritud puuvilja- ja marjasaadustes osalt vabasse olekusse, osalt ühineb ta monosahhariididega (glükoosi ja fruktoosiga) ja puuviljade ning marjade värvainetega (agotsüaanidega); muutes neid värvituiks (diskoloreerides), ta ise osalt hapneb ja tekitab sulfaate.

Puuviljade sulfiteerimine väävlisanhüd-

riidiga gaasitamise teel (kuiv sulfiteerimine). SO_2-ga sulfiteerimist gaasitamise teel kasutatakse peamiselt õunte ja pirnide konservimisel, kuid seda meetodit võib kasutada ka teiste puuviljade konservimisel (aprikoosid, ploomid jt.).

Puuviljade gaasitamist toimetatakse tellistest või raudbetoonist kambrites, millede seinad ja laed on krohvitud ja põrandad betoneeritud või tsementeeritud.

Kuid gaasitamist võib teostada ka puust ruumides, millede seinad on valmistatud palkidest või korralikult punnitud laudadest. Selliste gaasituskambrite seinad kaetakse seest ja väljastpoolt papiga, mis pärast tõmmatakse üle sula tõrvaga. Kambri muldpõrand kaetakse pärast kõvakstampimist saviga. Kamber peab olema varustatud ventilatsioonitoruga, selleks et eemaldada SO_2 pärast gaasitamist. Harilikult tehakse sellistele kambritele kaks vastastikku asuvat ust. Selliste uste olemasolul kiireneb kambri õhustamine pärast gaasitamist.

Kambri maht võib olla selline, et sinna mahub 10—40 tonni värkeid puuvilju. Tema kõrgus ei tohi ületada 4 meetrit. Kuna SO_2 on õhust üle kahe korra raskem, siis on teda kõrgete kambrite ülemises osas vähem kui alumises.

Kõige sobivamaks tuleb lugeda gaasitamiskambreid, millede maht on 150—200 m^3, kusjuures nende pikkus on 8—10 m, laius — 5—6 m ja kõrgus — 3—3,5 m.

Kamber peab olema kindlasti suletav ja gaasikindel, selleks et gaasitamise ajal gaasi kaotsi ei läheks.

Sulfiteerimiskambrid peavad asuma tehase- ja eluhoonetest vähemalt 100 m kaugusel.

Sulfiteerimiskambrisse paigutatakse puuvili kastides või korvides. Kastid paigutatakse üksteise peale nii ritta, et ülemise kasti ja lae vahet oleks vähemalt 1 m. Kastiridade vahele paigutatakse latid, et gaas võiks paremini kastide vahel liikuda. Samaks otstarbeks jäetakse kastide ning seina vahele ruumi vähemalt 0,5 m ulatuses. Keset kambrit jäetakse 1,5—2 m

laiune vaba läbikäik gaasituspannide paigutamiseks. Ühe tonni (neto) puuvilja paigutamiseks vajatakse 11 m^3 kambri mahtu.

Pärast seda, kui gaasituskamber on täidetud puuvilja-kastidega, asetatakse kambri keskele pann, millel süüdatakse laastud või puusüsi ja kui pann on küllalt kuumenenud, kallatakse sinna vajalik kogus väävlit ning suletakse uksed õhukindlalt.

Väävlit võetakse arvates 0,142 kg 1 m^3 kambri mahu kohta või 2 kg väävlit 1 tonni puuvilja (neto) kaalu kohta (s.t. 0,2% puuvilja kaalust).

Põledes peaks väävel andma kahekordse koguse SO_2-d, kuid tegelikult saadakse ainult pool SO_2-d, kadude tõttu mittetihedas kambris, ja SO_2 hapnemisest SO_3-ks.

Aurav väävel settib väävliõite ehk -härmatise näol kambri külmadele seintele ja puuviljakastidele ning -korvidele. Seepärast tuleb väävlit võtta 2—3 korda rohkem, kui näitab teoreetiline arvestus.

Puuviljade gaasitamise kestus kambris oleneb puuviljade liigist, nende suurusest, küpsusest jne. ning kõigub 4 ja 20 tunni vahel.

Puuviljade gaasitamise aeg on ligikaudu järgmine (tundides):

magusatel õuntel	16—20 tundi
hapudel „	12—13 „
pirnidel	8—15 „
aprikoosidel	4— 8 „
tuhkpuumarjadel	8—14 „
ploomidel	8—14 „
laukapuumarjadel	6—12 „
murelitel ja kirssidel	14—16 „
marjadel	8—10 „

Puuvilju loetakse gaasitatuiks, kui nad on kaotanud oma loomuliku värvuse ja nimelt: kui õunad muutuvad valgeks, kirsid — punaseks, mustad sõstrad — lillakaspunaseks, punased sõstrad — valgeks, roosad murelid — valgeks, mustad murelid — roosaks. Aprikooside värvus peaaegu ei muutu.

Gaasitatud puuviljad peavad sisaldama järgmisel määral väävlisanhüdriidi (%):

õunad ja pirnid	0,10—0,12%
aprikoosid	0,09—0,12%
ploomid	0,09—0,10%
tuhkpuumarjad	0,09—0,11%

Pärast gaasitamise lõppu avatakse uks (või uksed), mitte ise kambri sisse minnes, ja ventilatsioonitoru. Selle järel tuulutatakse gaasitamiskambrit vähemalt 40 minuti vältel, mille järel hakatakse kambrit tühjendama.

Sulfiteerimise alal töötades peab silmas pidama, et SO_2 on inimorganismile kahjulik. Kui õhus leidub 0,005% SO_2-d, siis põhjustab see inimesel kerget ilanaha kõrvetist, kui ta viibib sellises õhus ligikaudu ühe tunni; kui aga õhk sisaldab 0,04% SO_2-d, siis on selliseş õhus viibimisel tõsisemad tagajärjed.

Seepärast peab söepanni väävliga kambrisse viiv inimene enne endale gaasimaski ette panema.

Kastides sulfiteeritud õunad jäetakse samasse pakendisse ning paigutatakse kastid üsna üksteise lähedale ilma igasuguste vahedeta.

Sulfiteeritud aprikoosid, virsikud ja ploomid, mida kasutatakse keedise valmistamiseks, paigutatakse tünni ja kallatakse üle puhta külma veega ning kaanetatakse õhukindlalt.

Aprikoose, virsikuid ja ploome, mis lähevad püreede valmistamiseks, säilitatakse tünnides ilma veeta. Mureleid, kirsse, tuhkpuumarju ja teisi puuvilju ning marju säilitatakse tünnides ka ilma veeta. Gaasitatud puuvilju säilitatakse kuivas

ruumis, kus temperatuur ei tõuse üle 12°. Sulfiteeritud puuviljade hoiuruume ei tuulutata.

Puuviljade ja marjade sulfiteerimine väävlisanhüdriidi lahuses. Väävlishappe-lahus saadakse juhtides vedelat väävlisanhüdriidi balloonidest külma vette. Vedela SO_2 mõõtmiseks kasutatakse sulfitomeetrit (joon. 84), mis koosneb paksude seintega gradueeritud silindrist A, mis poltide ja mutrite abil on tugevasti kinnitatud metallist aluse ja kaane vahele.

Et sulfitomeeter oleks hermeetiline, paigutatakse silindri äärte ja ketaste vahele kummist või metallist tihendusrõngad. Sulfitomeetri põhjas on: a) auk, mille kaudu vedel SO_2 tuleb balloonist sulfitomeetri silindrisse, b) kõrvalauk, mille kaudu gaas lastakse silindrist sulfiteeritavasse vedelikku; c) kolm kõrvalkraani: nr. 1 — õhu väljalaskmiseks silindrist (see kraan on ühendatud metallist toruga, mis asub silindri sees); nr. 2 — SO_2 sisselaskmiseks mainitud augu kaudu, ja nr. 3 — anhüdriidi laskmiseks sulfiteeritavasse vedelikku küljepealse augu kaudu.

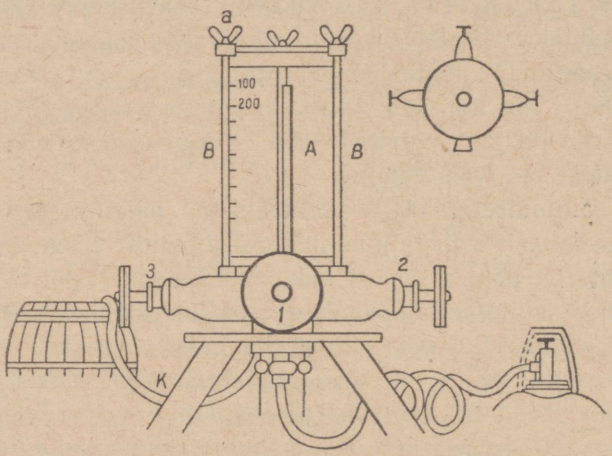
Sulfitomeeter kinnitatakse ümmargusele metallist kolmejalasele alusele, mille keskel on auk ja vask toru, mis mutrite (d) abil on ühendatud anhüdriidi sisaldava ballooniga ja vasktoruga K, mille kaudu SO_2 juhitakse sulfiteeritavasse vedelikku. Selle toru otsa tõmmatakse kummtoru, mille teise otsa on kinnitatud klaastoru, millega on sobiv segada SO_2-d sulfiteeriva vedelikuga.

Töö toimub järgmises korras:

1) õhu väljasurumine sulfitomeetrist: avatakse SO_2-d sisaldava ballooni ventiil, sissevoolu-kraan nr. 2 ja väljavoolu-kraan nr. 1;

2) vedela väävlisanhüdriidi mõõtmine: suletakse kraan nr. 1, väävlisanhüdriid täidab silindri vajaliku kõrguseni, mille järel suletakse sissevoolu-kraan nr. 2;

3) sulfiteerimine: avatakse kraan nr. 3 ja väävlisanhüdriid voolab sulfitomeetrist toru mööda, mille ots on juhitud puhtasse külma vette, mis asub klaasnõus või tünnis.



Joon. 84. Sulfitomeeter.

Teades kasutamisele võetud vee kogust, võib arvestada SO_2 hulka, mis on vajalik nõutava kontsentratsiooniga lahuse valmistamiseks.

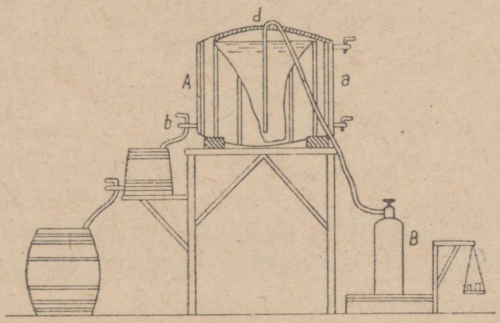
Kui puudub sulfitomeeter, siis valmistatakse vajaliku kontsentratsiooniga SO_2 lahus lastes gaasi otseselt balloonist vette, kusjuures SO_2 balloon paigutatakse kaaludele ja SO_2 kaalu vähenemise järgi balloonis määratakse kindlaks sellest väljunud SO_2 hulk.

Võib ka veenõu paigutada kaaludele ja lasta väävlisgaas vette. SO_2 hulga üle vees otsustatakse vee nõu raskuse suurenemise järgi.

Lahuse paigutamiseks kasutatakse suurt tammest tõrt A, mis on asetatud kuni 2 meetri kõrgusele alusele (joonis 85).

Anum on varustatud veemõõdu-klaasiga (a), kraaniga (b)

lahuse väljalaskmiseks ja punniauguga (d) vee sissekallamiseks ja gaasi sisselaskmiseks. Anuma maht tehakse täpselt kindlaks. Anumasse kallatakse kindlaksmääratud hulk külma vett ja balloonist B juhitakse kummivoolikut mööda, millel klaastoru otsas, balloonist vedelat väävlisanhüdriidi anuma põhja. Balloon SO_2-ga asub kümnendikkaalul ja tema raskuse vähenemise järgi otsustatakse balloonist väljunud SO_2 koguse üle. Gaasi väljavoolu kiirus ei tõuse üle 2 kg tunnis. SO_2-lahuse valmistamisel esineb küll teatav kadu, kuid korralikul töötamisel ei tohi see kadu ületada 2%.



Joon. 85. Väävlisanhüdriidi lahuse valmistamise seadis.

Pärast SO_2-lahuse valmimist tuleb seda anumas segada ja SO_2 hulka lahuses kontrollida areomeetri abil või veel parem laboratooriumis, mille järel tarbekorral lahust täiendatakse vajaliku kontsentratsioonini.

Sulfiteerimiseks valmistatakse algul töötamis-lahus, mis sisaldab 2% SO_2-d või isegi rohkem. Kui aga lahus valmistatakse samas sulfiteerimispunktis, siis on sobivam kohe algul valmistada sellise kontsentratsiooniga lahus, nagu see on ette nähtud sulfiteeritavate puuviljade leotiste jaoks.

Tervishoiu Ministeeriumi Õpetatud Meditsiinilise Nõukogu

poolt on sulfiteeritud puuviljades ette nähtud järgmised väävlisanhüdriidi normid.

	SO_2 %	SO_2-d 1 kg puuviljade kohta grammides
Aedmaasikatel	0,2	2,0
Vaarikatel ja põldmarjadel	0,2	2,0
Metsmaasikatel	0,2	2,0
Mustadel, punastel ja valgetel sõstardel	0,15	1,5
Tikritel	1,15	1,5
Murelitel	0,2	2,0
Kirssidel	0,3	3,0
Aprikoosidel	0,15	1,5
Ploomidel	0,15	1,5
Mustikatel	0 15	1,5

On kindlaks määratud, et puuviljade sulfiteerimisel tünnides tuleb lisada vett järgmistes kogustes (%-des puuviljade kaalust):[1]

aedmaasikatele	10
vaarikatele ja põldmarjadele	4
metsmaasikatele	10
sõstardele	4
murelitele	20
aprikoosidele	15
tikritele	10
mustikatele	4
ploomidele	15

SO_2 töötluslahused tuleb valmistada arvesse võttes, et juur-

[1] D. A. Verner, Aedviljade ja marjade sulfiteerimine 1942 (vene k.).

delisatava vee kogusega koos oleks lahuses vajalik kogus SO_2-d.

Vajalik SO_2 kogus töötluslahuses leitakse, kui vajalik annus anhüdriidi korrutatakse 100-ga ja jagatakse vee protsendiga, mis on tarvis lisada puuviljadele.

Nii on aedmaasikate konservimiseks tarvis 2 grammi SO_2-d 1 kg marjade kohta; vee hulk, mida on tarvis lisada tünnis säilitatavatele aedmaasikatele selleks, et täita kõik marjade vahed, on 10%. Siis on 1 liitri töötluslahusesse vajaliku SO_2 kogus:

$$\frac{2 \cdot 100}{10} = 20 \text{ grammi.}$$

Nii on tarvis aedmaasikate sulfiteerimiseks valmistada töötluslahus, mis sisaldab 20 grammi SO_2-d 1 liitris, ja selle lahusega täita aedmaasikate tünn.

Sulfiteeritud puuviljade ja marjade taara. Puuviljade ja marjade väävlishappega konservimisel on suur tähtsus taaral. Sulfiteeritud puuviljad paigutatakse tammest tünnidesse. Tammest tünnide asemel on lubatud kasutada ka pöökpuust tünne, kivisüdamikega puuviljade ja marjade paigutamiseks ka haavast tünne. Esimese ja teise sordi puuviljade ja marjade tünnid peavad mahutama 100—200 kg neto, kuna kolmanda sordi saadusi on lubatud saata müügile igasuguse suurusega taaras.

Tünne tuleb enne tarvitusele võtmist hoolikalt ette valmistada. Tammetünnides on palju park- ja värvaineid, mida tuleb võimalikult välja uhtuda, muidu võivad sellistes tünnides sulfiteeritud puuviljad ja marjad muutuda tumedaks. Nii tumenevad näiteks aedmaasikad halvasti uhutud tünnis, seepärast et nendes leiduvad rauaollused ühinevad parkainetega (mis eralduvad tünni laudadest) ja tekitavad rohekasmusta parkhapu raua.

Seepärast tuleb tünne hoolikalt pesta ja soodalahusega läbi aurutada, siis pidada puhta veega täidetult kuni kasutamiseni ning aeg-ajalt vett vahetada.

Tünne parafineeritakse, selleks et nende laudadest parkained ei satuks sulfiteeritud ainetesse. Parafineerimisega tagatakse ka parem tünnide hermeetilisus.

Aedmaasikate sulfiteerimine. Parimaiks sulfiteeritavaiks aedmaasikaiks peetakse järgmisi sorte: viktooria (printsess, koralka), ketteni ime, jukunda, lakston, šarpless jt. Konservimiseks sobivad koristamisealised marjad, s. t. päeva kaks enne täielikku valmimist. Marjadel peavad olema küljes marjavarred, marjad ise värsked, terved, puhtad, tihedad ja muljumata. Muljutud, mullaseid ja haigustest nakatatud marju ei ole lubatud sulfiteerida.

Maasikad tuleb sulfiteerida kohe korjamise päeval. Üle 24 tunni seisnud maasikad ei kõlba heakvaliteetse sulfiteeritud produkti valmistamiseks.

Sulfiteerimispunkti toodud maasikad tuleb puhastada tupelehtedest ja sortida suuruse järgi kolme sorti, kusjuures eraldatakse ka kõlbmatud marjad ja mitmesugused lisandid.

Pärast marjade puhastamist ja sortimist pestakse neid, kui nad on liivased, kastes neid kolmel korral korviga puhtasse külma vette, mille järel nad jäetakse nõrguma. Suurettevõtteis pestakse maasikaid konveieriga pesumasinas.

Nii ettevalmistatud maasikad paigutatakse tünni, kallates neid samal ajal (2—3 korda) üle konserviva lahusega.

Konserviv lahus peab sisaldama 2% SO_2-d ja 0,6% kustutatud lupja (lubi tekitab lahuses kaltsiumi bisulfitit). Sellist lahust võetakse 10—11% marjade kaalust. SO_2 sisaldus sulfiteeritud maasikates ei tohi ületada standardi järgi 0,2%. Kaltsiumi bisulfit tihendab marjade sisu ja kaitseb neid sellega moondumise eest.

Täidetud tünne täiendatakse 4—5 päeva pärast, kui mar-

jad on vajunud, teistest tünnidest sulfiteeritud marjadega kuni ettenähtud määrani. Täiendatud tünnid kaanetatakse, lüüakse punniaukudesse punnid, lõigatakse kaanest väljaulatav punni osa ära ja lüüakse punni peale plekkplaat.

Vaarikate sulfiteerimine. Sulfiteerimiseks kõlbavad ainult värsked, puhtad, täiesti valminud marjad. Mullased, kuivanud, ussitanud ja haigustest nakatatud marjad selleks ei kõlba. Valgeid ja kollaseid vaarikaid ei sulfiteerita.

Juhul, kui vaarikad on ussitanud, paigutatakse nad 1—2 tunniks 2%-lisse keedusoola-lahusesse: ussid tõusevad soolvee peale ja nad koristatakse ära, vaarikad aga pestakse vees puhtaks.

Pärast tupelehtedest ja lisanditest puhastamist kallatakse vaarikad tünni ja valatakse järk-järgult (kahel-kolmel korral) 5-protsendilise väävlisanhüdriidi lahusega üle, 4% ulatuses marjade kaalust. Sulfiteeritud vaarikad ei tohi sisaldada SO_2-d rohkem kui 0,2% ja vähem kui 0,12%.

Mustade sõstarde sulfiteerimine. Enne sulfiteerimist kõrvaldatakse sõstarde hulgast väikesed ja rohelised marjad kui ka varreotsad ning blanšeeritakse neid auruga või keeva veega, selleks et teha kesta pehmemaks. Pehmenenud kesta rakukeste värvaine (antotsüaniin) vabaneb ja värvib marjade rohelise sisu punaseks. Marjad jäävad sealjuures enamikus terveks. Sõstarde sulfiteerimiseks võetakse SO_2-d 1,5 grammi 1 kg marjade kohta, s. t. iga 100 kg marjade konservimiseks on vaja 3,9 liitrit 4-protsendilist väävlisanhüdriidi lahust. Sulfiteeritud sõstardes ei tohi SO_2-d leiduda üle 0,15% ega alla 0,12%.

Tikrite sulfiteerimine. Sulfiteerimiseks võetakse korjamiseks valminud marjad, sorditakse need mihuse järgi; puhastatakse vartest ja pestakse, siis blanšeeritakse neid keevas vees 1—2 minuti kestel, olenevalt nende valmisusest ja

sisu tihedusest. Selle järel sulfiteeritakse neid nagu musti sõstraidki.

Kirsside sulfiteerimine. Kirsse sulfiteeritakse tervelt, koos kivisüdamikuga, korjamise eas, värskelt, puhtalt, kahjuritest puutumatult ja haigustest nakatamatult. Vartest puhastatud ja sorditud kirsid kallatakse tünnidesse ja valatakse 1—1,5-protsendilise SO_2 konserviva lahusega üle. Seda lahust kasutatakse 15—20% kirsside kaalust, olenevalt lahuse kontsentratsioonist. Valmis sulfiteeritud kirssides ei tohi SO_2-d olla üle 0,3% ega alla 0,12%. Sulfiteeritud kirsid peavad olema terved, moondunud marju ei tohi leiduda üle 5%.

Murelite sulfiteerimine. Valgeid, kollaseid ja roosasid mureleid sulfiteeritakse kivisüdamikuga kui ka südamikuta. Sulfiteerimiseks kõlbavad suured tiheda, mitte väga mahlaka sisuga, väikese kiviga puuviljad. Eriti sobivateks peetakse drogaana, roosa napoleoni ja frants joosepi sorti; pisut vähem väärtuslikke valmisprodukte saadakse eltoni ja žebulee sortidest.

Sulfiteerimiseks kasutatavad puuviljad peavad olema täiesti valminud (kuid mitte pehmed), värsked, puhtad, kahjuritest rikkumata ja seenehaigustest nakatamata. Pärast korjamist ei tohi mureleid jätta seisma üle 24 tunni. Enne sulfiteerimist sorditakse murelid mihuse ja suuruse järgi ning puhastatakse tupelehtedest ja vartest. Kivid eemaldatakse käsitsi väikese 6—7 mm laiuse aasa abil, mis valmistatakse kokkukeeratud vasktraadist või kübaranõelast, millega katkestatakse mureli koor varre ühinemise kohast mureliga. Kivisüdamikest vabastatud murelite sulfiteerimisel on puhastatud puuvilja kaal 70—80% toormurelite kaalust. Kaod on sealjuures järgmised: kivisüdamikud — 12—16%, marjavarred — 3—5%, mahla kadu — 1—6%. Kivisüdamiketa murelid paigutatakse tünni ja kallatakse üle 1-protsendilise SO_2-ga 25% määral murelite kaalust.

Selliselt sulfiteeritud murelid peavad sisaldama SO_2-d 0,2%. Standardi järgi on SO_2 murelites lubatav 0,12 kuni 0,3%.

Terveid mureleid koos kivisüdamikega harilikul viisil sulfiteerides, s. t. neid väävlishappe-lahusega üle kallates, saadakse halb valmissaadus, sest murelid paisuvad ja lõhkevad. Et seda ei juhtuks, sulfiteeritakse mureleid järgmiselt: tammetünnidesse paigutatakse puhastatud murelid ja kaanetatakse tünnid. Siis pistetakse punniaugust sisse 20 sm pikkune klaastoru, mille teine ots on ühendatud kummist vooliku abil sulfitomeetriga. Siis lastakse sulfitomeetrist murelitega täidetud tünni SO_2-gaasi 1,5 grammi 1 kg murelite kohta; seejärel võetakse punniaugust klaastoru välja ja lüüakse punn auku. 4—6 tunni pärast, kui murelid muutuvad pehmeks ja eritavad teatava hulga vett, kallatakse punniaugu kaudu 0,5-protsendilist SO_2-lahust 16—17% määral murelite kaalust ja pannakse punn jälle auku. 5—10 päeva pärast seda toimingut avatakse kaas ja täidetakse tünn sulfiteeritud murelitega. Selliselt valmistatud murelid sisaldavad 0,2—0,23% SO_2-d. Standardi järgi on sulfiteeritud murelites lubatav SO_2 sisaldus 0,12—0,3%.

Sulfiteeritud murelitel on kollakaskreem värvus ja nende konsistents peab olema tihe, mitte laialivalguv või veniv.

Aprikooside sulfiteerimine. Sulfiteerimiseks võetakse valminud, värsked, puhtad, tihedad ja terved aprikoosid. Ei ole lubatav sulfiteerida mullaseid, muljutud, mädanevaid, kahjuritest rikutud ega haigustest nakatatud aprikoose.

Aprikoosid sorditakse mihuse järgi, pestakse, lõigatakse viirgupidi pooleks ja eemaldatakse kivisüdamikud (mille kaal on 10—12% aprikoosi kaalust), blanšeeritakse keevas vees 1—2 minuti jooksul, olenevalt aprikooside valmisusest ja nende koore paksusest. Selliselt ettevalmistatud aprikoosid paigutatakse tünni ja valatakse nendele 1-protsendilist SO_2-lahust, võttes seda 15 liitrit 85 kg aprikooside kohta. Sulfiteeritud

aprikoosid peavad standardi järgi sisaldama SO_2-d 0,12—0,15%.

Ploomide sulfiteerimine. Selleks sobivad roheline ja kollane renklood, kollased munasarnased, vengerka ja teised sordid.

Ploomid peavad olema valminud, värsked ja puhtad. Pärast puhastamist vartest ja mihuse järgi sortimist blanšeeritakse ploome kuumas vees 1—2 minuti vältel, kallatakse pärast jahtumist tünnidesse ning valatakse üle 1-protsendilise SO_2-lahusega, arvestades iga 85 kg ploomide kohta 15 liitrit lahust. Sulfiteeritud ploomid peavad standardi järgi sisaldama 0,12—0,15% SO_2-d.

Ploome sulfiteeritakse nii kivisüdamikega kui ka ilma. Blanšeerimisel on lubatavad ka katkikeenud ploomid. Vengerka sorti ploome sulfiteeritakse pärast südamike kõrvaldamist.

Desulfiteerimine (sulfitist vabastamine). Sulfiteeritud puuviljad ja marjad kujutavad endast pooltooteid, mida kasutavad kondiitri- ja konservitööstused. Valmissaaduseks ümbertöötamisel tuleb neid vabastada väävlishappest, s. t. neid tuleb desulfiteerida.

Sulfitist vabastamine toimub produktide keetmise teel. Sealjuures väävlisgaas haihtub. Väävlishappe suhkruühendid lagunduvad kuumendudes oma komponentideks ehk osisteks ja vabanenud anhüdriid haihtub.

Sulfitist vabastamise uurimine sulfiteeritud marjadest ja puuviljadest keediste keetmisel näitas, et keetmisprotsessis saavad marjad oma loomuliku värvuse tagasi, sest SO_2 haihtub, ja keediste analüüs näitas, et nendes puudus väävlishape.

Sulfiteeritud marjadest saadakse heamihuseline keedis. Keetes marjad ei laostu ega purune. Marjade ja siirupi värvus taastub ja muutub normaalsele lähedaseks; aroom säilib.

Ka sulfiteeritud puuviljadest ja marjadest valmistatud tsukaadid, džeemid, marmelaad-keedised jne. on heamihuselised.

Puuvilja- ja marjapüreede ning mahlade sulfiteerimine.

Sulfiteerimist kasutatakse ka õunapasta ja teiste puuviljapüreede konservimisel, mida tarvitatakse marmelaadi ja teiste kondiitrisaaduste valmistamiseks. Püree sulfiteerimine toimub vastava hulga väävlisanhüdriidi lisandamisel ja hoolikal läbisegamisel.

Püree konservimisel kasutatava SO_2 norm on 0,12% püree kaalust.

Võib sulfiteerida ka vedelat tomatipüreed, lisandades 0,15% SO_2-d. Sulfiteeritud tomatipüree säilib hästi ja tema kahekordse keetmise järel on väävlishape peaaegu täiesti kadunud.

Puuvilja- ja marjamahlad, mis lähevad ekstraktide, siirupite ja alkoholita jookide valmistamiseks, konserveeruvad hästi, kui neile lisandatakse väävlisanhüdriidi. Sulfiteeritavate mahlade konservimiseks määratud SO_2 norm on 0,2% mahla kaalust.

Desulfiteerimine toimub siin kas mahla keetmise teel või vesiniku ülihapendiga töötlemisel, mis hapendab väävlishappe väävelhappeks.

$$H_2SO_3 + H_2O_2 = H_2SO_4 + H_2O,$$

viimane aga sadestub kriidi lisandamisel.

$$H_2SO_4 + CaSO_3 = CaSO_4 + CO_2 + H_2O;$$

tekkiv gips eemaldatakse kurnamisega.

Puuvilja sulfiteerimispunkti seadistamine.

Punktil peavad olema valged ruumid või varjualused puuvilja puhastamiseks, pesemiseks ja sortimiseks, peab olema ruum, mis on varustatud aurukatlaga või pliidiga sõstarde, tikrite ja ploomide blanšeerimiseks ja vee keetmiseks, laod

taara, valmiskauba ja väävlisanhüdriidi balloonide säilitamiseks.

Sulfiteerimispunktis on vajalik järgmine inventar.

Tünnide jaoks:

tünnissepa tööriistade kogum (komplekt);

kõrkjad (tünni uuretesse panemiseks), presendid;

väävel (gaasitamiseks);

trafaretid ehk piirikud ja värvid tünnide markeerimiseks.

Tooraine töötlemiseks:

sõelad ja puuvilja pesemise abinõud;

messingist liuad sõstarde ja teiste marjade blanšeerimiseks;

lusikad või teravnõelad mureli südamike eemaldamiseks või vastav masin;

noad aprikooside tükeldamiseks, puust mõlad puuviljade SO_2-lahusega segamiseks.

Sulfiteerimiseks:

väävlisanhüdriidi lahuse valmistamise seadis;

balloonid vedela väävlisanhüdriidiga;

prantsuse võti gaasiballoonide avamiseks ja vasktoruga vastumutter;

seibidega ja klaasist otsikutega kummivoolikud;

areomeeter väävlishappe lahuse erikaalu määramiseks;

sulfitomeetrid;

gaasimaskid;

pügaldatud (gradueeritud) silindrid; klaaslehtrid;

sajandik-kaalud;

kauss-kaalud ja kaaluvihid;

emailitud või tinutatud panged.

Sulfiteerimispunktis peab asuma vastava seadistusega keemiline laboratoorium lahustes ja valmissaadustes väävlisanhüdriidi määramiseks ja väävli analüüsimiseks, kui ka puuviljade mihuse määramiseks vastavalt standardi nõuetele.

IV osa.

PUU- JA AEDVILJADE KONSERVIMINE.

Kõiki puu- ja aedvilja töötlemise viise, mida kasutatakse nende säilitamiseks laiemas mõttes, võib nimetada konserv-miseks ja sellisel teel saadud produkte konservideks. Sõna «konserv» on ladinakeelne ja tähendab «alalhoidmist», «säilitamist». Praegusel ajal kasutatakse sõna «konserv» palju kitsamas mõttes. Nüüd nimetatakse konservideks harilikult toiduaineid, mida säilitatakse steriliseeritult hermeetiliselt kaanetatud plekk- või klaaspurkides. See konservimise viis leiutati hiljem teistest viisidest (umbes 140 aastat tagasi). Konservimine arenes, olenevalt nendest nõuetest, mis talle esitati seoses ühiskondliku elu muutumisega. Praegusel ajal on konservid omandanud suure tähtsuse inimeste toitlustamisel kõikides maailma maades. NSV Liidus mängivad nad eriti suurt ja tähtsat osa seoses meie maa laialdaste territooriumidega, mis ulatuvad kaugele aed- ja juurvilja kasvatamise piirkondade taha, ja seoses värskete produktide sinna transportimise raskustega.

Eriline tähtsus on konservidel sõjaaja olukorras nii sõjaväe kui terve elanikkonna toitmisel.

Hermeetiliselt suletud nõudes kuumutamise teel toiduainete säilitamise süsteemi leiutamise au kuulub prantslasele Nikolai Apperile (1750—1841). 1795. a. võttis ta osa prantsuse valit-

suse poolt väljakuulutatud konkursist, selleks et leiutada võtteid laevastiku varustamiseks aedviljaga ja teiste toiduainetega sellisel kujul, mis tagaks nende kauaaegset säilitamist ja samal ajal vähe muudaks nende loomulikke omadusi. Nikolai Apper lahendas selle ülesande ja omandas õigusega temale pärastpoole antud nime «konservitööstuse isa».

Kuid tema ei teadnud ega suutnud seletada neid protsesse, mida ta kasutas ainete konservimisel, ta ei tundnud ka neid põhjusi, millest tuleneb konservide riknemine.

Nende põhjuste selgitamine kuulub kuulsale prantsuse teadlasele L. Pasteur'ile, kes pani aluse mikrobioloogiale. Tema andis oma töödes konservimisele täpse teadusliku põhjenduse ja lõi selge käsituse konservide riknemise põhjustest. Pärast L. Pasteuri tööde ilmumist hakkas konservitööstus laialt arenema.

Meil algas konservitööstuse arenemine pärast Suurt Oktoobrirevolutsiooni, eriti pärast 1928. a.

Praegusel ajal on NSV Liidus konservitööstus kujunenud suurtööstuseks. Kõik konservitehased on mehhaniseeritud ja varustatud kõige uuemat süsteemi masinatega, mis enamikus on toodetud kodumaal.

Konservitud ainete taara. Hermeetiliseks sulgemiseks kõige sobivama taara valmistamine on konservitööstuses väga tähtis asjaolu. See taara peab olema kerge, mugav, kindel, vastupidav nii välistele kui ka sisemistele keemilistele muutustele, küllaldaselt soojust juhtiv, hästi välja kannatama järske temperatuuri muutusi jne. Kuid seni pole leiutatud sellist konservide taarat, mida võiks ühteviisi kasutada igat liiki konservide jaoks. Praegusel ajal kasutatakse konservitööstuses hermeetiliselt suletavat metallist ja klaasist taarat. Ühte liiki konserve on parem konservida plekist, teisi liike klaasist anumates. Rohkem kasutamist leiab metallist taara.

Metall-taara. Metallist purgid valmistatakse valgest plekist. Nõnda nimetatakse parimat sorti plekki, mis on kaetud tina korraga, mida peaaegu ei mõjuta õhk, niiskus, nõrgad orgaanilised happed ega soolad.

Purkide valmistamiseks kasutatakse mitmesuguses paksuses plekki, olenevalt purkide suurusest ja rõhumisest, mis tekib nendes steriliseerimisel.

Kasutatakse ka lakitud plekkpurke, mis on valmistatud tinutatud plekist ja on kaetud isoleeriva laki korraga. Lakk peab aga metallile tugevasti külge hakkama, kannatama kuni 130° kuumutamist, peab olema vastupidav lahjadele hapetele ja leelistele ega tohi sisaldada mürgiseid lisandeid.

Niisuguseid lakitud purke kasutatakse eriti tugevasti erineva loomuliku värvusega puuviljade konservimisel (nagu kirsid, ploomid jms.) selleks, et neid kaitsta siniseks muutumise eest, mida esineb lihtsate plekkpurkide kasutamisel.

Plekk-taara valmistamine. Puuviljade ja marjade konservimisel kasutatakse silindrikujulisi plekkpurke, mis koosnevad korpusest ja sellele külgevaltsitud alumisest ning pealmisest osast — põhjast ja kaanest. Korpuse valmistamiseks keeratakse teatavas suuruses pleki tükk silindriks, mille äärte ühendamiseks kasutatakse kahte moodust: tinutamis- ja lukustamisviisi. Esimese viisi puhul pannakse korpuse üks äär teisele ja joodetakse tinaga kinni. Tekib pikiõmblus.

Et saada «lukustusõmblust», koolutatakse plekkplaadi ääred üksteisele vastupidises suunas, mis annab võimaluse neid kokku haakida ja pärast pressimist saada tugev õmblus (lukk). Lukku võib teha kas välja või sissepoole (joonis 86).

Et teha õmblust hermeetiliseks, joodetakse teda väljastpoolt tinaga. Jootmiseks kasutatakse plii (60%) ja tina (40%) sulamit.

Kuna pliiühendid on väga mürgised, siis ei tohi pikiõmbluse siseküljele tekkida jootmisest mingeid uhteid. Vastasel juhul

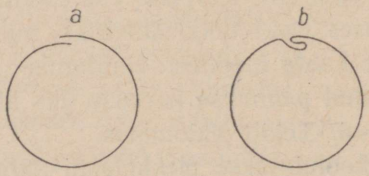
võivad sulamiga kokkupuutuvasse produkti üle minna pliiühendid.

Kui silinder on kokku joodetud, siis läheb ta äärikupainutamis- (flantsimis-)masinasse, mis mõlemalt poolt painutab korpuse äärt 3 mm laiuselt (korpuse käänis). Selle operatsiooniga lõpeb korpuse valmistamine. Plekkpurkide korpused valmistatakse vastaval automaatmasinal.

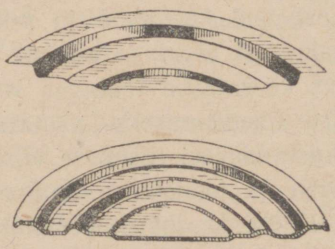
Purgi põhi ja kaas valmistatakse stantsimise teel. Nad võivad olla sirgete ja pisuti painutatud (keeratud) äärikutega (joonis 87).

Esimest tüüpi (sirgete äärikutega) põhjadele ja kaantele kleebitakse õhukindluseks kummist rõngad; keeratud äärikutega põhjade ja kaante juures aga kasutatakse kummipastat, mida asetatakse nende rõngakujulisse süvendisse pastamismasinaga.

Praegusel ajal kasutatakse enamikus keeratud äärtega põhju ja kaasi.



Joon. 86. Korpuse äärte ühendamine: a — tinutamisviisil, b — lukustamisviisil.

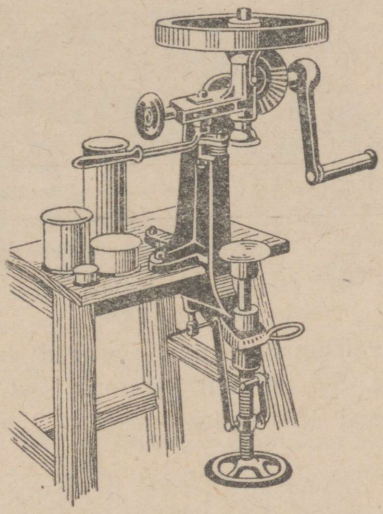


Joon. 87. Ülal otseäärtega, all käänisäärtega põhi ja kaas.

Purkide sulgemismasin. Et saada valmis purki, tuleb põhi korpusega ühendada. Seda operatsiooni nimetatakse purkide sulgemiseks ja teostatakse sulgemismasina abil.

Sulgemismasinaid on käsitsi, pool-automaatselt ja automaatselt töötavaid (täiesti mehhaniseeritud).

Selle operatsiooni sisu on hästi näha käsimasina tööst, millel on järgmine konstruktsioon (joonis 88).

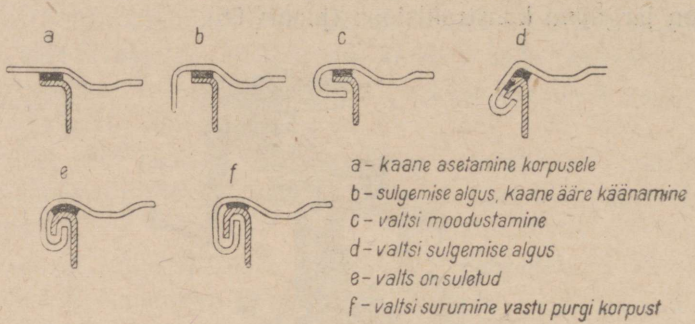


Joon. 88. Käisitsitöötav sulgemismasin.

Metallist alus, mis on kinnitatud kindlaltseisva laua ääre külge, omab oma alumises osas platvormi, mida võib kruviseadeldise abil tõsta ja alla lasta. Ülemises osas, platvormi vastas on alus varustatud võlli otsa kinnitatud padruni ehk põhikuga, mida paneb keerlema hammasratas hooratta abil.

Padrun ehk põhik on nii välja treitud, et ta täiesti ja täpselt mahub põhja või kaane sissesurutud või -pressitud osasse. Kaanega kaetud korpus asetatakse lauale ja surutakse vastu kiiresti pöörlevat põhikut, mille tõttu hakkab pöörlema terve purk. Põhja või kaane korpuse külge valtsimine (sulgemine) toimub kahe valtsi abil, mis on võlli külge kinnitatud põhi-

kuga ühekõrgusel. Esimene valts painutab põhja või kaane ja korpuse äärikuid, teine surub neid tihedaks hermeetiliseks õmbluseks, millest tekib purgi otsõmblus (joonis 89).



Joon. 89. Plekkpurgi valtsi tekkimise skeem.

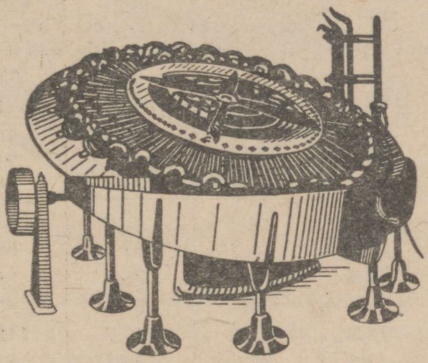
Uusimates valtsimismasinates liiguvad valtsid, kuna purk ise püsib paigal. Sel on suur paremus, sest siis ei teki purgi sisu laialipritsimist selle kaanetamisel.

Purkide õhukindluse (hermeetilisuse) proovimine.

Täidetud ja kaanetatud purkide õhukindlust proovitakse tingimata eriaparaatide abil. Selliseid aparaate on kahte tüüpi: märg-aparaadid (vesitestorid) ja kuivaparaadid. Esimest tüüpi lihtsaim aparaat (joonis 90) töötab järgmisel põhimõttel. Katsetatavad purgid vajutatakse avatud otsi pidi eriseadeldise abil tugevasti kummist aluse külge, millel on auk keskel. Sellesse auku kinnitatakse kummivoolik, mille kaudu pumbatakse purki õhku pärast tema vette paigutamist.

Kui selle pumpamise ajal tekib vees vulle, siis ei ole purk õhukindel. Kuiva tüüpi aparaatides proovitakse õhukindlust vaakuumi abil. Kui purk on õhukindel, siis ta imendub vastavate masinaosade külge, kui aga purgis on auke, siis ta ei

imendu masinale, vaid kukub konveierile. On ka selliseid kuiva tüüpi masinaid, mis töötavad suruõhuga (Donald'i tüüpi aparaadid).



Joon. 90. Automaatne vesiitestor.

Praegusel ajal on plekkpurkide valmistamine täiesti mehhaniseeritud. Üksteise järele asetatud ja konveieritega ühendatud automaat-masinad sooritavad kõik purgivalmistamise operatsioonid, alates plekilõikamisest ja lõpetades valmispurgi õhukindluse katsetamisega.

Silindriliste plekkpurkide suuruse mõõted, mida kasutatakse NSV Liidu konservitööstuses, on toodud tabelil 14.

Konservide valmistamist arvestatakse nn. «leppepurgi» alusel, mille maht võrdub 353,4 ml ja mille mõõted on 100×45 mm.

Klaas-taara on vastupidav keemilistele mõjudele puu- ja aedviljade konservimisel. Selle taara kasutamisel jääb ära väga kuluka metalli, tina, tarvitamine. Peale selle on tarbijal võimalik teda huvitavat kaupa enne ostmist näha.

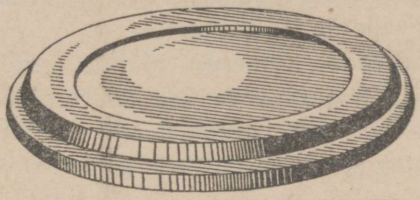
Klaastaara hulka kuuluvad: 1) pudelid ja 2) purgid. Esimesi kasutatakse vedelate produktide, nagu tomati-, spinati-, oblikapüreede jne., paigutamiseks.

Tabel 14.

Järje nr.	Purkide nr.	Purgi sisemine läbimõõt mm	Purgi väline läbimõõt (milli-meetrites)	Purgi sisemine kõrgus (milli-meetrites)	Purgi väline kõrgus (milli-meetrites)	Purgi maht ml.
1	24	54,4	57,4	64,5	70,8	149,9
2	3	60,0	63.0	39.0	45.3	110,3
3	—	71,1	74,3	40,5	46,8	160,8
4	—	71,1	74,3	65.0	71,3	258,0
5	1-a	71,1	74,3	91,5	97,8	363,3
6	—	72,8	76.0	39,0	45,3	162,3
7	—	72,8	76,0	63.1	69.4	262,6
8	6	72,8	76,0	78,5	84.8	326,7
9	1	72,8	76,0	90.5	96,8	376.7
10	30	74,0	77,2	112.7	119,0	484,6
11	31	83,4	85,6	47,7	54.0	260,6
12	32	83,4	86.6	50,0	56,3	273.2
13	2	83,4	86,6	109,5	115.9	598,2
14	33	99,0	102,2	16,5	22,8	127 0
15	34	99,0	102,2	21,0	27,3	161.7
16	31	99,0	102,2	22,0	28.3	169,4
17	35	99,0	102,2	23,5	29,8	180.9
18	4	99,0	102.2	38,5	34,8	219 4
19	7	99,0	102.2	44,5	50,8	342,6
20	7-a	99,0	102,2	46,5	52 8	358,0
21	8	99,0	102,2	52,5	58,8	404,1
22	36	99,0	102,2	62,7	69,0	482,6
23	42	99,0	102,2	65,1	71.4	501,1
24	9	99,0	102,2	67,5	73.8	519.6
25	2,5	99,0	102,2	112,5	118,8	866 0
26	10	153,1	156,7	164.5	171,8	3038,4
27	11	153,1	156,7	252,0	259,8	4639,3

Harilikult kasutatakse liitrilisi pudeleid (mille maht on 952 ml). Ketšupid kaalutakse 0,25-liitrilistesse, tomatimahl — 0,25- ja 0,5-liitrilistesse pudelitesse. Pudelid korgitakse korgipuu koorest korkidega. Kasutatakse ka plekist valmistatud

tihendusrõngaga kübarsulgureid (kroon-kork) (joonis 91). Nii korkidega kui kübarsulguritega korkimine toimub korkimismasinatel.



Joon. 91. Tihendusrõngaga kübarsulgur (kroon-kork).

Konservimiseks kasutatavad pudelid peavad vastu pidama 8 kuni 10 atmosfääri sisemisele survele ja temperatuuri muutustele 10° kuni 100°-ni. Kasutatakse ka 15-liitrilisi pudeleid (üldmaht — 15,8 liitrit). Selline pudel peab vastu pidama kuni 5 atmosfääri sisemisele survele ja temperatuuri muutustele 10° kuni 110°-ni. Suured pudelid korgitakse korgist või puust korkidega.

Praegusel ajal kasutatakse konservitööstuses enamasti laiakaelalist klaastaarat (purke).

Puuvilja ja aedvilja konservimisel kasutatakse kahte liiki purke:

1) millel korpus ja kaas on mõlemad klaasist ja

2) millel korpus on klaasist ja kaas metallist.

Viimast liiki purke kasutatakse eriti palju konservitööstuses.

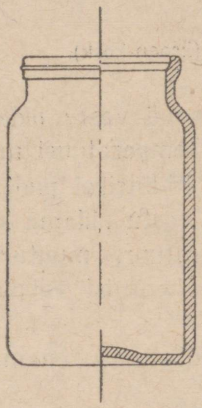
Need purgi liigid erinevad peamiselt metallist kaane konstruktsioonilt. Viimaseid toodetakse plekist ja alumiiniumist.

Kasutusel on purgid pealekruvitavate kaantega. Nendel on keermik klaaskorpusel ja plekk-kaanel. Sellised purgid on sobivad kasutada keediste, džeemide ja teiste sääraste produktide mahutamiseks, mis ei nõua täielist õhukindlust.

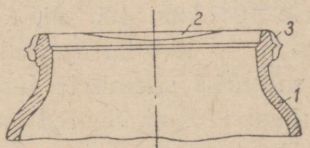
Eriti on levinud «ankor»-tüüpi korkimisseadega klaaspurgid, kus purgi korpuse ja kaane vahele paigutatakse kummist tihendrõngas. Klaas haarab oma rõngja laiendiga klaaskorpuse äärise ja eriline vaakuum-korkimismasin surub tihendrõnga tugevasti selle äärise vastu.

See masin hõrendab korkimise ajal ka purgis olevat õhku.

Seda tüüpi «СКО»(стеклотарная консервная обжимная—klaastaara-konservisurutis) purkidel on suurim minek meie konservivabrikutes (joonised 92 ja 93).



Joon. 92. «СКО»-purk.



Joon. 93. Purgi kaela üldpilt, mis on kaanetatud «СКО»-plekkkaanega: 1 — purk, 2 — kaas, 3 — kummirõngas.

Praktikas kasutatakse järgmise mahuga klaaspurke:

Purgi nimetus ja nr.	Purgi maht ml	Purgi vorm
СКО — 70	517	Kõrge
СКО — 83	1000	"
СКО — 107	500	Madal
СКО — 83А	540	Kõrge

Klaaspurgid peavad omama termilist vastupidavust 10° kuni 120°-ni, taluma 5-atmosfäärilist sisemist survet, nende

korpus aga peab välja kannatama purkide 3 meetri kõrgust virna või 50 kg koormust.

Konservide valmistamise tehnoloogiliste protsesside skeem.

Üldjoontes on kõik toiduainete tööstusliku konservimise meetodid sarnased ja erinevad ainult mõnes üksikosas, mis on tingitud ühtede või teiste ainete omadustest.

Konservide valmistus koosneb järgmistest üksteisele järgnevatest toimingutest: 1) tooraine vastuvõtmine tehases, 2) tooraine säilitamine tehases, 3) pesemine, 4) sortimine, 5) koorimine, 6) peenestamine, 7) blanšeerimine, 8) plekk- või klaaspurkide ettevalmistamine ja konservitava toorainega täitmine, 9) ekshausteerimine, 10) purkide kaanetamine, 11) steriliseerimine, 12) jahutamine, 13) termostaatilise vastupidavuse proovimine, 14) etikettimine, 15) konservide pakkimine kastidesse ja 16) valminud konservide säilitamine.

Konservitav tooraine.

Standardse produktsiooni saamine oleneb suurel määral puu- ja aedviljade sordist. Sordist on tingitud konservide maitse ja nende välimus. Vastav sortide eraldamine ja valik võimaldab töötlemissesooni aega pikendada.

Häid toidukonserve saab töödelda ainult ühtlaselt valminud, kõrgeväärtuslikust toorainest. Halvast toorainest ei saa ka kõige hoolsamal töötlemisel häid valmissaadusi.

Tehasesse konservimiseks vastuvõetav tooraine peab vastama kehtivatele standardidele või ajutistele tehnilistele tingimustele. Ta peab olema valminud konservimise küpsuseni, olema värske ja terve. Mõnda puu- ja aedvilja sorti võib konservida ainult täiesti valminuna, teist vastupidi — poolvalminuna.

Puu- ja aedvilju tuleb sortida suuruse ja väärtuse järgi, sest üksikute protsesside kestus oleneb ainete suurusest ja valmisusest. Esimene toorainete eelkontroll teostatakse nende kasvukohas toorainete baasi tööliste või vabriku inspektorite poolt.

Vabrikusse saabuvat toorainet kontrollivad vastuvõtjad ametnikud ja arst, kes hästi tunnevad mitmesuguste toorainete liike kui ka standardeid ja nende tingimusi. Peale tooraine värskuse organoleptilise kindlaksmääramise määratakse mõnikord vabriku laboratooriumis kindlaks ka ainete keemiline koosseis, näiteks tomatite kuivaine, suhkru, hapete jne. sisaldus.

Vabrikus kaalutakse ära kontrollpunkti läbinud tooraine ja juhitakse mahalaadimiseks toorainete platvormile. Iga saabunud partii varustatakse nimesedeliga, kus on märgitud vabrikusse saabumise, korjamise või kogumise aeg ja koht, ning paigutatakse eraldi teistest saadetistest.

Äärmised aedvilja säilitamise tähtajad toorainete platvormil on: baklažaanidel — 36 tundi, pipral — 24, melonkõrvitsatel (kabatšokkidel) — 36, tomatitel — 24, varajastel porganditel — 48, valgejuurtel ilma lehtedeta — 72, valgejuurtel koos lehtedega — 24, lehtedel — 16 tundi.

Äärmised puuvilja säilitamise ajad toorainete platvormil on: aprikoosidel ja kirssidel — 12 tundi, virsikutel, ploomidel ja murelitel — 24 tundi, suvi- ja sügispirni ja õuna sortidel — 48 tundi, mandariinidel — 5 ööpäeva, talvistel pirnisortidel — 7 ööpäeva.

Platvormilt viiakse toorained töötlemiseks vastavatesse tsehhidesse.

P e s e m i n e. Puu- ja aedvilju pestakse poolkäsitööstuslikes ettevõtteis käsitsi, vabrikutes — mitut süsteemi pesumasinates. Kasutatavate pesumasinate konstruktsioon

oleneb töödeldava tooraine omadustest ja mustuse või reostumise iseloomust.

Õrnu puuvilju on sobivam pesta ventilaatoritega või dušiseadisega pesulais. Tihedaid puuvilju, nagu näiteks õunu ja talvpirne, pestakse elevaatoritega pesumasinais.

Tomateid pestakse harilikult kahes pesumasinas: elevaatoriga masinas (et külge kleepunud tolmu ja muda lahti leotada) ja konveier-piserdajaga.

Mõnesid aedvilju, nagu herneid, pestakse erimasinates.

Pesemisel tuleb pöörata erilist tähelepanu vee omadustele ja selle sagedasele vahetamisele. Kui pesuvett küllalt sagedasti ei vahetata, võib pesemine selles kujuneda mikroobide levitamise pesaks.

Vee tähtsus konservitööstuses. Konservitööstuses kasutatav vesi peab kõigiti vastama hea joogivee omadustele. Vee reaktsioon peab olema neutraalne või pisut leelisene, kuid mitte happeline. Ei ole lubatav pesuvees väävelvesiniku või raskete metallide soolade olemasolu.

Vesi ei tohi sisaldada ka rauda, sest et raud, ühinedes parkainetega, annab konservitavatele ainetele tumeda või rühkinud värvuse.

Pärast viieminutilist kuumutamist 110°-lisel temperatuuril peab vesi olema täiesti steriilne.

Konservimiseks sobib kõige enam vesi, mille karedus ehk kalkus on 12° kuni 16° (saksa kraadides).

Sortimine. Puu- ja aedvilja-konservide mihus oleneb palju toorainete hoolikast sortimisest. Sortimist teostatakse mihuse ja suuruse järgi.

Mihuse järgi sorditakse puuvilju erilistel sortimiskonveieritel. Vahel ühendatakse selline sortimine ka puhastamisega ja suuruse järgi sortimisega.

Suuruse järgi sortimine. Mõnda liiki puu- ja aedvilju, näiteks pirne, sorditakse käsitsi. Enamikku puu- ja

aedvilju sorditakse aga sortimismasinatel, mis on varustatud rappuvate sõeltega või sarjadega.

Puu- ja aedviljade sortimist on üksikasjalikumalt kirjeldatud peatükis «Puu- ja aedvilja kuivatamine».

Puu- ja aedviljade koorimine. Seda tehakse: 1) mehaaniliselt (käsitsi või erimasinate abil), 2) kupatamise teel (skoldeerimine) ja 3) töödeldes leeliste lahustega (Vt. «Puu- ja aedvilja kuivatamise» peatükk).

Puu- ja aedvilja blanšeerimine ja skoldeerimine. Blanšeerimine, kupatamine, aurutamine, hautamine, räitamine (skoldeerimine), kuuma veega kõrvetamine — need on kõik ühe ja sama protsessi mitmesugused nimetused ja tähendavad puu- ja aedvilja eelkuumutamist veega või auruga. Kuumutamise määr, selle kestus kui ka siht on mitmesuguste puu- ja aedviljade juures mitmesugune. Selle toimingu põhjenduste ja selle teostamise viiside kohta vt. pt. «Puu- ja aedvilja kuivatamine».

Siirupite ja soolvete valmistamine.

Siirupeid valmistatakse peensuhkrust, mis vastab kehtiva OCT-i nõuetele. Kui suhkur on halvasti puhastatud, siis võib ta sisaldada teataval määral väävli ühendeid, mis põhjustavad pleki korrosiooni.

Tuleb jälgida, et suhkur ei sisaldaks termofiilseid mikroorganisme.

Ka sool, mida kasutatakse konservimisel, peab vastama standardi nõuetele. Sool ei tohi sisaldada suurel hulgal kaltsiumi- ja magneesiumi-lisandeid, sest need mõjuvad halvasti konservide mihusele.

Siirup valmistatakse harilikult sellises kontsentratsioonis, nagu on vajalik kompottide keetmiseks. Siirupite valmistamise viise on käsiteldud selle raamatu VII peatükis.

Soolveed valmistatakse keedusoolast ja veest, soola

vees lahustades. Harilikult kasutatakse aedvilja-konservide valmistamisel 2—3-protsendilist soolalahust. Soolvett keedetakse, selleks et sadestuksid kaltsiumisoolad ja mõned teised lisandid, ja lastakse siis seista. Enne kasutamisele asumist soolvett kurnatakse. Soolvee kangust määratakse areomeetriga.

Mõnede loomulikkude aedviljakonservide jaoks valmistatakse leotist suhkrust ja soolast, neid vees lahustades.

Purkide täitmine puu- ja aedviljaga. Enne plekkpurkide täitmist pestakse neid kuuma veega ja aurutatakse. Klaaspurke ja nende kaasi töödeldakse eri juhiste kohaselt. Olenevalt tooraine iseloomust, täidetakse purke käsitsi või eriliste automaatsete täitemasinate abil. Puuvilju (terveid kui ka poolikuid) pannakse purki käsitsi, ühendades seda toimingut puuviljade sortimisega mihuse, värvuse ja suuruse järgi.

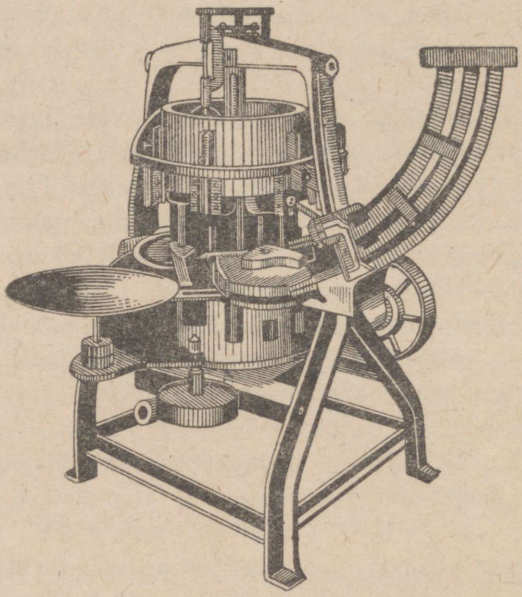
Enamikku aedviljadest, mida konservitakse loomulikus olekus, võib paigutada purkidesse nii, et nad ei ületaks purgi äärt.

Purkidesse paigutatud puu- või aedviljad valatakse kohe siirupi või soolveega üle, kasutades selleks harilikult automaattäitemasinaid. Joonisel 94 on toodud universaalne siirupi, püree, ketšupi jt. paigutamise masina üldpilt.

Väga suure tähtsusega on täitmata ruum purgis. Purkide ülemäärase täitmise puhul tekib seal füüsikaline bombaaž, nii kuumal kui külmal aasta-ajal (konservide külmumise puhul), kui purkide sisemus paisub. Neil juhtudel kiireneb ka keemiline bombaaž, sest vähese vaba ruumi puhul purgis täitub see peagi konservist erituva vesinikuga (vt. «Keemiline bombaaž»).

Purkide täitmisel kuuma siirupi või soolveega ei kallata neid vedelikke mitte ääreni, vaid jäetakse 8—10 mm pealt vabaks.

Ekshausteerimine. Ekshausteerimiseks nimetatakse toimingut, mille abil purkidesse paigutatud produktid vabastatakse õhust.



Joon. 94. Universaalne purkide täitmise masin.

Seda saavutatakse mitmesugusel viisil:

1) üksikute puuviljade vaheliste tühjuste täitmise teel 70—100°-lise kuuma hüübevedelikuga;

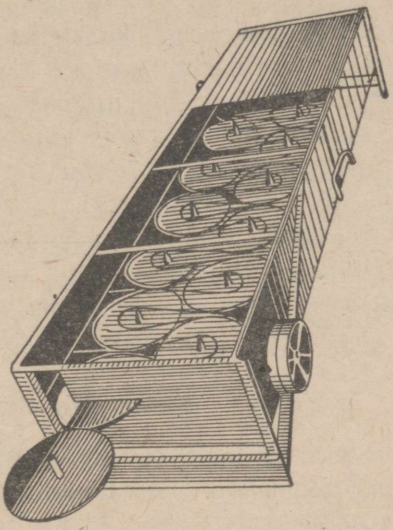
2) täidetud purkide kuumutamise teel enne kaanetamist või korkimist erilistes aparaatides — ekshaustorites; temperatuur nendes aparaatides võib kõikuda, olenedes purgi sisust, 80 kuni 96°-ni;

3) õhu mehaanilisel eemaldamisel purkidest nende kaanetamisel või korkimisel vaakuumaparaatide abil.

Õhu eemaldamiseks purkidest nende kuumutamisel kasutatakse mitut tüüpi ekshaustoreid. Hüübe või soolveega kae-

tud konservide õhust vabastamiseks kasutatakse peamiselt ketasekshaustoreid (joonis 95).

See on aurukast, mis igalt poolt suletud, peale kahe — sissetuleku- ja väljamineku-augu. Kasti sees on hambulised kettad, mis ajavad üksteist ringi. Purgid, mis on asetatud ketastele, liiguvad koos nendega, tehes siira-viiralisi või siksakilisi käike.



Joon. 95. Ketas-ekshaustor.

Ketaste liikumise kiirus, ühes sellega purkide olemise aeg ekshaustoris, oleneb ajuketta käigu kiirusest, mida vastavalt reguleeritakse. Aurukasti kuumutamine teostub auru läbilaskmise teel torudest, mis on asetatud ekshaustori alumisse ossa, ketaste alla.

Kui aurutamine toimub mitte aine pehmekskeetmise sihiga, siis on parimaks õhu eemaldamise viisiks plekkpurkidest nende kaanetamine vaakuum-kaanetamismasinates. See viis võimaldab eemaldada kuni 90% täidetud purgis olevast õhust.

Plekkpurkide kaanetamine. Purgid kaanetatakse kohe peale õhu sõrendamist ekshaustoris (vt. «Kaanetamis-masinad»). Pärast kaanetamist praagitakse purke nende välisilme järgi ja teostatakse õhukindluse valik-kontrolli, näiteks Bombago aparaadil.

Klaaspurkide korkimine ehk kaanetamine. Klaaspurkide kaanetamine toimub vaakuum-kaanetamisaparaatides. Seda tööd kontrollivad masinad.

Kaane survetugevuse määramiseks kasutatakse purke, millele põhja või korpusesse on puuritud augud. Auku pannakse kummikorgi abil kummivoolik, mis ühendatakse manomeetriga. Pumbates vooliku kaudu purki õhku või vett, suurendatakse survet kuni kaane katkemise või purunemiseni. Purunemise momendil märgitakse surve suurus.

Purkide nr. 83 kaane purunemine 18—20°-lises temperatuuris toimub 1,6—1,7 atmosfääri survel, purkidel nr. 70 — 2,1—2,3 atmosfääri survel.

Harilikult võib plekkpurkide kaanetamismasinat kasutada ka klaaspurkide kaanetamisel, pisut ümber korraldades seadist padruniga, mis on valmistatud klaaspurgi kaane profiili järgi, ja eri valtsiga täiendades.

Konservide steriliseerimine.

Steriliseerimine on konservimise tehnikas üks vastutavamaid toiminguid. Steriliseerimine on mingi keskkonna termiline töötlemine selleks, et hävitada kõiki seal asuvaid mikroorganisme. Seda saavutatakse näiteks arstiteaduslikus ja bakterioloogilises praktikas keedu- ja toidunõude, arstiriistade, toiduainete jne steriliseerimisega.

Konservitööstuses mõistetakse «steriliseerimist» kitsamas mõttes. Paljude meie oma kui ka välismaiste teadlaste uurimustega on kindlaks tehtud, et konservid enamikul juhtudest ei ole täiesti steriilsed, kuid on siiski ilma täiendava steriliseerimiseta toiduks kõlblikud, heakvaliteetsed. Absoluutse steriilsuse poole püüdmine kõrgendatud temperatuuris pikemaaegse kuumutamise teel toob kaasa toiduainete puruks- ehk lõmakskeemise ja vähendab tugevasti ainete toiteväärtust. Sellised konservid praagitakse täiesti välja, vaatamata nende absoluutsele steriilsusele.

Seepärast kasutatakse konservimisel sellist süsteemi, milles toimub võimalikult vähene toiduainete muutumine, kuid

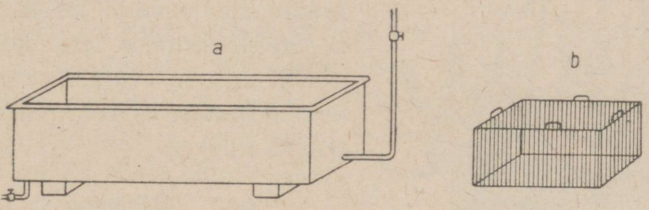
samal ajal lõpeb või peatub mikroobide tegevus. Sellise steriliseerimise temperatuur kõigub +100° ja 122° vahel.

Steriliseerimise meetodid. Siia kuuluvad pastöriseerimine, tindaliseerimine ja päris steriliseerimine.

Pastöriseerimist teostatakse alla 100°-lises, harilikult 65—70°-lises temperatuuris. Sellises kuumuses hävivad peamiselt mikroobide vegetatiivsed liigid.

Tindaliseerimist (korduvat pastöriseerimist) teostatakse sama kõrges temperatuuris kui pastöriseerimist, kuid korduvalt, kaks-kolm korda, selliste vaheaegade järele, mis soodsamail toiduaine hoiutingimustel tagaks eoste idanemist. Sel teel hävib mikrofloora (pisikute) igasugune elamis- ja arenemisvõimalus.

Päris steriliseerimine on — nagu juba öeldud — selline toiduaine kuumutamine, milles kõrge temperatuuri mõjul (100—120°) hävivad mikroobid ja nende eosed.



Joon. 96. Vasakul (a) steriliseerimisvann, paremal (b) purkide paigutamise korv.

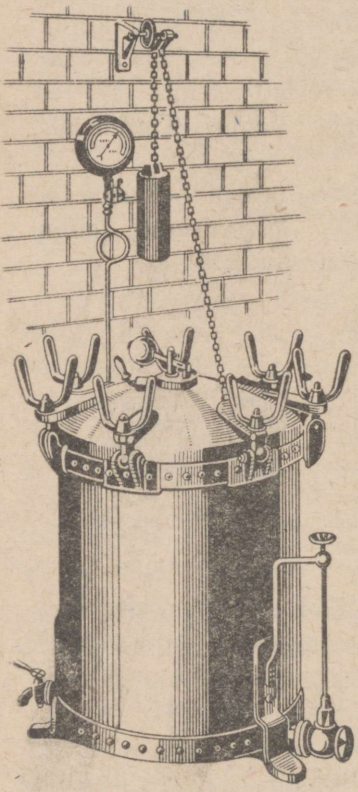
Steriliseerimise aparatuur. Alla 100°-lises temperatuuris toimub steriliseerimine harilikes lahtistes vannides, mis on täidetud veega (joonis 96), üle 100°-line kuumutamine aga toimub eri aparaatides, mida nimetatakse autoklaavideks. Autoklaave on vertikaalseid ja horisontaalseid (joonised 97 ja 98). Autoklaav kujutab endast silindrilist metall-katelt kumera põhja ja kaanega. Kaas kinnitatakse tiibmutrite abil tihedasti korpuse külge. Kaane ja korpuse

vahele on pandud asbestist õhukindluse tihend. Autoklaavi põhjas on seadis (barbater), mille kaudu auru aparaati lastakse.

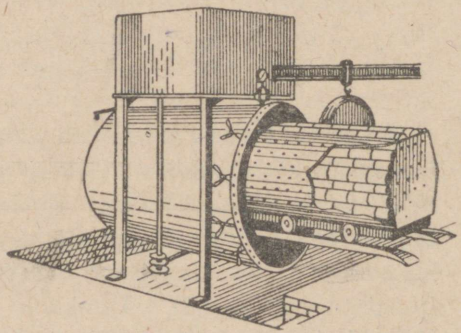
Vertikaalsesse autoklaavi paigutatakse konservidega täidetud purgid traadist korvides, horisontaalsetesse — vagonettides.

Autoklaavist tuleb kõigepealt õhk auru abil välja suruda, muidu ei näita manomeeter õigesti. Edasise auru juurdelisamisega saavutatakse vajalik surve, mis vastava konservi jaoks on ette nähtud. Selles temperatuuris hoitakse konserve teatav aeg, mille järel auruventiil suletakse ja hakatakse auru survet alandama, auru kaanes oleva kraani kaudu välja lastes.

Steriliseerimise aeg koosneb ajast, mis on vajalik konservi kuumendamiseks kuni määratud temperatuurini — A, sterili-



Joon. 97. Vertikaalne autoklaav.



Joon. 98. Horisontaalne autoklaav.

seerimise ajast — B ja auru väljalaskmise ajast — C. Nii väljendatakse aega valemiga nii: A+B+C.

Valemit $\frac{A+B+C}{t}$ nimetatakse steriliseerimise valemiks, kus t tähendab temperatuuri, milles toimub steriliseerimine aja B kestel.

Kõik need temperatuuri kõrguse- ja ajamäärad peavad olema iga konservi liigi jaoks kindlaks määratud ja neist tuleb konservimisel täpselt kinni pidada, selleks, et saada heamihuselisi konserve.

Peale perioodiliselt töötavate autoklaavide kasutatakse konservitööstuses veel pidevalt töötavaid autoklaave, milles konservipurgid pöörlevad oma telje ümber, mille tõttu nad kiiremini soojenevad ning steriliseerimise aeg tunduvalt lüheneb. Nagu perioodiliselt töötavaid autoklaave, nii on ka pidevalt töötavaid autoklaave kahte tüüpi — vertikaalseid ja horisontaalseid.

Nii üks kui teine selline sterilisaator koosneb kahest põhiosast: horisontaalsest või vertikaalsest silindrist keeritsa ehk spiraaliga sisepinnal ja trumlist, millel pisut väiksem läbimõõt ja mis paigutatakse esimesse silindrisse. Nurkrauast trumli roided on nii asetatud, et nende vahele võib paigutada teatavas suuruses purke.

Sterilisaatori pikkustpidi tehakse teatavas kauguses üksteisest purkide mahutamise luugid.

Autoklaavi sisemise trumli pöörlemisel toimub ühest küljest purgi pöörlev liikumine oma telje ümber, teisest küljest astmeti toimuv progressiivne liikumine spiraali ehk keeritsat pidi.

Steriliseerimise aega reguleeritakse trumli pöörlemise kiiruse suurendamise või vähendamisega või purkide paigutamisega mitmesugustesse laadimis- ehk täitmisluukidesse.

Alaliselt töötavad sterilisaatorid võivad töötada surve all

ja ilma surveta ning on varustatud purkide jahutamis-seadistega.

Steriliseerimise aja kestus ja temperatuuri kuumus olenevad järgmistest teguritest: 1) konservitava produkti kuumutamistemperatuuri vajalikust kõrgusest, 2) keskkonna pH-st, 3) taara suurusest, 4) taara materjalist, 5) produkti algtemperatuurist.

Konservitava aine kuumutamistemperatuuri kõrgus oleneb peamiselt konvektsioonsete voolude olemasolust või puudumisest kuumutatavas produktis. Puu- ja aedvilja-konservidest paistavad hea konvektsiooni poolest, järelikult ka heade kuumutusomaduste poolest silma puuvilja-kompotid ja naturaalsed aedvilja-konservid (türgioa kaunad, roheline hernes, suhkrumais tervete teradena ja kurgid).

Halva konvektsiooni ja kuumumisvõime poolest erinevad konservid, mis on valmistatud hakitud aedviljast, suhkrumaisist (kördina), spinatist (tervete lehtedena), kui ka kõik püreetaolised ained, nagu: spinatipüree, oblikapüree, tomatipüree ja tomatipasta.

Tervelt konservitud tomatitel on vahepealne asend nende kahe rühma konservide vahel.

Steriliseerimise korra kindlaksmääramisel on ainete happesusel niisama suur tähtsus kui kuumutatavuselgi.

Happesuse poolest võib konserve jagada kahte rühma: hapud ja 2) vähehapud.

Kõik puuvilja- ja marjakonservid, mis omavad pH-d 2,8 kuni 4,2, esinevad «hapudena», kuna kõik aedviljakonservid, mis omavad pH-d 4,6 kuni 6,9 (peale oblikate ja tomatite), esinevad vähehapudena. Oblika- ja tomatikonservid on happesuse poolest vahepealsed puuvilja- ja aedvilja-konservide vahel.

Vastavalt sellele steriliseeritakse kõik puuvilja-konservid, aedvilja-konservidest aga plekkpurkides oblika ja tomati kon-

servid, lahtistes keeva veega steriliseerimisvannides või alaliselt töötavates sterilisaatorites. Aedviljade steriliseerimine toimub perioodiliselt ja pidevalt töötavates autoklaavides üle 100°-lises temperatuuris.

Puuviljakompotid, mis on paigutatud klaaspurkidesse, steriliseeritakse veega autoklaavides kasutades vastusurvet. Nende jaoks on kindlaks määratud järgmine steriliseerimise kord:

vee temperatuur vannis konservide paigutamisel 70°
kuumutamise kestus 15 min.
steriliseerimise temperatuur 100°.

Tabel 15

Kompoti nimetus	Purgi nr.	Steriliseerimise kestus (minutites)	Vastusurve (atmosfäärides)	Vaakuum (mm)
Aprikoosid	83	20—25	1,2	550
Küdoonia ehk kreeka õunad	83	40—45	1,2	300
Viinamarjad	83	18—20	1,0	300
Kirsid	82	20—25	1,0	400
Pirnid	83	40—50	1,0	400
Eerik-rosinad	83	20—30	1,0	300
Tuhkpuumarjad	83	20—25	1,0	400
Mandariinid	70—83 a.	15—20	1,0	300
Virsikud	83	25 - 30	1,2	300
Reenkloodid ehk väärisploomid	83	20—30	1,2	300
Murelid	83	30—35	1,0	250
Õunad	83	30—35	1,4	400

Konservide steriliseerimist võib teostada klaaspurkides ka ilma vastusurvet kasutamata (lahtistes vannides). Selleks kinnitatakse steriliseerimise ajaks purgi kaas tema korpusega eriliste pilakute abil.

Kui pärast steriliseerimist purgikaantel on kühmud või selgub purkide lekkimine, siis heidetakse nad kõrvale kui mitte hermeetiliselt suletud.

Jahutamine. Pärast steriliseerimist jahutatakse konservid kiiresti, kuni nende sisemuse temperatuur langeb 40—50°-ni, selleks, et vältida produktide puruks- või lömakskeemist.

Loomulikku õhu käes jahutamist ei peeta soovitavaks, sest siis jäävad purgid kauaks kõrge temperatuuri mõju alla. Natuke kiiremini käib jahutamine duši abil.

Jahutamine läbijooksva vee voolus esineb kõige levinenuma jahutusviisina.

Parim jahutusmeetod on autoklaavis surve all jahutamine.

Termostaatiline valmisuse või vastupidavuse proovimine. Valmiskonservid võivad olla mitte päris steriilsed, seepärast peetakse neid enne realiseerimist termostaadis.

Termostaadiks ehk püsivsoojusega kambriks nimetatakse eri ruumi, kus saab säilitada ühtlast õhu temperatuuri ja niiskust. Seda saavutatakse kütte- ja ventilatsiooniseadmete abil. Temperatuuri kontrollitakse termomeetriga, õhu niiskust — psühromeetriga.

Konservid paigutatakse termostaati kastides ja kastid paigutatakse seal iga saadetis eri kolonni, vastavalt vastuvõtu päevale ja tunnile ning autoklaavile, kust konservid toodi.

Termostaadis peetakse konserve 10 päeva 37°-lises temperatuuris, s. t. sobivaimas mikroobide arenemise temperatuuris. Kõlbmatud purgid eraldatakse väliste tunnuste — ülestursunud või kühmjate kaante ning niiskete uurete järgi — ja praagitakse välja.

Pakkimine, säilitamine ja transportimine.

Pärast termostaatilist proovi ja praakimist puhastatakse purgid ja kaetakse nimesedelitega. Seda tehakse vastavalt standardi nõuetele.

P a k k i m i n e. Transportimiseks pakitakse purgid kuivast puust valmistatud kastidesse. Kastilaudade paksus peab olema 1—2 sm, olenevalt kasti suurusest.

Kast kaanetatakse korralikult sobitatud kaanega, lüüakse naeltega kinni ja seotakse otstest raudtraadi või plekiga. Mitmesuguste numbritega purkide jaoks valmistatakse standardkastid, millede suurus on arvestatud täpselt kindlale purkide arvule.

S ä i l i t a m i n e. Konserve tuleb säilitada puhtas kuivas ruumis. Ruumi temperatuur peab olema võimalikult madal ja ühtlane — 5°—10° vahel. Ei tohi lubada laoruumis suuri temperatuuri ega õhuniiskuse kõikumisi.

T r a n s p o r t i m i n e. Suvel tuleb konserve raudteel vedada külmutus- ehk jäävagunis ja laevadel külmutus- ehk jääruumis ligi +4°-lises temperatuuris. Talvel tuleb neid raudteel transportida köetavas ruumis, sama kõrges temperatuuris.

Konservikastid laaditakse vagunisse mitmelt realt, pannes üksikute ridade vahele liiste või paigutades neid malelauakujuliselt.

Konservide riknemine.

On konservide riknemise viise, mida kerge on avastada purkide välimuse järgi. Terved ja korralikkude konservidega karbid omavad pisut sissepoole kumerat põhja ja kaant, sest korralikult valmistatud ja säilitatud konservikarpidel tekib väike vaakuum.

Mitmesugustel põhjustel tõuseb vahel purkide sisesurve ja nende põhi ning kaas hakkavad paisuma. Sellist paisunud purki nimetatakse bombaaž-purgiks ja loomulikes hoiutingimustes on sellistes purkides produktid riknenud.

Kuid alati ei ole konservide riknemise tunnused väljastpoolt märgatavad. On pealtnäha täiesti terveid ja korras ilma karbi põhja ja kaane ülestursumata purke, kuid seesolev aine

on riknenud. Sellise riknemise põhjusteks on: õhukindluse puudus ja aukude tekkimine purgi seintesse, konservide hapnemine, raskete metallide olemasolu, toiduaine värvuse muutumine.

Tehakse vahet kolme liiki konservikarpide punsumise või paisumise vahel: mikrobioloogiline, keemiline ja füüsikaline.

Esimene paisumine — mikrobioloogiline — tekib harilikult madalas temperatuuris steriliseerimisest või selle protsessi enneaegsest lõpetamisest, mille tagajärjel purkidesse jäänud mikroobide eod soodsatel tingimustel hakkavad idanema või arenema.

Idanenud või arenenud mikroobid hakkavad paljunema. Nende tegevuse tagajärjel konservid riknevad. Sealjuures eritub suurel hulgal süsihappegaasi, vesinikku, konservides aga, mis sisaldavad valke, väävelvesinikku. Purki kogunenud gaasid tekitavad kõrgendatud surve, millest ongi tekkinud purgi põhja ja kaane paisumine. Mikrobioloogilist konservide riknemist põhjustavad mitmesugused mikroobid.

Mõned nendest võivad saada väga tõsiste toidumürgituste põhjuseks, nagu paratüüfuse ja botulismi bakterid.

Viimased eritavad väga mürgist toksiini (pisikumürki). See mürk laostub 100°-lises temperatuuris, kuid eosed on väga püsivad, hävivad alles 120°-lises kuumuses 10 minuti pärast.

Nad ei arene hapus keskkonnas, näiteks puuvilja-konservides, kuid aedvilja-konservides võivad nad areneda. Botulismi mürgitusi esineb harva.

K e e m i l i n e b o m b a a ž — ka vesiniku-bombaažiks nimetatav — tekib hapu konservimassi mõjust plekile. Selle protsessi mõjul toimub metallide — tina ja raua — lahustumine, kusjuures tekib suurel hulgal vesinikku, mis kogunedes purki tekitab selle põhja ja kaane paisumist.

F ü ü s i k a l i n e b o m b a a ž (väär- ja termiline) esineb konservimise tehnilise protsessi ebaõige juhtimise puhul.

Väärbombaaž tekib juhul, kui purk täidetakse külma ainega ja jäetakse ekshausteerimata. Aine kudedes asuvad gaasid steriliseerimisel erituvad. Peale selle võivad nad tekkida ka orgaaniliste ainete osalisel lagunemisel kõrges temperatuuris steriliseerimisel. Gaasid tekitavad purkide paisumise, mis säilib ka pärast jahtumist. Samasugune paisumine võib tekkida ka purkide ülemäärasest täitmisest.

Termiline bombaaž tekib kas väga madalas temperatuuris, milles konservid külmuvad (külm bombaaž), või väga kõrges temperatuuris. Viimasel juhul suureneb purgi sisu tugevasti kuumutamisel ja tekib purgi paisumine.

Füüsikalise bombaaži mõjul konservid ei rikne ega kaota oma väärtust, kuid ka nendega tuleb olla väga ettevaatlik, kuni pole selgunud purgi paisumise tõelised põhjused.

Konservide riknemine ilma purgi paisumiseta.

Üheks konservide riknemise põhjuseks ilma purkide paisumiseta on purkide õhukindluse puudus. Rike võib olla pikiõmblustes — halva jootmise tagajärjel, või põikiõmblustes — kaanetusmasina puuduliku töö tulemusena, ja igas kohas, kui plekile on sööbinud augud (korrosioon).

Konservide riknemine võib tekkida ilma purgi paisumata ka siis, kui seal arenevad sellised mikroobid, mis ei tekita gaase. Nii näiteks ei teki gaase konservide hapnemisel, mis toimub harilikult termofiilsete bakterite mõjul. Selline riknemine võib kõige sagedamini juhtuda konservides, millel on nõrk happesus, nagu suhkrumaisi, spargli- jt. konservides.

Konservide riknemine raskete metallide mõjul.

Konservide riknemine toimub ka raskete metallide sattumisel nendesse, nagu raua, tina ja plii mõjul.

Metallid võivad sattuda konservi massi ettevalmistusperioodil, enne purkide täitmist: torustikust, keedukateldest, peenestusmasinaist jne. Sel teel satuvad konservidesse peamiselt vask, alumiinium jt. metallid.

Säilitamise ajal reostuvad konservid pleki korrosiooni tõttu peamiselt tina ja rauaga, osalt aga ka pliiga, kui tinutis sisaldas pliid.

Kui konservid on suuremal määral metallidest reostatud, siis on nendel tunduv metalli maitse. Sellised konservid on toiduna kahjulikud. Tervishoiu Ministeeriumi Õpetatud Meditsiinilise Nõukogu määruse järgi ei tohi konservides pliid üldse leiduda; tina võivad konservid sisaldada 100—200 mg 1 kg konservi massi kohta, olenevalt produktist. Konservides lubatav vasesisaldus kõigub 5—80 mg 1 kg produkti kohta, olenevalt konservide liigist: puuviljakompottides näiteks kuni 5 mg, tomatipastas — kuni 80 mg.

Konservi aine ja hüübe värvuse muutumine.

Konservid muudavad oma värvust mitmesugustel põhjustel.

1) Mõnede ainete valgud lagunevad osaliselt kõrge temperatuuri mõjul, eritades väävelvesinikku;

Viimane tekitab produktides leiduvate metallidega ühendeid. Need ühendid annavad produktidele tumeda värvuse ja tekitavad purgi plekile tumedaid täppe või laike.

2) Produktis leiduvad parkained ühinevad rauaga, mille tõttu produkt tumeneb.

3) Puuviljades leiduvad värvained (antotsüaniinid) astuvad ühendusse tinaga, mille tagajärjel puuvilja-konservid muudavad loomulikku värvust.

Parkainete ühinemine rauaga on omane puuvilja-konservi-

dele, kuid ka mõnedele aedvilja-konservidele, nagu tomati- ja sparglikonservid.

Tumenenud konservide kaubaline väärtus väheneb tunduvalt.

Plekkpurkide korrosioon. Metallide korrosioon on seoses väga keeruliste füüsikalis-keemiliste protsessidega, mis tekitavad metallide laostumist. Plekk-taara korrosiooninähete ja nende vältimisviiside tundmaõppimine omab konservitööstuses väga tähtsat kohta. Vaadeldav plekkpurkide korrosiooni-protsess seisab selles, et tinutise ja raua soolad lahustuvad ja imbuvad konservi massi. Kui metalli sööbimine toimub väga energiliselt, siis tekivad selle tulemusena purkidesse augud.

Plekk-taara sööbimise kiirus oleneb mitmesugustest põhjustest, millest kõige tähtsamad on järgmised:

1) Keskkonna happesuse mõju. On tehtud kindlaks, et võrdlemisi nõrga happesusega konservid, nagu puuviljakompotid, millede pH on 3,5 kuni 4,5, tekitavad kõige sagedamini plekk-taara sööbimist. Sealjuures tekitavad eriti tugevat sööbimist tugevasti värvunud puuviljad, nagu kirsid, mustad murelid ja seavabarnad. Hästi hapudest puuviljadest valmistatud konservid, nagu aprikoosid ja tikrid, tekitavad harvemini pleki korrosiooni.

2) Hapniku mõju korrosioonile. Hapnik suurendab alati korrosiooni. Tema mõju tõuseb suuremal määral esile vähe happeid sisaldavates, kui väga hapudes konservides. See asjaolu lubab järeldada, kui suur tähtsus on ekshausteerimisel, eriti vähese happesusega produktide juures.

3) Tina ja raua mõju korrosiooni puhul on seletatav elektrokeemiliste protsessidega. Konservis tekib tinal ja raual kontakt vedela faasiga, millel on keskkonnas hapu reaktsioon. Sellise galvaanilise tungide paari, või õigemini paljude galvaaniliste tungide paaride olemasolu, mis tekib tinu-

tatud pleki poorilisel pinnal, loob eriti soodsad metallide lahustamise tingimused. Mida krobedam pleki pind, seda hoogsamalt käib korrosiooni protsess.

4) Lämmastikhappesoolade (nitraatide) mõju korrosioonile. Kõrvitsa ja rabarberi konservid tekitavad väga tugeva purkide korrosiooni. Seda seletatakse nende võrdlemisi suure nitraatide sisaldusega: kõrvits sisaldab näiteks 0,03 kuni 0,057%, rabarber 0,2 kuni 0,5% nitraate, ümberarvutatult kaalium-nitraadile.

Ka baklažaani ja melonkõrvitsate (kabatšokkide) konservid tekitavad samuti väga tugeva pleki korrosiooni.

5) Värvainete mõju korrosioonile on mitmeuurija poolt kindlaks tehtud. See on seletatav sellega, et antotsüaniinid tekitavad tinaga ühinedes lahustumatuid ühendeid, sest tina leidub konservides orgaaniliste hapete soolade näol. Seejuures vabanevad orgaanilised happed lakkamatult ja teevad lakkamatult ka oma lahustamistööd.

Antotsüaniinidest tekkiv korrosioon väheneb tunduvalt hapus keskkonnas, mis näitab, et antotsüaniinide ühendid tinaga ei ole nendes tingimustes püsivad.

6) Väävli ja teiste tegurite mõju korrosioonile. On kindlaks tehtud, et ka väike hulk väävliühendeid kutsub esile hoogsa pleki korrosiooni. Halvasti puhastatud suhkur sisaldab vähesel määral väävliühendeid, ja seda asjaolu tuleb arvesse võtta puuvilja-konservide valmistamisel. Suurendavad korrosiooni ka kloriidid.

Kõrge temperatuur mõjub korrosioonile kaasa.

PUUVILJA- JA MARJAKOMPOTID.

Puuviljade konservimisel on suurim erikaal puuvilja- ja marjakonservidel, mida nimetatakse kompottideks. Puuvilja- ja marjakompotid kujutavad endast vastavalt ettevalmistatud aedvilju konservitult, mis on mahutatud plekk- või klaaspur-

kidesse, üle valatud suhkrusiirupiga, hermeetiliselt suletud ja steriliseeritud.

Virsikute kompott. Hästivalitud virsikutest saab, teiste puuviljadega võrreldes, kõige väärtuslikumaid kompotte. Konservimiseks võetakse täiesti valminud viljad, kuid sellised, millede sisu on veel küllalt kõva.

Virsikuid konservitakse poolekslõigatult, ja kooritult ilma kivisüdamiketa. Töötlusse saabunud virsikud lõigatakse õnarust mööda kaheks sümmeetriliseks pooleks ja siis eemaldatakse kivisüdamikud lusikasarnase noaga. Virsikute lõhkilõikamiseks kasutatakse kaheteralist nuga, mille terad surudes käivad vastamisi. Alumise tera peale pannakse õnarustpidi virsik ja seda ühe käega kinni hoides lüüakse tugevasti ülemine tera alla. On ka virsikute lõikamise ja kivisüdamike eemaldamise erimasinaid.

Virsikute koorimiseks kasutatakse peamiselt leelist. Virsikute pooled paigutatakse pärast kivide eraldamist 20—30 sekundiks 2—3-protsendilisse keevasse seebikivi-lahusesse. Selleks võib kasutada ka harilikku soodavett (süsihaput naatriumi), kuid see on vähem aktiivne.

Pärast seebikivivees töötlemist pestakse virsikuid hoolikalt, mille järel neid töödeldakse 2-protsendilises sidrunihappes, selleks et külgejäänud seebikivi neutraliseerida ning et vältida puuviljade pruunistumist.

Virsikud blanšeeritakse auruga või keevas vees mitte üle 5 minuti. Blanšeeritud virsikuid sorditakse suuruse järgi, reastatakse purki ja kallatakse kuuma siirupiga üle. Ekshausteerides kuumutatakse purke kuni 75°-ni. Purke nr 2½ ekshausteeritakse 6—8 minutit ja steriliseeritakse 25—30 minuti vältel 100°-lises temperatuuris. Kompottide valmistamise normatiive vaata tabelis 16.

Aprikoosikompotid. Aprikoose konservitakse poolekslõigatult ja ilma kivisüdamiketa. Kesk-Aasia väikesi apri-

Puuvilja-kompottide valmistamise normatiivid. [1]

(Konservide Peavalitsuse 1939. a. juhendite alusel)

Kompottide nimetused	Purkide nr-id	Purgi netokaal (g)	Puuviljade hulk valmiskompotis			Purki paigutatud puuvilja kaal grammides	Purki kallatud siirupi kaal grammides
			%-des		grammides		
			Konservide Peavalitsuse eeskirja järgi	Standardi järgi			
	1	2	3	4	5	6	7
1. Kivisüdamiketa virsikud	83	1010	70	60[1])	707	727	283
	2½	875	70	60	612	680	245
2. Kivisüdamiketa aprikoosid	83	1020	60	—	610	740	280
	2½	900	60	—	540	655	245
3. Kivisüdamikega aprikoosid	83	1010	50	—	505	605	405
	2½	890	50	—	445	533	357
4. Kooritud pirnid	83	1020	65	—	663	683	337
5. Ploomid	83	1050	55	—	577	685	365
	2½	930	55	—	512	605	325
6. Väärisploomid	83	1070	60	55	642	710	360
	2½	945	60	55	567	627	318
7. Kooritud õunad	83	930	65	55	605	625	305
	2½	820	65	55	533	550	270
8. Mandariinid	83	1015	55	—	500	800	215
	2½	895	55	—	492	705	190
9. Murelid	83	1030	60	55	620	730	300
	2½	910	60	55	545	642	268
10. Kirsid	83	1070	60	55	642	742	328
	2½	940	60	55	565	753	287
11. Viinamarjad	83	1030	60	55	620	770	260
	2½	985	60	55	545	675	230
12. Kidoonia õunad	83	1020	65	60	664	714	306
	2½	900	65	60	585	630	270
13. Tuhkpuumarjad	83	1100	60	55	660	740	360
	2½	970	60	55	582	653	317

[1] Нормы по стандарту на компоты фруктовые. ОСТ № 816—41 15 июня 1941 г.

Puuviljakompottide normid standardi järgi. OCT nr. 816—41, 15. juunist 1941. a. (vene k.).

Tabel 16 (järg).

Kompottide nimetused	Siirupi kontsentratsioon hüübes %-des		Toorainete jäätmed ja kaod töötlemisel %-des
	Konservide Peavalitsuse järgi	Standardi järgi	
	8	9	10
1. Kivisüdamiketa virsikud	45	40	80
	45	40	30
2. Kivisüdamiketa aprikoosid	50	—	15
	50	—	15
3. Kivisüdamikega aprikoosid	45	40	10
	45	40	10
4. Kooritud pirnid	40	35	40
5. Ploomid	50	30	8
	50	30	8
6. Väärisploomid	50	40	10
	50	40	10
7. Kooritud õunad	36	35	35
	36	35	35
8. Mandariinid	60	40	45
	60	40	45
9. Murelid	45	35	15
	45	35	15
10. Kirsid	60	—	12
	60	—	12
11. Viinamarjad	85	30	20
	85	30	20
12. Kidoonia õunad	50	40	45
	50	40	45
13. Tuhkpuumarjad	65	—	7
	65	—	7

koose (babaisid ja hassakke) konservitakse tervetena ja kivisüdamikega. Aprikoose ei blanšeerita.

Purkide täitmine toimub käsitsi, kusjuures teostatakse ühtlasi hoolikat sortimist mihuse järgi.

Aprikoosidele kallatakse peale kuuma siirupit. Nagu õunad, nii ka aprikoosid sisaldavad oma kudedes palju õhku ja neid tuleb seetõttu hoolikalt ekshausteerida. Nr. 2½ purke ekshausteeritakse 6—8 minuti kestel, kuni purgi seesmine temperatuur

tõuseb vähemalt 75°-ni. Steriliseerimist teostatakse 10—12 minuti jooksul 100°-lises temperatuuris.

Ploomikompotid. Konservimiseks kasutatakse järgmisi ploomide rühmi: renkloode ehk väärisploome, aiaploome, vengerkasid ja mirabelle.

Renkloode konservitakse tervetena, koorega ja kivisüdamikega. Neid blanšeeritakse 80—85°-lises vees 30—45 minuti kestel. Blanšeerimise sihiks on kooresse pragude võrgu tekitamine, hoidudes samal ajal puuviljade purukskeetmisest. Sellises olukorras imbub siirup kergesti viljadesse ja nad ei pragune enam steriliseerimisel. Selleks et vältida suuri puuvilja lahustuvate osade leostamise kadusid pikaajalise blanšeerimise kestel, kasutavad mitmed vabrikud üht ja sama blanšeerimisvedelikku mitme renkloodi-partii blanšeerimiseks. ЦНИКП[1] viiunud kaastööliste poolt on kindlaks tehtud, et ühtlase peene võrgu saamiseks renkloodide koorele võib kasutada lühiajalist (10 sekundit) 0,5—1-protsendilisse seebikivi-lahusesse kastmist. Sel korral kattub renkloodide koor tõepoolest ühtlase peene praokeste võrguga, kuid nad kaotavad sealjuures oma rohelise värvuse. Pärast seebikivi-lahusesse kastmist tuleb renkloodid hoolikalt seebikivist puhtaks pesta. Nr. 2½ purke, millesse on paigutatud renkloodi-kompotid, ekshausteeritakse 6—8 minuti kestel, kuni purkide sisemine temperatuur tõuseb mitte alla 75°, steriliseeritakse 10—12 minuti kestel 100°-lises temperatuuris, mille järel jahutatakse vees kuni 45°-ni.

Krimmis konservitakse ka aiaploomi kohalikke sorte, eerikrosinaid, al-eerikut ja mirabelli.

Neid ploomi liike konservitakse koos koore ja kivisüdamikega harilikult blanšeerimata, peale eerik-rosinate, mis nõuavad seebikiviga töötlemist, nagu renkloodki.

Nendest puuviljadest valmistatavaid kompotte on kõige soovitavam paigutada lakeeritud plekk- või klaaspurkidesse.

[1] Konservitööstuse Teadusliku Keskinstituudi.

Vengerka-ploomist valmistatakse kolme liiki konserve: 1) värsketest ploomidest (vengerkadest), 2) kuivatatud vengerkadest — säilisploomidest — ilma siirupihüübeta ja 3) säilisploomidest siirupihüübega.

Värskest vengerkast kompott. Ettevalmistatud puuvili kastetakse mõneks sekundiks 0,6-protsendilisse seebikivi-lahusesse. Edasi toimitakse nii, nagu renkloodide konservimiselgi.

Kompott kuivatatud vengerkadest. Kuivatatud vengerkasid — säilisploome — pestakse ja kastetakse 4—9 minutiks keeva vette. Pärast seda mahutatakse nad lakeeritud plekkpurkidesse. Nr. 2½ purkidesse paigutatud kompotti ekshausteeritakse 99°-lises temperatuuris 20 minuti kestel, kui kompott on ilma siirupita, ja 12 minuti vältel, kui see on valmistatud siirupihüübega. Steriliseerimine kestab 20 minutit 100°-lises temperatuuris.

Säilisploomi-konservi purkidega juhtub suurel hulgal korrosioone.

Mureli- ja kirsikompott. Harilikult konservitakse mureleid ja kirsse koos kivisüdamikega. Blanšeerimist ei kasutata. Toorained laotakse purki käsitsi või eriliste purgitäitmise masinatega ja kallatakse kuuma siirupiga üle. Edasi neid ekshausteeritakse senikaua, kui purgi sees temperatuur tõuseb valgetel murelitel 65°-ni, värvilistel 45°-ni ja kirssidel kuni 75°-ni. Nendes temperatuurides ekshausteeritakse 6—8 minutit. Kilogrammilisi murelipurke steriliseeritakse 20—25 minutit, kirsipurke 15—18 minutit 100°-lises temperatuuris.

Kirsside ja värviliste murelite paigutamiseks kasutatakse ainult lakeeritud plekk- või klaaspurke, selleks et vältida nende värvuse muutumist kompotina. Säilitamise ajal toimub murelite ja kirsside kompotipurkidega sagedasti vesiniku-bombaaži juhtumeid.

Galloni-õunad. Õuntest valmistatakse konserve ilma hüübeta või kastmeta, veekastmega ja siirupihüübega. Esimese valmistusviisi puhul kallatakse vahel purkidesse pisut 10%-list siirupit. Kahte esimest konservi liiki kasutatakse pooltoodetena ja neid nimetatakse galloni-õunteks, sest nad mahutatakse galloni suurustesse plekkpurkidesse (ligi 3 kg).

Mõnedes meie konservivabrikutes kasutatakse järgmist galloni-õunte tehnoloogilist valmistusviisi. Valmislõigatud ja kooritud õunad kallatakse liudadesse 1-protsendilise soolalahusega; liudade täitudes tõstetakse nad sealt tünnidesse lahusega, mille koosseisus on 1% soola ja 1,5% soodat. Sellesse lahusesse jäetakse nad seisma 12—18 tunniks. Selle järel blanšeeritakse neid 0,1-protsendilises viinahappe-lahuses 75—85°-lises temperatuuris 8—12 minuti vältel.

Siis mahutatakse õunad kuumalt 3-kilogrammilistesse purkidesse ja kallatakse igasse purki 300 grammi kuuma 10-protsendilist siirupit. Pärast seda kaanetatakse purgid viibimata ja steriliseeritakse 30 minuti kestes.

Õunakompott siirupihüübega valmistatakse samuti kui galloni-õunad. Ettevalmistatud ja töödeldud õunu blanšeeritakse 15 minuti jooksul, kallatakse siis purki ja kaetakse kuuma 36-protsendilise siirupiga, pärast seda purgid ekshausteeritakse ja kaanetatakse ning steriliseeritakse.

Pirnikompotid. Konservimiseks sobivad pirnid, millel on hea maitse ja aroom, tihe, purukskeemata meristeem, ilma suurte kivistunud rakkudeta, ja mis ei muuda oma värvust steriliseerimisel. Pirne konservitakse poolekslõigatult ilma koore ja südamikuta. Väikesi pirne konservitakse ka tervelt, kuid kooritult.

Pirne valmistatakse konservimiseks ette käsitsi. Kooritakse eri nugadega, mis on valmistatud roostetamatust metallist.

Kooritud pirnid lõigatakse pooleks ja pooltest kõrvaldatakse südamik eriliste lusikataoliste nugadega. Koorimise ajal sorditakse ühtlasi pirnipooli suuruse järgi.

Kooritud ja poolitatud pirne hoitakse enne purki paigutamist nõrgas soolveest, selleks et vältida nende tumenemist. Pärast seda blanšeeritakse pestud pirnipooli, kuid mitte üle 15 minuti. Purkide täitmisel sorditakse pirnipooled lõplikult, kallatakse kuuma siirupit peale ja ekshausteeritakse 6—8 minuti jooksul 80—88°-lises temperatuuris. Kilogrammiraskusi purke steriliseeritakse 25—30 minuti jooksul, siis jahutatakse kiiresti.

Kõige kõrgeväärtuslikumad kompotid saadakse pirnidest, mis on kogutud sellisel valmimisastmel, kus nende konsistents on sedavõrd õrn, et ei vaja blanšeerimist.

M a n d a r i i n i - k o m p o t t. Konservimiseks valitakse ainult valminud mandariinid. Neid kooritakse ja jaotatakse osadeks käsitsi. Mandariini kelmed ja kiud annavad kompotile kibeda maitse. Nende hävitamiseks kastetakse mandariini jaguviljad 30—40 sekundiks 0,8-1-protsendilisse kaustilise sooda 85°-lisse lahusesse. Selle järel pestakse jaguviljad külma duši all leelisest hoolega puhtaks. Hüübeks kasutatakse 50—60°-list siirupit. Kilogrammiraskusi purke ekshausteeritakse 5—10 minuti kestel 80—90°-lises temperatuuris. Steriliseerimine kestab 22—25 minutit.

M a r j a k o m p o t i d. Marjakasvatus on meil arenenud peamiselt riigi kesk- ja põhjaosas. Vaarikate, sõstarde, maasikate, mustikate ja kitsevaarikate (põldmarjade) konservimine on väga ühte laadi. Konservitud marjade säilitamiseks paigutatakse need lakitud plekkpurkidesse või klaaspurkidesse, et nad ei tumeneks.

Konservitavaid marju sorditakse, puhastatakse ja pestakse duši all. Ainult vaarikaid ei pesta nende õrna konsistentsi pärast. Nii ettevalmistatud marjad mahutatakse purki ja kal-

latakse üle siirupiga. Kasutatakse mitmesuguses kanguses siirupit — 10—60%-ni. Selle järel kaanetatakse purgid, ekshausteeritakse ja steriliseeritakse. Marju ei blanšeerita.

Viinamarjade konservimine. Konservitakse valgeid viinamarja sorte. Kobaratest eraldatakse marjad käsitsi, selle järel pestakse, täidetakse nendega purgid ja valatakse 35-protsendilist siirupit peale. Nr. 2½ purke ekshausteeritakse 82°-lises temperatuuris 8 minutit ja steriliseeritakse 14 minuti jooksul.

AEDVILJADE KONSERVID.

Aedviljadest valmistatakse järgmisi konservi liike: roheline hernes, türgioa kaunad, terved tomatid, lillkapsad, porgandid, peedid, kurgid, sparglid, spinatid, oblikad.

Roheliste herneste konservimine. Konservimiseks sobivad lüditavad pomoloogilised sordid, nii lihtsad kui üdikad. Roheline hernes koristatakse põllult sellises valmimisastmes, kus terad on juba täiesti välja arenenud, kuid on veel õrnad ja sisaldavad kõige enam suhkrut.

Hernes tuuakse konservivabrikusse kauntena või lüditult, teradena.

Lihtsate roheliste herneste konservimise ettevalmistustööde (lüdimine, pesemine, sortimine) kohta vt. «Aedvilja ja puuvilja kuivatamise» peatükis. Üdikaid hernesorte konservimisel ei sordita.

Terade lõplikku valikut (inspekteerimist) teostatakse transportööri (inspektsiooni-) lindil, kuhu paigutatakse terad ühekordse kihina. Sellelt lindilt kõrvaldatakse kõik katkised ja rikutud terad ning muud lisandid, aga ka herneterad, mis on kaotanud oma loomuliku rohelise värvuse.

Blanšeerimist teostatakse alaliselt töötaval blanšeerimismasinal. Hernest nr. 0, nr. 1 ja nr. 2 blanšeeritakse 2—4

minuti kestel 97—98°-lises temperatuuris, nr. 3 — 3—5 minuti vältel samasuguses temperatuuris.

Pärast blanšeerimist jahutatakse herneid tingimata kõikuvas pesumasinas, pritsides neid sealjuures veega, selleks, et eemaldada lima ja blanšeerimisvett.

Pärast jahtumist kallatakse terad uuesti konveierile, kus eraldatakse kõik lõhkenud, muljutud ja teiste puudustega terad.

P u r k i d e t ä i t m i n e toimub automaatsetel purgitäitmismasinatel, mis jaotavad herned ühesuuruste portsjonite kaupa purkidesse koos hüübega. Hüüve sisaldagu 2—3% suhkrut ja 2—3% soola, hüübe temperatuur peab olema vähemalt 75—80°.

Purgis peab leiduma 65—70% herneid ja 35—30% hüüvet.

Herneste ekshausteerimine toimub 85—90°-lises temperatuuris 6 minuti vältel. Purkide sisemine temperatuur peab sealjuures tõusma vähemalt 75°-ni.

Purkide nr. 1 steriliseerimine toimub 118°-lises temperatuuris 20 minuti kestel, purkides nr. 70 steriliseerimine 25 minuti kestel, 1,8-atmosfäärilisel survel.

A e d- e h k t ü r g i o a k a u n t e k o n s e r v i m i n e. Konservimiseks valitakse pomoloogilised sordid, mille kauntes pole jämedaid kiude. Oad peavad olema kasvanud sellesse ikka, kus kaunad on pikkuselt täiskasvanud, kuid terad pole veel täiesti välja arenenud. Selles valmimis-astmes ei sisalda kaunad veel üle 10% kuivaineid.

Enne konservimist lõigatakse kaunad tükkideks, kusjuures iga tüki pikkus on ligikaudu 25 mm. Kaunu, mille pikkus on 5—9 sm, võib konservida tervelt.

K a u n t e s o r t i m i n e s u u r u s e j ä r g i toimub käsitsi ja seda tehakse ühel ajal teravate otste äralõikamisega. Sortimiseks kasutatakse ka sortimismasinaid.

Tükkideks lõikamist teostatakse käsitsi või kutritel. Noad paigutatakse kutritele 25 mm vahedega. Katkilõigatud kaunad

lähevad kõikuvasse pesumasinasse, nagu neid kasutatakse ka herneste pesemisel.

Ülevaatus toimub konveieri lindil, kus eemaldatakse kõik kiutükkidega, alamõõdulised, rebenenud, haigustest nakatatud kaunatükid ja nende osad ning kõrvalised lisandid.

Blanšeerimine toimub 90—100°-lises vees 3—5 minuti vältel.

Blanšeeritud ube jahutatakse veejoaga, sorditakse lõplikult, mahutatakse purkidesse ja kallatakse erilistel täitmismasinatel 2-protsendilise soolveega üle. Sealjuures peab soolvee temperatuur olema vähemalt 80—85°. Purkide koosseisus on 60—65% kaunu ja 40—35% soolvett.

Steriliseerimine toimub samuti kui hernestel.

Lillkapsaste konservimine. Esimeseks tööks konservimisel on kapsaste puhastamine ja sortimine. Seejuures eraldatakse kõik ebakohased ehk sobimatud kapsapead. Kõlblikel kapsapeadel lõigatakse õienupud ja õieraod ära, kuid nii, et õisikud ei laguneks. Pärast praakimist pestakse kapsaid algul ventilaatoriga pesumasinas, selle järel raputavas või kõigutavas pesumasinas; kuid kapsaid võib pesta ka läbijooksva veega vannides või künades.

Kapsastele hea värvuse andmiseks blanšeeritakse neid lahuses, mis sisaldab 100 liitri vee kohta 1 kg soola ja 50—70 grammi sidrunihapet.

Blanšeerimine kestab 3 minutit 97—99°-lises vees. Tarbekorral peetakse blanšeeritud kapsaid pleegitamise või rafineerimise otstarbel 6—8 tundi 6—7-protsendilises soolvees. Pärast seda pestakse hästi, et soolsust kaotada.

Pärast blanšeerimist sorditakse kapsaid teist korda. Enne purki paigutamist peetakse neid 3-protsendilises soolalahuses. Purki paigutatakse kapsad õisikutega vastu purgi seinu, varreotstega sisse poole. Selle järel kallatakse nad üle 2-protsendilise soolveega, mille temperatuur on vähemalt 75—80°. Siis

ekshausteeritakse neid 85—90°-lises temperatuuris 6—8 minuti jooksul.

Purkidesse nr. 2½ paigutatud kapsaid steriliseeritakse 30 minutit 116°-lises temperatuuris 1,8-atmosfäärilise surve all.

Kurkide konservimine. Konservida võib mitmet sorti kurke, milledest parimaks peetakse njeežini sorti. Konservitakse ainult noori kurke, mille seemned ei ole veel valminud.

Esimene kurkide konservimise operatsioon on nende sortimine suuruse ja mihuse järgi, kusjuures kõrvaldatakse kõlbmatud kurgid.

Sorditud kurgid paigutatakse vannidesse kallatud vette ja jäetakse sinna 6—8 tunniks kõntsa lahtileotamiseks. Selle järel pestakse neid ventilaatoriga pesumasinas või duši all, sorditakse teist korda ja paigutatakse purkidesse.

Purkidesse tuleb kurke asetada tihedasti. Purkide põhjadesse pannakse 50% retsepti järgi valmistatud vürtse ja roheliisi lehti, nende peale reastatakse kurgid ja kurkide peale ülejäänud 50% vürtse ning rohelist; siis kallatakse soolvesi peale, mis koosneb 8% soolast ja 1% äädikhappest ja mis peab olema vähemalt 70° kuum.

Plekkpurkidesse peab paigutatama vähemalt 55%, klaaspurkidesse vähemalt 50% kurke, vürtside ja roheliste lehtede kaal tõuseb 2—3,5%-ni purgi neto-kaalust.

Täidetud purgid kaanetatakse ja steriliseeritakse keevas vees: purgid nr. 2½ — 8—10 minuti, nr. 11 — 10 kuni 15 minuti kestel.

Klaaspurkides toimub konservimine purkides nr. 70 ja 83.

Roheliste lehtede ja vürtside normid (grammides) purkide nr. 2½ ja 83 jaoks: mäe- (mäda-) rõika lehti — 2, selleri lehti — 2, tilli — 5, pipra kaunu — 0,5—1,0, kibedat musta pipart — 0,4, loorberi lehti — 0,2, peterselli lehti — 2,5, mündi lehti — 0,4, küüslauku — 0,4.

Tervelt konservitud tomatid. Meie tehastes konservitakse peamiselt san-martsano ja kuningas Humberto tomatisorte.

Esimene tomatite konservimise operatsioon on pesemine. Selleks kombineeritakse harilikult elevaatoril ja konveieril pesemine ja duši all loputamine kuni 3-atmosfäärilise surve all.

Hästipestud tomatid peavad pärast õhus kuivamist olema hiilgavad, punased, mitte küllaldaselt puhtaks pestud tomatid on läiketa, matid.

Pestud tomatid lähevad sortimistransportöörile sortimiseks.

Sorditud tomateid skoldeeritakse auruga 10—20 sekundit või blanšeeritakse 96—98°-lises vees 1—2 minuti vältel. Pärast sellist töötlemist tuleb tomatite koor kergesti ära. Pärast skoldeerimist või blanšeerimist jahutatakse tomateid kohe külma vee joaga, et takistada nende sisu pehmekskeemist.

Jahutatud tomatid kantakse koorimislaudade juurde. Kooritakse neid käsitsi noaga, kusjuures algul võetakse koor maha, pärast südamik välja. Välismail kasutatakse vahel tomatite koorimiseks leelist ja erilisi koorimismasinaid.

Koorimisel kõrvaldatakse ühtlasi lõhkenud, ülevalminud või kuidagi teisiti rikutud tomatid.

Puhastatud tomatid laotakse purki tihedasti. Kõrgema sordi tomatite purkipaigutamine toimub alati käsitsi. Esimese sordi purkipaigutamiseks kasutatakse ka automaatseid täitmismasinaid. Purkidesse nr. 2½ mahutatakse 815 grammi, purkidesse nr. 10 — 3000 grammi tomateid.

Purkidesse paigutatud tomatitele ei kallata peale mingisugust soolvett ega hüüvet. On lubatav nendele lisandada ainult tomatimahla, mis eraldub nendest koorimisel.

Tomatikonserve tuleb hoolikalt ekshausteerida. Seda teostatakse vähemalt 95°-lises temperatuuris ja nii kaua, kuni purgi keskel temperatuur tõuseb kuni 70°-ni.

Tomatite steriliseerimine toimub harilikult lahtistes vanni-

des, kuid kasutatakse ka pidevalt töötavaid sterilisaatoreid. Purkidesse nr. 2½ mahutatud tomateid steriliseeritakse vannides 100°-lises temperatuuris 35 minuti vältel; pidevalt töötavates sterilisaatorites — 15—18 minutit.

Klaaspurkidesse mahutatud tomateid steriliseeritakse autoklaavides õhu surve all. Purkidesse nr. 83 paigutatud tomateid steriliseeritakse 100°-lises temperatuuris 60 minuti kestel, kusjuures õhusurve on autoklaavis 0,75 atmosfääri.

Tervete koortega tomatite konservimisel langevad skoldeerimine ja koorimine ära ja muutuvad ka purgi sisemuse koosseisu normid: sinna paigutatakse koorimata tomateid 60—65% ja soolvett vastavalt 40—35%. Soolvesi on 2—3-protsendiline.

AEDVILJA-KONSERVID TAIMEÕLIGA TOMATIKASTMES.

Sellesse konservide rühma kuuluvad:

1) hakitud (farsitud) tomatid,

2) kalamarja sarnane aedvilja saadus.

P õ h i - t o o r a i n e d aedvilja-konservide valmistamisel on tomatid, täidise valmistamisel: porgandid, peterselli, selleri ja pastinaagi ehk moorputke juured, naerikujuline sibul ja roheline aedvili — till, peterselli lehed ja seller. Abimaterjalid: taimeõli, must, kibe pipar ja aromaatne (lõhnav) pipar (vürts).

Kõike kaunis keerukat taimeõliga aedvilja-konservide valmistamist võib jagada järgmisteks protsessideks:

1) aedviljade ettevalmistamine, 2) täidise valmistamine, 3) tomatikastme valmistamine ja 4) konservimistoiming ise.

Aedviljade ettevalmistamine.

Konservimiseks kasutatavad aedviljad tuleb hoolsasti sortida ja puhastada (ning koorida).

Sortimine toimub konveieritel, kusjuures kõrvaldatakse kõik kõlbmatud viljad, nagu: ülevalminud, mädanevad, hallitavad. Samal ajal toimub sortimine suuruse ja otstarbe järgi (täidise jaoks peenestamiseks, aedviljakastme, kalamarja sarnase aedvilja saaduse jaoks).

Pesemine. Aedvilju peab hoolikalt pesema, sest vahel on nad väga porised, ning seal võivad leiduda ka mõned liigid püsivbaktereid. Pipart ja tomateid pestakse enne koorimist, sibulaid ja juurvilju — pärast koorimist.

Aedviljade koorimist ja puhastamist teostatakse selleks, et kõrvaldada ebasöödavaid osi. Tomatite puhastamine seisab südamiku väljalõikamises; pipra puhastamisel kõrvaldatakse vilja vars koos seemnekojaga. Sibulal kõrvaldatakse kattelehed ja narmasjuured ning pealmine teravnev osa; rohelisel aedviljal — varred ja koltunud lehed.

Puhastamisel ja koorimisel kõrvaldatakse veel sellised kõlbmatud viljad, mis sortimisel jäid millegi pärast tähele panemata.

Täidise valmistamine. Aedvilja-konservide täidis valmistatakse peenestatud ja õlis praetud porganditest, selleritest, pastinaagist ehk moorputkest, petersellidest ja sibulatest. Need põhiosad segatakse pärast vastavat ettevalmistust kindlaksmääratud vahekorras, lisades juurde rohelist aedvilja (lehti), vürtse ja soola.

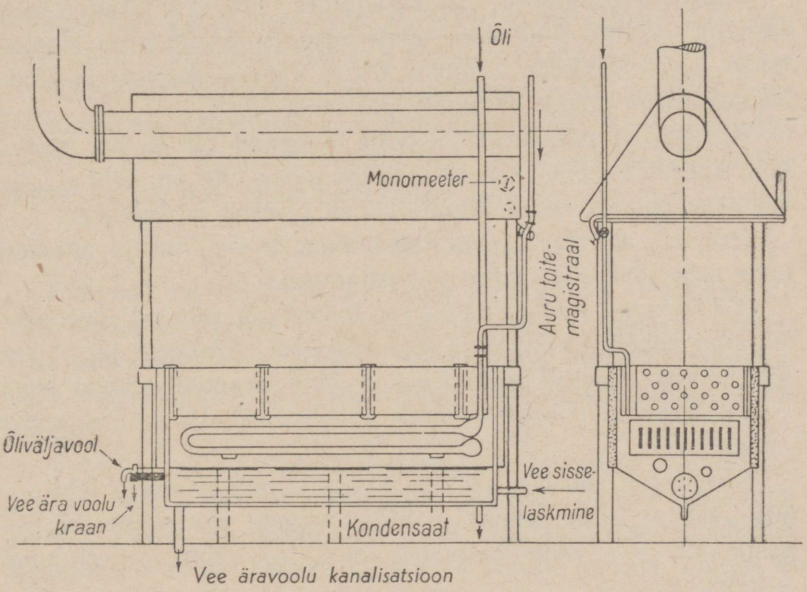
Pestud porgandid ja valged juured peenestatakse pärast koorimist kas nuudlikujuliseks 7×7 mm läbimõõduga või kuubikujuliseks. Peenestamine toimub erilistel peenestusmasinatel. Pärast peenestamist sõelutakse peenemad (2×2 mm ja väiksemad) tükikesed rappuvatel sõeltel välja.

Sibulad peenestatakse erilistel sibulalõikuse masinatel. Nende kettakeste suurus on 3—5 mm. Roheline aedvili peenestatakse noaga.

Peenestatud aedviljad praetakse taimeõlis, kusjuures porgandid ja sibulad praetakse eraldi, valged juured aga segatult.

Õlis praadimine annab aedviljadele spetsiifilise praetud maitse ja aroomi, suurendab nende kalorsust ja tihendab neid suuresti niiskuse äraauramise tõttu.

Suurtööstustes kasutatakse selleks Navari süsteemi õliauruahje kas käsitsi või mehhaniseeritud täitmise ja tühjendamise seadmetega.



Joon. 99. Navari praadimisahi.

Harilik Navari süsteemi ahi (joonis 99) koosneb raudsest reservuaarist, mille sisse terves pikkuses on paigutatud keerdehk spiraaltorud, mida mööda liigub kuum aur. Reservuaari alumine osa, keerdtorudest allpool, on täidetud külma veega.

Õli kiht katab veepinda, kattes keerdtorud. See õli kiht peab asuma 15—20 sm madalamal reservuaari äärtest. Sellises

ahjus kuumeneb kõrgema kraadini ainult õli, millesse tooraine kastutatakse sõeltes praadimiseks.

Kui ahjus asuvasse reservuaari on kallatud toores õli, siis kuumutatakse seda enne aedviljade sinna kastutamist seni, kuni tema pinnale ilmub sinine suits ja kaovad sealt aurumullid. Kui õli enne aedviljade kastutamist ei kuumutata, siis võib ta aedvilja kastutamisel hakata vahutama ja tõusta üle reservuaari ääre.

Juurvilju praetakse õliauru-ahjudes 120—125°-lises, teisi aedvilju — 130—140°-lises temperatuuris. Praadimine lõpetatakse organoleptiliste tunnuste (lõhn, värvus, maitse) ja kindlaksmääratud kokkukuivamise portsendi järgi.

Kui pärast praadimist aedvilja imbunud õli % on madalam, kui OCT-i poolt valmissaaduse jaoks ette on nähtud, siis lisatakse puuduv osa kuumutatud õli otseselt purkidesse.

Praetud aedviljad jahutatakse kuni 30—40°-ni ja antakse kohe selle järel üle täidise valmistamiseks.

Täidise retseptuur. Juurviljad, sibulad, peenekslõigatud roheline aedvili ja sõelutud sool segatakse järgmises vahekorras: praetud porgandeid — 78%, praetud valgeid juuri — 8%, praetud sibulaid — 11%, rohelist aedvilja — 1%, soola — 2%.

Soovitatav rohelise aedvilja koosseis on: peterselli lehti — 50%, tilli — 25%, sellerit — 25%; valgete juurte koosseis — pastinaaki — 50%, peterselli juuri — 25%, selleri juuri — 25%.

Täidised segatakse hoolikalt segamini.

Tomatikastme valmistamine.

Tomatikastet keedetakse kahekordsetes vaskkateldes. Katlasse pannakse tomatipüree ja väikeste aukudega sõelast läbisõelutud suhkur ja sool ning peenestatud vürstid ja lisatakse vastav hulk vett.

Keetmine kestab 15—20 minutit, keemise algusest arvates. Vürtsid lisandatakse 5 minutit enne keetmise lõpetamist.

Tomatikastme retsept (%): tomatipüreed, mis sisaldab 12% kuivainet, — 60,0%, vett — 31,97%, suhkrut — 5,0%, soola — 3,0%, kibedat pipart — 0,01%, lõhnavat pipart (vürtsi) — 0,02%.

Kui tomatipüree asemel kasutatakse keetmata tomatimassi, mis on võetud tomatitsehhist, siis keedetakse seda kahekordses katlas seni, kuni ta sisaldab kuivaineid 7,7—8%, ning kastme valmistamisel vett üldse ei lisata.

Aedviljast kalamarja, aedvilja-kastmete ja farsitud baklažaanide valmistamisel võib tomatipüree olla osalt asendatud rohelise pipra kauntest valmistatud püreega. Seda tehakse nende konservide vitaminiseerimise sihiga.

Konservimisprotsess.

Farsitud ehk täidisega aedvilja-konserve valmistatakse piprast, tomatitest ja baklažaanidest. Nende täidiseks kasutatakse praetud või hautatud juurvilja (porgandeid, valgeid juuri) ja sibulaid ning kallatakse üle tomatikastmega.

Farsitud pipar. Konservimiseks võetakse valmimata, rohelist pipart, kuid on lubatud ka valminud, punase pipra farssimine. Pestud ja puhastatud pipar blanšeeritakse skolderites kuumas aurus või keevas vees 3—4 minuti jooksul, selleks, et neid pehmendada ja nende kibedat maitset vähendada.

Blanšeeritud pipar jahutatakse kiiresti ja läheb siis farssimisele, mida teostatakse käsitsi, sealjuures kõrvaldades purukskeedetud ja lõhkised kaunad.

Enne farsitud või täidisega täidetud pipra purkipaigutamist kallatakse sinna 30—40 ml tomatikastet.

Ekshausteerimine, kaanetamine ja steriliseerimine õlis on kõikidel aedvilja-konservidel ühtlane.

Farsitud tomatid. Farssimiseks võetakse täiesti valminud, punased, keskmise suurusega (mitte üle 80 grammi) tomatid. Blanšeerimist ei toimetata. Südamik koos seemnetega lõigatakse välja ja saadud auku paigutatakse täidis.

Farsitud baklažaanid. Farssimiseks kasutatakse väiksemaid baklažaane, mille pikkus on 7—10 sm ja läbimõõt 5—7 sm. Südamiku kõrvaldamisest tekkinud auku mahutatakse täidis. Blanšeerimist ei teostata.

Aedvilja-sotee — on aedviljast valmistatud konservid, mis on puhastatud vartest, lõigatud kettakesteks, praetud õlis ja kaetud tomatikastmega. Soteed valmistatakse kahte liiki: 4—7 sm läbimõõduga baklažaanidest ja 4—5 sm läbimõõduga kabatšokkidest (melonkõrvitsatest).

Ettevalmistatud baklažaanid ja kabatšokid lõigatakse käsitsi või erilistel lõikusmasinatel ketasteks, millede paksus on 13—18 mm.

Juhul, kui baklažaanidel on kibekas maitse, peetakse kettakesed 3—4 minuti kestel 12-protsendilises soolvees. Soolveest väljavõetud baklažaane ja kabatšokke praetakse ja paigutatakse lakitud plekist või klaasist purkidesse.

Purki kallatakse enne puuvilja-ketaste paigutamist 5 mm kõrgune tomatikastme kiht (umbes 40—50 grammi), selle järel reastatakse kuni poole purgi kõrguseni baklažaani- või kabatšoki-kettad; nende peale kallatakse täidist 15% määral terve purgi konservi massi kaalust, reastatakse puuvilja-kettakesed kuni purgi ääreni ja kallatakse 70°-line kuum tomatikaste üle.

Aedvilja-kalamari (baklažaanidest ja kabatšokkidest). Aedvilja-kalamarja valmistamiseks kasutatakse baklažaane või kabatšokke, porgandeid, valgeid juuri, sibulaid ja rohelist aedvilja. Ettevalmistatud baklažaanid lõigatakse käsitsi 2—4 osaks — olenevalt suurusest, — masinal lõigates aga 4—5 mm paksusteks ketasteks.

Kabatšokid lõigatakse ketasteks 15—20 mm paksuses, juurviljad peenestatakse, nagu osutatud eespool.

Rohelist aedvilja hautatakse õlis eraldi ja lisatakse kalamarjale. Pärast baklažaani- ja kabatšokki-ketaste õlis praadimist peenestatakse need kettad hõõrumismasinal või vurrkannil, mille aukude läbimõõt on 3—4 mm. Juurviljad ja sibulad peenestatakse vurrkannis. Peenekshõõrutud baklažaani või kabatšoki mass segatakse farsisegajas või kahekordses katlas peenestatud aedvilja ja sibula massiga; sinna lisatakse ka tomatipüree, suhkur, sool ja vürtsid.

Kalamarja sarnase segu retsept: baklažaane või kabatšokke praetult 70,0%, praetud porgandeid — 4,3%, praetud valgeid juuri — 1,22%, praetud sibulaid — 3,3%, rohelist aedvilja — 0,03%, keedusoola — 0,9%, suhkrut — 0,75%, vürtse (kibedat ja lõhnavat pipart võrdselt) — 0,1%, tomatipüreed — 12—18,9%.

Õlis valmistatud aedvilja-konservide ekshausteerimine. Kõikide mainitud aedvilja-konservi tüüpide ekshausteerimine toimub ekshaustorites mitte alla 95°-lises temperatuuris. Ekshausteerimine kestab vähemalt 6 minutit, kusjuures purkide seesmine temperatuur protsessi lõpul peab tõusma vähemalt 75°-ni. Pärast ekshausteerimist konservipurgid kaanetatakse, steriliseeritakse ja selle järel vahetult jahutatakse.

Purkides nr. 2½ toimub aedvilja-konservide steriliseerimine järgmiste valemite kohaselt:[1]

Farsitud piprakaunad ja baklažaanid ning kabatšokid, mis ketasteks on lõigatud:

$$\frac{15 - 70 - 15}{112};$$

farsitud baklažaanid:

$$\frac{15 - 75 - 15}{112};$$

[1] Steriliseerimise valemid vt. lk. 298 ja 299.

farsitud tomatid:

$$\frac{15 - 75 - 15}{108};$$

baklažaani-kalamari ja kabatšokkide kalamari

$$\frac{15 - 85 - 15}{112}.$$

Klaaspurkidesse mahutatud aedvilja-konservide steriliseerimise kord on määratud tabelis 17.

Tabel 17.

Klaaspurkidesse paigutatud aedvilja konservimise kord.

Konservi nimetus	Purgi nr.	Autoklaavi laadimise aja temperat. kraadides	Kuumutamisaeg minutites	Steriliseerimise			Jahutamise	
				temperatuur kraadides	õhusurve atmosfäärides	kestus minutites	vee temperatuur jahutamise lõpul	kestus minutites
Farsitud piprakaunad	70	70	25	112	1,8	70	40	25
Farsitud baklažaanid	83	70	30	112	2,0	90	40	25
Ketasteks lõigatud baklažaanid . . .	70	70	25	112	1,9	65	40	25
Ketasteks lõigatud kabatšokid . . .	70	70	25	112	1,9	65	40	25
Baklažaani-kalamari .	70	85	30	115	1,9	80	40	25
Kabatšoki „ .	70	85	30	115	1,9	80	40	25

V osa.

TOMATISAADUSTE VALMISTAMINE.

Selliste produktide liiki kuuluvad: tomatipüree, tomatipasta, tomatimahl, tomatikastmed jt. Peale tomatimahla on teised kõik kontsentreeritud produktid. Peale toiteväärtuse omavad nad kõrget maitsekust ja suurt vitamiini-sisaldust, mille tõttu neid produkte valmistatakse ka üle poole rohkem, kui kõiki teisi aedvilja-konserve kokku.

Tomatipüree, -pasta ja -kastmete valmistamise tehnoloogia skeemides on palju ühist. Üldiselt koosneb see järgmistest toimingutest: tooraine te vastuvõtmine, tomatite pesemine, sortimine, hautamine, peenestamine, hõõrumine, hõõrutud massi koondamine (tomatikastmetel peale selle vürtsidega segamine), anumatesse paigutamine ja mõnel juhul ka steriliseerimine.

Järgnevalt antakse juhiseid tomatisaaduste valmistamise kohta Konservitööstuse Peavalitsuse (Главконсерв) 1939. a. juhtnööride kohaselt.

Töötlemiseks valitavatel tomatisortidel on suur tähtsus nii valmistatavate saaduste, mihuse kui ka töötlemise aja kestuse seisukohast. Seepärast arvestatakse tomati sortide valikul mitte ainult nende sortide füüsikalise ja keemilise koosseisuga, vaid ka nende valmimise ajaga.

Töötlemiseks määratud tomatid kuuluvad eelkontrollimisele juba kasvu kohas. Koristatud tomatid sorditakse kohe

põllul mihuse järgi ja reastatakse selle järel sõeljatesse kastidesse, millede maht on 16 kg.

Tehasesse toodud tooraine analüüsitakse siin organoleptiliselt, üksikuid väljavalitud tomateid aga ka laboratooriumis keemiliselt.

Tomatipüree.

T o o r a i n e ü l e a n d m i n e t s e h h i. Tooraine antakse tsehhi või tööstusse selles järjekorras, nagu ta saabub tooraine-platvormile. Pesusse antakse tomatikastid käsitsi või konveieril.

P e s e m i n e. Tomateid pestakse esialgu elevaator-pesumasinal, pärast konveier-pesumasinal. Elevaatormasina vannis liguneb tolm ja mustus tomatite küljest lahti. Transportööri abil antakse nad seejärel üle pesukonveierile. Pesus peab tomatitelt kõrvaldatama mitte ainult iga liiki mustus, vaid ka hallituse- ja pärmiseened ning iga laadi pisikud.

P r a a k i m i n e. Pestud tomatid paigutatakse praakimiskonveierile, mille liikumise kiirust reguleeritakse nii, et võimalik oleks lahedasti teostada praakimist. Pärast praakimist käivad tomatid dušipesust läbi ja lähevad kuumutamisele.

T o m a t i t e k u u m u t a m i n e. Seda tehakse skolderites, Brovatritše tüüpi kuumendusaparaatides või puuvannides, kuhu on paigutatud keeritsad ehk spiraaltorud, mida mööda liigub aur. Skolderites kuumutatakse terveid tomateid. Kuumutamise kestus on siin 20—30 sekundit, kusjuures auru surve on 4—5 atmosfääri. Brovatritše aparaatides kuumutatakse purustatud tomateid kuni 90°-ni, keeritstorudega puuvannides — 95—97°-ni.

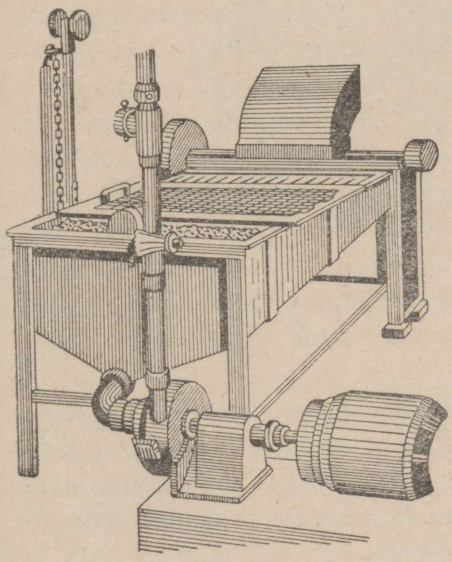
Brovatritše kuumendaja koosneb silindrist, mis on ümbritsetud aurusärgiga. Silindri sisse on paigutatud tuber (segaja), mis on valmistatud õõnsast keeritsakujulisest vasktorust ja mille sisse ka juhitakse auru.

Tomati mass kuumeneb nii silindri seintest kui tuberist, mis alaliselt liikudes segab ja kuumendab tomati massi.

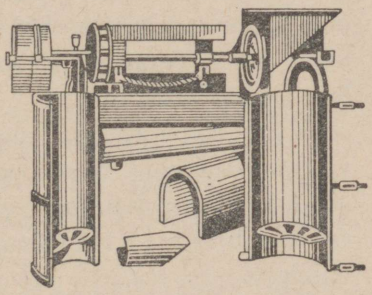
Peenestamine ja pihustamine. Skolderist satuvad tomatid otseselt peenestajasse. Peenestamine kergendab tunduvalt nende pihustamist. Peenestaja töötav osa (joonis 100) koosneb ühest või kahest pöörlevast horisontaalsest võllist, milledele on kinnitatud sirbikujulised noad. Võllide all on piludega rest. Pilud on nii ehitatud, et noad mahuvad nendest vabalt läbi käima. Need peenestaja osad on mahutatud metallist kaitsevõrku; võrgu peal asub kolu, mille kaudu tomatid satuvad peenestajasse. Kolust satuvad tomatid restile, kus nad peenestatakse.

Peenestatud tomatimass tuleb alt välja ja läheb kas pihustusmasinasse või soojendamisele. Kõik masina osad, mis tomatitega kokku puutuvad, peavad olema valmistatud roostetamatust terasest.

Tomatite pihustamise sihiks on tomati sisu eraldamine koorest, seemnetest, jämedatest kiududest ja koe



Joon. 100. Tomatite peenestusmasin.



Joon. 101. «Indiaana»-tüüpi pihustusmasin.

puitunud osadest. See toimub erilistel pihustusmasinatel. «Indiaana»-tüüpi pihustusmasin (joonis 101), koosneb alusest, millele on kinnitatud pöörlev horisontaalne võll kahe metallist klobalauaga. Võll koos klobalaudadega asub trumlis, mis koosneb silindrilisest restist, mille aukude läbimõõt on 2 mm. Need masina osad peavad olema valmistatud roostetamatust ehk sööbimatust metallist.

Tomatid satuvad trumlisse kolu või lehtri kaudu. Võll ühes klobalaudadega pöörleb suure kiirusega ja purustab tomatid, kui need satuvad trumli seinte ja klobade vahele. Pihustatud tomatite sisu ja mahl valguvad läbi resti, kuna koored, seemned ja jämedad kiud väljuvad eri augu kaudu pihustusmasina all otsas. Pihustatud tomatimass koguneb kaitsevõrgu alumisse otsa ja väljub alumise augu kaudu.

Konservitööstuse Peavalitsuse 1939. a. juhendi kohaselt peab tomatimassi pärast pihustamist finišeeritama või viimisteldama, s. t. teistkordselt pihustatama läbi väiksemate aukudega sõela (0,7—0,8 mm), selleks et kõrvaldada pärast esimest pihustamist massi jäänud väiksemaid seemneid, kiude jne. Pärast viimistlemist omab tomatimass peent, ühtlast konsistentsi, mis tagab tema paksendamisel head konvektsiooni.

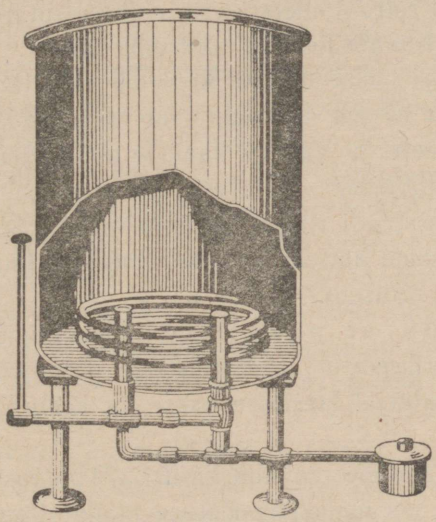
T o m a t i m a s s i p a k s e n d a m i n e toimub lahtistes puu- ja terasvannides, mis on varustatud keeritstorudega, kus liigub aur. Terasvannid on seest kaetud klaasisarnase emailiga (joonis 102).

Väga soovitav on tomatimassi paksendamiseks kasutada vaakuumaparaate. Nende peatähtsus seisab madalama — kuni 45°-lise temperatuuriga keetmise võimaluses, mis suurel määral mõjub kaasa tomatisaaduste värvuse ja maitse alalhoidmisele.

Paksendamist võib teostada kahel viisil. Esimesel viisil paksendades kallatakse vanni teatav kogus massi ja kuumuta-

takse seda kuni vajaliku paksuseni, ilma uut massi juurde lisamata.

Teine viis seisab selles, et vanni valatakse tomatimassi sellisel määral, et see katab ülemise keeritstoru rõnga. Pärast lisatakse värsket massi sedamööda juurde, kuidas vesi ära aurab.



Joon. 102. Metallist paksendamisvann.

Vahu vähendamiseks paksenduskeetmisel soovitatakse pisardada massi pinda külma veega 2—3 atmosfääri surve all.

Tomatimassi paksenduskeetmist tuleb jätkata nii kaua, kuni temas kuivaineid tekib 15 või 20%. Nendest normidest kõrvalekaldumine on lubatav ±1% piirides.

K e e t m i s e l õ p u k i n d l a k s m ä ä r a m i n e. Tomatisaaduste valmistamise kontrollimine koosneb kuivaine koguse kindlaksmääramisest, alates tooraine vastuvõtmisega ja lõpe-

tades valmisproduktiga. Teades kuivaine sisaldust koondamiseks võetud tomatimassis, on kerge arvutada teatava kuivaine sisaldusega püree mahtu, mis tunduvalt kergendab paksendamise või keetmise aja lõpu määramist.

Nende eelarvutuste teostamiseks on tarvis mõõta tomatimassi mahtu enne ja pärast keetmist. Praktikas on välja kujunenud väga kiire ja täpne kuivaine määramise viis tomatimassis Zeissi refraktomeetri abil, mida kasutatakse enamikus meie tehastes tomatisaaduste kontrollimiseks.

Tomatimassi paksendamise kontrolli võib teostada ka selle massi erikaalu alusel. Erikaalu saab määrata kindlaks püknomeetri, areomeetri ja Vestfali kaalude abil. Nende seadiste ja aparaatidega töötades kasutatakse nõrestist ehk filtraati, mis saadakse tomatimassi riidest läbipressimisel. Seadiste ja aparaatide näitarvude alusel leitakse tabelitest tomatimassis leiduva kuivaine protsent.

T o m a t i p ü r e e p a k k i m i n e. Tomatipüree kallatakse korralikult steriliseeritud 15-liitrilistesse pudelitesse.

Korkimismaterjal steriliseeritakse ka keetmise või aurutamise teel.

Pudelite täitmine toimub käsitsi või annusteks jagamise aparaadi abil, mis mõõdab pudelisse mahutatava püree täpse annuse.

Püree temperatuur pudelitesse kallamisel peab olema 95—97° ega tohi langeda alla 95°. Korkimine toimub kohe pärast pudelite täitmist. Selleks kasutatakse puust või korgipuu koorest korke. Kork ümbritsetakse 2—3-protsendilises formaliini-lahuses niisutatud pärgamentpaberiga, pealt aga kaetakse kõrgeväärtusliku vaiguga või kirjalakiga. Selle järel jahutatakse pudeleid ja pärast jahutamist praagitakse puuduliku korkimisega pudelid välja (sissetõmbunud korkidega, mullide ja pragudega vaigus või kirjalakis jne.).

Tomatipasta.

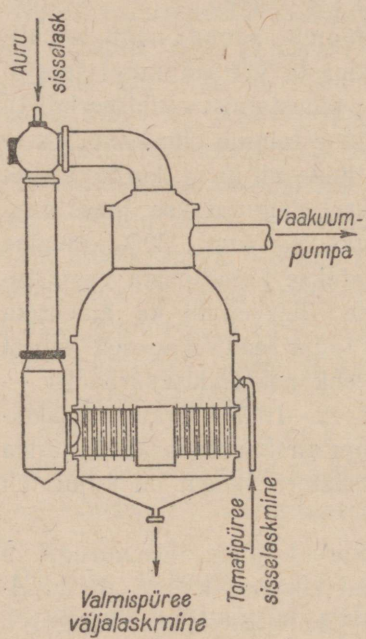
Tomatipasta kujutab endast tomatipüreed, mis on paksendatud sedavõrd, et sisaldab kuivaineid 30%. Kõrvalekaldumised sellest normist on lubatavad ±2% võrra.

Esialgne tooraine töötlemine toimub samuti nagu tomatipüree töötleminegi. Kuid tomatipasta valmistamisel teostatakse tingimata ka teistkordset pihustamist (finišeerimist). Pihustatud tomatimassi paksendamine toimub siin kahes osas: ühtedes aparaatides toimub keetmine nii kaua, kui kuivainet koguneb massi 12—16%; selle järel paigutatakse mass vaakuumaparaatidesse, kus paksendatakse kuni 30% kuivaine sisalduseni. Meie tehastes kasutatakse tomatipasta valmistamiseks Lurgi tüüpi keeduaparaate, harvemini ka ameerika Pfaudleri tüüpi aparaate. Lurgi tüüpi seadis koosneb kahest aparaadist: 1) kontsentraatorist ehk paksendusaparaadist — tomatimassi paksendamiseks kuni 12—16% kuivaine sisaldamiseni ja 2) sfäärilisest aurusärgiga vaakuumaparaadist, mida nimetatakse «bulliks». Kontsentraatori skeem on kujutatud joonisel 103.

Kontsentraatori kuumendamine toimub otseauruga 9 atmosfääri survel. Kuumenduspind koosneb kahest paralleelsest metallplaadist, mis asetsevad üksteisest 62 sm kaugusel, nende vahele on paigutatud 3 sm läbimõõduga vertikaalsed torud. Plaatide keskele on asetatud 60 sm läbimõõduga tsirkulatsioonitoru. Aur tsirkuleerib plaatide ja vertikaaltorude vahelises ruumis.

Enne koondamise algust luuakse kontsentraatorisse õhu hõrendus (vaakuum), mis on lähedane 67 sm elavhõbeda samba survele. Siis lastakse kraani kaudu aparaadi alumises osas sinna tomatimass, mille pind peab asuma 165 mm võrra allpool vertikaaltorude ülemisi otsi. Täislaaditud aparaati lastakse auru ja algab keetmine, mille kestel lisatakse kogu aeg

vähehaaval värsket massi, selleks et hoida selle pinda märgitud kõrgusel. Kontsentreerunud kuni 14—16% kuivaine sisaldamiseni, lastakse tomatipüree kogumisnõusse, kust ta imendub bulli lõplikuks paksendamiseks.



Joon. 103. Lurgi kontsentraatori skeem.

Bull on harilik sfäärilise aurusärgiga vaakuumaparaadi tüüp. Aparaadi sees asub vertikaalsele võllile kinnitatud tuber (segaja). Keetmine toimub samuti kui kontsentraatorites, kuhu alaliselt lisatakse värsket massi sedamööda, kuidas vesi tomatimassist ära aurab.

Pfaudleri tüüpi aurutamisseadistes tomatipüreed valmistades paksendatakse tomatimass algul kuni 12% kuivaine sisalduseni. See toimub keeritsatega (spiraaltorudega) vannides. Selle järel läheb tomatipüree lõplikuks paksendamiseks vaakuumaparaati, mida kuumendatakse samuti keeritsate abil.

T o m a t i p a s t a p a k k i m i n e. Tomatipasta pakitakse klaas või plekkpurkidesse, aga ka hoolikalt steriliseeritud tünnidesse. Enne purkidesse või tünnidesse kallamist kuumutatakse ta pastakuumendajates vähemalt 85°-ni. Kui pasta mahutatakse tünnidesse, siis lisatakse talle enne tünni kallamist erilistes segamisnõudes 10% peenikest sõelutud soola ja segatakse hoolikalt segamini.

Tomatipasta purkidessekallamine toimub eriliste täitmismasinate abil või käsitsi. Pärast täitmist korgitakse või kaaneta-

takse purgid ja selle järel viivitamata steriliseeritakse kas lahtistes vannides või autoklaavides, kuid ilma õhu surveta. 4750-grammilisi purke nr. 11 steriliseeritakse 40 minuti kestel, 860-grammilisi purke nr. 2½ 25 minuti kestel keemahakkamise momendist arvates.

Viimasel ajal on meie, s. t. NSV Liidu konservivabrikud hakanud valmistama kõrgekontsentratsioonilisi tomatiprodukte, mis sisaldavad kuni 70% kuivainet, aga ka tomatipulbreid.

Terve kontsentreeritud tomatiproduktide valmistusprotsess peab toimuma ilma vaheaegadeta ja lühima aja kestel. Tuleb hoolikalt jälgida, et valmistusaparaadid oleksid puhtad nii mikroorganismidest kui ka raskete metallide sooladest, eriti vasesooladest, selleks et vältida valmisproduktide riknemist.

Tomatikaste (ketšup).

Tomatiketšup on värskest pihustatud tomatimassist või tomatipüreest valmistatud kaste, millele on lisandatud suhkrut, soola, äädikat ja vürtse.

Keetmist teostatakse emailitud kateldes, aga ka puust vannides, mis on varustatud keeritstorudega, vaakuumaparaatides või kahekordsetes tinutatud kateldes.

Konservitööstuse Peavalitsuse 1939. a. juhendi kohaselt toimub ketšupi keetmine värskest tomatimassist järgmiselt.

Võetakse pool valmistatava koguse keetmiseks vajalikust toorainest ja koondatakse seda katlas keetes, lisades keemise ajal tooraine teisest poolest kogu aeg, kuni kõik on katlasse paigutatud. Kui tomatimass on koondunud sedavõrd, et tema esialgsest mahust on jäänud järele 65%, siis kallatakse keedunõusse suhkur, riputades seda ühtlaselt terve keedise pinnale ja segades hoolega segamini. Pärast suhkru täielikku lahustumist pannakse keevasse massi puhtast linasest riidest kotikeses vürtsid ja jätkatakse keetmist. Paremaks vürtside ärakasutamiseks soovitatakse neid lisada tõmmistena (ekstrakti-

dena). Tõmmis valmistatakse vürtside leotamise teel 20%-lises äädikhappes 10 päeva kestel. Saadud tõmmis kurnatakse ja lisandatakse kastmele keetmise aja lõpul. Keetmine ei tohi kesta üle 45 minuti.

Tomatipüreest ketšupi valmistamisel toimub see järgmiselt. Vajalik hulk tomatipüreed paigutatakse keedukatlasse ja lahjendatakse seda veega, kuni ta sisaldab 8—8,5% kuivainet. Siis aetakse segu keema. Edasi toimetatakse samuti, nagu eelpool kirjeldatud. Keetmine kestab mitte üle 20 minuti. 2—3 minutit enne keetmise lõppu kallatakse katlasse retseptikohane kogus 10-protsendilist äädikat ja soola. Äädikas ja sool lisatakse ikka keetmise lõpul, sest pikemaaegsel keetmisel äädikas suurel määral lendub, kuna soolast tõmbub ketšup tumedaks ja tema mihus halveneb. Valminud ketšup peab sisaldama vähemalt 29% kuivaineid, mis määratakse kindlaks refraktomeetriga.

Ketšup mahutatakse klaaspurkidesse või pudelitesse. Purkide või pudelite täitmisel peab ketšupi temperatuur olema vähemalt 70°. 250-grammiliste pudelite steriliseerimise kestus on 30 minutit, 500-grammilistel — 45 minutit, 100°-lises temperatuuris.

Ketšupi pudelid paigutatakse kastidesse põhjad ülespidi.

Ketšupi valmistamise retseptuur on väga mitmesugune. Allpool on toodud Konservitööstuse Peavalitsuse 1939. a. juhendis antud retsept:

värsket pihustatud tomatimassi (milles on 5% kuivainet) — 2770 kg, või 15% kuivainesisaldusega tomatipüreed — 922 kg, peensuhkrut — 138 kg, keedusoola 22,8 kg, 10%-lise kontsentratsiooniga äädikat — 60 kg, nelki — 1,75 kg, kaneeli —1,75 kg, aromaatset lõhnavat pipart (vürtsi) — 0,94 kg, kaieni või musta pipart — 0,42 kg, muskaat-pähkleid — 0,50 kg ja küüslauku — 0,28 kg.

Tšiili kaste.

Sorditud tomateid skoldeeritakse auru survel 4—5 atmosfääri all 20—30 sekundi kestel ja jahutatakse pärast seda kiiresti veega. Skoldeerimise asemel võib kasutada ka keevas vees blanšeerimist 50—60 sekundi vältel.

Jahutatud tomatid kooritakse käsitsi, kusjuures jämedaseemneline südamik võetakse välja, selleks et see ei rikuks valmistoote värvust ega annaks sellele kibekat kõrvalmaiku.

Konservitööstuse Peavalitsuse 1939. a. juhendi kohaselt toimub tšiili kastme keetmine järgmiselt. Kahekordsesse katlasse mahutatakse kuni poole kõrguseni puhastatud ja kooritud tomateid ja üks kolmandik retseptis ettenähtud suhkrust ning lastakse auru alla. Segu aetakse keema, lisandatakse peeneksjahvatatud kibe ja aromaatne lõhnav pipar, peeneksl õigatud ning peenestusmasinast läbiaetud sibul ja küüslauk ning lõpuks muude retseptis osutatud vürtsidega kotike. Selle järel kuidas keedes vesi ära aurab, lisandatakse keetmiseks ettenähtud koguse osast tomateid ja keedetakse, kuni segu kogus katlas väheneb ligikaudu poolele esialgsest mahusest. Siis lisandatakse segule ülejäänud suhkruosa. 4—5 minutit enne keetmise lõppu lisandatakse kastmele sool ja äädikas (retsepti kohaselt). Paremini mõjuvad ka siin vürtsid ekstraktidena, nagu ketšupi juureski.

Valminud tšiili kaste peab sisaldama vähemalt 29% kuivaineid.

Valminud kaste mahutatakse käsitsi või mehaaniliselt hästi pestud ja aurutatud 0,25-, 0,3- ja 0,5-liitrilise mahuga pudelitesse või 0,5-liitrilise mahuga klaaspurkidesse. Pudelitesse või purkidesse paigutamisel peab kastme temperatuur olema vähemalt 90—93°. Pärast täitmist pudelid korgitakse, kattes korgid viskoosist kübarsulguriga või ääristega varustatud plekist katetega.

Steriliseerimise kord on samasugune nagu ketšupil.

Tšiili kastme retsept — kui kaste peab sisaldama 30% kuivaineid, on see 1000 kg valmiskauba jaoks: kooritud tomateid 2115,6 kg, puhastatud, kooritud ja peenestatud sibulaid — 88,12 kg, nelki — 1,67 kg, kaneeli — 0,39 kg, kooritud küüslauku — 1,25 kg, soola — 35,03 kg, suhkrut — 151,23 kg, musta pipart — 0,56 kg, lõhnavat pipart (vürtsi) — 0,50 kg, 10-protsendilist äädikat — 105,2 kg.

Tomatimahl.

Tomatimahlaks nimetatakse paksendamata produkti, mis saadakse valminud tomatitest pressimise teel erimasinatel.

Tomatimahla väärtus seisab tema A-, B- ja C-vitamiini ning suure hulga raua sisalduses; ka omab ta väga meeldivat maitset.

Tomatimahla valmistamise skeem. NSV Liidu vabrikutes toimub tomatimahla valmistamine järgmise skeemi järgi: toorainete pesemine, sortimine ehk valik, purustamine, purustatud massi kuumutamine, mahla pressimine, mahla kuumutamine, mahla paigutamine pudelitesse ja purkidesse, korkimine ja kaanetamine, steriliseerimine ja jahutamine.

Selle skeemi järgi kasutatakse õhu kõrvaldamiseks mahlast selle kuumutamist kuni 85°-ni enne taarasse kallamist.

Tomatite pesemine ja sortimine. Tomatimahlal on omadus imeda endasse suurel määral võõraid lõhnu, seepärast mõjub ka kõlbmatu tooraine väikese koguse sattumine mahla selle valmissaaduse maitsele halvendavalt.

Tooraine ettevalmistus toimub samadel masinatel nagu tomatipüree konserviminegi. Pestes kõrvaldatakse pori, liiv, ja hallitus.

Sortimis- ehk valikukonveieril liikumise kestel eemaldatakse

kõik kõlbmatud tomatid — poolvalminud, ülevalminud, rikutud ja muljutud, hallitanud jne.

Samal ajal toimub ka tomatite puhastamine varre tükkidest, jämedate seemnetega südamike väljalõikamine, tomatite roheliste osade kõrvaldamine, mis halvendavad valmissaaduse värvust ja annavad talle kibeka kõrvalmaitse.

Tomatite tükeldamine. Sortimiskonveierilt tulnud tomatid lähevad tükeldus- või purustusmasinasse (vt. «Tomatipüree valmistamine»). Tükeldatud tomatimass koguneb eri anumasse, mis on ühenduses kuumendusaparaatidega, kuhu see mass ümber pumbatakse.

Tükeldatud massi kuumutamine on tarvilik selleks, et pressimisel saavutada rohkem mahla, et osaliselt õhku eemaldada ning et katkestada entsümaatilisi protsesse ja mõnede mikroorganismide arenemist.

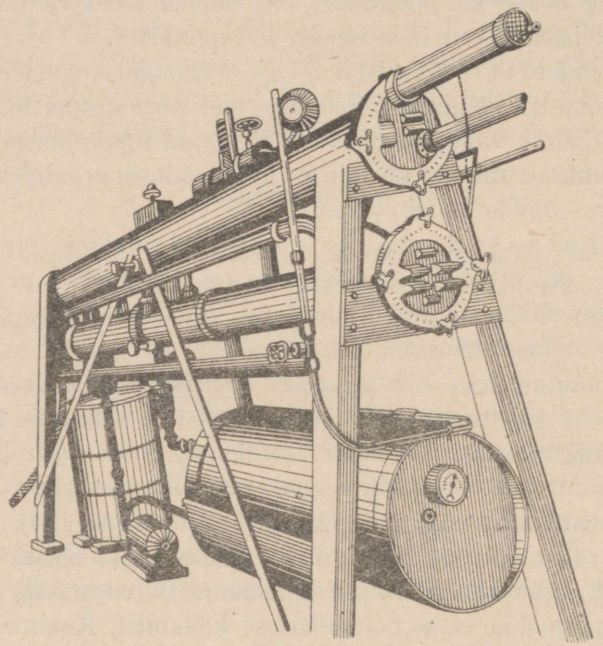
Kuumutamiseks võib kasutada keeritstorudega keeduvanne, skoldereid ja torustikuga kuumendajaid. Viimane kuumendusaparaatide tüüp on kõige täielikum. NSV Liidu vabrikutes kasutatakse torustikuga vaakuum-kuumendajaid.

Torustikuga vaakuum-kuumendaja (joonis 104) koosneb kahest osast, mis on horisontaalselt kinnitatud ühisele alusele. Ülemises osas kuumutatakse tükeldatud tomatimassi, alumises — tomatimahla enne hoiunõudesse kallamist. Kummaski osas on 12 toru, mida mööda liigub kuumendatav produkt. Tomatimass liigub ühest torust teise ja läbib nii seda osa pikutasa 12 korda.

Kuumutamine toimub otseauru abil, mida lastakse aparaati 6—7 atmosfääri survel ja mis ümbritseb torusid väljastpoolt.

Kuumutatud tomatimass satub siit vaakuum-kogujasse, mis omab horisontaalse silindri kuju ja asetseb teise osa all. Sealt eemaldatakse mass ežektori (aurujoaga töötava pumba) abil. Ežektori abil luuakse ja säilitatakse ka vaakuum auruga täidetavas ruumis.

Vee saab ežektor anumast, mis omab vertikaalse silindri kuju ja asub vaakuum-koguja kõrval. See anum võtab samal ajal ka torudest läbikäinud tomatimassi vastu, kui see eemaldub vaakuum-kogujast.



Joon. 104. Torustikuga vaakuum-kuumutaja üldpilt.

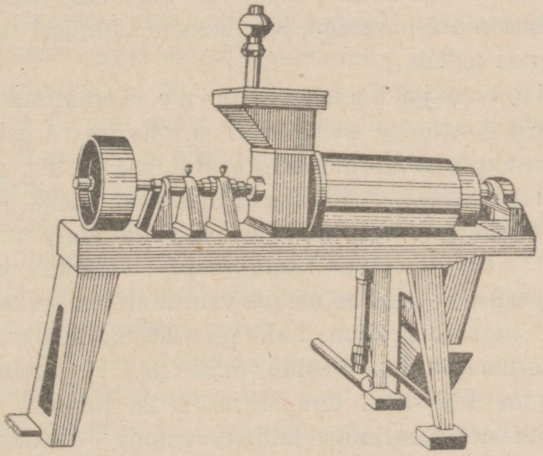
Tomatimass läbib torudest 18—20 minuti kestel ja kuumeneb selle aja jooksul ligikaudu 60°-ni. Aururuumi õhu surve peetakse kogu aja kestel 75—125 mm elavhõbeda samba tasemel, temperatuur aga 94—97° kõrgusel.

Mahla väljapressimine on tomatimahla töötlemisel kõige tähtsam toiming, sest selle korralikust teostamisest oleneb vitamiinide säilimine valmisaines.

Meie NSV Liidu konservivabrikutes kasutatakse mahla tomatitest välja pressimiseks arhimeedese kruviga masinaid, mida nimetatakse ekstraktoriteks. Ekstraktor koosneb järgmistest põhiosadest (joonis 105): korpus, arhimeedese kruvi, silindriline sõel, täitmis- ja tühjendamispunkrid ning seadised, mis võimaldavad reguleerida mahla väljatulekut. Masina korpus on kinnitatud valatud alusele ja koosneb kahest osast. Korpuse tagumisel osal on koonus, mida läbib arhimeedese kruvi ots, luues siia rõngja prao, mille kaudu väljuvad läbipressitud jäätmed. Eriliste seadiste abil on võimalik seda pragu suurendada ja vähendada, millega võib reguleerida ka mahla väljatulekut.

Siin toimub alumise osa kaudu ka jäätmete kõrvaldamine.

Korpuse esimese ja tagumise osa vahele on tugevale raamistikule kinnitatud metallist 0,5 mm läbimõõduliste silmadega sõel. Raamistikul ja sõelal on silindri kuju. Suurem osa arhimeedese kruvist läbib sõela. See osa masinast on pealt kaetud kaitsevarjuga.



Joon. 105. Ekstraktori üldpilt.

Arhimeedese kruvi on kõige tähtsam ekstraktori osa. Tal on see iseärasus, et tema keermiku sügavus täitmise punkrist eemaldudes järk-järgult väheneb. Sellise ehituse tulemusena satuvad tomatid edasi liikudes ikka tugevama surve alla, nii et nad keeritsa lõpus mahlast peaaegu täiesti tühjenevad. Ekstraktori töö korraldatakse nii, et mahla väljapressimine toimub 60—80% piirides.

Tomati mahl jookseb sõela alumise otsa alla asetatud koonusetaolise lehtri kaudu mahlakogumise anumasse.

Tomatimahla kuumutamine enne villimist. Pressist tulnud tomatimahla kuumutatakse kuni 85°-ni, selleks et eraldada temast õhku ning et lõpetada mikroobide elamisvõimalused. See operatsioon toimub torujase vaakuum-aparaadi teises osas.

Mahla villimine. Tomatimahla mahutamiseks kasutatakse nii metallist kui klaasist taarat, peamiselt pudeleid. Villimine toimub poolautomaatsete ja automaatsete villimismasinate abil.

Plekist taara villitakse võimalikult täis, sest hästitäidetud purkides säilib mahl paremini. Ka pudelite täitmisel tuleb sama asjaolu silmas pidada.

Korkimine ja kaanetamine. Tomatimahlaga täidetud pudelid korgitakse plekk-kattega, mis on varustatud korgist tihendusalusega. Korkimisel kasutatakse käsitsi, pool-automaatselt ja automaatselt töötavaid masinaid. Plekk-purke kaanetatakse harilikel konservitööstuses kasutatavatel masinatel.

Steriliseerimine. Tomatimahl, omades võrdlemisi kõrget happesust ja vedelas olekus vähest sitkust, ei nõua steriliseerimisel tugevat režiimi. Lakkamatult töötavates pöörleva purgiga sterilisaatorites kestab purk nr. 10 (kolmeliitrine) steriliseerimine 100°-lises temperatuuris 28 minutit, pooleliitriste pudelite steriliseerimine lahtises vannis — samas temperatuuris 30 minutit.

VI osa.

PUUVILJA- JA MARJAMAHLADE, SIIRUPITE JA EKSTRAKTIDE VALMISTAMINE.

Puuvilja-mahladeks nimetatakse alkoholita jooke, mis on valmistatud pressimise teel värsketest tervetest puuviljadest (kas kurnamisega või ilma) ja millele on lisandatud üksikutel juhtudel suhkrut ning vett.

Selle määratluse alusel tehakse vahet dieetiliste mahlade ja laiatarbe-mahlade vahel.

Dieetilised on mahlad, mis on pressitud värsketest puuviljadest või marjadest ilma suhkrut, happeid, värvaineid, aromaatseid või konservivaid aineid lisandamata.

Laiatarbe-mahlad on sellised, mis on ka pressitud värsketest puuviljadest ja marjadest ilma värvainete, aromaatsete ainete ja hapete lisanduseta. Värvuse parandamiseks, aroomi andmiseks ja maitse parandamiseks on lubatav laiatarbe-mahlu üksteisega segada ja suhkruga magustada kuni määrustes ettenähtud normideni.

Puuvilja- ja marjamahlade valmistamine on üks nooremaid toiduainete konservimise harusid.

Nende mahlade valmistamine laias ulatuses algas alles pärast Suurt Oktoobrirevolutsiooni. See tööstusharu areneb suurelt koos puuvilja ja marjapõõsaste aluse pindala laienemisega, mis nõudis ratsionaalset puuviljaaedade, marjaaedade ja viinamarjakasvanduste saagi kasutamist.

Mahlade ja nende kontsentraatide suur dieetiline ning toitluslik tähtsus mõjutab loomulikult ka seda liiki tööstuse produktsiooni suurenemist.

Peale otsese tarbimise kasutatakse mitmesuguseid mahlu ja nende kontsentraate suurel määral kui pooltooteid kondiitri-, veini- ja alkoholita jookide valmistamise tööstustes želeede, marmelaadi, suhkrujäätise, küpsiste ja biskviitide, likööride ning alkoholita jookide valmistamisel.

Mahlade tooraine. Mahlade valmistamisel on tooraine pomoloogilistel sortidel ja nende mihusel eriline tähtsus. Kõlblikud selleks on ainult terved, täiesti valminud, maitse poolest täisväärtuslikud ja meeldiva lõhnaga puuviljad. Mädanevad, hallituse- ja teiste mikroobide poolt tugevasti nakatatud puuviljad selleks ei kõlba.

Tooraine valmisuse aste mõjutab mahla mihust. Valmimata toorainet ei lubata töödelda.

Mahlade valmistamiseks kasutatakse väga mitmesugust toorainet.

Õunad. Kõige kõlblikumad on mahlakad, hapuka maitsega ja healõhnalised õunad. Meil NSV Liidus kasutatakse mahla valmistamiseks järgmisi õuna sorte: antonovkaid, pirnõunu, titovkaid, vöödilisi aniise, papiirovkaid, valgeid klaare, renette, parmeneid, aporte ja ka metsõunu.

Pirne kasutatakse peamiselt segamiseks vajalike mahlade valmistamisel. Selleks võetakse kõrge parkaine sisaldusega sorte, peamiselt metspirne.

Viinamari on eriti väärtuslik mahlade tooraine. Selleks kasutatakse peamiselt hapusid viinamarja sorte.

Ei ole soovitatav kasutada mahla valmistamiseks viinamarju, mida on tugevasti pritsitud putukate hävitamise vedelikega, mis vahel võivad sisaldada mürgiseid aineid (vaske, arseeni). NSV Liidus töödeldakse järgmisi punase viinamarja sorte: konkordia, isabella, kabernee, saperavi, sareksiis, saibel nr. 1 ja

saibel nr. 14, ja valgeid ning roosasid viinamarju — lõhnavat šaslaad, gameed, liidiat, rislingit, aleksandria muskaati ja aligoteed.

Kirss annab väga head mahla. Töödeldakse vladimirovka, ljubka, grioti ja vorobjovka sorte.

Aprikooside ja ploomide mahla tarvitatakse väga laialdaselt. Aprikoosidest kasutatakse punapõselist ja ananasi sorti, ploomidest — vengerkat.

Must ja punane sõstar. Musta sõstra mahla kasutatakse suurel määral kondiitritööstuses, selleks et anda toodetele aroomi ja eredat värvust. Musta sõstra mahla kasutatakse heade tagajärgedega ka skorbuudivastase vahendina.

Punase sõstra mahla hinnatakse tema kõrge happesuse pärast. Tema selgub hästi ja on hästi püsiv säilitamisel.

Teistest marjadest kasutatakse suuremal määral mahlade valmistamiseks aedmaasikaid (viktooria, koralka, ketteni ime, jukunda ning «sirbi ja vasara» sorte), vaarikaid (fahlstof, malboroo, ka metsvaarika sorte), tikreid, jõhvikaid, mustikaid, palukaid ehk pohli, põldmarju (seavabarnaid ehk kitsemurakaid) jt.

Tsitrustevilju (apelsine, pomerantse, sidruneid, mandariine) hakatakse viimasel ajal ikka laiemalt mahlade valmistamiseks kasutama, sest nende mahlade valmistamise tehnoloogia on sedavõrd täienenud, et lubab toota produkte, mis säilivad pikemat aega tarbimiskõlblikena.

Granaatõuntest saadakse väga head purpurpunast, meeldiva maitsega mahla.

Tooraine ettevalmistus mahla saamiseks. Puuviljade pesemine. Puuviljade pesemise küsimust lahendatakse tööstustes mitmeti, olenevalt tooraine liigist ja tema seisukorrast.

Puuviljad, mis omavad enam-vähem tihedat sisu ja tugevat koort, kuuluvad väga hoolikale pesemisele.

Marjade pesemise küsimus lahendatakse igal üksikul juhul olenevalt sellest, kui suured on selle teostamisel väärtuse ja koguse kaod. Real juhtudest marju üldse ei pesta (vaarikaid, aedmaasikaid, kitsevaarikaid jne.), hoolitsedes selle eest, et tooraine toodaks töötlemisele puhtana ja tolmumatult. Sellise tooraine mustumise korral puhastatakse teda duši all pesemise teel.

P u u v i l j a t ü k e l d a m i n e. Pesemisagregaadilt satuvad puuviljad otseselt tükeldusmasinatesse (purustajatesse). Puuvilju ja marju tükeldatakse nii, et ükski neist ei jääks terveks, kuid nii, et nad tükeldamisel ei muutuks püreetaoliseks massiks. Esimesel juhul väheneks tunduvalt mahla saak, teisel juhul oleks mahla väljapressimine massist väga raskendatud.

Seemnetega puuvilja tükeldamiseks kasutatakse enamasti Greifi süsteemi käsitsi või ülekandeseadisega töötavaid tükeldusmasinaid (joon 106). Seda süsteemi masinas toimub puuviljade tükeldamine kahe vastassuunas pöörleva valtsi ja nüride nugade abil, mis on kinnitatud valtside peale asetatud trumli külge. Trumli pööreldes läbivad noad hammaste vahelt, mis on tapitud masina kaitsevarju külge. Masina peal asub täitmise kolu. Puuvilja peenestuse vajalik määr saavutatakse valtside vaheruumi suurendamise või vähendamise teel, mida võib teostada erilise seadise abil.

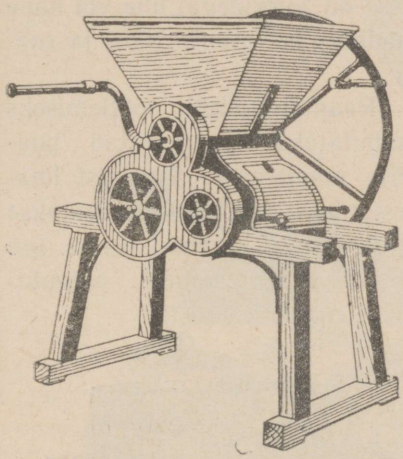
Kivisüdamikuga puuviljade, marjade ja viinamarjade peenestamiseks kasutatakse mitmet tüüpi ilma nugadeta rihveldatud valtsidega masinaid. Kirsside peenestamiseks reguleeritakse valtsidevaheline pilu nii, et kirsside purunenud kivisüdamikke ei satuks mahla üle 15%.

P e e n e s t a t u d p u u v i l j a - j a m a r j a m a s s i t ö ö t l e m i n e e n n e p r e s s i m i s t. Mahla saagi suurendamiseks töödeldakse peenestatud massi ühel järgmistest viisidest:

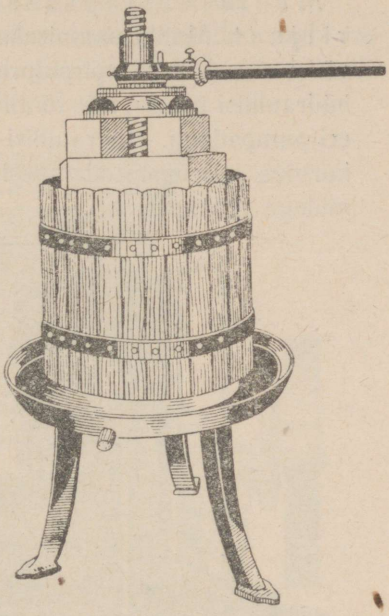
1. Lastakse seista 6 tundi 40—50°-lises temperatuuris ja lisandatakse 12% vett (ploomidele, mustadele sõstardele ja tikritele).

2. Kuumutatakse 60—70 kraadini 5—6 minuti kestel ja jäetakse pärast seda seisma kuni 2 tunniks (punast viinamarja, vaarikat ning kitsevaarikat).

3. Marjamassi töötlemine ekstraktiga, mis on valmistatud



Joon. 106. Greifi peenestaja.



Joon. 107. Mahla väljapressimise spiraalpress.

seene *Aspergillus niger* entsümaatilisest pulbrist ja mahlast, mida kasutatakse 4 korda enam kui pulbrit.

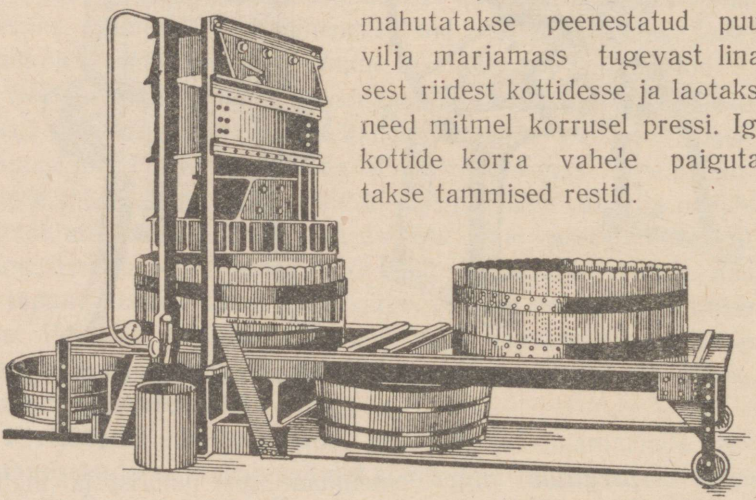
Marjamass soojendatakse kuni 45°-ni ja töödeldakse mainitud ekstraktiga. Entsüüm-pulber lisandatakse massile ekstrakti kujul, arvestades 0,5% kuiva ekstrakti massi kaalu kohta. Pärast ekstrakti lisandamist ja läbisegamist läheb mass kogumisanumasse, kuhu jääb seisma 6—8 tunniks (musta sõstra, tikri, pohla ja ploomi mass).

Puuviljade ja marjade peenestatud massi võib pressida ka ilma eelneva töötlemiseta.

Toorainete hägusisuse mahla saamiseks kupatatakse toorainet ning lastakse läbi riiv- ja pärast läbi viimistlusmasina.

Mahla väljapressimine peenestatud puuviljast. Mahla saamiseks peenestatud massist kasutatakse väike-ettevõtetes spiraalpressi (joonis 107), suurettevõtetes hüdraulilisi presse, mis töötavad vee survel ja mida pumbatakse eri pumpadega. Hüdraulilisi presse on korvidega, ühe või kahe korviga peenestatud massi laadimiseks (joonis 108), ja raamidega (pakkpressid).

Raampressidel töötlemiseks mahutatakse peenestatud puuvilja marjamass tugevast linasest riidest kottidesse ja laotakse need mitmel korrusel pressi. Iga kottide korra vahele paigutatakse tammised restid.



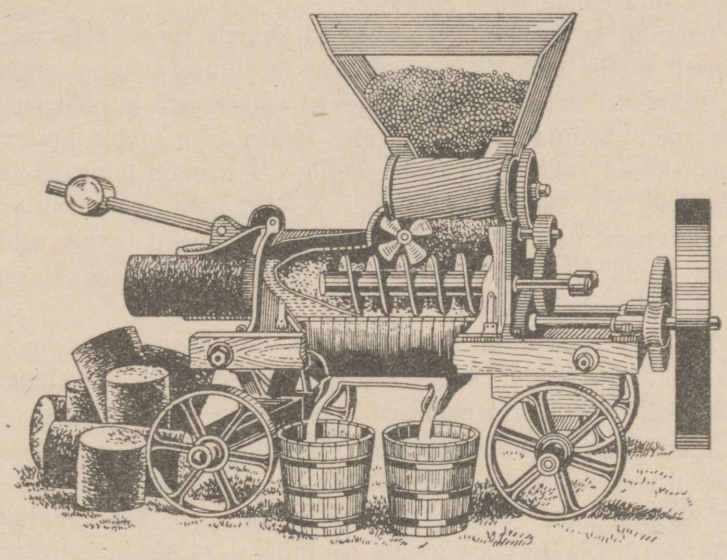
Joon. 108. Hüdrauliline press.

Selleks et saada hägust mahla, näiteks sidrunimahla, kasutatakse ka pidevalt töötavaid arhimeedese kruviga (ekstraktoreid) ja «Mobiil»-tüüpi presse (joonis 109), milledel on suur tootlusvõime.

Selleks et pressil töötades saada võimalikult suurt mahlasaaki, tuleb survet vaid teatavate vaheaegade järel suurendada ja nimelt—pärast seda, kui oleva surve all mahla eritumine

lõpeb. Hinnalisema tooraine puhul teostatakse vahel kahekordset pressimist. Enne teistkordset pressimist tuleb tänkapressitud jäätmed hoolikalt läbi segada ja peeneks purustada.

Esimene kurnamine. Pressimisel saadud mahl lastakse läbi hõreda linase kurna ja juhitakse kogujasse, mille järel asutakse jalamaid tema selitamisele.



Joon. 109. Pidevalt töötav press «Mobiil».

Mahla selitamine. Täielik mahla selitamine rikub vahel tema maitseomadusi ja halvendab tunduvalt tema loomulikku värvust. Mõnede mahlade maitse ja värvus (tomati- ja tsitruste-mahlad) oleneb suurel määral heljuvaist aineist ja need langevad tunduvalt pärast heljuvate ainete täielikku kõrvaldamist.

Nende kaalutluste põhjal lahendatakse selitamise küsimus mitmete mahlade juures mitmeti.

Mõnda mahla (tomati- ja tsitrustemahlad) üldse ei selitata; nendest eemaldatakse kurnamise teel suuremad heljuvad kübemekesed. Teiste mahlaliikide juures, nagu õuna- ja viinamarjamahlad, on täielik selitamine tingimata nõutav.

Mahla selitamine sadestamise teel. Selline selitamine toimub mahlale puhta želatiini ja tanniini 1-% lahuse teatavate koguste lisandamisega.

Tanniini ja mahlas leiduvate parkainete ning želatiini ja osaliselt mahla valkude vastastikusel mõjutusel tekivad mahlas lahustumatud ühendid, mis langevad räitsakeste kujul sadestisena mahlaanuma põhja, haarates kaasa kõik mahla heljuvad kübemekesed, mille tõttu mahl selgineb. Parimaid tulemusi saavutatakse, kui selitamine toimub 8—12°-lises temperatuuris. Temperatuuri kõikumine sel ajal mõjub halvasti mahla selitamisele. Seda seletatakse konventsioonsete voolude tekkimisega selitatavas vedelikus.

Tanniini ja želatiini hulk, mida on vaja lisada mahlale, selgub selitatava mahla sadestamisproovi teel. Selleks valmistatakse ühteaegu 1-protsendilised želatiini- ja tanniinilahus.

Želatiinilahus valmistatakse järgmiselt. Valmiskaalutud želatiini kogusele kallatakse külma vett ja jäetakse 10—12 tunniks seisma, kuni želatiini täieliku tursumiseni. Siis kallatakse liigne vesi ära ja lisatakse mahla sel määral, et saada 1-protsendiline želatiinilahus. Et kiirendada lahustamist, soojendatakse segu kuni 40°-ni.

1-protsendilise tanniinilahuse saamiseks lahustatakse vastav hulk tanniini vajalikus mahlakoguses.

Kui mahlas on palju parkaineid, siis võib teda selitada ainult želatiiniga. Parkainete hulga selgitamiseks võetakse 10 prooviklaasi ja kallatakse igasse 10 ml selitatavat mahla. Selle järel kallatakse esimesse klaasi 0,1 ml 1-protsendilist želatiinilahust, igasse järgnevasse aga suurendatakse seda annust 0,1 ml võrra, s. t. teise klaasi 0,2 ml, kolmandasse — 0,3 ml jne. Proo-

viklaasid mahla ja želatiiniga loksutatakse hoolikalt segamini ja jäetakse 15—20 minutiks seisma; pärast seda vaadatakse, missuguses klaasis on mahl hästi selgunud.

Kui üheski klaasis pole mahl täiesti selgunud, siis on tarvis nendele lisandada tanniinilahust. Selleks võetakse jälle 10 prooviklaasi, kuhu igasse on kallatud 10 ml mahla, ja lisatakse igasse 0,1 ml 1-protsendilist tanniinilahust. Selle järel lisatakse igasse klaasi 1-protsendilist želatiinilahust sellisel määral, nagu esimese katse puhulgi. On võimalik, et ka sel juhul üheski klaasis mahl ei selgine. Siis korratakse katset, uuesti suurendades igas klaasis tanniinilahust kuni 0,2 ml ja nii edasi.

Selliste katsete najal arvutatakse, mitu kaaluühikut tanniini ja želatiini on tarvis, et selitada 1000 liitrit mahla.

Harilikult läheb selleks 100—200 grammi tanniini ja samal määral želatiini. Esimesena lisandatakse mahlasse tanniinilahus, seda hoolikalt segades, ja selle järel aeglaselt, ettevaatlikult ja hoolikalt segades želatiinilahus. Pärast seda jäetakse mahl ligikaudu 6—10 tunniks (või ööks) seisma. Selitatud mahl lastakse selitusnõust välja sifooniga või eri kraani kaudu. Pärast seda kuulub mahl kurnamisele.

Mahla selitamine entsüümide abil. Sadestamise teel selitamisel langevad pektiinained ja valgud mahlast helvete näol välja. Seejuures haaratakse osaliselt kaasa ka mitmed teised mahla koosseisu kuuluvad ained. Kõik see mõjutab mahla mihust. Mahl kaotab teataval määral oma värvust, aroomi, «harmoonilist» värskeltpressitud mahla maitset, omandades vahel mõrkja maigu, vahel aga muutudes maitsetuks, nagu «tühjaks».

Entsüümide abil mahla selitades kasutatakse mitmesuguseid preparaate, mis sisaldavad oma koosseisus mitmesuguseid fermente. Nendest pektolaas lõhustab pektiinaine tuumiku, s. o. tetragalaktuuroonhappe — kuni lihtsaks monogalaktuuroonhappeks. Viimane ei oma enam kolloidi omadusi, mis on omased

pektiinile, ja lahustub täiesti vees. Nii jääb pektiin mahla, kuigi teisel kujul. Selle selitusviisi korral ei lange ka valgud kübemetena põhja, vaid muutuvad proteolüütsete (proteiini lammutajate, valgu lahustajate) fermentide mõjul amiinohapeteks. Kõige selle tagajärjel säilitab entsüümide abil selitatud mahl paremini värskelt pressitud mahla mihused.

Meil NSV Liidus valmistatakse entsüümpreparaate *Aspergillus niger* liiki kuuluva hallitus-seene abil, mida kasvatatakse erilistel söötadel. Pärast 1½—2-päevast seenekeste kasvamist kuivatatakse neid koos söödaga ja peenestatakse klii- ehk keetaoliseks massiks. Seda preparaati lisandatakse mahlale 0,1—0,4% selle kaalust. See annuse suurus oleneb mahla entsüümi aktiivsusest, kuid ka mahla happesusest ja tema pektiinisisaldusest. Hapud mahlad selguvad alati halvemini ja nõuavad pisut suuremat selitusvahendi hulka. Mahlale lisandatakse *Aspergillus nigeri* pulbrit või sagedamini — valmistatakse temast ekstrakti.

Ekstrakti valmistamiseks segatakse vajalik kogus entsüümpreparaati anumas 4—5 korda suurema mahla hulgaga, mis on soojendatud 40°-ni, sealjuures hoolikalt purustades preparaadi tombukesi. Pärast tõmbudalaskmist kurnatakse mass läbi kotiriide. See soe entsüümide lahus (ekstrakt) kallatakse aegamisi — sealjuures alaliselt segades — selitatava mahlaga tünnidesse või vannidesse, kusjuures mahl on enne soojendatud kuni 42 või 45°-ni, ja jäetakse 4—6 tunniks selgumiseks seisma.

Selgumise kontrollimiseks tehakse pektiini lõhestumise vaatlusproovi läbi prooviklaasi vaatlemise teel, kõntsa tekkimise proovi aga mahla prooviklaasis keetes. Kõntsa puudumine tõendab täielikku pektiini lõhestumist ja mahla selitamist. Selle järel kurnatakse mahla.

Mahla puhastamine separeerimise teel. Viimasel ajal on hakatud tõsisemat tähelepanu pöörama mahlade tsentrifugeerimisele kui selitamise viisile.

Kasutades mitmesuguse jõuga tsentrifuuge, puhastatakse mahlad kas ainult suurematest kübemetest või ka suuremast osast kõntsast või hägust.

Mõnda mahla on tsentrifugeerimisega võimalik peaaegu täiesti kõntsast puhastada (näiteks marjamahla).

Tsentrifugeerimise meetod on asendamatu mahlast sette eraldamiseks, kui viimane tekib selitamisel.

Mahla kurnamine. Kristallselt läbipaistva mahla saamiseks osutub kurnamine vajalikuks kõikide selitusmeetodite puhul.

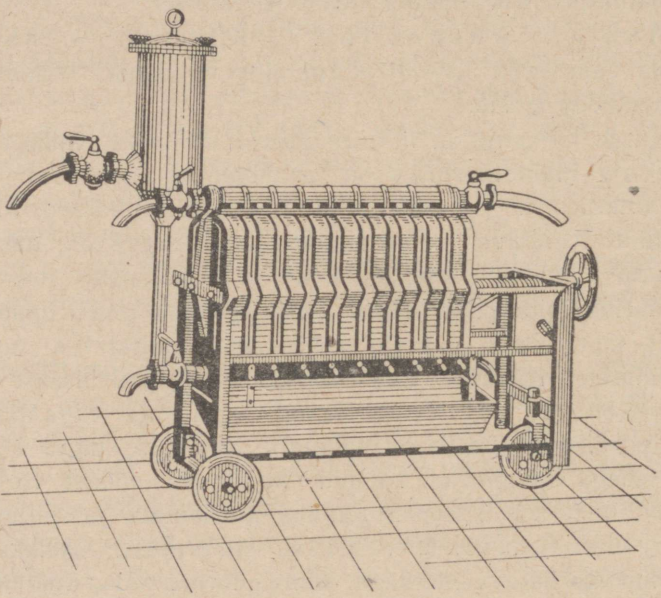
Kurne on palju ja mitmesuguseid süsteeme, millest praeguse aja mahlatööstuses on levinenumad järgmised: harilikud filterpressid (salvräti taolised), taldriku taolised, uhtmise põhimõttel töötavad. Kurnamine toimub surve all, mis tekib kurnatava mahla enese sambast või eripumpade abil.

Harilik filterpress (joon 110) koosneb reast happekindlatest metall- või puuraamidest, mis kinnitatakse tugevale raudalusele. Raamide vahele paigutatakse puuvillasest riidest sõel. Kõik raamid võivad olla eriseadiste abil väga tihedasti surutud üksteise vastu ja liikumatu peaplaadi külge. Iga sõel ja sellega külgnevad raamid kujutavad endast iseseisvat kurna, millel on sissepääsu-avaus kurnamata ja väljapääsuavaus kurnatud mahlale. Kõikide filterpressi üksikkurnade toitmine kurnatava mahlaga toimub toru kaudu, mis on kinnitatud pressi pearaami külge.

Enne filtri käikulaskmist valmistatakse teda tööks ette — laaditakse. Selleks segatakse hoolikalt väike kogus mahla teatava hulga kurnava ainega (peenestatud asbesti massiga). Aine kogus oleneb filtri suurusest. See segu lastakse kurnadele, kus kurnav aine, settides filterpressi riidest sõelale, tekitab seal kihi, mis väga hästi peab kinni kõik mahlas leiduvad heljuvad aine osakesed.

Taldrik-filterpressid on ehitatud samal põhimõttel kui

harilikudki (riidest) filterpressid. Töötavad nad asbest-tselluloosist plaatide abil. Ühed filtrid (heraklese tüüpi), mis kõige enam on levinud Nõuk. Liidu mahlatööstuses, omavad võrkjaid kurnaplaate, mille peale jääb kurnav aine — asbest — pärast seda, kui mahl, millesse on riputatud kurnavat ainet, mitu korda kurnast on läbi lastud.



Joon. 110. Filterpress.

Mahla viimistlemine ja segamine. Neid toimingüid teostatakse laiatarbe-mahlade valmistamiseks sel juhul, kui üksikud mahlad ei ole otseseks tarbimiseks kõlblikud oma maitseomaduste (hapud ja mõrkjad ehk kibedad mahlad) või puuduliku värvikuse tõttu. Hapudele mahladele lisandatakse magusate mahlade puudumisel suhkrusiirupit või mahlas kurnatud suhkrulahust, vastavalt nõudmisele laia-

tarbe-mahlade järele. Loomulikkudele mahladele parema maigu andmine teostub pärast mahla selitamist ja kurnamist.

Mahla konservimise meetodid.

Enne mahlade laagerdamise algust tuleb neid konservida, selleks, et vältida käärimist.

Loomulike mahlade konservimise meetodeid võib liigitada järgmisteks:

1. Pastöriseerimise teel konservimine (eelpastöriseerimine).
2. Kurnamise teel idutustamine, eostest vabastamine.
3. Külmas ruumis säilitamine ja külmutamine.
4. Söehappegaasis surve all hoidmine.

Mahla konservimine pastöriseerimise teel. Esimene pastöriseerimine (eelpastöriseerimine) toimub vahetult pärast selitamist ja kurnamist. Mahla kuumutatakse kuni temperatuurini, mis on pisut madalam, kui on teistkordsel (lõplikul) pastöriseerimisel kasutatav temperatuur; see pastöriseerimine toimub siis, kui mahl on villitud müügile määratud väiksesse taarasse.

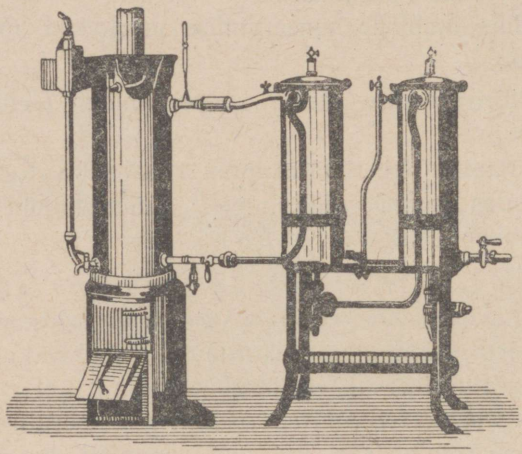
Eelpastöriseerimine toimub pidevalttöötavates läbivoolava veega keerits- ehk spiraaltorudega või torujates pastörisaatorites (joonis 111 ja 112).

Pastöriseerimise tingitamatuks nõudmiseks on, et produkt kaotaks võimalikult vähe oma maitsest, värvusest ja aroomist ning et tal ei tekiks keedetud produkti maitset. Seepärast toimetatakse pastöriseerimist mitte üle 5 minuti 77—80°-lises temperatuuris. Meie NSV Liidu tehastes toimub mahlade konservimine enamasti pastöriseerimise teel.

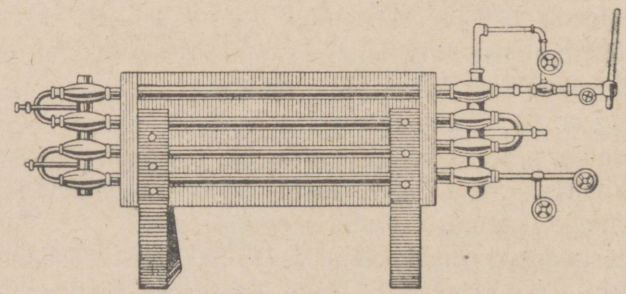
Pastöriseeritud mahl villitakse 15-liitristesse balloonidesse või selleks eriti valmistatud kuni 300-liitrise mahuga steriilsetesse õllevaatide tüüpi vaatidesse. Nendes laagerdamisvaa-

tides säilitatakse mahla võimalikult madalas temperatuuris, mis on lähedane 0°-le. Sel ajal toimub mahla valmimine ja lõplik selitamine.

Mahlade konservimine kurnamisega (ekameerimine). See mahlade konservimise viis on praegusel ajal üldtunnustatud. Kurnade abil eemaldatakse mikroorganismid

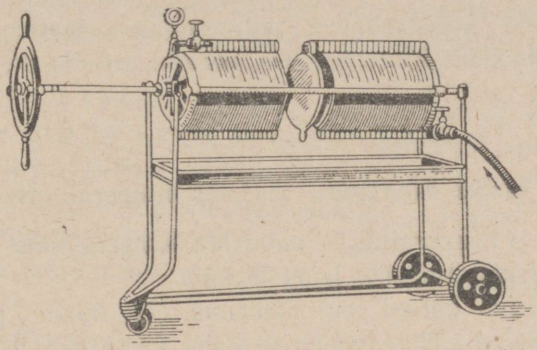


Joon. 111. Keeritstorudega pastörisaator.



Joon. 112. Puuviljamahlade torujas pastörisaator.

kurnatavast mahlast, sest nende kurnade poorid on sedavõrd väikesed, et nendest ei pääse läbi isegi mikroobide eosed. Säärased kurnad — ekk-filtrid (joonis 113) — töötavad samal põhimõttel mis filterpressidki.



Joon. 113. Seitzi ekk-filter.

Kurnavateks elementideks nendes on Seitzi ekk-plaadid, mis valmistatakse pressimise teel asbesti ja tselluloosi segust, mida mõlemaid on kasutatud teatavas vahekorras.

NSV Liidus on sellised plaadid käibel СФ-plaatide nimetuse all.

Seda konservimise meetodit kasutatakse tähtsal määral Nõukogude Liidu mahlakonserveerimise tehastes.

Kurnatud mahl mahutatakse laagerdamistaarasse, selleks et seal seistes ta saaks valmida.

Mahlade konservimine külmutamise teel.

Viimasel ajal on laialt levinud puuvilja- ja marjamahlade konservimine külmutamise teel madalates temperatuurides (18—40°). Kasutatakse mitmesuguseid külmutamise meetodeid, sest mahlad ise on oma keemilise ja mehaanilise

koosseisu poolest mitmesugused (selitatud ja selitamata mahlad). Ühtedel juhtudel kasutatakse aeglast külmutusviisi külmhoone kambrites ja külmutusaparaatides, teistel juhtudel — kiirkülmutamist, kasutades selleks eriseadiseid ja aparaate (friiserid).

Mahlasid külmutatakse mitmesuguses taaras; tünnides, metallist kastides, klaaspudelites, parafineeritud paberist nõudes jne.

Mahla säilitamine madalas temperatuuris.

Madalas temperatuuris on mahla konservimine, tänu selle kergele kasutamisviisile, laialt levinud.

Ettevõetud katsed on näidanud, et õuna- ja marjamahlad võivad säilida vähemalt kahe aasta kestel —5° kuni —8°-lises temperatuuris ilma tunduva maitse, värvuse ja aroomi muutuseta.

Mahlade säilitamine surve all süsihappegaasi atmosfääris. Mahlu on hea säilitada, kui nad sisaldavad 1,5% CO_2-d, 7 atmosfääri surve all, ja kui surve on tekitatud sama gaasi poolt.

Gaseeritud mahla hoitakse siis metallist või betoonist sisternides, millel on sees eriline kattevooder.

Mahlu küllastatakse või impregneeritakse süsihappe-gaasiga eriaparaatides — saturaatorites.

Mahlade laagerdamine. Mahlasid laagerdatakse selleks, et nad valmiksid. Kõikidel mahladel tekib seistes sete või kõnts, viinamarjamahlades peale selle veel viinakivi. Seistalaskmise aeg oleneb mahla iseloomust, eelnenud töötlemise viisidest ja laagerdamise taarast. Õunamahla ja enamikku teisi mahlu lastakse seista ehk laagerdatakse ühe kuu aja ümber, viinamarjamahla aga vähemalt neli kuud. Kõige kiiremini valmivad mahlad, mis on selitatud entsüümidega.

Valmimisprotsessi lõpu üle otsustatakse igal üksikul juhul ainult praktiliselt, mahla maitse omaduste alusel.

Mahla lõplik kurnamine ja müügianumatesse villimine. Valmivat mahla säilitatakse laagerdamistaaras. Enne müügianumatesse villimist teda veel kord tingimata kurnatakse ja vabastatakse õhust erilistes desaeraatorites.

Pärast seda kuumutatakse mahla kuni 75°-ni ja villitakse pudelitesse, klaasist või lakitud plekist purkidesse, millede maht ei ületa liitrit. Villimiseks kasutatakse mitmesuguseid, vahel täiesti mehhaniseeritud villimisseadiseid. Täidetud pudelid ja purgid korgitakse ja kaanetatakse otsekohe.

Pudelite korkimiseks kasutatakse kübarsulguritega «kroonkorke».

Lõplik pastöriseerimine. Müügitaarasse ilma ekk-filtri kasutamiseta villitud mahl pastöriseeritakse vannides 75°-lises temperatuuris 20—30 minuti kestel, olenevalt mahla liigist ja taara mahust, pärast seda aga jahutatakse samades vannides kuni 40—45°-ni.

Müügitaarasse villitud mahla säilitatakse kuivades tuulutatavates ladudes riiulitel. Pudelid tuleb paigutada küljeli. Sobivamaks mahlalao temperatuuriks peetakse 8—12°. Enne realiseerimist kleebitakse pudelitele nimesedelid OCT-i eeskirjade kohaselt.

Tsitruse- (apelsini- ja mandariini-) mahlad.

Tressleri uurimuste järgi erinevad tsitrusemahlad kahe omaduse poolest:

1. Nad lähevad kergesti hapuks, kaotades sealjuures tähtsa osa maitset ja aromaatseid aineid ning omandades ebameeldiva kõrvalmaigu. Seepärast tuleb terve mahlavalmistamise protsess läbi viia võimalikult lühikese aja jooksul. Väljapressitud mahl tuleb õhust vabastada (desaereerida).

2. Tsitrusemahlad kaotavad kurnamisel tähtsa osa maitsest ja värvainetest. Seepärast neid valmistamisel ei kurnata, vaid ainult pressitakse läbi peenest traadist sõelte, et eraldada seemneid ja suuri sisu osakesi.

Pressimisel ei tohi sattuda mahla lenduvaid õlisid koortest ega kibedat ollust (naringiini) koorest ja koorealusest valgest kestast.

Kasutatakse kahte erilist tsitrus-puuviljadest mahla väljapressimise viisi.

Esimese viisil lõigatakse puuviljad jaguvilja joont mööda roostetamatust terasest nugadega pooleks. Nendest pooltest pressitakse mahl koos muu sisuga kiiresti pöörlevates rihveldatud sööbimatust metallist koonustes välja.

Teise viisil eemaldatakse käsitsi või mehaaniliselt koor, apelsiinidel aga ka valge koorealune kest. Pärast seda pressitakse puuviljadest «Mobiil»-tüüpi vintpressidel mahl välja.

Pressitud mahl kurnatakse (finišeeritakse) läbi suurte aukudega happekindlate sõelte.

Mahla esimene pastöriseerimine ja desaereerimine.

Pressitud mahla kuumutatakse pidevalttöötavates kuumendajates 78°-ni kolme minuti, vaheaegadega töötavates kuumendajates aga 10—12 minuti jooksul. Pärast seda läheb mahl desaeraatorisse. Vahel teostatakse desaereerimist ka enne mahla kuumutamist.

Mahla müügitaara. Villimiseks kasutatakse klaaspurke nr. 70 ja 0,3 ning 0,5-liitriseid pudeleid, mida korgitakse hermeetiliselt metallist vaakuumkorgiga, mis on mõlemalt poolt lakitud.

Suhkrusiirupi lisandamine. 2—3 minutit enne mahla villimisele asumist kallatakse purkidesse kuuma suhkrusiirupit, mis on valmistatud Konservitööstuse Peavalitsuse juhendite kohaselt (vt. «Keediste jaoks siirupi valmistamine»). Sii-

rupit lisatakse sellisel määral, et kuivainete sisaldus oleks valminud mahlas refraktomeetri järgi apelsinimahlas vähemalt 15% ja mandariinimahlas vähemalt 12%.

Mahla villimine toimub pastörisaatorist või kuumendaja kraanide kaudu. Purki kallatava mahla temperatuur peab olema vähemalt 75°. Purkide korkimine toimub kuumalt vaakuum-korkimismasinal õhu hõrendusel kuni 500 mm.

Lõplik mahla pastöriseerimine toimub 75°-lises temperatuuris 20 minuti kestel. Pärast seda jahutatakse purke läbivoolavas vees. Jahutamine lõpetatakse, kui vee temperatuur langeb 45°-ni. Valmis purke peab hoitama 0,5°-lises temperatuuris, külmhoone puudumisel aga temperatuuris, mis ei ületa 15°.

Siirupid ja ekstraktid.

Mahlu võib konservida ka tihendamise teel. Sel teel saadavaid produkte nimetatakse kontsentraatideks. Nendest kontsentraatidest on suur tähtsus siirupitel ja ekstraktidel.

Siirupid.

Loomulikeks siirupiteks nimetatakse loomulikke aedviljaja marjamahlu, milledele on lisatud suhkrut samal määral nagu konservidelegi (60%).

Pressimisel saadud puuvilja- või marjamahl kallatakse keedukatlasse, lisatakse arvestuse kohaselt suhkrut, kuumutatakse kuni keemiseni ja keedetakse nii kaua, kui vedeliku pinnale ei teki enam vahtu.

Keetmise ajal tekkiv vaht koristatakse ära.

Siirupi valmistamiseks kasutatakse rafineeritud suhkrut, mis ei ole värvitud ultramariiniga, või valget peensuhkrut. Kollane peensuhkur ei kõlba.

Keedetud siirupit kurnatakse, jahutatakse ruttu külmhoones ja säilitatakse kinnises hoiunõus madalas temperatuuris. Siirupeid kasutatakse gaseeritud puuviljajookide valmistamiseks.

Ekstraktid kujutavad endast tihendatud puuvilja- ja marjamahlu. Mahlade tihendamine toimub keetmise või külmutamise teel.

Tihendamine keetmisega. Mahlade kontsentreerimine keetmise teel toimub kateldes, mida kuumendatakse otsetulega, kuid ka kahekordse põhjaga kateldes, keeritstorudega vannides ja vaakuumaparaatides.

Otsetule peal keetmine mõjutab tunduvalt produkti mihust. Mahla kõrbemise ja suhkru karamelliseerumise tagajärjel saab ekstrakt tume ja kibekas.

Mahla keetmisel kahekordse põhjaga katlas või keeritstorudega vannis saadakse küll parem produkt, kuid ka neil juhtudel karamelliseerub suhkur ja produkt kaotab oma loomuliku maitse ja värvuse.

Kõige täielikumaks ekstraktide valmistamisviisiks loetakse mahla tihendamist vaakuumaparaatides, mis on sarnased tomatipasta valmistamiseks kasutatavate aparaatidega.

Külmutamine. Alla —6°-lises temperatuuris külmub mahlas leiduv vesi, kusjuures kõik ekstraktiiv-ained jäävad tihendunud mahla. Külmutamist teostatakse kuni jääkristallidest pudrutaolise massi tekkimiseni või terve massi jääkambaks muutumiseni. Viimasel juhul purustatakse jääkamp erilistes jääpurustajates ja saadakse sel teel peenekristalline lumesarnane mass. Edasi eraldatakse mahl jääst tsentrifuugi abil. Ekstraktiivainetega rikastatud mahla külmutatakse uuesti madalamas temperatuuris ja tsentrifugeeritakse uuesti. Sel viisil on kerge saada produkti, mida säilitamiseks on tarvis pastöriseerida.

Vahel kombineeritakse külmutamismeetodit keetmismeetodiga. Külmutamisel tihendatud mahla keedetakse pärast vaakuumaparaadis kuni tarviliku kontsentratsioonini.

Viinamarjaekstrakt. Viinamarjaekstrakt valmistatakse tihendamisega keetmise teel viinamarjamahlast. Seda kasutatakse veinitööstuses. Mahla keedetakse, kuni selle erikaal on 1,34—1,35, s. t. 1 liiter siirupit kaalub 1340—1350 grammi. Tihendatud mahl jahutatakse ja villitakse parafineeritud vaatidesse või suurtesse klaaspudelitesse, kus teda lastakse seista umbes üks kuu. Selle seismise ajal eraldub kontsentraadist viinakivi. Pärast laagerdamist kallatakse mahl settelt ehk sadestiselt ära ja villitakse realiseerimiseks klaastaarasse. Enne villimist kuumutatakse mahla 82°-ni ja korgitakse kindlalt. Külmutatud kontsentraati pastöriseeritakse enne villimist, sest külmutatult ei ole ta küllalt eostevaba.

Arbuusiekstrakti, mida nimetatakse ka arbuusimeeks või ka nardekiks, valmistatakse keetmise teel arbuusimahlast.

Peenendatud arbuusi sisu koos seemnetega lastakse läbi pihustamismasina, millesse on asetatud tihe seržist sõel. Mahla saamiseks kasutatakse ka viinavalmistamise või mõnda teist tüüpi pressi.

Heljuvate kübemete kõrvaldamiseks mahlast soovitatakse arbuusimahla kuumutada kuni keemiseni. Seejuures kalgenduvad valgud ja mõned muud ained ning kerkivad vahu kujul peale. Mahl kurnatakse kuumalt läbi kahe- või kolmekordse marli. Arbuusimahl paksendatakse happekindlast materjalist vaagnates ehk liudades. Selleks kasutatakse ka erilisi ristikäivate vaheseinadega pliite (ameerika panne). Mahl liigub pannil siksakiliselt risti-rästi kulgevate vaheseinte ääri mööda ja samal ajal keeb paksemaks. Ta keeb 9—10 korda vähemaks sellest kogusest, mis oli keetmise algul. Paksendatud arbuusimesi peab kuumalt omama erikaalu 1,30—1,39.

Pärast paksendamist kurnatakse arbuusimesi läbi tiheda sõela ja mahutatakse kuni 50-liitrilise mahuga puhastesse aamidesse, mis pärast ekstrakti jahtumist korgitakse.

Arbuusimett, mis sisaldab üle 60% suhkrut, võib säilitada kuni 20°-lises temperatuuris.

Jõhvikaekstrakt. Jõhvikaekstrakti valmistamisel peenestatakse marjad marjade pihustajas. Saadud mass paigutatakse 30°-lises temperatuuris vannidesse käärima. Käärimine kestab 15 päevast kuni 1 kuuni. Käärimisaja lõpp määratakse pektiini piirituse-prooviga. Kui sealjuures ei teki sadestust, siis loetakse käärimine lõppenuks. Pärast käärimist pressitakse saadud massi ja pressilt tulevat mahla kurnatakse. Kurnatud mahla paksendatakse keetes kuni tiheduseni 1,285—1,345.

Hea jõhvikaekstrakti erikaal peab olema vähemalt 1,30.

Jõhvikaekstrakt, mille erikaal on 1,3288, sisaldab ekstraktiivaineid 63,4%, invertsuhkrut — 31,8%, sidrunihapet — 26,8%, tuhka — 3,4%.

VII osa.

PÜREE, MARMELAAD, KEEDIS, DŽEEM.

Püree, marmelaadi, keedise ja džeemi valmistamiseks sobivad peamiselt õunad, pihlakamarjad, aprikoosid, ploomid, tuhkpuumarjad, kirsid, maasikad, aedmaasikad, vaarikad, sõstrad, tikrid, jõhvikad, pohlad, apelsinid ja mandariinid. Kuid mitte kõikidest neist puuvilja ja marja sortidest ei saa head saadust. Põhilised ained, mis tingivad puuviljade ja marjade sobivust keedise, džeemi, marmelaadi ja püree valmistamiseks, on pektiin-ained ja happed. Suur tähtsus puuviljade ja marjade töötlemiseks kõlblikkuse määramisel on park-, värv- ja aromaatsetel ainetel, C-vitamiini ja suhkrute rohkusel, samuti ka puuviljade suurusel ja kujul, nende konsistentsil, pehme osa ehk sisu hulgal jne.

Keedise, džeemi ja marmelaadi konservivaks aineks on suhkur, mille kõrge kontsentratsioon kaitseb neid toiduaineid mikroobide arenemise eest. Suhkrute kõrge kontsentratsioon võtab elavatelt mikroobide rakukestelt osmootilise surve tõttu vee ehk niiskuse. Vee kaotuse tõttu mikroorganismid kas hävinevad või langevad anabiootilisse seisundisse. Puuduliku suhkrusisalduse puhul pastöriseeritakse keedist, džeemi ja marmelaadi, kuna püreed konservitakse väävlishappe või selle sooladega.

Keedis, džeem ja marmelaad on väga hinnatavad toiduained, sest nad sisaldavad suurel määral kergesti assimileeru-

vaid aineid. Nende ainete 100 grammi kalorite sisaldus võrdub 200—300 kaloriga. Suhkrute, hapete, park- ja aromaatsete ainete kombinatsioon annab keedisele, džeemile ja marmelaadile meeldiva maitse ja aroomi.

Puuvilja- ja marjapüree.

Puuvilja- ja marjapüree kujutab endast vastaval viisil ümbertöötatud ja peenekshõõrutud puuvilja ning marjade sisu massi. Püree valmistamiseks kasutatakse värskeid või sulfiteerituid aedvilju ja marju. Väikesel määral valmistatakse püreed ka kuivatatud puuviljadest ja kõrvitsa sisust. Töötlemiseks kõlbavad ainult täiesti terved, normaalse küpsuseni jõudnud puuviljad ja marjad. Mädanevaid, hallitusega kaetud ja puruks muljutud puuvilju ja marju ei lubata töötlemiseks kasutada.

Hea püree saadakse puuviljadest ja marjadest, mis sisaldavad rohkesti pektiin-aineid. Selleks sobivad püree toorainena hästi antonovka õunad. Püree valmistamine toimub puuviljade ja marjade valmimise ajal, sedamööda ja sellest toorainest, mis järjekordselt valmib. Suvekuudel töödeldakse marju ja kiviseemnetega puuvilju, sügiskuudel — õunu ja muid seemnetega puuvilju, talvekuudel — hiliseid õunasorte, jõhvikaid ja pohli, ning kevadkuudel — kuivatatud puuvilju, jõhvikaid, sulfiteeritud puuvilju ja marju.

T o o r a i n e s o r t i m i n e. Sortimine toimub puuviljade ja marjade pomoloogiliste sortide kohaselt, kuid ka suuruse ja mihuse järgi, kõrvaldades ühtlasi kõlbmatu tooraine. Sortimine toimub kas konveieri lindil või otse taarast.

T o o r a i n e p e s e m i n e. Sorditud puuvilju ja mõnda tugeva koorega marja liiki pestakse elevaator- või ventilaator-pesumasinate jooksvas vees. Õrnemaid marju ja kiviseemnetega puuvilju pestakse konveieriga pesumasinates või sõeltesse asetatud puuviljade ja marjade mitmekordse külma vette kast-

mise teel. Eriti õrnu marju, nagu vaarikaid ja maasikaid, pestakse eriti ettevaatlikult, selleks et vältida nende puruksmuljumist.

Õunu soovitatakse enne pesemist vees leotada. Leotatud õuntest saab parema mihusega püree. Leotamise aja kestus kõigub 8 kuni 12 tunnini, olenevalt õunte suurusest, vee temperatuurist, õunte sordist ja muudest asjaoludest. Õunu leotatakse puhastes vannides, aamides, tünnides või muudes anumates. Soovitatavaks tuleb pidada, et leotusanuma põhjas oleksid augud musta leotusvee väljalaskmiseks. Leotusanumasse kallatakse enne ettevaatlikult õunad ja selle järel vesi. Õunte peale pannakse puust ketas ja selle peale mingisugune raskus või surve, et õunad ei tõuseks vee peale. Õunu võib leotada, samuti ka pesta ainult puhtas joogivees.

Aurutamine. Mõnda puuvilja ja marju aurutatakse, selleks et pehmendada nende koore ja sisu rakukeste seinu. Peale selle toimub aurutamisel fermentide lagunemine, mille tõttu õuna ja marja mass kaotab pärast peenestamist kiire tumenemise võime õhus ja C-vitamiin säilib temas paremini. Aurutamisel toimub protopektiini hüdrolüüs, s. t. vees lahustumatu protopektiini muutumine lahustuvaks pektiiniks. Pikaajalisel kuumas õhus aurutamisel võib protopektiini hüdrolüüs minna liiga kaugele, mille tõttu saadakse liiga nõrga hüübimisvõimega ja vedelama konsistentsiga püree.

Õrnemaid puuvilju ja marju, nagu valminud kirsse, tuhkpuumarju, ploome, mureleid, maasikaid, vaarikaid, kitsevabarnaid, peenestatakse ehk pihustatakse aurutamata, kuid õunu, pirne, kreeta õunu, astelpihlaka marju, pihlakamarju, tikreid, musti ja punaseid sõstraid ja mitmeid teisi puuvilju ning marju aurutatakse tingimata enne pihustamist.

Puuvilju ja marju aurutatakse harilikult auruga, kuid väikeettevõtetes, mis ei ole varustatud kõikide seadmetega, paigutatakse toorained mõneks ajaks keeva vette (kupata-

takse). Püree saadakse pisut vedelam ja mõnesugune osa puuvilja ja marjade lahustuvatest ainetest jääb vette.

Aurutamist võib toimetada mitu korda ühes ja samas vees. Pärast võib seda vett lisandada püreele või kasutada teisteks otstarveteks.

Auruga puuvilju ja marju aurutades paigutatakse need aurutusaparaadis restidele või korvidesse, sõeltele või mõnesse teise taarasse, mida võib laduda reastikku üksteise peale. Aurutamiseks kasutatakse nõrka survet — umbes 0,2—0,1 atmosfääri. Aurutamise kestus määratakse katselisel teel. Kuid seemnetega aedvilju ei tohi aurutada üle 20—25 minuti, kivisüdamikuga puuvilju aga üle 10—15 minuti. Puuvilju tuleb aurutada ühtlaselt, kuid mitte ülemäära. Puudulikult aurutatud puuviljadest läheb pihustamisel palju kaotsi ja nendest valmistatud püree tumeneb. Üleaurutatud puuviljadest saadakse vedel ja puudulikult hüübiv püree, sest pektiin on nendes lahustunud; peale selle tõmbub püree suhkru karamelliseerumise tõttu pruuniks.

Aurutamisel kõrvaldatakse esimesed kondenseeritud auru annused, järgnevaid aga, mis sisaldavad aedviljade lahustunud aineid, kogutakse ja kasutatakse konservandi valmistamiseks, sulfiteerimisel püreele lisandamiseks või teisteks otstarveteks.

Aurutamiseks kasutatakse mitmesugust aparatuuri.

Veega aurutatakse (kupatatakse) harilikes keedukateldes või puuküttega kateldes, auruga — puu- või metallpaakides. Aurutamistaara varustatakse seest puurestidega, selleks et sinna peale paigutada puuvilja või korve puuviljaga ja marjadega. Paake võidakse sulgeda tihedalt tiibmutritega kinnitatavate kaante abil.

Puust aurutamispaakidel on see paremus metallpaakidega võrreldes, et nendes ei saa juhtuda püree reostumist metallidega. Aurutusaparaatidesse lastakse auru harilikult tinutatud auklike spiraalsete vasktorude või avatud otstega muust

metallist torude kaudu. Kõige täiuslikumad on pidevalt töötavad aurutusaparaadid.

Juhul, kui soovitakse seemneid või kivisüdamikke kasutada seemnetena, töödeldakse puuvilju ja marju aurutamata. Sel juhul lähevad puuviljad ja marjad pärast pesemist kohe peenestamis- või pihustamismasinasse.

Pihustamine. Pärast aurutamist pihustatakse puuviljad ja marjad läbisurumise teel sõelast või võrkja põhjaga künast. Selleks kasutatakse mitmesuguse konstruktsiooniga pihustusmasinaid.

Neid masinaid on kirjeldatud V osas „Tomatisaaduste valmistamine». Seemnesüdamikega puuvilju pihustatakse harilikult erilistel pihustusmasinatel, kus eraldatakse ühtlasi ka südamikud. Kuid kivisüdamikke võib eraldada puuviljadest enne kivindieraldamismasinas ja pärast lasta puuviljade sisu läbi pihustusmasina, mille sõela augud on 0,75—1,0 mm läbimõõduga. Seemnetega puuviljad lastakse läbi pihustaja, mille sõelaaukude läbimõõt on 1,5—2 mm ja pärast läbi 0,75—1,0 mm läbimõõduliste silmadega sõela. Pihustusmasinate sõelad peavad olema valmistatud roostevabast metallist. Pihustatud puuvilja ja marja mass peab olema ühtlane, õrn, poolvedel, vabastatud ebasöödavatest osadest, koorest, seemnetest, õie- ja tupelehtedest, puuvilja vartest jm.

Püree konservimine ja müügiks korraldamine.

Pihustatud puuvilja ja marja mass läheb kohe konservimisele või järgnevale töötlemisele. Pihustatud konservimata massi säilitamine ei ole lubatav.

Puuvilja- ja marjapüree konservandina kasutatakse meil Nõuk. Liidus kõige sagedamini 6-protsendilise väävlishappe vesilahust, vahel ka bensoehaput naatriumi. Väävlisanhüdriidi

(SO_2) sisaldus valmis pürees peab olema 0,1—0,2% piirides, bensoehapu naatriumi sisaldus — kuni 0,1%.

Püree konservimist väävlisgaasiga on parem teostada kinnistes mehaaniliste segajatega segamisvaatides. Püree antakse pihustusmasinatest vaatidesse edasi kuumalt (mitte üle 60—70°) ja pumpadega, konservant (konserviv aine) aga eriliste mõõduanumatega. Püree koos konservandiga segatakse hästi segamini ja villitakse 100- kuni 200-liitristesse vaatidesse. Püree säilitamiseks on sobivamad lehtpuuvaadid, mis on täiesti korras ja selleks leotamise, leelisega pesemise, aurutamise ning gaasitamise teel väävlisgaasiga ette valmistatud.

Kodusel viisil konservides kallatakse püreega vaati vajalik hulk väävlishapet ja segatakse hoolikalt segamini.

Konservitud püreed laagerdatakse 4—5 päeva. Seisukorra jälgimise hõlbustamiseks laagerdatakse teda lahtistes kaantega kaetud tünnides või kinnistes aamides, mis nõrgalt on punnidega korgitatud.

Püree laagerdamise ajal kontrollitakse tema seisukorda iga 4—5 tunni tagant. Kui sealjuures märgatakse mõnes tünnis või aamis käärimise tunnuseid, siis konservitakse püree teistkordselt.

Pärast kontrollimist korgitakse vaadid õhukindlalt ja markeeritakse. Markeerimisel märgitakse püree nimetus ja sort, vaadi number, bruto- ja netokaal, valmistamise aeg, valmistanud ettevõtte nimetus, konservandi nimetus ja standardi number.

Konservitööstuse Peavalitsuse puuviljapüree valmistamise tehnilised normid on toodud tabelis 18.

Mõningail juhtudel valmistatakse püreed kuivatatud puuviljast. Sellise püree valmistamiseks pestakse kõigepealt kuivatatud puuvilja külmas vees võimalikult kiiresti, selleks et vältida ekstraktiiv-ainete kaotsiminekut. Selle järel pannakse need puuviljad niiskuse imbumiseks 24 tunniks külma vette likku.

Leotusvett on tarvis nii palju, et see koos kuivainetes oleva veega annaks nendes värskelt sisalduva vee koguse. Nii on näiteks ühe kg kuivatatud aprikooside leotamiseks tarvis võtta 3 kg vett, 1 kg kuivatatud kreekide leotamiseks — 1,5 kg, 1 kg kuivatatud õunte leotamiseks — 4 kg vett jne.

Pärast ligunemist aurutatakse kuivatatud puuvilja 1 tunni vältel samas vees, milles neid leotati, ja selle järel pihustatakse. Väävlishappega sulfiteeritud puuviljast ja marjadest valmistatakse püreed samuti, kui värsketest ainetest. Sealjuures ei eraldata lahust puuviljadest ja marjadest.

Melonist valmistatakse püreed järgmiselt. Meloneid sorditakse, vabastatakse varreotstest, lõigatakse paladeks, pestakse, aurutatakse ja pihustatakse. Pihustamisel eraldatakse ühtlasi seemned ja koor.

Halva säilimise tõttu ei sobi melonipüree konservida keemiliste ainetega; konservitakse seda peamiselt suhkruga.

Tabel 18.

Tooraine nimetus	Jäätmete kogus (%)	Toorainete tarvidus	Väävlisanhüdriidi kasutamise norm
		1 tonni valmistamiseks (kilogrammides)	
Kirsid	18	1220	Kõikide püree liikide jaoks 2,5 kg
Aprikoosid	12	1140	
Virsikud	15	1180	
Ploomid	11	1120	
Tuhkpuumarjad	25	1335	
Pirnid	12	1140	
Õunad	10	1110	
Kreeta õunad	14	1165	
Metsõunad	18	1220	

Püree säilitamine. Püreevaate tuleb hoida madala temperatuuriga laos, kus temperatuur on suvel +6—+8°, talvel aga —2° kuni +4°. Laos paigutatakse aamid reastikku,

punniga ülespoole. Ridade vahele tuleb jätta vabad läbikäimise kohad, et oleks võimalik aamide seisukorda kontrollida. Kui märgatakse mõnes aamis käärimist, siis tuleb sinna lisandada konservivat ainet, korralikult see püreega segada, kindlasti korkida ja jätta seisma. Harilikult on käärimaläinud püree aamidel koputades tume kõla, kuna korralikkudel aamidel on hele, terav kõla. Sagedasti väljub kääriva püree gaas punni vahelt kihisedes.

K l a a s p u r k i d e s s t e r i l i s e e r i t u d p ü r e e. Klaaspurkides püree valmistamiseks kasutatakse ainult värskeid ploome, kirsse, aprikoose ja õunu. Kõigepealt sorditakse puuvilju, siis pestakse, aurutatakse, pihustatakse neid ja selle järel paigutatakse vähemalt 80° kuum püree klaaspurkidesse. Täidetud purgid kaanetatakse vaakuum-kaanetusmasinatel ja steriliseeritakse kohe 100°-lises temperatuuris. Pärast steriliseerimist jahutatakse, laagerdatakse, etiketitakse ja antakse lattu hoiule. Steriliseeritud püreed säilitatakse samuti kui aedviljakompotte.

Marmelaad.

Marmelaad on puuvilja- ja marjapüree, mis on suhkruga paksuks keedetud, lisandades söödavaid happeid või ka lisandamata. Aedviljapüreest marmelaadi ei valmistata. Marmelaadi valmistatakse kas ühest puuvilja ja marja liigist või nende segust. Kui marmelaadi valmistatakse juhiste järgi, siis säilib temas enam jagu tooraines leiduvast C-vitamiinist. Mida rohkem on tooraines C-vitamiini, seda enam sisaldab teda sellest toorainest valmistatud marmelaad. Nii on selgunud, et sulfiteeritud püreest keedetud marmelaadis leidub kuni 90% esialgsest C-vitamiini kogusest, sulfiteerimata püreest keedetud marmelaadis aga ainult 70%.

Enne püreest marmelaadi keetma asumist tuleb püree keetes paksendada, siis suhkur sisse kallata ja keeta, kuni suhkur

lahustub ja mass omandab peeneteralise, kleepuva konsistentsi. Marmelaadi valmistamiseks kasutatav suhkur peab vastama standardi nõuetele. Enne kasutamisele võtmist tuleb suhkrut sõeluda.

Marmelaadi on sobivam keeta vaakuumaparaatides, mis on varustatud segajatega, kuid võib keeta ka väikestes kahekordse põhjaga kateldes. Ühekordse põhjaga kateldes, kus tuli kuumendab otseselt katla põhja, ei ole marmelaadi keetmine lubatav, sest siis saadakse alaväärtuslik produkt — tumedavärviline, kibekamaitseline ja nõrga konsistentsiga.

Keeduaparatuur tuleb hoida laitmatult puhas, selleks et vältida vasesoolade sattumist valmisprodukti.

Konservitud puuvilja- ja marjapüree tuleb enne marmelaadi valmistamisele asumist lasta uuesti läbi pihustusmasina, mille sõela silmade läbimõõt ei ületa 1 mm, selleks et vältida koore, seemnete ja puuvilja ning marjade tihenenud tänkade sattumist marmelaadi. Marmelaad valmistatakse tünnidesse ja kastidesse paigutamiseks. Tünnidesse paigutatava marmelaadi valmistamisel võetakse 12% kuivainet sisaldava püree 125 kg koguse kohta 100 kg suhkrut ja paksendatakse seda segu keetmisel sedavõrd, et ta sisaldab vähemalt 65% kuivainet. Kastidesse paigutatava marmelaadi valmistamiseks võetakse 180 kg püree kohta 100 kg suhkrut.

Keetmisel pannakse püree katlasse ja keedetakse algul 10—15 minutit ilma suhkrut lisandamata. Sellise eelkeetmiseta ei soovitata marmelaadi valmistamisele asuda, sest siis venib keetmise aeg pikemaks ja võib halvendada marmelaadi väärtust.

Püree ja suhkru normid Konservitööstuse Peavalitsuse andmetel ühe 400-kilogrammilise koguse ehk 1000 normaalse purgi marmelaadi valmistamiseks on toodud tabelis 19.

Marmelaadi segatakse kogu keetmise aja vältel. Keedetakse nii kaua, kuni vett ei jää marmelaadi üle 32%. Kuivainete

Tabel 19.

Kuivaine sisalduse % pürees	Tooraine ja materjalide kasutamise normid			
	tünnimarmelaadi jaoks		kastimarmelaadi jaoks	
	püreed (kg)	suhkrut (kg)	püreed (kg)	suhkrut (kg)
10	307,0	245,0	420	233
11	303,5	242,5	415	23
12	300,0	240,0	410	227
13	296,5	237,5	405	224
14	293,0	235,0	400	221
15	289,5	232,5	395	218
16	286,0	230,0	390	215
17	283,0	227,5	385	212
18	280,0	225,0	380	209

Märkus. 1. Normaalpurgiks loetakse 400 grammi marmelaadi.

2. Normid on arvestatud eeldusel, et valmismarmelaad sisaldab kuivainet 68%.

koguse kindlaksmääramine marmelaadis toimub refraktomeetri abil. Tavaliselt marmelaadi tilk, asetatud taldrikule, ei valgu laiali. Lahtistes kateldes toimub marmelaadi keetmine 45—50 minuti jooksul. Kauasema keetmise puhul muutuvad marmelaadi maitse, värvus, konsistents ja teised omadused halvemaks. Vaakuumaparaatides toimub marmelaadi keetmine 60°-lises temperatuuris.

Valmiskeedetud marmelaad kallatakse puust tünnidesse, kus tal lastakse jahtuda 30—40°-ni; jahtumise ajal segatakse teda aeg-ajalt puust mõlaga. Selle järel kaanetatakse tünnid. Kuumalt ei tohi marmelaadi tünne kaanetada, sest siis koguneb tema pinnale aurust tekkiv kondenss-vesi, mis vähendab marmelaadi pealmiste kihtide konsistentsi, mille tõttu seal tekivad soodsad võimalused mikroobide arenemiseks. Marmelaadi võidakse jahutada ka erilistel laudadel.

Müügiks paigutatakse marmelaad puust kastidesse, millede

maht ei ületa 16 kg. Kastide sisse paigutatakse voodrina pärgamenti, pergamiini või veekindlat tsellofaani. Kastid kaanetatakse lõplikult, kui marmelaad on jahtunud 30—40°-ni.

Taarasse paigutatud marmelaad markeeritakse, nimetades ettevõtet, kes teda valmistas, marmelaadi sorti, bruto- ja netokaalu, valmistamise aega, standardi numbrit jm.

Marmelaad ei tohi sisaldada tooraine koort, seemneid, marja- või puuviljavarsi ega muid toiduks kõlbmatuid aineid. Ta peab omama ühtlast kleepuvat konsistentsi, marmelaadile omast välimust ja aroomi, sisaldama vähemalt 70% suhkrut, mitte üle 32% vett ja mitte üle 0,002% väävlishapet.

Marmelaadile ei tohi lisandada värvaineid, aromaatseid aineid, konservaate, ega ka tarretist-tekitavaid aineid, nagu agar-agarit, želatiini jm.

Marmelaadi tuleb säilitada kuivas, tuulutatavas ruumis, kus temperatuur ei tõuse üle 8°. Marmelaaditünnid tuleb laos paigutada samuti nagu püreeaamid — ridamisi, kaanepool ülespoole, ridade vahele läbikäike jättes, et oleks võimalik teostada tünnide ülevaatust jne.

Keedis.

Keedis on produkt, mis on keedetud puuviljadest, marjadest, pähklitest, melonitest ja roosi õielehtedest suhkrus või suhkrusiirupis. Keedist võib keeta värsketest ning sulfiteeritud kui ka paksus suhkrusiirupis külmutatud puuviljadest ja marjadest. Meloneid võib kasutada keediseks nii värskelt kui soolatult.

Keedist valmistatakse pastöriseeritult ja pastöriseerimata. Pastöriseerimata keedis sisaldab harilikult rohkem suhkrut kui pastöriseeritud.

Keedise valmistamiseks valitakse terved, värsked, mitteussitanud ja mitte muljutud, ühtlaselt valminud, tihedad ja mahlakad ning mitte ülevalminud puuviljad ja marjad.

Keediseks sobivate puuviljade suurus on näidatud tabelis 20.

Tabel 20.

Puuviljade nimetus	Põiki-läbimõõt (mm)	Puuviljade nimetus	Põiki-läbimõõt (mm)
Kirsid	10	Virsikud	30
Murelid	12	Mirabellid	18
Aprikoosid	30	Ploomid	20
Urjukid (väikesed kuivatat. aprikoosid koos kiviga)	15	Laukapuuviljad . . .	15
Žerdellid	18	Paradiisi ehk hiina õunad	14

Puuvilju ja marju, mida tabelis pole märgitud, võib kasutada keedise valmistamiseks, vaatamata nende suurusele. Selleks et vältida mahla kaotsiminekut, jäetakse kirssidele ja mahlastele marjadele tööstusse toomisel marjavarred külge.

Toorainete ettevalmistus. Tehasesse ümbertöötamiseks toodavad puuviljad ja marjad sorditake nende mihuse, valmisuse ja suuruse järgi, kõrvaldades sealjuures poolküpsenud ja üleküpsenud viljad. Väga tähtsat osa etendab ühtlase keedise valmistamisel tooraine ühtlane suurus ja valmisus ehk küpsus. Mitmesuguse suurusega ja mitmesuguses valmisuse astmes olevad puuviljad ja marjad nõuavad pisut teistsugust keetmise viisi ja teistsuguseid keetmise tingimusi.

Tehasesse tuuakse tooraineid taaras. Puuviljade ja marjade mihust hinnatakse vastuvõtmisel vastavalt kehtiva standardi nõuetele. Säilitada tuleb tooraineid katuse all või hästi tuulutatavas ruumis. Aedmaasikaid, metsmaasikaid, kitsevaarikaid ja vaarikaid võib säilitada enne keetmist mitte üle 8 tunni, musti sõstraid ja kirsse mitte üle 12 tunni, ploome, tuhkpuumarju ja tikreid mitte üle 24 tunni, pirne, õunu ja hiina õunu — mitte üle 72 tunni. Aedmaasikaid, metsmaasikaid,

vaarikaid ja kitsevaarikaid ehk põldmarju tuleb töödelda veel tööstusse toomise päeval. Teisel päeval töötlemiseks jäetavad marjad tuleb siiski tootmise või tehasesse saabumise päeval ära sortida, eraldades tupelehed ja kõlbmatud marjad ning sortides suuruse järgi; siis ära pesta ning selle järel paigutada kuni 15 kg mahuga anumatesse (savist, klaasist jne.); lõpuks riputatakse nad peensuhkruga üle ja paigutatakse külmhoonesse. Peensuhkrut riputatakse iga 2—3 sm paksuse marjakihi vahele.

Sorditud puuvilju ja marju pestakse samuti kui püree valmistamiselgi. Eriti tuleb ettevaatlikult pesta selliseid õrnu marju, nagu vaarikaid, mets- ja aedmaasikaid ning kitsevaarikaid ehk põldmarju.

Pestud puuvilju ja marju puhastatakse käsitsi, selleks et kõrvaldada kõlbmatud osad (oksad, seemnepesad, tupelehed jne.). Edasi järgnevad, olenevalt puuviljade ja marjade omadustest, mõnesuguseid täiendavaid toiminguid. Suuremad puuviljad lõigatakse pooleks, neljaks või viilukesteks. Mõnedel eemaldatakse kivisüdamikud. Puuviljade jaotamist ja kivisüdamikkude eraldamist teostatakse käsitsi või masinatega.

Kõva koorega või kõva sisuga puuvilju ja marju (aprikoose, virsikuid, musti ja punaseid sõstraid, kreeta õunu, õunu, pirne, jõhvikaid, pohli) blanšeeritakse nende kudede pehmendamiseks. Blanšeeritud puuviljadesse ja marjadesse imbub suhkur paremini; nad ei moondu ega tumene keetmisel. Blanšeeritakse auruga või veega, mida kasutatakse pärast toitude valmistamisel. Keevas vees blanšeeritakse musti sõstraid, kirsse, aprikoose, virsikuid, ploome ja tuhkpuumarju 3—5 minuti kestel, seemnetest puhastatud ja kooritud pirne ja õunu — kuni 20 minuti vältel, kooritud kreeta õunu ligikaudu 30 minuti kestel. Pärast blanšeerimist puuvilju ja marju harilikult jahutatakse külmas jooksvas vees.

Kõva koorega puuvilju (pirne, virsikuid) võib enne blan-

šeerimist töödelda leelisega. Selleks kastetakse puuviljad 1—2 minutiks keeva leelise lahusesse, mis sisaldab 1—3% seebikivi. Leelisega töödeldud puuvilju pestakse külma veega kuni täieliku leelise jälgede kadumiseni. Lühiajalisel leelisega töötlemisel toimub puuviljade välises kihis protopektiini hüdrolüüs ja seepärast eraldub koor kergesti parenhüümkihist. Kuid peab teadma, et leeline lahustab ja hävitab C-vitamiini.

Vahel torgitakse kõvadele puuviljadele ja marjadele, nagu mõnedele ploomi, virsiku, aprikoosi ja hiina õunte sortidele, poolvalminud tikritele ja teistele marjadele enne blanšeerimist augud, selleks et kergendada suhkrule nende sisusse imbumist. Seda aukude torkimist teostatakse käsitsi või erimasinate abil.

Mandariine blanšeeritakse tervetena või poolikutena.

Blanšeerimisele määratud mandariini pooltele torgitakse ka enne blanšeerimist augud, selle järel blanšeeritakse neid 85—90°-lises temperatuuris kuni 15 minuti vältel. Edasi leotatakse mandariine külmas vees 12 tunni vältel, lõigatakse veel pooleks ja pestakse veel kord veega.

Tervetel mandariinidel uuristatakse pikuti auk sisse, siis blanšeeritakse 15 minutit 85—95°-lises vees ja selle järel leotatakse 18—24 tundi külmas vees.

Tikrid vabastatakse varre otstest, siis torgitakse nendesse augud või lõigatakse täkked ja leotatakse külmas vees 12 tunni jooksul.

Sulfiteeritud toorainest keedise valmistamisel tuleb tooraine enne kõike desulfiteerida. Kõigepealt avatakse sulfiteeritud puuviljade ja marjade tünnid ja lastakse SO_2 haihtuda. Selle järel kuumutatakse neid vees, ühtlasi ettevaatlikult liigutades. Blanšeerimise kestust sulfiteeritud puuviljadega ja marjadega on võimalik kindlaks määrata ainult katsetamise teel SO_2 koguse järgi tooraines. Kui katsetamise teel blanšeerides ja keetes ei õnnestu vähendada vääv lishappe sisaldust kuni ettenähtud normini, ilma puuvilju rikkumata, siis tuleb

enne terve tooraine koguse blanšeerimisele asumist seda vees leotada. Enne blanšeerimist ja pärast seda tuleb poolekslõigatud või kooritud õunte, pirnide, kreeta õunte, aprikooside ja mõnede teiste puuviljade tumenemise vältimiseks neid üle kallata üheprotsendilise viinakivi- või sidrunihappe lahusega, kuid neid ei tule jätta sellesse lahusesse ligunema üle 1 tunni.

Tuleb peatuda veel rohelistest kreeka pähklitest ja roosiõielehtedest keedise keetmise ettevalmistamisel ja keetmisel. Rohelisi kreeka pähkleid kasutatakse keedise valmistamiseks selles valmimise astmes, kus nende tuum on piimasarnane, koor aga täiesti pehme. Kõvade koortega pähklid keedise keetmiseks enam ei kõlba. Selles staadiumis pähklit pooleks lõigates selgub, et koor on pehme, tuum aga omab sülditaolist konsistentsi. Sellel valmimisastmel on pähklite kaal 75% täiestivalminud pähklite maksimaalsest kaalust ja nad sisaldavad kõige rohkem C-vitamiini. Sedamööda, kuidas pähklid valmivad, väheneb nende C-vitamiini hulk. Seepärast kasutatakse keedise valmistamiseks rikkaliku C-vitamiini sisaldusega sülditaolise tuumaga kreeka pähkleid.

Rohelisi kreeka pähkleid tuuakse keedisetööstusse kuni 16 kg mahuga kastides. Pärast puude otsast mahavõtmist võidakse pähkleid värskelt alal hoida kõige enam 3—4 päeva. Purunenud ja muljutud pähkleid ei tule säilitada, sest nad tumenevad ja nende C-vitamiini hulk väheneb kiiresti. Kui neid pähkleid kohe ei saa keediseks muuta, siis sulfiteeritakse neid kuivalt või märjalt. Enne sulfiteerimist sorditakse, pestakse ja torgitakse nende kooresse mitu auku.

Kuival sulfiteerimisel paigutatakse pähklid kastides sulfiteerimisruumi ja võetakse 2,5 grammi väävlit 1 kg pähklite kohta või 150 grammi 1 m^3 sulfiteerimisruumi kohta. Väävli süütamise järel peetakse sulfiteerimisruumi suletult 12—18 tundi. Küllaldaselt sulfiteeritud pähklite roheline värvus muutub sidruni-kollaseks. Sulfiteeritud pähklid paigutatakse kindlatesse

aamidesse, kallatakse vesi üle ja kaanetatakse. SO_2-d ei tohi sulfiteeritud pähklites olla alla 0,2% terve aami sisu kaalust.

Märja sulfiteerimise puhul pannakse värsked, sorditud ja pestud pähklid kindlatesse puuaamidesse kuni ülemise ääreni, kaanetatakse aamid ja kallatakse punniaugust väävlishappe lahust täis. Väävlishapet peab aamis olema vähemalt 0,2% aami sisu kaalust. Nii peab näiteks 100-liitrise aami täie kreeka pähklite sulfiteerimiseks võetama vähemalt 3,3 liitrit 6-protsendilist väävlishappe lahust.

Sulfiteeritud pähkleid tuleb säilitada kinnistes, tuulutamatuis ruumes. Säilitamise ajal kontrollitakse süstemaatiliselt SO_2 sisaldust aamides ja tarbekorral täiendatakse SO_2-ga, et teda oleks aamides ikka 0,15—0,2%.

Praegusel ajal eelistatakse valmistada kreeka pähkli keedist koorega pähklitest, sest kreeka pähkli koor kaalub 50—60% terve pähkli kaalust ja koore C-vitamiini sisaldus ei ole väiksem kui tuumal.

Enne keediseks keetmist blanšeeritakse nii sulfiteeritud kui värskeid kreeka pähkleid. Värskeid pähkleid gaasitatakse enne blanšeerimist väävlisgaasiga ja siis blanšeeritakse keevas vees, millele on lisandatud 0,3-protsendilist maarja lahust ja 0,3% viinakivihapet. Pärast blanšeerimist neid jahutatakse külmas jooksvas vees.

Väga aromaatne keedis saadakse roosi õielehtedest.

Keedise valmistamiseks eraldatakse õitelt kõik õielehed, mida pärast raputamise ja sõelumise teel vabastatakse õietolmust. Nii puhastatud õielehti pestakse jooksvas külmas vees.

Siirupi valmistamine. Kõige sagedamini valmistatakse puuviljadest keedist nende keetmise teel lahustatud suhkrus ja suhkrumelassis, kuid keedist võib valmistada ka ainult siirupis keetes. Suhkrusiirupi kontsentratsioon määratakse kindlaks, olenevalt puuviljade ja marjade liigist, millest kee-

dist hakatakse keetma. Kõikide keedise liikide retseptid on toodud tabelis 21.

Siirupi valmistamiseks kallatakse keedukatlasse suhkur, siis külma vett peale, edasi lisandades toitealbumiini 4 grammi iga 100 kg suhkru kohta. Albumiini puudumisel lisatakse 100 kg suhkru kohta 4 munavalget. See segu segatakse hästi segamini ja aetakse keema. Keemise ajal pealekerkiv vaht korjatakse ära ja keenud siirup kurnatakse läbi puhta riidest kurna. Kurnatud siirup peab olema läbipaistev, mitte karamelliseerunud, ega tohi sisaldada mingisuguseid mehaanilisi lisandeid.

Siirupit tuleb valmistada eri ruumis, selleks et vältida keedise suhkrustumist, mis võib sündida suhkru tolmu või suhkru kristallikeste sattumise puhul keedetavasse keedisesse.

K e e d i s e k e e t m i n e. Harilikult keedetakse keedist 20—25-liitristes vaskkeedukateldes 3—4-atmosfäärilise auru surve all. Toorainet mahutatakse sinna 6—12 kg. Väike-ettevõtetes ja kodus keedetakse keedist vaskliudades tulepliidil. Vaskseid keeduriistu kasutatakse tinutamatult, sest vaske siirdub keedisesse keetmise ja keetmiste vaheaegadel väga vähesel määral, ehkki neil aegadel keedetav mass puutub vasega kokku, nagu puutub vasega kokku ka õhu hapnik, ning sellest võivad tekkida mõned vaseühendid.

Vajalikult ettevalmistatud puuviljad ja marjad — peale kirsside, viinamarjade, mustade sõstarde ja punast sorti laukapuu viljade, roosihelvete ja kreeka pähklite — kallatakse keeva siirupiga üle, arvestades 1 liiter siirupit 1 kg tooraine kohta, ja jäetakse enne keetmist 3—4 tunniks seisma. Kirsid, viinamarjad, mustad sõstrad ja punast sorti laukapuu viljad lastakse otse keeva siirupisse ja keedetakse ilma laagerdamiseta.

Selle siirupi laagerdamise aja kestel tungib suhkur siirupist puuvilja sisemusse, kuna nende ainete kudede mahlast eritub siirupisse vett ja mõnesid teisi aineid. Selle tulemusena toimub suhkru ja teiste ainete ning puuvilja ja marjade kont-

sentratsiooni ühtlustumine — ühest küljest omavahel ja teisest küljest suhkrusiirupiga. Kõrgendatud temperatuuris toimub see protsess kiiremini. Kuid liiga kiire seitimine (difusioon) võib põhjustada paljude aedviljade ja marjade tunduvat moondumist või isegi nende pragunemist ja purukskeemist. Seepärast teostatakse mitte ühekordset, vaid mitmekordset keedise keetmist. Vahel suurendatakse mitmekordsel keetmisel ka suhkru kontsentratsiooni, alates keetmist 35—50-protsendilise suhkru kontsentratsiooniga siirupis ja lõpetades seda 75—80-protsendilise kontsentratsiooniga. Harilikult aga ei muudeta suhkru kontsentratsiooni.

Kui keedist valmistatakse väikestes liudades, siis jäetakse keedis mitmekordse keetmise puhul samadesse liudadesse jahtuma. Suurettevõtetes kallatakse mitmekordsel keetmisel poolvalminud keedis kiiremaks jahtumiseks väikestesse savist glasuuritud või emailitud liudadesse. Sellist keedist võib jahutamiseks kallata ka puust anumatesse, mis seestpoolt on kaetud bakeliidiga. Kiiremini jahtudes säilitab keedis paremini oma aroomi.

Vaheaeg ühest keetmisest teiseni on 8 tunnist kuni mitme päevani. Korduvate keetmiste arv oleneb tooraine omadustest, tema valmisusest ja mõnedest teistest oludest, kuid ei tõuse üle 10. Keedise üldine keetmise aeg ei tohi ületada 20 minutit kahekordse põhjaga kateldes ja 40 minutit ühekordse põhjaga kateldes (otsetulel keetes).

Keetmist teostatakse ühtlaselt, säilitades kõige aja ühtlast kuumust. Pealekerkiv vaht korjatakse hoolsasti puust või roostetamatust metallist vahulusikaga ära. Vaht tekib keetmisel segust eralduvatest õhumullikestest koos hüübiva valguga. Seda vahtu kasutatakse kui suhkrut sisaldavat ainet lisandina mitmesuguste roogade valmistamisel.

Keetmise kestel raputatakse liudasid puuviljade ja marjadega ettevaatlikult, kuid ei segata neid lusika või mõlaga.

Tabel 21.

Keedise valmistamise retsept ja kord.

Puuviljade ja marjade nimetus	Siirupi kontsentratsioon puuviljade ja marjade peale kallates (%)	Kuivainete hulk siirupis pärast I keetmist (%)	Keetmiste vahe tundides (vähemalt)	Kuivainete hulk siirupis (%) pärast keetmist				100 kg keedise segu retseptuur		
								keetmise algul		
				II	III	IV	V	Puuvilju ja marju (kg)	Suhkrut (kg)	Siirupit (kg)
Aedmaasikad . . .	70—75	70	8	75	—	—	—	400	520	80
Vaarikad	65—70	70	8	75	—	—	—	400	520	80
Kirsid — kivideta . .	55—60	70	8	75	—	—	—	400	520	80
Kirsid — kividega .	45—50	60	8	70	75	—	—	400	520	80
Murelid — kivideta .	50—60	50	12	60	70	75	—	450	480	70
Aprikoosid	45—50	50	12	60	70	72	75	400	520	80
Virsikud	45—50	50	12	60	70	72	75	450	480	70
Väärisploomid . . .	45—50	50	12	60	70	72	75	450	480	70
Eerik rosinad . . .	45	50	8	60	70	75	—	450	480	70
Ploomid	36—50	45-50	8	60	70	75	—	450	480	70
Tuhkpuumarjad . .	36	45	8	60	75	—	—	400	520	80
Pirnid, õunad . . .										
Kreeta õunad (paradiisiõunad) . . .	45—55	50	12	60	70	72	75	450	480	70
Viigi- ja viinamarjad.	45—50	60	12	70	75	—	—	450	480	70
Mandariinid	50	50	8	60	65	72	75	450	480	70
Arbuusid	70—75	70	12	75	75	—	—	450	480	70
Melonid	70—75	60	12	0	75	—	—	450	480	70
Tikred	36	45	8	55	65	75	—	400	520	80
Mustad sõstrad. . .	70—75	70	8	75	—	—	—	400	520	80
Jõhvikad	70—75	75	—	—	—	—	—	400	520	80
Laukapuu vili . . .	60—75	65	8	70	75	—	—	400	520	80
Pähklid.	35—40	40	24	65	75	—	—	450	480	70
Roosiõie helbed. . .	40	74	—	—	—	—	—	—	—	—

Märkused: 1. Korduvate keetmiste puhul lisandatakse

vähehapudele puuviljadele ja marjadele 55—65%-lise kontsentratsiooniga, kõrge happesuse puhul aga 65—70-protsendilist siirupit.

2. Kui keedukatlasse mahutatakse keedise tooraineid üle 6 kg või kui õhusurve kateldes on madalam (3—4 atmosfäärist), siis suurendatakse keetmise algul toorainetele lisandatava siirupi kontsentratsiooni 5% võrra tabelis näidatud hulgast, korduvate keetmiste puhul aga lisandatakse kõikidele puuvilja ja marja liikidele 70%-lise kontsentratsiooniga siirupit ning vähendatakse tabelis märgitud keetmiste arvu 1 korra võrra.

3. Viimase keetmise ja keedise müügitaarasse paigutamise vaheaeg on keedise kõikide liikide jaoks ühtlaseks määratult — 24 tundi.

Keetmist jätkatakse senikaua, kui siirupisse koguneb kuivaineid sel määral, nagu vastavale keedisele on ette nähtud. Kuivainete koguse kindlaksmääramine toimub refraktomeetri abil. Suhkru kontsentratsioon on ühtlane nii valminud keedise puuviljades ja marjades kui ka siirupis. Praktikas kasutatakse laialdaselt organoleptilisi keedise valmisuse kindlaksmääramise viise, nagu niidina venimine, ümariku tilgana külmale pinnale langemine jne.

Peale kuivaine rohkuse keedises kontrollitakse laboratoorsel teel veel selle invertsuhkru sisaldust, mis kaitseb keedist suhkrustumise vastu. Valminud pastöriseeritud keedis peab invertsuhkrut sisaldama 30—40%, peale laukapuu viljast keedise, milles invertsuhkrusisaldus võib tõusta kuni 45%. Kõikides pastöriseeritud ainetest keedistes võib invertsuhkru sisaldus tõusta kuni 50%-ni.

Juhul, kui keedises osutub invertsuhkrut vähem, kui ette on nähtud, tuleb siirupile nõrga happesusega puuviljade või mar-

jade puhul keetes lisada sidruni- või viinahapet 40%-lise lahuse kujul. Lisandatava happe hulk määratakse katseliste keetmistega. Invertsuhkru kogunemiseks lisatakse hape siirupisse enne esimest keetmist. Invertsuhkru hulk suureneb, kui suhkrusiirupile lisandatakse tärklise-siirupit kuni 15%-ni siirupi valmistamiseks kasutatud suhkru kaalust.

Siirupit kasutatakse keedise keetmisel suhkru- ja tärklisesiirupi kujul ja lisatakse keedisele enne viimast keetmist.

Keedise valmistamiseks kasutatakse 78-kraadilist tärklissiirupit, mis sisaldab 36 protsenti suhkrut, kusjuures siirup peab vastama standardi nõuetele teistes näitarvudes.

Pikaldase keetmise puhul suure happesusega puuviljadest või marjadest tekib suurel hulgal invertsuhkrut, mille tõttu glükoos võib keedises kristalliseeruda. Selle vältimiseks tuleb hapudest puuviljadest ja marjadest keedise keetmist teostada kiiresti ja pärast eelviimast keetmist kallata osa siirupit ära ning asendada see uue suhkrusiirupiga, mis seguneb puuviljadega viimasel keetmisel.

Keedise valmistamise tehnoloogilised normatiivid Konservitööstuse Peavalitsuse juhendite kohaselt on toodud tabelis 22.

Mureli-, viinamarja-, meloni- ja arbuusikeedise aroomi parendamiseks soovitatakse viimase keetmise lõpu eel lisandada 5 grammi vanilliini, pähklikeedisele keetmise kestes — 0,05 grammi nelki, 0,4 grammi kaneeli ja 0,01 grammi kardamomi 100 kg keedise kohta. Vürtsid pannakse keedisesse marlist kotikeses ja lastakse nii keeda. Roosi õielehtede keedise valmistamisel lisatakse värvuse ja hapu maitse tugevdamiseks 2—3 minutit enne keetmise aja lõppu iga 100 kg keedise kohta 25 gr sidrunihapet.

Keedise hoiunõudesse paigutamine ja säilitamine. Nagu juba märgitud, paigutatakse valmiskeedis klaas- või plekkpurkidesse või puutünnidesse. Enne

Tabel 22.

Konservitööstuse Peavalitsuse tehnoloogilised keedise normatiivid.

Keedise nimetus	Kuivaineid tooraineis (%)	Toorainete jäätmed ja kaod valmistamise kestel (%)	Aineid 1000 normaal-purgi keedise valmistamiseks					
			pastöriseeritud keedise jaoks			pastöriseerimata keedise jaoks		
			toor-ainet	suhk-rut	tärklise-siirupit	toor-ainet	suhk-rut	tärklise-siirupit
			kilogrammides					
Äedmaasikakeedis . . .	10	10	200	240	37	210	252	39
Vaarikakeedis	11	10	197	238	37	208	252	39
Kivisüdamiketa kirsikeed.	16	20	215	230	35	227	243	36
Kivisüdamikega „ „	18	8	184	226	35	194	240	36
Kivisüdamiketa mureli „	15	22	265	228	33	280	240	34
Kivisüdamikega „ „	17	8	222	224	33	235	238	34
„ aprikoosi „	16	8	186	230	35	200	244	36
Kivisüdamiketa „ „	14	15	204	233	36	216	246	37
Kivisüdamikega virsiku k.	15	10	230	228	35	244	240	36
Kivisüdamiketa „	13	35	323	231	34	342	244	35
Väärisploomi keedis . .	16	8	224	226	33	237	240	34
Eerik-rosinatest keedis .	16	8	224	226	33	237	240	34
Ploomikeedis	15	8	225	228	35	239	240	36
Tuhkpuumarjakeedis	19	5	178	226	35	188	238	36
Pirnikeedis	13	35	323	231	34	342	244	35
Õunakeedis	13	35	323	231	34	342	244	35
Kreeta õunapuu õunte k.	15	40	345	228	35	365	240	36
Paradiisiõunte keedis . .	17	8	222	224	33	237	238	34
Viigimarja „ . .	13	9	230	231	34	244	244	35
Viinamarja „ . .	17	20	255	224	33	270	238	34
Mandariini „ . .	11	10	237	234	34	250	247	35
Arbuusi „ . .	6	45	404	245	36	420	260	37
Meloni „ . .	6	25	297	245	36	315	260	37
Tikri „ . .	14	10	193	233	36	204	246	37
Mustasõstra „ . .	14	10	193	233	36	204	246	37
Jõhvika „ . .	9	14	208	240	40	220	253	41
Laukapuu (lalõtša) vilja k.	14	8	189	233	33	200	246	34
Tkemali vilja keedis . .	12	8	192	236	34	202	249	35
Pähkli „ . .	—	—	—	—	—	300	258	40
Roosi õie leht. „ . .	—	—	—	—	—	50	260	40

Märkused 1. Kuivainete sisalduseks pastöriseeritud keediste normatiivide arvutamisel on võetud 69%, pastöriseerimata keediste normatiivide arvutamisel — 73%.

2. Suhkru kadu on kõiki liiki keediste juures arvatud 3%.

3. Sulfiteeritud puuvilja jäätmete ja kadude normid tõusevad kivisüdamikega puuviljadel 7%, mandariinidel 3,5% võrra, võrreldes tabelis toodud normidega. Suhkru tarvidus tõuseb sulfiteeritud puuviljadest keediste keetmisel 3% võrra.

täitmist pestakse neid nõusid ja kontrollitakse nende korralikkust. Erilist tähelepanu pööratakse pragudega ja vigastatud äärtega purkide väljapraakimisele. Puuaamidesse paigutatakse keedis ajutiseks säilitamiseks. Puuaamidest tungib siirup sagedasti läbi, mille tagajärjel keedis läheb hapnema.

Purkidesse villitakse keedis käsitsi või erimasinate abil. Villimisel ollakse eriti ettevaatlik, selleks et vältida puuviljade ja marjade moondumist (deformeerumist).

Purkidesse kaalutud ja hermeetiliselt suletud keedist pastöriseeritakse 90°-lises temperatuuris. Valmissaanud keedise purkidele kleebitakse nimisedelid, kuna aamid markeeritakse. Nimisedelil ja markeeringus peab olema näidatud: keedist valmistanud ettevõtte nimetus, keedise liik, brutokaal, vabriku märk jne.

Keedisepurgid pakitakse kuni 40 kg neto laudkastidesse. Kastidesse paigutatakse purgid ühelt realt tihedasti üksteise külge. Selleks kaetakse iga purk eraldi õlest või gofreeritud papist kattega, purkide vahed täidetakse höövlilaastudega.

Keedist on sobivam säilitada 10—15°-lises temperatuuris. Säilitamise ajal ei soovitata purke raputada, sest sellele võib järgneda suhkru kristalliseerumine.

Valmis pastöriseeritud keedis peab refraktomeetri abil kontrollimisel sisaldama kuivaineid vähemalt 68%, pastöriseerimata keedis — 70—75%. Väävlishape ei tohi keedises ületada 0,01%. Raskete metallide soolasid on 1 kg-s keedises lubatud: tina mitte üle 200 mgr, vaske — mitte üle 20 mgr, plii, tsingi ja arseeniku ühendid ei ole üldse lubatavad.

Keedis ei tohi olla suhkrustunud ega omada riknemise tunnuseid, mis on tekkinud pärmidest, hallituse ja teiste mikroobide tegevusest. Üksikasjalikumad nõuded üksikute keedise sortide kohta on toodud kehtivates standardites.

Džeem (tarretis).

Džeem on puuviljadest ja marjadest valmistatud produkt, mis koos suhkruga on keedetud kuni tarretisesarnase seisundini. Puuviljade ja marjade kuju säilimine džeemis ei ole oluline ja seepärast leidub sageli džeemi, mis on valmistatud purukskeedetud või pooleldi purukskeedetud puuviljade või täiesti purukskeenud ja pooleldi purukskeenud puuviljade segust. Seetõttu on džeemi valmistamise tehnoloogiline protsess natuke lihtsam kui keedise valmistamisel. Džeemi valmistamiseks sobivad valminud, terved, ussitamata ja muljumata puuviljad ja marjad. Need võivad olla värsked, külmutatud või sulfiteeritud, kuid nad peavad sisaldama 1% ümber pektiiniaineid ja 1% ning enam happeid (õunahappele ümberarvutatult); mahla pH peab kõikuma 3,2—3,4 piirides. Džeemi tarretise sarnast konsistentsi tagab ka see, et tema valmistusretsepti kohaselt lisatakse täiendavalt juurde suure tarretusvõimega puuviljade ja marjade, nagu musta sõstra, tikri, kreeta õunte, õuna jne. mahla. Lisandatud mahlade kogus oleneb džeemi valmistamise põhiainete eneste mahlas leiduvate tarretusainete hulgast. Igal juhul ei tohi täiendava tarretusmahla kogus ületada 15% põhiaine kogusest. Lisandina ei tule kasutada ka mahlu, mis halvendavad džeemi maitset, värvust ja lõhna. Mitte puuviljadest ja marjadest valmistatud tarretusaineid ning kunstlikke aroome ja värvaineid on džeemi keetmisel keelatud tarvitada.

Enne keetmisele asumist tuleb proovida puuviljade ja marjade pektiinainete sisaldust ja üldist happesust. Pektiinainete hulka määratakse kalgendumisproovi või võrreldava viskositeedi järgi.

Pektiini kalgendumisproovi tegemiseks pressitakse vastavast toorainest 5—10 sm^3 puhast mahla teeklaasi, kuhu lisatakse 15—30 sm^3 95-protsendilist etüül- või metüülpiiritust

või atsetooni. Seda segu raputatakse tugevasti, mille tõttu tekib klaasi pektiini tomp. Piiritus või atsetoon kallatakse ettevaatlikult ära ja pektiini tombu suuruse järgi otsustatakse pektiini ligikaudse hulga üle katsealuse puuvilja-massis. Arvatakse, et kui tomp klaasis kujuneb üheks tihedaks kompaktseks massiks, siis leidub pektiini mahlas 1% või enam ja sellistest puuviljadest ning marjadest valmistatud džeem saab hea želeetaolise konsistentsiga. Kui klaasi ei teki tompu, vaid ilmuvad ainult vähesed sette helbed, mis ei ühine üheks tombuks, siis ei ole katsetatavas tooraines pektiini küllaldaselt. Kui tooraines puuduvad küllaldasel määral happed ja pH ei ole tarvilikul kõrgusel, siis on lubatud džeemi keetmisel lisandada viinahapet või sidrunihapet 40-protsendilise lahuse näol.

Tooraine ettevalmistus. Džeemi keetmiseks valmistatakse toorainet ette samal viisil kui keedise keetmiselgi. Kõigepealt sorditakse värsked puuviljad ja marjad mihuse ja valmisuse järgi, selle järel pestakse neid kuni mulla ja muu mustuse täieliku kõrvaldamiseni. Seemnetega puuviljad kooritakse, lõigatakse seemnesüdamikud välja, kõrvaldatakse tupelehed ja puuvilja varred ning lõigatakse viilukesteks. Kivisüdamikega puuviljad vabastatakse vartest ja südamikest. Suured kivisüdamikega puuviljad lõigatakse tükkideks.

On lubatud valmistada džeemi ka tervetest väikestest ploomidest koos kivisüdamikega. Ploomid eraldatakse ainult tupelehtedest ja vartest. Mandariinid lõigatakse viilakuteks koos koorega või ilma koore ja valge kihita.

Vajalikult ettevalmistatud puuviljad ja marjad blanšeeritakse vees või nõrgas suhkrusiirupis. Blanšeerimisel muutub puuviljade ja marjade protopektiin pektiiniks.

Džeemi keetmine. Džeemi keedetakse kahekordse põhjaga auruga kuumutatavais keedukateldes, millede maht ei ületa 100 liitrit ja millede õhusurve on 3—3,5 atmosfääri, või kuni 500 liitri suurustes vaakuum-aparaatides.

Pärast blanšeerimist mahutatakse puuviljad ja marjad keedunõusse ja kallatakse 70-protsendilise suhkrusiirupiga ja tarrendavate mahladega üle iga üksiku džeemi liigi kohta retseptuuris näidatud määral, ja selle järel keedetakse.

Keetmise ajal jälgitakse, et pastöriseerimata džeem sisaldaks invertsuhkrut 30—40%, pastöriseeritud džeem 50%. Invertsuhkru hulka reguleeritakse džeemi keetmisel samuti kui keedise keetmiselgi.

Pektiini hävinemise vältimiseks džeemi valmistamisel keedetakse džeemi üks kord ja lühiajaliselt.

Konservitööstuse Peavalitsuse džeemivalmistamise juhendite alusel koostatud tehnoloogilised normid on toodud tabelis 23.

Džeemi keetmisel tuleb arvestada üksikute puuviljade ja marjade erinevusega. Konservitööstuse Peavalitsuse juhiste järgi pannakse aedmaasika- ja vaarika-džeemi valmistamisel marjad 40-protsendilisse keevasse suhkrulahusesse, mis on valmistatud osast retseptis ettenähtud suhkru annusest. Marjade ja suhkrulahuse vahekord sealjuures peab võrduma 1:1. See segu aetakse ruttu keema ja keedetakse 10—15 minutit, s. o. nii kaua, kuni lõpeb keedisel vahu tekkimine. Siis lõpetatakse keetmine, koristatakse vaht keedise pinnalt ära ja lisandatakse tarbekorral tarrendavat mahla; mahla lisandamise puhul segatakse segu hoolikalt segamini ja lisandatakse retseptis näidatud kogus 70—75-protsendilist suhkrusiirupit. Selle järel keedetakse massi kuni džeemi valmimiseni.

Mustasõstra-džeemi keetmisel paigutatakse ettevalmistatud marjad katlasse, lisatakse 10—15% marjade kaalust vett ja keedetakse kuni täieliku pehmenemiseni. Selle järel lisandatakse 70—75-protsendilist suhkrusiirupit ja keedetakse ruttu kuni džeemi valmimiseni.

Džeemi valmistamisel ploomidest ja laukapuu viljadest võetakse neil kivisüdamikud välja ja pannakse puuviljad katlasse,

Konservitööstuse Peavalitsuse džeemikeetmise tehnoloogilised normid.

Džeemi nimetus	Retseptuur: Tooraine ja materjali nimetus	Retseptuur: Hulk (osades)	Kuivainete hulk tooraines (%)	Toorainete jäätmed ja kaod (%)	Toorainete hulk 1000 normaalpurgi džeemi valmistamisel: pastöriseeritud džeemi puhul (kg)	Toorainete hulk 1000 normaalpurgi džeemi valmistamisel: pastöriseerimata džeemi puhul (kg)
Aedmaasika ja vaarika	Marju	100	11	10	275	290
	Suhkrut	100	—	2	250	266
	Mahla	15	10	2	37	40
Mustasõstra	Marju	100	14	3	174	183
	Suhkrut	150	—	2	258	273
Ploomi	Puuvilja	100	13	16	290	303
	Suhkrut	100	—	2	246	260
	Mahla	15	10	2	37	40
Aprikoosi	Puuvilja	100	14	15	240	254
	Suhkrut	120	—	2	250	265
	Mahla	15	10	2	31	33
Õuna	Puuvilja	100	13	30	293	311
	Suhkrut	120	—	2	252	265
	Mahla	15	10	2	31	33
Virsiku	Puuvilja	100	13	35	370	392
	Suhkrut	100	—	2	246	260
	Mahla	15	10	2	37	40
Viigimarja	Puuvilja	100	13	9	265	280
	Suhkrut	100	—	2	246	260
	Mahla	15	10	2	37	40
Mandariini	Puuvilja	100	11	10	235	247
	Suhkrut	120	—	2	259	273
Kirsi	Marju	100	16	20	294	312
	Suhkrut	100	—	2	240	254
	Mahla	15	10	2	36	38
Kreeta õunapuu õuna	Puuvilja	100	15	40	341	360
	Suhkrut	120	—	2	251	265
Jõhvika	Marju	100	9	14	202	214
	Suhkrut	150	—	2	266	280
Laukapuu	Puuvilja	100	12	17	252	266
	Suhkrut	120	—	2	256	270

Märkused. 1. Normide arvutamisel on aluseks võetud kuivaine sisaldus pastöriseerimata džeemis 73% ja pastöriseeritud džeemis 69%.

2. Džeemi keetmisel ilma tarrendmahlade lisandamiseta tõusevad toorainete normid proportsionaalselt retseptis näidatud mahla hulgaga (kuivaine sisalduse kohaselt).

3. Tärklisesiirupi lisandamisel väheneb suhkru norm: 1 kg suhkrut asendab 1,35 kg tärklisesiirupit, mida on lubatav lisandada kuni 15% retseptis märgitud suhkru kaalust.

lisades vett 10—15% puuviljade kaalust. Seejärel keedetakse nad läbi; siis lisandatakse 70—75-protsendilist suhkrusiirupit ja keedetakse kuni džeemi valmimiseni. Tarbekorral lisandatakse ploomidele tarrendmahla nende keemise ajal.

Aprikoose ja virsikuid blanšeeritakse pärast ettevalmistust 10-protsendilises suhkrusiirupis, selle järel lisatakse 70—75-protsendilist siirupit ja tarbekorral tarrendmahla ning keedetakse harilikul viisil.

Kirsse, viigimarju ja mandariine keedetakse algul katla kallatud vees, mida võib olla 10—15% puuviljade kaalust, siis lisandatakse 70—75-protsendilist siirupit (retsepti kohaselt) ja keedetakse edasi. Džeemi keetmisel kirssidest ja viigimarjadest lisandatakse tarrendmahla.

Õunu ja kreeta õunapuu õunu blanšeeritakse 1-protsendilises viinakivihappe-lahuses 80—90°-lises temperatuuris 5—8 minuti kestel, kuni rakukeste vetruvuse kadumiseni. Blanšeeritud õunu ja viigimarju keedetakse 50-protsendilises suhkrusiirupis pikkamööda kuni džeemi täieliku valmimiseni.

Džeemi villimine ja säilitamine. Džeem mahutatakse harilikku või hermeetiliselt suletavasse taarasse

(tünnidesse ja purkidesse). Hermeetilise taara kasutamisel jahutatakse džeemi 60—70°-ni. Kui purkidesse pakkimine toimub madalamas temperatuuris, siis võib tekkida enneaegne džeemi hüübimine, uuele kuumutamisele järgnevale villimisele aga võib järgneda hüübimuse nõrgenemine. Jahutamist võib teostada jahutuslaudadel. Sellised lauad võivad olla puust, pikergused, äärtega, tinutatud plekiga kaetud, või metallist, jooksva veega jahutatavad. Klaaspurkidesse villimisel pastöriseeritakse džeemi 90°-lises temperatuuris 30—40 minuti kestel, olenevalt purgi suurusest.

Džeemipurke markeeritakse ja paigutatakse kastidesse, samuti nagu keedisepurke.

Pastöriseeritud džeem peab sisaldama kuivainet vähemalt 70—75%, pastöriseerimata — mitte alla 65%, — refraktomeetri näitamise järgi. Džeem ei tohi olla suhkrustunud. Väävlishapet ei tohi džeem sisaldada üle 0,01%. 1 kg džeemis võib leiduda tinasoolasid kuni 200 mg, vasesoolasid kuni 10 mg.

Tsingi-, plii- ja arseenikuühendeid ei tohi džeem sisaldada.

Iga džeemi sordi eritunnused on toodud kehtivates standardites.

VIII osa.

PUU- JA AEDVILJADE KONSERVIMINE KÜLMUTAMISE TEEL.

Puu- ja aedviljade konservimine järsu külmutamise teel on üks nende viljade paremaid kauema-aegse säilitamise viise, seejuures ilma erilise maitseomaduste muutumiseta. See säilitusviis põhineb selliste temperatuuriolude loomisel, kus peaaegu täiesti peatuvad kõik bakterioloogilised ja fermentatiivsed protsessid, mis põhjustavad puu- ja aedviljade mihuse halvenemist ja riknemist. Kiiresti külmutatud puu- ja aedviljad säilitavad vitamiinid, loomuliku värvuse, aroomi ja maitse.

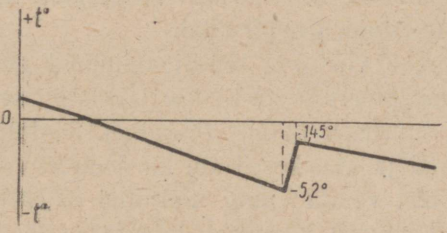
Puu- ja aedviljade konservimine külmutamise teel on uus menetlus, mis on laialdaselt kasutusel. NSV Liidus algas puu- ja aedviljade külmutamine 1934. a. 1939. a. lasksid Külmutustööstuse ja Konservitööstuse Peavalitsus müügile üle 4000 tonni külmutatud puu- ja aedvilju.

Puu- ja aedviljad hakkavad külmuma temperatuuris, mis on pisut alla 0°; nii on õunte külmumise temperatuur —1,7° kuni —2,1°; aprikoosidel —1,2° kuni —1,7°, aedmaasikal —0,8° kuni —1,7°, porgandil —1,3° kuni —2,0°, suhkruhernel —1,1°, rohelisel türgi oal —1,2°.

Jahenemisel alla 0° langeb puu- ja aedviljade temperatuur algul alla külmumispunkti, s. t. toimub ülejahtumine. Kui ülejahtumine jõuab teatava piirini, siis toimub vee külmumine rakus. Vee muutumisel jääks eritub varjatud soojus ning tem-

peratuur tõuseb järsult mõninga kõrgema punktini, mida peetakse puuviljade külmumispunktiks. Joonisel 114 on toodud antonovka õunte külmumistemperatuuri muutumiste kõverjoon: ülejahtumise punkt on siin —5,2°, külmumispunkt —1,45°.

Puu- ja aedviljade pikaldasel külmumisel tekib jää mitte rakus eneses, vaid peamiselt rakkudevahelises ruumis, kus tekivad suured jääkristallid, mis põhjustavad mehaanilisi rikkeid taime kudedes.



Joon 114. Temperatuuri muudatuste kõverjoon antonovka õunte **külmutamisel.**

Kiirel külmumisel tekib jää mitte ainult rakkude vahel, vaid peamiselt just rakkude sees. Mida kiiremini toimub külmumine, seda väiksemad on jääkristallid rakkudes, mis mõjutab taimsete kudede struktuuri paremat säilimist.

Seepärast kasutatakse praktikas külmutatud puu- ja aedviljade parema mihuse säilitamiseks kiiret külmutamisviisi, mida saavutatakse madalamatel temperatuuridel, ja nimelt: —18°, —24° ja isegi —36°. Pärast külmutamist säilitatakse produkte külmhoones —8° kuni —10° temperatuuris.

Puuviljade külmutamine.

Mitte kõik puuvilja sordid ei sobi külmutada. Katsetega on selgitatud, et parimateks külmutatavateks liikideks ja sortideks on:

Aedmaasika sordid: valge ananas, viktooria (koralka), mõssovka, saksoonia, lui-gotjee jt.

Vaarika sordid: ussanka, inglise, fastolf, malboroo.

Punase sõstra sordid: hollandi punane.

Musta sõstra sordid: neapoli, jurjevka, boskoti hiid.

Tikri sordid: harilik punane, valga dessert.

Kirsid: vladimirka.

Külmutamiseks sobivad ka teised puuvilja liigid, nagu: viinamarjad, kitsevaarikad (põldmarjad), metsmaasikad, aprikoosid, virsikud, ploomid, mirabellid, vengerkad, murelid, õunad, mandariinid, apelsinid, greipfruktid.

Külmutamiseks võetakse täiesti valminud puuvilju.

Kokkutoodud puuvilju sorditakse hoolikalt, selleks et saada omadustelt ja suuruselt ühtlast toorainet. Sealjuures kõrvaldatakse varreotsad ja oksakesed kui ka pooleldi-valminud, riknenud ja haigustest rikutud ning muljutud puuviljad. Suuremad puuviljad, nagu õunad ja pirnid, lõigatakse liistudeks, väiksemad, nagu aprikoosid, virsikud, ploomid — lõigatakse pooleks ja kõrvaldatakse ka kivisüdamikud; virsikud, õunad ja pirnid kooritakse ära. Pärast sortimist pestakse puuvilju ja paigutatakse taarasse külmutamiseks.

Kasutatakse mitmesugust taarat: tünne (10—50 liitrise mahuga), lakitud plekkpurke, lakitud plekk-kaantega klaaspurke, parafineeritud pappkarpe (50 gr kuni 3 kg mahuga). Karpide sisemus vooderdatakse enne puuviljade paigutamist tsellofaaniga.

Puuvilju külmutatakse suhkruga või ilma. Kasutatakse selleks peensuhkrut või suhkrusiirupit.

Suhkruta külmutatud puuviljad annavad pooltoote, mis kõlbab ainult kondiitri- ja kulinaartööstuse tarveteks, sest sulades selliselt külmutatud puuviljad muutuvad kujult ja värvuselt ning eraldavad mahla. Suhkruga või suhkrusiirupiga külmutatud puuviljad säilitavad aga sulades oma kuju, värvuse

ja aroomi ning esinevad väga hea maitselise mihusega ainetena, mida võidakse kasutada otseselt magusroana.

Aed- ja metsmaasikaid, vaarikaid ja kitsevaarikaid võib külmutada, segades neid peensuhkruga (30—33% suhkrut ja 67—70% marju), kuid parem on külmutada neid marju suhkrusiirupis (65 osa marjade kohta 35 osa 50-protsendilist siirupit).

Kõiki teisi puuvilju külmutatakse suhkrusiirupis. Puuviljade 60—70 kaaluosa kohta võetakse 40—30 kaaluosa 40-protsendilist siirupit, olenevalt puuviljade liigist valmisusest ja happesusest.

Murelite külmutamisel kasutatakse 20-protsendilist siirupit.

Puuviljade külmutamisel siirupis säilib nende värvus paremini, sest õhu juurdepääs nende pinnale on takistatud ning hapendavate fermentide aktiivsus vähenenud. Seetõttu ei hapne puuviljade parkained ja seepärast ei tumene puuviljad. Suhkru seitivusest puuvilja rakkudesse omandavad puuviljad magusama maitse, nende maitse sellega pareneb.

Lõhestatud kujul eriti kergesti õhus tumenevaid puuvilju (õunu, pirne, virsikuid) blanšeeritakse, selleks et säilitada nende värvust ja parandada maitset.

Pärast taarade täitmist puuviljadega ja nende katmist suhkrusiirupiga algab külmutamise protsess ise. Temperatuuris —18° külmutamine toimub külmutuskambrites, kuna temperatuuris —24° ja —36° toimub see erilistes mitut süsteemi pidevalt töötavates kiirkülmutajates (konveieri süsteemi külmutusaparaatides). Külmutamise kestus on 1,5—2 tundi. Kiire külmumise tõttu jäätab vesi puuvilja rakkudes väikeste kristallide näol, seepärast ei hävine puuvilja kudede struktuur.

Aedviljade külmutamine.

Hariliku pikaldase aedviljade külmumisega madalas temperatuuris (külma käes) kaasneb aedviljade väliskuju ja mihuse

halvenemine. Kuid kiiresti pärast blanšeerimist külmutatud aedviljad on suurepärase mihusega toiduained, paremad, kui on väikestest aedviljadest valmistatud konservid.

Aedviljadest sobivad külmutada: roheline hernes, türgioa kaunad, suhkrumaisi noored tõlvikud ja terved terad, spinat, lillkapsas, spargel, rabarber, sibul, jm. Eriti kõrgeväärtuslik produkt saadakse külmutatud seentest.

Aedviljad ja seened sorditakse, kooritakse, pestakse ja lõigatakse liistudeks, selle järel blanšeeritakse keevas vees 2—5 minuti kestes, olenevalt sordist ja valmisuse astmest. Blanšeerimine hävitab hapendavad fermendid, seepärast säilib nende loomulik värvus külmutades ja pärast sulatades; peale selle keevad blanšeeritud aedviljad roogade valmistamisel rutemini pehmeks.

Pärast blanšeerimist jahutatakse aedviljad kiiresti jooksvas külmas vees, selleks et vältida nende purukskeemist. Selle järel paigutatakse aedviljad pappkarpidesse või pärgamendist kottidesse ja külmutatakse —18 kuni —24°-lises temperatuuris.

Rohelist hernest külmutatakse kandmikkudel ja pakitakse pärast karpidesse ning säilitatakse külmhoones.

Väärtusliku produkti kulinaar-tööstusele annab aedviljade segu külmutamine. Sellistest segudest valmistatakse suppe, kastmeid, garneeringuid jne.

Külmutatud aedvilju kasutatakse roogade valmistamisel samuti nagu värskeid, kuid nende keetmise aeg on märksa lühem; nii kulub külmutatud aedviljade segust supi keetmiseks 20 minutit.

Külmutatud puu- ja aedvilju tuleb säilitada külmhoone kambrites —8°, —10° ning —12°-lises temperatuuris. Neid tuleb transportida jäävagunites, milledes temperatuur on — 10° kuni — 12°.

Kauplused, kus müüakse külmutatud puu- ja aedvilju, peavad olema varustatud külmutuskappidega ja -lettidega, mis omavad temperatuuri —12°, või kuiva jääga jahutatavate isotermiliste kaubaveokastidega.

IX osa.

SEENTE TÖÖTLEMINE

Keemiliste katsetega on kindlaks tehtud, et seened koosnevad väga mitmesugustest orgaanilistest ja mineraalainetest.

Seentes leidub lämmastikaineid, süsivesikuid, rasvu, orgaanilisi happeid, fermente, aromaatseid ja värvaineid, vitamiine jt. Tähtsamad neist on lämmastikained, millest 50% on valgud.

Üldine lämmastikainete hulk seente kuivaines kõigub 23,1% kuni 60,3%, valkude hulk 16,2% kuni 35,3%. Lämmastikainete sisalduse poolest võib seeni kõrvutada kaunviljadega, kuid nende omastatavus inimorganismi poolt oleneb nende toiduksvalmistamise viisist.

Seentes leiduvad süsivesikud on: glükoos (viinamarjasuhkur), trehaloos (seenesuhkur), glükogeen (loomne tärklis), tselluloos ja manniit. Seente rakukude (fungiin), erinevalt taimsest rakukoest, on lämmastikaine. Tärklist seentes ei leidu.

Kuivatatud seentes on rasvu 1—8%. Sellesse koosseisu kuulub väga väärtuslik fosforit sisaldav aine — letsitiin. Peale hapete, mida sisaldub seente rasvades, leidub neis oblika-, õuna-, viina- ja sidrunihappeid — kaali- ja kaltsiumisoolade näol (tabel 24).

Seened sisaldavad palju fermente, nagu: invertaas, diastaas ehk amülaas, tsütaas, proteaas, lüpaas, oksüdaas ja palju teisi. Paljudes uuritud seentes on avastatud A-, B-, C- D- jt. vitamiine.

Tabel 24.

Kuivatatud seente keemiline koosseis[1]

Seente nimetus	100 grammis seentes on grammides:									
	vett	kuivaineid	lämmastikaineid	rasvu	suhkrut	manniiti	trehaloosi	tselluloosi	tuhka	lämmastikuvabu ekstraktiivaineid
Puravik I sort	14,5	85,5	45,50	2,46	7,20	—	—	3,25	6,60	28,35
„ II „	14,0	86,0	42,50	2,10	5,50	—	—	4,60	7,20	29,10
„ pereniska	11,0	89,0	36 50	1,65	3,00	—	—	6,60	5,50	22.00
Punapuravik	13,49	86,51	41,43	3,40	—	—	—	—	7,69	27,50
Kasepuravik	12,5	87,5	26,20	7,40	—	2,20	—	13,14	6,80	32,50
Kasepuraviku pea	14,0	86,0	35,00	5,10	—	4,40	1,60	12,70	7.70	24,00
Võipuravik (võiseen)	12,34	87,66	47,4	—	—	—	—	—	7,65	—
Sampinjon	11,66	88,34	41,69	1,71	—	—	—	7,16	7,13	30,75
Mets-sampinjon	14,12	86,58	15,17	2,46	—	—	—	13,72	3,31	54,25
Kännu- ehk külmaseen	15,5	84,5	20,75	7,08	0,15	2,68	—	19,43	7,01	—
Kukeseen ehk kantaril	16,48	83,52	25,8	4,22	—	8,92	—	9,36	7,21	36,93
Kugrits-seen	19,04	80,96	28,48	1,93	0,82	4,98	—	5,5	7,63	31,62
Must trühvel	4,35	95,65	33,89	2,01	—	—	—	27,07	7,80	24,88
Valge „	6,66	93,34	29,68	1,58	—	—	—	18,73	5,95	37,40

Toiduks kasutatavad seened.

Mitmesuguste maailma jagude pinnal kasvab mitu tuhat seene liiki, millest nähtavasti kuni 50% on täiesti söödavad. Nõukogude Liidu piirides kasutavad elanikud toiduks 50 seene liigi ümber, mis on aga tähtsusetu osa meie metsades kasvavatest seentest.

[1] N. J. Polevitski, «Seente töötlemine», 1933. a. (vene k.).

Varundamispunktide poolt ümbertöötamiseks kasutatavad seened.

Tatikad ehk putkjad seened: puravikud (valged seened), poola seened, punapuravikud, kasepuravikud, võipuravikud ehk võiseened, lehmapuravikud, sametpuravikud.

Lehikseened: kuuseriisikad ehk kuuseseened, kaseriisikad ehk kaseseened, kollapiimikud ehk riisikad, väikesed kaseriisikad, seaseened ehk tõmmuriisikad, põdramokad, lõhnavpilvikud, pihksed liimikud, kukeseened, päris kännuseened (sügisesed), hobuheinikud, sampinjonid, hahkjasheinikud jne.

Kottseened: mürkel ja trühvel.

NSV LIIDU SEENTE-TÖÖSTUS.

Seente korjamist ja varundamist teostatakse NSV Liidus peamiselt põhja piirkonnas, Kareelias, Leningradi, Ivanovi, Gorki, Kaliinini, Smolenski ja Kaluuga oblastis ja Valge-Vene NSV-s. Kõige vähem kogutakse seeni Ukraina Kiievi ja Tšernigovi oblastis. Alles viimastel aastatel hakati seeni koguma Loode-Siberis, Novosibirski, Tobolski ja Tjumeni oblastis.

Kõige paremat kuivatatud seenekaupa annavad keskrajoonid. Maitselt ja aroomilt vähemväärtuslikke, kuid väga kena välimusega kuivatatud seeni tuleb müügile Valge-Venest.

Parimaid soolatud seeni saadakse põhja oblastitest. Kargopoli rajooni soolatud riisikad on välisturgudel erilises lugupidamises.

Seente varundamine ja töötlemine.

Värsked seened ei seisa kaua, nad närtsivad ja riknevad ruttu ning paari päeva pärast ussitavad ja muutuvad tarbimiskõlbmatuiks.

Nad ei kannata ka kauget vedu. Värsked seened tuleb seepärast kohe ja võimalikult korjamise päeval ümber töötada.

Suur osa värskeid seeni kasutatakse toiduks ümber töötamata, mitmesuguste roogade näol, nagu praetult, keedetult, suppidena, kastmetena või lisanditena teistele roogadele. Kauemaks tarbimiseks töötatakse seened ümber.

Meie kõige levinumad seente töötlemise viisid on: kuivatamine, soolamine ja marineerimine.

Kuid mitte kõik seente liigid pole kasutatavad töötlemiseks kõikidel ülalnimetatud viisidel. Ühel viisil töödeldult annavad teatud seened hea toiteprodukti, teisel viisil töödeldult ei kõlba nad üldse süüa. Näiteks: piimaseeni saab kasutada ainult soolatult, kuna kuivatatult nad üldse ei kõlba süüa.

Seente kuivatamine.

Seente kuivatamist kasutatakse kui kõige levinenumat ja tuntuimat säilitusviisi pikemaajaliseks alalhoidmiseks.

Kuivatamiseks sobivad kõige enam hinnalised seened, mis kuuluvad tatikate ehk putkjate seente liiki. Nendes seentes tekivad kuivatades erilised aroomsed maitse-ained, millest tulenevad suppide, rammuleente ja teiste roogade väärtuslikud omadused. Peaaegu kõik lehikseened (peale kännuseente ja männiseente), eriti aga kibedad piimseened, muutuvad pärast kuivatamist maitselt ebameeldivaks, paisuvad vees halvasti ja keevad halvasti pehmeks ka kauasel keetmisel.

Kuivatatud lehikseened purunevad kergesti säilitamisel, transportimisel ja kauplemisel. Peale selle teeb erilisi raskusi nende hulgast toiduks kõlbmatute lehikseente eraldamine. Kõige selle tõttu ei teostata lehikseente tööstuslikku kuivatamist ja neid ei võeta vastu tööstuste varundamispunktides.

Kuivatamiseks sobivad: puravikud, poola seened, kasepuravikud, punapuravikud, võipuravikud, sametpuravikud, lehmapuravikud, mürklid ja kogritsad.

Enne kuivatamist puhastatakse seeni hoolega okastest, lii-

vast, rägust ja muudest kõrvalainetest. Väga räguseid seeni pestakse enne kuivatamist külma veega.

Puravikkude kuivatamisel lõigatakse varred otse kübara alt või mõne sentimeetri kauguselt ära, olenevalt kuivatatavate seente sordist. Mustade seente, nagu kasepuravikud, punapuravikud ja teised, varsi ei kuivatata.

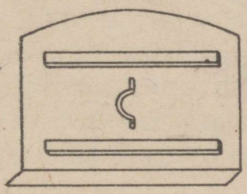
Seente varsi kuivatatakse eraldi või neid kupatatakse. Peale tervete seene kübarate kuivatamise võib neid kuivatada ka 2—4 mm paksuste liistakutena. Liistakutena kuivavad nad palju rutemini. Sel juhul ei eraldata seene kübarat varrest, vaid nende liistakuteks lõikamine toimub piki vart nii, et üks liistak kujuneb nii varre kui kübara osast. Mürkleid ja kogritsaid puhastatakse mullast ja rägust ning kuivatatakse tervetena.

Seeni kuivatakse päikese käes, vene ahjudes ja aedviljakuivatites.

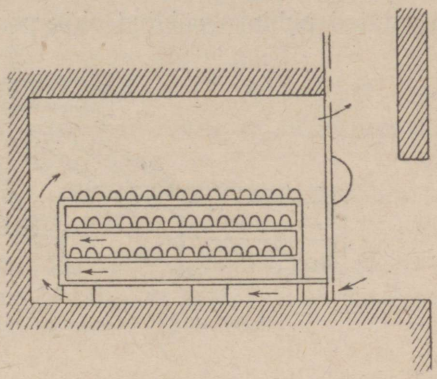
Enamik seeni kuivatatakse vene ahjudes. Kuid need ahjud ei esine tehnilises mõttes kuivatitena, sest nendes puudub korrapärane õhuvahetus. Seepärast toimub vene ahjudes seente aurutamine või kupatamine, kus seened enne kuivamist omas mahlas läbi keedetakse. Selleks et tagada vene ahjus seente kuivatamisel õhuvahetust, tuleb ahju plaat, kui ka pelt või siiber pisut lahti jätta. Kuid selleks võib kasutada ka eriliselt valmistatud ahjuplaati, mis on varustatud kahe prao või avausega, üks ülal, teine all, mille pikkus on 20—25 sm ja laius 25 sm (joonis 115).

Sellise plaadiga ahjus seeni kuivatades tuleb seened paigutada plekk-plaatidele ja need plaadid asetada küljeliseatud tellistele, kusjuures ahju tagumises otsas peavad plaadid asuma seinast 5—8 sm võrra eemal. Väline õhk saabub ahju alumise avause kaudu ja liigub ahju põranda ja tellistele seatud plaatide vahelt kuni ahju tagumise seinani, sealt tõuseb üles, liigub pealtpoolt kuivavaid seeni ja kuivatab neid. Sel teel niis-

kunud õhk väljub ahjust plaadi ülemise avause kaudu ja tõuseb korstnasse, milleks lõõri pelt peab olema pooleldi avatud (joonis 116).

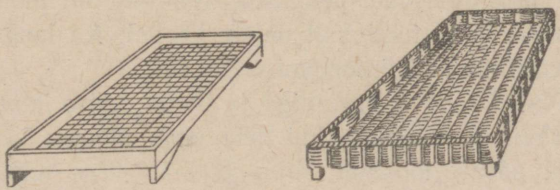


Joon. 115. Ahju plaat.



Joon. 116. Õhu liikumine ahjus.

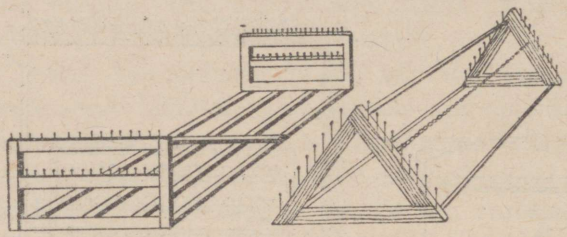
Seened paigutatakse kuivamiseks (plekk-plaatidel või ilma) pajuvitstest sõeltesse, restidele või korvidesse, mis toetuvad lühikestele jalgadele (joonis 117) või pukkidele (joon. 118). Sõelu, reste või korve võib ahjus mitmes reas üksteise peale paigutada.



Joon. 117. Seente kuivatamise sõelad ja restid.

Kuivatamiseks ettevalmistatud seeni sorditakse väikesteks ja suurteks, et kumbagi sorti kuivatada eraldi. Pärast seda laotakse seened pannidele, sõeltele, restidele, korvidesse

või lükitakse niidile, mille otsad seotakse puki naelte külge ja asetatakse kuuma ahju, kas otse põrandale või plekk-plaatidele. Väga sagedasti kuivatatakse seeni ka õlelademel, mis on paigutatud puhtaks pühitud ahju põrandale.



Joon. 118. Seente kuivatamise pukid.

Seente kuivatamiseks kasutatakse ahju harilikult pärast leivaküpsetamist või toidukeetmist, kui ahju õhu kuumus on 60—75°.

Sellises temperatuuris kuivatatakse väiksemaid seeni 1—2 ööd, suuremaid seeni — 2—4 ööd.

Temperatuur, milles seeni kuivatatakse, mõjub suuresti seente koosseisule ja mihusele. Kõrges temperatuuris seened kõrbevad ja tumenevad, peamiselt aga muutub nende keemiline koosseis, kaob tunduvalt nende aroom. Ka langeb selliste seente omastatavus inimorganismis.

Väga head tugeva aroomiga ja puhta välise ilmega kuivatatud puravikud saadakse, kui neid enne päikese käes närvutatakse ja pärast lõplikult ahjus 60—75°-lises temperatuuris kuivatatakse.

Kuivatatud seente mihus oleneb kuivamise õigeaegsest lõpust. Seepärast tuleb jälgida, et ei leiduks kuivatatud seente hulgas poolkuivanuid ja ülekuivanuid. Poolkuivanud seened riknevad säilitamisel ruttu, hakkavad hallitama; ülekuivanud aga kaotavad aroomi ja maitse ning purunevad.

Korralikult kuivatatud seened ei murene, on küllaldaselt painduvad ja murduvad ainult järsu ning tugeva murdmise puhul. Nad peavad olema väga kerged, käega katsudes kuivad, puhtad, terved ja võivad omada mitmesugust kuju, ei tohi omada külgekleepunud tuhka, mulda ega rägu.

Kuivatatud seente sordid. Valgeid seeni sorditakse ja aetakse selle järel varsi pidi tugevale niidile või peenele nöörile, mille pikkus on 50—70 sm.

Ühte sorti seente niidi või nööri otsad seotakse sõlme ja sellise nööritäie kaal on harilikult 2—4 kg.

Musti seeni ei sordita, kuid aetakse nöörile liikide järgi.

Kuivatatud valgeid seeni sorditakse kuude sorti standardis määratud tunnuste järgi (tabel 25).

Tabel 25.

Kuivatatud valgete seente mihuselised tunnused.

	Kõrgem sort (kübarad)	1. sort	2. sort	3. sort	4. sort	5. sort
Värvus						
a) kübara-pealsel	Sidruni-valkjas	koore või kastan-pruun	Tume-punane	Tume-pruun	Mitme-suguste varjun-ditega kastan-pruun	Tume
b) kübara-alusel	Valge			Hallikas-valge	Kollakas-valge	Rohekas-kollane
Varre maksi-maalne pikkus	1 sm	3 sm	4 sm	5 sm	3 sm	1 sm

Kõik kuivatatud valged seened peavad standardi järgi omama järgmisi ühiseid tunnuseid: nad peavad olema kuivad, kerged, puhtad, terved ja omama kuivatatud valgetele seen-

tele omast lõhna ning maitset. Nad võivad olla mitmekujulised, kergelt painduvad, kuid mitte murduvad.

Ei ole lubatav ühele nöörile ajada teistest liikidest ja sortidest, räpaseid või teisevärvilisi (põlenud või kõrbenud), mustakstõmbunud, murduvaid, ussitanud, pehastunud, hallitanud ja läppunud, kõrvalise lõhna ja maiguga seeni.

Kuivatatud mustad seened peavad olema hästi kuivatatud, puhtad, terved, heamihuselised ja täiesti söömiskõlblikud. Ei ole lubatav lisandada kõrbenud, liivaseid, tuhaseid, räguseid jne. seeni.

Kuivatatud seente säilitamine. Pärast kuivatamist sisaldavad seened 5—7% niiskust, on pudedad ja murduvad kergesti. Õhus seistes tõmbuvad nad tagasi, niiskuvad ühtlaselt ning muutuvad painduvaks ja elastseks. Niiskus tõuseb nendes kuni 12—14%-ni. Normaalsetes hoiutingimustes on see niiskuse hulk püsiv ja kestab pikemat aega.

Harilikust niiskemas õhus imevad seened oma hügroskoopilisuse tõttu väga ruttu niiskust, mille tagajärjel kattuvad hallitusega.

Kuivatatud seened on väga vastuvõtlikud ka kõikidele kõrvalistele lõhnadele.

Seente hoiuruumis peab relatiivne õhu niiskus püsima alla 80%, temperatuur 7—10° ümber, ilma suuremate kõikumisteta.

Kuivatatud seeni ei tule paigutada põrandale; parem on riputada neid konksude või naelte otsa või säilitada kottides või kastides, mis on asetatud riiulitele või mõnedele teistele põrandast eraldatud alustele.

Kui säilitamisel selgub, et mõni kogus seeni on niiskunud, siis peab neid aega viitmata kuivatama.

Kuivatatud seeni ei tule säilitada ühises ruumis värskete aedviljadega või muude värskete toorainetega kui ka aine-

tega, mis omavad kangeid lõhnu, nagu: tõkat, petrooleum, bensiin, tärpentiin, ravimid jne.

Seente soolamine.

Soolamist, kui levinenumat toiduainete konservimise vahendit, võib kasutada kõikide seente liikide konservimisel.

Ka seente soolamine tööstuses toimub liikide ja sortide kaupa, segamine ei ole ka siin lubatav. Soolamiseks sobivad ainult kõvad, terved, närbumata ja ussitamata seened.

Soolamisel on eriline tähtsus kibedapiimaliste lehikseente ja erilise ebameeldiva lõhna ning maiguga seente toiduks kasutamisel, nagu kaseriisikad, kollapiimikad ehk kollariisikad.

Neid seeni saab toiduks tarvitada ainult soolatult, teisel viisil töödeldult nad toiduks ei kõlba.

Soolamise viisid. Seente soolamine toimub kahel viisil: külmalt ja kuumalt.

Külmalt soolatakse kuuseriisikaid, kaseriisikaid, kollapiimikuid ehk kollariisikaid, väikesi kaseriisikaid, kaasikseeni, põdramokki, seaseeni ehk tõmmuriisikaid.

Alles korjatud ja rägust, mullast ning liivast puhastatud seeni sorditakse ja pestakse hoolikalt.

Kõiki neid seeni peale kuuseriisikate ja põdramokkade, leotatakse vees, selleks et kõrvaldada kibedat maiku.

Kuuseriisikaid ja põdramokki soolatakse leotamata.

Seeni leotatakse külmas iga päev vahetatavas vees. Pestud seened paigutatakse puutünni või -aami ja kallatakse üle veega. Selle järel pannakse tünni või aami vabalt mahtuv puuketas ja sellele kerge surutis. Kaseriisikaid, kollapiimikuid ehk kollariisikaid ja väikesi kaseriisikaid leotatakse 2—3 päeva, kaasikseeni ja seaseeni 4—5 päeva kestel. Et vee vahetamisega mitte purustada seeni leotamisel, on sobiv neid leotada sellistes anumates, milledel on uurete lähedal punniaugud, kust vesi välja lastakse.

Selle järel reastatakse leotatud seened puhtasse soolamiseks ettevalmistatud tünni. Iga seente rea peale riputatakse kord kuiva, kibeda maiguta ja kõrvalise lõhnata soola, arvestades 4—5% seente kaalust või 700—750 gr iga 16 kg tooreste seente kohta. Selle järel kaetakse soolatud seente anum jälle puukettaga, millele asetatakse surve. Survena kasutatakse raskeid kive, kuid mitte paekive.

Ajajooksul seened vajuvad ja eraldavad mahla, mis neid katab. Siis täiendatakse tünnid sama liiki ja sorti uute seentega, milledele on lisandatud sama palju soola. Siis kaetakse uus laadung jälle laudkettaga, millele on asetatud raskus. Nii vaovad seened jälle ja nii täidetakse tünn seentega kuni ääreni.

Kui tünn on ääreni seeni täis laotud ja soolvesi nendest üle tõusnud, siis kaanetatakse tünn, markeeritakse ja asetatakse küljeli. Kui aga soolvett ei kogune tünni sedavõrd, et ta seeni kataks, siis valmistatakse samasuguse soolasisaldusega soolvett ja kallatakse tünni sedavõrd, et see seened kataks täiesti. Soolvett peab seentel olema vähemalt 15% seente kaalust.

Kaanetatud seenetünni ei tohi jääda tühja ruumi.

Maitse parendamiseks ja aroomiks lisandatakse seentele soolamisel mitmesuguseid vürtse: loorberi lehti, pipart jm., kuid sealjuures tuleb meeles pidada, et puravikud vürtside lisandamisest tumenevad.

K u u m a l t (kupatatult) soolatakse kõiki tatikaid ja lehikseeni. Tatikatest, nagu puravikud, punapuravikud, kasepuravikud ja võiseened, saadakse paremaid toiduaineid ainult marineerimisel ja neid soolatakse ainult häda sunnil, kui puuduvad äädikas ja vürtsid.

Kuumalt soolamiseks sobivad ainult noored, väikesed seened. Vanu, suuri, ülekasvanud seeni kuumalt (kupatatult) ei soolata.

Soolamisel või marineerimisel eraldatakse kübarad vartest.

Võiseente ja pihksete liimikute kübaratelt võetakse limane nahk või kelme maha. Puravikkude, punapuravikkude ja kasepuravikkude varsi soolatakse kas koos kübaratega või eraldi, kuid ikka eraldatult kübaratest. Puravikkude kübaraid kui kõige väärtuslikumaid osi tuleb alati soolata eraldi vartest.

Tatikseeni ja mõnda lehikseene liiki nagu: kukeseeni, kännuseeni, männiseeni, pihkseid liimikuid ja sampinjone soolatakse järgmiselt. Puhastatud ja külmas vees hästi pestud seened paigutatakse katlasse, lisades nendele pestud seente kaalust arvates 4—5% soola ja kallatakse 5—7 liitrit vett 50 kg toorseente kaalu kohta. Kui aga seened on korjatud vihmase ilmaga (mida saab pidada vähem soovitavaks), siis kallatakse vett palju vähem, mitte üle 3 liitri 50 kg seente kohta.

Nõndanimetatud seente «pleegitamiseks» lisandatakse puravikkude, punapuravikkude, kasepuravikkude, võiseente ja kännuseente keetmise ajal 20 grammi sidruni- või viinahapet iga 50 kg seente kohta.

Seentega täidetud katel pannakse tulele. Kui vesi hakkab katlas keema, hakkavad seened vajuma ja mahla andma, mille tõttu soolvee kogus suureneb ja katab seeni.

Keemise algul tekkiv vaht korjatakse vahukulbiga või lusikaga ära. Keetmise kestel segatakse seeni ettevaatlikult, et nad põhja ei kõrbeks.

Keetmine kestab 20—40 minutit, olenevalt seente liigist.

Keetmine lõpetatakse, kui kõik seened langevad katla põhja ja soolvesi muutub paksuks.

Seente valmisust keetmisel tuleb õigel ajal märgata. Ülemäära keedetud seened muutuvad pudedaks ja nendest eralduvad peened niiditaolised kiud, mille tõttu soolvesi tumeneb.

Pooleldikeedetud seened on kõvad ja säilivad halvasti (võivad käärima ja hapnema hakata ning üldse rikneda).

Keedetud seened võetakse tulelt ära ja paigutatakse koos soolveega jahtumiseks kahte, veel parem kolme madalasse

pesunõusse ning asetatakse varjulisse, tolmuvabasse kohta. Pärast jahtumist laotakse seened tünnidesse kuni ääreni või uurdeni ja kaanetatakse. Milgi juhul ei tule kaanetada tünne kuumade seentega, sest kaanetatud tünnis ei jahtu seened ruttu ja keevad liialt või lähevad pudedaks.

Seente maitse ja aroomi parandamiseks soovitatakse nende kuumalt või kupatatult soolamisel lisandada vürtse: pipart ja loorberi lehti, 1,5 grammi kumbagi 50 kg seente kohta.

Vürtsid lisandatakse keedukatlasse pärast seente keemahakkamist ja vahu koristamist, vastasel korral võidakse neid koos vahuga kõrvale heita.

Kukeseeni, pihkseid liimikuid ja võiseeni koos nende limase naha või kelmega kübaraga soolatakse kuumalt. Soolases vees kupatatud seened kallatakse restidele, selleks et nendelt keeduvesi ära valguks ja et nad jahtuksid; seente keeduvett ei kasutata. Jahutatud seened mahutatakse tünnidesse ja kallatakse üle värskelt keedetud soolveega. Soolvee valmistamiseks võetakse 4,5% soola soolvee kaalust (soolvett tuleb läbi keeta ja ära jahutada).

Soolvesi, mida kasutatakse kupatatud seente soolamiseks, peab kaaluma mitte alla 15% ja mitte üle 18% seente puhaskaalust. See loomulik soolvee kogum kuulub seentega kaubeldes seente puhaskaalu (netokaalu) juurde. Üle 18% tõusev soolvee osa arvatakse seente puhas- (neto-) kaalust maha.

Kupatatud seente niiskust ei tule täiendada keetmata või ka keedetud veega, kui selles puudub sool. Niiskust võib täiendada ainult keedetud soolveega, mis sisaldab 4,5% soola. Pärast keetmist jahtunud seeni ei tule jätta lahtiselt seisma üle 1—2 ööpäeva.

Lehikseeni, nagu: kaseriisikaid, kollapiimikuid, väikesi kaseriisikaid, kaasikseeni ja tõmmuriisikaid võib soolata kuumalt, ilma eelneiud leotamiseta. Puhastatud ja pestud seeni

kupatatakse 15—20 minuti kestel soolases vees ja kallatakse siis restidele, selleks et keedevesi ära valguks ja seened jahtuksid. Keedevett ei kasutata. Seente soolamine ise toimub nii, nagu külma soolamisviisi juureski. Soola võetakse arvestades kupatatud seente kaaluga.

Soolatud seente tünne säilitatakse tünnide küljeli olles 0° kuni 5°-lises temperatuuris. Jäätamisest soolatud seened riknevad, muutuvad pudedaks, kõlbmatuks.

Soolaste seente sordid. Soolased kaseriisikad jagunevad nelja sorti. Kõik sordid peavad olema valget värvust, sinaka alatooniga. Nende kübarad peavad olema terved, keskelt pisut nõgusad, sissepöördunud narmastuvate äärtega: alamat sorti seentel võib olla nõgusus sügavam ja äärad vähem kumerad. Kaseriisikatel peab olema iseloomustav lõhn ja pipra maik.

Mitmesuguste sortide erinevaks tunnuseks on seene kübara suurus. Mida noorem seen, seda väiksem kübar ja seda kõrgemasse sorti ta kuulub: 1) kõrgema sordi kübara läbimõõt on alla 3,5 sm; 2) 1. sordi läbimõõt alla 5 sm; 3) 2. sordi läbimõõt alla 7 sm; 4) 3. sordi läbimõõtu ei määrata. Siia kuuluvad kõige suuremad seened, kuid täiesti heakvaliteedilised, mitte pudedad ega ussitanud.

Soolatud puravikud jagunevad nelja sorti ja kõikidesse sortidesse kuuluvad seened peavad omama punakas-ruuget või rohekas-sinist värvust ning sinakaid sõõre kübaral. Kübar peab olema terve, keskelt pisut kumer, sissepoole pöördud äärtega. Alamat sorti seentel on lubatav suurem kübara kumerus ja sirgete äärtega kübar. Lõhn peab olema iseloomulik, maitse pisut kibekas-soolane.

Sordi iseloomustavate tunnustena esineb ka siin kübara suurus: 1) kõrgema sordi kübara läbimõõt peab olema mitte üle 2,5 sm; 2) 1. sordi kübara läbimõõt mitte üle 4 sm; 3) 2. sordi kübara läbimõõt mitte üle 5 sm; 4) 3. sordi kübara läbi-

mõõt üle 5 sm, kuid seened peavad sealjuures olema heakvaliteedilised, terved, mitte ussitanud ega pudedad.

Seente leemitamine (marineerimine).

Seente leemitamine kujutab endast äädikhappega konservimist. Happe lisandamisest tõuseb vesinikuioonide kontsentratsioon, mis loob mikroorganismide arenemisele ebasoodsad tingimused.

Leemitamiseks kasutatakse äädikhapet kas äädika-essentsi või mõne teise äädika sordi kujul. Tööstuses kasutatakse marinaadide valmistamiseks äädika-essentsi, mis peab vastama kõigile toiduäädika standardi nõuetele ega tohi sisaldada kahjulikke elemente, nagu pliid, arseeni jne.

Marinaadide tööstuses vajatakse peale äädikhappe ka soola ja vürtse, mis mängivad siin maitse- ja aromaatsete ainete osa.

50 kg värskete pestud seente leemitamiseks kulub 2,3 kg soola, 300—900 grammi 80-protsendilist või 400—1200 grammi 60-protsendilist äädika-essentsi, 20 grammi sidruni- või viinahapet, 15 grammi loorberi lehti, 10 grammi inglise vürtsi, 10 grammi kaneeli, 10 grammi nelki.

1—1,5-protsendiline suhkru lisamine leemitatavaile seentele parandab tunduvalt nende maitset.

Iga 50 kg värskete seente kohta kallatakse katlasse 7—8 liitrit vett; kui aga seened on korjatud vihmase, niiske ilmaga, siis mitte üle 3 liitri.

Kui loorberi lehed või inglise vürts on kuidagi mustunud, siis tuleb neid enne katlasse kallamist külmas vees pesta. Sidruni- või viinahape lisandatakse seente pleegitamiseks ja nendele parema värvuse andmiseks.

Leemitamise tehnika on sarnane kuuma soolamisviisiga ja kujutab endast seente kupatamist soolaga, äädikhappega ja

vürtsidega. Leemitamiseks sobivad tatikseened — puravikud, punapuravikud, kasepuravikud ja võiseened ning järgmised lehikseente liigid: kuuseseened, kännuseened, kukeseened, sampinjonid, kaasikseened ja lõhnavad pilvikud.

Iga liiki seeni tuleb leemitada eraldi. Leemitamiseks kõlbavad ainult noored, kõvad ja väikesed ussitamata seened. Puravikkude, punapuravikkude ja kasepuravikkude varsi võib leemitada eraldi kübaratest, kuid kupatada on parem neid siis koos kübaratega. Teiste seente varsi ei leemitata. Puravike kübaraid — kui kõige väärtuslikumaid osi — leemitatakse eraldi vartest.

Seeni pestakse ja puhastatakse harilikul viisil. Eriti hoolikalt tuleb pesta lehikseeni, sest liiva ja mulda on seene lehikute vahelt raske välja pesta. Vars eraldatakse kübara küljest hästi kübara lähedalt lõigates.

Hästi noortel puravikkudel, punapuravikkudel ja kasepuravikkudel lõigatakse vars 1—3 sm kübarast. Võiseentel ja pihksetel liimikutel eemaldatakse pealmine limane kest.

Hoolikalt pestud seened paigutatakse katlasse, lisandatakse sool, sidruni- või viinahape, äädika-essents, kallatakse vesi peale ja pannakse keema. Neid seeni keedetakse samal viisil, nagu lehikseeni kuumaltsoolamise puhul. Vürtsid lisatakse seente keemahakkamise ja vahukoristamise järel. Vürtside määr on eelpool märgitud. Keetmine kestab 20—40 minutit, keema hakkamise momendist arvates. Eriti tähtis on siinjuures jälgida seente valmimise aega.

Seente leemitamisel on tarvis teostada valju järelevalvet, et keedukatel (kui see on vasest) oleks korralikult tinutatud. Halvasti tinutatud katlas ei tohi seeni leemitada.

Parimateks seente leemitamise kateldeks peetakse hästi tinutatud vaskkatlaid.

Lõpetanud keetmise, jahutatakse seeni ja paigutatakse nad

jahtunult tünni. Kui tünnid on ääreni seeni täis laaditud, pannakse neile kaanelaud peale.

Limakestast puhastamata võiseente kübaraid ja kukeseeni marineeritakse ilma vürtsideta. Neid keedetakse soola ja äädika- või viinahappega ja laotatakse selle järel restidele jahtuma. Nende keeduvett ei kasutata. Jahtunud seened paigutatakse tünni ja kallatakse värskeltvalmistatud ja jahutatud leem peale. Äädikhappe ja vürtside kogus arvutatakse sel juhul vastavalt seente ja leeme üldkaalule.

Soola võetakse 5% leeme hüübe kaalust.

Kuuseseeni, kaasikseeni ja lõhnavaid pilvikuid leemitatakse järgmiselt. Kuuseseeni keedetakse keevas vees 2—3 minutit, kallatakse siis restidele jahtuma, paigutatakse pärast jahtumist tünnidesse ja kallatakse keedetud ja jahutatud leemega üle. Leem valmistatakse sama retsepti järgi nagu eelmisedki. Leeme kõikide koosseisu osade arvutamine toimub vastavalt seente ja leeme üldkaalule.

Kaasikseeni leotatakse enne leemitamist külmas vees 3—4 ööd-päeva, selleks et kõrvaldada nende kibedat maitset; vett vahetatakse iga päev. Pärast leotamist leemitatakse neid nagu kuuseseenigi.

Leotamise asemel võib neid seeni soolases vees 15 minuti jooksul kupatada, keedevesi ära kallata ja selle järel leemega üle kallata.

Lõhnavaid pilvikuid leotatakse enne leemitamist 3—4 ööd-päeva, vahetades iga päev külma vett, ja leemitatakse selle järel harilikus korras.

Tuleb meeles pidada, et iga liiki seente kupatamine ja keetmine töötlemise otstarbel peab tingimata toimuma soolases vees.

Soolatud seentest leemitatud seente valmistamine. Leemitatud seeni võib valmistada ka soolatud seentest. Soolatud seente soolvesi asendatakse siis leemega,

mis on valmistatud ülalpool toodud retsepti järgi. Retseptis toodud leeme koosseisu osade arvutamisel võetakse arvesse 50 kg seente ja leeme kaal koos, peale soola, mida lisandatakse leemele välja minnes 50 kg leemest, mis on vajalik selle partii seente leemitamiseks. Kui on tarvis vähendada leeme soolasisaldust, siis võib leemele lisada ka vähem soola, kui retseptis on näidatud.

Leemitatud seened peavad sisaldama leent 15—18% leemitatud seente netokaalust.

Leemitatud seente tünnid tuleb hoida küljeli 0°—5°-lises temperatuuris, mitte soojemas ruumis.

Leemitatud seente mihuse standard on kehistatud ainult puravikkude jaoks.

Leemitatud puravikud jagunevad kahte sorti.

Kõrgema sordi tunnused on: kübara läbimõõt mitte üle 3,5 sm, varre osa pikkus kübara küljes mitte üle 0,5 sm. Leem peab olema puhas, pooleldi läbipaistev.

Esimese sordi tunnused on: kübara läbimõõt mitte üle 5 sm, varreosa pikkus kübara küljes mitte üle 2 sm, leem võib olla pisut hägune.

Seente konservimine hermeetiliselt kaanetatavas taaras.

See seente töötlemise viis kasutab seente säilitamiseks hermeetiliselt kaanetatavaid plekk- või klaaspurke. Kui kõige kallimat säilitusviisi, kasutatakse seda kõige kallimate seente, nagu: puravikkude, sampinjonide, kukeseente ja trühvlite konservimiseks. Väikesi, noori, kõvu ja rikkumatuid, hästi puhastatud ja külmas vees pestud seeni blanšeeritakse, s. t. keedetakse 4—5 minutit kergelt soolases (kuni 2% soola) vees. Paremaks värvuse säilitamiseks lisatakse blanšeerimisveele sidruni- või viinahapet 0,2—0,5% blanšeerimisvee kaalust.

Tabel 26.

Plekkpurkides konservitud seente keemiline koosseis [1].

Seente nimetus	Seente ja leeme suhe		100 grammi seeni koosneb (grammides)					
	vett või soolvett	seeni	veest	kuivainetest	suhkrust	sidrunihappest	äädikahappest	lämmastikaineist
Vene viisil valmistatud puravikud	15	85	80,00	20,00	2,20	—	1,20	6,50
Vene viisil valmistatud sampinjonid	20	80	75,00	25,00	2,00	0,25	—	7,20
Prantsuse viisil valmist. sampinjonid	25	75	72,00	28,00	1,00	0,50	—	5,50
Punased I sorti kuuseseened	20	80	75,48	24,52	—	—	—	2,85
Sinised II sorti kuuseseened	15	85	81,25	18,75	—	—	—	3,05
Valged vene trühvlid	25	75	72,35	27,65	1,00	0,25	—	7,65
Mustad vene trühvlid	30	70	67,50	32,50	2,00	0,50	—	8,50
Mustad prantsuse trühvlid	40	60	64,25	35,75	2,20	0,75	—	8,35

Tabeli 26 järg.

Seente nimetus	rasvast	tselluloosist	tuhast	lämmastikuvabadest ekstraktiivaineist	keedusoolast
Vene viisil valmistatud puravikud	1,20	1,50	1,10	6,50	1,00
„ „ „ sampinjonid	0,50	1,00	1,50	12,05	0,50
Prantsuse viisil valmistatud sampinjonid	0,25	1,25	1,75	16,00	0,75
Punased I sorti kuuseseened	0,75	2,25	0,75	17,32	0,50
Sinised II „ „	0,84	1,75	0,65	11,76	0,70
Valged vene trühvlid	0,65	—	1,95	15,65	0,50
Mustad vene trühvlid	0,50	6,25	1,75	12,70	0,30
Mustad prantsuse trühvlid	0,40	5,50	1,80	16,15	0,60

[1] N. I. Polevitski. „Seente töötlemine". 1933. a. (vene k.).

Pärast blanšeerimist jahutatakse seeni külmas vees ja asetatakse restidele tahenema.

Konservipurgid täidetakse selle järel jahutatud seentega, kallatakse üle 2-protsendilise keedusoola lahusega, mis sisaldab 0,2% sidruni- või viinahapet, kaetakse kaanega ja kinnistatakse kaanetusmasinal.

Pealekallatav leem peab olema läbipaistev, ilma häguta. Leent on lubatud lisandada seentele kuni 15—18% seente netokaalust purgis.

Hermeetiliselt suletud seenepurki steriliseeritakse keeva vee katlas 1,2—2 tundi või autoklaavis 10—20 minutit 110—120°-lises temperatuuris. Pärast seda jahutatakse purke kohe külmas vees. Steriilsuse selgitamiseks hoitakse purke 7 ööpäeva jooksul termostaadis 25—30°-lises temperatuuris.

Konservitud seenepurkide säilitamine toimub 5—8°-lises temperatuuris, sealjuures tuleb vältida külmumist, sest külmunud seened kaotavad maitse.

Trühvlite konservimine.

Trühvlid, mida eesti keeles nimetatakse ka «seapähkliteks» ja «kitsekartuliteks», on seened, mis kasvavad teatavas sügavuses maa sees ja harva esinevad maapinnal. Nad on mugula liiki valget või musta värvust, väga mitmekujulised taimed.

Mustad trühvlid on kärgja, tüükalise pinnaga, valged aga kas täiesti sileda pinnaga, millel puuduvad igasugused kasvundid, või väikeste lohkudega, nagu kartuli iduaugud. Suuruselt on neid väikesest metspähklist kuni rusika suuruseni ja isegi suuremaid.

Valged trühvlid kasvavad palju laialdasemalt kui mustad, mida leidub ainult Ukrainas ja Kaukaasias.

Värskeid trühvleid, erandina teistest seentest, võib ümbertöötamatult säilitada mitme päeva kestel.

Trühvlid omavad väärtuslikke toiduainete omadusi: nendel on meeldiv magusavõitu, vahel ka magus-kibe maitse ja tugev omapärane aroom.

Trühvlitest valmistatakse samasuguseid konserve nagu teistestki seentest.

Kuivatatult, soolatult ja leemitatult kaotavad trühvlid aroomi. Trühvleid kuivatatakse ja soolatakse ainult välismaal. Leemitatakse neid ainult Jaapanis.

Konserve valmistatakse trühvlitest peamiselt Prantsusmaal ja Itaalias. Meil NSV Liidus valmistatakse konserve ainult valgetest trühvlitest, kuna mustad trühvlid veetakse värskelt välja.

Konservimiseks valitakse kõige paremad, täiesti valminud trühvlid ja pannakse ööseks külma vette, selleks et kergem oleks eraldada mulda, liiva ja prügi. Aroomi liigse kao vältimiseks ei panda puhtamaid valgeid trühvleid likku, vaid pestakse külmas vees harjaga.

Pestud ja puhastatud trühvlid pannakse liitristesse, pooleliitristesse ja veerandliitristesse purkidesse või karpidesse ja riputatakse ainult näputäis soola peale. Purgid või karbid kaanetatakse ja steriliseeritakse autoklaavis 25 minuti kestel 125°-lises või harilikes kateldes 1,5—2 tunni kestel 100°-lises temperatuuris. Pärast steriliseerimist jahutatakse trühvlikonservi karpe ja purke aegamööda, erinevalt teistest konservidest.

Vahel pannakse trühvlipurkidesse ja -karpidesse maitse ja aroomi tõstmiseks madeirat ja portveini ning üsna väikesi, pähklisuuruseid tükke looma- või linnuliha.

Trühvlitele ilusa ümmarguse välimuse ja kuju andmiseks kooritakse neid terava noaga ja tasandatakse ka juhuslikud kühmud. Seejuures läheb kaotsi kuni 20% kaalust. Kuid see toiming tõstab väga trühvlite mihust. Seda viisi kasutatakse aga väga harva.

SEENTE VARUNDAMIS- JA ÜMBERTÖÖTAMISPUNKTID JA NENDE TARBVARA.

Seente varundamis- ja ümbertöötamispunkte tuleb asutada rajooni keskusse, mis on enam tuntud oma seente rikkuse poolest.

Punkti asukoht valitakse kokkuleppel sanitaar-järelevalve asutistega vee lähedale, parem jõe või oja kaldale.

Seente varundamis- ja töötlemispunktil peab olema lahtine katusealune, kuhu seeni vastu võetakse ja kus neid ümber töötatakse, ning kinnine ruum valmissaaduste, toorainete ja vürtside ning muude materjalide säilitamiseks. Keskmine selline punkt vajab järgmist sisustust: kaks 50—60-liitrilise mahuga katelt, milledest üks peab olema vasest ja tingimata tinutatud, valgete seente, puravikkude keetmiseks, teine malmist või rauast, ka tingimata tinutatud, kuid mitte tsingitud — muude seente keetmiseks.

Tinutada on katlaid vaja seepärast, et seened tinutamata kateldes keetes kaotavad oma loomuliku värvuse, mis alandab nende väärtust. Peale selle võib tinutamata vaskkateldes kergesti toimuda vase hapnemine ja siis tekivad seentes mürgised vasesoolad.

Katelde tinutuse korralikkust peab hoolikalt jälgitama: iga 50 keetmise korra järel tuleb katlaid alati tingimata uuesti tinutada. Tarvitamisel olnud vask- kui ka malmkatla igakordseks tinutamiseks kulub umbes 200 grammi tina.

Katlaid ei tule kunagi liivaga puhastada, sest liiv rikub tinutust. Neid on hea puhastada soolaga.

Punkti sisustuse hulka kuuluvad veel: õlgpuuga kaalud (taldrikkaalud ühes täieliku kaaluvihtide komplektiga), 3 plekkpange, üks metallist 1-liitrine mõõduriist, 2 suurt 75 sm läbimõõduga sõela, 2 väiksemat 50 sm läbimõõduga sõela, seente pesemise pali, puust labidake, vahukoristamise kulp, kirves,

suur puulõhkumise kirves, puust haamer, postipulk tünnide vitsutamiseks, torn ja auguga mutter raudvitstele aukude löömiseks, 2 metallist petrooleumilampi, 1 koormariie (present) ja roguskid.

Punktil peab olema järgmine taara: tünnid, kastid, mitmesuguses suuruses korvid, väikesed ja suured kotid.

Soolatud ja leemitatud seente jahutamiseks peab punkti aegsasti vajalikul määral varustatama tünnidega, selleks et töötlemisel ei tuleks neist kunagi puudus, sest töödeldud (soolatud ja leemitatud) seened lähevad korralikult kaanetamata tünnides kiiresti rikki.

Seenetünnid peavad olema täiesti korralikud ja tugevad, valmistatud headest oksteta tünnilaudadest, korralikkude põhjade ja kaantega, raudvitstega vitsutatud. Paremad on selleks otstarbeks uued tamme-, lepa- või haavapuust tünnid.

Seente mahutamiseks võib kasutada ka tühjakssaanud siirupi-, mee-, taimeõlide-, kala-, heeringa-, piirituse- ja veinitünne ja -aame, kuid ei tohi kasutada naftat, petrooleumi, värnitsat, tõrva ja teisi kangesti lõhnavaid vedelikke sisaldanud tünne ja aame, mida võimata on nende ainete lõhnast ja maigust puhtaks aurutada ja pesta. Peab alati meeles pidama, et seened omandavad väga kergesti kõrvalisi lõhnu ja maitseid, seepärast peab seente taara olema alati laitmatult puhas.

Soovitav on kasutada ühesuguse mahuga tünne, sest see kergendab seente soolamistööd ja soodustab tünnide transporti. Kõige parem on kasutada 160 kg mahuga, igal juhul mitte suuremaid kui 200 kg brutokaaluga tünne.

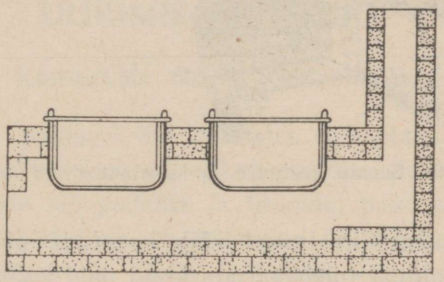
On soovitav, et puuvitstega tünnidel oleks ka vähemalt 2 raudvitsa.

Enne seente sissepaigutamist hoitakse tünne kinnises ruumis, selleks et kaitsta neid vihma ja päikese kui ka tolmu eest.

Enne seente soolamist vaadatakse tünnid hoolikalt läbi, selleks et selgitada nende kõlblikkust, selle järel pestakse neid

keeva veega, selleks et hävitada kõrvalisi, eriti aga hallituse lõhnu, tolmu ja rägu. Edasi pestakse neid külma veega ja selgitatakse, kas nad ei jookse. Pärast seda võib nendesse seeni soolata.

Seente kupatamise ja keetmise ahi. Seente kupatamiseks ja keetmiseks ehitatakse erilised ahjud (joonis 119) või tehakse

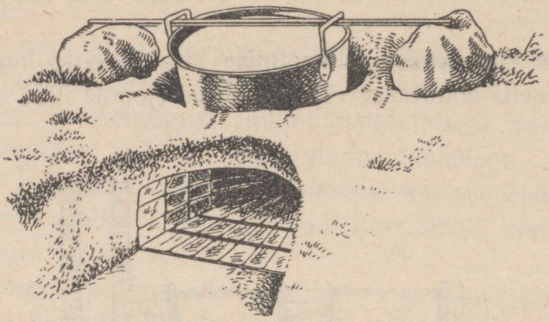


Joon. 119. Seente keetmise ja kupatamise ahi.

maa sisse ümmargune auk, millel kahel pool on erilised katla kütmise kaevandid (joonis 120). Ahju suurus oleneb katla suurusest. Augu sisemised seinad vooderdatakse tellistega, arvestades nii, et katla seinte ja ahju seinte vahele jääks 2—3 sm laiune pragu suitsu ja leegi vabaks läbipääsuks. Kütteauk tehakse alumisse ossa umbes 0,4 m kõrge ja lai. Katel lastakse ahju tugeva puu- või raudkangi varal, mis peab olema sedavõrd tugev, et kannab täit katelt seentega. Ahju põranda ja katla põhja vaheline ruum peab olema umbes 0,4 m. Seda vahet reguleeritakse katelt kandva kangi otste alla telliste, kivide või raudvarbade paigutamisega, mis on asetatud ahju sisse ja millede otsad toetuvad seina voodri tellistele.

Kui maa pind on niiske või kui põhjavesi tõuseb liiga pinna lähedale, siis tehakse ahi maa peale, kas tellistest või tellis-

test ja mätastest. Auku tehakse ahi selleks, et kiirendada seente keetmise protsessi ja säästa kütet.



Joon. 120. Seente keetmise ja kupatamise ahi maa sees.

K ü t e. Seente keetmisel võib kasutada ainult puukütet. Enne hooaja algust tuleb varuda kuivi puid küllaldasel määral terve hooaja jaoks, selleks et ei tekiks hooaja kestel seente keetmise ja kupatamise takistusi.

Hooaja küttetarvidus tuleb eelnevalt välja arvutada, aluseks võttes eelpool toodud andmeid ja seente varundamise hooaja plaani.

X osa.

UURIMISMEETODID.[1]

Konservide pakise kontrollimine.

Konservide pakiseid üle vaadates märgitakse ära: etiketi olemasolu ja selle seisukord, etiketi pealdise sisu, taara (plekk- või klaaspurkide või pudelite ja tünnide) puuduste olemasolu, õhukindluse rikked (mis on nähtavad palja silmaga), mahla, soolvee jne. väljavoolu jäljed ja kaante kummutus, pragunemine jne. Plekkpurkide puhul märgitakse eriti nende kaante ja korpuse deformatsiooni, neid katvat roostet ja selle levinemise suurust, jooteõmbluste ja kaanetuse rikkeid; tünnide puhul märgitakse uurete, vitste ja laudade rikkeid, vedeliku väljavoolu jne.

Plekkpurkide sisemise pinna seisukorra kontrollimine.

Kontrollimine teostub tühjendatud ja veega puhtaks pestud purkidega; sel puhul märgitakse:

a) tinutise laostumise ja raua paljastumise tagajärjel tekkinud tumedate täppide olemasolu ja arv;
b) roosteplekkide olemasolu ja nende levimise suurus;
c) joote-uhtmete olemasolu purkide sees ja nende hulk;
d) laki või vaha säilimise määr purkide sisemisel pinnal, samuti kummipasta seisukord purkide põhjal ja kaanel.

[1] Järgnevad uurimismetoodid on standardsed.

Plekkpurkide õhukindluse kontrollimine.

Plekkpurgid (konservidega) vabastatakse etikettidest, pestakse puhtaks ja laotakse ühelt realt keeva vette, mida peab katlas olema neli korda enam, kui kaaluvad sinna paigutatud purgid.

Vee temperatuur pärast purkide katlasse paigutamist peab tõusma 85°-le ja vee kiht purkide peal peab olema 25—30 mm. Õhumullikeste tekkimine mõne purgi kohal tõendab selle purgi õhukindluse puudumist. Purke tuleb õhukindluse kontrollimiseks hoida kuumas vees 5—7 minutit.

Ainete hindamine organoleptiliste tunnuste järgi.

Organoleptilist ainete hindamist (väline ilme, maitse, lõhn, värvus, konsistents, tükkide või üksuste arv jne.) teostatakse jahedas või kuumutatud olekus, olenevalt sellest, millisel kujul vastavat ainet etiketile märgitud juhendi kohaselt tuleb toiduks tarvitada.

Organoleptilisele ülevaatusele ja hindamisele kuulub kõik purgi sisemus, milleks see kallatakse mingisugusesse toidunõusse (taldrikusse, portselantassi). Kui on tarvis kindlaks määrata konservi vedelat osa, siis kallatakse see pärast purgi avamist klaasnõusse. Muu osa purgi sisust mahutatakse taldrikule või portselantassi.

Kõikide ainete hindamine organoleptiliste tunnuste järgi toimub keskmise proovi vaatlemise ja maitsemise teel, vastavalt organoleptilistele näitajatele, mis on toodud iga aine liigi standardis.

KONSERVIDE KOOSSEISUOSADE KOGUSE JA NETOKAALU MÄÄRAMINE.

Puuviljakompotid, aedviljakonservid ja marinaadid.

Hoolikalt väljastpoolt puhtaks pühitud purk kaalutakse kuni 0,1 grammi täpsuseni. Selle järel avatakse purk ja kallatakse kõik selle sisu sõelale, mis on asetatud enne seda kaalutud portselantassile, ja lastakse vedelikul täpselt 2 minuti kestel sinna sisse nõrguda.

Aine tuleb paigutada sõelale ühetasase kihina.

Kahe minuti pärast kaalutakse portselantass vedelikuga ja määratakse kindlaks konservi vedela osa kaal.

Siis kaalutakse veega puhtaks pestud taara ja määratakse kindlaks purgi netokaal.

Terve konservikarbi netokaalu ja konservi vedela osa netokaalu vahe on puuviljade või aedviljade netokaal, mille varal arvutatakse mõlemate protsendiline suhe.

K e e d i s , d ž e e m j a m a r m e l a a d (keedisena). Keskmisest proovist võetakse 200 grammiline keedise kaalutis ja kaalutakse kuni 0,1 grammi täpsuseni. Kaalutud keedis kuumutatakse kuumas ruumis või vees kuni + 60°-ni.

Selle järel kallatakse kuumutatud keedis sõelale, mis on asetatud enne seda kaalutud portselankausi kohale, selleks et siirup saaks sinna ära valguda. Siis kaalutakse portselankauss koos siirupiga ja arvutatakse siirupi ja puuvilja kaaluline suhe.

K u i v a t a t u d p u u - j a a e d v i l j a d. Kuivatatud puu- või aedviljade keskmisest proovist võetakse 200 gr raskune kaalutis. See pannakse klaasi peale, mis omakorda on asetatud valgele paberile, ja jaotatakse pintseti abil osadeks (eraldades kõrvalised lisandid, rikutud puuviljad jne.) vastavalt standardi nõuetele. Siis kaalutakse iga eraldatud osa eraldi ja arvutatakse kaalumise näitajate alusel nende protsendiline suhe terve kaalutisega.

Nende aedviljade soolvee ja vürtside hulk üksikus säilitusnõus määratakse kindlaks mitme tünni sisemuse kaalumise teel.

Pärast iga tünni brutokaalu kindlaksmääramist kallatakse soolvesi kõikidest kaalutud tünnidest punniaugu kaudu pange või puhta, tühja tünni. Selle järel kaalutakse tünnid koos sees olevate aedviljade ja vürtsidega uuesti. Tarbekorral kaalutakse vürtsid eraldi aedviljadest. Netokaal määratakse kindlaks brutokaalu ja taarakaalu vahe varal.

Soolvee kui ka aedviljade ja vürtside hulk määratakse vahede najal ja arvutatakse nende protsendiline suhe tünni sisu üldkaaluga.

H a p e n d a t u d k a p s a d. Hapu mahla sisaldus hapendatud kapsastes määratakse kindlaks keskmise kapsaproovi kaalumise teel koos mahlaga (3—4 kg raskuses), lastes pärast kaalumist mahlal 15 minuti kestel vabalt välja nõrguda. Selleks paigutatakse kaalutud kapsaproov längus asetsevale puhtale lauale ja korratakse pärast mainitud vaheaega kapsaproovi kaalumist. Esimese ja teise kaalumise vahe näitab mahla kaalu ja selle alusel arvutatakse mahla kaalu protsendiline suhe proovina kaalutud kapsa kaaluga.

Hapendatud kapsaste netokaal määratakse kindlaks tünni brutokaalu ja taara kaalu varal, kui viimane on pärast kapsaste ümberpaigutamist teise puhta tünni puhtaks loputatult ära kaalutud.

KEEMILISTE NÄITARVUDE MÄÄRAMINE.

Keemilise analüüsi proovi ettevalmistamine toimub mitmeti olenevalt aine iseloomust.

Õhukindlas taaras asuvaid konserve uurides lõigatakse purgi kaas ligikaudu ¾ ringjoont pidi noaga läbi ja kangutades kaant pisut väljapoole, kallatakse vedel osa portselankaussi.

Purgi kõva sisu võetakse välja, lastakse kiiresti kahel korral läbi hakkmasina, segatakse vedela osaga ja hõõrutakse osade kaupa portselanuhmris, kuni kõik segu muutub ühtlaseks massiks, mis paigutatakse lihvitud kaanega purki.

Konservid, milledel on raske vedelikku kuivainest eraldada, hakitakse terveina.

Püreetaolised ained (tomatipüree, tomatipasta, pasteedid, farsid, marmelaadid jne.) ja keedised segatakse avatud purgis segamini, hõõrutakse uhmris hoolikalt, kuni kõik muutub ühtlaseks massiks, mis paigutatakse tihedaltsuletavasse purki.

Kuivatatud puuviljad vabastatakse kivisüdamikest, lõigatakse kääridega väikesteks tükkideks ja paigutatakse tihedaltsuletavasse purki.

Ühest kirjeldatud viisil valmistatud proovidest võetakse edaspidiste määramiste jaoks kaalutis, kusjuures enne kaalutise võtmist kogu proovi mass hoolikalt läbi segatakse.

Soolatud või hapendatud ainete katsetamisel analüüsitakse ainult soolvett või mahla.

KUIVAINETE MÄÄRAMINE PUU- JA AEDVILJAKONSERVIDES.

Puhtasse, kuiva 5—5,5 sm läbimõõduga tiiglisse paigutatakse 12—15 grammi puhastatud ja hõõgutatud liiva, asetatakse sinna klaaspulk, see kõik kuivatatakse ja kaalutakse analüütilistel kaaludel kuni 0,001 grammi täpsuseni.

Tiiglisse mahutatakse 5—6 grammi analüüsiks ettevalmistatud ainet, kaetakse tiigel kaanega ja kaalutakse uuesti analüütilistel kaaludel sama täpsuseni. Selle järel avatakse tiigel ja segatakse kaalutis hoolikalt ja ettevaatlikult klaaspulgaga segamini.

Avatud tiigel kaalutisega paigutatakse kuivatuskappi ja kuivatatakse 4 tunni kestel 98—100°-lises temperatuuris.

Puuviljasaaduste (keedise, džeemi, marmelaadi, puuviljapüree) ligikaudu 3 grammi raskust kaalutist hoitakse tiiglis koos liivaga kuivatuskapis 10 minuti vältel ligikaudu 70°-lises temperatuuris. Pärast seda võetakse tiigel välja, segatakse sisu hoolikalt klaaspulgaga, pannakse uuesti kuivatuskappi ja kuivatatakse 130°-lises temperatuuris 1 tunni kestel.

Tiigel kaetakse kaanega, jahutatakse eksikaatoris, mis sisaldab kloor-kaltsiumi või väävelhapet (metalltiiglit 15—20 minutit, klaastiiglit — 25—30 minutit) ja kaalutakse ära.

Kuivainete kogust protsentides (X) arvutatakse järgmise valemi abil:

$$X = \frac{(c - a) \cdot 100}{b - a},$$

kus a on tiigli kaal koos klaaspulgaga ja liivaga grammides, b — on tiigli kaal koos klaaspulgaga, liiva ja aine kaalutisega enne kuivatamist grammides, c — on tiigli kaal koos liivaga, klaaspulga ja aine kaalutisega pärast kuivatamist grammides.

Niiskuse määramine kuivatatud aedviljades.

Niiskuse määramisel kuivatatud aedviljades valmistatakse järgmiselt ette katsetatava aine keskmine proov: kartul peenestatakse uhmris ja peenestatud saadus sõelutakse läbi millimeetriliste aukudega sõela.

Teisi kuivatatud aedvilju peenestatakse laboratooriumi veskis või harilike kääride abil nii, et üksikute tükkide suurus ei ületaks 2—3 mm.

Keskmisest proovist võetakse kaks võrdset kaalutist, kumbki ligikaudu 3 grammi raske, ja paigutatakse klaasist või metallist tiiglisse, mille läbimõõt on 3—4 sm ja kõrgus 4—5 sm.

Kaalumist toimetatakse anlüütilistel kaaludel kuni 0,001 grammi täpsusega.

Kartuli, porgandi, peedi ja valgete juurte kuivatamine toimub kuivatuskappides 95—100°-lises, kapsaste ja sibulate kuivatamine 85—90°-lises temperatuuris.

Kuivatamine kestab seni, kuni vahe kahel üksteisele järgnenud kaalumisel ei ületa 0,005 gr.

KUIVAINETE MÄÄRAMINE REFRAKTOMEETRI ABIL.

Refraktomeetri abil kuivainete määramise meetodit kasutatakse sel juhul, kui vastava valmissaaduse standardis on antud sellekohane eri juhis.

Prisma tahu keskosale tilgutatakse klaaspulgaga üks tilk proovitavat vedelikku (siirupit, mahla), puudutamata sealjuures pulgaga prisma pinda.

Kui aine mass sisaldab kõvu osi, siis võetakse väike tükike ainet kahekorrakäänatud marlisse, pigistatakse pikkamööda ainest 2—3 tilka mahla välja ja kolmas või neljas tilk tilgutatakse prisma tahule.

Pärast seda vaadatakse okulaarisse ja leitakse selle liigutamise teel kõige teravam piirjoon tumeda ja heleda vaatepiiri poole vahel, see piirjoon paigaldatakse nii, et ta ühtuks punktiirjoonega või ringi tsentrumiga; pärast seda märgitakse skaala järgi kuivaine sisalduse protsent.

Terava piirjoone saavutamiseks tumeda ja heleda vaatepiiri vahel kasutatakse kompensaatorit, mis on asetatud okulaari kangiga ühele teljele, mille ümberpaigutamisega kõrvaldatakse valguse hajumine ja sellest tingitud piiride ähmasus.

Selleks et saavutada vaatepiiri täpsust, seatakse aparaat nii, et prisma täisnurkne avaus oleks vastastikku poolega, kust langeb valgus. Hajutatud valguse langevaid kiiri juhitakse prisma avausse peegli vastava asetamise teel.

Aparaadi täpsuse kontrollimiseks tilgutatakse prismale üks tilk puhast destilleeritud vett ja vaadatakse siis okulaarisse. Kui punktiirjoon või vaatepiiri ringi tsentrum kaldub korduval määramisel nullist enam kui 0,2% võrra kõrvale, siis paigaldatakse skaala võtme abil nullile.

Refraktomeetri näitajate loendamisel tuleb ära märkida ka temperatuur, milles toimus määramine, sest aparaadi näitajad on täpsed ainult 20°-lises temperatuuris.

Kui määramine toimus teises temperatuuris, siis tuleb näitajaid parandada vastavalt tabelile 27.

Tabel 27.

Temperatuuri-parandused normaalsete mudelite 20° korral.

Temperatuur	Kuivainete sisaldus										Temperatuur
	5%	10%	15%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	75%	
	Refraktomeetri näitajast tuleb lahutada:										
15°	0,25	0,27	0,31	0,31	0,34	0,35	0,36	0,37	0,36	0,36	15°
16°	0,21	0,23	0,27	0,27	0,29	0,31	0,31	0,31	0,31	0,29	16°
17°	0,16	0,18	0,21	0,20	0,22	0,23	0,23	0,23	0,20	0,17	17°
18°	0,11	0,12	0,14	0,14	0,15	0,16	0,16	0,15	0,12	0,09	18°
19°	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,07	0,05	19°
	Refraktomeetri näitajale tuleb lisada:										
21°	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	21°
22°	0,12	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	22°
23°	0,18	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	23°
24°	0,24	0,26	0,26	0,27	0,28	0,28	0,30	0,28	0,29	0,29	24°
25°	0,30	0,32	0,32	0,34	0,36	0,36	0,38	0,36	0,36	0,37	25°
26°	0,36	0,39	0,39	0,41	0,43	0,43	0,46	0,44	0,43	0,44	26°
27°	0,42	0,46	0,46	0,48	0,50	0,51	0,55	0,52	0,50	0,51	27°
28°	0,50	0,53	0,53	0,55	0,58	0,59	0,63	0,60	0,57	0,59	28°
29°	0,57	0,60	0,61	0,62	0,66	0,67	0,71	0,68	0,65	0,60	29°
30°	0,64	0,67	0,70	0,71	0,74	0,75	0,80	0,76	0,73	0,75	30°

Kogu happesuse määramine.

20-grammiline keskmise proovi hulk kaalutakse klaasis tehno-keemilistel kaaludel ja viiakse täpselt kõik lehtri abil, destilleeritud veega klaasi ära loputades, 250 ml mahuga mõõdukolbi. Kolbi kallatakse destilleeritud vett juurde kuni selle ¾ mahu-

ni, loksutatakse hästi segamini ja soojendatakse veevannis kuni 80°-ni. Selle järel võetakse kolb veevannist välja ja jäetakse 30 minutiks seisma, aeg-ajalt teda loksutades.

Kolbi jahutatakse veekraani all kuni toa temperatuurini, kallatakse destilleeritud vett juurde kuni kolvi märgini ja kattes korgiga segatakse sisu hästi segamini.

Selle järel kurnatakse vedelik läbi kuiva kurrulise kurna kuiva klaasi või kolbi. Võib kurnata ka läbi vati.

Erlenmeieri kolbi, mahuga 200—250 ml, võetakse pipetiga 50 ml kurnet, lisatakse 3—5 tilka üheprotsendilist fenoolftaleiini piirituse lahust ja tiitritakse 0,1 normaalse leeliselahusega.

Värvitud lahuste tiitrimise lõpp määratakse kindlaks tundliku lakmuspaberi abil.

Üldist happesust väljendatakse protsentides, arvesse võttes vastavat hapet. Arvestus toimub järgmise valemi abil:

$$X = \frac{n \times K \times 5 \times 100}{a},$$

kus X tähendab happesuse protsenti,

n - täpset 0,1 normaalse leelise milliliitrite arvu,

K - vastavale happele ümberarvestuse koefitsienti,

mis on	õunahappe jaoks	0,0067,
	sidrunihappe „	0,0064,
	äädikhappe „	0,0060,
	piimahappe „	0,0090,
	viinahappe „	0,0075

a - katsetatava aine kaalutist (või vedelate ainete mahtu).

KEEDUSOOLA MÄÄRAMINE.

Valmistatakse tõmmis, nagu kirjeldatud üldise happesuse määramisel (või kasutatakse erilist selleks valmistatud tõmmist)

võetakse pipetiga 50 ml kurnatud tõmmist, neutraliseeritakse see fenoolftaleiini juuresolekul, lisandatakse 1 ml 10-protsendilist kroomhaput kaaliumi ja tiitritakse 0,05 normaalse lämmastikhapu hõbeda lahusega.

Ainetest, mis annavad tõmmisele tugeva värvuse, takistades sellega lämmastikhapu hõbeda lahusega tiitrimist, soovitatakse eraldada tiiglisse 10-grammiline kaalutis, kuivatada seda veevannil ja kuumendada ettevaatlikult gaasipõletil või elektrikuumendajal kuni söestumiseni. Söestumine on lõppenud momendil, kui tiigli sisu klaaspulga survel pudeneb.

Tiigli sisu viiakse selle järel kadudeta 300—400 ml mahuga keeduklaasi, pestes pärast seda tiiglit mitu korda destilleeritud veega.

Klaasis soojendatakse vedelikku ettevaatlikult segades kuni keemiseni ja pärast jahutamist kallatakse 250 ml mahuga mõõdukolbi, lisandatakse 3—5 tilka fenoolftaleiini lahust, neutraliseeritakse seda leeliselahusega ja kallatakse juurde destilleeritud vett kuni kolvi märgini. Pärast hoolikalt segamist võetakse pipetiga 50 ml vedelikku Erlenmeieri kolbi, kallatakse 1 ml 10-protsendilist kroomhapu kaaliumi lahust juurde ja tiitritakse 0,05 normaalse lämmastikhapu hõbeda lahusega.

Keedusoola (X) protsendiline sisaldus arvutatakse järgmise valemiga:

$$X = \frac{n \times 0{,}0029 \times 250 \times 100}{a \times 50}$$

kus n võrdub täpselt 0,05 normaalse lämmastikhapu hõbeda lahuse milliliitrite arvuga, mida kasutati 50 ml katsetatava lahuse tiitrimiseks, a - kaalutis, 0,0029 — 0,05 normaalse lämmastikhapu hõbeda tiiter, mis on väljendatud keedusoolas.

SUHKRUTE MÄÄRAMINE.

Katsetatava lahuse ettevalmistamine. 7—8 grammi analüüsiks ettevalmistatud ainet (marmelaadi, keedist

või džeemi) kallatakse klaasi, kaalutakse tehno-keemilistel kaaludel (kuni 0,01 täpsuseni), asetatakse kõik kadudeta 500 ml-lisse mõõdukolbi, ja pestakse klaasi destilleeritud veega. Klaasi pesemiseks ei tule kasutada vett üle 250 ml.

Kaalutises leiduvaid orgaanilisi happeid neutraliseeritakse 15-protsendilise soodalahusega, kasutades indikaatorina lakmust, ja soojendatakse kolbi seesoleva vedelikuga veevannis 80°-lises temperatuuris 15 minuti kestel, sealjuures kolbi sagedasti loksutades.

Seejärel jahutatakse kolb kuni toa temperatuurini ja lisatakse mõõdusilindriga 7 ml 30-protsendilist neutraalset äädikhapu pliilahust, segatakse hoolega segamini ja jäetakse 5 minutiks seisma. Läbipaistva vedeliku kihi tekkimine sademe pinnal on täieliku sadestumise tunnuseks.

Siis kallatakse samasse kolbi mõõdusilindrist 18—20 ml küllastunud fosforhapu ($Na_2H\ PO_4$) või väävelhapu naatriumi lahust ja loksutatakse kolvi sisu segamini. Selle järel jäetakse segu sadestise settimiseks seisma. Üleliigse äädikhapu plii väljasadestumiseks fosforhapu naatriumiga jätkub 10 minutist; kui aga kasutatakse väävelhaput naatriumi ja kurne on hägune, tuleb kolvi sisu jätta settima 24 tunniks.

Pärast seda kontrollitakse täielikku settimist sel teel, et tilgutatakse kolvi kaela kaudu sellesse mõni tilk fosforhaput või väävelhaput naatriumi; kui ei teki hägu nende vedelikkude kokkupuutumise kohas, siis kallatakse kolbi kuni märgini destilleeritud vett, segatakse kolvi sisu hoolikalt segamini ning 1—2 minuti pärast kurnatakse vedelik kahekordse kuiva kurnapaberi läbi kuiva klaasi. Saadakse kurne A, milles määratakse kindlaks tema invertsuhkru sisaldus.

Kui aga tekib kontrollimisel hägu, siis lisatakse veel pisut (8—10 ml) ühte või teist eelpool mainitud naatriumisoolade lahust ja loksutatakse kolvi sisu segamini. Selle järel jäetakse

segu sadestise settimiseks seisma ja korratakse uuesti liigse äädikhapu plii täieliku sadestumise katset.

Invertsuhkru määramine. Büretist kallatakse 100 ml mahuga Erlenmeieri kolbi 10—15 ml kurnet A ja lisatakse sinna üksikute pipettidega 5 ml esimest ja teist Fehlingi lahust.

Vedelikuga kolb paigutatakse asbestiga kaetud metallvõrgule, mille keskele on lõigatud väike auk, mis on kaetud väga õhukese asbesti kihiga. Selle augu läbimõõt peab olema pisut väiksem kolvi läbimõõdust. Kolbi soojendatakse, reguleerides leeki nii, et vedelik kolvis hakkaks keema 2 minuti kestel. Kui vedelik hakkab keema, vähendatakse leeki ja jätkatakse keetmist nõrgemal tulel. Nii pea kui vedelik vase alahapendi sadestumisest omandab punase värvuse, mis juhtub harilikult ühe minuti möödudes pärast keemahakkamist, lisatakse talle 5 tilka metüleensinise lahust ja lastakse edasi keeda. Sellest silmapilgust peale peab vedelik omandama sinise värvuse. Kui sinine värvus ei tõuse esile, siis korratakse katset, võttes väiksema koguse A-kurnet Erlenheimi kolbi, ja korratakse kõik nii, nagu kirjeldatud eespool.

Teise minuti lõpul, keemahakkamisest arvates, paigutatakse büreti ots A-kurnega keeva vedeliku kohale ja täpselt kaks minutit pärast keemahakkamist lisatakse keemist mitte katkestades kolbi büretist pisut A-kurnet, lastakse segul mõni sekund keeda ja — kui ta ei muutu punaseks — lisatakse uuesti büretist pisut A-kurnet ning lastakse jälle mõni sekund keeda. Sellist A-kurne lisamist keevale segule jätkatakse senikaua, kuni pärast viimast lisamist ja mõnesekundilist keemist vedelik kolvis muutub punaseks. Sellel silmapilgul koosneb segu kolvis kahest osast: värvitust vedelikust ja punast värvust omavast vase alahapendi sademest. Reaktsiooni lõpumomendiks tuleb lugeda metüleensinise värvuse kadumist. Keemisel seganenud vase alahapendi sadestus muudab seejuures vedeliku punaseks.

Tiitrimisega peab toime tuldama 4 minuti jooksul, keemahakkamise momendist arvates.

Reaktsiooni lõpul määratakse büretis kindlaks A-kurne üldmaht, mis kulutati reaktsiooniks 10 ml Fehlingi lahusega.

Invertsuhkru hulk 100 ml katsetatud lahuses (A-kurnes) leitakse tabelist 28.

Tabel 28.

Invertsuhkru määramise tabel.

Katsetatava lahuse hulk (ml)	Invertsuhkru hulk 100 milliliitris lahuses (mg)	Katsetatava lahuse hulk (ml)	Invertsuhkru hulk 100 milliliitris lahuses (mg)	Katsetatava lahuse hulk (ml)	Invertsuhkru hulk 100 milliliitris lahuses (mg)
15,0	336	27,0	1[illegible]0,4	39,0	133,0
15,5	326	27,5	187,1	39,5	132,5
16,0	316	28,0	183,7	40,0	130,2
16,5	307	28,5	180,7	40,5	128,7
17,0	298	29,0	177,6	41,0	127,1
17,5	290	29,5	174,7	41,5	125,7
18,0	282	30,0	171,7	42,0	124,2
18,5	274,5	30,5	169,0	42,5	122,8
19,0	267,0	31,0	166,3	43,0	121,0
19,5	260,8	31,5	163,8	43,5	120,5
20,0	257,0	32,0	161,2	44,0	118,7
20,5	248,7	32,5	158,9	44,5	117,5
21,0	242,9	33,0	156,5	45,0	116,2
21,5	237,4	33,5	154,4	45,5	115,0
22,0	231,8	34,0	152,2	46,0	113,7
22,5	227,0	34,5	150,1	46,5	112,6
23,0	222,0	35,0	147,1	47,0	111,4
23,5	217,7	35,5	145,9	47,5	110,3
24,0	213,1	36,0	143,9	48,0	109,2
24,5	208,9	36,5	142,1	48 5	108,2
25,0	204,8	37,0	140,2	49,0	107,2
25,5	201,1	37,5	138,4	49,5	106,1
26,0	197,4	38,0	136,6	50,0	105,4
26,5	193,9	38,5	135,0		

Aines leiduva invertsuhkru (x) protsendiline arvutamine toimub järgmise valemiga:

$$X = \frac{a}{2n},$$

kus a on invertsuhkru milligrammide arv 100 milliliitris katsetatavas lahuses, mille leiame tabelis, n — aine kaalutis grammides.

Kogu suhkru hulga määramine. Üldine suhkru hulk konservis saadakse invert-suhkru ja sahharoosi koguste liitmise teel pärast nende vastavat määramist.

Reaktiivide valmistamine. Fehlingi lahus I. 34,63 grammi keemiliselt puhast, värskelt ümberkristalliseerunud väävelhaput vaske (vase sulfaati) lahustatakse destilleeritud vees 500 ml mahuga mõõdukolvis ja täidetakse kuni kolvi märgini.

Fehlingi lahus II. 173 grammi keemiliselt puhast segneti soola lahustatakse 300 ml vees, kurnatakse 500 ml mahuga mõõdukolbi, kallatakse 100 ml vees eraldi valmistatud 50 gr seebikivilahust juurde, loksutatakse vedelik segamini ja täidetakse kuni kolvi märgini.

Metüleensinise lahus. Valmistatakse üheprotsendiline metüleensinise lahus destilleeritud vees. Pärast lahustamist kurnatakse.

Sahharoosi (roosuhkru) määramine. Pipetiga lastakse 50 ml A-kurnet 100 ml mahuga mõõdukolbi, lisatakse sinna 5 ml kontsentreeritud soolahapet (erikaaluga 1,19) ja soojendatakse veevannis 68—70°-lises temperatuuris 8 minuti vältel, pidades katsetatavas lahuses termomeetrit ja jälgides selle abil temperatuuri.

Pärast inversiooni neutraliseeritakse jahtunud lahus ettevaatlikult kolbi visatud lakmuspaberi abil, tilgutades sinna 20-protsendilist seebikivilahust, jahutatakse selle järel kolvi sisu ja täiendatakse destilleeritud veega kuni 100 ml mahuni.

Suhkru määramine toimub pärast inversiooni eelkirjeldatud meetodi järgi. Arvutustel arvestatakse inversioonil toimunud kahekordse lahjendamisega.

Sahharoosi hulk (X) protsentides kaalutisest arvutatakse järgmise valemiga:

$$A = (A - B) \times 0{,}95,$$

kus A on suhkru hulk protsentides, mis saadi pärast inversiooni, B — invertsuhkru hulk, mis leiti enne inversiooni, 0,95 — sahharoosile ümberarvestamise koefitsient.

Väävlisanhüdriidi kogu hulga määramine sulfiteeritud ainetes. Portselanist kaussi mahutatakse 5 grammi raskune kaalutis peenestatud proovainet, uhutakse kaalutis võimalikult vähese veega 200 ml mahuga koonilisse kolbi, lisatakse sinna 25 ml normaalset leeliselahust (sööbenaatriumi või -kaaliumi), kaetakse kolb, loksutatakse segamini ja jäetakse 15 minutiks seisma.

Selle järel lisatakse kolbi 10 ml väävelhappelahust (1:3), 1 ml tärkliselahust ja tiitritakse loksutades 0,01 normaalse joodilahusega kuni mõne sekundi kestel mitte kaduva sinise värvuse ilmumiseni. Arvutus toimub järgmise valemi järgi:

$$X = \frac{(b-c) \times 0{,}0032 \times 100}{a},$$

kus X võrdub väävlishappe anhüdriidiga protsentides,

b — täpselt 0,01 normaalse joodilahuse hulgaga, mida kasutati sulfiteeritud produkti tiitrimisel,

c — täpselt 0,01 normaalse joodilahuse hulgaga, mis kulus vee ja reaktiivide tiitrimisel (pime katse),

a — katsetatava aine kaalutisega grammides.

Valmissaadustes (keedistes, marmelaadis, džeemis jne.) sisalduva väävlishappe anhüdriidi määramisel paigutatakse 20 grammi katsetatavat materjali 250 ml mahuga Erlenmeieri kolbi, kallatakse sinna 50 ml destilleeritud vett ja 5 ml siirupitaolist fosforihapet.

Kolb korgitakse kummist korgiga, mida läbistab klaastoru, mille kaudu kolb on ühendatud kallakult asetatud väikese jahutaja ülemise otsaga. Jahuti toru alumise klaastoru väljaküündiv ots on asetatud väikeses kolvis olevasse vedelikku, mis sisaldab 5 ml 3-protsendilist vesiniku ülihapendit, mida enne on täpselt neutraliseeritud leeliselahusega.

Kolb katsetatava materjaliga asetatakse võrgule ja soojendatakse kuni keemiseni, jätkatakse destilleerimist tugeva keemisega täpselt 5 minutit, arvates keemahakkamise momendist. Kolb destillaadiga pannakse kõrvale, asendades teda teise kolviga, mis sisaldab neutraliseeritud vesiniku ülihapendit. 2—3 minuti pärast ühendatakse mõlemad väävelhapet sisaldavad destillaadid ja tiitritakse 0,01-lise normaalse leeliselahusega, lisandades 2—3 tilka indikaatorit — broomfenoolsinist või broomtümoolsinist.

Väävlis-anhüdriidi sisaldust arvutatakse järgmise valemi abil:

$$X = a \times 0{,}00052 \times 5,$$

kus X on SO_2 sisaldus protsentides,

a — tähendab täpset 0,01-lise normaalse NaOH lahuse ml arvu, mida kasutati destillaadi tiitrimiseks.

Mineraal-lisandite (liiva jne.) määramine.

Kõrgesse 500—600 ml mahuga klaasi mahutatakse 100 gr peenestatud katsetatavat ainet. Kui mineraal-lisandite sisaldus on järsult tuntav (hammaste all ragisev), siis võib katsetamisel piirduda 50-grammilise kaalutisega.

Klaas täidetakse peaaegu ääreni veega, segatakse tema sisu energiliselt klaaspulgaga ja jäetakse seniks seisma, kuni vedeliku ülemine osa klaasis eraldub sogastunud aine peamassist.

Kui selline seisukord on saabunud, toimub uhtmine veekraani all, milleks viimane ühendatakse kautšukist vooliku

abil klaastoruga, mis omab keskel kerajat laiendit ja lõpeb allosas väikese 1—2 ml läbimõõdulise auguga. Kerajasse laiendisse pannakse tükk vatti kurnaks (juhuslikkude lisandite kinnipüüdmiseks, mis võivad leiduda veevärgi vees. Veevoolu tugevust reguleeritakse nii, et see suudaks 2-liitrilise nõu täita 8—10 minutiga. Kui vastav veevoolu tugevus on kindlaks määratud, pannakse kraani alla klaas, milles teostatakse uhtmist, asetades sinna klaastoru kuni $^1/_4$-ni klaasi kõrgusest.

Harilikult lõpeb uhtmine 20—30 minuti jooksul ja klaasi põhja jääb liiv ning kõntsa osakesed, kuna vesi pealpool setet on täiesti puhas, läbipaistev. Vesi kallatakse ettevaatlikult ära, et mitte segada sadet. Sadet kurnatakse läbi tuhavaba kurnapaberi, selle järel teda põletatakse, kuumendatakse ja pärast jahtumist kaalutakse. Mineraalainete hulk katsetatavas aines väljendatakse protsentides kuni 0,01 täpsuseni.

Soolalahuste (soolvete) kontsentratsiooni määramine.

Soolvee soolasisaldust määratakse areomeetriga erikaalu järgi.

Hästi pestud, kuiva või katsetatava soolveega loputatud klaassilindrisse, mille läbimõõt peab olema 2—3 korda suurem areomeetri laiendatud koha läbimõõdust, kallatakse katsetatavat soolvett nii ettevaatlikult, et ei tekiks vahtu, ja soojendatakse seda kuni 20°-ni, millises temperatuuris toimub erikaalu kindlaksmääramine. Tempereerimine (soolvee soojendamine kuni 20°-ni) ei ole siis tarvilik, kui kasutatakse temperatuuri korrektsiooni tabeleid.

Selle järel paigutatakse silindrisse puhas, kuiv erikaalu järgi pügaldatud (gradueeritud) areomeeter. Kui areomeeter võtab püsiva asendi, siis loetakse alumise meniski järgi tema näitajaid kuni kolmanda kümnendmärgini. Lugemine peab toimuma nii, et lugeja silm asuks ühel tasapinnal vedeliku pinnaga.

Määramise kestel tuleb hoolega jälgida, et areomeeter ei puutuks silindri seinu. Vastavalt soolvee erikaalule leitakse keedusoola protsendiline hulk järgmisest tabelist (tabel 29):

Tabel 29.

Erikaalu ja keedusoola sisalduse protsendiline suhe soolvee 20-kraadilises temperatuuris.

Erikaal	Keedu-sool (%)	Erikaal	Keedu-(sool %)
1,0058	1	1,1009	14
1,0125	2	1,1085	15
1,0196	3	1,1162	16
1,0268	4	1,1241	17
1,0340	5	1,1319	18
1,0413	6	1,1398	19
1,0486	7	1,1478	20
1,0559	8	1,1559	21
1,0633	9	1,1640	22
1,0707	10	1,1722	23
1,0782	11	1,1804	24
1,0857	12	1,1888	25
1,0933	13	1,1872	26

SISUKORD.

SISSEJUHATUS 5

I osa.

Aedvilja ja puuvilja kuivatamine (Prof. S. A. Jermilov) 9
Kuivatamise, kui aedvilja ja puuvilja konservimise meetodi tähtsus 9
Kuivatatud aed- ja puuvilja tootmine 12
Toorainete ettevalmistus kuivatamiseks 13
Aedvilja blanšeerimine 32
Puu- ja aedviljade gaasitamine 46
Kuivatamine ja kuivatid 49
Puuvilja kuivatamine päikese käes 61
Üksikute puuvilja liikide päikese käes kuivatamine 65
Puu- ja aedviljade kunstlik kuivatamine 75
Kuivatite tüübid 75
Tulekaitse-vahendid 101
Suurtööstuslikud kuivatid 102
Mitmesuguste puuvilja liikide kuivatamine kuivatites . . . 117
Mitmesuguste aedviljade kuivatamine kuivatites 130
Kartulihelbed 154
Kartulivermišell 158
Aedviljapulbrid 159
Puu- ja aedviljade töötlemine pärast kuivatist väljatulekut . 162
Pakkimine ja säilitamine 165
Töötlemise aruandlus ja kontroll 173
Tärklise valmistamine kartuli mugulatest ja koortest . . . 179

II osa.

Aed- ja puuvilja hapendamine, soolamine ja marineerimine (Dots. A. A. Kolesnik) 186
Kapsaste hapendamine 192
Kurkide soolamine 216
Tomatite soolamine 228
Söögipeetide hapendamine 233

Porgandite hapendamine 234
Inglis-pipra hapendamine 234
Õunte leotamine 236
Hapendatud ja soolatud toiduainte säilitamine 240
Puu- ja aedviljade marineerimine 248

III osa.

Puu- ja aedviljade keemilised marineerimismeetodid (Prof. F. V. Tserevitinov) 258
Puuviljade ja marjade sulfiteerimine 262
Puuvilja- ja marjapüreede ning mahlade sulfiteerimine . . . 277
Puuvilja sulfiteerimispunkti seadistamine 277

IV osa.

Puu- ja aedviljade konservimine (dots. M. J. Kalebin) 279
Konservide valmistamise tehnoloogiliste protsesside skeem . 289
Konservitav tooraine 289
Siirupite ja soolvete valmistamine 292
Konservide steriliseerimine 296
Pakkimine, säilitamine ja transportimine 302
Konservide riknemine 303
Puuvilja- ja marjakompotid 308
Õunakonservid 314
Aedviljade konservid 316
Aedviljakonservid taimeõliga tomatikastmes 321
Aedviljade ettevalmistamine 321
Tomatikastme valmistamine 324
Konservimisprotsess 325

V osa.

Tomatisaaduste valmistamine (dots. M. J. Kalebin) 329
Tomatipüree 330
Tomatipasta 335
Tomatikaste (ketšup) 337
Tšiili kaste 339
Tomatimahl 340

VI osa.

Puuvilja- ja marjamahlade, siirupite ja ekstraktide valmistamine (Dots. M. J. Kalebin) 345

Mahlade konservimise meetodid 357
Tsitruse- (apelsini- ja mandariini-) mahlad 361
Siirupid ja ekstraktid 363

VII osa.

Püree, marmelaad, keedis, džeem (Dots. A. A. Kolesnik) 367
Puuvilja- ja marjapüree 368
Marmelaad 374
Keedis 377
Džeem 389

VIII osa.

Puu- ja aedviljade konservimine külmutamise teel (Prof. F. V. Tserevitinov) 396
Puuviljade külmutamine 397
Aedviljade külmutamine 399

IX osa.

Seente töötlemine (Dots. A. V. Vassiljev) 402
Toiduks kasutatavad seened 403
NSV Liidu seente-tööstus 404
Seente varundamine ja töötlemine 404
Seente kuivatamine 405
Seente soolamine 411
Seente leemitamine (marineerimine) 416
Seente konservimine hermeetiliselt kaanetatavas taaras . . . 419
Trühvlite konservimine 422
Seente varundamis- ja ümbertöötamis-punktid ja nende tarbvara 423

X osa.

Uurimismeetodid (Dots. M. J. Kalebin ja dots. A. A. Kolesnik) . . 427

Tõlkinud A. Kask.

Vastutav toimetaja A. Aljak.

Keeleline toimetaja J. Väinaste.

Ladumisele antud 24. VII 19 8. Trükkimisele antud 16. XI 1948. Trükiarv 2000. Paber 56x79, 1/16. Trükipoognaid 28. Arvutuspoognaid 23,6. Trükitähti trükipoognas 37 360. MB-08240. Trükikoda „Kommunist", Tallinn, Pikk tän. 2. Tellimise nr. 2502.

На эстонском языке.

Ф. В. Церевитинов и др. Технология переработки плодов и овощей.

Rbl. 10.50