

37.1

1970



ENSV
LPM

**ÜLDTEADMISI
PIIMATÖÖSTUSE TÖÖLISTELE**

Eesti NSV Teaduslik
Tehnikaraamatukogu

Tallinn 1970

A-105633

Besti NSV Liha- ja Piimatööstuse Ministeerium
Kursuste Õppebaas

Roosve, E.

Üldteadmisi

piimatööstuse töölistele
(õppemetoodilised materjalid)

Tallinn 1970

05/4. 650.58p.1(07)

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

ARHIIVKOGU

S i s s e j u h a t u s

Käesolev konspekt on mõeldud iseseisvaks läbitöötamiseks neile ettevõttesse tulnud õpilastele või töölisele, kes omandavad eriala teoreetilise kursuse individuaalväljaõppe korras.

Konspektis on lühidalt käsitletud üldainete põhiküsimusi. Peale konspekti peab õpilane läbi töötama veel õpikud ja muud õppematerjalid ning ära kuulama individuaalkonsultatsiooni tundeid.

Enne konspekti üleandmist õpilasele peab õpetaja-konsultant:

- 1) selgitama õpilasele õppuse eesmärgi ning antud eriala oskustöölisele esitatavaid nõudeid;
- 2) tutvustama õpilasele teoreetilise väljaõppe temaatilist plaani ja programmi;
- 3) soovitada õpilasele vajalikku kirjandust käesolevas konspektis vähem käsitletud või üldse käsitlemata teemade omandamiseks;
- 4) koostama ja andma õpilasele koos konspektiga temaatilise plaani konspektimaterjali ja soovitatava kirjanduse järkjärguliseks läbitöötamiseks;
- 5) koos konspektiga andma õpilasele ja käesolevat teemat käsitlevate näitlike õppevahendite ja abimaterjalide küsimustiku valikvastustega, ülesanded jne. nimekirjad;
- 6) õpetama õpilast teadlikult ja aktiivselt töötama konspekti ja kirjandusega ning määrama kindlaks õppuste ja individuaalkonsultatsioonide läbiviimise korra.

Kogu väljaõppe ajal kontrollib õpetaja-konsultant süstemaatiliselt õpilase iseseisvat ettevalmistust, abistab vajaduse korral ja jälgib, et kõik programmis ettenähtud teemad oleksid omandatud.

I. TOOTMISE ORGANISEERIMISE JA ÕKONOOMIKA ALUSED

1. TOOTMISE ORGANISEERIMINE

Sotsialistlik tööstus on ühiskondliku tootmise peamine haru. Ta tagab rahvamajandusele vajalike loodusliku tooraine ressursside saamise (hankiv tööstus) ja nii tööstusliku kui ka põllumajandusliku tooraine edasise töötlemise (töötlev tööstus), muutes tooraine ühiskondlikule tootmisele ja isiklikule tarbimisele vajalikuks valmistoodanguks.

Majandusliku ülesehitustöö juhtimise teaduslikud alused, sotsialistliku tootmise juhtimise printsiibid töötas esmakordselt välja V. Lenin. Need määrasid kindlaks majandusliku ülesehitustöö juhtimise põhisuunad, majandusorganite struktuuri ja töömeetodite suhtes kehtivad nõuded ning majandusorganite vahekorra ühiskondlike organisatsioonide ja rahvaga.

Sotsialistliku tootmise organiseerimise põhiprintsiipideks on:

a) Poliitilise ja majandusliku juhtimise ühtsus, mis tuleneb Kommunistliku Partei, meie ühiskonna juhtiva ja suunava jõu juhtivast osast. Partei tagab kogu kommunistliku ülesehitustöö õige juhtimise, annab sellele tööle organiseeritud, plaanipärase, teaduslikult põhjendatud iseloomu. Selleks et õigesti juhtida majandust, on vaja tagada poliitiline lähenemine majanduslike küsimuste lahendamisele. See printsiip nõuab ka, et jooksev majanduslik töö ühendataks õigesti rahva hulgas tehtava poliitilise tööga. Sotsialistlikku tööstust ei saa juhtida ainult administratiivsete meetoditega, vaid aluseks on veenismeetod, teadliku töösuhetumise kasvatamise ja rahvahulkade loova võistluse organiseerimise meetod.

b) Demokraatlik tsentralism majanduse juhtimisel tähendab ma-

anduse tsentraliseeritud riikliku juhtimise õiget ühendamist kohalike organite initsiatiivi ja töörahva loova aktiivsuse maksimaalse arendamisega. Tööstusettevõtted on meil üldrahvalik omand. Demokraatliku tsentralismi printsiip eeldab madalamal seisvate lülide ranget allumist kõrgemalseisvatele lülidele. Jaoskond allub tsehhile, tsehh ettevõttele, ettevõtte ministeeriumile.

c) Ainujuhtimine ja töörahvahulkade initsiatiiv. Ainujuhtimine tähendab seda, et juhtijal (direktor, tsehhijuhataja, meister) on antud juhtimiseks vajalikud õigused, mis kuuluvad alluvate poolt vaidlematule täitmisele. Samal ajal kannab juhtija isiklikku vastutust selle tööloõigu eest, mille eesotsas ta seisab. Ainujuhtimisel on sotsialistlikus ühiskonnas demokraatlik iseloom. Tootmisalaste küsimuste otsustamisel arutavad juhtijad neid koos tööliste ja inseneritehniliste töötajatega ning arvestavad nende kogemusi.

d) Materiaalne ja moraalne huvi tootmise arendamise vastu on üheks tähtsamaks sotsialistliku tootmise juhtimise printsiibiks. Materiaalse huvitatuse printsiip tuleneb sotsialismi ajal toimuvast töö järgi jaotamise majandusseadusest. Töö järgi jaotamine tagab inimeste materiaalse huvi tootmise tulemuste vastu, stimuleerib tööviljakuse kasvu, töötajate kvalifikatsiooni tõusu ja tootmistehnika täiustamist. Peale materiaalsete stiimulite omab suurt tähtsust moraalne stiimul, näiteks sotsialistlik võistlus. Materiaalsete ja moraalsete tööstiimulite õige ühendamine on suur loov jõud võitluses kommunismi eest.

Sotsialistliku tootmise organiseerimine erineb põhjalikult kapitalistliku tootmise organiseerimisest ja juhtimisest, tal on viimasega võrreldes väga suured eelised. Tootmisvahendite ühiskondlik omandus võimaldab tootmist juhtida tõeliselt teaduslikul alusel, mis tootmisvahendite eraomaduse tingimustes on võimatu. Kapitalismis valitseb tootmise anarhia ja majanduse arenemise stiihilisus. Kodanlik riigiparaat on täielikult sõltuv majanduses valitsevatest monopolidest, kes kasutavad riigiparaati oma majandusliku ja poliitilise võimu tugevdamiseks.

Sotsialistliku tingimustes saab võimalikuks ühiskondliku tootmise plaanipärane juhtimine kogu riigi ulatuses. Tootmise juhtimisest võtab aktiivselt osa töörahvas, kes on tootmise arendamisest sügavalt huvitatud.

Tänapäeva tööstusele on iseloomulikud järgmised tootmise tüübid:

- 1) massiline tootmine;
- 2) seeriaviisiline tootmine;
- 3) väikeseseerialine ja individuaalne tootmine.

Kõige progressiivsem nende hulgas on massiline tootmine.

Sotsialistlikku tööstust juhitakse käesoleval ajal tootmisharu printsiibil. Samalaadse toodanguga ettevõtted on allutatud vastavale tootmisharu ministeeriumile. Näiteks Tallinna Piimatoodete Kombinaat allub vahetult Eesti NSV Liha- ja Piimatööstuse Ministeeriumile ja selle kaudu ENSV Ministrite Nõukogule.

Kõikide liiduvabariikide liha- ja piimatööstuse ministeeriumid alluvad NSV Liidu Liha- ja Piimatööstuse Ministeeriumile, viimane omakorda allub NSV Liidu Ministrite Nõukogule.

Sotsialistliku tööstuse põhilülks on ettevõtte. Tööstusettevõtte organisatsiooniline struktuur oleneb tootmisprotsessi iseloomust, tootmise organiseerimisest, ulatusest ja tehnilisest tasemest. Tootmisprotsessi häireteta teenindamise tagamiseks ja tootmise juhtimisega seotud töö ratsionaalseks jaotamiseks on ettevõttes olemas vastav aparaat - tehasevalitsus. Põhilistes tootmisüksusteks tööstusettevõttes on tootmisjaoskonnad ja tsehhid. Riikliku tööstusettevõtte eesotsas on direktor (ülem, juhataja), kes juhib ettevõtet ainujuhtimise printsiibil, kusjuures tootmise juhtimisest võtavad laialdaselt osa kõik töölised, insenerid, tehnikud ja teenistujad.

Direktori määrab ametisse ja vabastab minister. Ettevõtte direktori esimeseks asetäitjaks on peainsener, kes määratakse tööle ja vabastatakse töölt samas korras kui direktorgi. Peainsener vastutab eelkõige õige tehnilise poliitika eest, tehnika, tootmise tehnoloogia ja organiseerimise täiustamise eest. Peale peainseneri on olemas veel direktori asetäitja majanduse alal, kes organiseerib tootmise majanduslikku teenindamist, materaal-tehnilist varustamist, toodangu turustamist, elamu-kommunaalmajanduse tööd jne. Samuti on veel direktori asetäitja kapitaalehituse alal. Peaökonomist juhib ettevõtte majandusalast tegevust, koordineerib tööd ettevõtte, tsehhide ja jaoskondade perspektiiv- ja jooksvate plaanide koostamisel ning ettevõtte, tsehhide ja jaoskondade majandusli-

ku tegevuse analüüsimisel. Majandusalase töö intensiivistamine ettevõtetes on tööstuse juhtimise edasise parandamise vajalik ja tähtis abinõu.

Tööstusettevõtte tegevus on laialdane ja mitmekesine. Selle kvalifitseeritud ja operatiivne juhtimine nõuab kaadri spetsialiseerimist teatava töö tegemisel. Uhesuguseid funktsioone täitvad töötajad ühendatakse osakondadeks. Iga osakonna õigused ja kohustused on kindlaks määratud põhimäärusega. Põhilised funktsionaalsed osakonnad ettevõttes on plaanosakond, töö- ja töötasu osakond, tehnikaosakond, finantsosakond, kaadriosakond, majandusosakond, tehnilise kontrolli osakond, varustusosakond, turustusosakond ja raamatupidamine.

Tööstusettevõtte juhtimises etendavad tähtsat osa töötajate ühiskondlikud organisatsioonid, eeskätt parteiorganisatsioon. Parteiorganisatsioonid organiseerivad töötajaid kommunistliku ülesehitustöö ülesannete lahendamisele, juhtivad sotsialistlikku võistlust riiklike plaanide ja töötajate endi võetud kohustuste täitmise eest, mobiliseerivad töötajaid välja selgitama sisemisi reserve ja neid paremini ära kasutama, laialdaselt rakendama tootmisse teaduse ja tehnika saavutusi ning eesrindlaste kogemusi, võitlevad töödistsipliini tugevdamise ja ettevõtte kvalitatiivsete töönäitajate parandamise eest. Selleks, et ettevõtte parteiorganisatsiooni osatähtsus ja vastutus ettevõtte töös oleks suurem, on talle antud õigus kontrollida ettevõtte administratsiooni tegevust. Selleks on moodustatud parteialgorganisatsioonides spetsiaalsed administratsiooni tegevuse kontrollkomisjonid. Parteiorganisatsiooni ustavaks abiliseks ettevõttes on komsomoliorganisatsioon.

Väga suurt osa tööliste kaasatõmbamisel tootmise juhtimisele etendab ametiühing, kelle kaudu tööliklass kontrollib majandusjuhtide tegevust. Ametiühingu tehasekomitee võtab osa ettevõtte tootmis- ja kapitaalehitusplaanide projektide ning elamute kultuuri- ja elutarbeliste objektide ehitamise plaaniprojektide koostamisest. Koos administratsiooniga kinnitab ta ettevõtte ergutusfondide summade kulutamise eelarved. Ametiühingukomiteega kooskõlastatult määrab ettevõtte administratsioon palgamäärade järgi kindlaks tasustatavate kutsealade loetelu, määrab töölistele tariifimäära, kehtestab uusi ja revideerib olemasolevaid töönorme, ra-

kendab tööliste töö tasustamise ergutussüsteeme ja premeerib. Tööliste ja teenistujate nimel sõlmib ettevõtte ametiühingukomitee administratsiooniga kollektiivlepingu, mis määravad kindlaks ettevõtte töötajate ja administratsiooni vastastikused kohustused.

Alalised tootmisnõupidamised organiseeritakse ettevõtetes ja tsehhides, kus on üle 100 töötaja. Tootmisnõupidamiste koosseisu valitakse töölisi ja teenistujaid, ettevõtte administratsiooni, ametiühingu, partei- ja komsomoliorganisatsiooni esindajad. Jooksva töö tegemiseks valib tootmisnõupidamine presiidiumi, kes valmistab ette tootmisnõupidamiste istungeid, organiseerib vastuvõetud otsuste ja ettepanekute elluviimise kontrollimist.

2. TÖÖ KORRALDAMINE

Tööprotsessi jagamine osadeks sõltub tehnilise protsessi iseloomust, toodangu liigist ja tööliste kvalifikatsioonist.

Kvalifikatsioonile vastava tööjaotuse eesmärgiks on maksimaalselt kasutada kvalifitseeritud töölist keerukamal põhitööl, jättes võimalikult lihtsamad abioperatsioonid madalama kvalifikatsiooniga tööliste sooritada.

Operatsioonidejärgne tööjaotus. Tootmisprotsess jaguneb operatsioonideks. Iga operatsiooni teostab üks või mitu töölist. Töölised jagunevad elukutsete järgi. Eristame treialeid, monteeri- ja õmblejaid jne. Inimesi jaotatakse töö, arvestades nende ettevalmistust ja sobivust vastavate ülesannete täitmiseks. Neid nõudeid tuleb pidada silmas ka brigaadilise töö puhul, olgu siis tegemist spetsiaal- (näiteks lukkseppade) brigaadi või kompleksbrigaadiga (ehitajad-müürsepad-krohvi- ja puusepad-maalrid jne.).

Töö jaotamine põhi- ja abitööks. Töö organiseerimise otstarbest lähtudes jaotatakse töö põhi- ja abitööks. Püüdeks on põhitöötajat võimalikult kogu aeg hoida põhitööl, säästes teda igasugusest kõrvaltegevusest. Iseloomulik on, et abitöölise kvalifikatsioon võib olla nii madalam kui ka kõrgem vastava põhitöötaja omast (näiteks transporditööline ja spetsialist-seadistaja).

Töö organiseerimise viisi, kus üks või mitu töolist teenir-
dab tööpäeva kestel kaht või mitut töökohta, seadet või agregati,
nimetatakse mitme töökohta teenindamiseks. Mitme töökohta teeninda-
mise eelduseks on, et seade omab automaatset aega, mis ei nõua
töolistelt pidevat ja vahetut osavõttu tööst, selle jälgimisest ja
seadme reguleerimisest. Automaataega kasutatakse teiste tööope-
ratsioonide tegemiseks. Automaataeg peab olema suurem käsitsi-
töö ajast (kummitööstuses töö pressil). Töö mitmel seadmel õigus-
tab end, kui selle arvel tõuseb töövõljalikus (peab olema saavutatud
majanduslik säät). Sagedasti esineb see moodus tekstiilikäitises.

Töö korraldamise vormid antud ettevõttes, tsehhis, töökojal;
ettevõtte töörežiim: (selgitab õpilasele õpetaja-konsultant).

Kutsekaaslus aitab tihendada tööpäeva, loob paremaid manöö-
verdamisvõimalusi töö organiseerimisel ja avab võimaluse kompleks-
brigaadide loomiseks.

Kutsekaaslus erineb mitmel seadmel töötamisest selle poolest
et tegemist on erinevate kutsetega.

Tasustamisest kutsekaasluse puhul. Kutsekaasluse rakendamise
korral avaneb võimalus maksta isikule, kes teeb põhitöö kõrval
täiendavat tööd, ka täiendavat töötasu. Nimelt näeb töö-
seadusandlus ette, et kutsekaasluse rakendamise puhul saab vastav
töötaja 30% likvideeritava töökohta tasust.

3. TÖÖKOHA KORRALDAMINE

Töökohti võib liigitada töökorralduse seisukohalt spetsiali-
seerituse astme järgi: a) masstootmise, b) seeriatootmise ja in-
dividuaaltootmise töökohtadeks. Esimesel juhtumil tehakse töökojal
tavaliselt vaid teatavat liigutust (vooluliinil teatava kruvi kin-
nitamine), viimasel juhul on tegemist kõrgesti kvalifitseeritud
tööga (kunstniku poolt maalitav nuku nägu). Töökohti võime liigi-
tada ka mehhaniseerituse astmest lähtudes. Oma iseloomult peame

esiteks klassifitseerima töökoha, et teda kohandada vastavalt nõuetele. Töökohal ei tohi olla midagi liigset ega puududa vajalik. Materjalid, tööriistad jm. peavad olema sobivas kohas. Põhimõtteks on, et tööline ei tarvitseks teha ühtegi liigset liigutust. Kui võimalik, tuleb töölisele võimaldada töötada istudes. Istudes kulub keha tasakaalus hoidmiseks 4% inimese energiast. Seistes kulub energiat 12% ja kummargil asendis 55%. Hea on töötada oma soovi kohaselt püstivõi istudes. Ideaalne tööiste on toega ja reguleeritav. Igal esemel olgu kindel harjumuslik koht. Seejuures sagedamini kasutatavad esemed asetsegu lähemal. Töökohal peab olema normaalse tugevusega valgus. Laevalgustus peab olema igal juhtumil, et likvideerida valguskontrastid. Kohtvalgustus on vajalik teatavate tööde tegemisel. Kõigil valgustitel peavad olema katted. Ventilatsioon on vajalik kahjulike gaaside eemaldamiseks tekkekohtadelt. Temperatuur, niiskus, puhtus ja tolmusisaldus õhus sõltuvad tootmis-
harust.

4. TEHNILINE NORMEERIMINE

Töö normeerimise ülesandeks on aidata kaasa töö õigele organiseerimisele ja leida tööaja reserve. Ühiseks aluseks tööde võrdlemisel on aeg, mis kulub ühe või teise töö tegemiseks. Töö ajalise kestuse määritlemisega tegeleb tehniline normeerimine. Normeerimine on poolik, kui ta piirdub aja fikseerimisega. Tuleb ka uurida, kuidas saab tööd teha otstarbekamalt, ja õpetada ratsionaalsemaid töövõtteid.

5. NORMEERIMISE MEETODID

Eristatakse summaarset ja analüütilist normeerimismeetodit. Summaarse normeerimismeetodi puhul uuritakse teatavat tööd või operatsioonitervikuna. Samuti määratakse norm operatsioonile tervikuna. Summaarse normeerimismeetodi puhul tehakse vahet koge-

muslike, statistiliste ja analoogiliste normide vahel. Kogemuslik norm määratakse normeeri ja või meistri kogemuste põhjal, statistiline aga statistiliste andmete põhjal (näiteks keskmiselt vahetuses antud toodangu põhjal) ja analoogiline norm mingi analoogilise töö kestuse põhjal.

Analüütiline norm on tehnilise normi esindaja. Norm koosneb üksikosadest. Analüüsitakse iga operatsiooni ja liigutust. Kasutatakse kronometraaži ja arvestatakse seadme võimsust (nii võis kronometraaži ajal masin töötada aeglasemalt). Eristatakse arvestuslikku ja eksperimentaalset meetodit. Arvestusliku meetodi puhul võetakse aluseks masina kiirus. Eksperimentaalse meetodi puhul võetakse arvesse, kas tööline suudab vahetuse vältel sammu pidada masina teoreetilise võimsuse tempoga. Tavaliselt tuleb normi väljatöötamisel arvestada mõlemaid mooduseid. Tehnilised normid on ülekaalus masstootmises. Statistilisi ja kogemuslikke norme rakendatakse enamasti individuaal- ja väikeseeriatootmises. Tehnilise normi ületamine ei tohiks keskmiselt ületada 120%.

6. TÖÖAJAKULUDE UURIMISE VIISID

Tööpäeva pildistamise puhul jälgitakse kogu tööaega vahetuse või pikema aja vältel. Aeg määratakse tavaliselt 1 - 0,5-minutilise täpsusega.

Kronometraažiga haaratakse tavaliselt operatsiooni ja selle üksikosi. Mõõdetakse mitmel korral ja erinevaid tööliste gruppe. Saadud keskmine aeg jääb normi aluseks. Operatsioonile saadud normaaja korrutamisel vastava töö tariifindega saame operatsiooni normatiivse tükitööhinde.

7. TÖÖVILJAKUS

Tööviljakust mõõdetakse ajaühikus valmistatud toodanguhulgaga (tootlusega) või toodanguühikule kulutatud tööaja hulgaga (töömahukusega). Tööviljakuse te üldistavaks näitajaks tööstusette-

võttes on toodanguhulk iga töötaja kohta kas rahalises või naturaalses väljenduses. Seejuures võetakse arvesse tööstuslik tootmispersonal, kelle koosseisu kuuluvad töölised, inseneritehnilised töötajad, teenistujad jne., s.t. kõik, kes on seotud vahetult ettevõtte tootmistegevusega. Arvesse ei võeta kapitaalehituse, elamukommunaalmajanduse, sõuklate jne. töötajaid.

Tööviljakuse tõstmine on kommunistliku tootmistaseme saavutamise ja materiaalsete hüvede külluse loomise otsustav eeltingimus. Igas ettevõttes on peamisteks tööviljakuse kasvu reservideks:

1. toodanguühiku töömahukuse vähendamine.
2. töötaja parem ärakasutamine;
3. põhitöölise osatähtsuse suurendamine töötajate üldarvus.

Toodanguühiku töömahukuse vähendamine on saavutatud tootmise mehhaniseerimise ja automatiseerimise teel, progressiivse tehnoloogia, toodete konstruktsiooni täiustamise ja tootmise organiseerimise eesrindlike meetodite juurutamise teel.

8. TÖÖTASUSÜSTEEMID

Põhilisteks palgavormideks sotsialistlikus tööstusettevõttes on tükipalk ja ajapalk. Eristatakse otsest tükitööd ja preemiaalset tükitööd, lihtsat ajapalka ja preemiaalset ajapalka. Tükipalga korral sõltub töötaja palk tema poolt valmistatud toodangu hulgast ja toodanguühiku hindest. Ajapalga puhul tasutakse tööli- sele vastavalt tema poolt töötatud ajale ja tariifijärgule. Nii aja- kui tükitöölisi tasustatakse mitmesuguste preemiaalsüsteemide alusel vastavalt kehtivatele eeskirjadele, mis määravad kindlaks töötajate õiguse lisatasu saamiseks teatud töötulemuste saavutamise puhul. Peale tükipalga ja preemiaalse tükipalga eristatakse veel progressiivset tükipalka. Viimase puhul tasutakse selle toodangu eest, mis on toodetud üle tootmisülesande kindlaksmääratud protsen- di, kõrgendatud hinnete järgi. Sel juhul kasvab töötaja palk kiiremini kui tööviljakus, sellepärast kasutatakse seda palgasüsteemi ainult erandjuhtudel.

Tallinna Piimatoodete Kombinaadis
kehtivad tariifitõstasud
tunnis, päevas, kuus (rbl.,kop.)

Päevas 8 tundi, kuus 174,6 tundi

Jrk. nr.	Tõelõik	T a r i i f i j ä r g u d					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Tootmis- ja abijaos- konnad (väljaarv. mehaanikaosaosk.)	1,0	1,0	1,041	1,081	1,192	1,349
a)	normaalsetes tingimus- tes, tunnis	-34,4	-34,4	-35,8	-37,2	-41,0	-46,4
	sama päevas	2.75,2	2.75,2	2.86,4	2.97,6	3.28,0	3.71,2
	sama kuus	60.06	60.06	62.51	64.95	71.59	81.01
b)	rasketel, kuumadel ja tervist kahjustavate tingimustega töödel- tunnis	1,0	1,0	1,039	1,126	1,271	1,439
	sama päevas	-35,8	-35,8	-37,2	-40,3	-45,5	-51,5
	sama kuus	2.86,4	2.86,4	2.97,6	3.22,4	3.64,0	4.12,0
		62.51	62.51	64.95	70.36	79.44	89.92
2.	Piimatoodete alltõstustes ja koorejaamades	1,0	1,0	1,041	1,081	1,125	1,203
	tunnis	-34,4	-34,4	-35,8	-37,2	-38,7	-41,4
	sama päevas	2.75,2	2.75,2	2.86,4	2.97,6	3.09,6	3.31,2
	sama kuus	60.06	60.06	62.51	64.95	67.57	72.28
3.	Mehaanika- ja energiee- tikajaosk.						
a)	normaalsete tingimus- tega töödel: ajatõel tunnis	-34,4	-35,8	-37,2	-38,9	-45,2	-52,6
	sama päevas	2.75,2	2.86,4	2.97,6	3.11,2	3.61,6	4.20,8
	sama kuus	60.06	62.51	64.95	67.92	78.92	91.84
	Normaalsete tingimustega töödel: tükitõel tunnis	-35,8	-37,2	-39,3	-45,1	-52,5	-61,0
	sama päevas	2.86,4	2.97,6	3.14,4	3.60,8	4.20,0	4.88,0
	sama kuus	62.51	64.95	68.62	78.74	91.67	106.51
b)	rasketel, kuumadel ja tervist kahjustavate tingimustega töödel: ajatõel tunnis	-35,8	-37,2	-39,3	-45,1	-52,5	-61,0
	sama päevas	2.86,4	2.97,6	3.14,4	3.60,8	4.20,0	4.88,0
	sama kuus	62.51	64.95	68.62	78.74	91.67	106.51
	rasketel, kuumadel ja tervist kahjustavate tingimustega töödel: tükitõel tunnis	-38,7	-39,5	-45,1	-51,8	-60,2	-70,0
	sama päevas	3.09,6	3.16,0	3.60,8	4.14,4	4.81,6	5.60,0
	sama kuus	67.57	68.97	78.74	90.44	105.11	122.22

ALUS. NSV Liidu liha- ja piimatõstuse ministri käskkiri nr. 402 29.novembrist
1967.aastast.

9. TARIIFISÜSTEEM

Tööd erinevad oma keerukuselt. Tariifisüsteem reguleerib tasu erinevate tööde eest. Kõrgema kvalifikatsiooniga töölised teevad keerukamaid töid ja saavad enam tasu. Tariifiteatmikus on andmed põhiliste tööde keerukusastmete kohta kõikides tööstusharudes. Põhimõtteliselt peab vastava keerukusastmega töid sooritama tööline, kel on vajalik kategooria. Tariifiteatmikus on ühtlasi andmed, mida vastava tariifijärguga tööline peab teadma ja oskama. Tariifivõrgus on toodud tasumäärad vastava tariifijärgu tööle ja tasujärkude omavahelised suhted. Enamikus kutsealadel on 6 tariifijärku. Suhe I ja VI tariifijärgu tasu vahel on normaalselt 1,8 - 2, s.t. VI tariifijärgu tunnitasu on 1,8 - 2 korda kõrgem I tariifijärgu tasust. Skaala on geomeetriliselt progresseeruv, see tähendab, et iga järgmise tariifi tunnitasu on samakordselt kõrgem madalama tariifi tunnitasust. Eri tööstusharudes on tariifimäärad erinevad. Erinev on tariifimäär ka aja- ja tükitööl, kuna viimane on reeglina pingelisem.

Käesoleval ajal on koefitsient I ja VI kategooria vahel madalam seoses madalamate tariifitasude töstmisega.

10. TOOTMISE PLANEERIMINE. RENTAABLUS. ISEMAJANDAMINE

Riiklik plaan on rahvamajanduse, üksikute rahvamajandusharude ja ettevõtete arendamine teaduslikult põhjendatud programm. Planeerimine on võimalik ainult sotsialismi tingimustes, kus kõik tehased, masinad, tootmisvahendid kuuluvad kogu rahvale, kus tootmine toimub kõigi töötajate huvides.

Olenevalt perioodi kestusest, mille jaoks plaanitülesandeid välja töötatakse, jagunevad plaanid perspektiivseteks ja jooksvateks. Perspektiivplaanid koostatakse viieks ja rohkemaks aastaks. Iga aasta koostatakse jooksvad plaanid. Ettevõtte jooksva aasta plaani on tehnika-, tootmis- ja finantsplaan (TTF-plaan). TTF-plaan vastab kolmele peaküsimusele: mida ja missuguste tulemustega peab ettevõtte välja laskma, missuguseid ressursse (allikaid)

ta selleks vajab, missuguseid abinõusid tuleb plaani täitmiseks rakendada. Kõik TTF plaani osad on üksteisega tihedalt seotud. Ei saa koostada finantsplaani, kui ei tunta omahinnaplaani, omahinnaplaani ei saa koostada tööjõuplaani või organisatsiooniliste ja tehniliste abinõude plaani arvestamata jne.

Ettevõtte kui terviku plaani koostamisega planeerimistöö veel ei lõpe. Plaaniülesanded viiakse nende täitjateni - iga tsehhi, jaoskonna ja töökohani. TTF-plaani alusel koostatakse kuuplaanid ning operatiivsed dekaadi-, päeva-, vahetus- ja mõnikord ka tunniülesanded.

Toodangu väljalaskeplaani täitmist kontrollitakse, kõrvutades tegelikke töötulemusi plaaninäitajatega.

Ettevõtte põhinäitajateks on realiseeritud toodangu maht rahalises väljenduses, toodangu nomenklatuur, kasum ja rentaablus. Peale selle kinnitatakse ettevõttele veel üldine palgafond, vahekorrad eelarvega, kapitaalmahutuste plaanid ja ülesanded kvaliteedi ning uute toodete väljalaske alal.

Ettevõtted saavad rahalisi tulusid põhiliselt toodangu või teenuste realiseerimisest. Oma toodangut realiseerivad ettevõtted kas tööstuse hulgihindades (koos käibemaksuga) või ettevõtte hulgihindades (ilma käibemaksuta). Piimatööstuse ettevõtetes on kasutusel ettevõtte hulgihinnad. Realiseerituks loetakse toodang sellisel juhul, kui ta on ostjale müüdud ja raha on müüjale-ettevõttele laekunud.

Realiseeritud toodangu omahinna ja selle eest ettevõtte hulgihindades saadud sissetuleku vahe moodustab toodangu realiseerimisest saadud kasumi või kahjumi. Toodangu omahind on kõikide nende kulude summa rahalises väljenduses, mida ettevõtte on toodangu valmistamise ja realiseerimisega seoses teinud, üksikute kululiikide vahetõttel moodustab omahinna struktuuri. Omahinna kulukirjeteks on: 1) tooraine ja materjalid; 2) tehnoloogiliseks otstarbeks minev kütus ja energia; 3) tootmistööliste põhipalk; 4) tsehhikulud; 5) tehase üldkulud; 6) praagikahjud; 7) tootmisvälised kulud. Toodangu omahinna pidevast alandamisest sõltuvad sotsialistliku majanduse edusammud. Majanduslase iseseisvuse kindlustamiseks saab ettevõtte riigilt enda käsutusse tootmis- ja majanduslikuks tegev-

seks vajalikud tootmisvahendid.

Igas ettevõttes toimuv tootmisprotsess eeldab inimeste töö ühendamist tootmisvahenditega. Tootmisvahendid on tootmisprotsessi materiaalsed elemendid - masinad, mehhanismid, transpordivahendid, tooraine, materjalid jne. Sotsialismi tingimustes on tootmisvahendid ühiskondlikuks omandiks ja neid nimetatakse ettevõtte tootmisfondiks. Tootmisvahendid jagunevad põhifondideks ja käibefondideks. Põhifondide hulka kuuluvad: hooned, masinad ja seadmed, mõõtmis- ja reguleerimisaparaadid, laboratooriumiseadmed, jõumasinad ja seadmed, rajatised, ülekandemehhanismid jne. Põhifondid võtavad tootmisprotsessist osa korduvalt ja kannavad oma väärtuse valmistatavale toodangule üle osakaupa pikema aja vältel nn. amortisatsiooni näol. Käibefondideks on: tooraine, materjalide, kütuse, taara ja valmistoodangu varud, mis on ettevõttes olemas selleks, et tagada tootmise normaalset kulgu, kuid samal ajal ei tohi lubada ettevõttes liigsete varude loomist, sest see vähendab tootmisvarude kasutamise efektiivsust ja tekitab rahvamajandusele suurt kahju. Selle vältimiseks on ettevõttele kinnitatud käibefondi varude normid ja selle tõttu nimetatakse neid vahendeid ka normeeritud vahenditeks.

Kui ettevõtte tulud ületavad kulud, siis näitab see ettevõtte tulutoovust - rentaablust. Ettevõtte rentaabluse näitaja on üldistav näitaja, mis näitab, kui suure majandusliku efektiivsusega on ettevõtte teatud aja jooksul töötanud. Rentaabluse aste kujutab endast kasumi ja tootmise põhifondide ja käibefondide maksumuse suhet protsentides. Näiteks: kui ettevõtte kasum on 2,5 milj.rbl. ja põhi- ning käibefondid moodustavad ettevõttes 5 miljonit rbl., siis on rentaabluse aste

$$\frac{2,5}{5} \times 100 = 50\%.$$

Tootmise rentaabluse tõstmine on iga sotsialistliku ettevõtte tähtsamaid ülesandeid. Peamine tee ettevõtte rentaabluse tõstmiseks on omahinna alandamine. Toodangu omahinna alandamise otsustavaks eeltingimuseks on tööviljakuse tõstmine, ka tooraine ja materjalide kokkuhoiu reserve on igas ettevõttes. Suureks omahinna alandamise allikaks on igasuguste mittetootlike kulude (trahvid, viivised) ja praagi vältimine. Omahinna alandamise eest peetava

võitluse edu sõltub igast töötajast ja eeskätt toodangu loojatest-töolistest.

Tootmisettevõtete tootmis- ja majanduslik tegevus toimub isemajandamise alusel. Isemajandamine on sotsialistlik majandamisemeetod, mille eesmärgiks on plaaniülesannete edukas täitmine, ressursside ratsionaalne kasutamine ja ettevõtte rentaabluse tõstmine. Iga ettevõtte tegevus peab olema organiseeritud nii, et saavutada minimaalsete kulutustega maksimaalseid tulemusi. Igal isemajandaval ettevõttel on oma põhikiri, tal on juriidilise isiku õigused, tal on arvelduskonto Riigipangas, ja iseseisev bilanss. Iga isemajandav ettevõtte on materiaalselt huvitatud paremate töötulemuste saavutamisest, sest tulenevalt saavutatud kasumist ja rentaabluse astmest moodustatakse ettevõttes ergutusfondid, mida kasutatakse nii ettevõtte edasise tootmistegevuse laiendamiseks, kui ka ettevõtte töötajate kultuuriliste ja elukondlike tingimuste parandamiseks, sealhulgas elamuehituseks ning töötajate individuaalseks premeerimiseks. Isemajandavad ettevõtted kannavad ka materiaalselt vastutust oma tegevuse eest. Majanduslepingud näevad ette materiaalseid sanktsioone, toodangu realiseerimisplaanide, samuti kasumiplaanide mittetäitmise korral ja palgafondi ületamise korral kannab ettevõtte vastutust selliselt, et ei moodustata ergutusfonde, riigieelarvesse tähtaegsete eraldiste mitteteostamisel rakendatakse viiviseid jne.

Isemajandamist rakendatakse mitte ainult kogu ettevõtte ulatuses, vaid ka tsehhides, jaoskondades. See on tehasesisene isemajandamine. Isemajandamise sisseviimine tsehhidesse ja jaoskondadesse tähendab kogu kollektiivi mobiliseerimist võitlusse plaani täitmise ja ületamise eest kõigi näitajate osas. Isemajandavale tsehhile antakse tavaliselt plaaniülesanded järgmiste näitajate osas: toodangu väljalase, materjalide, kütuse, elektrienergia kulunormid, tööliste arv ja palgafond, töövilkajaks, omahind kuni tsehhikuludeni.

11. TEHNILINE PROGRESS

Tehniline progress väljendub uute masinate, mehhanismide, spa-

raatide, instrumentide ja materjalide loomises, masinate kasutamissfääri laiendamises, tootmise elektrifitseerimises ja kemiseerimises, tehnoloogiliste protsesside täiustamises ja toodangu valmistamise uute viiside väljatöötamises. Tehnilise progressiga kaasneb tootmise organiseerimise kõige efektiivsemate vormide juurutamine ja tootmise juhtimise meetodite parandamine, kus tehnika leiaks täielikku ja kõrge tootlikkusega kasutamist. Tehniline progress mõjutab tööviljakust mitmesugusel viisil: toodangu täiustamise ja tema valmistamiseks efektiivsemate materjalide kasutamisega; tootlikumate masinate ja mehhanismide konstrueerimise ja töö tehnilise varustatuse tõstmisega, ja progressivsemate töömeetodite juurutamisega.

Võitlus tootmise tehnilise taseme ja tööviljakuse tõstmise eest on seotud väljastatava toodangu täiustamisega, mille valmistamine nõueb kõige vähem tööd ja materiaalseid ressursse. Eriti suur osa on selles täita ettevõtete konstruktoritel ja tehnoloogidel.

Tehniline progress toimub: 1) masina- ja seadmetepargi pideva täiustamise, 2) töötavate seadmete moderniseerimise, 3) tootmisprotsesside mehhaniseerimise ja automatiseerimise teel. Paljudes ettevõtetes on mehhaniseeritud põhitootmise kõrval vähe tähelepanu juhitud vahepealsetele abiprotsessidele, näiteks transpordi- ja remonditöödele. Seetõttu võib sageli kohata nähtust, et abitöölisi on tsehhides rohkem kui põhitootmistöölisi. Ainult kõigi tootmisprotsesside täielik mehhaniseerimine võimaldab tööstusettevõtetes vabastada miljoneid töölisi töömahukate operatsioonide käsitsi sooritamise ja neid tootlikumalt kasutada.

Võitluses kõrge tööviljakuse eest on suur osatähtsus ratsionaliseerijatel. Oma tööga ja taibukusega aitavad nad kiirendada tehnilist progressi ja tootmist paremini organiseerida. Ratsionaliseerimisetepanekute väljatöötamine ei ole ühele inimesele alati jõukohane. Seepärast ühendavad ratsionaliseerijad paljudes ettevõtetes oma jõupingutused ja töötavad kollektiivselt, gruppides ja brigaadides. Ratsionaliseerijate ja leiutajate kogemused ja töö üheskoos on suur jõud, mis on suuteline lahendada suuri ülesandeid.

Ratsionaliseerijate ja leiutajate tööd ettevõttes juhivad ettevõtte ratsionaliseerijate ja leiutajate büroo. Ratsionaliseerijaid ja leiutajaid peab abistama kogu ettevõtte kollektiiv.

II. OHUTUSTEHNIKA PIIMATÖÖSTUSES

1. OHUTUSTEHNIKA ÜLESANDED SOTSIALISTLIKU TOOTMISE TINGIMUSTES

Ohutustehnika ja töökaitse tegeleb tööstuslike ja tervist kahjustavate ohtude ja mõjude uurimisega ning abinõude rakendamisega, et luua igale töötajale normaalsed ja ohutud töötingimused, ennetada ja ära hoida tööstuslike traumasid ning kutsahaigusi. Ohutustehnika eeskirjadest kinnipidamine ja normaalsete töötingimuste loomine on aluseks tööviljakuse tõusule.

Kehtiv seadusandlus määrab ära konkreetseid ametisiiskid, kes on kohustatud tegema ohutustehnika- ja töökaitse-alast tööd ja vastutavad selle eest.

Tööstusettevõtteis lasub üldvastutus direktoril ja peainseneril. Ohutustehnika vaneminsener töötab otsealluvusega peainsenerile ja tema ülesandeks on kogu ettevõtte ohutustehnika- ja töökaitse-alase töö koordineerimine, valitsuse ja kõrgemaalseivate organite poolt kehtestatud seadusandlusest, määrustest, eeskirjadest ja normidest kinnipidamise kontrollimine jms. Tema ette-

kirjutused, käsud ja korraldused kuuluvad tingimusteta täitmisele. Otsesed vastutajad üksikutes töölõikudes on nende töölõikude (osakondade, tsehhide, jaoskondade, töökodade, energiamaandite, laboratooriumide, brigadide, gruppide jne.) juhatajad (vanemmeistrid, meistrid, brigadirid jne.), nende äraolekul - vahetuse juhatajad, meistrid, brigadirid.

Tsehhide, osakondade, jaoskondade ja teiste ülalnimetatud töölõikude otsesed juhatajad (vanemmeistrid, meistrid jne.) on kohustatud organiseerima ja vastutama oma töölõigis kogu ohutustehnika- ja töökaitse-alase töö eest, õpetama töölisteile ohutuid töövõtteid, õigeaegselt andma ja vormistama seadusega kehtestatud ohutustehnika-alaseid instruktaaže (samuti need välja töötama), suunama väljaõppele suurema ohtlikkusega tööalade puhul, kontrollima alacaliste ja rasedate naiste tööd, avastama ohutustehnika-alaseid puudusi ja nõudma nende kiiret kõrvaldamist, juurdlema õnnetusjuhtumeid, kontrollima instruksioonide, eeskirjade ja tööseadusandluse

sätete täitmist jne. Kaasvastutajateks ja kontrollijateks on ettevõttes kõik insener-tehnilised töötajad (peamehaanik, peaenergeetik, tehnoloogid, seadmete, remondi- ja ehitusinsenerid jne.) igaüks oma tööloõigu ja tööülesannete piires.

Süüdlased ohutustehnika ja +töökaitse-alaste, seaduste, määruste, eeskirjade, normide jne. rikkumises vastutavad administratiivselt või kohtulikult vastavalt kehtivale seadusandlusele.

2. OHUTUSTEHNIKA JÄRELEVALVE ORGANID

Ohutustehnika ja töökaitse kontroll- ja järelevalveorganiteks on seadusandlusega kehtestatud:

1. Ametiühingute Nõukogu.
2. Ametiühingu vabariiklik komitee.
3. Riiklik Tehnilise ja Mäejärelevalve Inspektsioon.
4. Riiklik Energiajärelevalve Inspektsioon.
5. Riiklik Sanitaarinspektsioon.
6. Prokuratuur.
7. Tööstusharude ministeeriumid.

Kõik ülalnimetatud organid tegutsevad oma põhimääruste alusel, millel on fikseeritud nende kohustused ja õigused. Nende poolt antud käsud, korraldused, ettekirjutused jne. kuuluvad tingimusteta täitmisele ettevõtteis.

3. OHUTUSTEHNIKA ÜLDEESKIRJAD PIIMATÖÖSTUSES

Uued töölisel peavad saama ohutu töötamise alal:

- 1) sissejuhatava üldinstruktaaži;
- 2) töökoha või erialase instruktaaži;
- 3) ohutustehnika ja töökaitse tüüpeeskirjad piimatööstustele.

Sissejuhatav üldinstruktaaž peab haarama kõiki võimalikke ohutusi, mis varitsevad töölisi põhi- ja abitootmise ruumides ning territooriumil.

Ohutustehnika eeskirju tuleb vajaduse korral kohandada iga ettevõtte iseärasusele ja need peab kinnitama direktor või peainsener.

Kõigile uutele töötajatele viib sissejuhatava instruktaaži läbi ohutustehnika vaneminsener, seejärel peab toimuma instrueerimine töökohal (erialal). Peale eelnimetatud instrueerimiste toimuvad perioodilised instrueerimised, nende sagedus on 1 kord kvartalis, s.o. iga 3 kuu järel. Kõik instrueerimiste liigid registreeritakse vastavasse žurnaali, kus tööline kinnitab oma allkirjaga instruktaaži saamist.

Ilma nimetatud instruktaažita ei tohi töölisi tööle rakendada. Komplitseeritud seadmete teenindamisele võib lubada ainult neid töölisi, kes on saanud vastava väljaõppe.

Suurt tähtsust tuleb omistada järelevalvele ja kontrollile, et töölised täidaksid kõiki eeskirju ja juhendeid. Kontrolli ja nõudlikkuse puudumisel ei võeta instruktaaže vajaliku tõsidusega ja valvsus kaob. Töölisele, kes ei täida ohutustehnika eeskirju, tuleb instruktaaži korrata, eeskirjade süstemaatilist rikkumist tuleb aga vaadelda kui sisekorra eeskirjade rikkumist ja süüdlased võtta distsiplinaarkorras vastutusele. Osa tehnoloogilisi seadmeid on varustatud kontrollmõõteriistadega (termomeetrid, manomeetrid, termograafid), nende töökindlust ja vastavust eeskirjadele tuleb pidevalt kontrollida. Rõhuv enamus tehnoloogilisi seadmeid on seotud elektrimõõteriistadega. Nende kontrollimine, järelevalve, remontimine ja vahetamine kuulub väljaõpetatud elektriku töövaldkonda. Teised töötajad ei tohi neid puudutada.

Lahtist tüüpi elektrimootorid peavad olema kaetud katetega, mis väldib vee sattumist mootoritesse.

4. OHUTUSTEHNICA EESKIRJAD TEHNOOGLILISTE SEADMETE EKSPLUATEERIMISEL

Kõik tehnoloogilised seadmed (masinad, agregaadid, tankid, mahutid jne.) tuleb paigutada selliselt, et oleks võimalik neid ohutult ja mugavalt teenindada, tööprotsessi vältel remontida, seadistada jne. Selleks on vaja rangelt kinni pidada eeskirjades ette-

nähtud normidest, mis näevad ette kindlaid mõõtmeid läbikäikudele, seadnete omavahelisi kaugusi ning seadmete ja seinte vahelisi kaugusi. Seadmed tuleb kinnitada järgalt, et vältida vibreerimist, mis võib tekitada seadmete paigaltnihkumisi, kukkumist ja müra. Kõik seadmete liikuvad osad peavad olema kaitstud.

Piimatorustik, mis läbib tsehhe, peab olema tugevasti kinnitatud ja kergesti lahtivõetav pesemiseks.

Aurutorustikule, mis juhib auru aparaatidesse, tuleb paigaldada sulgventiilid. Need peavad olema seadme vahetus läheduses kergesti kättesaadaval kohal ning nende tihendid kindlad, mis ei lase läbi auru. Sama kehtib ka kuumaveetorustike kohta. Seadmete juhtimisdetailid (käivitus- ja seiskamisnupud, vinnakülilitid jne.) tuleb paigaldada selliselt, et oleks välditud igasugune võimalus nende iseenesest sisselülitamiseks. Käivitusnupp peab olema süvistatud ja punase värvusega. Kõik ülalnimetatud juhtimisdetailid tuleb märgistada vastavate sildikeste ja kirjadega.

Eriti ohtlike seadmete (valtsid, segistid jt.) juhtimisdetailid tuleb blokeerida, et oleks tagatud seadme automaatne peatamine, samuti ei tohi lubada teenindada selliseid seadmeid töötajatel, kes pole saanud spetsiaalset väljaõpet ja on atesteerimata.

Eriti ohtlike seadmete remontimisel, pesemisel, õlitamisel jne. tuleb ohutu töö tagamiseks veel välja panna hoiatavad sildid tekstidega:

"Mitte lülitada, inimesed töötavad"

"Remont"

"Pesemine"

Torustikud, mis juhivad auru, kuuma vett ja ammoniaaki peavad olema isoleeritud ja värvitud ettenähtud toonides:

aurutoru - punane

kuumaveetoru - helesinine, punaste põikviirudega

ammoniaagitoru - (imevpoolel) - sinine

" - (vedel) - kollane

5. SURVEMAHUTID

Kõik survemahutid (keedukatlad, vaakuumaparaadid, aurusärgid jne.), mis töötavad üle 0,7 atü rõhu all, kuuluvad NSV Liidu Riik-

liku Tehnilise ja Mäejärelevalve Inspektsiooni kontrollimisele.

Iga survemahuti peab olema varustatud eeskirjades ("Survemahutite ehituse ja ohutu eksploatatsiooni eeskirjad", kinnitatud NSVL Tehnilise ja Mäejärelevalve Komitee poolt 17.12.1956.a.) ettenähtud alljärgneva aparatuuriga:

a) sulgemisseadmetega mahuti lahutamiseks selle juurdevoolutorustikust, samuti mahutist väljaviivast auru-, gaasi- või vedelikutorust;

b) seadmetega mahutis oleva keskkonna eemaldamiseks, mahuti läbipuhumiseks ja kondensaadi kõrvaldamiseks;

c) manomeetriga;

d) vähemalt ühe hoovaga või vedrukaitseklapiga;

e) vedelikunivoo näitajaga.

Manomeetreid tuleb kontrollida ja plommida vähemalt 1 kord 12 kuu jooksul. On keelatud kasutada manomeetreid, millel:

a) puudub plomm;

b) on möödunud kontrollimise tähtaeg;

c) on purunenud klaas;

d) osutid ei lähe skaala nullpunkti tagasi, on väljalülitatud olukorras.

Ülalkirjeldatud survemahutid kuuluvad passistamisele ja enne töösse rakendamist registreerimisele NSV Liidu Riikliku ja Tehnilise Mäejärelevalve Komitee vabariiklikus järelevalve organis. Survemahutid kuuluvad inspektsiooni poolt perioodiliste järelevaatuste alla.

1. Sisemine ülevaatus - 1 kord nelja aasta jooksul.

2. Veedurveproov - 1 kord kaheksa aasta jooksul.

Väljaspool järjekorda tuleb survemahuteid kontrollida järgmistel juhtudel:

1. Pärast remonti või rekonstrueerimist.

2. Kui mahuti seisis enne käikulaskmist tegevuseta üle ühe aasta (välja arvatud seismine laos).

3. Mahuti demonteerimisel ja uude kohta monteerimisel.

4. Järelevalveinspektori äranägemisel ja põhjendamisel.

6. KAITSESEADMED

Seadmete (agregaadid, tööpingid jne.) juures tuleb lugeda ohtlikuks kõik liikuvad ja pöörlevad elemendid, mis ei ole kaitsekatetega varjatud. Ohtlikumad neist on väljaulatuvad elemendid. Seadusandlusega on kehtestatud, et kõikide seadmete ohtlikud kohad ja osad peavad olema otstarbekohaselt kaitstud.

Kaitsekatetele esitatavad nõuded:

- 1) tõkestama tööliste juurdepääsu ohtlikule kohale;
- 2) olema küllalt tugev;
- 3) konstruktsioon lihtne ja otstarbekohane;
- 4) vastama tehnoloogilisele protsessile.

Kaitsekatted ei tohi segada tööprotsessi. Kehtib range nõue, et peale seadme remonti, õlitamist, puhastamist jne., kus kaitseid eemaldatakse, tuleb tingimata need tagasi asetada.

Peale ülalkirjeldatud kaitsekatete tuleb ohutustehnikas kasutada automaatseid kaitseseadmeid, nagu:

- 1) elektriblokeeringud;
- 2) kaitseventiilid;
- 3) elektriseadmete kaitse, maandamine jne.

7. TÖÖSTUSTERVISHOID

Vastavalt Töökoodeksi § 138 tuleb uute, rekonstrueeritud või uute seadmetega varustatud piimatööstuste eksploatatsiooni andmine kooskõlastada riikliku sanitaar- ja a/u. nõukogu tehnilise inspektoriga. Rangel tuleb kinni pidada ja täita "Tööstusettevõtete projekteerimise sanitaarnorme" (H 101-54), mis näevad ette nõudeid ettevõtte territooriumi, vesivarustuse, kanalisatsiooni, veepuhastusseadmete, kütmise, ventilatsiooni, valgustuse, tootmis- ja abiruumide jne. kohta. Kõigisse neisse nõudeisse on paigutatud ka tööstustervishoiu tegurid.

Tööstustervishoiu ülesandeks on tööstuses esinevate kahjulike tegurite uurimine, mis mõjuvad negatiivselt töötaja tervisele ja töövõimele ning soodustavad õnnetusjuhtumite tekkimist, samuti nen-

de mõjude likvideerimiseks sanitaartechniliste ja profülaktiliste abinõude rakendamist. Õeldu kehtib alates uute tööstusettevõtete, tsehhide, töökodade, sanitaarsõlmede jne. rajamisest ja ehitamisest ning lõpetades iga üksiku töötaja töökohaga.

Negatiivsed mõjud inimorganismile, millised halvavad tervist ja tööd, on: puudulik valgustus, mikrokliima (õhu saastumine ja temperatuur), müra, vibratsioon, niiskus, tuuletõmbus jne.

Puudulikult (alla normi) valgustatud töökohal võib kergesti tekkida õnnetusjuhtumeid, kuna töötaja ei näe varitsevat ohtu. Liiga ereda ja varjamata (kuplitega) valgusallika puhul võib see pimestada silmi sellisel määral, et töötaja ei märka varitsevat ohtu. Statistiliselt on kindlaks tehtud, et puudulik või ülitugev valgustus on otseseks põhjuseks lühinägelikkuse tekkimisel, samuti kahanab töö produktiivsust.

Ülaltoodu tingib mõõdapääsmatu vajaduse valgustada töökohti vastavalt ettenähtud normidele ja varjestada valgusallikad.

Tööstusruumide mikrokliimale avaldab mõju rida tegureid: temperatuur, väliskeskkond, niiskus, aurud, gaasid, tolm jne. Kõigi nende tegurite kohta on uurimuste tulemusena kehtestatud normatiivid, millest mittekinnipidamine võib soodustada õnnetusjuhtumite tekkimist, terviserikkeid ja kutsehaigusi.

Üle normi temperatuuri põhjustavaiks soojusallikaiks on tavaliselt mõnede aparaatide, torustike, katelde, kuivatite jne. välispinnad, sellise olukorra vältimiseks isoleeritakse need võimaluse piires.

Tööstusruumide temperatuurinormid on eeskirjadega kindlaks määratud.

Tööstusruumide õhuniiskus oleneb atmosfäärilistest tingimustest ja tehnoloogilistest protsessidest. Meie kohas on kindlustada töötajatele niiskuse suhtes normatiividekohane mikrokliima, kuna liigne niiskus teatavasti soodustab mitmesuguste haiguste teket ja süvendab kõiki reumaatilisi haigusi.

Aurud, gaasid ja tolm mõjuvad töötajale kas uimastavalt või ärritavalt, halvates mõtlemisprotsessi ja tähelepanuvõimet. Suur osa aurudest, gaasidest ja tolmust on mürgised, kui nende kontsentratsioon õhus ületab lubatava piiri, mis on kindlaks määratud eeskirjades.

Tööstuslik müra mõjub halvasti kuulmisorganitele, kesknärvisüsteemile, vererõhule peaaegu jne. Müra vastu võitlemine algab juba ettevõtte rajamisel ja ehitamisel, tootmistehnoloogia, mehhanismide, seadmete konstrueerimisel ja monteerimisel.

Mürarikastes keskkonnades tuleb teha vastavaid mõõtmisi ja eeskirjades ettenähtud normide ületamisel tuleb leida vahendeid ja võimalusi müra vähendamiseks või likvideerimiseks.

8. TÖÖNNETUSTE PÕHJUSED JA NENDE VÄLTIMINE

Tööstuslikeks ohtudeks loetakse töökohtadel varitsevaid ohte, mis on tingitud seadmete, konstruktsioonide, tööriistade (vahendite) juures esinevatest puudustest. Need ohud võivad tuleneda samuti ebaõigetest töövõtetest, töö ja töökoha (põrandad, seadmete paigutus, töökoha ümbrus jne.) ebaõigest organiseerimisest ja tööliste teadmatusest.

Sagedamini esinevateks ohtudeks on: kukkumis-, haaramis-, löögi-, libisemis-, löike-, põletus-, varisemis-, plahvatus-, mürgitusohud ja elektrilöögid.

Kukkumist võivad põhjustada käimine libedatel või auklikel põrandatel (territooriumil, teeosal), käsipuude või äärelüüsi puudumine töölavadel, tellingutel, treppidel, või viimaste ülekoormamise või nõrga konstruktsiooni tõttu; risustatud töökohad ja läbikäigud, töötamine kõrgustes ilma kaitsevõtta jne.

Haaramisohud esineb kõikide masinate ja mehhanismide juures, kus puuduvad või on ebaõigesti paigaldatud kaitsetõkked liikuvate osade kaitseks. Ohtlikumad neist on valtsid, rihtm- ja hammasajamid, võllid, transportöörid, mehaanilised saed jne.

Ohtlikeks võivad kujuneda ka lipendavad rõivad ja lahtised juuksed.

Löögioht esineb tavaliselt tööde juures, kus on karta esemete (materjalid, tööriistad, tõstetavad raskused jms.) kukkumist, samuti lendavad killud, tükid, treilaastud, mehhanismide väljaulatuvad osad jne.

Löikeohud esineb tööriistadega ja seadmetega töötamisel, mil-

lel on lõiketerad; aga samuti töödel, kus võib kokku puutuda teravate esemetega, nagu purunenud klaastaara, plekk jne. Eriti ohtlikud on puidutöötlemismasinad, millel on kiiresti liikuvad lõiketerad.

Põletusohht esineb tööde juures, kus töötaja kehaosad võivad kokku puutuda kuumade pindade, vedelike, auru, massi, gaaside või otseselt leegiga. Samuti tekitavad raskeid põletusi happed ja alused.

Varisemisoht esineb kaevamistel maapinnal, konstruktsioonide juures, kui nende üksikud osad ei ole vajalikult tugevasti kinnitatud või on tekkinud nende ülekoormamine. Varisemisohud esinevad ka ladudes ja ruumides, kus hoitakse ebaõigesti virnastatud materjale.

Plahvatusohht tekib mitmesuguste aurude, gaaside ja tolmu plahvatusohtliku kontsentratsiooni puhul, mis võivad kergesti süttida ja plahvatada lahtise tule või juhusliku elektrisädeme tõttu. Raskeid plahvatusi ja lõhkemisi võivad tekitada kõik surve all olevad seadmed (aurukatlad, survemahutid, kompressorid, õhu- ja gaasiballoonid jne.), kui neid ei eksploateerita eeskirjade kohaselt ja puuduvad ettenähtud kaitsearmatuurid.

Mürgitusohht esineb tööde juures, kus kogunevad või eralduvad suurtes kontsentratsioonides mürgised aurud või gaasid (kemikaalide ja gaaside mahutid, balloonid; ruumides, kus neid hoitakse ja kasutatakse).

Elektrilöögiohtu võivad põhjustada maandamata elektri-seadmed, mis töötavad elektrimootori abil, ja teised pinges all olevad osad (juhtmestik). Seega on elementaarseks nõudeks maandada eeskirjadekohaselt kõik elektrimootorid, trafod, elektrilised käsitööriistad, lülitite ja jaotus- ning juhtimiskilpide metallraamistikud ja alustoed, elektrijuhtmete metallkestad, metallist keevituslauad. Maandusseadeldiste kvaliteedi kontrollimiseks tuleb teha ülevaatusi koos nende takistuste mõõtmisega vähemalt üks kord aastas, ettenähtud korras.

Kõigisse ülaltoodud ohtudesse ei tule suhtuda kui paratamatuisse nähtustesse, mis alati kaasnevad teatud töö või kutsealaga. Kaasaegse tehnika ja teaduse baasil tegelevad vastavad uurimisinstiitudid alaliselt ohutustehnika- ja töökaitse-alaste küsimustega,

et leida uusi ja tõhusamaid abinõusid töötajate elu ja tervise kaitseks. Samade küsimustega tegelevad ka ametiühingu ja tervishoiu-organid.

Uurimuste ja analüüside varal on välja töötatud vastuabinõud kõigile ülal loetletud ohtudele. Kõik need abinõud on kehtestatud seadusandlikus korras ja kuuluvad tingimusteta rakendamisele ettevõt- teis.

Eeskirjade rikkumised võivad aga põhjustada õnnetusjuhtumeid, mis on kirjeldatud ülalpool.

9. KÕRGENDATUD OHTLIKKUSEGA TÖÖLÕIGUD

Rida kutsealasid loetakse kõrgendatud ohtlikkusega töölõiku- deks seepärast, et nendes varitsevad ohud võivad endaga kaasa tuua raskeid õnnetusi ja avariisid ning ohustavad kaastöötajaid. Siia kuuluvad katlakütjad, elektrikud, külmutuskompressorite masi- nistid, keevitajad, akumulaatorveokite ja tõstemehhanismide juhid ja liftöörid. Seepärast tuleb administratsioonil nendes töölõiku- des eriti rangelt kinni pidada kehtestatud eeskirjadest, kontrol- lida süstemaatiliselt põhi- ja abiseadmete tehnilist korrasolekut, milliseid ekspluateeritakse nimetatud töölõikudes, mitte lubada nendele töödele ilma vastava kvalifikatsioonita isikuid, kontrolli- da iga aasta nende teadmisi (korduskatsed koos atesteerimisega), or- ganiseerides eelnevalt vastavaid seminare-õppusi.

10. RASKUSTE TEISALDAMINE

Raskuste teisaldamine käsitsi on küllaltki ohtlik töö, mis nõuab teadmisi, kogemusi ja ranget kontrolli töödejuhatajalt. Es- maseks nõudeks on kinnipidamine kehtestatud raskuste tõstmise piir- normidest. Suuremate raskuste teisaldamine tööliste gruppide poolt peab toimuma ainult vilunud ning teadliku töödejuhataja juhtimisel ja järelevalvel.

Mehhaniseeritud tõstevahendid (talid, vintsid, plokid jne.)

kuuluvad kohustuslikule kontrollimisele ja iga-aastasele katsetamisele, mis koosneb nende tõstetetailide (trossid, ketid, konksud ning muud põhi- ja abihaardeseadmed) proovimisest staatiliselt (paigalseisul) ja dünaamiliselt (liikumisel).

Kõik kontrollimiste ja katsetamiste tulemused tuleb kanda selleks iga tõsteseadme kohta avatud nöörraamatusse.

Igasugused tõstemasinad (iga tüüpi liftid, kraanad, ekskavaatorid jne.) kuuluvad NSV Liidu Riikliku Tehnilise ja Määräjärelvalve Inspektsioonis registreerimisele ning kontrollimisele. Samuti võib nende tõsteseadmete juhtideks määrata ainult eriväljaõppe saanud ja atesteeritud isikuid.

11. INDIVIDUAALNE KAITSEVARUSTUS JA ERIRIIVASTUS

Paljude tööülesannete täitmisel on ette nähtud individuaalseid kaitsevahendeid (kummikindaid, kaitseprille, respiraatoreid, kaitsevööd, gaasitorbikud, kõrvakaitsed, kilbid ning eririietus ja -jalatsid.

Kõigil nendel on oma otstarve töötajate keha või üksikute kehaosade ja organite kaitsmiseks vigastuste ning tervist kahjustavate mõjude eest ning nende kasutamine on kohustuslik tööloikudes, kus see on ette nähtud ja normid kinnitatud.

Tootmisjuhid on kohustatud nõudma ja kontrollima individuaalsete kaitsevahendite ja eririietuse ning -jalatsite kasutamist.

Elektriohutuse kindlustamiseks ettenähtud individuaalkaitsevahendid (dielektrilised kindad, matid, kalossid jne.) kuuluvad kohustuslikus korras teimimisele eeskirjades ettenähtud sagedusega.

12. KUTSEHAIGUSED

Kutsehaigused võivad tekkida:

1) töö ebaõigest organiseerimisest tulenevatest mõjudest (üksikute lihasegruppide, elundite, meelegaorganite või närvisüsteemi ülepingutamise jne.);

2) tehnoloogiliste protsesside mõjudest (mürgised aurud, gaasid, tolm, mürgised toorained, müra, vibratsioon);

3) töökoha üldtingimustest tulenevad mõjud (ebaõige temperatuur, niiskus, õhu vähesus jne.) võivad põhjustada tõsiseid ja jäävaid terviserikkeid töölistele. Seepärast tuleb ettevõttes traumatismist vastase võitluse kõrval teha ka profülaktilist tööd kutsehaiguste vältimiseks.

Selleks on vajalik uurida töötingimusi, teha mitmesuguseid analüüse (valgustus, müra, vibratsioon, kahjulikud gaasid jne.), luua töölistele normaalne mikrokliima, vältida tuuletõmbust, varustada töölisi ettenähtud eririietusega jne.

13. TOOTMISKULTUUR

Mitmesugused teadusliku uurimise instituudid on kindlaks teinud, et töötaja ümbrus ja keskkond mõjutab tööprotsessi käiku positiivselt ning tõstab tööviljakust.

Meeldiv ümbrus väsitab töötajaid vähem, mõjub meeleolule soodustavalt, vähendab traumasid.

Tootmiskultuur haarab nii territooriumi kui ka põhi- ja abitootmisruume. Tootmiskultuuri üks olulisemaid probleeme on ka füüsiliselt raskete tööprotsesside mehhaniseerimine.

Vaatame allpool üksikuid tegureid, mis tõstavad tootmiskultuuri.

1. Meeldivad heledad värvitoonid mõjutavad otseselt töötaja esteetilisi tundeid, millega kaasneb tahe teha tööd hästi ja vältida praaki.

2. Kullaldane ja soodne valgus, soovitatav loomulik.

3. Mööbel ja sisekujundus, mis teeb kauniks ettevõtte ruumid.

4. Tööriietus, mis on puhas, terve, sobiv, teeb töötaja tuju rõõmsaks ja töö kulgeb kergemini.

5. Territooriumi heakorrastamine ja haljastamine, puhkeplat-side ja spordiväljakute rajamine.

6. Üldine puhtus ja kord nii ruumides kui ka territooriumil.

7. Tööliste heaolu ja teenindamine (sööklad, riidehoiud, ter-
vishoid, sanitaarsõlmed jne.).

Et kõike seda mahukat tööd läbi viia, tuleb kasutada kunstnike ja spetsialistide abi. Kulutused tasuvad end mitmekordselt.

Ettevõtte väravad ja ukсед - ilule lahti!

III. TULEKAITSE ABINÕUD

1. TULEKAITSE

Vastavalt ENSV Ministrite Nõukogu Määruste Kogu nr. 2 15.I 1964.a. määrusele nr. 6 pannakse vastutus ettevõtetes ja neile kuuluvatel objektidel tuleohutusrežiimist kinnipidamise ja õigeaegse täitmise eest ettevõtete ja objektide juhatajatele.

Vastutus tuleohutuse seisukorra ja vastavate abinõude õigeaegse täitmise eest üksikutes tsehhides, töökohtades, ladudes ja teistel objektidel pannakse isiklikult nende tsehhide, töökodade, ladude jne. juhatajatele ja meistritele. Viimati mainitud vastutavate isikute nimetamine vormistatakse ettevõtte juhataja kaskkirjaga.

Tuletõrje profülaktikaks ja tulekahjude vastu võitlemiseks moodustatakse ettevõtetes ja objektidel vabatahtlikud tuletõrje salgad, samuti moodustatakse alalised tuletõrje-tehnilised komisjonid ettevõtete ja objektide insener-tehniliste töötajate hulgast.

Kõiki uusi töölisi ja teenistujaid tuleb tuletõrjealaselts instrueerida ja korrata seda igal aastal.

2. TULEKAHJUDE TEKKIMISE PÕJUSED

Tulekahjude tekkepõjused on lagunenu ja katkised küttekolded ja elektriseadmed, tuletõrje eeskirjade rikkumine mitmesuguste tööprotsesside läbiviimisel, tulega hooletu ümberkäimine tuleohtlikes töökohtades, ladudes, ruumides ja territooriumil, suitsetamine selleks keelatud paikades. Ettevõtete ruumid ning territoorium peavad olema alati puhtad ja korras, praht ja tootmisjäätisid tuleb süstemaatiliselt ära viia selleks määratud kohta. Tule- ja plahvatus-

ohtlikes piirkondades on suitsetamine keelatud ja sinna tuleb välja panna vastavad keelusildid.

Läbi- ja väljapääsud, trepid ning pööningud peavad olema alati korras ja läbipääsuks vabad.

Tarvitatud (õlised) ja tarvitamata puhastusmaterjalid (kalt-sud, narmad jt.) tuleb hoida eraldi tihedalt suletavate kaantega metallkastides ja töö lõpetamisel tühjendada tarvitatud puhastusmaterjalide kastid; õliga määratud eririietust peab hoidma ainult ülesriputatult.

Kõik tsehhid, töökojad, laod ja ruumid peavad olema varustatud ettenähtud esmaste tulekustutusvahenditega.

Pööninguruume ei tohi kasutada materjalide, taara ja igasuguse koli hoidmiseks.

Pööninguruumid peavad olema lukustatud ja aknad kindlalt suletud ning võtmed selleks määratud kohas, kust neid oleks võimalik igal ajal kätte saada. Võtmete hoidmise koht tuleb märkida pööninguuksele. Tuletõrjeinventar tuleb hoida pidevalt korras ja seda tuleb ka pidevalt kontrollida.

Enne talve tuleb hoolikalt kontrollida kõiki ahje, küttekoldeid, suitsulõõre, korstnajalgu jne.

Ahjude ja nende lähedal ei tohi kuivatada puid, süsi, riideid ega teisi süttivaid materjale ja esemeid.

Pööninguid läbivad korstnad ja suitsulõõrid tuleb valgendada, objekti elektrimajanduse seisukorda tuleb pidevalt jälgida.

Elektrivõrgus ei tohi kasutada mittestandardseid sulavkaitsmeid ega parandada traadiga või mõne muu materjaliga.

Harukarbid peavad olema kaanestatud. Ei tohi kasutada paberist ja muust süttivast materjalist lambivarje, mis oleksid ohtlikult lähedal elektripirnidele.

Mitme voolutarbija lülitamine ühe või mitme juhtme paari kinnitamise teel ühe pistiku harude külge on keelatud.

Ei tohi kasutada elektripliite, mis on asetatud puidust alusele.

Keevitajate tööd tuleohtlike konstruktsioonide läheduses tuleb rangelt kontrollida, hankides eelnevalt peainsenerilt loa ja kutsuda juurde tuletõrjesalga esindaja.

3. TULEKUSTUTUSVAHENDID

Tulekustutusvahendid peavad olema korras ja asuma nähtaval ja juurdepääsetaval kohal.

Tuletõrjekraanid peavad olema kõikides ruumides varustatud plommitud uste, kappidesse paigutatud voolikute ja joatorudega.

Tuletõrje veevõtukohtad peavad olema korrastatud ja juurdepääs neile vaba. Tuleb pidevalt jälgida, et neis oleks küllaldaselt vett, samuti tuleb jälgida, et liivakastides oleks liiva.

Keemilised tulekustutusvahendid (vahtkustutid, süsihappelumega töötavad kustutid) on määratud väikeste, algavate tulekollete kustutamiseks.

Vahtkustutitest kasutatakse peamiselt ОП-3 ja ОП-5 tüüpi kustuteid. Neid ei tohi kasutada pinge all olevate elektriseadmete ja -juhtmete kustutamisel.

Süsihappelumega töötavatest kustutitest on enam kasutatavad ОУ-2, ОУ-5 ja ОУ-8. Neid võib kasutada nii tahkete ainete, kergesti süttivate ja põlevvedelike kui ka pinge all olevate elektriseadmete ja -juhtmete kustutamiseks.

Laetud kustuteid tuleb hoida korras ja kustutamisoluliseks, paigutatud seinale hästi nähtavasse ja ligipääsetavasse kohta.

Vahtkustutite laenguid tuleb uuendada kaks korda aastas (suve- ja talveperioodiks) samuti tuleb kontrollida nende kerde sisemise lakikihi ja välisvärvi seisukorda.

Keemilistel tulekustutitel peab olema kinnitatud lipik, millel on märged viimase laadimise kuupäeva kohta.

Koostanud

Tallinna Piimatoodete

Kombinaadi ohutustehnika vaneminsener

O. Kitsing

IV. MIKROBIOLOOGIA

Mikrobioloogia on teadus, mis uurib väikseimate elusorganismide - mikroobide eluavaldusi.

Sõna "mikrobioloogia" koosneb kreekakeelsetest sõnadest mikro = väike, bios = elu ja logos = teadus. Enamik mikroobidest on nähtavad ainult mikroskoobis. Mõningad mikroorganismid on nähtavad ainult elektronmikroskoobis, mis võib anda kuni 100 000-kordse suurenduse.

Mikrobioloogia on suhteliselt noor teadusharu. Mikroorganismide teadusliku uurimisega tegi algust 17. sajandil hollandlane Anton Leeuwenhock. Ta vaatles esimesena omatehtud mikroskoobiga mikroobe ja kirjeldas esimesena mikroorganisme.

Prantsuse teadlase Louis Pasteuri töödega 19. sajandil saab alguse ka mikroorganismide füsioloogia uurimine. L. Pasteur seletas esimesena ära käärimisprotsessi olemuse. Ta uuris ka mõningaid haigusi ja nende tekitajaid.

Kochi, Metšnikovi ja teiste töödega tõestati lõplikult, et nakkushaigusi kutsuvad esile mikroorganismid. Metšnikovile kuulub fagotsütoosi teooria, s.o. loom- ja inimorganismi võitlus haigust tekitavate bakteritega.

20. sajandil toimub mikrobioloogia areng väga kiiresti. Nüüd on kõigile selge, et mikroorganisme leidub kõikjal, nii õhus, vees ja mullas, eriti palju mikroorganisme eraldatakse inimese ja loomade ekskrementidega. Mikroorganismide abil toimub orgaanilise aine lagunemine. Looduses toimub mikroorganismide abil pidev aine ringkäik, ilma milleta pole elu võimalik.

Mikroorganismide mõõtmised väljenduvad mikronites, seega mahu-

vad nad kõikjale (1 mikron = 0,001 mm). Näiteks ulatub hapupiimas mikroorganismide arv 1 ml-s 300-400 miljonini, puhtalt lüpsitud piimas sisaldub 300-500 mikroorganismi 1 ml-s.

Mikrobioloogiat tundes saame luua tingimused kasulike mikroobide arenguks ja pidurdada või hävitada kahjulikke mikroorganisme, suunata tootmisprotsessi vajalikud suunad ja saavutada vajalikku toodangu kvaliteeti.

1. MIKROOBIDE PEAMISED GRUPID

Piimas ja piimasaadustes esinevad põhiliselt järgmised mikroorganismid: bakterid, pärmid ja hallitused.

a) Bakterid

Bakteriraku ehitus.

Bakterid on üherakulised olevused, kogu nende elutegevus toimub ühes rakus. Iga rakk on iseseisev olevus ka sel juhul, kui mitu rakku koos püsivad ja bakterite kobara moodustavad. Bakteriraku mõõtmed on mitmesugused, enamiku kerakujuliste bakterite mõõtmed on 1 - 2 mikronit. Pulgakujuliste bakterite pikkus on enamasti 1 - 4 mikronit, laius 0,5 - 1,0 mikronit.

Bakteriraku olulisteks osadeks on protoplasma ehk raku lima ja seda ümbritsev rakukest. Protoplasma täidab kogu raku, see on värvitu, veniv kolloidse iseloomuga aine, mille koosseisus on vesi, valgud, rasvad, mineraalainete ühendid jt. ained. Protoplasmaal on elusa aine omadused. Raku plasmas on rida tuumaterakesi.

Peale tuuma ja plasma on rakus alati ka varuaineid, mis koosnevad rasvadest, süsivesikutest ja valkudest, neid nim. volutiin ehk bakteriaalne valk. Bakteriraku kest on väga õhuke, värvitu ja ainult üksikutel kõige suurematel bakteriliikidel, on see nähtav mikroskoobis. Bakteriaalne kest on hästi läbilaskev, s.o. raku sisemusse tungivad kergesti vesi ja toitained ning kesta kaudu erituvad ainevahetuse saadused.

b) Bakterite kaju ja paljunemine

Piimas ja piimasaadustes leidub kerakululisi ja pulgakujulisi

baktereid.

Kerakujulisi baktereid nimetatakse kokkideks, näiteks mikrokokid ja streptokokid.

Pulgakujulisi baktereid nimetatakse bakteriteks või batsillideks olenevalt sellest, kas nad moodustavad eoseid ehk sporeid. Batsillid moodustavaid baktereid nimetatakse batsillideks. Seega tuleb meeles pidada, et me ei laendaks batsilli mõistet mistahes puudesse või haiguse tekitaja kohta. Õigem on kasutada mikroobi nime bakteri mõistet, sest nende mõistete kasutamisel on eksimise võimalus väiksem, kuna nimetame suuremaid rühmi.

Kokid võivad kujult olla ümmargused, pikergused või isegi ristkülgkülgpergused. Kokid, nagu kõik bakterid, paljunevad pooldumise teel. Raku pooldumisel moodustub selle keskele vahesein, mida mööda eraldub rakk jaguneb kaheks ja saadakse kaks iseseisvat tütarrakku. Olenemata ema- ja tütarakkude jagunemise järgu astmest ning sellest, kas rakud jagunedes ühte jäävad või mitte, sünnib erinevaid kasvukujulisi kokke, mille põhjal kokid jagatakse kolme liiki.

1) Kui rakud ebareeglipäraselt eri suunas jagunevad, moodustavad nad kas üksikuid rakke või korratuid kobaraid. Neid kokke nimetatakse mikrokokkideks.

2) Kui aga ema- ja tütarakkude jagunemine toimub ühes suunas ja kui rakud jagunemisel ühte jäävad, moodustades helmeid, nimetatakse neid streptokokkideks.

3) Kui aga rakud moodustavad jagunemisel mitmesuguseid kuju kujulisi moodustisi, nimetatakse neid sartsiinideks.

Pulkbakterid jagatakse lühikesteks ja pikkadeks pulkadeks. Pulkbakter paljuneb, siis pikeneb ta esiteks umbes 1/3 oma algpikkusest, mille järel moodustub bakteri keskele vahesein, mida mööda toimub pooldumine kaheks uueks bakteriks.

Bakterirakkude pooldumiskiirus on suur, sõltub keskkonna tingimustest ja temperatuurist. Soodsates tingimustes toimub bakteri raku pooldumine 20 - 30 minuti jooksul.

Mõningad bakterid, nn. batsillid, moodustavad eoseid ehk sporeid. Eosed moodustuvad peamiselt siis, kui bakterite elutingimused muutuvad ebasoodsaiks. (Näiteks kuivamisel elatusaine lõppemisel puhul). Üldiselt moodustab iga bakter ainult ühe eose. Eose moodustumine

dustamisel tiheneb raku protoplasma, tõmbudes kokku. Eost ümbritseb võrdlemisi tihe kest. Kui eos soodsatesse tingimustesse satub, idaneb ta, imeb endasse vett ja paisub. Eose kest selle tagajärjel kas lõhkeb või hävib ja batsill kasvab temast välja. Eosed ehk spoorid on seega batsillide püsivormid, mis säilivad pikka aega halbades tingimustes. Eosed võivad säilida kümneid aastaid, näiteks on siberi katku eosed säilinud mullas rohkem kui 50 aastat. Kui ebasobivad tingimused tekivad äkki, siis ei jõua eosed moodustuda ja bakterirakud hävivad.

c) Bakterite liikumine.

Paljud pulkbakterid ja vähesed kokid on liikumisvõimelised. Bakterite liikumine toimub viburite abil. Viburid on loogelised niidikujuvõimelised moodustised, läbimõõduga 0,02 - 0,03 μ . Eri bakterite liikidel on viburite pikkus erinev. Viburid võivad kokku tõmbuda ja välja venida. Viburid asuvad raku kesta pinnal ja ulatuvad raku tuumani. Liikumatuil bakteritel ei ole vibureid. Liikuvad bakterid saavad endale hõlpsamini toitu ja sobivaid elutingimusi otsida kui liikumatud bakterid. Viburid asuvad raku pinnal mitmel viisil: 1) üle kogu raku pinna, 2) ainult üks vibur; 3) viburite kimp ühes või mõlemas bakteriraku otsas. Bakterite liikumiskiirus on mitmesugune, ühed liiguvad kiiresti, kuni 40 mikronit sekundis, teised keskmiselt 10 mikronitsekundis. Kuumus üle 55°C, külm ja kuivamine pidurdavad ajutiselt või jäädavalt bakterite liikumist.

Viirused

Viirused ei oma rakulist ehitust, nad kuuluvad kõige primitiivsemate mikroorganismide eluvormide hulka. "Virus" - tähendab loomse päritoluga murki. Viiruste keemiline koostis on lähedane bakterite keemilisele koostisele. Tuntud viiruste mõõtmed ulatuvad 8 millimikronist kuni 350 millimikronini. Viirused arenevad ainult elavrakkudes. Inimeste viirushaigused on rõuged, vähk, gripp jt. Loomade viirushaigused on katk, marutaud, suu- ja sõrataud jt.

Viirushaigusi võivad põhdeda ka bakterid.

Bakteriofaagid (ehk bakterite õgijad)

Bakterite viiruseid nimetatakse bakteriofaagideks.

Bakteriofaagide mõju bakteritele on täiesti spetsiifiline. Näiteks piimhappebakterite bakterioloogia hävitab ainult streptokokke. Bakteriofaagid mõjuvad ainult elavatele bakteritele. Bakteriofaag kleepub raku pinnale, tungib sealt raku sisemusse ja rakus paljudes osades kasutab ära raku sisu. Bakterirakk lõhkeb ja bakteriofaagi osakesed paiskuvad laiali söötmesse, kus asetsevad bakterid. Sel teel vabanenud bakteriofaagid tungivad uutesse bakterirakkudesse ja protsess kordub. Piimhappe streptokokkide faag (mõõtmatega 220 - 290 millimikronit) on nähtav ainult elektronmikroskoobis.

Piimhappe streptokokkide bakteriofaag on looduses laialt levinud. Faag on vastupidav kuumutamisele, külmutamisele, kuivatamisele ja paljudele desinfitseerivatele ainetele.

Bakteriofaag toob suurt majanduslikku kahju piimatööstustele, kahjustades toodangu kvaliteeti. Bakteriofaagid, hävitades piimhappebaktereid, takistavad piima hapnemist ja kalgenemist, mis võib põhjustada täielikku toodangu praaki.

Soolestiku pulkbakterid

Soolestiku pulkbakterid kuuluvad inimeste ja loomade seedetrakti püsiva mikrofloora hulka, mis erituvad väljaheidete kaudu.

Soolestiku pulkbaktereid käärivad piimsuhkrut happe ja gaasi moodustamiseks. Nende optimaalne temperatuur on 37 - 38°C, kuid mõningad tüved arenevad ka 44 - 46°C juures.

Pastöriseerimisel soolestiku pulkbakterid hävivad.

Praktikas kasutatud tähenduse "soolekepik" all mõeldakse B. coli gruppi kuuluvaid baktereid.

Piimas ja piimasaadustes B.coli esinemine viitab antisanitaarsetele tootmistingimustele. Nad põhjustavad piimas ja piimasaadustes mitmesuguseid maitse ja lõhna ning konsistentsi vigu. Näiteks juustudel põhjustavad varajast paisumist, hapupiimatoodetes gaasi teket.

Soolestiku pulkbakterid võivad olla ka patogeensed.

Näiteks: *Escherichia coli* esineb sõnnikus. Udarasse sattudes kutsub esile udarapõletiku.

Soolestiku pulkbakterite arvu määratakse kolitiitriga, s.o. väikseim toodangu maht ml-s või g-s, kus leidub veel kolibakter.

2. Pärmid

Pärmid on üherakulised liikumatud mikroorganismid. Oma kogult on nad bakteritest palju suuremad. Pärmide suurus on 10-15 mikronit. Pärmide suurus kõigub aga siiski väga palju, olenedes välistest tingimustest nagu elatisaine olemasolu, temperatuur jne.

Kujult on pärmid ümmargused, ovaalsed, kepikujulised. Pärmirakk omab samuti kesta, protoplasmata ja raku tuuma. Pärmid paljunevad kolmel viisil:

1) pungumise teel. Pungudes raku pinnal tekivad ühes kohas väikesed pungad, mis kasvavad kiiresti emaraku suuruseks ja omakorda annavad uusi punge, millele ühendusse jäämise korral tekivad okslikud võsud. Pungumine toimub tavaliselt 2 - 3 tunni jooksul. Õhu kyllaldane juurdepääs kiirendab pungumist ja tõstab pärmisaaki;

2) pooldumise teel. Pärmirakkudes tekivad pooldumisel vaheseinad ja siis järgneb pooldumine;

3) eostega ehk spooridega. Halbades tingimustes paljud spooridega pärmid moodustavad eoseid. Pärmieosed on vähempüsivad kui bakterite eosed. Pärmieosed kannatavad ainult 10⁰ kõrgemat temperatuuri kui rakk ise.

Pärmid arenevad eelistatult nõrgalt happelises kekkonnas õhu juuresolekul.

Pärmid jagatakse kahte suurde sugukonda: 1) pärmid, mis moodustavad eoseid (*Saccharomyces*), 2) pärmid, mis ei moodusta eoseid (*Torula*).

Eoseid moodustavaid pärme leidub looduses palju. Näiteks alkoholset käärimist tekitavaid pärme kasutatakse veini valmistamisel. Pärmid, mis ei moodusta eoseid, on väga nõrgad suhkrute kääritajad. Siia hulka kuuluvad põhiliselt ka piimatööstustes kasutatavad pärmid (näiteks *Mycoderma*).

Piimatööstuses etendavad tähtsat osa piimapärmid, nende osavõtul valmistatakse kefiiri, kumõssi. Pärmide mõjul saadakse piimasuhkrust alkoholi ja CO_2 , mistõttu paraneb saaduse maitse ja suureneb organismi poolt omastamisvõime.

Pärmide halb mõju ilmneb piima, koore, hapukoore juures, põhjustades tugevat gaasi teket.

3. Hallitused

Hallitused on kogult palju suuremad ja keerulisema ehitusega kui pärmid ja bakterid. Sageli võib hallitusi näha juba palja silmaga. Hallitustele on iseloomulik see, et nad on ühe- või mitmerakulised ja rohkesti hargnenud võrgu moodustavad sellel toitalnel, millel või milles nad kasvavad. Võrgu moodustavad harilikult peened, sagedasti värvita lõngataolised niidid, mida nimetatakse hüüfideks. Hüüfid koguvad hallitusele toitu ja neid võib võrrelda taimede juurtega. Osa neist hüüfidest tõuseb elatisaine pinnale otse üles ja nende niitide otsa moodustuvad erilised elundid, milles eosed kasvavad. Eosed on sageli värvilised ja annavad hallitusele värvi. Hallitused paljunevad eostega. Eosed pudenevad kergesti, nii et nad tuulega ja muul teel võivad kergesti laiali kanduda. Kui eosed satuvad sobivatesse tingimustesse, idanevad nad ja areneb uus võrk ja sellest jällegi eosed. Hallitused arenevad happelises keskkonnas õhu juuresolekul.

Hallituste liike on väga palju, vähesed nendest esinevad ka piimasaadustes. Enamik hallitusi on kahjulikud, kuid mitmed hallituste liigid on tähtsaks teguriks teatavate juustuliikide valmistamisel. Hallitustest areneb piimas *Oidium lactis*, *Penicillium*, *Aspergillus*. *Oidium lactis* on tugev valgu (kaseiini) hüdrolyüsija.

4. Mikroorganismide elutegevus

a) Mikroorganismide toitumine

Mikroorganismid tarvitavad elamiseks ja paljunemiseks toitu. Mikroorganismide toitumine toimub osmoosi teel, seega mikroorganismid saavad kasutada ainult lahustunud aineid. Toitained tungivad läbi raku seina raku ja jäägid eraldatakse ümbritsevasse keskkonda. Piima koostisosadest saavad mikroorganismid ilma töötlemiseta kasutada ainult piimasuhkrut ja sooli. Valgud ja rasvad tuleb eelnevalt lagundada lihtsamateks ühenditeks fermentide abil. Selleks eraldavad mikroorganismid fermente ümbritsevasse keskkonda, nad ei valmista toitu ette ainult oma otstarbeks, vaid fermentid muudavad tunduvalt rohkem aineid kui seda mikroorganismil vaja on.

b) Fermentid

Suure tähtsusega on fermentid, mis satuvad piima bakterite elutegevuse tulemusel. Fermente ehk ensüüme võib nimetada bioloogilisteks katalüsaatoriteks. Fermentatiivsete protsesside ferment kiirendab reaktsiooni ja ei lähe moodustuva aine koosseisu ning seepärast ei vähene fermenti hulk ja ta ei kaota oma esialgseid omadusi. Fermentid on väga spetsiifilise iseloomuga. Iga ferment mõjub ühele ühendite rühmale, näiteks ferment laktaas lõhustab laktoosi.

Fermente jaotatakse: 1) hüdrolaasideks, mis põhjustavad hüdrolyüüsi protsessi ja 2) desmolaasideks, mis teostavad selliseid protsesse rakus nagu hingamine, põhjustavad käärimist jne.

Fermentid on väga tundlikud temperatuuri ja keskkonna reaktsiooni muutustele.

c) Mikroorganismide hingamine

Hingamisel mikroorganismid nagu kõik kõrgemad organismidki

saavad energiat, mis on vajalik kasvuks ja paljunemiseks. Osa mikroorganismide vajavad hingamiseks gaasikujulist hapnikku, neid nimetatakse aeroobseteks. Aeroobne hingamine on täielik aine oksüdeerumine kuni vee ja süsihappe moodustumiseni, kusjuures eraldub suur hulk energiat. Mikroorganismide, mis ei tarvita gaasikujulist hapnikku, nimetatakse anaeroobseteks. Anaeroobne hingamine on mitetäielik oksüdatsioon, kusjuures eritub väiksem energia kogus. Anaeroobset hingamist nimetatakse ka käärimisprotsessiks.

5. Välistegurid ja nende rakendamine mikrobioloogiliste protsesside kulgemisel

Välisteguritena mõistetakse keskkonna tingimusi, milles mikrobioloogilised protsessid toimuvad. Välistegureid jaotatakse:

a) füüsikalisteks: keskkonna niiskusesisaldus, temperatuur, osmootne rõhk; 2) keemilisteks: keskkonna pH, mitmesuguste keemiliste ainete soolalahused ja 3) bioloogilisteks: mikroobide kasvamisel moodustunud ainevahetuse produktide mõju, antibiootikumid.

a) Temperatuur .

Optimaalsel temperatuuril toimub mikroorganismide ainevahetus, pooldumine ja pungumine kõige kiiremini. *Streptococcus lactise* pooldumise aeg temperatuuril 20 - 22°C on 20 - 30 min. Pärmide pungumiseks on vaja rohkem aega, 2 - 3 tundi. Pärmide paljunemine piimas jääb maha bakterite arengust. Kui temperatuur erineb optimaalsest, siis generatsiooni vältus pikeneb. Näiteks *Str. lactise* pooldumise aeg 10 - 15°C on 60 - 90 min. Streptokokkide paljunemine pidurdub alla 10°C.

Hallituse arengu optimaalne temperatuur on 20 - 30°C, kuid nad võivad paljuneda ka madalatel temperatuuridel (+1 - +3°C), generatsiooni vältus on sel puhul pikem. Hallitus- ja pärmiseened võivad võis ka alla 0° paljuneda, juhul kui vesi pole kristalliseerunud.

Optimaalse temperatuuri järgi jagunevad mikroorganismid:

1) külmalembesed e. psührofiilsed (optimaalne temperatuur alla 10°C), 2) mesofiilsed (optimaalne temperatuur $20 - 30^{\circ}\text{C}$), 3) termofiilsed (optimaalne temperatuur $37 - 42^{\circ}\text{C}$).

Paljud termofiilsed bakterid on termotolerantsed, s.t. termilisele käsitsusele vastupidavad. Str. termophilus on soojalembene bakter, mis esineb piimas ja lõssis isegi pastöriseerimise järel.

Psührotolerants, st. vastupidavus madalatele temperatuuridele on üldine nähe mikroorganismide juures. Mikroorganismid taluvad -30° kuni -40°C hästi. Mida kiirem on temperatuuri alanemine, seda paremini säilivad mikroorganismid.

Alates 70°C kutsub kuumutamine esile mikroorganismide raku protoplasma kalgendumise ja rakk sureb. Batsillide eosed, tänu sellele, et nende raku kuivainesisaldus on kõrge ja niiskusesisaldus väike (40%), on vastupidavad kuumutamise mõjule.

Et piima mikrofloorat hävitada, kasutatakse piimatööstustes põhiliselt piima pastöriseerimist. Piima pastöriseerimiseks nimetatakse selle töötlemist temperatuuril alates 63°C ja lõpetades temperatuuriga mõni kraad alla piima keemistemperatuuri.

b) Niiskusesisaldus

Ilma vajaliku niiskuseta ei saa mikroorganismid areneda. Osa mikroorganisme, näiteks hallitused, võivad paljuneda keskkonnas, milles on väike veesisaldus, kus tilk vett võib esineda ainult aju-ti. Nii võib hallitusi esineda lubjatud seintel.

Mitmete piimasaaduste puhul, näiteks piimapulber, viiakse niiskusesisaldus piirini, kus mikroorganismid ei saa areneda.

c) Osmootiline rõhk

Vajalik osmootiline rõhk saavutatakse keedusoola ja suhkru abil. Juustude soolamisel kasutatakse 20-22% NaCl lahust, millises kontsentratsioonis ei saa areneda valgulagundajad bakterid. Tegemist on aga pärmidega Torula perekonnast, mis võivad isegi 25 - 26%-lise NaCl sisaldusel kasvada.

Kõrge osmootiline rõhk saavutatakse suhkru lisamisega, mida kasutatakse suhkruga kondenseeritud piima tootmisel. Kõrge suhkrukontsentratsiooni tõttu saavutatakse osmootiline rõhk, mis pidurdab valgulagundajate bakterite paljunemist.

d) Kiiritus

Ultraviolettkiiritust rakendatakse piimatööstuses, et hävitada mikroorganisme õhus ja esemetel. Ultraviolettkiiritust võib kasutada ka joogipiimas mikroobide vähendamiseks.

e) Keskkonna reaktsioon

Mikroorganismidest on osa tundlikud keskkonna reaktsiooni suhtes. Näiteks valgulagundaja bakteri *Bact. vulgare* kasv peatub, kui keskkonna reaktsioon (pH) on 4,5 - 4,6, s.t. nad ei talu haput keskkonda. pH 4,5 on kriitiline pH, kus nende kasv seiskub. *Lactobact. acidophilum* talub 3,8 - 4,0, ta on tugevam happetekitaja ja seetõttu talub madalamat pH-d.

pH on tähtis juustu valmistamise protsessis. pH mõjub selekteriva tegurina, kui ta on alla 5,0. pH 4,5 - 1 pidurdab valgulagundajate bakterite, võihappe batsillide paljunemise võimet. Praktikas kasutatakse sageli suuri juuretise koguseid, et pH läheks kiiresti alla ja ei saaks areneda kahjulikud mikroorganismid.

f) Keskkonna toitainetesisaldus

Väga oluline on mikroorganismide poolt omastatavate valkude ja vabade aminohapete hulk. Kui piima vabad aminohapped saavad kasutatud, siis paljunemine pidurdub. Piimale ja vadakule võib lisada mitmesuguseid hüdroolüsaate, näiteks kaseiini hüdroolüsaatorit, mida saadakse pepsiini abil, et kiirendada bakterite paljunemist. Hüdroolüsaatide lisamine tõstab keskkonna puhverdavaid omadusi, mille tulemusel pH ei pidurda järsult bakterite paljunemist.

g) Mikroorganismide sümbioos

Keefiri seente mikrobioloogiat ei ole veel täielikult uuritud. Olemasolevatel andmetel on kefiiriseente koosseisus järgmised mikroorganismide grupid: piimhappe streptokokid, piimhappe pulk-bakterid, äädikhappe bakterid, aroomi tekitavad bakterid ja pärmid. Nende mikroorganismide kooselu tulemusel moodustuvad ebareeglipä-rased valgu moodustised, nn. kefiiriseened. Siin on tegemist süm-bioosiga, kus pärmid soodustavad piimhappebakterite kasvu.

h) Antibiootikumid

Looduslikke aineid, mis takistavad mikroobide elutegevust, nend-e arenemist ja paljunemist nimetatakse antibiootikumideks.

Möödunud sajandil teadlastel L. Pasteuril ja I. Metšnikovil tekkis mõte mikroorganismidevahelist antagonismi ära kasutada praktikas - eesmärgil hävitada haigusitekitavaid mikroorganisme.

Penitsilliini avastamine lõi aluse uute antibiootikumide ot-singule. Praegusel ajal tuntakse üle 200 antibiootikumi, mis on saadud seentelt, hallitustelt ja bakteritelt.

Antibiootikumid jagatakse kahte rühma:

1) antibiootikumid, mis avaldavad bakteritsiidset toimet, s.t. hävitavad baktereid. Siia rühma kuuluvad penitsilliin, streptomüt-siin ja grammit-sidiin jne.;

2) antibiootikumid, mis avaldavad bakteristaatilist toimet, s.t. bakterite areng lakkab - siia rühma kuuluvad kõik teised antibioot-ikumid.

Näiteks. Str. lactise kultuurilt on eraldatud antibiootikum - nisiin, millel on võime pidurdada mitmete bakterite, näiteks tuber-kuloosibakterite arengut.

6. Piima ja piimasaaduste tähtsamad mikroorganismide rühmad

Piim ja piimasaadused on sobivaks keskkonnaks mikroorganismide eluks ja arenguks.

Piima mikrofloora oleneb piima tootmise viisist. Värskes, puhtalt lüpstud piimas leidub mikrokokke, vähem piimhappe baktereid. Mustalt toodetud piimas leidub sooletiku baktereid, roisu- ja piimhappebaktereid.

Suurt mõju piima mikrofloora koosseisule avaldavad loomade pidamistingimused. Laudaperioodil on piim mikroorganismidega rohkem saastunud. Seega talvine piim sisaldab rohkem kahjulikke mikroorganisme, kuid nende sobiv arengutemperatuur on kõrgem, alla 20°C nad ei arene. Suvine piim sisaldab rohkem piimhappebaktereid, seejärel ka piim hapneb kiiremini.

Piima säilitamisel muutub piima mikrofloora koosseis ja arvuline osa. Muutuste iseloom sõltub piima temperatuurist, säilituskestusest ja piima algmikrofloorast.

Bakteritsiidne faas. Peale lüpsmist ei arene bakterid piimas, mõnikord nende arv isegi langeb. See on seletatav sellega, et värskes piimas sisaldub aineid, mis takistavad mikroorganismide arengut, sageli isegi surmavad. Perioodi, mille kestel mainitud ainete mõjul ei toimu bakterite paljunemist, nimetatakse bakteritsiidseks faasiks. Bakteritsiidse faasi pikkus sõltub piima mahajahutamise kiirusest, säilitustemperatuurist ja loomade individuaalsetest omadustest.

Bakteritsiidse faasi pikendamine aitab säilitada piima kvaliteeti.

7. Hapupiimasaaduste mikrofloora

Hapupiimajookidel on rida eeliseid võrreldes röösa piimaga. Nad säilivad happelise reaktsiooni tõttu paremini. Hapupiimasaadused on kergesti organismi poolt omastatavad põhjustel, et kalgendis on kaseiin osaliselt hüdrolüüsitud.

Põhilised hapupiimasaadustes esinevad bakterite liigid:

1. Piimhappebakterid - *Streptococcus lactis*. Esineb veidipi-
kerguse kerana, võib olla ka täiesti ümmargune. *Str. lactis* on lii-
kumatu ja esineb diplokokkidena või lühikeste ahelatenä, kasvab
kõige paremini piimas, on anaeroobne bakter.

Str. lactis on happetekitaja, kasutatakse piima ja koore ha-
pendamiseks. *Str. lactis* tekitab 100 - 110^oTh happesust ja annab
seejuures piimale puhta hapu maitse ja lõhna. *Str. lactise* arengu
optimaalne temperatuur on 30 - 35^oC (20 - 25^oC), nad hävivad 60^oC
juures. Alla 8 - 10^oC nad ei paljune. Happekraadi tõusmisel kuni
120^oTh tekib *Str. lactisele* endale mürgiselt toimivaid aineid
(peamiselt piimhape), mistõttu bakterid surevad ja happesuse tõus
lakkab.

Koore streptokokk - *Str. cremoris* esineb pikkade ahelatenä.
Str. cremorise arengu optimaalne temperatuur on 25 - 30^oC, mille
juures moodustub piimas tihe ühtlane kalgend, mis segamise järel
on hapukooretaolise konsistentsiga. *Str. cremoris* moodustab hap-
pesust 110 - 115^oTh, andes piimale puhta piimhappe maitse ja lõh-
na.

Aroomitekitavad streptokokid - *Str. citrovorus*, *Str. paracit-
rovorus* ja *Str. diacetylactis* - need on piimhappe streptokokid, mis
moodustavad piimas ja piimasaadustes aroomaineid, millest peamine
on diatsetüül. Aroomitekitajad streptokokid on kujult väiksemad
kui *Str. lactis* ja esinevad üksikult, diplokokkidena või mitmesu-
guse pikkusega ahelatenä. Aroomitekitajate bakterite arengu opti-
maalne temperatuur on 25 - 30^oC, nad on nõrgad happetekitajad. Aroo-
mitekitajad bakterid parandavad piimasaaduste maitset ja lõhna,
neid kasutatakse koos aktiivsete happetekitajate bakteritega.

Termofiilne streptokokk - *Str. thermophilus* sarnaneb mikros-
koobis *Str. cremorise*ga, ta esineb erineva pikkusega ahelatenä. *Str.*
thermophiluse arengu optimaalne temperatuur on 40 - 45^oC, andes hap-
pesuse 110 - 115^oTh. Termofiilsete streptokokkide poolt hapenda-
tud piim omandab meeldiva pehme piimhappe maitse ja lõhna ning ha-
pukooretaolise konsistentsi.

Piimhappe pulkbakterid - *Lactobacterium*. Piimhappe pulkbakte-
reid leidub piimasaadustes, taimedes ja seedetraktis. Nad on liiku-

matud, ei moodusta spore, arenevad paremini õhuta ruumis ja omavad nõrgalt proteolüütilist toimet. Kõige paremini arenevad nad nõrgalt happelises keskkonnas. Piimhappe pulkbakterid esinevad üksikute pulgakestena või ahelatena.

Termofiilsed piimhappe pulkbakterid (termobakterid - *Lactob. bulgaricum*, *Lactob. acidophilum* ja *Lactob. helveticum*) on tugevad happetekitajad. Nende optimaalne temperatuur on 40-45°C, andes happesuse 300-350⁰Th. Termobakterite mõjul omandab piim puhta hapu maitse, tekkiv kalgend on ühtlaselt tihe.

8. Piimas ja piimasaadustes esinevad käärimisprotsessid

Käärimisprotsess on energia saavutamise viis, mille lõpp-produktideks on mitmesugused orgaanilised happed, alkoholid jt. ühendid. Piimas ja piimasaadustes on energeetiliseks materjaliks piimasuhkur, mille käärimist põhjustavad mikroorganismid, millised omavad ferment laktaasi.

a) Alkohoolne käärimine

Pärmid, milles on ferment laktaasi põhjustavad alkohoolset käärimist. Alkohoolsel käärimisel saadakse piimasuhkrust etüülalkohol ja süsihappegaas.

Piimas ja piimasaadustes on alkoholi kääritajaks *Sahharomyces lactis* ja *Torula kephir*. Viimane tekitab ühepäevases kefiiris umbes 0,2% alkoholi ja küllastab piima süsihappegaasiga. Alkohoolse käärimise tulemusel paranevad toote maitseomadused ja suureneb omastatavus organismi poolt.

b) Võihampe käärimine

Võihampe käärimist kutsuvad esile võihampebaktereid. Võihampebakterid on liikuvad, spore moodustavad bakterid, mis arenevad ainult õhuta ruumis. Pastöriseerimine võihampebakterite spore ei hä-

vita, nad on tundlikud hapu keskkonna suhtes. Või happe käärimine on väga keeruline keemiline protsess, millele on iseloomulik gaasi teke ja terav või happe lõhn, mistõttu toodang omandab ebameeldiva maitse.

c) Propionhappe käärimine

Propionhappe käärimist põhjustavad propionhappebaktereid. Need on liikumatud, spore mittemoodustavad lühikesed pulkbakterid. Piimas arenevad propionhappebaktereid väga aeglaselt, kuid nad võivad moodustada happesust kuni 170°Th . Optimaalne arengutemperatuur on $30 - 35^{\circ}\text{C}$.

Propionhappe käärimine piimas ja piimasaadustes toimub piimasuhkru ja piimhappe kääritamise tulemusel, seda iseloomustab propionhappe, äädikhappe ja süsihappegaasi moodustumine.

Propionhappe käärimine avaldab positiivset mõju juustu kvaliteedile.

Propionhappe käärimisprotsessi kasutatakse B_{12} vitamiini tootmisel.

V. PIIMA JA PIIMASAADUSTE KEEMIA ALUSED

1. S i s s e j u h a t u s

Keemia on teadus ainetest ja nendega toimuvatest muundumistest. Keemia uurib ainete koostist ja ehitust, aine omaduste olemust tema koostisest ja ehitusest ning tingimusi ja teid ühtede ainete teisteks muundamiseks. Keemiliste muudatustega kaasnevad alati ka füüsikalised muutused. Keemia on väga tihedalt seotud ka bioloogiaga, sest iga eluprotsessiga kaasneb pidev keemiliste ainete muundumine organismis.

Tänapäeva elus etendab keemia väga suurt osa. Ei ole ühtki tootmisharu, mis ei oleks seotud keemiaga. Looduslike toorainete keemiliseks töötlemiseks on tarvilik tunda ainete muundumise üldi-

si seadusi. Neid teadmisi annabki meile keemia.

2. Materaia ja füüsikaline keha (aine)

Maailm on materiaalne, kõik olemasolev looduses kujutab enesest liikuva materia erinevaid liike. Materaia on pidevas liikumises, muutumises ja arenemises. Liikumine on materia olemise vorme. Ühed materia liikumise vormid võivad üle minna teisteks. Nii muutub mehaaniline liikumine kergesti soojusliikumiseks, soojusliikumine keemiliseks liikumiseks, keemiline liikumine elektriliseks jne. Materaia liikumise üksikuid vorme uurivad eri teadusharud.

Iga erinevat materia liikimil on teatud kindlates tingimustes füüsikalised omadused nagu näiteks vesi, raud, sool jne., nimetatakse keemias aineks.

Looduses esinevad ained on lõpmatult mitmekesised. Võrreldes näiteks klaasi, liiva, vett ja rauda, võime kohe veenduda, et need on täiesti erinevad ained. Iga ainet tuntakse tema omaduste järgi.

Arve, mis kvantitatiivselt iseloomustavad aine füüsikalisi omadusi, nagu erikaalu, sulamistemperatuuri, lahustuvust jm., millel on teatavates tingimustes jäävad väärtused, nimetatakse füüsikalisteks konstantideks.

3. Aatomi ja molekuli mõiste

Molekul on aine väikseim osake, milles säilivad selle aine keemiline koostis ja omadused. Ühe ja sama aine molekulid on kõik ühesugused ja erinevad teise aine molekulidest. Iga aine säilib seni, kuni säilivad selle aine molekulid. Kui laguneb aine molekul, siis lakkab olemast ka antud aine. Seega füüsikaliste nähtuste puhul molekulid ei muutu ega lagune. Keemiliste reaktsioonide puhul võivad molekulid laguneda veel väiksemateks osakesteks, mida nimetatakse aatomiteks. Aatomid on keemiliselt jagamatud. Aatomid on alatises liikumises. Aatomite liikumise tagajärjel toimuvad kee-

milised reaktsioonid. Aatomid jaotatakse suuruse, kaalu ja teiste omaduste poolest igasugustesse liikidesse, mida nimetatakse keemilisteks elementideks.

4. Keemiline element ja keemiline sümbol

Keemiliseks elemendiks nimetatakse ühesuguste keemiliste omadustega aatomite liiki nii ühendites kui vabas olekus.

Tänapäeva keemias tähistatakse kõiki keemilisi elemente ja ühendeid eriliste tingtähistega. Keemilise elemendi tingtähisteks on selle keemiline märk ehk sümbol, kuna ühendi tingtähisteks on selle keemiline valem.

Keemilise elemendi sümboliks on tavaliselt selle keemilise elemendi ladinakeelse nimetuse algtäht. Näiteks hapniku keemiliseks sümboliks on O (ladinakeelsest nimetusest Oxygenium). Ühe ja sama tähega algavate ladinakeelsete nimetuste puhul lisatakse algtähele üks järgnevatest tähtedest.

Näiteks: naatrium Na (Natrium).

5. Aatomikaal ja molekulkaal

XX sajandil õnnestus määrata keemiliste elementide aatomite kaalu ja suurust. Aatomite ning nendest moodustunud molekulide absoluutne kaal on väga väike. Näiteks kaalub vee molekul $29,7 \times 10^{-24}$ g.

Et arvutamine niivõrd väikeste suurustega on raskendatud, kasutatakse nii teaduses kui ka praktikas aatomite ja molekulide kaalude avaldamiseks suhtelisi arve, mida nimetatakse aatomkaaludeks.

Aatomkaalu ühikuks on nn. hapniku ühik (h.ü.), mis võrdub ühe kuueteistkümnendikuga hapniku aatomi kaalust. Seega aatomkaal pole aatomite tegelik kaal, vaid arv, mis näitab mitu korda on antud keemilise elemendi aatom ühe kuueteistkümnendiku hapniku aatomi kaalust raskem.

Seega aatomkaal on keemilise elemendi aatomi kaal hapnikuühikutes.

$$1 \text{ h.ü.} = 1,66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

Molekulkaal on arv, mis näitab, mitu korda on antud aine molekul ühe kuueteistkümmendiku hapniku aatomi kaalust raskem. Et molekulkaal on keemilise ühendi molekuli kaal hapnikuühikutes; siis võib öelda, et ühendi molekulkaal võrdub keemilise ühendi molekuli koostisse kuuluvate kõikide aatomite aatomkaalude summaga.

Näiteks on hapniku molekulkaal 32 h.ü., sest hapniku molekul koosneb kahest aatomist aatomkaaluga 16 h.ü.

6. Keemilised valemid ja võrrandid

Keemiliseks valemiks nimetatakse aine molekuli koostise lühendatud väljendust keemiliste sümbolite abil. Keemiline valem tähistab: 1) ainet (keemilist ühendit), 2) aine üht molekuli, 3) molekuli kvalitatiivset koostist, s.t. molekuli koostisse kuuluvaid keemilisi elemente, 4) molekuli kvantitatiivset koostist, s.t. molekuli koostisse kuuluvate keemiliste elementide aatomite arvu ja 5) ühendi kaalulist kogust, mis võrdub selle molekulkaaluga hapnikuühikutes. Seega keemiline valem tähistab ainet, aine üht molekuli ja aine molekulkaalu. Kui aine molekuli koostisse kuulub sama keemilise elemendi mitu aatomit, siis märgitakse seda valemis väikese numbriga. Näiteks vee molekulisse kuulub kaks aatomit vesiniku ja üks aatom hapnikku, vee valem on seega H_2O .

Kui valemis on keemilised sümbolid asetatud sulgudesse ja sulu järele on paigutatud arv, siis on see arv ehk indeks maksev kõikide keemiliste elementide aatomite kohta, mille sümbolid on sulgudes, näiteks $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

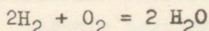
Aine mitme molekuli tähistamiseks kirjutatakse valemi ette vastav koefitsient, mis on maksev kogu molekuli kohta. Nii näiteks tähistab 2H_2 kahte vesiniku molekuli.

Keemiliste valemite abil saab väljendada ka keemilisi reaktsioone. Sellist keemiliste reaktsioonide väljendust nim. keemiliseks võrrandiks.

Keemiline võrrand kujutab reageerivate ainete nii kvalitatiivseid kui ka kvantitatiivseid suhteid. Seetõttu kasutatakse keemi-

listes võrrandites suhete väljendamiseks: 1) reageerivate lähteainete ja lõppsaaduste lühendatud nimetusi ja 2) nende aatom- või molekulkkaalusid. Keemiline võrrand peab ühtlasi väljendama aine kaalu jäävuse seadust. Iga keemilise elemendi aatomite arv paremal pool võrdusmärgi peab olema võrdne sama keemilise elemendi aatomite arvuga vasakul pool võrdusmärgi.

Näiteks:



7. Valentsi määramine

Valents on keemilise elemendi aatomi omadus ühineda mingi teise keemilise elemendi ainult teatud kindla arvu aatomitega.

Valentsi ühikuks on võetud vesiniku aatomi valents, sest vesiniku aatom ei ühine kunagi rohkem kui ühe mingi teise elemendi aatomiga. Seega elemendi valents on arv, mis näitab mitu vesiniku aatomit võib siduda või asendada selle keemilise elemendi aatom.

Ühevalentseks loetakse keemilist elementi, mille aatom seob või asendab ühendas ühe vesiniku aatomi. Näiteks vesinik (H), kloor (Cl), naatrium (Na).

Kahevalentseks loetakse keemilist elementi, mille aatom seob või asendab ühendis kaks vesiniku või kaks mõne teise ühevalentse keemilise elemendi aatomit. Näiteks hapnik (O), kaltsium (Ca).

Kolmevalentsete keemiliste elementide aatomid seovad või asendavad ühendas kolm ühevalentsete elementide aatomit. Näiteks alumiinium (Al), lämmastik (N).

On olemas ka nelja-, viie- ja enamvalentseid keemilisi elemente.

Keemilise elemendi valents võib muutuda vastavalt reaktsiooni kulgemise tingimustele. Peaaegu kõik mittemetallilised keemilised elemendid on muutuva valentsiga. Püsiva valentsiga on ainult kaks mittemetallilist keemilist elementi: ühevalentne ja kahevalentne hapnik. Metallilistest keemilistest elementidest muudavad valentsi vask, raud, kroom ja mõned teised elemendid.

8. Liht- ja liitained

Keemiliste elementide aatomite omavahelisel reageerimisel võivad tekkida kas lihtainete või liitainete molekulid.

Lihtaineteks nimetatakse aineid, mille molekulid koosnevad ühe ja sama keemilise elemendi aatomitest. Näiteks vesinik (H_2).

Liitaineteks nimetatakse aineid, mille molekulid koosnevad erinevate keemiliste elementide aatomitest. Näiteks vesi (H_2O).

Liitainete arv on suhteliselt väike. Lihtainet ei saa tavalistele keemilistele menetlustele abil lagundada teisteks lihtaineteks ega valmistada teistest lihtainetest nende ühendamise teel.

Looduses leiduvate kui ka kunstlikult valmistatavate liitainete hulk on väga suur. Liitaineid võib saada lihtainete ühinemisel ning neid on võimalik lagundada lihtaineteks.

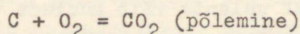
Liitaine koostise määramiseks kasutatakse kahte meetodit: analüüsi ja sünteesi. Analüüsimiseks nimetatakse liitaine lagundamist lihtsamateks koostisosadeks. Sünteesiks nimetatakse liitaine saamist lihtsamate ainete ühinemisel.

9. Keemiliste reaktsioonide põhitüübid

Keemiliste reaktsioonide rohkearvulisusele ja mitmekesisusele vaatamata võib kõiki reaktsioone jaotada nelja põhitüüpi: ühinemine -, lagunemine -, asendus- ja vahetusreaktsioonideks.

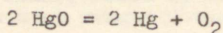
Ühinemisreaktsioonideks nimetatakse reaktsioone, milles kahest või rohkemast ainest moodustub uus (või uued) ained.

Näiteks:



Lagunemisreaktsiooniks nimetatakse reaktsiooni, mille puhul ühe lähteaine molekulide lagunemisel tekivad kahe või enama uue aine molekulid.

Näiteks:



Vahetusreaktsiooniks nimetatakse reaktsiooni kahe liitaine vahel, mille käigus reageerivate liitainete molekulid vahetavad oma-

vahel aatomeid või aatomite grupe ning mille tulemusena tekivad kahe uue liitaine molekulid.

Näiteks:

$\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ (naatriumhüdrokksiidi reageerimine soolhappega).

Asendusreaktsiooniks nimetatakse liit- ja lihtaine vahelist reaktsiooni, mille tulemusena moodustuvad uus liht- ja liitaine.

Näiteks:

$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ (raua reageerimine vasksulfaadi lahusega).

10. Anorgaaniliste ainete klassifikatsioon

Belnevalt käsitlesime anorgaanilisi aineid liht- ja liitainetena. Liitaineid omakorda jaotatakse oksiidideks, alusteks, hapeteks ja sooladeks.

1) Oksiidid.

Oksiidideks ehk hapenditeks nimetatakse selliseid liitaineid, mille molekulid koosnevad hapniku ja mingi teise elemendi aatomitest, näiteks: CO_2 ehk $\text{O} = \text{C} = \text{O}$ süsinikdioksiid.

Oksiidid tekivad mitmesuguste ainete põlemisel õhus või hapnikus, samuti ka liitainete lagundamisel. Oksiide tekitavad peaaegu kõik elemendid.

Kõik oksiidid jagunevad kahte rühma:

- a) soolasid moodustavad oksiidid;
- b) indiferentsed oksiidid.

Enamik oksiide kuulub soolasid moodustavate oksiidide hulka, need on oksiidid, mis reageerimisel hapete või alustega moodustavad soolasid.

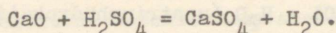
Indiferentsed oksiidid on need, mis ei reageeri aluste ega hapetega, näiteks CO .

Tavalistes tingimustes on enamik oksiide tahked ained, vähem esineb vedelaid ja gaasilisi oksiide.

Soolatekitajad oksiidid jaotatakse kolme rühma: aluselisteks, happelisteks ja amfoteerseteks oksiidideks.

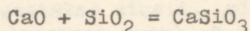
Aluselisteks oksiidideks nimetatakse selliseid oksiide, mis hapetega reageerides annavad soola ja vee ning alustega ei reageeri.

Näiteks:

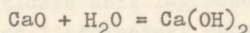


Aluselised on ainult metallide oksiidid.

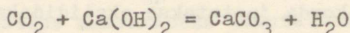
Aluselised oksiidid reageerivad ka happeliste oksiididega, moodustades soolaid; näiteks:



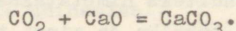
Aluselised oksiidid moodustavad veega reageerides aluseid, näiteks:



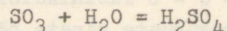
Happelisteks oksiidideks nimetatakse selliseid oksiide, mis alustega reageerides annavad soola ja vee ning hapetega ei reageeri; näiteks:



Happelised oksiidid reageerivad ka aluseliste oksiididega, moodustades soolaid, näiteks:

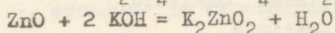
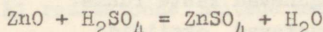


Happelised oksiidid moodustavad veega reageerides happeid:



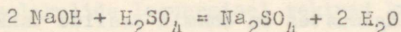
Happelisi oksiide moodustavad mittemetallid.

Amfoteerseteks oksiidideks nimetatakse selliseid oksiide, mis nii hapete kui ka alustega reageerides annavad soola ja vee, näiteks:



2) Alused

Alusteks ehk hüdroksiidideks nimetatakse selliseid liitaineid, mille molekul koosneb metalli aatomist ja ühest või mitmest hüdroksiidrühmast (OH) ning mis hapetega reageerides annavad soola ja vee, näiteks:



Hüdroksiidrühmade hulk aluse molekulis võrdub alust moodustava metalli valentsiga.

Aluste nimetused tulenevad aluseliste oksiidide nimetustest.

Näiteks ühendit $\text{Cu}(\text{OH})_2$ nimetatakse vaskhüdroksiidiks, ühendit $\text{Ca}(\text{OH})_2$ kaltsiumhüdroksiidiks.

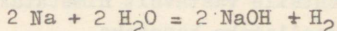
Aluseid klassifitseeritakse sõltuvalt nende vees lahustuvusest kahte suurde rühma:

a) vees lahustuvad hüdroksiidid ehk leelised (näiteks NaOH , KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ jt.) ja

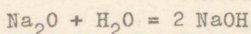
b) vees lahustumatud hüdroksiidid (näiteks $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ jt.

Aluseid saadake:

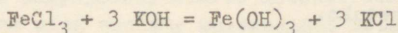
a) mõningate metallide reageerimisel veega, näiteks:



b) mõningate aluseliste oksiidide reageerimisel veega, näiteks:



c) leeliste toimel metallide vees lahustuvatesse sooladesse, näiteks:



Alused on tavaliselt tahked ained. Vees hästi lahustuvateks alusteks ehk leelisteks on NaOH ja KOH . Leelised on termiliselt püsivad ühendid.

Reaktsioone leeliste ja hapete vahel nimetatakse neutraliseerimisreaktsioonideks, näiteks:



Kontsentreeritud leeliste lahused reageerivad taimsete ja loomsete kudedega, rasvadega (seebistades rasvu), riidega jm., mistõttu tuleb kontsentreeritud leelistega töötamisel olla eriti ettevaatlik.

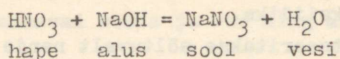
Leeliste vesilahuste toimel muudavad mitmed värvained oma värvust, näiteks punane lakmus värvub siniseks, fenoolftaleiin muutub vaarikapunaseks.

Värvaineid, mis muudavad värvust olenevalt keskkonnast, nimetatakse indikaatoriteks.

3) Happed

Hapeteks nimetatakse liitaineid, mille molekulid koosnevad ühest või mitmest metalli aatomitega asendatavast vesiniku aato-

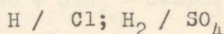
mist, mis alustega reageerides moodustavad soola ja vee. Näiteks:



Kõikide hapete molekulid koosnevad kahest põhilisest osast:

a) ühest või mitmest vesiniku aatomist, mis on asendatavad metalli aatomitega;

b) happejäägist, milleks nimetatakse happe molekuli seda osa, mis on ühendatud vesiniku aatomitega. Näiteks:



Happejäägi valentsile vastavalt nimetatakse happeid ühe-, kahe-, kolme- jne. aluselisteks hapeteks.

Happed jagunevad hapnikku sisaldavateks ja hapnikku mittesaldavateks hapeteks. Näiteks:

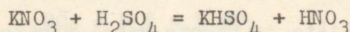
HNO_3 - lämmastikhape

HCl - soolhape

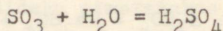
Hapete vesilahustes värvub sinine lakmus punaseks, fenoolftaleiin aga jääb värvusetuks.

Happeid saadakse põhiliselt kahel viisil:

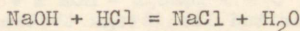
a) vastavatest sooladest teise, vähem lenduva happe toimel, näiteks:



b) happeliste oksiidide reageerimisel veega, näiteks:



Hapete reageerimisel metallide, aluseliste oksiidide ja alustega moodustuvad soolad:



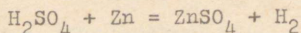
4) Soolad

Soolad on liitained, mille molekulid koosnevad metalli aatomitest ja happejäägist.

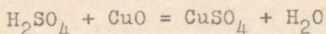
Soolade nimetused tuletatakse elementide või hapete ladina-keelsetest nimedest, mille ette lisatakse metalli nimetus. Näiteks väävelhappe soolasid nimetatakse sulfaatideks, süsihappe soolasid karbonaatideks ja soolhappe soolasid kloriidideks, fosforhappe soolasid fosfaatideks jne.

Soolasid saadakse väga mitmel viisil, näiteks:

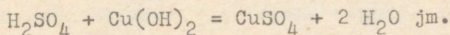
a) happe ja metalli reageerimisel:



b) happe ja aluselise oksiidi reageerimisel:



c) happe ja aluse reageerimisel (neutraaliseerimisreaktsioon)



Soolade füüsikalised omadused on väga mitmesugused. Soolad on tahked, mitmesuguse värvusega kristalsed ained. Soolade lahustuvus vees on erinev. Esineb hästi lahustuvaid, raskesti lahustuvaid ja vees praktiliselt lahustumatuid sooli.

11. Lahuse happeline, leeline ja neutraalne reaktsioon

Hapete, aluste ja soolade molekule vaadeldes käsitlesime neid kui kahest osast koosnevaid. hapete molekulides eristasime vesiniku aatomi ja happejääki, aluste molekulides metalli aatomi ja hüdroksüülrühma ning soolade molekulides metalli aatomi ja happejääki. Hapete, aluste ja soolade lahustumisel vees lagunevad ehk dissotsieeruvad nende molekulid ioonideks.

Happed on ühendid, mis vesilahustes dissotsieerumisel annavad positiivselt laetud ioonidest ainult vesinikioone (H^+), alused annavad negatiivselt laetud hüdroksüülioone (OH^-) ning soolad annavad positiivselt laetud metallioone ning negatiivselt laetud happejääkioone.

Lahuse reaktsioon olenebki vesinik- ja hüdroksüülioone sisaldusest. Vesinikioonid annavad lahusele happelise reaktsiooni, hüdroksüülioone aga leelise reaktsiooni. Kui vesinik- ja hüdroksüülioone kontsentratsioon lahuses on võrdne, on lahuse reaktsioon neutraalne (soolalahus).

Vesinik- ja hüdroksüülioone kontsentratsioone tähistatakse vastavalt (H^+) ja (OH^-). Lahuse reaktsiooni väljendamiseks kasutatakse vesinikeksponenti pH, mis on võrdne vesinikioonide kontsentratsiooni logaritmiga võetud vastasmärgiga

$$\text{pH} = - \lg (\text{H}^+)$$

Happelises keskkonnas on lahuse pH väiksem 7 ($\text{pH} < 7$), neutraalses keskkonnas on $\text{pH} = 7$ ja leelise reaktsiooni puhul on pH suurem 7 ($\text{pH} > 7$).

12. Indikaatorid

Indikaatoriteks nimetatakse ainet, mis protsessi suunda mõjustamata järsult muudab oma värvust vastavalt lahuse keskkonnale sel momendil, kui ühe lahuses oleva aine liig asendub teise aine tihise liiaga. Nii võib näiteks happe ja aluse vahelise reaktsiooni puhul indikaatoriks olla lakmuselahus, mis muudab oma värvust üleminekul happelisest keskkonnast aluselisse ja vastupidi. Kõige kasutatavamateks indikaatoriteks on lakmus, fenoolftaleiin ja mettüüloranž. Olgu siinjuures märgitud nende indikaatorite värvused happelises, aluselises ja neutraalses lahuses:

Indikaator	Happeline	Neutraalne	Aluseline
Lakmus	punane	violetne	sinine
Fenoolftaleiin	värvuseta	värvuseta	punane
Mettüüloranž	roosa	oranž	kollane

13. Fiksanaalid

Täpse normaalse kontsentratsiooniga tiitritud lahuste valmistamiseks kasutatakse fikšanaale, s.o. klaasampullidesse joodetud mitmesuguste reaktiivide täpseid kaalutisi, mis sisaldavad antud aine (happe, leelise, soola) kindla arvu grammekvivalente.

14. Lahused

Lahuseks nimetatakse homogeenset süsteemi kahest või enamast komponendist. Iga lahus koosneb lahustunud aineist ja lahustist, s.o. keskkonnast, milles see aine on ühtlaselt jaotunud molekulide või veel väiksemate osakeste - ionide näol. Tavaliselt peetakse lahustiks seda komponenti, mis puhtal kujul esineb samas agregaatolekus nagu saadud lahuski (näiteks soola vesilahuse puhul on lahustiks vesi). Kui mõlemad komponendid enne lahustumist olid ühesuguses agregaatolekus (näiteks piiritus ja vesi), siis peetakse

lahustiks suuremal hulgal esinevat komponenti. Lahused on oma olemuselt mehaaniliste segude ja keemiliste ühendite vahepealsed. Nii ei kujuta lahused ei mehaanilist segu ega ka keemilist ühendit.

15. Suspensioon ja emulsioon

Kui loksutada vees mingisugust lahustumatut ainet, näiteks peent savipulbrit, siis settivad suuremad osakesed kiiresti põhja, peen hägu aga hõljub vees väga kaua ja vedelik võib püsida nädalaid hägusena. Vedelikku, milles hõljuvad tahke aine väikesed või üliväikesed osakesed, nimetatakse suspensiooniks.

Kui vedelikus hõljuvad teise vedeliku üliväikesed tilgakesed, siis nimetatakse sellist süsteemi emulsiooniks. Näiteks lüpsise või soojendatud piim kujutab endast emulsiooni, külmas piimas on rasv tahkes olekus ja seda segu nimetatakse suspensiooniks.

Igasugust süsteemi, milles üks aine on pihustunud ja jaotunud suuremate või väiksemate osakestena teises aines, nimetatakse dispersseks süsteemiks. Pihustunud ainet nimetatakse süsteemi dispersseks faasiks, teda ümbritsevat ainet aga dispersioonikeskkonnaks. Nii näiteks moodustavad savi-vesi suspensiooni puhul dispersse faasi saviosakesed, vesi on aga dispersioonikeskkonnaks.

Disperssed süsteemid võivad üksteisest erineda dispersiooniastme poolest. Suspensioonid ja emulsioonid kuuluvad jämedisperssete süsteemide hulka.

16. Küllastatud ja küllastamata lahused

Enamik tahkeid ja gaasilisi aineid lahustub vees ainult kuni teatud piirini. Lahust, milles antud tingimustes ainet enam ei lahustu, nimetatakse küllastunud lahuseks.

Küllastamata lahuseks nimetatakse sellist lahust, milles antud tingimustel lahustub veel sama ainet kuni küllastatud lahuse saamiseni.

Tahked ained lahustuvad vees tavaliselt küllaltki aeglaselt.

Aine lahustumist võib kiirendada lahustatava aine peenendamise ja segamisega lahustamisel. Lahustuvust väljendatakse sageli 100 g lahustis lahustuva aine grammide arvuga.

Erinevate ainete lahustuvus vees on väga varieeruv. Kui 100 g toatemperatuurilises vees lahustub üle 10 g ainet, siis nimetatakse seda ainet kergesti lahustuvaks, kui aga lahustub vähem kui 1 g ainet, siis nimetatakse seda ainet raskesti lahustuvaks.

Absoluutselt lahustumatuid aineid ei ole. Paljude ainete lahustuvus on aga niivõrd vähene, et seda praktiliselt ei arvestada ja selliseid aineid nimetatakse praktiliselt lahustumatuteks.

Peaaegu kõikide tahkete ainete lahustuvus vees suureneb temperatuuri tõustes. Ainult üksikjuhtudel ei olene tahkete ainete lahustuvus peaaegu üldse temperatuurist, näiteks keedusool (NaCl).

17. Kristallisatsioon

Enamiku ainete lahustuvus väheneb temperatuuri langemisel, mistõttu kuumade küllastatud lahuste jahtumisel eraldub lahustunud aine kristallidena. Kui aga jahutamist teostada ettevaatlikult ja aeglaselt, siis võib kristallide eraldumist ka mitte toimuda. See-ega on saadud lahus, mis sisaldab tunduvalt rohkem lahustunud ainet, kui on antud temperatuuril lahustumiseks vajalik. Niisugust lahust nimetatakse üleküllastunuks.

Üleküllastatud lahused on ebastabiilsed süsteemid, mis on võimalised eksisteerima ainult lahustatud aine tahkete osakeste puudumisel lahuses. Rahulikus olekus võivad üleküllastatud lahused püsida aastaid muutusteta, aga niipea, kui lahusesse satub lahustatud aine kristallike, hakkavad selle ümber otsekohe kasvama teised kristallid ja lühikese ajaga kristalliseerub kogu lahustunud aine liig välja. Mõnikord algab kristallisatsioon juba lahuse lihtsal pörutamisel.

Kristallisatsioonil eraldub tunduv soojushulk, mistõttu lahus soojeneb märgatavalt.

18. Lahuste kontsentratsioonid

Lahuseid valmistatakse mitmesugustes kontsentratsioonides, s.t. lahuste ja lahustatud aine kaaluline suhe võib olla mitmesugune. Lahustatud aine hulka teatavas lahuse koguses nimetatakse lahuse kontsentratsiooniks. Lahustatud aine suurema sisalduse puhul räägitakse kangetest ehk kontsentreeritud lahustest, väiksema sisalduse puhul aga lahjendatud ehk väikese kontsentratsiooniga lahustest.

Lahuse kontsentratsiooni väljendatakse mitmel viisil:

a) lahuse kontsentratsioon kaalu protsentides näitab, mitu kaaluühikut ainet on lahustunud 100 kaaluühikus lahuses. Näiteks sisaldab 100 grammi 20% soolalahu 20 g soola ja 80 g vett;

b) lahuse kontsentratsioon mahuprotsentides väljendab lahustatud aine kaalulist hulka sajas mahuosas lahuses. Seda kontsentratsiooni väljendust kasutatakse juhtudel, kui lahustatakse vedelikku vedelikus, näiteks piiritust vees;

c) väga levinud on lahuste kontsentratsiooni väljendamine normaalsusena. Lahuse normaalsuseks nimetatakse lahustatud aine grammekvivalentide arvu ühes liitris lahuses.

Grammekvivalentiks nimetatakse aine kaalu grammides, mis arvuliselt võrdub selle aine ekvivalentiga. Aine ekvivalentiks nimetatakse tema kaalulist kogust, mis ühineb 1 kaaluosa vesinikuga või 8 kaaluosa hapnikuga või asendab neid ühendeis.

19. Piima füüsikalised-keemilised omadused

Piim on välimuselt ühtlane sadestuseta ja helvesteta vedelik. Värvuselt on piim valge, kergelt kollaka varjundiga ning iseloomuliku maitse ja lõhnaga vedelik. Piima maitse ja lõhn sõltuvad mõningal määral sööda koostisest.

Piima erikaal ja tihedus

Üleliidulise standardi järgi nimetatakse piima tiheduseks +20°C piima kaalu suhet sama ruumala +4°C destilleeritud veega, s.o.

sama, mis 1 ml 20°C piima kaal grammides. Piima tihedust määratakse areomeetri laktodensimeetriga. Piima tihedus on sõltuv selle koosseisust. Valgud, süsivesikud ja mineraalsoolad tõstavad, rasv aga vähendab piima tihedust. Seepärast on täispiimal madalam tihedus, võrreldes lõssiga. Täispiima tihedus ehk erikaal on keskmiselt 1,030 ja kõigub piimas 1,028 - 1,034.

Piima koostisosade keskmised tihedused ehk erikaalud on:

- 1) Piimarasv - 0,925
- 2) Piimasuhkur - 1,5453
- 3) Valgud - 1,25 - 1,30
- 4) Mineraalained - 2,3 - 2,4

Piima erisoojus ja soojusjuhtivus

Piima erisoojus on soojushulk kilokalorites, mis on vajalik 1 kg piima (koore, lõssi jne.) soojendamiseks 1°C võrra. Vee erisoojus on alati 1. Piima erisoojus on aga alla 1, seega kulub 1 kg piima soojendamiseks 1°C võrra vähem soojust kui vee soojendamiseks (keskmiselt 0,930 kcal/kg°C). Rasva sisaldavates vedelates piimasaadustes ei ole antud saaduse erisoojus pidevalt ühesugune, vaid oleneb temperatuurist. Seega on piima ja koore muutliku erisoojuse põhjustajaks rasv.

Soojusjuhtivus tähendab aine omadust edasi anda soojust. Täispiima soojusjuhtivus 20°C juures on 0,426 kcal/m² h°C. Soojusjuhtivus sõltub aine koosseisust, erikaalust ja temperatuurist. Piimasaaduste soojusjuhtivusele avaldab mõju peamiselt rasv.

Piima elektri juhtivus

Lahuse elektri juhtivuseks nimetatakse lahuse omadust juhtida elektrit. Mida enam takistab lahus elektrivoolu läbimineku takistust, seda halvem on antud lahuse elektri juhtivus. Elektritakistus on pöördvõrdeline väärtus elektri juhtivusega. Takistuse ühikuks on oom (oom võrdub elavhõbeda tulba, mille kõrgus on 106,3 cm ja alus 1 mm², takistusega 0°C temperatuuril). Elektri juhtivus sõltub ionide arvust lahuses, nende iseloomust, vedeliku viskoossusest, elektrodide suuruselt, lahuse temperatuurist ja voolu läbivusest.

Piima rasvakuulikesed, kaseiin ja piimasuhkur vähendavad piima

elektrijuhtivust. Elektrijuhtivust soodustavad piimasoolad. Piima säilitamisel hapnemistemperatuuril suureneb elektrijuhtivus. See on seletatav sellega, et moodustub piimhape piimasuhkru käärimise tagajärjel. Haigete lehmade piim on suurema elektrijuhtivusega.

Piima külmumistäpp

Värske normaalse piima külmumistäpp kõigub paljude vaatluste järgi väikestes piirides: - 0,540^o kuni - 0,580^o. Keskmiselt arvestatakse piima külmumistäpiks - 0,555^oC. Laktatsiooniperioodi vältel piima külmumistäpp kõigub vähe.

Molekulide ja ionide liikumine lahuses takistab kristallisatsiooni (st. külmumist). Seepärast on suure arvu molekulide ja ionide olemasolu korral tarvilik sügavamalt jahutada lahust, et aeglustada molekulide ja ionide liikumise kiirust ja anda võimalust kristallisatsiooni tekkeks.

Osmootne rõhk

Loomade ja taimede rakkudes on lahustunud aine molekulide ja ionidena, mis on pidevas liikumises, avaldades seega rõhku raku seintele, millistes nad asuvad. Seda molekulide ja ionide poolt avaldatavat rõhku ümbritsevatele seintele nimetatakse osmootseks rõhuks. Osmootne rõhk aitab organismis reguleerida vajalike ainete kogust. Kui satuvad kokkupuutesse kaks erineva osmootse rõhuga vedelikku, siis suuremat osmootset rõhku omav vedelik läbib nende vahelise kile ja läheb üle madalama osmootse rõhuga poolele. See- ga võrdsustatakse osmootsed rõhud. Piima osmootne rõhk on lähedane vere rõhule.

Et kõik füsioloogilised protsessid terves organismis on võrdlemisi püsivad, peab ka vedelike (ka piima) osmootne rõhk olema võrdlemisi konstantne, et mitte rikkuda füsioloogiliste protsesside tasakaalu. Osmootse rõhu suurus oleneb piimas olevatest molekulidest ja ionidest. Valgud ja rasv ei oma tähtsust osmootse rõhu muutmisel, küll aga piimasuhkru ja soolade sisaldus mõjub osmootse rõhu suurusele, sest need esinevad molekulaarses ja ioonses olekus. Et piima osmootne rõhk on peaaegu konstantne (ca 6,6 atm), peab piimasuhkru ja soolade vahel olema sõltuvus. Näiteks, kui suureneb

sooladesisaldus piimas, siis väheneb piimasuhkru hulk ja vastupidi.

Lahuste osmootne rõhk on seotud ka külmumistemperatuuriga. Mida rohkem on lahuses molekule ja ioone, seda suurem on osmootne rõhk ja seda madalamal on lahuse külmumistäpp ja vastupidi.

Piima viskoossus

Viskoossuse all mõistetakse vedeliku osakeste sisehõõrdumist, s.t. takistust, mida avaldab vedela keskkonna üks osa teise suhtes. Viskoossust väljendatakse puaasides. Piima koostisosadest avaldab viskoossusele kõige suuremat mõju kaseiin, seejärel piimarasv, albumiin ja globuliin. Seepärast on valkude seisundil suur tähtsus piima, lõssi ja vadaku viskoossusele. Rõõsa piima viskoossus eri toatemperatuuridel kõigub 1,6 - 2,5 sentipuaasi piirides. Võrreldes veega langeb piima soojendamisel viskoossus pidevalt. Kuna valgud juba +62°C alates hakkavad muutuma, siis edasine viskoossuse langus toimub peamiselt veeosa arvel. Seepärast pole ka otsustarbekohane piima eelsoojendamisel koorimiseks kuumutada piima üle 60°C.

Koore viskoossus tõuseb selle rasvasusega. Ka homogeniseerimisel tõuseb viskoossus, sest rasvakuulikeste eripind suureneb. Piima ja lõssi kondenseerimine suurendab nende viskoossust, sest kuivaine kontsentratsioon suureneb. Mida kuivainerikkam on piim, seda viskoossem ta on. Valkude kõrge sisaldus ternespiimas tingib selle viskoossuse. Happesuse tõusuga viskoossus suureneb.

Kuumutamise mõju piimale

Piima kuumutamisel muutuvad piima bioloogilised ja samuti füüsikalised-keemilised omadused. Kõige esiteks alluvad muutustele valgud ja piimasoolad. Piima pastöriseerimine mõjub piimale olenevalt pastöriseerimise viisist ja pastööri tüübist. Võrreldes toorpiimaga on pastöriseeritud piimal rida erinevusi:

1) pastöriseeritud piima pinnale ei kerki koort, sest kuumutamises kõrgel temperatuuril rasvakuulikesed eralduvad üksteisest ning seetõttu langeb nende pinnale kerkimise võime;

2) pastöriseeritud piima viskoossus on väiksem kui toorpiimal;

3) pastöriseeritud piimale tekib keedumaitse tingituna valkude muutustest;

4) pastöriseeritud kuuma piima pinnale tekib kile, mille moodustab piimapinnal õhuga kokkupuutuv piimarasv ja albumiin, mine-raalsoolad;

5) pastöriseeritud piima happesus on $0,5-1(kuni 2)^{\circ}Th$ madalam kui toorpiimal, sest pastöriseerimine kutsub esile happesuse tõusu tingituna piimsuhkru keemilisest lagunemisest;

6) piimasoolad muutuvad ka pastöriseerimisel. Valkude ja lahustumatute fosforhappe soolade väljasadenemine pastöriseerimisel moodustab pastööri pinnale nn. piimakivi;

7) piima pastöriseerimisel üle 80° hävivad piima fermentid. Vitamiinide hävimine pastöriseerimisel sõltub kasutatava pastööri tüübist. Plaatpastörisaatori kasutamisel hävib C-vitamiini vähe. Teised vitamiinid säilivad.

Piima keetmisel toimuvad samasugused muudatused kui piima pastöriseerimisel, kuid need avalduvad tunduvalt tugevamini.

Pastöriseerimisel saavutatav efekt sõltub piima mikrofloora algseisust ja selle liigilisest koosseisust. Pastöriseerimise efekt plaatpastöriseadmetel on keskmiselt 99,5%. Puhtalt toodetud piimas on pastöriseerimise efekt kõrgem. Kuna temperatuur pastöriseerimisel kõigub, siis on uutes pastööri tüüpides kasutusele võetud automaatsed termoregulaatorid.

Piima keemiline koostis

Piima keemilisi koostisaineid võime rühmitada mitmest seisukohast lähtudes

- A. P i i m 1) vesi
 2) kuivaine (k.a.)

Kuivaine võime omakorda rühmitada:

- K u i v a i n e
 1) rasv (r)
 2) rasvavaba kuivaine (rv./k.a.)

Piima keemilisi koostisaineid võime rühmitada veel:

- B. P i i m 1) piimale iseloomulikud koostisained;
 2) lisandkoostisained, mis esinevad ka teistes bioloogilistes lahustes:

- 1) piimarasv, kaseiin ja piimasuhkur - need ained esinevad ainult piimas;
- 2) vesi, albumiin, globuliin, mineraalsoolad, fermentsid jne., neid aineid leidub ka mujal looduses.

Piima koostisele ja omadustele avaldavad mõju mitmesugused tegurid; näiteks: loomade söötmis- ja pidamistingimused, laktatsiooniperiood, looma tõug ja individuaalsed omadused, looma vanus, lüpsmise viisid, aeg ja udara massaaž, looma tervislik seisund, looma liikumine ja kliimaatilised tingimused.

Piima koostise ligikaudsed keskmised andmed:

Vett	87,5%
Kuivainet	12,5%
Kuivaineosa koosneb: piimarasva	3,8%
valku (kaseiin, albumiin, globuliin)	3,3%
piimasuhkrut	4,7%
mineraalsooli	0,7%

Peale selle on piimas veel vitamiine, fermente jt. aineid.

Piim sisaldab eluks kõiki vajalikke toitaineid. Piimavalgud ja -rasv on inimorganismi poolt kergesti omastatavad.

1 kg 3,7%-list piima annab	672 cal
1 kg lõssi	" 348 cal
1 kg 20%-list koort	" 2100 cal
1 kg 20%-list kohupiima	2370 cal
1 kg võid	" 7850 cal

Piimarasv. Piimas esineb rasv emulsioonina ja suspensioonina. Piima sünteesil udaras on piimarasv vedelas olekus (loomakeha temperatuur on 37°C). Et rasv ei lahustu piima veeosas, siis tema osakesed püüavad pindpinevuse tõttu võtta väiksemat mahtu, moodustades seega rasvakuulikesi juba piimanäärmes. Selliste väikeste rasvakuulikestena esinebki piimarasv. Kui piima temperatuuri alandada, muutub piimarasv tahkeks (suspensioon), rasvakuulikeste kuju muutub seega kandilisemaks. Et piimarasv rasvakuulikestes hanguks täielikult ja kiiresti, on tarvilik jahutada piima 1 - 2°C-ni ja hoida mõni aeg sel temperatuuril, vähemalt 2 - 4 tundi, et saaks

toimuda rasvakuulikeste kristallisatsioon.

Rasvakuulikeste suurus piimas on 0,5 - 10 mikronit. Harva esineb ka suurema läbimõõduga rasvakuulikesi. Alla 0,5 mikroni rasvakuulikesed pole mikroskoobis näha. Kõige rohkem rasvakuulikesi on piimas läbimõõduga 2 - 4 mikronit. Rasvakuulikeste suurus oleneb looma tõust, söötmisest, lüpsiperioodist, lehma tervislikust seisundist jt. teguritest. Praktiliselt rasvakuulikesed läbimõõduga alla 2 mikroni jäävad koorimisel lössi.

Piimavalgud. Piima koosseisus esineb kolm valgu liiki:

- 1) piimaalbumiin ca 13%;
- 2) piimaglobuliin ca 4%;
- 3) kaseiin ca 83%.

Piima tähtsaim valk on kaseiin. Kaseiini leidub ainult piimas. Piimas esineb kaseiin kolloidse soolina, osakeste suurusega 400 - 2400 Å (Ångströmi). Sellised pundunud sooli osakesed annavad piimale valge põhivärvuse. Kaseiinsooli on võimalik ultratsentrifugaaliga piima veeosast eraldada.

Kaseiin on kuivatatud kujul valge, amorfne, hügrokoopne, rabe, pulbritaoline aine. On maitseta ja lõhnata, vees praktiliselt mittelahustuv pulber. Kaseiin ei lahustu piirituses ja eetris, kergesti lahustub mõningate orgaaniliste hapete soolade lahustes ja füsioloogilistes lahustes.

Hüdrolüüsil annab kaseiin rea aminohappeid.

Albumiin lahustub vees ja denatureerub lahuses 70°C juures. Väljasadenenud albumiini räitsakad ei lahustu enam vees, sest denatureerimisel toimub albumiini molekuli struktuuri muutus. Laapfermendi toimel albumiin ei sadene.

Globuliin, mis on eraldatud piimast, on nõrgas soolalahuses (ka vees) lahustuv pulber. Piimas on globuliin lahustunud olukorras, happelist reaktsiooni omava piima kuumutamisel kuni 75°C-ni sadeneb globuliin välja.

Piimasuhkur ehk laktoos on ainult piimas esinev süsivesinik. Piimasuhkur on ligi 5 - 6 korda vähem magus peedisuhkrust ja lahustub halvemini vees. Piimasuhkrut saadakse vadakust selle kondenseerimisel ja suhkru väljakristalliseerimisel. Piimasuhkrut kasutavad

farmaatsiatehased ravimite valmistamisel.

Eri loomaliikide piimas pole piimasuhkru omadused samad. Näiteks määra piimasuhkur allub hõlpsamini alkoholsele käärimisele kui lehmapiima piimasuhkur (kumõss).

Piimasuhkur ehk laktoos kui disahhariid koosneb kahest monosahhariidist: glükoosist ja galaktoosist. Laktoos lahustub vees hästi, piirituses on lahustuvus väike. Piima keetmine või kuumutamine üle 100°C kutsab piimas esile kreemika varjundi, mis tekib piimavalkude (aminohapete) ja piimasuhkru vahelise reaktsiooni tagajärjel kõrgetel temperatuuridel. Piimasuhkru karamelliseerimine toimub alles 170 - 180°C juures, kusjuures tekib põlenud suhkrule iseloomulik lõhn ja umbes 30% kaalukadu.

Bakterite fermentide tegevuse tagajärjel allub piimasuhkur käärimisele, moodustades olenevalt bakterite liigist piimhapet, alkoholi, CO₂, vöihapet ja teisi ühendeid. Hapupiimatoodete valmistamisel on väga oluline piimasuhkru käärimine piimhappeks.

Piima mineraalained esinevad kolloidsete ja molekulaarsete lahustena. Molekulaar- ja sageli ioonlahuseid moodustavad fosforhappe ja sidrunhappe soolad Na ja K-ga. Kolloidlahuseid annavad peamiselt Ca ja Mg fosforhappe ja sidrunhappe sooladega.

Vitamiinid. Kõesoleval ajal on tuntud suur arv vitamiine. Enamikul juhtumel tähistatakse vitamiine ladina tähestiku tähtedega A, B, C jne. Vitamiine valmistavad peamiselt taimsed organismid, loomad kasutavad põhiliselt valmis vitamiine taimsest söödast. Veised võivad eesmagudes sünteesida B- ja K-vitamiine. Vitamiine klassifitseeritakse kahte suurde rühma nende lahustuvuse järgi:

1. Rasvas lahustuvad vitamiinid: A, D, E, K
2. Vees lahustuvad vitamiinid: C ja grupp B

A-vitamiin annab piimale ja võile kollase värvuse. Kevadine ja talvine piim on väga vaene A-vitamiini poolest. A-vitamiin on püsiv kuumutamisel.

D-vitamiin (antirahhiitiline). Piim loetakse toitaineks, kus D-vitamiini sisaldus on suhteliselt kõrge. Piimas ja võis on võimalik D-vitamiini sisaldust tõsta, kiiritades seda ultraviolettkiirtega. D-vitamiin on vastupidav kuumutamisele ja õhuhapniku toimetele.

E-vitamiin omab antioksidatiivset toimet. Kõrge **E**-vitamiini sisaldusega või on parema säilivusega. **C**-vitamiin e. askorbiinhape (antiskorbuutne **vitamiin**, võrreldes inimese päevase tarvidusega on **C**-vitamiini sisaldus piimas madal. Piimas esineb **C**-vitamiini 6 - 29 mg/l. Inimese ööpäevane **C**-vitamiini vajadus on 50 - - 100 mg.

Kuumutamisel 100°C piires hävib **C**-vitamiin. **C**-vitamiinile on omane ka suhteliselt kõrge tundlikkus leeliselise keskkonna suhtes. **C**-vitamiin oksüdeerub kergesti raskemetallide juuresolekul. Lühemaajaline kuumutamine **C**-vitamiini otseselt ei hävita. Transportimise ja piima säilitamise tagajärjel võib kuni 50% **C**-vitamiini sisaldusest väheneda. Seega on **C**-vitamiini sisaldus ka piima värskuse ja kvaliteedi näitajaks.

B-vitamiinide grupp. Siia kuuluvate vitamiinide arv on tegelikult väga suur: B_1 kuni B_{12} -ni. **B**-vitamiinide gruppi loetakse ka vitamiinid, mis kannavad erinimetust: nikotiinhape ehk vitamiin PP jt.

Vitamiin **B**-gruppi iseloomustab nende vitamiinide sagedane kokkukuuluvus. Piimas esinevad vitamiinid B_1 , B_2 ja B_{12} . Vitamiin B_2 (riboflaviin, laktoflaviin) on ühtlasi ka värvaine, mis annab iseloomuliku kollakasrohelise värvuse vadakule. **B**-vitamiinid taluvad pastöriseerimistemperatuuri üldiselt hästi.

Piima fermentid

Fermentid on keemilised ained (katalüsaatorid), mis kiirendavad, soodustavad reaktsioonide teket ja kulgu, ise seejuures muutumatuks jäädes. Fermente toodavad loomad, taimed ja mikroorganismid. Keemiliselt on fermentid erilised valgud, mis kuuluvad kõikide rakkude koosseisu. Ferment on väga ebapüsiv aine. Väiksemagi keskkonna muutuse puhul ferment inaktiveerub, s.t. kaotab oma omadused. Iga ferment mõjub ainult kindlale ainele: näiteks pepsiin lõhustab ainult valke; lipaas lõhustab rasva ja laktaas lõhustab piimasuhkrut. Suure tähtsusega on fermentid, mis satuvad piima bakterite elutegevuse tulemusel. Nende abil juhitakse piimasaaduste tehnoloogias toimuvaid protsesse.

Laafermenti kasutatakse kohupiima ja juustu tehnoloogias. Laa-

bi toormaterjaliks on piimaga joodetud vasikate libemagu.

Temperatuuri tõusmisel üle 65 - 75°C lagunevad fermentid. Fermentide tegevuseks kõige sobivam temperatuur on 40 - 50°C. Põhiliselt arvestatakse fermentide tegevuspiirkonnaks 15 - 60°C. Madalamatel temperatuuridel ferment ei hävi, kuid on inaktiivne.

Piima happesus

a) Piima tiitritav happesus näitab piima neutraliseerimiseks kulutatud leelise hulka milliliitrites indikaator fenoolftaleiini juuresolekul. Väljenduse Thörneri kraadi all mõeldakse 0,1 n NaOH (või KOH) ml arvu, mis on tarvis 100 ml kahekordse koguse veega lahjendatud piima neutraliseerimiseks. Värske piima happesus on 16 - 18°Th .

Kui värske piim jääb +8°C kõrgemal temperatuuril seisma, hakkab piima happekraad tõusma, sest mikroorganismid, lõhustades piima suhkrut, tekitavad fermentide toimel piimhapet.

b) Aktiivne happesus. Vabade vesinikioonide kontsentratsiooni nimetatakse aktiivseks happesuseks, s.o. arv, mis näitab kui palju H grammioone on ühes liitris lahuses. H-ioonide kontsentratsioon värskes piimas sõltub peamiselt fosforhappe ja sidrunhappe sooladest ning piima kaseinaatidest.

Et piimal on väga suur puhverdamisvõime, ei saa aktiivse happesuse järgi õigesti otsustada piima happesuse üle. Piima puhverdamisvõime on tingitud piima valkudest, fosfaatidest ja tsitraatidest. Leelise või happe hulka, mis on vajalik lisada, et muuta pH ühe ühiku võrra, nimetatakse antud lahuse puhverindeksiks. Puhverdamisvõime omab väga suurt tähtsust kohupiima ja juustu tehnoloogias.

Piima vead

Piima vigade all mõistetakse tema omaduste kõrvalekaldumist normaalsest olekust. Piimal võivad olla maitse- ja lõhna-, värvija konsistentsivead. Sõltuvalt tekke põhjustest võib piima vigu jagada tinglikult kahte rühma:

- a) bakteriaalse päritoluga vead;
- b) mittebakteriaalse päritoluga vead.

Maitse- ja lõhnavead

Piimal võib olla mitmesuguseid söödamaitseid. Näiteks naerija silolõhna ning -maitset. Mõningaid maitsevigu pole võimalik lihtsate tehnoloogiliste võtetega parandada, selline piim on kõlbmatu töötlemiseks.

Mõru maitse võib piimal olla tingitud liigsest kaunvilja söötmisest (uba, lupiin, hernes). Mõru ja soolane on mastiidihaigete lehmade piim.

Päikesevalguse mõjul piima rasv oksüdeerub, andes piimale oksüdeerunud rasva kõrvalmaitse. Vea süvenemist soodustab metalli (Fe, Cu) juuresolek. Metallid maitse piimal viitab piimarasva oksüdeerumisele.

Läppunud ja juustumaitset põhjustab piimas Bact.coli.

Koostanud E. Roosve

S i s u k o r d

Sissejuhatus

I. Tootmise organiseerimine ja ökonomika alused

1. Tootmise organiseerimine	4
2. Töö korraldamine	8
3. Töökohta korraldamine	9
4. Tehniline normeerimine	10
5. Normeerimise meetodid	10
6. Töötaja kulude uurimise viisid	11
7. Tööviljakus	11
8. Töötasustüsteemid	12
9. Tariifisüsteem	14
10. Tootmise planeerimine. Isemajandamine, Rentaablus . .	14
11. Tehniline progress	17

II. Ohutustehnika piimatööstuses

1. Ohutustehnika ülesanded sotsialistliku tootmise tingimustes	19
2. Ohutustehnika järevalve organid	20
3. Ohutustehnika üldeeskirjad piimatööstuses	20
4. Ohutustehnika eeskirjad tehnoloogiliste seadmete ekspluateerimisel	21
5. Survemahutid	22
6. Kaitseseadmed	24
7. Tööstustervishoid	24
8. Tööõnnetuste põhjused ja nende vältimine	26
9. Kõrgendatud ohtlikkusega tööloigud	28
10. Raskuste teisaldamine	28
11. Individuaalne kaitsevarustus ja erirõivastus	29
12. Kutsehaigused	29
13. Tootmiskultuur	30

III. Tulekaitse abinõud

1. Tulekaitse	31
-------------------------	----

2.	Tulekahjude tekkimise põhjused	31
3.	Tulekustutusvahendid	33

IV. Mikrobioloogia

1.	Mikroobide peamised grupid	35
2.	Pärmid	39
3.	Hallitused	40
4.	Mikroorganismide elutegevus	41
5.	Välistegurid ja nende rakendamine mikrobioloogiliste protsesside kulgemisel	42
6.	Piima ja piimasaaduste tähtsamad mikroorganismide rühmad	46
7.	Hapupiimasaaduste mikrofloora	46
8.	Piimas ja piimasaadustes esinevad käärimisprotsessid	48

V. Piima ja piimasaaduste keemia alused

1.	Sissejuhatus	49
2.	Mateeris ja füüsikaline keha (aine)	50
3.	Aatomi ja molekuli mõiste	50
4.	Keemiline element ja keemiline sümbol	51
5.	Aatomkaal ja molekulkaal	51
6.	Keemilised valemid ja võrrandid	52
7.	Valentsi määramine	53
8.	Liht- ja liitained	54
9.	Keemiliste reaktsioonide põhitüübid	54
10.	Anorgaaniliste ainete klassifikatsioon	55
11.	Lahuse happeline, leeliseline ja neutraalne reaktsioon	59
12.	Indikaatorid	60
13.	Fiksanaalid	60
14.	Lahused	60
15.	Suspensioon ja emulsioon	61
16.	Küllastatud ja küllastamata lahused	61
17.	Kristallisatsioon	62
18.	Lahuste kontsentratsioonid	63
19.	Piima füüsikalised-keemilised omadused	63

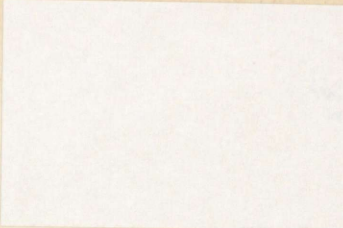
Общие знания работникам
молочной промышленности

На эстонском языке
Экспериментальный комбинат "Бит"
г.Таллин, ул. Планэеди, 18

Trükkimisele antud 29.X 1970.a. Trükiarv 600.
Paber 30x41. Kohaldatud trükipoognaid 4,56.
Arvestuspoognaid 3,97.MB-09774. Tell.nr.1830-1090.
Eksperimentaalkombinaadi "Bit" rotaprint,
Tallinn, Pikk 68.

Tasuta

Tasuta



TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 01129645 8